

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LV.

Warszawa, dnia 5 stycznia 1917.

№ 1 i 2.

TREŚĆ: *Kucharzewski F.* Piśmiennictwo techniczne polskie. — *Loewe A. G.* Naprężenia dynamiczne w ustrojach samojazdów i silników spalinowych. — Krytyka i bibliografia. — Z towarzystw technicznych. — Wspomnienia pozgonne.

**Elektrotechnika.** *Szapiro B.* Elektryczność w nowoczesnej cukrowni. — *Wysocki S.* Najkorzystniejsze przekroje. — Bibliografia. — Sprawy szkolnictwa. — Z działalności Koła Elektrotechników. — Wiadomości bieżące.

Z 2-ma rysunkami w tekście.

## PIŚMIENNICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

### IV. Technologia chemiczna.

#### 1. Dawne książki do końca XVIII w.

Alchemik polski Wincenty Kofliski, dominikanin zmarły w Gdańsku w r. 1488, napisał *Tractatum de prima materia veterum lapidis philosophorum*. W r. 1560 znaleziono ten rękopis, zamurowany na korytarzu klasztoru dominikanów w Gdańsku, z datą na końcu 4 października 1478 r. Dzieło Kofliskiego, przekładane dwukrotnie na język niemiecki, opisuje roboty z antymonem<sup>1)</sup>. Z rękopisów alchemicznych XVI w. posiadała biblioteka Żaluskich: profesora akademii krakowskiej Kacpra Skarbimierza *Epistolae alchemicae* i *Joannis Franciscii Gorseii. Equitis Mazovii, Fortium aquarum libellus*.

W kilku drukach polskich z tych czasów spotykamy wzmianki technologicznej treści. W ungerowskim „Ogrodzie zdrowia“ z r. 1534, który od swego tłumacza nosi nazwę Zielnika Falimierza, opisany jest ogólny sposób pędzenia wódek, przedrukowany w dwóch następnych wydaniach tej książki<sup>2)</sup>. Do wydania z r. 1568 Marcin Siennik dołączył: „Alexego Pedemontana księgi siedmiory tajemnic, rozmaite nauki w sobie mające, z łacińskiego na polski język teraz nowo przełożone“, z których księga siódma traktuje „o pożytecznych sztukach rozmaitym rzemiosłom, począwszy od pisarza aż do oracza, nauki wielom skryte“ i obejmuje różne wiadomości i przepisy technologiczne. Drobniejsze wzmianki spotkać można także we wzmiankowanych w dziale pierwszym<sup>3)</sup>: przekładzie „Ksiąg o gospodarstwie“ Crescentyna, drukowanym w latach 1549 i 1571, i w „Gospodarstwie“ Gostomskiego z r. 1588. „Herbarz Polski“ Marcina Urzędowa z r. 1595 zawiera także niektóre wzmianki we „Wtorej części ksiąg wtórych, o kruszcach“ i „Trzeciej części ksiąg wtórych, o rzeczach wodnych albo miękkich do lekarstw potrzebnych, których używamy jedząc i pijąc“.

W XVII w., oprócz wzmianek: w „Zielniku“ Szymona Syreniusza z r. 1613, w kilku wydaniach książeczki Teodora Zawackiego „Memoriale Oeconomicum, albo pamięć robót i wszelkiego dozoru gospodarskiego“<sup>4)</sup>, różnych tak zwanych „Sekretach“<sup>5)</sup>, wymienionej już w dziale drugim<sup>6)</sup>

<sup>1)</sup> Por. M. Wiszniewskiego *Hist. Lit. Polsk.*, t. III, str. 133.

<sup>2)</sup> Wydania te pierwszy ściśle porównał i opisał prof. J. Rostański w pracach: „Porównanie tak zwanych Zielników Falimierza, Spiczyńskiego i Siennika“, „Nasza literatura botaniczna XVI w. oraz jej autorowie lub tłumacze“, podanych w Pamiętniku Akad. Um. w Krak. Wydz. mat.-przyrod. Tom XIV r. 1888.

<sup>3)</sup> Por. P. T. 1908, str. 147.

<sup>4)</sup> Kraków 1616, 4<sup>o</sup>, kart nieliczb. 42. Wydania następne: Kraków 1620, 1637, 1643 i 1647, trzy ostatnie skrócone i niedokładne. Wydanie z r. 1620 z uzupełnieniem według wydania z r. 1616, przedrukował J. Rostański w Bibl. Pis. Polsk. Ak. Um.

<sup>5)</sup> Albertus Magnus o sekretach białogłowskich, mocy ziół, kamieni i zwierząt osobliwych przetłumaczony. W Amsterdamie 1695, 12-a, str. 564. Estreicher wymienia wydania następne: Amsterdam 1698, tamże 1714, 1741, 1742. Sekret wyjawiony, za którym żadne złe szkodzić nie będzie. Poznań S. J. 1689. Podobne sekreta gospodarskie wychodziły w XVIII i początku XIX w. pod tytułem „Sekreta ciekawe“, „Sekreta ciekawe i doświadczone“, „Sekreta najtajemniejsze“, „Albert nowy czyli terazniejszy albo sekreta nowe“, „Doświadczenia w gospodarstwie, ogrodnictwie, rękodzielnictwie, w lekarstwach wiejskich i t. d.“ Do tej kategorii wydawnictw zaliczyć można także książki kucharskie, z których najdawniejsza: „Compendium ferculorum albo zebranie potraw“ Stanisława Czernieckiego. Kraków 1682.

<sup>6)</sup> Por. P. T. 1910, str. 29.

„Oekonomice Ziemiańskiej“ Haura, oraz w dziele łacińskim naszego uczonego lekarza Jana Jonstona „*Thaumographia naturalis*“ z r. 1630, — mamy nowy a właściwie przerobiony ze wspomnianego wyżej przekładu Marcina Siennika, przez Sebastjana Śleszkowskiego, przekład: „Alexego Pedemontana Medyka Philosopha Tajemnice wszystkim obojgu płci nietylko ku leczeniu rozmaitych chorób, począwszy od głowy aż do stóp bardzo potrzebne, ale i gospodarzom, rzemieślnikom, zwłaszcza przedniejszych i subtelniejszych robót do ich rzemiosł i innym wielce pożyteczne“<sup>7)</sup>. Śleszkowski był nadwornym lekarzem Zygmunta III. Przekład robiony był nie z włoskiego oryginału ale z tłumaczenia łacińskiego Jana Jakóba Wekera. Składa się z dziewięciu ksiąg, z których pierwsze siedem są treści lekarskiej. Księga ósma ma tytuł „O sztukach wielom skrytych rozmaitym rzemieślnikom, zwłaszcza przedniejszych i subtelniejszych robót do ich rzemiosł bardzo pożytecznych“ i składa się z następujących piętnastu rozdziałów: 1. O pisarskich potrzebach, 2. O pisaniu złotem i srebrem, 3. O pozłacaniu bitym złotem rzeczy rozmaitych, 4. O farbowaniu i napuszczaniu kości, drzewa i kamienia rozmaitemi barwami, co rzemieślnicy bezowaniem zowią: także o miększeniu kości i czynieniu hebanu, 5. O rozmaitym farbowaniu skór, 6. O farbowaniu płatków i karmazynu: o czynieniu barwiczki i innych farb i o farbowaniu wosku, 7. O sprawowaniu borasu i serwaseru, 8. O pozłacaniu żelaza i miedzi, 9. O sprawowaniu kamieni drogich i o rzeczach k temu należących, 10. O czynieniu i przyprawianiu form do lania groszów wielkich, obrazków i innych klejnocików z wszelakich kruszców, z kryształu, ze szkła i z marmuru, 11. O laniu i o rzeczach należących k niemu, 12. O paleniu srebra ze się skruszyć da jako skórka chleba, także i o paleniu kozio-blasku i tręci, 13. O sztukach kucharskich częścią potrzebnych i pożytecznych, częścią też niecznych, 14. O rozmaitych cudadach albo dziwach przyrodzonych, częścią niecznych, częścią też pożytecznych, 15. O sekretach ogrodnikom i oraczom należących. Księga dziewiąta ma tytuł „O winiach“ i traktuje o doglądaniu i sprawowaniu win młodych i starych i o winiach lekarskich. W końcu podany jest „Wykład słów trudniejszych“, obejmujący dwieście kilkadziesiąt wyrazów polskich z tłumaczeniem łacińskim i objaśnieniami.

Słynny alchemik polski Michał Sędziwój (ur. 1566. zm. 1646) zostawił pismo łacińskie: „*Cosmopolitani novum lumen chymicum e naturae fonte et manuali experientia depromptum et in duodecim tractatus divisum*. Prague Bohemiorum 1604“, wielokrotnie później przedrukowywane i tłumaczone na niemiecki i francuski. Z dzieł Jakóba Barnera lekarza, urodzonego w Elblągu 1641 r., nauczyciela w gimnazjum gdańskim, zasłynął podręcznik *Chymia philosophica*, wydany w Norymberdze w r. 1698.

Z pierwszej połowy XVIII w. wymienić można tylko wyniki rozbiorów wody ze studzien warszawskich i wody wiślanej, które podał lekarz Chrystyan Henryk Erndtel w dziele: „*Varsavia physicae illustrata*“<sup>8)</sup>. Uważał on wodę

<sup>7)</sup> W Krakowie 1620. Następne wydania w Supraślu: 1737 i 1758. To ostatnie opisał Żebrawski; mamy przed sobą wydanie z 1737 r.

<sup>8)</sup> Drezno 1730.

wiślaną za najzdrowszą z wód rozbieganych. W przedmowie wymienia Erndtel medyków cudzoziemskich, którzy różnymi czasy przebywali w Polsce. Między nimi, jako wybitniejszego, który pozostawał przy dworze, przytacza Jana Patersona Haina, nadmienając, że tenże przeniósł się następnie na Węgry. Byłby to więc, wymieniony w dziale drugim, tłumacz ustępów z geometrii Schwentera, który na rynku krakowskim pokazywał Brożkowi i Pudłowskiemu pierwszy stolik mierniczy w Polsce, a następnie wydał w Kieczmarku „Traktacik mały“<sup>1)</sup> i podpisał dedykację nazwiskiem i tytułem: „Jan Paterson Hain M. D.“

Wawrzyniec Mitzler de Kolof „filozofii i medycyny doktor, historii rzeczypospolitej pisarz, różnych akademii cudzoziemskich towarzysz, J. K. M-ci konsyliarz“ wydawał w Warszawie w latach 1758—1761 pismo: „Nowe wiadomości ekonomiczne i niezane albo magazyn wszystkich nauk do szczęśliwego życia ludzkiego potrzebnych“, w którym podane były artykuły: „Dysertacya historyczna o manufakturach“ (przekład z Variétés historiques et litteraires), „Umci Pana Franciszka Józefa Borrego mniemanie z doświadczenia wzięte i utwierdzone względem wina jako się to w ocet przemienia i jeśli ocet ciepłem lub zimnem się robi“, „Sztuka i umiejętność piękne obrazy i malowania utrzymać“ (przekład z Gantier observations sur l'hist. nat.).

