

OD KOMITETU GOSPODARCZEGO.

Zawiadamiamy, że po zgonie nieodżałowanej pamięci Maurycego Wortmana, długoletniego zasłużonego wydawcy *Przeglądu Technicznego*, został wybrany inż. Feliks Kucharzewski, który od d. 8 września r. b. podpisuje pismo jako wydawca.

Komitet Gospodarczy.

Pirometria (Techniczne mierzenie wysokich temperatur).

Przez J. J. Boguskiego.

ROZDZIAŁ I.

Ogólne zasady termometrii.

1) **Temperatura** jest wyrazem cudzoziemskim. Niektórzy uczeni i pedagogowie przez polski wyraz **ciepłota** zastąpić go usiłują.

Na określenie rozmaitych temperatur w mowie potocznej służą liczne przysłowki i przymiotniki, jak: *ciepło, zimno, gorąco, skwarnie, mroźno* i t. d. we wszystkich stopniach, na utworzenie których duch naszego języka pozwala.

Ten przysłówkowy sposób oceniania temperatury stał się z dawien dawna niewystarczającym do celów technicznych i naukowych, musiano go więc z konieczności zastąpić przez inny, obszerniejszy i ściślejszy. Pierwsze usiłowania w tym przedmiocie powstały w epoce około r. 1600, wtedy to bowiem zbudowano pierwsze przyrządy do *oceniania* temperatur, zwane **termometrami**, lub **ciepłomierzami**, chociaż słuszniej przysługiwałyby im nazwa **termoskopów** lub **ciepłowskazów**.

2) Konieczność zachowania ścisłości zmusza mnie do zaznaczenia na samym wstępie tej podstawowej różnicy, jaka istnieje pomiędzy dwoma pojęciami o jednakich celach, a mianowicie między ocenianiem i oznaczaniem z jednej, a mierzeniem z drugiej strony.

Mierzenie jest porównywaniem danej konkretnej wielkości z inną wielkością stałą tego samego gatunku, obraną za jednostkę, a więc mierzenie, jest to wyznaczanie stosunku

$$\frac{A}{[a]},$$

w którym A jest daną konkretną mierzoną wielkością, zaś $[a]$ jest wielkością stałą tegoż samego gatunku, ogólnie znaną i uznaną. Zmierzyć wysokość wieży, znaczy, dowiedzieć się, ile razy jest ona większa od jednego metra, t. j. wyznaczyć stosunek

$$\frac{\text{Wysokość wieży}}{\text{Długość jednego metra}} = N \dots \dots (1).$$

Rzecz prosta, że w tem wyrażeniu wysokość i długość są wielkościami jednego gatunku, choć oznaczamy je rozmaitymi wyrazami. Ścisłe wnikięcie w wyrażoną tu czynność mierzenia doprowadza nas do wniosku, że każda wielkość konkretna wyraża się przez iloczyn z liczby oderwanej przez jednostkę tegoż samego gatunku, co i mierzona wielkość. Długość 100 wiorst jest oczywiście iloczynem z liczby oderwanej 100 przez długość jednej wiorsty, czyli przez jednostkę długości. Prąd 150 amperów jest podobnie iloczynem liczby oderwanej 150 przez prąd jednego ampera, czyli przez jednostkę. Znak równości można kłaść tylko pomiędzy wielkościami, w których oba czynniki są sobie poszczególnie równe, a więc zarówno liczby oderwane jak i jednostki.

3) Przeciwwstawieniem tak pojętego mierzenia jest *oznaczanie* lub *ocenianie* wielkości, która dla jakichkolwiek bądź przyczyn, bądź to teoretycznych, bądź to praktycznych, zmierzonymi być nie mogą. Jako przykład przytoczę oznaczanie stanu wody w rzece. Jeżeli mówimy, że stan wody w Wiśle

jest w dniu dzisiejszym 4 stopy, to wcale nie znaczy, że Wisła jest dzisiaj 4 razy głębsza, aniżeli wtedy, gdy jej stan wynosił 1 stopę, ani też, że jest nieskończenie wiele razy głębsza, niż wówczas, gdy jej poziom stał na zerze. Nie trudno zauważyć, że w tym przykładzie mierzymy nie głębokości Wisły, lecz różnice pomiędzy badanymi głębokościami i głębokością odpowiadającą zeru, nieznaną nam wcale.

4) J. C. Maxwell piękny swój wykład elementarny o elektryczności rozpoczyna od dowodzenia, że elektryczność jest w swych objawach wielkością, którą można mierzyć w ścisłym tego słowa znaczeniu. Jestem przekonany, że dobrze zasłuży się sprawie, jeśli ten czysto praktyczny wykład o pirometrii rozpocznę podobnie od rozwinięcia pytania, czy temperaturę można mierzyć, i, jeśli można, to jakie ściśle naukowe znaczenie posiadają nasze pomiary temperatury.

I nic dziwnego. Termodynamika tak się rozwinęła w ostatnich czasach, jej wpływ na technikę jest tak przemożny, że praktyczna pirometria, bez wykładu teoretycznych podstaw termometrii wogóle byłaby, mojem zdaniem, niezupełna.

5) Wrażenia, odczuwane przy pomocy nerwów, kończących się w naszej skórze, są zawsze niedokładne, a często-kroć poprostu błędne. Znane jest powszechnie pouczające doświadczenie z wodą letnią, w którą współcześnie zanurzamy obie ręce: jedną uprzednio wygrzaną w wodzie gorącej drugą — uprzednio wyziębioną w wodzie zimnej z lodem. Jedna i ta sama woda letnia daje nam wtedy dwa rozmaite wrażenia: zdaje się być nieznośnie gorącą dla ręki wyziębionej i nieznośnie zimną — dla ręki wygrzanej uprzednio. Taki stan rzeczy zmusza nas poprostu do zastąpienia wskazań subiektywnych przez obiektywne wskazówki przyrządów w celu oznaczania temperatury ciał. Przyrządy takie zwie-my termometrami lub ciepłomierzami, chociaż, ściśle rzeczy biorąc, właściwiej byłoby nazywać je termoskopami czyli ciepłowskazami, gdyż nie służą one do mierzenia temperatury, lecz do jej oceniania.

6) Byłoby zbyt cieżko wchodzić tu w szczegółowy opis dziejów powstania termometru i dróg, jakimi doszedł do swej dzisiejszej postaci. Poprzestanę więc na odesłaniu czytelnika do źródeł, w których historia termometru jest szczegółowo opracowana. Ze starszych źródeł wspomnę jedynie 1) Gehlera *Physikalisches Wörterbuch*. Tom IX, str. 825 do 1019, oraz 2) I. C. Poggendorff, *Geschichte der Physik*, gdzie historię termometru można znaleźć w ódnosnych ustępach, wyłożoną jaśniej niż u Gehlera, chociaż także sprawa jest bardzo i w tem dziele poplątana.

Z nowszych opracowań tego przedmiotu wspomnę źródłową pracę Burchardta: *Erfindung des Thermometers*, Basel 1867, oraz streszczenie jej w pięknej książce prof. Macha *Prinzipien der Wärmelehre*¹⁾. Zwięzłe i w bardzo stanowczej formie wiadomości historyczne podaje Höfler w swej fizyce.

Zaznaczyć jednak w tem miejscu wypada, że pierwszy termometr powietrzny, a właściwiej barotermometr, zbudowany

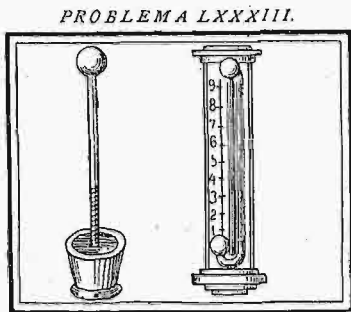
¹⁾ Lipsk 1896.

wał Galileusz, o czym jednak piszą tylko jego biografowie Nelli i Viviani, ustalając datę odkrycia tego przyrządu na r. 1597. Ojcu Castelli Galileusz pokazywał termometr w roku 1608. Sam Galileusz w pismach, które do nas doszły, o termometrze nie wspomina wcale, lecz wiadomo, że wiele pism Galileusza zaginęło (rys. 1).

Przypisują też wynalazek termometru niezależnie od Galileusza holendrowi Drebbelowi, który na początku wieku XVII wślawił się budową rozmaitych ciekawych automatów, jak



Rys. 1. Barotermoskop Galileusza.



Rys. 2. De Thermometro, sive instrumento Drebbiliano, quo gradus caloris frigoris aera occupantis explorantur.

naprzykład, między innymi, jednego grającego pod wpływem promieni słońca, oraz pierwszej łodzi podwodnej, która jakoby pod wodą przepłynęła z powodzeniem przestrzeń od Londynu do Greenwich (około 2-ch wiorst). Poggendorf pierwszeństwa odkrycia termometru Drebbelowi nie przyznaje (rys. 2).

Z naszego, technicznego punktu widzenia na szczególną uwagę zasługuje ta okoliczność, że pierwsze udoskonalenie termometru zostało dokonane w samym zaraniu powstania tego przyrządu pod wpływem potrzeb czysto technicznych, a nie naukowych. Mianowicie, wielki książę Ferdynand II tokański, pragnąc przeprowadzić sztuczne wyleganie kurcząt, musiał posiadać koniecznie czuły i dokładny cieplowskaz. Pod wpływem tej potrzeby technicznej, zbudowano pierwsze termometry, wypełnione spirytusem, a więc niezależne od ciśnienia atmosferycznego (jak to miało miejsce z barotermometrami powietrznymi Galileusza) i nie pękające przy temperaturze 0°, jak to miało miejsce z termometrami, napełnionymi wodą. Antinori¹⁾ twierdzi, że sam wielki książę brał osobisty udział w opisanem ulepszeniu termometru.

Lecz dopiero ustalenie temperatur topnienia lodu i wrzenia wody dało nam prawdziwy termometr w dzisiejszym jego znaczeniu. Akademia florentyńska nie zdobyła się na znalezienie punktów stałych na termometrze, lecz utalentowany jej członek, Carlo Renaldini, pierwszy stwierdził stałość obu powyższych punktów i zaproponował je jako podstawy do działkowania termometrów w swej Philosophia naturalis, wydanej w Padwie w r. 1694. Brewster na podstawie rękopisu Robinsona utrzymuje, że tę samą prawdę o stałości punktów krzepnięcia i wrzenia wody odkrył niezależnie i w przybliżeniu współcześnie, bo w r. 1684, Anglik Hook. Poggendorff nie mógł tego faktu stwierdzić dokumentalnie.

Lecz istotny postęp w budowie termometrów urzeczywistnił dopiero gdańszczanin Daniel Gabriel Fahrenheit (ur. 1686 w Gdańsku, zmarł w Holandii w r. 1736). Fahrenheit robił początkowo termometry spirytusowe. Miały one tę, podówczas rzadką i cenną, a dziś powszechną własność, że się zgadzały pomiędzy sobą. Z postępem czasu, mniej więcej około r. 1714 Fahrenheit zaczął napełniać swe termometry rtęcią. Skalę na swych termometrach udoskonalał stopniowo, zatrzymawszy się ostatecznie na skali, znanej po dziś dzień ogólnie pod nazwą skali Fahrenheita. Opis swego termometru i swej ostatecznej skali dał nam w r. 1724 w angielskim wydawnictwie Philosophical Transactions. Tej okoliczności prawdopodobnie należy przypisać rozpowszechnienie skali Fahrenheita w społeczeństwach, posługujących się angielszczyzną, a więc w Anglii, Ameryce Północnej, w Indyach i w koloniach angielskich.

Christin w Lyonie i Celsiusz w Szwecji dali nam około r. 1742²⁾ skalę stustopniową³⁾, chociaż Celsiusz oznaczał

¹⁾ Antinori. Notizie istoriche relative all'Accademia del Cimento, pag. 33. Poggendorff. Geschichte der Physik. p. 379.

²⁾ Gehlers Wörterbuch, IX, 868.

³⁾ Według Höflera w r. 1736.

punkt wrzenia wody zerem, a punkt jej krzepnięcia — stu stopniami, t. j. wręcz na odwrót, niż my to dzisiaj czynimy. Ściśle więc rzeczy biorąc, należałoby czytać dzisiejsze oznaczenia temperatur inaczej. Tak np. „25° C.“ należałoby wymawiać: „25 stopni stustopniowych“ (centigrades), a nie „25 stopni Celsiusza“, aby uniknąć konwencyonalnego fałszu. Skala, ogólnie znana pod nazwą Celsiuszowej, została wprowadzona przez Linneusza⁴⁾. Sądzę, że walka z zakorzenionym zwyczajem byłaby i bardzo trudna i w gruncie rzeczy bezcelowa.

Skala Reaumura została wprowadzona w r. 1730⁵⁾.

7) Co się tyczy naszego udziału w rozwoju termometrii, to o ile mi wiadomo, można zacytować jedyne o polskim brzmieniu nazwisko Schafrńskiiego, który pracował nad kalibrowaniem rurek termometrycznych⁶⁾. Był on jednym z komisarzy, regulujących na początku w. XIX pruski układ miar i wag. Ciekawą dla nas jest niewątpliwie i ta okoliczność, że Warszawa należała do szeregu pierwszych dziewięciu miejscowości, w których dokonywano najwcześniej, bo już w r. 1654 oznaczeń temperatury powietrza w celach meteorologicznych, chociaż wówczas nawet skale termometryczne nie były jeszcze ustalone. Podobno nawet obserwacje te dokonywano z wielką starannością. Poza Warszawą wszystkie inne miejscowości, w których te obserwacje prowadzono, leżały, prócz Insbrucku, we Włoszech, a więc Warszawa z tej strony Alp była i pierwszym i jednym z dwóch miast, w których rozpoczęto studia nad temperaturą powietrza⁷⁾.

8) Wraz ze zmianą temperatury wszystkie własności wszystkich ciał ulegają zmianie. Dowolna więc własność ciała może służyć za wskaźnik temperatury, a każda wymierzalna (dająca się mierzyć) własność ciała może być oczywiście użyta za argument do oceniania temperatury. Uważając bowiem, jak jest istotnie w wyniku prawa stałości przyrody, że wszystkie własności ciał są ze sobą związane siecią funkcji, możemy zawsze jakąkolwiek własność ciała wyrazić w funkcji temperatury; a więc i naodwrot: możemy temperaturę uważać jako funkcję dowolnej własności ciała, oczywiście takiej własności, która jest związana z temperaturą zależnością dokładnie znaną.

Tak np., oznaczywszy przez d gęstość ciała, przez ω — opór właściwy, przez $\frac{1}{\omega}$ — przewodnictwo, przez n — współczynnik załamania światła, przez μ — podatność magnetyczną i t. d., oraz temperaturę przez t , możemy zawsze napisać równania:

$$F(d, t) = 0 \quad \varphi(n, t) = 0$$

$$F(\omega, t) = 0 \quad \psi(\mu, t) = 0$$

$$f\left(\frac{1}{\omega}, t\right) = 0$$

a każde z nich pozwala na praktyczne ocenianie temperatury, o ile tylko przytoczone równania są nam znane i do danego celu dogodne.

9) Najłatwiej dostrzegalna, lecz niestety bardzo trudna do ilościowego oznaczania, jest między innymi barwa ciał.

Przy wszystkich temperaturach powyżej 600° C., przy której to temperaturze ciała zaczynają już wysyłać najdłuższe fale widzialnej części widma, barwa ciała ograniczonego dla wrażliwego na barwy oka jest doskonałym wskaźnikiem temperatury. Praktycznie wyszkolony hutnik o wrażliwym na barwy oku, może oceniać ze względem przybliżeniem temperaturę z barwy ciała rozżarzonego. A chociaż język nie posiada dostatecznej liczby wyrazów na określenie najrozmaitszych odcieni odbieranych wrażeń barwnych, niemniej przeto w hutnictwie ustaliło się pewne słownictwo, które u rozmaitych autorów bywa niejednokrotnie, a które powtarzamy tu za Jüptner'em⁸⁾.

⁴⁾ Höfler, Physik.

⁵⁾ Gehlers Wörterbuch IX, 862. Höfler—Physik.

⁶⁾ Gehlers Wörterbuch IX, 942.

⁷⁾ Prócz Warszawy, temperaturę powietrza obserwowano współcześnie we Florencji, w Valombroso, Culigliano, Bolonii, Parmie, Medyolanie, Ossiponti i Insbrucku.

⁸⁾ Hanns von Jüptner. Lehrbuch der Chemischen Technologie der Energien. Leipzig-Wien. 1905. I, p. 71.

Według Pouilleta		Według Howe'a		Według White'a i Taylora	
Barwa	° C.	Barwa	° C.	Barwa	° C.
Początek żarzenia	525	Poczynająca się czerwoność	470	Ciemna lub krwista czerwoność	566
Ciemna czerwoność	700	Ciemna czerwoność	550 do 625	Ciemna wiśniowa czerwoność	635
Początek wiśniowej czerwoności	800	Wiśniowa czerwoność		700	Wiśniowa czerwoność
Wiśniowa czerwoność	900	Jasna czerwoność	850	Jasna wiśniowa czerwoność lub jasna czerwoność	843
Jasna wiśniowa czerwoność	1000	Żółtość	950 do 1000	Pomarańczowa	899
Ciemna żółtość	1100			Jasno pomarańczowa	941
Jasna żółtość	1200	Jasna żółtość	1050	Żółtość	996
Białość	1300	Białość	1150	Jasna żółtość	1079
Jasna białość	1400			Białość	1205
Oslepiająca białość	1500 1600				

Do tego czysto subiektywnego sposobu oceniania temperatury nie będę już powracał, zależy bowiem od nabytej praktyki i jest w wysokim stopniu niedokładny.

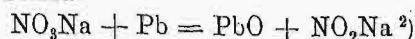
Przyczyn tej niedokładności jest dwa rodzaje: pierwszy zależy od niejednakowej wrażliwości siatkówki na pewne barwy u rozmaitych ludzi i ma swe źródło w zjawiskach psycho-fizjologicznych, drugi—objektywny—polega na tem, że rozmaite ciała, ogrzane do jednakowej temperatury, nie są źródłem jednakowych falowań, a więc nie mogą wywoływać jednakowych wrażeń wzrokowych nawet na ściśle jednakowych siatkówkach. Ściśle mówiąc, każde ciało rozżarzone ma odmienny, jemu tylko właściwy związek pomiędzy obu skalami: skalą barw i skalą temperatur¹⁾.

10) Lecz nie tylko powyżej 600° C., gdy już ciała poczynają świecić samodzielnie, daje się zauważyć związek pomiędzy barwą i temperaturą. I przy niższych temperaturach,

¹⁾ Keyser. Spektroskopie.

a nawet przy bardzo niskich, niejednokrotnie dostrzeżono wyraźny związek pomiędzy barwą ciała i jego temperaturą. Związek ten czasami bywa tak wyraźny, że staje się doskonałym technicznym wskaźnikiem temperatury nawet w takich reakcyach, które są bardzo wrażliwe na temperaturę.

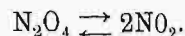
Tak up. przy stapianiu ołowiu z saletrą na nitryt według patentu Stassa:



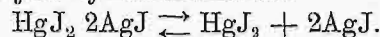
w ciągu trzygodzinnej reakcji muszą być bardzo ściśle zachowane określone temperatury, aby wydajność nitrytu była pożądaną, a wskaźnikiem jest tu barwa stopu, która w temperaturze 520° C. jest bardzo charakterystyczna, jasno-żółta. Zdolni i wprawni robotnicy umieją ją utrzymać, nie posługując się zgoła termometrem.

Znane są ogólnie zmiany barw czterotlenku azotu, N₂O₄, który ze słomkowo-żółtego, czy to w ciekłej, czy gazowej fazie, zamienia się stopniowo na brunatno-czerwony, w miarę jak go ogrzewamy od - 10° C. do + 100° C.

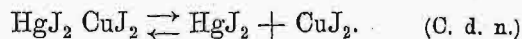
W tym razie zmiana barwy jest wynikiem dysocjacji, zachodzącej według równania:



12) Podobnież dzięki dysocjacji następuje nadzwyczaj szybka zmiana barwy podwójnego jodku rtęciowo-srebrnego, HgJ₂2AgJ. Ciało to w niskich temperaturach ma barwę kanarkowo-żółtą, która przy temperaturze około 60° C. bardzo szybko zamienia się na cynobrowo-czerwoną. Zmiana barwy jest wynikiem rozkładu



Analogiczne zjawiska obserwujemy przy ogrzewaniu podwójnego jodku miedziowo-rtęciowego, HgJ₂ CuJ₂, który w niskich temperaturach ma barwę ceglasto-czerwoną, zmieniającą się około 80° C. na czarno-brunatną. I tu zjawisko związane jest z termolityczną dysocjacją według wzoru:



²⁾ Reakcja ta przebiega, ściśle rzeczy biorąc, według innego równania, czego tutaj roztrząsać nie mogę. (Przyp. Autora.)

PIŚMIENNICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

II. Inżynieria z miernictwem.

(Ciąg dalszy do str. 425 w № 35 r. b.).

Artykuły sprawozdawcze z zakresu kolejnictwa podawać zaczął w r. 1875 inż. ADAM BRAUN, który następnie od r. 1878 był członkiem redakcji a w latach 1884—1890 redaktorem głównym *Przeglądu*. W ciągu swej działalności redaktorskiej, dbał o czystość języka i o słownictwo, wkładał wiele pracy w korektę rękopisów, i pismo zawdzięcza mu staranną szatę zewnętrzną wielu prac, zwłaszcza z zakresu inżynierii. Jako współpracownik, ogłosił w pierwszych latach następujące większe artykuły: „O zachowaniu się żelaza i stali pod wpływem peryodycznie powtarzających się działań sił zewnętrznych według sprawozdania Spangenberg’a“ (1875), „W kwestyi szyn“ (1875/6), rzecz nader starannie opracowaną, w której wykazywał ważność tej kwestyi dla technika kolejowego i rozważał trudności, jakie się nastroczyły przy praktycznym zastosowaniu wskazówek i poglądów wyrażonych w r. 1874 na zjeździe w Düsseldorfie, — „Pieczę cegielniarne systemu Bocka“, „Nowa droga żel. gór-ska w Szwajcaryi (Zurich-Uetli)“ (1877). Objąwszy kierunek pisma, BRAUN wypełniał troskliwie drobniejszymi artykułami braki teki redakcyjnej i podał ich znaczną liczbę, a najwięcej z zakresu kolejnictwa.

W pierwszym zeszycie *Przeglądu* podana była krótka wiadomość o rozpoczynanej wtedy budowie dr. żel. Nadwi-słańskiej, podznaczona literami J. G. Autorem był inż. JÓZEF GRABOWSKI (ur. 1824, zm. 1894), podówczas naczelnik wydziału technicznego tej budowy, który następnie w latach 1890—1899 kierował wydawnictwem jako redaktor główny. Zamiłowany w kwestyach hydraulicznych, GRABOWSKI w ciągu swej paraktyki inżynierskiej opracował nader starannie dwie z nich, mianowicie: „Otwory małych mostów lub rur żelaznych na strumieniach i parowach“ (1883),

„O prowadzeniu doświadczeń nad ilościami opadów deszczowych i stosunkiem wód spadłych na znaną powierzchnię zlewną do objętości spływającej łożyskiem, zamkniętą tąż powierzchnią“ (1886). Podczas redaktorstwa podawał sprawozdania z czasopism zagranicznych i recenzje.

Do grona redakcyjnego w pierwszym roku istnienia *Przeglądu* należał inż. JAN KOŹNIEWSKI (ur. 1839, zm. 1905), podówczas naczelnik biura a później wydziału technicznego dr. żel. W.-W. Inż. KOŹNIEWSKI zajmował się robotami kanalizacyjnymi w Warszawie, jeszcze przed rozpoczęciem budowy nowej kanalizacji przez LINDLEYA i jako specjalista podał w r. 1875 recenzję broszury ALEKSANDRA MAKOWIECKIEGO „O kanalizacji wogóle i sposobach jej zastąpienia“¹⁾. Broszura ta, skierowana przeciwko zaprowadzeniu w Warszawie kanalizacji angielskiej, zawierała w kwestyach asenizacyjnych niektóre zdrowe poglądy, wydane przez recenzenta. KOŹNIEWSKI opisywał jeszcze: „Nową stację towarową na dr. żel. W.-W. w W.“ (1876). Sporządzony przez KOŹNIEWSKIEGO „Szkic przedwstępny projektu kanalizacji Warszawy“ opisany był w *Przeglądzie* w r. 1879.

Równocześnie z wymienionymi, pisać zaczęli w *Przeglądzie* późniejsi członkowie redakcji: SADKOWSKI, SŁOWIKOWSKI, SOKAL, SOŁTAN i ZIBLIŃSKI. Będąc podówczas na porządku dziennym sprawę kanalizacji miasta podniósł pierwszy inż. ALEKSANDER SADKOWSKI w treściwym artykule: „Kilka uwag odnoszących się do kanalizacji Warszawy“ (1875). Mając na myśli jak najzupełniejsze zużytkowanie odpływów miejskich w celach irygacyjnych, autor uważał

¹⁾ Warszawa 1875, 8°, str. 36. Przedruk z *Gaz. Przem. Rzem.*

kanalizację jednokierunkową, opartą na sprowadzeniu wszelkich nieczystości do jednego punktu, za mniej odpowiednią, sądząc natomiast, że kanalizacja odśrodkowa czyli wielokierunkowa jest najtańsza i najwłaściwsza. Do oczyszczania ścieków zalecał irygację podziemną, stosowaną obowiązkowo w porze zimowej, a w połączeniu z powierzchnościową w porze letniej. Nie była to pierwsza praca SĄDKOWSKIEGO, który jeszcze przed powstaniem *Przeгляdu* ogłosił w *Ekonomiście* gruntowną i dobrze napisaną rzecz „O drenowaniu i jego wpływie na wzrost bogactwa krajowego“ (1873/4)¹⁾. W redakcji *Przeгляdu* przyjmował udział w latach 1878—1893. Pisał przeważnie w dziedzinie hydrotechniki, chociaż ogłaszał także artykuły z innych dziedzin, jak np. wyczerpujące sprawozdanie „O hamulcach ciągłych“ (1877), „Droga żelazna przez górę Simplon“ (1879), „Projekt mostu stalowego na rzece Forth“ (1882) i inne. Z robót hydrotechnicznych opisywał: „Osuszenie morza Zuydersee“ (1877), „Projekt przekopania międzymorza Korynckiego“, „Kanalizacja rzeki Mezy“ (1882), „Kanał Panamski“ (1883), „Ulepszenia projektowane w systemie kanalizacji m. Paryża. Wyniki osiągnięte przy irygacji pól w Gennevillers“ (1886), „Suez, Panama, Nicaragua, Tehuantepec“ (1887), „Kanał z Dortmundu do Emden i udogodnienie spławu pomiędzy Odrą i Spreą“, „W sprawie regulacji rz. Wisły“, „O projektach udogodnienia spławu na rz. Odrze“ (1888), „Stan robót regulacyjnych na rzece Warcie w Prusach“, „Roboty hydrotechniczne pomiędzy Królewcem i Pilawą“ (1889). Pochłonięty później przez zajęcia zawodowe, zabierał jednak głos w *Przeглядzie* w kwestiach, dotyczących żeglugi, a bliżej nasz kraj obchodzących. Gdy w r. 1901 podniesiona została w pismach codziennych sprawa połączenia kanałem spławnym Wisły pod Włodawkiem z Wartą pod Koninem, ukazała się gruntowna praca SĄDKOWSKIEGO „W sprawie połączenia kanałem spławnym doliny rzeki Wisły z doliną rzeki Warty“, oparta na studiach własnych, robionych na gruncie i na zbieraniu pism i projektów dawniejszych, objaśniona mapą zestawioną przez autora, a dowodząca wyższości połączenia Wisły z Wartą przez Bzurę i Ner nad innymi projektami. Praca ta stanowiła główne źródło informacji ściśle technicznych w danej sprawie. Gdy znów w ostatnich latach dochodziły do sfer technicznych niewyraźne echa projektów, mających jakoby na celu połączenie drogą wodną morza Czarnego z Bałtykiem i w r. 1908 wydał w Petersburgu inż. TILLINGER broszurę o kanale morskim bałtycko-czarnomorskim, z poważną, wiążącą wiadomości technicznej i ekonomicznej natury o tym projekcie, SĄDKOWSKI podał zaraz wyczerpujące sprawozdanie z całej sprawy w obszernym artykule: „Kanał Bałtycko-Czarnomorski“ (1908), oświetlając kwestię ze stanowiska własnych wiadomości i poglądów. Mówiąc o kanałach w krajach dawnej Rzeczypospolitej, uwydatnił zasługi inżynierów, którzy je budowali, a przy wzmiance o kanale Dniestr-San, nie pominął polsko-francuskiej broszurki Deffilles'a.