W r. 1769 ukazały się w Warszawie: „Różne uwagi fizyczno-chemicznego warszawskiego towarzystwa, na rozszerzenie praktycznej umiejętności w fizyce, ekonomii, manufakturach i fabrykach, osobliwie względem Polski... które z niemieckiego na polskie przetłumaczył X. P. Twardy“<sup>2)</sup>. W pierwszym tomiku pomieszczono: I Powszechna wiadomość o końcu i przedsięwzięciu warszawskiego fizyczno-chemicznego collegium albo zgromadzenia, datowana 1/X 1769 r. (Zgromadzenie prosi aby mu nadsyłano próby różnych ciał mineralnych i roślinnych krajowych, nadmienając, że listy i wiadomości nadsyłane być mają w łacińskim, niemieckim albo francuskim języku). II Traktat o własnym wyrozumieniu słowa Chymii, jej sposobie, pożytku i co do niej należy (zachęcający pracowników fabrycznych do nadsyłania swoich spostrzeżeń). III O przygotowaniu dobrej kamfory z krajowych ziół i drzewa (powiedziano tam, że „Polska mogłaby podobno, dla wyborynych lasów i nader dobrej ziemi, całą Europę potrzebną kamforą w obfitości zaopatrzyć“). IV Uwaga nad różnicą twardej i miękkiej wody. V O chymiczno-ekonomicznej robocie w ołowiu, której podjąwszy się, niemałyby stał pożytek na niektórych miejscach w Polsce wypływał (mowa o wyrobie różnych farb). VI O porządku nauk i prac w Chymii (ciałom fizycznym przypisuje się siedem *pierwszych materijj*, mianowicie: ziemiska, waporata, wodnista, solowata, ognista, lipka i pełna duchowo). VII Opisanie niektórych fabryk i manufaktur, któreby w Polsce z wielkim pożytkiem założone być mogły (fabryki porcelany, lulek do kurzenia tutuniu, chymicznych naczyń; szukanie gliny do walkowania sukna; fabryki koperwasu, halunu, serwaseru, oleju koperwasowego z siarki, cynobru i sublimatu, cyny, drutu żelaznego, blachy mosiężnej, galonów i koronek, wyrobów złotych i srebrnych; hodowla bydła; fabryki wełniane; hodowla kóz; pszczelnictwo, jedwab, len i konopie, płótno). VIII Przedmowa do zrozumienia różności gór (z tablicą rys.). IX Przydatek do poprawienia lekarskiej nauki. X Wiadomość o białym mineralnym proszku z Saydszycu i jego zażywaniu. XI Uwagi o chorobach bydłowych w popolitości i o wyleczeniu z nich. XII Wiadomość niektórych doświadczeniem potwierdzonych lekarstw dla bydła. XIII Wiadomość o doświadczonej prezerwie przeciwko zarazom bydłowym listow-

nie podana. XIV Różne obserwacje (1. O piwie. 2. O miodzie i przygotowaniu jego. 3. O pierzu i galganach. 4. O sporządzeniu *Laboratorii Oeconomico Chymici*). Drugi tomik obejmował: I Cztery listy z responsami jakośmy je odebrali (nadesłanie piasku złotego do rozbioru, wzmianka o potrzebie fabrykacyi porcelany, list zarzucający wydawnictwu niedostępność i żądający wykładu elementarnych nauk początków, list uznający towarzystwo za niepotrzebne a pismo jego za pozbawione dowcipu). II Chymiczno-ekonomiczne fundamenta do robienia dobrej do murowania cegły. III Kontynuacya o porządku czyli związku nauk i prac w chymii. IV O osobliwym pożytku chowania kóz dla pewnych okolic w Polsce. V O kilku gatunkach ziemi niedaleko Krakowa znajdujących się (trzy próby nadesłane do rozbioru). VI O złotym piasku (w którym śladu złota nie znaleziono). VII O ziemi do folowania przy Warszawie się znajdujących (*terra cimolia*). VIII Przydatki do ekonomiczno-chemicznej próby, czyli próbowania produktów krajowych (próby: mieszanki cyny z ołowiem, fałszowanego blejwasu, cynobru, ołówków angielskich, olejów). IX Informacya ekonomiczna o robieniu czystego potaszu. X O sporządzeniu i pożytku *Laboratorii Oeconomico-Chymici*. XI Annotacye mieszane (o piecach i paleniu w nich, o trwałej zielonej farbie, tak do malowania olejem jako też i wodą, o żelazie polskim, o żyłach szklanych i porcelanie, o sfabrykowanej tabace). Język przekładu słaby.

Jacek Malachowski, referendarz w koronny a następnie podkanclerzy, nie szczędził kosztów na wydawanie w języku polskim użytecznych dzieł technicznych i zobowiązał księgarza Michała Gröllę, aby się starał wydawać przekłady pojedynczych części francuskiego opisu sztuk i rzemiosł, wychodzącego pod opieką akademii paryskiej. Wydał też Gröll trzy książki: o węglarstwie, safianictwie i ceglarstwie. Pierwsza z nich miała tytuł: „Sposób robienia węglów czyli sztuka węglarska, w języku francuskim przez pana Duhamel du Monceau napisana. Tłumaczenia niemieckiego notami pomnożona a teraz dla przysłużenia się narodowi, staraniem i kosztem J. W. Imci Pana Jaceka Malachowskiego... na ojczysty język przełożona i do druku podana“<sup>3)</sup>. Po przedmowie Gröll następuje „przestroga“ akademii, co do wydawania oddzielnych opisów różnych „Sztuk“ i text zatytułowany „Sztuka węglarska czyli sposób robienia węglów z drzewa“, podzielony na rozdziały następujące: co jest węgiel, o różnicy zachodzącej między węglem a żarem, wyobrażenie generalne alteracyi czyli odmian dziejących się w drzewie gdy z niego węglem palą, o różnicy będącej między drzewem i węglem, o różnych rodzajach drzewa, którego się zużywa do robienia węglów, o ścinianiu drzewa na węgiel, o obraniu miejsca na piec, o sposobie zwożenia drewna i układania ich w piec, o przykrywaniu pieca, jakim sposobem potrzeba palić węglem, o oziębianiu pieca, sposób przewożenia węglów do kuźni lub do miast, o dobroci węgla i o różnych jego potrzebach. W końcu podana jest explikacya figur i explikacya niektórych terminów należących do sztuki węglarskiej, między którymi: kabłak, podnieta, stos, żar.

Druga książka miała tytuł: Sposób wyprawiania safianów czyli sztuka safianika, w języku francuskim przez pana De La Lande napisana, w korpusie opisanego powszechnego manufaktur czyli rzemiosł będąca a teraz dla przysłużenia się narodowi staraniem i kosztem J. W. Imci Pana Hyacynta Malachowskiego... na ojczysty język przełożona i do druku z kopersztuchami podana“<sup>4)</sup>. Mowa w niej o skórkach z kóz, maceracyi czyli moczeniu w wapnie, psim gnoju, moczeniu w garbarskim krzewiu, uprawianiu skór w otrębach i w figach, kontynuacyi pracy u wody w Paryżu, halonowaniu skór, farbowaniu safianu czerwonego na Cyprze, sposobie farbowania w Paryżu, moczeniu czerwonych safianów, kontynuacyi pracy około safianów czerwonych na wschodzie, około safianu czerwonego i złotego w Paryżu, safianu czerwonego w Leukoteon, safianów złotych w Diarbekirze, o handlowaniu safianami. Zauważone wyrazy: ko-bylica, kosiur do farby, trzejnóg, kręcido, kuśel, galant

<sup>1)</sup> Por. P. T. 1910, str. 2.

<sup>2)</sup> Nakładem Michała Gröll Komisarza Nadwornego i Bibliopoli J. K. M-ci 16<sup>o</sup>. I tom 1 część z jednym kopersztuchem, str. 93, I tom 2 część str. 91. Na końcu pierwszej części uwaga: „Gdy przedziej tłumacza mieć nie można było a Kompania wydanie dalszej pracy aż dotąd musiała odwiec, póki by pierwszy tomik w polskim języku z druku nie wyszedł; przez to donosi że na przyszły jarmark wielkanocny lipski całe dzieło od drugiej do szóstej części gotowe i po polsku po tym drukowane będzie“. Oryginał niemiecki wyszedł w r. 1768 p. t. „Vermischte Abhandlungen der physisch-chemischen Warschauer Gesellschaft, zur Beförderung der practischen Kenntnisse in der Naturkunde, Oeconomie, Manufacturen und Fabriken, besonders in Absicht auf Polen. Erster Band, erstes Stück. Warschau Gröll 1768“. 16<sup>o</sup>, str. 12 i 108.

<sup>3)</sup> Warszawa 1769, 4<sup>o</sup>, k. n. 5, str. 44 i 1 tabl. miedziar.

<sup>4)</sup> Warszawa 1770, 4<sup>o</sup>, str. 36 i 1 tabl. miedziar.

(walec do glancowania safianu czerwonego), galka czyli cybula szklanna (do glancowania czarnego safianu).

O trzeciej książce: „Sposób wyrabiania i strychowania cegiel“ była mowa w dziale pierwszym<sup>1)</sup>.

Geometra Jan Krystian Simon pisał po niemiecku a wydał w polskim przekładzie dwie „Informacje“. Pierwsza z nich, mała książeczka p. t. „Informacja praktyczna o paleniu wódki, pędzeniu dobrych alembikowych gorzałek i likworu, z przyłączonemi wraz sposobami robienia przednich essencyj na pożytek gospodarzom, osobliwie zaś pisarzom ekonomicznym i browaru dozorcóm“<sup>2)</sup>, była pierwszą naszą książką o gorzelnictwie i miała kilka wydań. W drugiej, obszerniejszej, p. t. „Informacja praktyczna względem gospodarstwa czyli książka ekonomiczna na pożytek wiejskim i miejskim gospodarzom, tak w Polsce jako i w Litwie, w której się praktycznie opisują nie tylko przedniejsze sposoby uprawiania roli, ogrodów kuchennych, chowania bydła różnego gatunku i o polepszeniu wszystkich robót ekonomicznych etc. ale i przygotowania doświadczonych i użytecznych lekarstw tak ludziom jak i bydłu; z doświadczenia własnego napisana i wydana przez Jana Krystiana Simona a na polski język przełożona z niemieckiego przez X. Macieja Drost S. P.“<sup>3)</sup>, — odnosiły się do technologii chemicznej rozdziały: „O przygotowaniu tabaki do kurzenia i zażywania“, „O robieniu jableczników, z których i wódkę palić i ocet zrobić można“, „O warzeniu miodu w powszechności, osobliwie o przygotowaniu najlepszego wiśniaku i maliniaku“, „O robieniu przedniego holenderskiego krochmalu“.

Wspominany kilkakrotnie ks. Józef Osieński Pijar, wydał w r. 1783 dziełko: „Gatunki powietrza odmiennego od tego, w którym żyjemy, krótko zebrane, sposoby nabywania ich opisane, własności doświadczonemi potwierdzone, zażycie jednych do robienia wód leczących, lub strzelania, innych na dochodzenie, które powietrze zdrowe etc. okazać“<sup>4)</sup>; składa się ono z następujących rozdziałów: I O powietrzu, w którym zwierzęta oddychają albo zdychają i ogień gaśnie. II O powietrzu, które jest częścią ciała, które zowią *aer fixus* albo stałopłyn. III O stałopłynie palącym się. IV O stałopłynie saletrzanym. V O powietrzu najzdrowszem. VI O stałopłynach kwaśnych, gryzących i alkalicznych. Autor powołuje się na prace Black'a, Macbride'a, Cavendische'a, Priestley'a i in. W rozdziale trzecim mówi: „stałopłyn zapalający się jest lekszy od powietrza ... p. Cavendisch utrzymuje że dziesięć razy, później przecież doświadczono że tylko sześć razy“. Na ustęp ten powołuje się w przedmowie do broszurki: „Robota maszyny powietrznej p. Mongolfier“ z r. 1784<sup>5)</sup>, gdzie dodaje: „Stałopłyn to samo znaczy co gaz, więc przyzwyczajeni do ostatniego słowa, za pierwsze mogą go używać“.

W *Magazynie Warszawskim*, redagowanym przez Ks. Piotra Świkowskiego w latach 1784/5, podano parę artykułów o bieleniu płócien oraz artykuł „Cukier“, pierwszy u nas z dziedziny cukrownictwa<sup>6)</sup>; w wychodzącym pod tą samą redakcją *Pamiętniku hist. polit.* — „Uwagi okazujące łatwość gruntowną w otworzeniu ojezystych kopalń, warzeln, manufaktur i transportów, oraz podające sposób do udziałania mapy geometryczno-geograficznej i fizyczno-naturalnej krajów polskich, napisane przez Józefa Kromera polaka“ (1787 r.); w *Dzienniku handlowym* — „Fabryki siar-

ki i saletry około Krakowa“ (1788 r.). „Specyfikacja jak wiele piwa angielskiego w Londynie wyrabiają i jak go wiele w Polsce wypijają“ (1791 r.); w *Bibliotece fizyko-ekon.* — „Sposób robienia prawdziwej wódki wiśniowej Kirschwasser zwanej“, „Nowy sposób sklarowania wina i t. p.“, „Pókywka hydrauliczna za pomocą której jagody winne i muszcz robić i burzyć się mogą ... (wedł. D. Casbois)“, „Oenometr czyli narzędzie służące do oznaczania czasu burzenia się wina“ (1788 r.).