Inż. JÓZEF SŁOWIKOWSKI (ur. 1843, zm. 1905) drukował w r. 1875 artykuł sprawozdawczy: „Tunel podmorski między Francją i Anglią“. Do redakcji należał w latach 1881—1893. Magister nauk matematycznych Szkoły Głównej, asystent geodezyi w Politechnice Lwowskiej, był w Warszawie inżynierem wodociągu od zawiazku budowy przez LINDLEYA. Z początku opracowywał w *Przeглядzie* kwestye hydrotechniczne, jak: „O powstawaniu wód gruntowych. Teorya Voglera“²⁾, „Kanalizacja Liernura (System różniczkowy, Sieć pneumatyczna“ (1880), „Dane do obliczenia wymiarów sieci kanalizacyjnej“, „O sztucznem oczyszczaniu wody“ (1881). Równocześnie drukował w *Wieku*: „Wodociąg. Kanalizacja. Rozpatrywane pod względem gospodarskim, sanitarnym, ekonomicznym i technicznym. Zbiór przepisów Hugona Margraffa“³⁾. Materiał ten, odnoszący się głównie do Monachium, zawierał jednak wiele danych i wskazówek dla wszystkich wogóle miast. SŁOWIKOWSKI brał udział w redagowaniu odpowiedzi prezydenta STARYNKIEWICZA na krytyki projektów LINDLEYA a później pochłonięty go prace przy budowie i eksploatacji stacji pomp nowego wodociągu. W *Pamiętniku Fizyograficznym* zamie-

¹⁾ Odbitka: Warszawa 1874, 8^o, str. 71.

²⁾ Wyjątek z tego artykułu podany był w *Czasop. Techn.* krak. z r. 1881.

³⁾ ... tłumaczył Józef Słowikowski. (Odbitka) Warszawa, 1880, 16-ka, str. 65.

ścił: „Stan wody na rzece Wiśle pod Warszawą od 1860 do r. 1880, z oznaczeniem peryodów stawiania i puszczenia lodów“ (t. I z r. 1881) i „Charakterystyka Wisły i o zjawiskach towarzyszących zamarzaniu rzek“ (t. XII z r. 1892). W tej ostatniej pracy przedstawił wyniki spostrzeżeń, zebranych przy budowie smoków wodociągowych. W ostatnich latach wrócił do prac nad statyką graficzną, w której był uczniem CULLMANA, wydał oddzielnie broszury: „Suwak rachunkowy“⁴⁾ ściśle opis i wykład teorii według CULLMANA, nader pożyteczne dla techników i rachmistrzów⁵⁾; „Zasady rachunku graficznego d-ra LUIGA CREMONY“⁶⁾, opracowane poprawnie⁷⁾ według przekładu niemieckiego MAKSYMILIANA CURTZEGO. W *Przeглядzie* podał prace: „Kątówka jako narzędzie pomocnicze przy rozwiązywaniu zadań geometrycznych“ (r. 1902), „Z dziedziny mechaniki i geometrii. O systemie zerowym“ (1903) a w oddzielnej książce ogłosił „Badanie dźwigarów mostowych (stosowanie metod). Belki, dźwigary, zwieszary... arkady, sklepienia, stropy... o osi parabolicznej“⁸⁾, opracowując teorię łuku sprężystego, bezprzegubowego, o przekroju stałym lub mało zmiennym, zwiększającym się ku podporom, o osi parabolicznej. Dr. MAKSYMILIAN THULLIE, w swej recenzji⁹⁾, postawiwszy niektóre zarzuty co do szczegółów, zaznaczył, że „cały tok dowodów zdradza uczonego, obeznanego dokładnie z matematyką i mechaniką“. Ostatnie prace SŁOWIKOWSKIEGO: „Znaczenie figur Kopernika i Keplera w przyrodzie, nauce i technice“¹⁰⁾ i „Nowe sposoby stosowania starych zasad“¹¹⁾ wiążą się z inżynierią tylko reminiscencyami metod graficznych.

Inż. EML SOKAL, również uczeń CULLMANA, poświęcił statyce graficznej pierwszą tylko swą pracę drukowaną w *Przeглядzie*: „Metoda graficzna wyznaczania środka ciężkości, momentu statycznego i momentu bezwładności dla wszelkiego rodzaju figur“ (1875). Zajęły go następnie kwestye hydrotechniczne i podał opracowanie p. t. „Zmniejszenie się ilości wód w źródłach, strumieniach i rzekach, przyczyna tego zjawiska i środki zaradcze“ (1877). Prace zawodowe przerwały na czas pewien jego współpracownictwo, które się ożywiło po powrocie do Warszawy i objęciu stanowiska inżyniera budowy kanalizacji. Odtąd pomieszczał stale w *Przeглядzie* artykuły w kwestiach asenizacji miast, z których długiego szeregu wymienimy: „Projekty skanalizowania Pragi Czeskiej“ (1887), „Krytyczne zestawienie filtrów petersburskich i warszawskich“ (1890), „Oczyszczanie wód ściekowych w osadnikach frankfurckich, zużytkowanie osadu dla rolnictwa i skład chemiczny szlamu w osadnikach, podług wykładu d-ra B. Lepsiusa“ (1891), „Kanalizacja m. Warszawy i krytyka“ (1892), „Osuszenie błot poleskich“, „Badania odpływu wód ściekowych w kanałach warszawskich“ (1893), „Rozwój kanalizacji“ (1895), „Kanalizacja małych miast“ (1896), „Petersburg i nowy projekt wodociągu“, „Beton czy cegła“ (1897), „Nieszczęśliwe wypadki przy robotach kanalizacyjnych m. Warszawy“ (1898), „Kanalizacja Powiśla w Warszawie“ (1901), „Uzdrowotnienie Łodzi“ (1902), „Projekt uzdrowotnienia przedmieścia Pragi“, „Uzdrowotnienie Zakopanego“ (1903), „Filtry biologiczne“ (1905), „Urządzenia zdrowotne w miastach pod zaborem pruskim“ (1907). Do redakcji *Przeгляdu* należał w latach 1891—1893. W r. 1891 przełożył odczyt PETTENHOFERA, wygłoszony w Towarzystwie niemieckich techników gazowych i wodociągowych, „O zanieczyszczaniu i samooczyszczaniu rzek“¹²⁾. W *Czasopis. Techn.* lw. podał artykuły: „Kanalizacja m. Warszawy z rysunkami na trzech tablicach“ (1886), „Urządzenia kanalizacyjne w Gdańsku“ (1888), „W sprawie domowej kanalizacji“ (1895).

Treściwy podręcznik inż. SOKALA: „Budowa kanałów ulicznych, poradnik dla techników, dozorców robót i robotników kanalizacyjnych (studniarzy i mularzy“¹³⁾, stanowi

⁴⁾ Warszawa 1901, 8^o wielkie, str. 24, 2 tabl. rys.

⁵⁾ Recenzja F. K. w *Przegl. Techn.* 1902 r., str. 121.

⁶⁾ Warszawa 1902, 8^o wielkie, str. 92, tablic XX, ze 131 fig.

⁷⁾ Recenzja M. Thulliego w *Przegl. Techn.* 1902 r., str. 380.

⁸⁾ Warszawa 1903, 4^o, str. 72, tablic XII.

⁹⁾ *Przegl. Techn.* 1903 r., str. 341.

¹⁰⁾ Warszawa 1903, 4^o, str. 125, tabl. XVI.

¹¹⁾ Warszawa 1905, 4^o, str. 100, tabl. VI.

¹²⁾ Warszawa 1891, 8^o, str. 21.

¹³⁾ Z zapisu Władysława Peplowskiego, w zawiadywaniu Kasy im. Mianowskiego, Warszawa 1899, 8^o, str. 83, fig. w tekście 101, 12 tabl. litogr. w oddzielnej tece.

w dziale inżynierji jedno z wydatniejszych naszych wydawnictw. Tekst ścisły i przystępny obejmuje opis prowadzenia robót kanalizacyjnych w porządku, w jakim jedne po drugich następują. Najpierw zastanawia się autor nad tem, gdzie umieścić kanał, w pośrodku ulicy czy z boku, uczy jak się wytyka oś kanału, jak się zdejmuje bruk i prowadzi wykop. Następuje krótki opis tunelowania, które praktykowane było często w Warszawie na nieznacznych długościach; największa długość tunelu wynosiła 58 m pod ulicą Ślepą w r. 1898. Dalej opisane jest układanie spódów kanałowych i wszelkie ostrożności, jakie przy tej delikatnej robocie zachować należy, układanie rur kamionkowych, budowa kanału, murowanie budowli specjalnych, jak włazy, otwory wentylacyjne, wejścia boczne z drzwiami szluzowymi, połączenie dwóch kanałów. W końcu opisuje autor budowę kanalizacji domowych, mówi o pompowaniu wody z wykopów, zasypce, odwózce ziemi, o nieszczęśliwych wypadkach i środkach ostrożności przy robotach. W aneksach podaje tablicę pomocniczą do wytykania łuków, tablicę do sprawdzania szablonów, koszt spódów kanałowych, kontrolę wpustów bocznych, kontrakt na dostawę cegły, wykazy materiałów budowlanych i narzędzi pomocniczych, wreszcie ceny materiałów. Do starannie wydanego tekstu dołączony został w oddzielnej teczce atlas, złożony z 12 okazałych tablic. Autor opisał przystępnie prowadzenie budowy kanałów warszawskich, zatrzymując się nad wszystkimi specjalnymi tej budowie szczegółami. Opisy podobne stanowią zasadniczy materiał wykładów pojedynczych działów techniki, zwłaszcza jeżeli, jak książka inż. SOKAŁA, zawierają szereg na praktyce i doświadczeniu opartych wskazówek. Słownictwo, zebrane nader starannie, stanowi materiał do zużytkowania w przyszłym słowniku technicznym polskim.

Inż. WIKTOR SOŁTAN (ur. 1853, zm. 1905) autor artykułu: „Droga żelazna przez górę św. Gotarda“ (1875), opisał swego pomysłu „Cyrkiel do kreślenia przecięć ostrokągowych (elipsy, hyperboli i paraboli)“ (1879) a później zajmował się głównie obliczeniami i projektami mostów żelaznych. Podał więc: „Uproszczonego sposób obliczania analitycznego momentów i sił poprzecznych dla belek prostych“ (1887), „Kilka słów o budowie nowszych mostów żelaznych za granicą“, „Ulepszone wzory do obliczania wygięcia belek żelaznych i drewnianych“, „O zastąpieniu ciężarów skupionych przez obciążenie równomierne przy obliczaniu sił poprzecznych w mostach“, „Obliczenie statyczne mostu na Dnieprze pod Rzeczą“ (1888), „Nowy most (wiadukt) na zatoce rzeki Tay pod Dundee w Szkocji“ (1889), „Obliczenie wykresne mostu na Dnieprze pod Rzeczą“ (1890), „O głównych typach dźwigarów mostowych i o układzie *Cantilever* w szczególności“ (1892). Do redakcji *Przeglądu* należał w latach 1889—1893. W *Inżynierji i Budownictwie* zamieścił: „Dachy ochronne dla peronów kolei żelaznych“, „O wykreślnem obliczaniu wytrzymałości więzadłów dachowych, podług metody prof. CREMONY (1879).

Inż. kom. STEFAN ZIELIŃSKI, członek redakcji *Przeglądu* od r. 1886, zajmował się budową mostów żelaznych i w pierwszej swej pracy opisał projektowany i budowany przez siebie: „Most na Narwi pod Modlinem dla dr. żel. Nadwiślańskiej“ (1877). Do budowy tej drogi odnosił się także jego artykuły: „Tegoroczny wylew Narwi i zrządzone tym wylewem szkody w robotach pod Nowym Dworem“ (1877) i „Wjazdy dla drogi zwyczajnej przy moście kolei Nadwiślańskiej na Narwi pod Modlinem (1880); a znów do budowy dr. żel. Iwangrodzko-Dąbrowskiej: „Mosty na dr. żel. Iw.-Dąbr.“ (1885), „Droga żel. Iw.-Dąbr.“ (1887), „O budowie odnog pogranicznych dr. żel. Iw.-Dąbr.“ (1888). Rozważał następnie: „Złączenia zapomocą nitów i złączenia zapomocą śrub w mostach żelaznych“, „Wyniki prób, dokonanych przez prof. BIELEBUJSKIEGO z żelazem, wziętem z wiszącego mostu na Dnieprze w Kijowie“ i podał pouczający opis ustroju i budowy mostu na zatoce Forth w Szkocji (1889). Typy mostów przenośnych EIFFEL'A i BROCHOCKIEGO opisał w artykule „O mostach przenośnych ekonomicznych ze stali“ (1890); nowymi próbami obliczeń mostów prof. JEBENSA i ENGLISSERA zajmował się w pracy „O bocznej odporności mostów żelaznych bez górnych wiązań“ (1893). Systemat konstrukcyi mostów żelaznych o przesłach ciągłych z przegubami, czyli tak zwany system Gerbera, przedstawił opisu-

jąc „Most na Dniestrze pod Rybnicą na odnogach Nowosielskich (1894). Projekty połączenia dworców dróg żel. w Warszawie nową koleją obwodową opisał w artykule: „Nowoprojektowana droga żelazna z dworcem centralnym w Warszawie“ (1895).