O hutach szklanych pisał Józef Torzewski w pierwszej i jedynej wydanej części dzieła: „Rozmowa o sztukach robienia szkła, palenia potaszów i topienia żelaza, stosująca się do materiałów, lasów, rud i zwyczajów krajowych i ich dobrego zarządzania, miana między wielmożnym Podstolim posesorem i panem Wiadomskim doświadczonym w tych sztukach, dla pożytku krajowego nowo wydana“<sup>7)</sup>. Treść jest następująca: I Obiór miejsca i lasów na hutę i jej budowa, II Piece hutne, tygle, gliny, III Szkło proste, butelki czarne, tafle proste, IV Szkło potaszowe kreydziane, V Szkło kryształowe, VI Imitacja drogich kamieni, sposób robienia likworu do wina szampańskiego podobnego, octu przedniego i syropa z produktów krajowych.

Z dzieł jednego z ówczesnych sławnych chemików, na których powoływał się ks. Osieński, w książeczce „Gatunki powietrza“, mianowicie z dzieł Priestley'a, wyjął profesor Akademii Krakowskiej ks. Andrzej Trzebiński główną treść swej książki: „Nauka o napuszczaniu wody powietrzem kwasowym, w trzech częściach zamknięta, z dzieł oryginalnych sławnego Prysteya, towarzysza zgromadzenia królewskiego umiejętności w Londynie wyjęta, przydatkiem zaś, opisującym sposoby prostsze naśladowania wód mineralnych z innymi wiadomościami stąd wynikającymi i do pojętości wszystkich przystosowanymi, powiększona“<sup>8)</sup>. Autor mówi na wstępie: „Ten plyn przezroczysty i sprężysty, który łacinnicy zwa *aer fixus* (stałopłyn Osieńskiego) ... a imi nieznanem imieniem *Gas*, z zepsutego słowa niemieckiego *Geist* (duch) pochodzącem ... nazywam „powietrzem kwasowym“, gdyż ten plyn złączony z czystą wodą, nadaje jej smak łagodnie szczypiący i miły, zgola czyni wodę podobną wodzie Pimontskiej“. Część pierwsza nauki obejmuje historią wynalazku napuszczania wody powietrzem kwasowym, część druga — dyrektywy względem zaprawiania wody tem powietrzem, część trzecia — „o zarzutach I. P. doktora Nooth przeciwko poprzedzającemu sposobowi swojemu i o porównaniu jednego z drugim, o obydwóch zaś przez niego wydanych a przez pana Parker poprawionych“. Następnie (str. 47) przydaje, zamykający w sobie inne sposoby naśladowania wód mineralnych; dalej (str. 90) „Dostrzeżenia fizyczne nad powietrzem stałym przez Felixa Fontana z włoskiego przełożona“; wreszcie (str. 107) „Ogólna uwaga nad temi dostrzeżeniami i zdanie o tem powietrzu, które wodę prostą kwasuje“. Przy końcu tej długiej „Uwagi“ (str. 148), klasyfikuje Trzebiński: „i tak będzie gaz wielorakiego gatunku, jest gaz z kiśnienia wina, jest gaz z kiśnienia octu pochodzący, gaz solny, gaz ziemny, gaz wód mineralnych i t. d.“ Czytana przez Trzebińskiego, na posiedzeniu publicznem uniwersytetu w r. 1787, „Dysertacja o wzroście nauk wyzwolonych i mechanicznych przez ducha obserwacyi w Europie, o pożytkach i wygodzie ich w społeczności i o stosowaniu onychże do potrzeb kraju ojezystego“<sup>9)</sup>, traktowała o potrzebie krzewienia w kraju wiadomości z chemii i fizyki.

Pierwszym właściwym podręcznikiem do wykładu chemii była u nas książka: „Nauka chymiczna sławnego Jakóba Spielmana, profesora strasburskiego, stosownie do lekcyj akademickich podana, z łacińskiego na polski język przełożona przez Józefa Krumłowskiego, aptekarza w mieście Kazimierzu przy Krakowie“<sup>10)</sup>. Treść, odpowiednio do

<sup>1)</sup> Por. P. T. 1908, str. 148.

<sup>2)</sup> w Warszawie i Lwowie, drukiem J. A. Pozera 1774, 8°, str. 73.

<sup>3)</sup> W Warszawie i Lwowie, drukiem J. A. Pozera, 1775, 8°, str. 555.

<sup>4)</sup> Warszawa 1783, 8°, str. 169 z 2 tabl. fig.

<sup>5)</sup> Por. P. T. 1913, str. 315.

<sup>6)</sup> Pierwszeństwo to stwierdził Zygmunt Przyrembel w pracy swej „Polskie piśmiennictwo cukrownicze przed r. 1875“, drukowanej w *Gazecie Cukrowniczej* z r. 1910, wspominając w przypisku końcowym o dwóch wzmiankach chronologicznie wcześniejszych, nie stanowiących wszakże oddzielnych artykułów cukrowniczych. Pierwszą z tych wzmianek były wiadomości o trzcinnie cukrowej i o warzeniu z niej cukru, podane w dziele księdza Benedykta Chmielowskiego „Nowe Ateny albo Akademia wszelkiej sciencyi pełna“ (Lwów 1745); drugą zaś notatki o rafinowaniu cukru i o wyrobie cukru lodowatego, skreślone przez Staszica w końcu r. 1777 po zwiedzeniu rafinerii cukru w Amsterdamie a zawarte w „Dzienniku podróżny ks. Stanisława Staszica z r. 1777—1791“, wydanym przez Al. Kraushara w r. 1904.

<sup>7)</sup> Część I w Berdyczowie, w Fortecy N. M. P., za przywilejem J. K. M. Roku 1785. 8°, k. 5, str. 326.

<sup>8)</sup> W Krakowie 1787, 8°, str. 163 z siedmioma tablicami drukowanymi i jedną tablicą rysunków miedziar.

<sup>9)</sup> Kraków 1787, 4°, k. 17.

<sup>10)</sup> W druk. Szkoły Główn. Koron. 1791, 8°, k. 6, str. 581, rejestru k. 7, tabl. z fig. 2.

ówczesnego<sup>5)</sup> stanu nauki, składa się z następujących rozdziałów: rozumowanie chemiczne, narzędzia, roztwarzanie, wyciąganie, roztapianie, destylowanie, wywyższanie (sublimatio), zwapnienie, strącanie, przywracanie (reductio), szkłodziejstwo, kisenie (fermentatio). Tłumacz pisze w przedmowie: „najbardziej zaś to czyniło trudną pracę moją, że jeszcze nie mamy pism w polskim języku o rzeczach chemicznych traktujących, z których byłbym mógł użyć przynajmniej właściwych każdej nauce wyrazów, które *technicznie* zowiemy“. Jako „znaki chemiczne“ podane są na wstępie

<sup>5)</sup> Oryginał chemii Spielmana, na który powoływał się Trzebiński w książce wyżej wymienionej, wydany był w Strashburgu w r. 1763 p. t. *Institutiones chemice, practiconibus academicis accommodatae*.

wyrazy: szpilglas (antimonium), salmiak (sal ammoniacus), wyskok (spiritus), wywyższać (sublimare), strącać (praecipitare), operment (auripigmentum), bania zakrzywiona (re-torta), roztwór kruszen w żywym srebrze (amalgam).

Wydana we Wrocławiu w r. 1799 „Krótka nauka o zasiewaniu grubej ewikly burgundzkiej czyli runkla dla zrobienia z niej cukru“<sup>2)</sup>, oparta na doświadczeniach Acharda, miała w roku następnym ciąg dalszy, czy też drugie wydanie uzupełnione p. t. „Krótka nauka względem robienia syropu i cukru i palenia wódki z ewikly burgundzkiej“<sup>3)</sup>.

(C. d. n.)

Feliks Kucharzewski.

<sup>2)</sup> Wrocław 1799, folio, k. 2.

<sup>3)</sup> Wrocław 1800, folio, k. 2.

## Naprężenia dynamiczne w ustrojach samojazdów i silników spalinowych.

Odczyt wypowiedziany w Kole Mechaników na posiedzeniu w d. 7 grudnia r. 1916 przez inż. dypl. A. G. Loewego.

Wysoko rozwinięty całokształt współczesnych samojazdów równie jak szybkobieżnych silników spalinowych stałych, samojazdowych i lotniczych -- jest prawie całkowicie wynikiem stopniowo zbieranych czysto praktycznych doświadczeń.

To też niema chyba działu mechanicznego tak przeprowadzonego niezasadzonymi, a nieraz tylko bardzo względnie słusznymi prawidłami i regułami, jak nauka budowy samojazdów i ich silników.

Trzeba przyznać, iż ściśle zbadanie sił i naprężeń, pojawiających się w tych ustrojach i ich częściach nieraz tylko chwilowo, zawsze zaś w nieokreślonych i zmiennych odstępach czasu -- przedstawia trudności niemałe.

Poza względnie łatwymi do rozpoznania rozprężeniami, które zostają wywołane przez obciążenia statyczne, pojawiają się w częściach samojazdów niezmiernie liczne obciążenia spowodowane przez czynniki mniej lub więcej nienęchwytne i uchylające się od określeń ścisłych, tak, iż rzetelny rachunek wytrzymałości staje się zwykle niezmiernie złożonym, a nieraz wprost niemożliwym.

Przy projektowaniu ustrojów samojazdowych zwykle nie oblicza się wcale, lub też, w najlepszym razie, ogranicza się do uwzględnienia li tylko obciążeń niezmiennych lub ściśle peryodycznych. Wytwarza się z tego obraz najzupełniej błędny, gdyż daje pojęcie jedynie o stanie naprężeń w chwili spokoju samojazdu, lub też podczas zupełnie równomiernego biegu silnika.

Już w chwili mniej lub więcej nagłego pojawienia się obciążenia bądź całości, bądź części ustroju, powiększają się naprężenia i mogą osiągnąć wielkości, odpowiadającej sile dwa razy większej od danego obciążenia.

W praktyce, gdy się samojazd znajduje w ruchu, wszystkie naprężenia, spowodowane przez napęd i przez wagę własną są rodzaju dynamicznego, ponieważ są one wynikiem nie sił statycznych, lecz różnorodnych nierównomiernie zmiennych czynników o charakterze najzupełniej dynamicznym.

Na ogół przyjętą się zwyczaj pomijania tych ostatnich przy obrachunku miejscowych naprężeń materiału poszczególnych części. Oblicza się li tylko obciążenia w stanie spokoju lub w najlepszym razie ściśle określone, peryodycznie pojawiające się, wyniki ruchu równomiernego silników i bierze się w rachubę wszystkie inne mniej łatwe do zbadania obciążenia li tylko przez zwiększanie otrzymanych wyników mniej lub więcej dowolnymi dodatkami odsetkowymi.

W wielu razach rachunek zostaje całkiem zaniechany z powodu niemożności lub trudności określenia ściślego przyczyn naprężeń. Części ustrojów otrzymują wymiary, jak to się mówi, „na oko“, zwykle dość dowolne lub przez próby praktyczne ustanowione. Takie próby są jednak zwykle nader kosztowne i opóźniają fabrykację.

Do pewnej chwili, niezmiernie prędko postępującego rozwoju konstrukcji, o których tutaj mowa, było takie postępowanie nieuniknionem, naturalnem i celowem. Podobne objawy znajdujemy stale w historii rozwoju prawie wszyst-

kich maszyn. Z chwilą jednak, gdy wytyczna rozwoju opuszcza dziedzinę wynalazków i ulepszeń rzeczowych, a przyjmuje kierunek uwzględniający zapotrzebowania narodogospodarcze i handlowe, staje się koniecznością nadać konstrukcji zasady ściśle techniczno-naukowe we wszystkich niedostatecznie wyjaśnionych pytaniach i wypadkach.