Z pomiędzy współpracowników przygodnych pisać zaczęli w ciągu pierwszych czterech lat wychodzenia *Przeglądu*, inżynierowie JANKOWSKI, JANOWSKI, MICHAŁOWSKI, BARCIKOWSKI, KIŚLAŃSKI i KOZŁOWSKI. Inż. kom. P. JANKOWSKI starał się w pracy: „Zasady bezwzględnego zabezpieczenia części podwodnych w mostach“ (1876) dać rozwiązanie dwóch kwestyi nader ważnych dla dróg żelaznych: 1) wymiary i położenie otworów mostowych, 2) ilość mostów przy przekraczaniu szerokich zalewów. Inż. TOMASZ JANOWSKI podał „Kilka słów o żegludze łańcuchowej“ (1876), wykazując doniosłość łańcuchów holowniczych.

Inżynier ZYGMUNT MICHAŁOWSKI (ur. 1839, zm. 1882) pracował przy budowie dróg żelaznych w Galicji i Królestwie. W *Przeglądzie*, oprócz sprawozdań z czasopism zagranicznych, podał artykuł, opisujący budowę, jaką prowadził: „Stacya pograniczna Mława dr. żel. Nadwiślańskiej“ (1878), oraz dobrze napisaną rzecz: „O potrzebie i zasadach urządzenia wyższej szkoły technicznej“ (1880), która wywołała ożywione rozprawy. Z poglądami MICHAŁOWSKIEGO polemizował MARYAN BARANIECKI w artykule: „Uwagi o utworzeniu u nas szkoły wyższej technicznej“, podanym w tymże roku w *Ateneum*, który wywołał odpowiedź redakcji *Przeglądu*, p. t. „W kwestyi założenia u nas szkoły wyższej technicznej“ (1880). Polemikę zamknął artykuł, podznaczony literą B. w *Inżynierji i Budownictwie* „W sprawie założyci się mającej wyższej szkoły technicznej“ (1880), streszczający rozprawę i wykazujący słuszność poglądów MICHAŁOWSKIEGO.

Inż. ALEKSANDER BARCIKOWSKI (ur. 1824, zm. 1902) pracował przy robotach miejskich w Warszawie i podał w *Przeglądzie*: „Porównanie kanałów ściekowych różnych systemów“, „Wodociąg praski“ (1877), „Sposób wykresny sprawdzania równowagi statycznej sklepień“, „Nowy kanał w Warszawie, przechodzący pod ulicami Trębacką, w poprzek Wierzbowej i Nową (około pałacu Brühlowskiego)“ (1878), „Odpowiedź na artykuł J. Spornego o naprawie Nowego Zjazdu i sadzawce w ogrodzie Saskim“, „Odprowadzanie ścieków z przedmieścia Pragi“ (1879), „Walec parowy do ugniatania dróg szosowych“ (1881), „Sprawdzanie wytrzymałości sklepień według Resal'a“ (1888).

Inż. kom. WŁADYSŁAW KIŚLAŃSKI, zajmował się w Belgii kontrolą wyrobu szynu stalowych dla kolei rosyjskich. Wyniki swych spostrzeżeń komunikował Towarzystwu Technicznemu w Petersburgu, a w *Przeglądzie* streścił w artykule „O szynach stalowych“ (1878). Kwestya ta rozbiegana była szczegółowo na kongresie kolejowym w Paryżu w roku 1889 i KIŚLAŃSKI obszernie zdawał sprawę z „III-go posiedzenia Kongresu“ (1890). Inicyator warszawskiego oddziału Tow. Pop. Przem. i Handlu, czytał w sekcji piątej referat: „Kwestya dróg żel. drugorzędnych“, drukowany w *Ateneum* (1884).

Inżynier WŁADYSŁAW KOZŁOWSKI (ur. 1845, zm. 1910) pisał „O wypadkach na drogach żelaznych i sposobach ich unikania, ze szczególnem uwzględnieniem kwestyi hamulców“ (1878) oraz podał opisy własnych pomysłów: „Przyrząd do mierzenia strzałki wygięcia mostów żelaznych podczas prób“, zastosowany do typu mostów drogi żel. W.-W.“ i „Profilograf“ do zdejmowania profilu główki szyny, umieszczonej w drodze (1883). Ten drugi przyrząd pomysłu KOZŁOWSKIEGO odznaczony był na wystawach i stosowany jest na wielu drogach żelaznych.

Wobec zesrodkowania działalności piszących w omawianym zakresie w *Przegl. Techn.*, z książek, oddzielnie wydanych w tych czasach w Warszawie, wymienić możemy dwie tylko, odnoszące się do urządzania stawów. Profesor instytutu w Puławach ALEKSANDER KARPIŃSKI wydał w roku 1876 „Zasady gospodarstwa stawowego“¹⁾, rzecz treściwą, w której mówi o sztucznem rozmnażaniu ryb i ich hodowli, a na dziesięciu stronicach z trzema figurami w tekście, podaje w głównych rysach ogólne zasady urządzenia i warunki dobroci stawów. W *Bibliotece Rolniczej*, wydawanej

¹⁾ 80, str. 87, wydanie redakcji *Gazety Rolniczej*.

pod redakcją Ad. MIECZYŃSKIEGO, ukazała się obszerniejsza książka: „Gospodarstwo rybne i urządzenie stawów (z 116-ma drzeworytami), opracowali ANTONI STRZELECKI i LEON BRATYŃSKI“¹⁾. Pierwszą część, t. j. gospodarstwo rybne, z wielką znajomością przedmiotu i jego literatury opracował w szczególnym zastosowaniu do naszego kraju, ANTONI STRZELECKI. Część drugą: „Urządzenie stawów czyli doprowadzenie, zebranie i odprowadzenie wody“, ułożył LEON BRATYŃSKI, dając w rozdziale pierwszym streszczenie zasad hydrauliczki dla użytku rolników, mniej udatne z powodu zbyt wielu wzorów, których miejsce w podręcznikach inżynierskich, a znów za małej liczby przystępnych i ścisłych objaśnień. Dwa następne rozdziały, traktujące o zebraniu i odprowadzeniu wody, były, z natury rzeczy, przystępniejsze,

¹⁾ Warszawa 1877, 8°, str. 418.

a uwagi, odnoszące się do samej budowy kanałów, grobli i upustów, istotnie praktyczne. Wogóle praca BRATYŃSKIEGO była pożyteczna, a co do języka i słownictwa poprawna²⁾.

Wyszła jeszcze w r. 1878 broszurka KAROLA FRITSCHEGO³⁾ „O naglącej potrzebie poprawy stanu sanitarnego m. Warszawy“⁴⁾. Autor przyjmował kanalizację dla odprowadzania wszystkich ścieków, wyłączając z nich tylko odchody stałe, które proponował palić w każdym domu. Irygacje wodą ze ścieków do Wisły uważał za niekorzystne a wpuszczanie wszystkich ścieków do Wisły za niemożliwe.

(C. d. n.)

Feliks Kucharzewski.

²⁾ Por. recenzję w *Przeł. Techn.* 1878, VII, 116.

³⁾ Była już wzmianka o jednej rozprawce Fritschego z r. 1826 (№ 10 r. b., str. 121).

⁴⁾ ...napisał Karol Fritsche, b. naczelnik technicznego oddziału w b. administracji zakładów górniczych rządowych. Warszawa 1878, 16°, str. 109.

O systemach płacy, mających na celu podniesienie produktywności robotnika.

Podał Aleksander Rothert.

(Ciąg dalszy do str. 374 w № 30 r. b.).

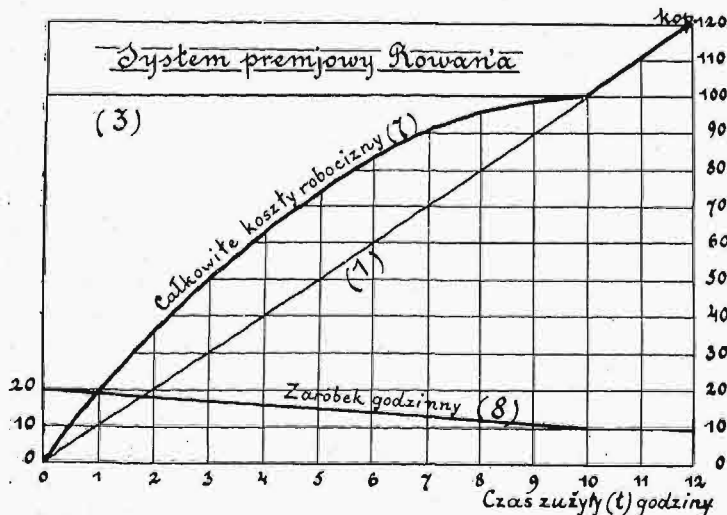
System premiiowy Rowana. Według tego pomysłu, podobnie jak poprzedni system, opartego na „akordzie czasowym“, premia jest proporcjonalna do czasu zaoszczędzonego i wynosi tyle procent płacy godzinnej, ile procent czasu naznaczonego robotnik zaoszczędzi przez szybszą pracę. Jeżeli np. robotnik zaoszczędzi 10% naznaczonego czasu, t. j. zamiast w ciągu 10-u godzin, wykona robotę w 9 godzin, to płaca jego godzinna podnosi się o 10%, czyli zamiast 10 kop. za godz., otrzymuje on 11 kop. Jeżeli robotnik zaoszczędzi 5 godzin z 10 naznaczonych, t. j. połowę, czyli 50% akordu czasowego, to zamiast 10 kop. zarobi 50% więcej, t. j. po 15 kop. na godzinę i t. p. (por. tab. I, kolumny 7 i 8).

Równanie dla systemu Rowana otrzymujemy w następujący sposób: zarobek godzinny wzrasta o taką samą część płacy normalnej, jaką część czasu naznaczonego robotnik zaoszczędził. Wyraz $\frac{T-t}{T}$ oznacza, jaka część czasu naznaczonego została zaoszczędzona, zarobek godzinny wzrasta więc w stosunku $1 + \frac{T-t}{T}$, i równanie otrzymuje postać:

$$p = P \left(1 + \frac{T-t}{T} \right), \text{ a po małym przeobrażeniu:}$$

$$p = P \left(2 - \frac{t}{T} \right).$$

Liczby tab. I (kolumny 7 i 8), oraz wykres (rys. 4) należy charakteryzują system Rowana, którego główną ce-



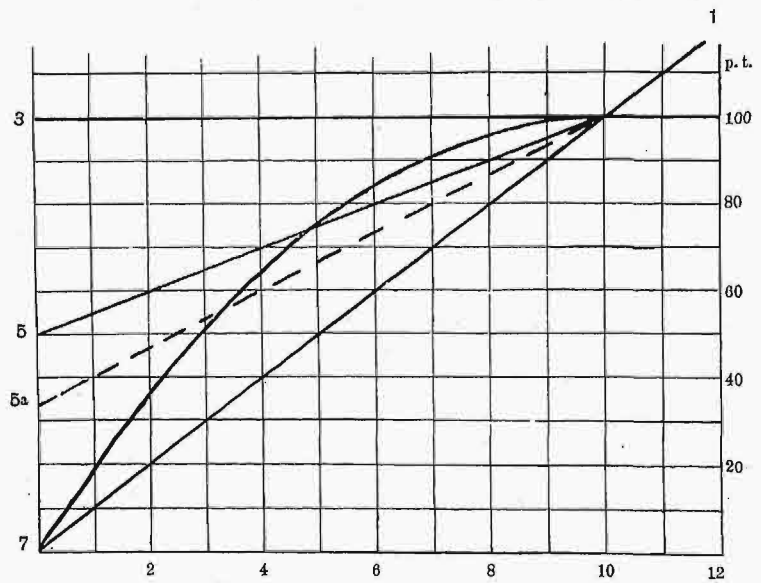
Rys. 4.

chę jest to, że w odróżnieniu od systemu akordowego i premiiowego Halsey'a, zarobek godzinny nie może przekroczyć płacy godzinnej więcej niż w dwójnasób. Najlepiej widać to z wykresu (prosta 8, rys. 4), w którym dla czasu $t = 0$

zarobek godzinny dochodzi do 20 kop. Jeżeli bowiem przypuścimy, że praca zostanie wykonana w jednej chwili, to jest w czasie $t = 0$, to robotnik, zaoszczędziwszy cały czas naznaczony, t. j. 100% czasu, otrzymuje premię 100%, czyli podwójną płacę.

Dla porównania, w rys. 4 wrysowano proste 1 i 3, płacy godzinnej i akordowej. Krzywa (7) kosztów robocizny początkowo styka się z prostą (3) systemu akordowego, potem spada coraz prędzej, aż wreszcie dla czasu $t = 0$ przechodzi przez zero.

Ponieważ krzywa 7 reprezentuje całkowite koszty robocizny za wykonanie danej roboty przy systemie Rowana, prosta 1 zaś te same koszty przy zwykłej płacy godzinnej, przeto różnica, mierzona w kierunku prostym, między krzywą 7 a prostą 1 daje absolutną wielkość premii, w zależności od pilności robotnika. Z tablicy otrzymujemy całkowitą premię, odjąwszy liczbę z kolumny 1 od liczby z kolumny 7. Widzimy, że premia początkowo, gdy np. robotnik skróci czas z 10 na 9, na 8 lub na 7 i t. p. godzin, powiększa



Całkowite koszty robocizny:

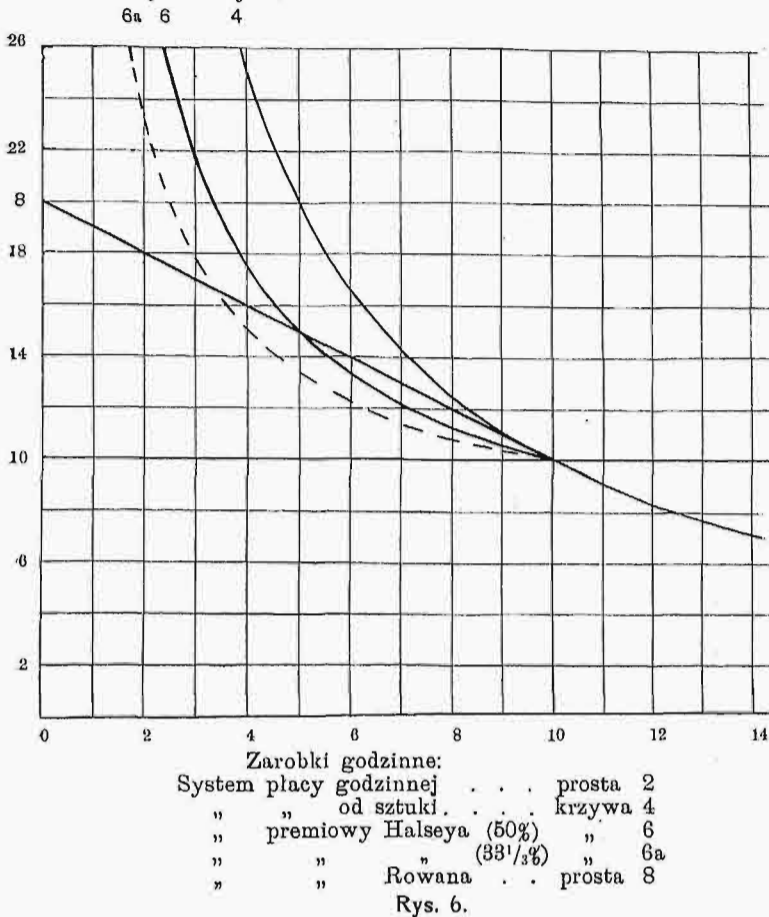
System płacy godzinnej	prosta 1
" " od sztuki	3
" " premiiowy Halsey'a (50%)	5
" " " (83 1/3%)	5a
" " Rowana	krzywa 7

Rys. 5.

się w miarę coraz to większej pilności; dla $t = 5$, t. j. gdy robotnik zaoszczędzi połowę naznaczonego czasu, premia osiąga swe maximum, dla jeszcze większej pilności znowu spada, tak iż robotnik za daną robotę otrzyma większą całkowitą premię, jeżeli wykona ją w ciągu pięciu godzin, niż gdyby ją wykonał prędzej, np. w cztery albo w trzy godziny. Gdyby

mu się udało, co jest tylko w teorii możliwe, wykonać robotę w jednej chwili, to premii wcale nie otrzyma.

Jak łatwo widać z tablicy i wykresu, całkowita premia jest ta sama, czy robota trwa 9 godzin lub jedną godzinę, mianowicie 9 kop., ta sama dla 8 i 2 godzin (16 kop.), 7-u i 3-ch, 6-ciu i 4-ch godzin. W interesie więc robotnika leży oszczędzić najwyżej połowę czasu naznaczonego, bo przy większym wysiłku całkowita premia ponad płacę godzinną znowu się zmniejsza.



Rys. 6.

Na rys. 5 są zestawione wykresy kosztów robocizny dla wszystkich czterech systemów, na rys. 6 analogiczne wykresy zarobku godzinnego. Porównanie tych wykresów pokazuje, że dla $t = 10$ do $t = 5$ całkowita premia przy systemie Rowana jest większa niż dla systemu Halseya; podobnie się rzecz ma z zarobkiem godzinnym. Dla większej pilności robotnika, t. j. t mniejszego od 5, stosunek się odwraca. Wypada z tego, że systemy akordowy i premii Halseya nawet przy bardzo wielkiej już pilności ($t < 5$) zachęcają robotnika coraz to zwiększając się premią do dalszego wysiłku. System Rowana zachęca go coraz mniej, gdy już robotnik zaoszczędzi połowę czasu.

Inny sposób graficznego przedstawienia systemów dotąd opisanych jeszcze lepiej je charakteryzuje. Opiera się on na definicji „wytwórczości“ robotnika przez iloraz $\frac{T}{t}$ to jest stosunek czasu naznaczonego do rzeczywiście zużytego. Jeżeli robotnik, zamiast w naznaczonym czasie T , wykona swą robotę prędzej, np. w czasie $t = \frac{T}{2}$, to w czasie T wykonałby dwa razy więcej niż naznaczoną ilość, jednym słowem, ilość sztuk, wykonanych w jednostce czasu, jest odwrotnie proporcjonalna do czasu t , a zatem proporcjonalna do wyrazu $\frac{T}{t}$. Dlatego stosunek $\frac{T}{t}$ możemy nazwać „wytwórczością“ robotnika.

Pracując z wytwórczością $\frac{T}{t} = 1$, robotnik zużywa tyle czasu, ile mu wyznaczono ($t = T$); to nam daje skalę dla „wytwórczości“.

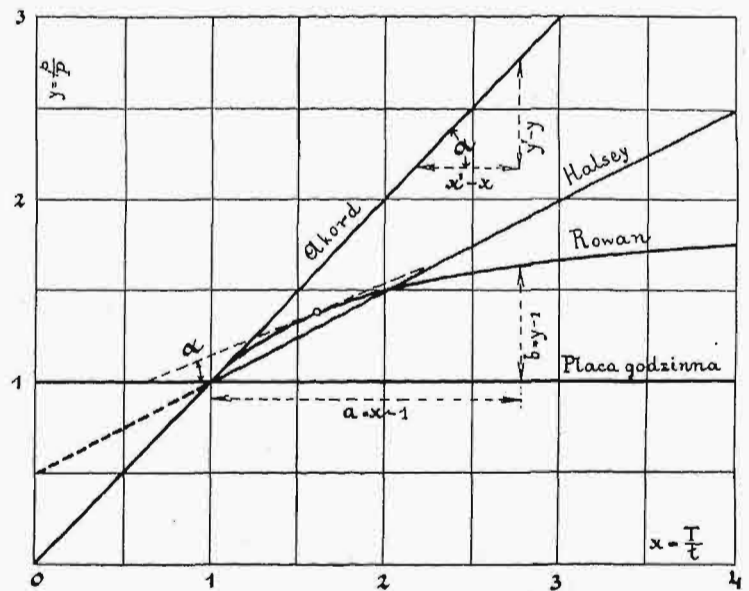
Podobnie, zamiast absolutnej wysokości zarobku godzinnego p , mierzonego w kopiejkach na godzinę, wprowadzamy stosunek $\frac{p}{P}$, t. j. wysokość zarobku godzinnego, jako wielokrotność normalnej płacy godzinnej P .

Uogólniwszy w ten sposób sprawę, otrzymujemy wykresy, przedstawione na rys. 7. Te wykresy już są niezależne od absolutnej wysokości płacy godzinnej (P) lub czasu naznaczonego (T). Na osi odciętych odnosimy wartości $x = \frac{T}{t}$, odpowiadające wytwórczości robotnika, na osi rzęd-

nych wartości $y = \frac{p}{P}$, i krzywa, w ten sposób otrzymana, pokazuje, jak się powiększa zarobek godzinny robotnika zależnie od wytwórczości jego, t. j. od ilości sztuk, wykonanych w jednostce czasu.

System płacy od sztuki i premii Halseya są reprezentowane przez linie proste. System Rowana daje krzywą, która początkowo, dla $x = \frac{T}{t} = 1$, t. j. dla $t = T$ styka się z prostą akordu, co dowodzi, że zarobek godzinny początkowo, przy niewielkim powiększeniu wytwórczości, prędko wzrasta, równie prędko nawet jak przy systemie akordowym; w dalszym przebiegu swym krzywa staje się coraz to bardziej pozioma, co dowodzi, że wzrost zarobku jest coraz to wolniejszy z wzrastającą wytwórczością. Im więcej robotnik już zaoszczędził z naznaczonego mu czasu, tem mniej system ten będzie go zachęcał do dalszego wysiłku, tak jakby pracodawca, stosujący u siebie system Rowana, chciał powstrzymać swych robotników od zbytecznego wysiłku. W tem leży zasadniczy błąd tego systemu, z którego sobie prawdopodobnie wynalazca jego nie zdał sprawy. System ten może dać pożądane rezultaty tylko dla takich robót, lub dla tak naznaczonych czasów normalnych (akordów czasowych), że o wielkich oszczędnościach w czasie nie może być mowy. Jeżeli robotnik może skrócić naznaczony czas o 10% lub 20%, to system Rowana go do tego zachęci, i to w stopniu prawie takim samym jak system akordowy, ale dla większych oszczędności zachęta coraz pręcej się zmniejsza, i robotnik, osiągnąwszy pewną oszczędność czasu, przestanie się dalej wysilać, bo mu się nie opłaci, choćby mu to przyszło bez trudności.

Pomimo tej swej oczywistej nieracjonalności, system Rowana jest częściej stosowany, niżby się należało spodzie-



Rys. 7.

wać, a tłumaczy się to, prawdopodobnie, tem, że dopiero co opisany fatalny wpływ jego na wytwórczość robotnika nie rzuca się w oczy bezpośrednio, lecz ujawnia się dopiero przy bliższym zbadaniu, wymagającym pewnego matematycznego wykształcenia, którego przedsiębiorcy-kupcy zwykle nie posiadają, natomiast myśl ograniczenia możliwego zarobku robotnika do pewnego, z góry wiadomego maximum, nawet w razie omyłki w obliczeniu czasu potrzebnego, uśmiecha się niejednemu pracodawcy, którego zbytnia chciwość oslepią tak, iż nie widzi własnej szkody, związanej ze stosowaniem tak nieracjonalnego systemu.

System Rowana jest ogólnie stosowany w warsztatach angielskiej admiralicyi, co się tłumaczy tem, iż przy tym systemie, bez wielkiej straty dla pracodawcy, akordy czasowe

mogą pozostać bez zmiany, niezależnie od sposobu obróbki, lub od grubych nawet błędów w kalkulacji. To też w warsztatach tych istnieje zasada, że razznaczony akord czasowy, bezwarunkowo nie ulega zmianie, nawet w razie od-

krycia omyłki w obliczeniu, zasada bardzo dogodna wobec biurokratycznego, z natury rzeczy, zarządu tej instytucji państwowej, dla której, w dodatku, koszt własny wyrobu grają rolę podrzędną. (C. d. n.)

Z dziedziny wykształcenia zawodowego.

Szkoła Górnicza rządowa w Wieliczce.

D. 13 października r. z. odbyło się uroczyste otwarcie c. k. Szkoły Górniczej w Wieliczce, która w przededniu półwiekowych godów swego istnienia doczekała się reorganizacji w kierunku administracyjnym i dydaktycznym, świadczącej chlubnie o inicjatorach i życzliwości władz zwierzchnich, pracujących skrzętnie nad rozwojem górnictwa i solnictwa krajowego.

Szkoła ta ma wielkie znaczenie dla kopalń i warzelnik krajowych i bukowińskich, bo kształcić ona będzie młodzież na dozorców (podurzędników) ruchu, a nadto dostarczać i innym gałęziom górnictwa sztygarów, miłujących zawód własny i odpowiedzialnie wyszkolonych; pragniemy też podać krótką o tej szkole wiadomość, w chęci przysłużenia się dobrej sprawie i zwrócenia na nią bacniejszej uwagi.

Za reorganizacją dawnej Szkoły wielickiej, składającej się z trzech kursów dziesięciomiesięcznych z nauką popołudniową i z życiem godzin przedpołudniowych na pracę w kopalni — na kurs dwuletni z całodzienną nauką szkolną, przemawiały przede wszystkim dotkliwe braki w wykształceniu ogólnym absolwentów Szkoły górniczej, przygotowanych niedostatecznie do objęcia ciężkich i trudnych obowiązków swego zawodu, a nadto myśl piękna i wielce pożyteczna, stworzenia szkoły, opartej na najnowszych podstawach wiedzy technicznej, pielęgnującej tę wiedzę i wyposażonej środkami naukowymi, umożliwiającymi rozwój jej w przyszłości. Niedostateczne zaś wykształcenie absolwentów Szkoły górniczej, odczuwane tak dotkliwie w służbie praktycznej, należało przypisać, wobec codziennego zjazdu ich do kopalni, przede wszystkim krótkości czasu, pozostającego do nauki, a nadto fizycznemu ich znużeniu, nie zezwalającemu na pilne i uważne korzystanie z wykładów popołudniowych. Dlatego też w nowej szkole, z wyjątkiem dni sobotnich, przeznaczonych na ćwiczenia praktyczne w kopalni i warsztatach zakładowych, obracano wszystkie dni powszednie na naukę szkolną, celem całkowitego wyczerpania programu szkolnego w kursie dwuletnim, uzupełnionym nadto przedmiotami nowymi z dziedziny budownictwa, elektrotechniki i prawa górniczego.

Ażeby jednak wykształcenie teoretyczne pogodzić z wykształceniem praktycznym, nabywanym w kopalni i warsztatach zakładowych, t. j. ażeby wyrównać braki wykształcenia praktycznego, nabywanego jedynie w dni sobotnie, przyjęto zamiast jednorocznej, trzyletnią praktykę w kopalni i warzelni przed wstąpieniem do szkoły górniczej. W ten sposób nastąpiło zrównoważenie wykształcenia praktycznego, nabywanego poprzednio a obecnie, a nawet znaczne rozszerzenie i wzmoczenie tegoż wykształcenia, tak bardzo potrzebnego w późniejszym życiu praktycznym.