Konieczność osiągnięcia coraz ściślejszego normalizowania części poszczególnych, w celu jednolitej i masowej produkcji, zmusza wprost do określenia wymiarów zdalnych w możliwie ścisłych granicach oraz wykluczenia wszelkich niepewnych i niezasadzonych podstaw obrachunkowych.

Tam więc, gdzie chodzi o konstrukcję nowych jednostek ogólnie znanego typu, w celu stworzenia lub udoskonalenia produkcji możliwie racjonalnej i korzystnej -- pożądane byłyby metody, pozwalające choćby tylko przybliżenie iść w karby rachunku niesformą rzeszę nieprawidłowych naprężeń dynamicznych. Bez potwierdzenia przez wyniki praktyki i tu by się naturalnie obyć nie mogło, można by jednak na tej drodze uniknąć zmudnych i kosztownych próbowań.

Naturalnie należy uwzględnić, iż wszelkie skomplikowane i niedogodne metody rachunkowe praktycznej wartości nie przedstawiają, tak ze względu na niebezpieczeństwo pomyłek, jak z uwagi na niepożądane straty czasu.

Teoretyczna dokładność nie jest praktycznie ani potrzebna ani pożądana. Dla osiągnięcia zamierzonego celu wystarczy utworzenie sobie jasnego obrazu faktycznie oddziaływających czynników i wywołanych przez nie naprężeń materiału w pojedynczych częściach ustroju. Metody możliwie proste, a dostatecznie przybliżone, nie mające bynajmniej pretensji do teoretycznej ścisłości, mogą tutaj oddać bardzo poważne usługi, dając jasne pojęcie o rodzaju i wielkości przybliżonych rzeczywiście występujących naprężeń<sup>1)</sup>.

Analizując przyczyny obciążeń dynamicznych części samojazdów i ich silników, możemy zasadniczo wszystkie objawy sprowadzić do następujących sześciu kategorii:

- 1) Bezpośrednie i nie zrównoważone działania *naporu tłoków*.
- 2) Działania bezpośrednie *zmiennego momentu obrotowego silnika* uśrednionego przez masę rozpędową.
- 3) Działania spowodowane przez *opór tarcia obwodowego koła*.
- 4) Działania *przyspieszeń środka ciężkości, całości i części ustroju*, spowodowanych nierównościami drogi.
- 5) Wypadki, w których nieznanne działania dynamiczne są *utrzymywane w równowadze* przez dające się określić siły statyczne.
- 6) Działania *mas przyspieszanych ruchem wahadlowym*.

Naprężenia objęte punktem 1) pojawiają się we wszyst-

<sup>1)</sup> Por. A. G. v. Loewe: „Konstruktionsberechnungen der Kraftfahrzeuge. Berlin 1915. Vorl. M. Krayn.

kich mechanizmach napędnych silnika włączonych pomiędzy tłoki i koło rozpedowe w ściankach cylindrów i oprawy, w łożyskach wału korbowego, wreszcie we wszystkich ustrojach podlegających bezpośrednio naporowi wzbuchu lub sprężania.

Za możliwą najwyższą wartość tego rodzaju naprężenia można ogólnie przyjąć zdwojoną wartość naporu na tłok w chwili zapłonu mieszanki gazowej.

W wymienionej chwili napór wywołany przyspieszeniem mas walających się po linii prostej zrównoważony jest zwykle przez napór sprężania, można więc brać pod uwagę wyłącznie napór wzbuchu. A ponieważ ten napór pojawia się nagle, rosnąc w przeciągu drobnego ułamka sekundy od zera do swej maksymalnej wartości, więc można porównać jego bezpośrednie działanie na części silnika z działaniem ciężaru równej wielkości leżącego na tłoku, ale wspartego przez fikcyjną dowolną podstawę w chwili, gdy podstawa ta zostanie usunięta.

Uprzytomnijmy sobie odpowiednią elementarną zasadę mechaniki:

Jeżeli mamy pręt zawieszony pionowo i zawiesimy w dolnym jego końcu ciężar  $P$  wsparty początkowo na jakiejś podstawie, to z chwilą usunięcia tejże następuje wydłużenie pręta, i ciężar  $P$  opuści się o długość tego wydłużenia. Oznaczmy przez  $\lambda$  długość drogi, po odbyciu której prędkość spadania ciężaru  $P$  przyjmie wartość zera, to praca mechaniczna  $A$ , wykonana przez  $P$ , będzie się równała

$$A = P \cdot \lambda.$$

W tym samym czasie opór sprężystości wyprężanego materiału, bez względu na wagę własną pręta, wykona, jak wiadomo, pracę ujemną

$$-A_1 = -\frac{Q \cdot \lambda}{2}.$$

$Q$  oznacza tutaj siłę potrzebną, aby utrzymać pręt w stanie wydłużonym o  $\lambda$ .

Na zasadzie równowartościowości energii kinetycznej i pracy musi być:

$$A - A_1 = 0,$$

a zatem

$$Q = 2P.$$

W chwili nagłego pojawienia się siły, działanie jej równa się działaniu obciążenia statycznego zdwojonej wartości.

Do obrachunku wytrzymałości korbowodów, wału korbowego, części łączących cylindry z łożyskami wału i wszystkich bezpośrednio wystawionych na napór wzbuchu ścianek cylindra, można przyjąć powyższą zasadę za punkt wyjścia. Pod tym warunkiem można za naprężenie dopuszczalne uważać wartości najwyższe określone względami na odkształcenia materiału, gdyż przypadkowe przekroczenie tak obranej granicy naprężeń jest zgoła niemożliwe.

Części pędne samojazdu, zawarte pomiędzy kołem rozpedowym silnika i mechanizmem zmiany przekładni, podlegają działaniom bezpośrednim zmiennego momentu obrotowego silnika uśrednionego przez koło rozpedowe, stanowią zatem drugą kategorię uprzednio wymienionego planu. Moment powyższy wyraża się przez:

$$\frac{716,2 N_i}{n},$$

gdzie  $N_i$  oznacza moc pożytkową silnika, a  $n$  liczbę obrotów na minutę odpowiadającą maksymalnemu momentowi silnika.

Ażeby jednak nie pominąć czynników przypadkowych, należy wziąć za punkt wyjścia rachunku wytrzymałości, możliwie najniekorzystniejsze warunki. Pojawić się one mogą wtedy, gdy maksymalny moment występuje nagle, na przykład w razie nieumiejętnego raptownego włączenia sprzęgła, o ile to ostatnie byłoby w stanie złego utrzymania.

Jako równoważnik statyczny występuje i w tym wypadku zatem zdwojona wartość momentu obrotowego określonego poprzednio. Stosuje się to do sprzęgła ciernego, do jego przegubów i wałów oraz do części mechanizmu zmiany przekładni, leżących przed przystawką napędną.

Części przystawki, zazębienia, wały, łożyska aż do hamulca znajdującego się na wale przystawki, podlegają również powyższym warunkom, z tą tylko różnicą, iż należy tu

do wyrazu powyższego wprowadzić czynnik  $x$ , oznaczający najwyższy stosunek przekładni danego mechanizmu. Zwykle będzie tutaj miarodajną przystawką do ruchu wstecznego.

Równoważnik statyczny przyjmuje zatem kształt

$$M_s = 2x \frac{716,2 N_i}{n}.$$

Wychodząc z tego założenia, można dozwolone naprężenia materiałów obierać bardzo wysoko, w granicach przepisanych przez mniej lub więcej dopuszczalne odkształcenia danych części.

Poza hamulcem leżące części mechanizmów napędnych bywają wystawione na obciążenia przybierające nieraz wartości wyższe od uprzednich, podlegają one bowiem reakcyi oporu obwodowego kół pędnych samojazdu, tworzą zatem trzecią z wymienionych powyżej kategori.

Naprężenie krańcowe nastąpi tutaj, gdy przy najwyższym możliwym współczynniku tarcia kół o grunt, hamulec, nasadzony na wale przystawki, zostanie tak silnie ściśnięty, iż koła pędne przestają się toczyć, i samojazd poczyną się ślizgać pod wpływem bezwładności własnej.

Oznaczmy przez  $R$  promień kół pędnych, przez  $\mu$  współczynnik tarcia obwodowego kół, przez  $Q$  obciążenie osi pędnej, otrzymujemy moment tarcia obwodowego kół:

$$M_d = \mu \cdot Q \cdot R$$

$Q$  i  $R$  są dla danego samojazdu wielkościami niezmiennymi, wartość więc  $M$  zależy tylko od wartości  $\mu$ . Współczynnik ten zależny zaś jest nie tylko od gatunku i stanu powierzchni trących, zatem gruntu i obręczy kół, lecz w znacznej mierze także od prędkości tarcia. Maksymalną wartość przyjmuje, jak wiadomo,  $\mu$  wtedy, gdy prędkość przechodzi od 0 do wartości wyższych, a zatem w chwili gdy koła rozpedzonego samojazdu nagle się przestają obracać, i zaczyna się ślizganie.

Gdy więc hamulec raptownie zostaje ściśnięty, powstaje w pierwszej chwili ślizgania się kół absolutne maximum naprężeń w grupie ustrojów poprzednio określonych. A to dlatego, iż popierwsze przy warunkach zresztą równych w tej chwili  $\mu$  przyjmuje swą wartość najwyższą, a podругie, że pojawiający się nagle moment  $M$  odpowiada dwa razy większemu momentowi statycznemu.

Doświadczenia praktyczne wykazały, iż  $\mu$  w najniekorzystniejszych warunkach, wartości

$$\mu = 0,6$$

nigdy nie przekracza, i na tej podstawie otrzymujemy równoważnik statyczny:

$$M_s = 2 \cdot 0,6 \cdot Q \cdot R.$$

Maksimum w ten sposób określone może być w wypadkach wypadkach i wtedy osiągnięte, gdy moment pędny silnika jest zbyt wielki w porównaniu do obciążenia kół pędnych, co nieważ miejsce w wadliwie zbudowanych samojazdach. Powyższe maximum przekroczonym nie może być nigdy, tak, iż w ciągu dalszego rachunku naprężenia dozwolone można wybierać bardzo wysoko, o ile na to pozwalają względy nie mające z wytrzymałością nic wspólnego.

W wypadkach dotychczas rozpatrywanych można było bez trudu, drogą prostego zastanowienia wysledzić działanie momentu napędnego i momentu tarcia obwodowego kół do ich wartości skrajnych najwyższych, które się dały wyrazić przez względnie ściśle czynniki.

Trudniejsze jest bliższe określenie czynników w następujących grupach.

Środek ciężkości samojazdu porusza się podczas jazdy po terenie nierównym po linii krzywej, wykonywając ciąg nieprzerwany drgań i wahań nierównomiernych, których długość i trwanie zależy od kształtu nierówności drogi, od właściwości obręczy i resorów, a poza tem jeszcze od prędkości ruchu samojazdu, od średnicy kół i innych czynników.

Już sam wzgląd na bezpośrednią zależność od kształtu, wielkości, i odstępów nierówności drogi wyklucza najzupełniej ściśle określenie wywołanych przez nie oscylacji, a zatem i spowodowanych przez nie naporów przyspieszeniowych w ustrojach i pojedynczych częściach samojazdów.

Ażeby więc otrzymać obraz przybliżony naprężeń tego

gatunku, nie można obierać naporów przyspieszeniowych wzgl. wymiarów oscylacji za punkt wyjścia rachunku. Należy tutaj zastąpić ruch nierównomierny oscylacji przez pokrewny mu charakterem i w skutkach ruch fikcyjny ściśle określony. Jako taki może nam posłużyć korzystnie swobodny spadek całkowitego samojazdu z pewnej określonej wysokości. W chwili uderzenia o ziemię powstają w częściach samojazdu naprężenia, które można uważać, przynajmniej w stopniu wymaganym dla praktycznych określeń, za jakościowo równoważnościowe z temi naprężeniami, które w czasie jazdy rzeczywiście powstają w chwili jednego możliwie długiego i możliwie krótkotrwałego wahanja. Ilościowa równoważnościowość może być dla danych warunków stworzona przez odpowiedni wybór wysokości spadu.