Kandydat do szkoły górniczej, który ukończył szkołę wydziałową lub odpowiednie klasy szkół średnich, a następnie odbył trzyletnią praktykę w górnictwie, zatrudniany w niem jako wozak, kopacz, kowal i t. p. lub dozorca, oceni z pewnością w przyszłości ciężką i znojną pracę górnika, a i sam, zaprawiony do trudów i niewygód, chwyci niejednokrotnie, nawet jako dozorca lub podurzędnik, młot lub kilof górniczy do ręki i będzie przodownikiem braci górniczej. A przodownictwa takiego, opartego na dokładnej znajomości zawodu górniczego, potrzeba istotnie naszej rzeszy robotniczej, rzeszy, posiadającej bardzo małe wykształcenie, a częstokroć nie umiejącej nawet czytać ani pisać. A cóż dopiero mówić o wykształceniu zawodowym zwykłego górnika? Tego nie ma zupełnie. Szkół zawodowych, przeznaczonych dla robotników górniczych, dotąd nie posiadamy, zatem ich wykształcenie zawisło jedynie od inteligencji dozorców, którzy winni ich kształcić na pracowników pożytecznych i wytrawnych, znających i rozumiejących dobrze swój zawód górniczy, posiłkując się przytem wiadomościami, ze szkoły wyniesionymi, i pogłębiając je w służbie praktycznej. Dobre wyszkolenie dozorców, a nadto zaprawienie ich do pracy i spełniania obowiązków, to wyszkolenie całej rzeszy robotników, to ekonomia pracy, to pieniądz w ręku przedsiębiorstwa.

Do wywierania wpływu na robotników, do stanowczego i pewnego wobec nich występowania, nieodzowna jest atoli obok znajomości zawodu, nabytej drogą teorii i praktyki, jeszcze pewna miara powagi, przychodzącej z latami, po młodzieńcem wyszumieniu się i ustatkowaniu. Ustanowienie granicy owego wyszumienia się i ustatkowania, a więc ustalenie wieku, rodzącego ową powagę, jest rzeczą niepodobną, w każdym jednak razie prawdopodobniejsze jest posłuszeństwo dla dozorca starszego a więc poważniejszego, aniżeli dla młodzieńca, który wyrósł zaledwie z lat chłopięcych i sam jeszcze troskliwej opieki potrzebuje.

Ta właśnie okoliczność skłoniła referenta nowych statutów szkolnych, przypominających w zarysie statuty Szkoły górniczej w Tarnowicach na Górnym Śląsku, do ustanowienia 19 lat jako wieku minimalnego, wymaganego od kandydatów Szkoły górniczej, co odpowiada wiekowi lat 21 po ukończeniu szkoły, i wiekowi lat

Rok I.

№	P r e d m i o t	Półroczne	
		I	II
		liczba godzin w tygodniu	
1	Arytmetyka	5	—
2	Geometria	5	—
3	Fizyka	5	—
	Chemia	1	—
4	Geometria wykreslna	3	—
5	Język polski	2	2
6	Język niemiecki	2	2
7	Religia	1	1
8	Ćwiczenia i rysunki	6	10
9	Górnictwo	—	3
10	Geom. praktyczna (miernictwo)	—	5
11	Mineralogia i Geologia	—	4
12	Mechanika i nauka o maszynach	—	5
13	Kaligrafia	2	2
14	Repetycje z języka niemieckiego	1	1
	Razem	33	35

Rok II.

1	Początki elektrotechniki	4	—
2	Pierwsza pomoc lekarska w wypadkach i higiena	2	—
3	Górnictwo	5	5
4	Warzelnictwo	2	3
5	Miernictwo górnicze	2	2
6	Nauka o maszynach górniczych	2	3
7	Język polski	1	1
8	Język niemiecki	1	1
9	Ćwiczenia i rysunki	9	9
10	Religia	1	1
11	Budownictwo	—	3
12	Główny zarys prawa górniczego	—	1
13	Rachunkowość górnicza i warzelnicza	—	2
14	Kaligrafia	1	—
15	Repetycje z języka niemieckiego	1	1
	Razem	31	32

24 po ukończeniu szkoły i służby wojskowej. Jednocześnie ustanowiono jednak i wiek maksymalny dla tychże kandydatów, mianowicie ukończony 26 rok życia, w którym umysł kandydata, posiadającego ukończoną szkołę wydziałową lub odpowiednie klasy szkół średnich, da się jeszcze, chociaż z trudnością, nagiąć do nauki i dyscypliny szkolnej.

Jak życzliwie dla pomyślnego rozwoju szkoły usposobione są władze zwierzchnicze, niechaj świadczy fakt, że wszyscy uczniowie, w liczbie 21, są stypendystami; pobierają oni po 720 kor. rocznie, uposażeni są zatem, w porównaniu z resztą szkół zawodowych, prawdziwie po królewsku.

To też mamy nadzieję, że młodzież Szkoły górniczej dołoży wszelkich starań, ażeby pracą i pilnością wywdzięczyć się za to doświadczenie, by sprostać w kursie dwuletnim wszelkim, aczkolwiek ciężkim i trudnym, wymogom szkolnym i po ukończeniu szkoły zostać siewcą dobrym, szczęśliwym i pożytecznym.

Dla zaokrąglenia całości podajemy plan nauki, obowiązujący w tej szkole, zestawiony tabelarycznie, i zaznaczamy równocześnie, że kurs dwuletni powtarza się co trzeci rok peryodycznie, że zatem w latach 1911, 1913, 1915, 1917 i t. d. rozpocznie się znowu rok pierwszy (por. tabl. na str. 450).

Feliks Piestrak.

Konsolidacya polskich górników.

(Uwagi w przededniu II-go Zjazdu)

Kiedy przed kilku laty przystępowali górnicy polscy do urządzenia I Zjazdu w Krakowie, trudno było wyzbyć się obawy: czy ta myśl trafi do pożądanego celu, czy zamierzone zrzeszenie górników i hutników, oddanych tej samej pracy zawodowej na wielkich obszarach ziemi polskiej i poza jej granicami, w liczbie dosięgającej miliona, i tych także, którzy w jakikolwiek sposób wchodzą w styczność z wytwórczością górniczo-hutniczą, zostanie, jako rzecz potrzebna i pożyteczna, uznane? Obecność kilkuset osób na I Zjeździe w r. 1906 jest dowodem, że sprawa była nie tylko na czasie, lecz jako urzeczywistnienie zbiorowych chęci i woli, żywionych od dawna, stała się wprost momentem dziejowym w naszym ekonomicznym rozwoju, stwarzając pierwszą konsolidację pracujących w przemyśle górniczo-hutniczym a pozbawionych dotychczas zupełnie prawie nie tylko łączności, lecz nawet jakiegokolwiek wieści o sobie. Gdyby poprzedni Zjazd górników wytworzył tylko pewną dorywczą styczność pracowników na niwie tej samej, bez zespolenia i trwalszej łączności, to jego rezultat zaiste byłby nie wielki. Tak się jednak nie stało! Na Zjeździe tym zapadły uchwały nie po to tylko, ażeby jako piękny odruch zbiorowej myśli na wieki martwą został literą, lecz, jak wymownie świadczą wyniki działań wykonawczych organów Zjazdu, t. j. Stałej Delegacji G. H. P., uchwały te zostały w czyn zamienione. Górnicy polscy, po czteroletniej swej pracy, znacznym mogą się wykazać dorobkiem, który, jeśli nie kryje w zupełności wszystkich omówionych na Zjeździe w Krakowie postulatów, to w każdym razie jest pokaźnym rezultatem skutecznych zabiegów i starań, do jakich to pierwsze zrzeszenie dało impuls, będący wyrazem nie pojedynczych, choćby wybitnych jednostek, nie sporadycznych korporacji zawodowych, posiadających często interes rozbieżny ze sprawą ogólną, lecz godny w zupełności, by go uważać za głos opinii wielkiej zbiorowej reprezentacji, zajmujących się żywo przemysłem górniczo-hutniczym wszystkich czynników całego obszaru ziemi polskiej. *Szkola gór-*

nicza w Dąbrowie na Śląsku austr., Pamiętnik I Zjazdu górników polskich w Krakowie, Monografia węglowego Zagłębia Krakowskiego, Związek górników i hutników polskich, podzielony na Kola, Kalendarz górniczy „Szczęść Boże!” i organ Związku górników i hutników polskich — oto na terenie górniczego zawodu owoce pracy społeczno-ekonomicznej, które opuściły sfery nigdy niedosięgniętych projektów, jedynie dzięki tej wytycznej Zjazdu, co posiadała bodziec i siłę potężnej zbiorowej woli. Od owej chwili minęło lat cztery. Jest to okres czasu duży, który w dzisiejszym gorączkowym życiu społeczno-ekonomicznym powoduje mnóstwo zmian i zakłóceń. Odnosić się to także musi i do górniczego zawodu. Z tego też względu jest rzeczą potrzebną i pożyteczną, ażeby górnicy polscy uczynili ponownie nie tylko dokładny przegląd swej kilkoletniej pracy, lecz żeby na drugim Zjeździe omówili również wiele rzeczy ważnych i pilnych, które znowu zaległy sferę projektów. Sprawa polskiego słownictwa górniczego, program nauk i wychowawcza działalność szkół górniczych, sprawa wyższych studiów górniczych w kraju, badanie geologiczne kraju, praktyczne wykorzystanie zasobów mineralnych, popularyzowanie wiadomości o nich, wydawnictwa fachowe i naukowe, uregulowanie zbytu wytworów górniczo-hutniczych, popieranie zbytu w kraju, organizacya zakupna, sprzedaży i eksportu, zapotrzebowanie materiałów i wyrobów do naszego górnictwa i hutnictwa, polityka handlowa okręgów i krajów — oto w streszczeniu szereg nowych zadań, które na załatwienie jak najrychlejsze czekają. W imię postępu na tej drodze, którą kroczy górnik i hutnik polski, nie dając się innym wyprzedzić, z mocnym postanowieniem spełnienia tych ważnych i wielkich dla kraju zadań, przystępują górnicy polscy do urządzenia II Zjazdu we Lwowie, żywiąc to głębokie przekonanie, że, kto ma jakąkolwiek styczność z przemysłem górniczym i hutniczym i komu dobro naszego kraju i społeczeństwa istotnie leży na sercu, jawić się na tym Zjeździe powinien.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Ejnar Björnstad. *Obliczenie tęgich ram.* Berlin 1909. (Die Berechnung von Steifrahmen von Ejnar Björnstad).

Sposoby ogólne obliczania ram tęgich, na podstawie prawa najmniejszości pracy odkształcenia, są znane. Autor poszedł inną drogą i wyznacza siły w nich działające wprowadzając także na podstawie odkształceń, ale badając odkształcenia układów statycznie wyznaczalnych, oblicza siły podłużne, poprzeczne i momenty prętów nadliczbowych tak wielkie, aby odkształcenia odpowiadały rzeczywistości.

Autor ustawia wzory dla rozmaitych ram i rozmaitych obciążeń, łącząc wyrazy niezależnie od obciążenia w pewne stałe, które oblicza wykreślić lub podaje dla nich tablice, aby ułatwić obliczenie. Liczne przykłady ułatwiają zastosowanie wzorów.

Dr. M. Thullie.

Dr. Maksym. Ritter. *Badania w dziedzinie betonu wzmocnionego. Zeszyt XI. Przyczynek do teorii i obliczenia łuków bez przegubu kluczowego o ściance pełnej.* Berlin 1909. (Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons. Heft XI. Beiträge zur Theorie und Berechnung der vollwandigen Bogenträger ohne Scheitelgelenk).

Autor przypuszcza łuk bez przegubu kluczowego, którego węzłowania są utwierdzone w sprężystości obracalnych przyczółkach.

Stopień utwierdzenia może być rozmaity: od utwierdzenia zupełnego (łuk bezprzegubowy), aż do przegubu (łuk dwuprzegubowy).

Po wyprowadzeniu wzorów ogólnych, autor przyjmuje oś łuku paraboliczną a moment bezwładności, zwiększający się ku podporom, według pewnego prawidła, które, przybliżone do praktyki, umożliwia całkowanie wzorów. W ten sposób oblicza autor wprost rzędne linii wpływowych.

Co do kształtu osi łuku, to wpadać ma ona na linię ciśnienia dla ciężaru własnego. Wprawdzie lepiejby było, aby oś łuku zgadzała się z linią ciśnienia dla łuku, obciążonego połową ciężaru ruchomego, jednak autor twierdzi, że dla łuku bezprzegubowego osiagają tylko naprężenia włókien skrajnych w kluczu i na węzłach dozwoloną wielkość, w jednej ćwierci łuku są zawsze mniejsze, chybabyśmy zmniejszyli tam grubość, co by nie ładnie wyglądało. A dzieje się to z powodu naprężeń, wywołanych skróceniem się osi przez osiadanie i zmianę ciepłoty. Pomimo tego sądzę, że zawsze korzystniej będzie przyjmować linię ciśnienia dla łuku, obciążonego połową ciężaru ruchomego.

Autor jest zdania, że zsychnienie się sklepienia betonowego odpowiada wprawdzie niższeniu ciepłoty o 20°, lecz że tu zsychnienie następuje w większej części podczas wykonania, więc tylko mała część zsychnienia się wywołuje naprężenia. Radzi więc przyjmo-

wać wpływ ciepła i zsychnania razem $+10^{\circ}$ i -20° . Przy łukach płaskich powstają wskutek tego wielkie naprężenia, ciągnące łuk, tak że dla $\frac{f}{2} = \frac{1}{8}$ potrzebne są konieczne wkładki żelazne.

W drugim rozdziale omawia autor łuki ciągłe bezprzegubowe, jakie spotykamy przy wiaduktach, a w trzecim oblicza niektóre ramy.

Dr. M. Thullie.

KRONIKA BIEŻĄCA.