Pod uwagę mogą być tutaj wzięte li tylko pojazdy za-

wieszane na resorach, tak, że mamy zawsze pomiędzy środkiem ciężkości samojazdu i obwodem kół, odbierającym bezpośrednio uderzenia drogi, łącznik sprężysty amortyzujący ich działanie.

Dla badań sił wytwarzających naprężenia jest w zasadzie rzeczą obojętną, w którym miejscu pomiędzy obwodem kół a środkiem ciężkości umieszczony jest ów łącznik, i czy składa się on z jednego lub z wielu elementów sprężystych. Nie sprawi więc różnicy, czy amortyzacja uderzeń osiągnięta zostanie jedynie przez resory czy też przez współdziałanie resorów, obręczy sprężystych i innych ustrojów pokrewnych. Ważną jest natomiast wielkość całkowitego odkształcenia sprężystego, przewidziana w danym samojedździe, oraz stosunek odkształcenia do obciążenia statycznego przez które mogłoby być wywołane.

(C. d. n.)

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Biblioteczka rzemieślnicza.** Tomik I. *Wiadomości o metalach dla pracowników zawodu metalowego*, opracowali dyr. Br. Gustawicz i prof. E. Wyrstek, z 23 rycinami w tekście. Łódź 1914.

Cel wydawnictwa określa następujący ustęp z przedmowy: „Wam, Drodzy Młodzi Uczniowie rzemieślnicy, szereg praktycznych książeczek poświęcamy, pragnąc, aby książeczki te były dla was towarzyszami i doradcami w pierwszym okresie waszej pracy zawodowej, byście w nich znaleźli potrzebne wskazówki i objaśnienia, brak których lub trudność ich zdobycia mogą bowiem nieraz nawet najzdolniejszych uczniów do pracy zniechęcić... i t. d.

Niektóre z tych „wskazówek i objaśnień“ zasługują na bliższą uwagę.

Na str. 25 dowiadujemy się, że rudy żelazne są to minerały żelaza. Punkt topliwości żelaza (str. 10) leży powyżej 1600° C., a, jak widać z tabl. II (str. 86), żelazo spawalne, zawierające węgiel do 0,5%, a więc nie chemicznie czyste, topi się w granicach 1800°—2250° C. W tej samej tablicy jest mowa o stali pudlowej i o jakiejś stali czystej (?). Żelazo chemicznie czyste (str. 87) ma punkt topliwości powyżej 1800° C. Tu nadmienić należy, że według nowszych badań punkt topliwości żelaza wynosi 1520 ± 15° C. Na str. 22 znajdujemy określenie wata. Jest to praca, „jaką wykonywa prąd o natężeniu jednego ampera, a napięciu jednego wolta w jednej sekundzie, względnie w jednej godzinie“.

Przechodzę do procesów i produktów hutniczych. Jeżeli autorzy przytaczają dane liczbowe, to w wielu wypadkach należałoby ich lepiej nie podawać. Tak np., na str. 35 czytamy: „Rudy o rozmaitej procentowej zawartości metalu miesza się tak, aby zawierały zawsze około 20% żelaza“. Wiemy, iż rudy takie należy mieszać w sposób, aby nigdy nie zawierały około 20% żelaza, tylko zawsze więcej i to znacznie.

Skład gazów wylotowych (str. 37) o zawartości 20% CO<sub>2</sub> świadczy o złym prowadzeniu wielkiego pieca. Normalnie gazy te zawierają 6—12% CO<sub>2</sub> i 20—30% CO, oprócz innych części składowych.

Według autorów w okolicy przestronu wielkiego pieca (str. 40) temperatura wynosi 700—800° C., gdy, jak wiadomo, w teraźniejszych wielkich piecach dochodzi ona do 1500° C.

Surowiec zwiędzlisty (str. 45) zawiera przeszło 20% Mn. Wiemy, że zawartość manganu w takim surowcu może wynosić 5—25%.

Ciekawe jest, jak można zahartować żelazo kowalne o zawartości węgla 0,5—1,5%, nagrzewając je do temperatury około 700° C. (str. 52) i następnie prędko oziębiając?

Dość znamienity jest opis destylacji cynku (str. 20). Zbiorniki do chwywania pary cynkowej ogrzewane są do 420° C. (punkt topliwości cynku 419° C.), para zamienia się w nich na ciało płynne, które powoli (tak!) zestala się. Dla tego, kto zna choć pobieżnie metalurgię cynku, wszelkie komentarze są tu zbyteczne.

Mamy w książeczce i próby objaśnienia niektórych procesów technicznych. Więc na str. 17 jest mowa o prażeniu rudy, zaś na str. 19 znajdujemy określenie procesu redukującego, „który polega na tem, że węgiel prażony z rudami w odpo-

wiednio urządzonych, t. zw. wysokich piecach utlenia się ko- sztem tlenu metali, tworzących tę rudę, na tlenek względnie dwutlenek węgla“. Tu nasuwa się pytanie: w jakim celu doprowadzamy powietrze do wielkiego pieca?

I zaraz nieco dalej otrzymujemy odpowiedź: „w celu oddzielenia w rudzie metali, łatwiej się utleniających od trudniej“. Widocznie według autorów węgiel nie łączy się z tlenem powietrza w wielkim piecu.

Rys. 2 przedstawia nam wielki piec w przekroju pionowym. Jestto piec względnie nowszej konstrukcji, ale posiada jedną zasadniczą wadę: nie można wytapiać w nim surowca, a to dlatego, że ma tylko dwie dysze. W celu lepszego zrozumienia rysunku na str. 39 jest powiedziane, że „powietrze atmosferyczne włącza się do wielkiego pieca przez dwie (tak!) stożkowate rury, tak zwane formy“.

Otóż piec taki, sądząc z wymiarów, powinien posiadać najmniej ośm dysz, a nie dwie. Dodać należy, że forma jest to oprawa metalowa, znajdująca się w ścianach garu, w którą wstawiamy przewód powietrzny i którą chłodzimy zapomocą wody. W książce, jak widać ze str. 39 i rys. 2, zwyczajny przewód powietrzny nazywa się formą, a oprawa, która w jakiś sposób nakłada się na rury wewnątrz pieca, jest dyszą.

Sporo rzeczy nowych dowiedziałem się z książeczki. Nie wiedziałem, że gazy, które się spalają w nagrzewnicy Cowpera, bywają niekiedy wprowadzane do drugiej, a nawet do trzeciej nagrzewnicy (str. 43). Przypuszczać należy, że już w tych nagrzewnicach gazy nie spalają się, gdyż są to właściwie spaliny.

Nie wiedziałem, że rynnny płaskie, zrobione w piasku, w które hutnicy wypuszczają z pieca surowiec, „zowią się popolicie gęsimi“ (str. 44). Zupełną nowością było dla mnie to, że surowiec szary (str. 45) posiada małą zawartość krzemionki, gdyż o krzemionce w surowcu nigdy nie słyszałem.

Dowiedziałem się, że stal martenowska jest trochę kossztowniejsza (str. 65) od stali Thomasa, nie pojmuję tylko, dlaczego obecnie na hutach stawiają piece martenowskie, a nie konwertory.

W przedmowie jest wzmianka o postępie w każdej gałęzi wiedzy i przemysłu, a jednak ani miedź, ani cynk nie wytapiają się teraz w piecach, przedstawionych na rys. 15 i 16.

Piece do otrzymywania cyny, bizmutu, rtęci i srebra są mniej ważne dla pracownika zawodu metalowego w porównaniu z dzisiejszym water-jacket'em dla miedzi, lub z jakimś piecem szybowym, np. Pilza, dla ołowiu, a tych właśnie pieców niema w książeczce. Piec pudlowy jest, pieca martenowskiego niema. Sporo się mówi o walcowaniu żelaza, lecz o walcarkach „trio“ nawet się nie wspomina.

Przykłady powyższe bynajmniej nie wyczerpują wszystkich, jakieby można przytoczyć na niekorzyść autorów. Ci ostatni nie tylko nie posiadają elementarnych wiadomości w zakresie hutnictwa, lecz widocznie uważali za rzecz zbyteczną przeczytać uważnie jakikolwiek podręcznik metalurgii. A bez tego pisać o metalach nie można i nie należy.

Sądzę, że byłoby źle, gdyby „książeczka ta wśród uczniów rzemieślniczych szczerych przyjaciół i zwolenników sobie zyskała“. Strona zewnętrzna wydawnictwa sprawia wrażenie dodatnie.

W. Domański.

**Budowa mostu cesarza Franciszka Józefa na Dunaju w Wiedniu**, którą opisuje inż. Reich w *Oest. Wochenschrift für d. off. Bauwesen* (1914, str. 361), jest obecnie w toku. Zajmującym bardzo jest projektowany sposób założenia przęseł rzecznych o rozpiętościach 80 m. Obecny most jest 12,64 m szeroki, nowy ma mieć szerokość 24 m. A że żądano, aby w czasie budowy nie było przerwy ruchu, więc zestawienie zaproponował Haberkall w sposób następujący. Obok istniejącego mostu buduje się rusztowanie a na niem połowę nowego mostu z głównym dźwigarem B i tymczasowym dźwigarem C, ustawionym w środku szerokości mostu. Na ten nowy most kieruje się ruch, poczem rozbiiera się stary most i buduje się drugą połowę mostu z dźwigarem głównym A i dołącza się do dźwigara C. Nakoniec dźwigar C się usuwa, a właściwie tylko łuk, zaś ścięgnięto się pozostawia jako podłużnicę i tego dźwigaru C używa się w następnym przęśle jako dźwigaru B.

Dr. M. Thullie.

**O pewności słupów betonowych i żelbetonowych** pisał dr. Emperger w *Oest. Wochenschr. f. d. öffentl. Bauwesen* (1914, str. 472). Znakomity specjalista oświadcza się przeciw podwyższaniu naprężenia dopuszczalnego dla betonu w słupach. W Austrii żądana jest w przybliżeniu sześciokrotna, w Prusach 10-krotna pewność w stosunku do wytrzymałości kostkowej. Ponieważ jednak wytrzymałość słupowa jest mniejsza, więc rzeczywista pewność spada w Austrii do 4, a w Prusach do 6; zmniejszając tę pewność dalej autor nie radzi, ze względu na możliwe błędy wykonania w tym materiale. Autor przemawia też przeciw dopuszczeniu obliczenia słupów z gęstymi obręczami w ten sam sposób, jak słupów owijanych, bo daleko łatwiej przypuścić, że niektóre obręcze nie będą dokładnie przystawać i tworzyć miejsca niebezpieczne niż błąd w drucie ciągłym owijanym, którego miejsca spojenia łatwiej skontrolować.

Dr. M. Thullie.

**Na niektóre szczegóły w zeszkładach żelbetonowych** zwraca uwagę Paw. Frey w *Beton u. Eisen* (1916, str. 217). Często do belki prostokątnej przypiera np. z jednej strony płyta, której w obliczeniu nie uwzględniamy. Pomimo tego działa ona razem z belką, co może łatwo wywołać pęknięcie. Dlatego w takim razie trzeba koniecznie płytę, uzbroić, względnie górne uzbrojenie nie ograniczyć na belkę lecz część jego umieścić także w płycie. Autor stara się dalej obliczyć ciśnienie haka półkolistego na beton, przyjmując równy rozdział ciśnienia na średnicę haka, więc  $d\tau\delta = Z$ , a stąd średnica  $d = \frac{Z}{\tau\delta}$ , gdzie  $\delta$  oznacza grubość pręta. Dalej zwraca autor uwagę na to, że jeżeli jest więcej prętów, nie wystarcza pojedyncze strzemie,

lecz, że dla lepszego współdziałania lepiej urządzić strzemiona podwójne. Przy wykonaniu belek żelbetonowych należy najpierw ułożyć całkowite uzbrojenie i ustalić dobrze jego położenie, aby przy betonowaniu go nie przesunięto. To ustalenie odbywa się najlepiej wstawieniem stałych prętów podpierających i utwierdzeniem drutem. Czasem daje się podpórki drewniane, ale wtedy trzeba uważać, aby je przy betonowaniu wyjąć.

Dr. M. Thullie.

**Liczba n przy obliczaniu słupów żelbetonowych.** Obecnie przyjmuje się ogólnie  $n=15$ , a doświadczenia okazały, że dla złamania liczba ta daje dość dobre wyniki. Emperger jednak twierdzi, że ciężar łamiący  $P = \sigma_b F_b + \sigma_e F_e = \sigma_b \left( F_b + \frac{\sigma_e}{\sigma_b} F_e \right)$ , a więc  $n = \frac{\sigma_e}{\sigma_b}$ . Przy słupach bowiem niosą z początku oba materiały w stosunku do współczynników sprężystości, lecz po wyczerpaniu wytrzymałości betonu lub osiągnięciu ciastowatości żelaza drugi materiał przejmuje cały ciężar, a siła P równa się sumie udźwignięć obu materiałów. Z poprzedniego wynika, że wielkość n zależna jest od wytrzymałości betonu na ciśnienie. Dla betonów chudych, wogóle gorszych i mniej wytrzymałych n wzrasta. To samo odnosi się i do współczynnika m dla wkładek z żelaza łanego. Autor otrzymuje dla seryi doświadczeń w Dreźnie  $m=108$  do 51, ale dla bardzo lichego betonu; dla lepszego betonu otrzymano m około 30, jak to z dawniejszych doświadczeń wyznaczyłem (*Beton u. Eisen*, 1916, str. 225).

Dr. M. Thullie.

#### KSIĄŻKI NADEŚLANE.

- Stanisław Serkowski. Przyrost naturalny ludności, jako zagadnienie higieny socjalnej. Warszawa. 1917.  
Ks. Leon Gościński. Budowa świątyni. Wskazówki praktyczne przy wznoszeniu i odbudowie kościołów oraz zdobieniu ich wnętrza.  
Sprawozdanie Komitetu Obywatelskiego m. Warszawy. Styczeń—Lipiec. 1915.  
W. Humnicki. Krótki kurs towaroznawstwa. Warszawa. 1916.  
Henryk Mierzejewski. Zasady obróbki metali. Część I. Narzędzia. Doświadczenia. Elementy konstrukcyjne obrabiarek. Warszawa. Cena 3 ruble.  
Edward Strasburger. Rocznik Statystyczny Król. Polskiego z uwzględnieniem innych ziem polskich. Rok 1915. Cena rb. 3,50.  
Artur Popławski. Statyka wykreslna. Rok 1917. Cena rb. 2,40.  
Stanisław Rutkowski. Ogrody w Wielkiej Warszawie (Zarys po-  
trzeb). Warszawa.

## Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

**Stowarzyszenie Techników w Warszawie.** *Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w d. 1 grudnia r. z.* Przewodniczył inż. Ign. Radziszewski. Uczczono przez powstanie pamięć zmarłych członków ś. p. Stanisława Dziamarskiego i Mieczysława Marszewskiego. Protokoły z ubiegłych posiedzeń, podane w № 47 i 48 pisma naszego, zostały przez zebranych przyjęte. W skrzynce zapytań nic nie znaleziono. Ze spraw bieżących przewodniczący podał do wiadomości treść listu „Centrali dla gospodarczej odbudowy Galicji“ (Kraków, ul. Czysta 16), zawiadamiającego o poszukiwaniu do warsztatów „Centrali“ do reparacji maszyn rolniczych, pługów motorowych i t. p. inżyniera fachowego do zorganizowania i kierowania warsztatami i kilku monterów specjalistów. Treść listu postanowiono przestać do Sekcji Pracy przy Zarządzie st. m. Warszawy. Następnie zabrał głos inż. Józef Lenartowicz, wygłaszając ciąg dalszy odczytu swego na temat:

#### „System koncesyjny, czy umiastowienie przedsiębiorstw przemysłowych miejskich użyteczności publicznej“.

W dyskusji zabierali głos pp. Wendrowski, Sokal, Opęchowski, Rudnicki i prelegent. We wnioskach zabrał głos p. K. Gnoiński, zwracając uwagę, iż na najbliższym zebraniu ogólnem odbywać się będą wybory do Rady i Wydziałów Stowarzyszenia, członkowie więc, którzy pragnęliby przedstawić kandydatów, zechcą skierować nazwiska pod adresem Delegacji Kół i Wydziałów.

*Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w d. 15 grudnia r. z.* Przewodniczący p. I. Radziszewski zawiadomił o śmierci ś. p. Juliana Strasburgera, którego pamięć zebrań uczcili przez powstanie. Protokół podany w № 49 i 50 pisma naszego został przyjęty. W skrzynce zapytań znaleziono pytanie: „Na posiedzeniu sejmiku pruskiego w d. 5 grudnia r. b. referent poseł hr. Hoesch, zaś w d. 6 grudnia — minister rolnictwa baron v. Schorlemer powiedział, że cukier potrzebny jest do wyrobu amunicji. Czy komu z kolegów znane są szczegóły tej fabrykacji, czy powstała ona dopiero podczas wojny, czy też stosowana była już dawniej“. Krótkiej informacji udzielił zebrany p. Ign. Bendetson, proponując zwrócić się z powyższym zapytaniem do Koła Chemików po więcej wyczerpującą odpowiedź. Następnie zabrał głos inż. Alfons Kühn, wygłaszając odczyt XIII z seryi p. t. „Technika w gospodarce miejskiej“, na temat:

#### „Warszawskie przedsiębiorstwa koncesyjne i krytyka systemu koncesyjnego“.

Treść odczytu i dyskusji zostaną umieszczone w piśmie naszym, wobec czego sprawozdania o nich na tem miejscu nie podajemy. W dyskusji zabierali głos pp. Chorzewski, Rudnicki, Glücksman, Trechciński, Słowiński, Feilchenfeld, Torzewski, Rotmil, Olendzki i prelegent. Z powodu niezgłoszenia żadnego wniosku, posiedzenie na tem zamknięto.

## WSPOMNIENIA POZGONNE.

## Ś. p. MIECZYŚLAW MARSZEWSKI.

Twórca III mostu warszawskiego, mostem ks. Poniatowskiego ostatnio nazwanego, ś. p. Mieczysław Marszewski, zmarły w Warszawie d. 29 listopada r. b., urodził się 1857 r. w rodzinnym majątku Ostrowie, w pow. Sieradzkim. Nauki w szkołach średnich, rozpoczynając we Włocławku, ukończył w Warszawie w szkole realnej, poczem wstąpił do Instytutu Inżynierów Komunikacji w Piotrogradzie. Jako student pracował przy badaniach nad regulacją dopływów Wołgi, dyplom inżynierski otrzymał w roku 1882.

Po ukończeniu Instytutu wstąpił na służbę do Warsz. Okręgu Komunikacji, gdzie początkowo był pomocnikiem a następnie naczelnikiem wydziału technicznego. W tym czasie prowadził wraz z inżynierami galicyjskimi badania nad regulacją Wisły.

Okolo r. 1894 powierzono mu było zbudowanie mostu żelazowego na Narwi pod Zegrzem, poczem wkrótce wybudował tu most stały żelazny.

Ta budowa zjednała mu uznanie w ministerjum, wskutek czego otrzymał propozycję budowy mostu Troickiego w Piotrogradzie. Nie chcąc pracować poza krajem, odpowiedział na nią odmownie. W r. 1897 obrany na członka zarządu fabryki „Wulkan“ i Zakładów Starachowickich, został dyrektorem w tych ostatnich.

W r. 1903 ówczesny prezydent m. Warszawy, Bibikow rozpoczął ze ś. p. Marszewskim pertraktacje dotyczące się trzeciego mostu na Wiśle, którego budowę rozpoczęto w roku 1904.

Jednocześnie z inżynierską ś. p. Marszewski rozwijał działalność rolniczą. W Pilaszowie, koło Błonia, założył oborę zarodową, zyskując rozgłos wśród ziemian. Był czynnym bardzo w Centralnem Tow. Rolniczem, gdzie głos jego był cenny; był jednym z założycieli i prezesem Związku hodowlanego Warszawsko-Siedleckiego.

Swą wielką pracowitością, łatwością szerokiego obejmowania spraw zawodowych i społecznych zyskiwał wpływy i uznanie, dzięki któremu postawiono jego kandydaturę do Rady Państwa.

Budowa mostu III-go, odzywając się dodatnio na interesach wielu obywateli dzielnicy Warszawy, przez którą nowa linia komunikacyjna została przeprowadzona, wywołała głośne w swoim czasie protesty ze strony tych, którzy słusznie czy niesłusznie uważali się przy tem za pokrzywdzonych.

Wynikłe na tem tle spory roznamiętniały umysły warszawiaków, gdy nagle w r. 1910 przy głośniej wówczas rewizji senatora Neidharta ś. p. Marszewski został aresztowany.

Dla tych, którzy znali jego prawy a nieugięty charakter, było to epizodem jakiejś strasznej omyłki śledczej; dla goniących za sensacją — dowodem winy, źródłem domysłów, plotek i oszczerstw.

Faktem jest, że budowę mostu warszawskiego Piotrogród przyobiecał firmie francuskiej Batignolles, że Marszewski sprawę tak poprowadził, iż mimo to przy budowie utrzymała się firma polska. Publiczną jest tajemnicą, że taka zmiana powziętej decyzji nie odbywa się w ministerjach piotrogradzkich bezinteresownie. Na zasadzie znalezionej podczas rewizji notatki, dotyczącej się obrachunku z tem związanego, powstało aresztowanie.

Nie tu miejsce rostrząsać głośną niedawno sprawę, której tajemnicę nieboszczyk zabrał do grobu. Faktem jest jednak, że śledztwo, które trwało lat kilka, nie doprowadziło do sformowania aktu oskarżenia, chociaż aresztowany aktu tego domagał się. Marszewskiego zwolniono z aresztu za kaucją, odzyskał wolność, ale ze złamanem przez moralne wstrząśnienia zdrowiem, wpadł w cierpienie nieuleczalne, które śmiercią się zakończyło...

— Tragiczny zaiste los jednego z najzdolniejszych naszych inżynierów, jednego z najdzielniejszych obywateli Polski!..

Z krótkiego życiorysu widzimy, jak dodatnią była działalność ś. p. Marszewskiego; fakt, że to jemu przedewszystkiem zawdzięczamy zbudowanie mostu III-go, dzieła, którem chlubi się Warszawa a które zyskało najwyższe uznanie u licznych

inżynierów cudzoziemców, jacy w czasach ostatnich nas odwiedzają; fakt, że przedewszystkiem dzięki jego energii powstała ta wielka droga komunikacyjna, która spełni niezaprzeczalnie doniosłe zadania w rozwoju stolicy Polski, że wykonana została wyłącznie siłami polskich techników, polskiego przemysłu i polskiego robotnika, jest jednym powodem więcej, by Warszawa zachowała imię ś. p. Marszewskiego we wdzięcznej pamięci!

Ci, co bliżej na działalność nieboszczyka patrzeli, schylał głowę nad świeżą mogiłą z całym dłużym uznaniem i głębokim współczuciem dla jego losu tragicznego!

Stefan Sztyler, arch.

## Ś. p. JULIAN STRASBURGER.

Stowarzyszenie Techników poniosło ciężką stratę przez śmierć zmarłego w d. 6 grudnia 1916 r. w wieku lat 69 swego długoletniego członka, a pismo nasze swego współnakładcę, Juliana Strasburgera, b. dyrektora kopalni węgla Towarzystwa Warszawskiego w Zagłębiu Dąbrowskim. Przebywając przeważnie zdala od Warszawy, ś. p. Strasburger nie miał możliwości brać czynnego udziału w pracach Stowarzyszenia, lecz w Zagłębiu, na miejscu stałego swego pobytu, należał on do najwybitniejszych działaczy w przemyśle węglowym i zajmował przez wiele lat kierownicze stanowisko prezesa Rady Zjazdu Przemysłowców Górniczych. Jakkolwiek z zawodowego swego wykształcenia nie był on górnikiem, lecz mechanikiem, wychowawcą Politechniki Berlińskiej (do której wstąpił po dwuletnim pobycie w Szkole Głównej w Warszawie), jednakże, objawszy przed czterdziestu trzema laty naczelną kierownictwo w kopalniach węgla, zżył się w ciągu swej długiej pracy najzupełniej z górnictwem, i położył na tem polu wybitne zasługi.