W sprawie artykułu „Maszyny do suszenia kartofli“. Artykuł „Maszyny do suszenia kartofli“ inż. Kaz. Ossowskiego, drukowany w №№ 29 i 31 *Przeglądu Technicznego* z r. b., zawiera w jednym z końcowych ustępów na str. 385, poświęconym określeniu rentowności nowego przemysłu, pewne niedokładności, które niżej prostuję.

Srednia cena 100 kg platków wynosiła w r. 1909 16,00 mar. (Jahrb. d. Ver. d. Spiritus-Fabrikanten 1910, str. 318). Na 1 kg platków potrzeba 3,6 kg surowych kartofli o 18% mączki. (Prof. dr. Parow). Koszt przerobu wynosi średnio 0,40 mar. na 1 ctr. celný, czyli 0,80 mar. na 100 kg surowych kartofli.

$$\text{Cena 100 kg surowych kartofli wyniesie zatem:} \\ \frac{16,00 - 3,60 \times 0,80}{3,60} = \frac{16,00 - 2,88}{3,60} = 3,64 \text{ mar.}$$

K. Chrzyszczewski.

Uwagi p. Chr. są po części słuszne, a mianowicie, odnośnie kosztów suszenia, które wynoszą 0,40 mar. nie od podwójnego lecz od pojedynczego centnara. Omyłkę popełniłem przez to, że w katalogu Büttnera kosza suszenia są podane ogólnie, w stosunku do centnara. Ponieważ inne miejsca katalogu z reguły odnoszą się do centnara podwójnego, przeto sądziłem mylnie, iż i w danym razie rzecz się ma podobnie. Tymczasem na zapytanie, skierowane do firmy, otrzymałem potwierdzenie, że sprostowanie p. Chr. jest słuszne.

Co zaś do dalszych uwag, to sądzę, iż odnośnie liczby są zawsze zmienne i w rozmaitych źródłach różnie podane. Zwłaszcza cena platków kartoflanych wciąż ulega zmianom i jest zależna od zbiorów. W r. 1908 płacono np. za centnar wyżej 18 mar. O cenę z roku ubiegłego nie starałem się nawet dowiadywać, gdyż do przedstawienia technicznych warunków kwestyi nie była ona potrzebna. W roku ubiegłym cena będzie zapewne inna, a w Królestwie różniąc się od niemieckiej. Chodziło mi jedynie o przykład—wiedziałem bowiem z góry, że dane w nim muszą dla Królestwa ulec radykalnej zmianie.

Liczba 3,5, podana przeze mnie, a zastąpiona przez p. Chr. przez 3,6, jest również funkcją zmiennych często warunków. Na 1 kg platków potrzeba 3,6 kg kartofli suszonych tylko wtedy, gdy kartofle zawierają 18% mączki. Ponieważ zawartość mączki jest zmienna a pozatem i stopień wysuszenia kartofli waha się między 10 i 15% zawartości wody, przeto liczba 3,5 nie jest więcej oddalona od prawdy jak 3,6. Nie potrzebuję chyba zapewniać, że liczby 17,5 i 3,5 zaczerpnąłem z odpowiednich źródeł. Wynik mego rachunku zmieniłby się z 4,6 mar. na 4,2.

Mimo to p. Chr. należy się podziękować i uznanie za ujawnienie omyłki w sprawie obliczenia kosztów suszenia. K. O.

Kursy techniczne wieczorowe. Towarzystwo Kursów Naukowych, podobnie jak w roku ubiegłym, prowadzić będzie, począwszy od d. 15 b. m. w szkole im. Staszica przy ulicy Wilczej № 41 dla osób, zajętych pracami zawodowymi w biurach, wykłady techniczne. Na kursie wstępnym w półroczu jesieniem roku akademickiego 1910/11 będą wykładane przedmioty następujące: algebra, geometrya i kreślenie geometryczne.

Na kursie pierwszym: trygonometria, zasady matematyki wyższej, geometrya wykresna z ćwiczeniami, fizyka, technologia metali i kreślenie techniczne.

Na kursie drugim: mechanika techniczna i wytrzymałość materiałów, technologia metali, części maszyn, kotły i silniki oraz elektrotechnika.

Prócz powyższych kursów, prowadzony będzie w dalszym ciągu dla słuchaczy kursów politechnicznych, oraz dla wolnych słuchaczy, kurs IV, który ma objąć specjalne przedmioty i wykonywanie projektów pod kierownictwem specjalistów. Szczegółowy rozkład zostanie wydany przed rozpoczęciem zajęć.

Zapisy przyjmuje kancelarya Towarzystwa Kursów Naukowych przy ulicy Włodzimierskiej № 3/5, w gmachu Stowarzyszenia Techników.

Telefony na prowincyi. Właściciel stacyi telefonicznej w Tomaszowie, p. Osieński, otrzymał koncesyę na urządzenie i eksploatacyę stacyi telefonicznych w Ciechocinku (200 aparatów) i w Łowiczu (150 aparatów). W Piotrkowie zaś, przewodniki napowietrzne będą zastąpione kablami podziemnymi, które przeprowadzone będą od stacyi centralnej do słupów rozdzielczych, co pozwoli na oswobodzenie główniejszych ulic z licznych słupów i sieci drucianych, specjalnych miasto.

Piecy do wypieku chleba o palenisku elektrycznym. Stosowanie elektryczności do palenia i gotowania nadszczynają się rozwinięto w ostatnich czasach; rzeczywiście zalety elektryczności, a więc wielka czystość, uniknięcie popiołu, dymu i sadzy i t. p. mają stanowczą przewagę nad ogrzewaniem przy pomocy węgla lub gazu. Np. elektryczne żelazko do prasowania cieszy się coraz większym uznaniem, i jak donosi „Electrical World“, w niektórych miejscowościach Ameryki jedno przypada na 27 mieszkańców. Zapewne również duże usługi odda elektryczność, zastosowana do wypieku chleba;

piec taki przedstawiony był na wystawie elektrycznej w Marsylii. „La Nature“ podaje ciekawe dane, dotyczące tej nowości: piec był 1,92 m wysoki, 1,47 m szeroki i 1,36 m głęboki, zawierał dwa, jeden nad drugim leżące trzony wypiekowe. Pod każdym z nich umieszczono grzejnik elektryczny, składający się z 9-ciu drutów spirali, nagrzewanych przez prąd do czerwoności. Ogrzewanie następuje przez bezpośrednie promieniowanie grzejnika na trzon i ścianki; poza tem, robiąc szereg otworów w ścianach, nagrzane powietrze przy drutach dostaje się do komory wypiekowej i nagrzewa ją również. Przestrzeń górna służy do wypieku lekkich ciast cukierniczych, dolna zaś, ogrzana jednakowo od góry jak od dołu, w której temperatura jest wyższa—do wypieku chleba. Wystawiony piec działał bez przerw i poprawek przez pięć miesięcy, okazując się najzupełniej odpowiednim. Wielokrotne próby wykazały, że zużycie energii elektrycznej, potrzebnej do wypieku 80—100 kg chleba, wynosi 15—16 kw/godz. Piecy do pieczenia ciasta i chleba będą używane przeważnie późną nocą, wtedy, kiedy elektryczna stacya miejska nie jest obciążona, dzięki czemu prąd można będzie otrzymać bardzo tanio. ep.

Postępy w budowie kanału Panamskiego. Objętość wykopu, wykonanego do d. 31 lipca r. 1909 pod kierownictwem amerykańskiej komisji (Isthmian Canal Commission) wyniosła 62 459 000 m³. Prawie tyleż, bo 62 343 500 m³, zostało wykopane w swoim czasie przez przedsiębiorstwa francuskie. Ponieważ ogólna objętość wykopu jest szacowana na 195 877 000 m³, więc pozostaje jeszcze wydobyc 71 074 500 m³, czyli cokolwiek więcej niż jedną trzecią.

Okolo 2/3 wykopu stanowią skały rozsadzane dynamitem, który się rozpala zapomocą elektryczności. Otwory w tym celu wiercone są zapomocą świrdrów mechanicznych. Normalnie pracuje 45 „kopaczy“ parowych.

Wywózka dokonywa się zapomocą dr. żel. normalnej, używając przeważnie platform, rzadziej—wozów wywrotnych. Do wyładowania ziemi z platform używane są plugi wyładunkowe.

Przeciętny ładunek pociągu wynosi 250 do 300 m³; przeciętna odległość wywózki—17,6 km. W lipcu r. 1909 pracowali przy budowie kanału 21 021 ludzi. W. P.

Nowa fabryka krochmalu ma być na jesieni uruchomiona w Łęgu (pow. Płocki). Założycielami są okoliczni ziemianie. Kapitał zakładowy wynosi 80 tys. rubli. Fabryka ma przerabiać przeszło 400 korcy ziemniaków dziennie, a w ruchu będzie okolo pięciu miesięcy.

Związki robotnicze na Zachodzie. W urzędowym „Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich“ znajdujemy ciekawą statystykę związków robotniczych w Niemczech i krajach ościennych. Niektóre dane przytaczamy w poniższej tablicy:

Związki liczyły członków:	w Niem- czech	w Anglii	w Stan. Zjedn. Am. Półn.	we Francyi	w Austrii
w r. 1903	1 276 831	1 903 596	1 465 800	645 426	154 665
„ „ 1904	1 466 625	1 864 374	1 675 400	715 576	189 121
„ „ 1905	1 819 930	1 887 823	1 494 300	781 344	323 099
„ „ 1906	2 215 165	2 106 283	1 444 200	836 134	448 270
„ „ 1907	2 446 480	2 406 746	1 536 885	896 012	501 094

Dane, dotyczące innych miast europejskich, przytaczamy za rok 1907: Włochy—387 384, Szwecya—239 000, Belgia—181 015, Węgry—142 030, Szwajcarya—135 377, Holandya—128 845, Dania—109 414, Norwegia—48 215, Hiszpania—32 612, Finlandya—32 000, Bnlgarya—10 000, Serbia—5434. k. k.

Wszelchświatowa wytwórczość oleju skalnego w r. 1908. Według danych statystycznych zarządu źródeł ropy naftowej w Ameryce, ogólna ilość wyprodukowanej na całym świecie ropy w przeciągu lat 1906—1908 przedstawia się w tysiącach tonn w sposób następujący:

Kraje poszczególne	r. 1906	r. 1907	r. 1908	% produk- cji wszelch- światowej w r. 1908
Stany Zjednoczone	16 785	22 150	23 943	63,00
Rosya	7 833	8 248	8 291	21,75
Galicja	727	1 176	1 754	4,61
Rumunia	887	1 129	1 148	3,02
Indye Zachodnie	1 152	1 117	1 143	3,00
Indye Wschodnie i Japonia	761	846	949	2,48
Kanada, Meksyk i Peru	81	247	669	1,22
Niemcy	77	106	142	0,35
Kraje pozostałe	13	13	13	0,03
Razem	28 316	35 032	38 052	100,00

L. Ż.

ARCHITEKTURA.

Wystawa budowy miast w Berlinie (1910).

(Ciąg dalszy do str. 442 w № 36).

Odstraszające horoskopy w dziedzinie przeludnienia miast rysuje nam Ameryka. Jeżeli zawczasu nie będzie zapobieżone złemu, skutki jego będą nad wyraz smutne. Gęstość zaludnienia pewnej dzielnicy Nowego Jorku jest tak wielka, że jeżeli stanie się ona wspólną dla całej stolicy Stanów, to Nowy Jork, w obecnych granicach jego, zapełni się 350 milionami ludzi! Nie stanie się tak za rok i nie za dwa, ale nie koniecznie ta ostateczność dopiero musiałaby zniechęcić do szukania środków zaradczych.

Warunki Bostonu są jeszcze więcej opłakane.

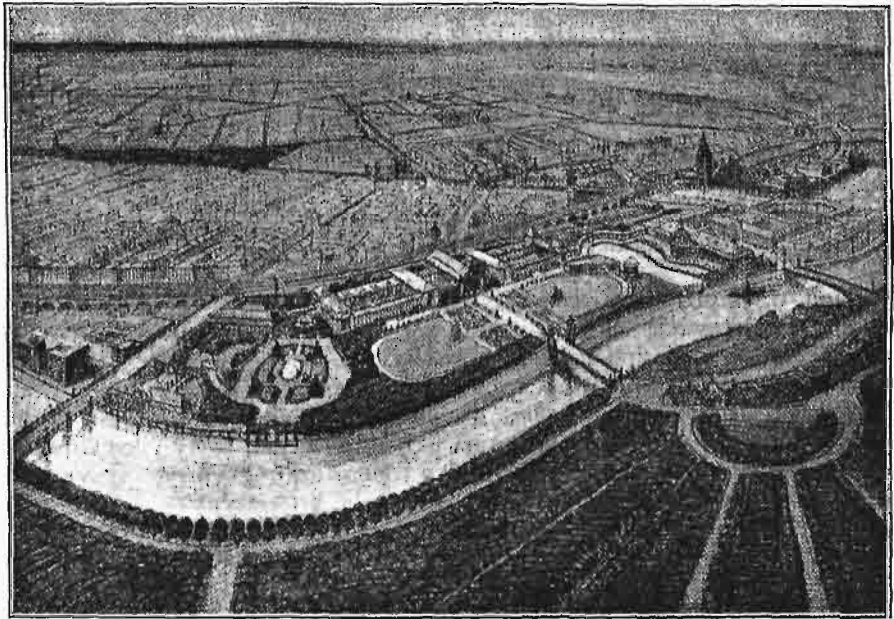
JANSEN potępia oczywiście utarty sposób zabudowania parceli miejskich i podaje swój, wymagający dla równej ilości mieszkańców znacznie większej przestrzeni. Za olbrzymie zło uważa on oficyny boczne, tylne i poprzeczne, wytwarzające zamknięte dziedzińce, którym brak światła i powietrza, a są one od tego przecięż, żeby je dostarczać. Tymczasem wyziwy, uchodzące z dolnych okien, prostą drogą przedostają się do okien górnych mieszkań i tylko błahą część powietrza świeżego dostajemy z naszych dziedzińców. Ratuja nas okna uliczne, o ile mieszkanie nasze je posiada.