Zarządzane przez siebie kopalnie doprowadził ś. p. Julian Strasburger do wielkiego rozwoju i zastosował w nich wszelkie nowoczesne ulepszenia techniczne; dbał o potrzeby robotników, dla których założono przy jego czynnym udziale szpital, szkołę i dom ludowy; troszczył się też o potrzeby pracowników, dla których utworzył pierwszą w Zagłębiu kasę przeznaczenia. Przytem służył wszystkim swoim podwładnym przykładem niezwyklej pracowitości i sumienności w spełnianiu obowiązków.

Julian Strasburger przyjmował bardzo czynny i pożyteczny udział we wszelkich podejmowanych przez miejscowych przemysłowców pracach, mających na celu rozwój górnictwa krajowego i polepszenie bytu robotników. Między innymi pracował w Komisji przygotowującej projekt prawa o zabezpieczeniu bytu robotników oraz ich rodzin w razie śmierci lub niezdolności do pracy; był inicjatorem założonego przy Radzie Zjazdu przemysłowców górniczych biura dla dozoru nad kotłami parowymi; zabiegał o utworzenie w Dąbrowie szkoły górniczej i opracował dla władz odpowiedni referat, a po otwarciu tej szkoły był stałym członkiem jej Rady z ramienia przemysłowców górniczych.

W r. 1913, po czterdziestoletniej, niestrudzonej pracy Julian Strasburger opuścił swoje stanowisko w Zagłębiu i przeniósł się do Warszawy, zajmując się w dalszym ciągu interesami Towarzystwa Warszawskiego Kopalni Węgla jako członek Rady i Dyrektor Zarządzający; pozostawał przytem nadal prezesem Rady Zjazdu przemysłowców górniczych i przyjmował czynny udział w jej pracach. Przemysłowcy górnicy uczcili wtedy jego długoletnią pracę uroczystym obchodem w Warszawie, a pracownicy kopalni Towarzystwa Warszawskiego i członkowie zarządu złożyli fundusz na utworzenie stypendyum jego imienia przy Politechnice Warszawskiej.

Po przeniesieniu się do Warszawy Julian Strasburger był czynny do ostatnich chwil swego życia nie tylko na polu zawodowym, ale także i w sprawach społecznych: między innymi był on jednym z założycieli Towarzystwa przyjaciół (nowootworzonej) Politechniki Warszawskiej, zbierał fundusze dla tego towarzystwa i zajmował się rozdziałem stypendyów i zapomóg. Cześć jego pamięci.



# ELEKTROTECHNIKA.

## Elektryczność w nowoczesnej cukrowni.

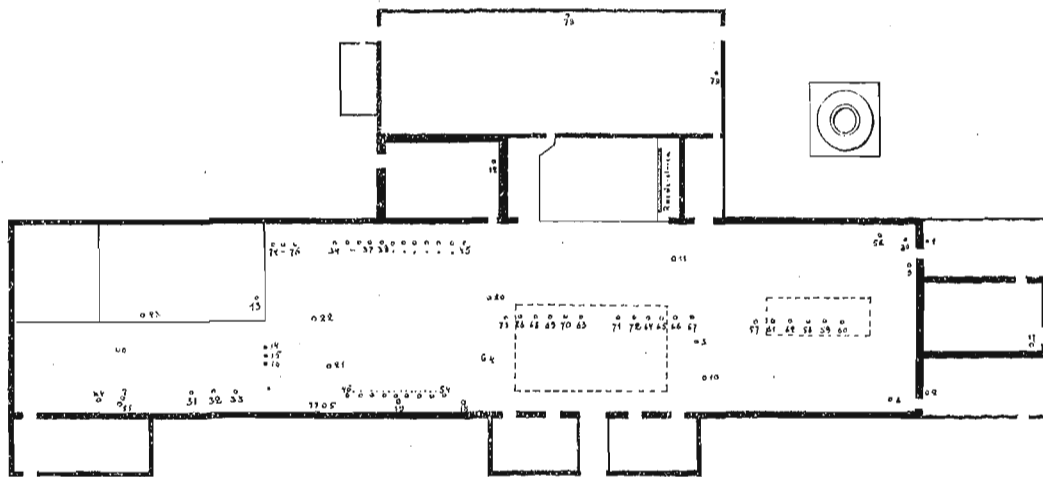
Podał B. Szapiro, inż.-elekt.

Jeszcze w gruzach leżą liczne placówki wytwórczości krajowej, a, choć większość znaczna zakładów przemysłowych ocalała od bezpośredniej zagłady, życie z nich uleciało. Tętniące dawniej ruchem żywe organizmy przemysłowe są obecnie bryłami martwego materiału—cegły i żelaza. Nie wiemy jeszcze, kiedy i w jakich warunkach nowe technienie życia, nowy przyływ surowca i odpływ fabrykatów, wprawi w ruch obumarłe zakłady. W każdym razie ciężkie będą u nas po wojnie warunki życia i pracy, bardziej jeszcze ciężkie niż w innych krajach wojną dotkniętych. Największy wymagany będzie wysiłek energii, spotęgowanie sił wytwórczych, doprowadzenie do maximum oszczędności procesu wytwórczego, by nasze zakłady przemysłowe ostać się mogły w ciężkiej, o wiele cięższej po wojnie niż przed wojną—walce o byt. Wydoskonalenie organizacji technicznej fabryk, usunięcie przestarzałych systemów produkcji, stosowanie *racyonalnej* oszczędności w kosztach urządzenia i ruchu — nieodzowne to warunki powodzenia.

Jednym ze środków osiągnięcia oszczędności w kosztach

zniszczonych w kraju cukrowni jest znaczna, a gałąź ta przemysłu, spodziewać się należy, w każdym razie ostać się u nas zdola.

Opis urządzeń dać zamierzamy możliwie zwarty, pomijając rzeczy powszechnie przyjęte lub znane. Od lat przeszło 25, od czasu historycznego doświadczenia z przesyłaniem energii z Lauffen na wystawę Frankfurcką, postęp elektrotechniki polega naogół nie na wynajdywaniu nowych zasad lub systemów, lecz na najlepszym dostosowaniu znanych zasad do potrzeb praktycznych fabryki, na przeistaczaniu aparatów o charakterze laboratoryjnym w maszyny, z masowej produkcji pochodzące i do twardej służby codziennej w fabryce przystosowane. Przy jako takim doświadczeniu łatwo jest obecnie uczynić wybór rodzaju prądu i wysokości napięcia, dla danego zakładu fabrycznego najodpowiedniejszy. Więcej wymaga zastanowienia i doświadczenia praktyczne opracowanie szczegółów większej instalacji, wybór rodzaju napędów, celowe rozmieszczenie i wybór aparatów pomocniczych.



Rys. 1. Plan głównego budynku cukrowni. Rafinerya i surowarnia.

Elektromotory №№ 5, 8, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 22, 23, 24 i 55 znajdują się na piętrze, zaś pozostałe—na parterze.

ruchu, a czasami również w kosztach urządzenia, jest elektryfikacja zakładu przemysłowego. Namiennym duskusyom pomiędzy zwolennikami a przeciwnikami napędu elektrycznego położyła kres praktyka życiowa. Już w r. 1907 statystyka przemysłowa niemiecka skonstatowała, że z pośród istniejących podówczas w Niemczech 270 000 zakładów o napędzie motorowym—79 300, t. j. ok. 29% posiadały napęd elektryczny. W r. 1913 według szacowań Dettmara, sekretarza jeneralnego Zw. El. Niem., zakłady z napędem elektrycznym stanowiły już 40% ogółu zakładów. Wogóle zaś co 4—5 lat podwaja się w Niemczech liczba urządzeń elektrycznych (*E. T. Z.*, 1913, str. 527—8). Spory o tem, czy racjonalniej jest brać oddzielny silnik do napędu każdej maszyny roboczej, czy też urządzać napędy grupowe, zostały również przez praktykę rozstrzygnięte, a mianowicie w ten sposób, że w tym samym zakładzie spotykamy obok napędu jednostkowego napęd grupowy, z przewagą pierwszego. W każdym wypadku poszczególnym decyzja zależy od sytuacji miejscowej i warunków fabrykacji.

Przy odbudowie lub przebudowie naszych zakładów przemysłowych wypadnie oczywiście wyzyskać całe bogate doświadczenie dotychczasowe. Dajemy na początek opis urządzeń elektrycznych w nowoczesnej cukrowni<sup>1)</sup>. Liczba

O wielkości zapotrzebowania energii przez maszyny robocze decyduje naogół fabryka, która dostarczyła te maszyny. Wobec dużego rozpowszechnienia napędu elektrycznego coraz więcej mamy w tym względzie doświadczenia i coraz dokładniejsze dane, gdy początkowo zapotrzebowanie energii przez maszyny szacowano tylko zgruba. Jednakże i obecnie spotyka się często nietrafny dobór silników pod względem ich wielkości, co się ujawnia odbijając na doborze wielkości prądnic i na oszczędności ruchu elektrowni.

Przy naszym opisie instalacji będziemy specjalnie uwzględniali te okoliczności, które mogą służyć pomocą przy racjonalnej elektryfikacji cukrowni.

**Elektrownia.** Cukrownia, którą opisać zamierzamy, składa się z surowarni, zbudowanej do przerobu 10 000 q (1 000 000 kg) buraków na 24 godzin i rafinery, zbudowanej dla wrzutu (Einwurf) 600 q na 24 godzin. Cukrownia jest całkowicie zelektryfikowana, t. j. wszystkie pompy, wirówki, urządzenia maszynowe i maszyny robocze są pędzone przez silniki elektryczne, otrzymujące prąd z elektrowni centralnej.

Elektrownia przylega do głównego budynku cukrowni i jest oddzielona od niej ścianą oszkloną. Do elektrowni przylega kotłownia, która zawiera:

Część elektryczną wykonała firma A. E. G.—Union w Krakowie, z wyjątkiem 21 silników elektrycznych, dostarczonych przez firmę Siemens-Schuckert, dla napędu wirówek Westona.

<sup>1)</sup> Opis nasz odnosi się do cukrowni, położonej na pograniczu Bukowiny i Galicyi, nad Dniestrem, naprzeciwko znanych z kroniki wojennej Zaleszczyk. Cukrownia zbudowana została przez Pilszeńskie Zakłady „Škoda“ i rozpoczęła ruch kampanią w r. 1912—13.

8 kotłów Tischbeina na 12 atm. nadciśnienia po 250 m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewalnej, z przegrzewaczami pary;

4 kotły Tischbeina na 4 atm. po 250 m<sup>2</sup> pow. ogrzew., bez przegrzewania pary.

Elektrownia zawiera:

1 turbo-prądnicę o mocy 1250 kVA, czyli 1000 kW przy  $\cos \varphi = 0,8$ , przy 3000 obrotach na minutę, 50 okresach, dla prądu trójfazowego ok. 1376 amp. przy 525 V, wraz ze wzbudzaczem.

2 turbo-prądnice mocy po 500 kW przy  $\cos \varphi = 0,8$  i 8000 obrotach (ok. 688 amp., 525 V, przy 50 okresach), wraz ze wzbudzaczem.

Turbiny parowe pracują przy 11 atmosferach początkowego nadciśnienia pary dopływowej o temperaturze około 250° C. Para wydmuchowa 3 turbin odprowadzona jest do wspólnego zbiornika, z którego para zostaje rozprowadzona do poszczególnych aparatów cukrowni. W dniu obserwacji, w czasie pracy całej cukrowni notowano przeciwcisnienie przy turbinie 1,0—1,6 atm. abs., w czasie pracy samej rafinerii 1,4—1,9 atm. abs.