JANSEN nie uznaje innych mieszkań, jak posiadających okna od ulicy lub od olbrzymiego, koniecznie *przewiewnego* dziedzińca, wspólnego dla kilkunastu kamienic. Przy sposobie tym chyba architekt-niedołęga potrafi zaprojektować ciemne lub półciemne ubikacje. Przy sposobie natomiast dotychczasowym jest to bardzo często nieuniknione. (Rys. 1, 2 i 3 w № 36, str. 441).

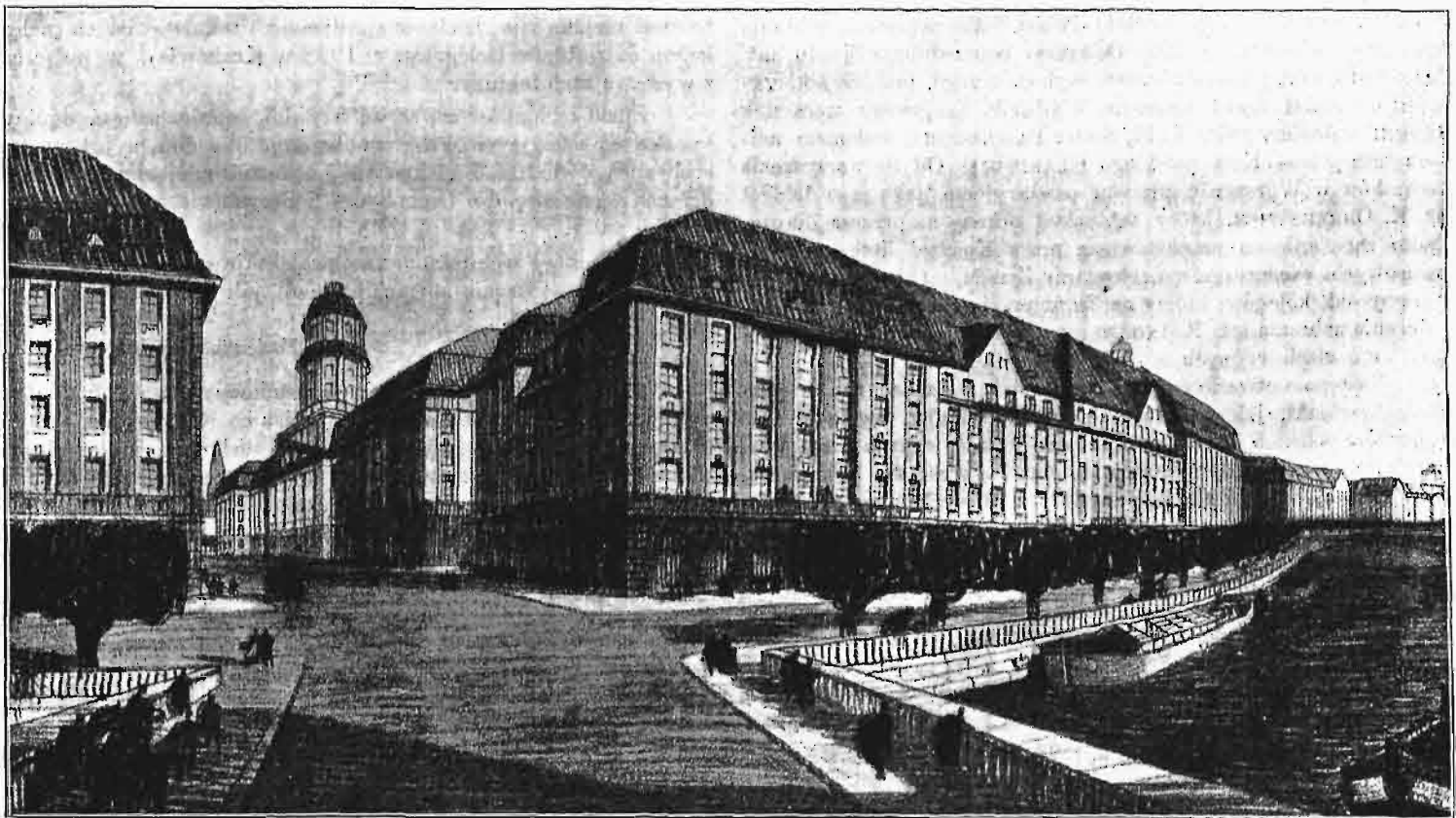
Inne jego rozwiązania problemów bu-

dowlano-hygienicznych dotyczą warunków specjalnie berlińskich. W sprawie miast-ogrodów proponuje on w strefie podmiejskiej budowanie nie will, nieodpowiednich dla warstw ludności, dla których są przeznaczone, lecz niewysokich domów rzędnych, z przerwami około 100-metrowymi.

W dziedzinie czystej architektury miast jest JANSEN zwolennikiem kielkującego od dawna rozwiązania tego problemu. Polega ono na tem, żeby porzucić zawodny wysiłek komponowania ulic domów dochodowych w przeróżnych

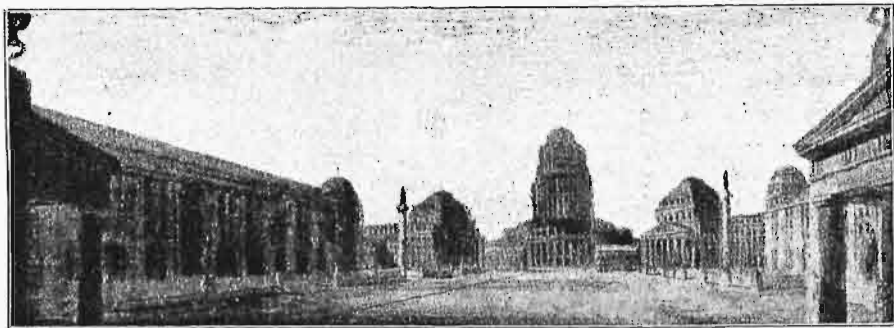


Rys 5. Widok parku wystawowego w Moabicie według projektu konkursowego B. Möhringa.

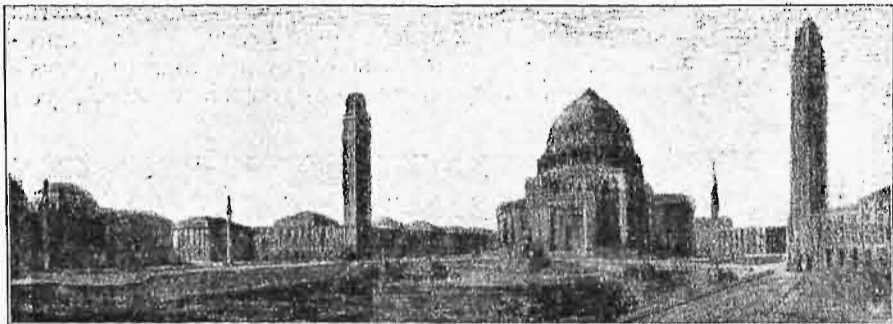


Rys. 4. Z projektu konkursowego na Wielki Berlin. Traktowanie lic domów.

Arch. H. Jansen w Berlinie.



Rys. 6. Widok połączonych placów Lipskiego i Poczdamskiego, według projektu konkursowego B. Schmitza.



Rys. 7. Forum Pracy z biblioteką miejską, według konkursowego projektu B. Schmitza w Berlinie.

stylach, o wątpliwej wartości artystycznej. W całości ulice nasze przedstawiają przecież smutny widok dzięki dysharmonii, wywołanej zmiennością obrazów. Zdawałoby się, że musi ten stan rzeczy świadczyć o bogactwie fantazyi, o płodnej twórczości, tymczasem jest on odbiciem kompletnego ubóstwa, zmuszonego do operowania jedynymi i tymi samymi środkami, aż do znudzenia: pilastry i pilasterki, gzymsy i gzymsiki, frontony i frontoniki, boniowania, kroksztyny—bachanalia motywów, pozbawionych, przy obecnych mate-

ryałach budowlanych, najmniejszego sensu przeznaczenia. W całości — kalejdoskop, nie dający żadnego zadowolenia, nużący pstroka-cizną, konkurujący natomiast z budowlami o znaczeniu społecznym, które giną dla widza, zamiast stanowić oazy w „pustyniach kamiennych“, jak nazwał niegdyś Bismarck wielkie miasta.

JANSEN traktuje lica domów dochodowych spokojnie, bez ozdób naśladowujących jednostki konstrukcyjne stylów historycznych. Są one bez wątpienia jednostajne, jednak ta jednostajność i bezpretensjonalność ich są dostojne, a stanowiące doskonałe tło dla architektury wybitnych budowli, jakimi są gmachy publiczne, które dla niezwykłych proporcji, wymiarów, wysokości piętter, i usystematyzowania na placach miejskich, tak nadają się do komponowania w stylach historycznych. Rys. 4 przedstawia fragment przebudowy dzielnicy śródmieścia, w którym zbudowano w ostatnich czasach nowy ratusz berliński (w Judenstrasse). Otaczające go domy i wąskie ulice JANSEN burzy i wznosi nowe tło i nowe drogi komunikacyjne, szerokie i dogodne.

Projekt odznaczony nagrodą drugą (25 000 mar.), autorów prof. J. BRIXA i prof. F. GENZMERA wraz z Tow. drogi żel. miejskiej w Berlinie posiada szczególną wartość pod względem tworzenia nowych dróg kołowych oraz sieci dróg żelaznych w stolicy i wokoło niej.

Wartości artystycznej nie przedstawia, a o ile podejmuje rozwiązanie zadań czysto architektonicznych, traktuje to po dawnemu, z niezbędnym lasem pilastrów i t. d.

Ciekawszymi są projekty, odznaczone nagrodą trzecią (15 000 mar.), autorów prof. B. MÖHRINGA, prof. R. EBERSTADTA, inż. R. PETERSENA i czwartą (10 000 mar.), autorów HAVESTADTA, CONTAGA, SCHMITZA i BLUMA.

(D. n.)

HST.

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

V-ty Zjazd Techników Polskich we Lwowie otwarty został w d. 9 września w auli politechniki. Uczestników liczy on przeszło 400, ze wszystkich dzielnic Polski. Po zagajeniu zebrania przez przewodniczącego stałej Delegacji poprzedniego Zjazdu, inż. FRANKBGO, oraz prezesa komitetu wykonawczego, prof. SYROCYŃSKIEGO, powitał Zjazd imieniem Wydziału Krajowego marszałek BADENI, imieniem politechniki, rektor PAWLEWSKI, imieniem uniwersytetu prezes Koła polskiego GŁABIŃSKI. Od Stowarzyszenia Techników w Warszawie przesłał pozdrowienie, jako jego delegat inż. K. OBRĘBOWICZ, który też został obrany na prezesa Zjazdu. Nadto zatwierdzono przedstawioną przez Komitet listę prezesów honorowych, wiceprezesów i sekretarzy Zjazdu. Odczytano też telegramy od kolegów, którzy na Zjazd przybyć nie mogli. Na zakończenie zebrania inż. R. INGARDEN wygłosił referat „O publicznych budowach wodnych w Galicji“.

Następnie otwarto cały szereg wystaw, urządzonych w gmachu politechniki, jak wystawę prac jej słuchaczy, wystawę prac techników polskich, robót publicznych wykonywanych przez Wydział Krajowy, zarządy miast i t. d., oraz I-ą wystawę awiatyczną.

Prace Zjazdu będą się odbywały w dziewięciu sekcjach specjalnych, oraz dziesiątej—ogólnej, obejmującej wykształcenie zawodowe, słownictwo techniczne, oraz cały szereg spraw związanych z przemysłem i zajmujących ogół techników polskich.

Obchodząca nas najbliższą sekcja architektoniczna, wcielona do V-go Zjazdu Techników, posiada charakter specjalny, jest ona bowiem niejako samodzielnym zjazdem architektów polskich (uchwalonym na zjeździe Delegatów r. 1908 w Krakowie), w połączeniu z wystawą architektury.

Zjazd techników ma trwać trzy dni, oprócz zebrań ogólnych i posiedzeń sekcyjnych. Program obejmuje wspomniane już wystawy specjalne, zwiedzenie elektrowni i gazowni miejskiej, nadto całodzienną wycieczkę do Drohobycza i Borysławia, celem zwiedzenia kopalni ropy.

Dla sekcji architektonicznej projektuje się wycieczkę do Podhorzec, oraz zwiedzenie nowych budowli, jak kościoła św. Elżbiety, Izby Handlowej i in.

Tadeusz Szanior, arch.

„Architekta“ zeszyt 9-ty (wrześniowy) zawiera treść następującą: 1) V-ty Zjazd techników polskich we Lwowie. 2) Wł. EKIELSKI: O kierownictwo muzeum techniczno-przemysłowego w Krakowie. 3) A. SZYSZKO-BOHUSZ: W kwestyi restaurowania zabytków architektury. 4) A. SZYSZKO-BOHUSZ: Styl nadwiślański. 5) Kronika. 6) Piśmiennictwo. 7) Konkursy. Cztery tablice z reprodukcjami prac ADOLFA SZYSZKO-BOHUSZA uzupełniają treść zeszytu.

TREŚĆ: Od Komitetu gospodarczego.—Boguski J. J. Pirometria (Techniczne mierzenie temperatur) [c. d.].—Kucharzewski F. Piśmiennictwo techniczne polskie [c. d.].—Rothert A. O systemach płacy, mających na celu podniesienie produktywności robotnika [c. d.].—Piestrak F. Z dziedziny wykształcenia zawodowego. Szkoła Górnicza rządowa w Wieliczce.—Konsolidacja polskich górników.—Krytyka i bibliografia.—Kronika bieżąca.

Architektura. Wystawa budowy miast w Berlinie (1910) [c. d.].—Ruch budowlany i Rozmaitości.

Z 10-ma rysunkami w tekście.

Wydawca Feliks Kucharzewski. Redaktor odp. Stanisław Manduk.

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