Należy jeszcze zauważyć, że przy dużej turbinie umieszczono w rurze, odprowadzającej parę wydmuchową do zbiornika, zawór przejściowy automatyczny (Vollhubsicherheits-Ventil) o 250 mm w świetle. Zawór działa przy 2 atm. nadciśnienia i może wówczas przepuścić do rury wydmuchowej, prowadzącej na zewnątrz, ok. 30 000 kg pary na godzinę.

Gwarantowane zużycie pary dla turbo-prądnicy 1000 kW jest następujące:

1) przy 11 atm. nadciśnienia 270° C. i 1,5 atm. abs. przeciwcisnienia

dla obciążenia  $\frac{1}{1}$  (1000 kW) 16,9 kg pary na kWh.

„ „  $\frac{3}{4}$  „ 17,7 „ „ „

„ „  $\frac{1}{2}$  „ 19,2 „ „ „

2) przy 11 atm. nadciśnienia, 325° C. i 1,5 atm. abs. przeciwcisnienia

dla obciążenia  $\frac{1}{1}$  . . . . . 15,05 kg

„ „  $\frac{3}{4}$  . . . . . 15,75 „

„ „  $\frac{1}{2}$  . . . . . 17,10 „

Gwarancja powyższa rozumie się przy ręcznym zamknięciu dysz, stosownie do każdorazowego obciążenia.

Wysokość napięcia w elektrowni obrano 525 V, które to napięcie przy odległościach w tej instalacji istniejących pozwala otrzymać względnie niewielkie przekroje głównych przewodów.

Chociaż według dosłownego brzmienia przepisów bezpieczeństwa, napięcie tej wysokości traktowane już być musi naogół jako wysokie, jednakże aparaty do 500 V są przeważnie tej samej konstrukcji, co dla niskiego napięcia, a znacznie są tańsze, mniejsze i prostsze, niż aparaty wysokiego napięcia. Przy należyтым doborze i rozmieszczeniu aparatów, prawidłowym montażu i właściwej obsłudze niebezpieczeństwo dla życia ludzkiego jest przy napięciu tej wysokości, bez wyjątkowego zbiegu nieszczęśliwych okoliczności, wykluczone. O jednym trzeba jednakże pamiętać, żeby zgodnie z przepisami części metalowe aparatów, nie pozostające pod prądem, były stale dobrze doziemione, a żadna część, znajdująca się pod napięciem, nie była wystawiona na dotknięcie przypadkowe. Brak doziemienia konstrukcyjnych części aparatów elektrycznych przy napięciu powyżej 250 V w stosunku do ziemi spowodował już w miejscach wilgotnych dość liczne wypadki nieszczęśliwe.

Prąd o napięciu 525 V rozprowadza się bezpośrednio do wszystkich silników w budynku głównym, magazynie cukrowym, warsztacie i stacji pomp.

Odległość największa silników głównego budynku od rozdzielnic głównej nie przekracza 120 mm (rys. 1), wobec czego przy obranej wysokości napięcia strata energii w przewodach nie dochodzi nawet 4%, chociaż dla kabli w głównym budynku brano najmniejsze dopuszczalne, ze względu na wielkość prądu, przekroje, a wszystkie wogóle kable obliczono na pełne obciążenie z dodatkiem 20% na możliwe powiększenie obciążenia. Przy tem otrzymano największy przekrój dla głównych przewodów do silników 95 mm<sup>2</sup>. Nawet do stacji pomp, odległej o 450 m od elektrowni, wystar-

czającym się okazał przekrój 185 mm<sup>2</sup> przy stracie energii około 5%.

Ponieważ stosowanie napięcia 525 V bezpośrednio do oświetlenia nie jest praktycznie możliwe, ustawiono w elektrowni 2 przetwornice o mocy 70 kVA każdy, które przetwarzają prąd trójfazowy o napięciu 525 V na prąd o napięciu fazowym 120 V do oświetlenia. (Jedna z przetwornic pozostaje w rezerwie). Rozdział prądu do światła odbywa się zapomocą sieci czteroprzewodowej. Przy tej wysokości napięcia i tym systemie rozdziału prądu otrzymano nieduże przekroje głównych przewodów do oświetlenia (6—50 mm<sup>2</sup>). Nawet dla bardziej odległych domów urzędniczych osiągnięto przy tych przekrojach spadek napięcia w przewodach od głównej rozdzielnic do poszczególnych tablic rozdzielczych nie wyżej 2%.

Wszystkie przyrządy do obsługi 3 prądnic i 2 transformatorów, jak również wyłączniki i bezpieczniki dla liczących linii głównych do siły i światła ześrodkowane są na rozdzielnic głównej. Rozdzielnica składa się z 9 pól. Wymiary jej z przodu (wraz z drzwiami bocznymi) wynoszą 10,8 m szerokości przy wysokości 2,2 m. Na głębokość przewidziano dla rozdzielnic wolnego miejsca ok. 3 m. Odpowiednia część suteryn pod rozdzielnicą zajęta jest przez samoczynne wyłączniki w oliwie dla prądnic, przez muły kablowe dla kabli od prądnic i przez transformatory. Pomińmo dość obszernego pomieszczenia, przewidzianego dla rozdzielnic, budowa jej wypadła nieco ścieśniona. Przy budowie elektrowni często stawia się budynek, nie mając jeszcze dokładnych wymiarów rozdzielnic, a ponieważ współczesne rozdzielnice wymagają i wymagać muszą dużo przestrzeni, nieraz wykonawca rozdzielnic ma trudności z należytem jej umieszczeniem. Należy na ten szczegół zwracać uwagę przy projektowaniu budynków maszynowych.

**Rozprowadzenie prądu.** Od głównej tablicy odchodzą linie do tablic rozdzielczych dla siły do poszczególnych grup motorów w głównym budynku i do silników w warsztacie, magazynie cukrowym i stacji pomp oraz linie do tablic, na których ześrodkowane są wyłączniki i bezpieczniki do oświetlenia części głównego budynku lub budynków pobocznych i mieszkań. Odchodzi również 6 linii do lamp łukowych, służących do oświetlenia placu fabrycznego.

Przewody główne do siły oraz wszystkie przewody do poszczególnych silników wykonano jako potrójne kable ołowiane, opancerzone. Do głównych przewodów dla światła użyto również potrójnego kabla jak wyżej, a przewód zerowy prowadzono oddzielnie jako pojedynczy kabel ołowiany, opancerzony. Przepisy bezpieczeństwa Zw. Bl. Niem. orzekają, że przy prądzie wielofazowym należy dać wszystkie przewody jednego obwodu we wspólnym opancerzeniu, o ile nie zapobiega się w inny sposób niebezpiecznemu rozgrzaniu się powłoki żelaznej. Wobec tego, że kable czteroprzewodowe naogół nie znajdują się w fabryce na składzie, lecz fabrykują się jedynie na każdorazowe zamówienie, nie wahałoby się zastosować kabli potrójnych z oddzielnym przewodem zerowym ze względu na to, że w danym wypadku przy mniej więcej równym podziale linii odchodzących od każdej tabliczki rozdzielczej na poszczególne fazy, obciążenie przewodu zerowego jest minimalne. Rzeczywiście też w kablu zerowym nie tylko nie dało się zauważyć żadnego rozgrzania się opancerzenia żelaznego, lecz i kontrola spadków napięcia podczas ruchu cukrowni nie wykazała żadnego, dającego się przy technicznych pomiarach skonstatować, powiększenia spadku z powodu nierównego obciążenia faz, ani też różnicy napięcia w poszczególnych fazach. Tylko przy dużym obciążeniu kabla zerowego oddzielne jego prowadzenie byłoby niedopuszczalne.

Wszystkie kable założone są na parterze pod posadzką, a na piętrach pod sufitami. Zastosowanie kabli ziemnych zamiast zwykłych przewodów izolowanych powiększa niezawodnie koszt instalacji sieci, odpadają natomiast całkowicie koszty konserwacji, a pewność działania i bezpieczeństwo wzmagają się wielokrotnie. Możemy przeto gorąco zalecać, zwłaszcza przy tego rodzaju warunkach ruchu, co w cukrowniach, szerokie stosowanie kabli ziemnych.

(C. d. n.)

# NAJKORZYSTNIEJSZE PRZEKROJE.

Napisał **Stanisław Wysocki**, dypl. inż. elektr.

Przy projektowaniu urządzeń elektrycznych przywykliśmy obliczać przekroje wyłącznie tylko na spadek napięcia. W instalacjach oświetleniowych i mieszanych jest to najzupełniej uzasadnione, o ile chodzi o przewody i sieci rozprawdzające. Natomiast wszelkie przewody wiodące prąd do silników i wszelkie przewody zasilające, bez względu na to czy służą do siły, czy światła, winny być obliczane z punktu widzenia gospodarczego, a więc na najniższe koszty prowadzenia prądu.

Własnie w obecnej chwili wojennej okazało się, jak ważnym jest gospodarczy punkt widzenia, skoro z powodu podrożenia materiałów wypadło nawet w przepisach bezpieczeństwa pozmienić wielkości dopuszczalnego prądu i dopuszczalne spadki napięć. Jeżeli jednak w czasie równowagi rynkowej można było obywać się bez obliczania „na oszczędność“, to dziś jest to obliczenie pierwszorzędnej wagi. Moglibyśmy się spotkać z odpowiedzią, iż inżynier projektujący nie ma czasu na zbyt złożone obliczenia. Tak jest, i właśnie dlatego chcemy go w tem wyręczyć, dając mu gotowe wzory i dane.

Wzorów wyprowadzać nie będziemy, choć bieg wywodu jest dość prosty i polega na zsumowaniu kosztów wywołanych stratą energii w przewodnikach, kosztów oprocentowania i umorzenia kapitału wyłożonego na instalację przewodów, a następnie na wyznaczeniu minimum tych kosztów przez różniczkowanie. Wyprowadzenie wzorów czytelnik znajdzie w książce C. Hochenegga „Anordnung und Bemessung elektrischer Leitungen“, dziś już przestarzałej, ale traktującej obliczenie z punktu widzenia gospodarczego bardzo szczegółowo. Dla ułatwienia czytelnikowi pozostawimy znakowanie Hochenegga bez zmiany.

Najkorzystniejszy przekrój  $Q$  oblicza się według wzoru:

$$Q = J \frac{z_b}{z_l} \dots \dots \dots (1^a)$$

gdzie  $J$  jest wielkością prądu w Amp.

- $z_b$  — wielkością stałą zależną od warunków ruchu i dlatego nazwiemy ją „liczbą ruchu“ (Betriebszahl);
- $z_l$  — wielkością stałą zależną od samych przewodników i dlatego nazwiemy ją „liczbą przewodu“ (Leitungszahl).

Nie wnikając tymczasem w istotę tych liczb, widzimy odrazu, iż z gospodarczego punktu widzenia przekroje proporcjonalne są do wielkości prądu, inaczej mówiąc, gęstość prądu jest wielkością stałą. Przekształcając ten wzór, otrzymujemy najkorzystniejszy spadek napięcia  $\Delta E_w$

$$\Delta E_w = \frac{L}{k} \frac{z_l}{z_b} \dots \dots \dots (1^b)$$

gdzie  $L$  — długość przewodu w metrach,  
 $k$  — współczynnik przewodnictwa.

Wzory te mogą być zastosowane do każdego przewodnika z osobna tylko w tym wypadku, gdy przewodniki te są niezależne jeden od drugiego. Gdybyśmy np. kilka przewodów zasilających z jednej sieci obliczyli w ten sposób, popełnilibyśmy błąd. Spadki bowiem napięcia w przewodnikach byłyby różne, a mianowicie—jak to widać ze wzoru (1<sup>b</sup>)—wypadłyby proporcjonalnie do ich długości. Inaczej mówiąc, odleglejsze punkty zasilające miałyby napięcie niższe, niż punkty bliżej elektrowni położone. Błąd polegał na tem, iż każdy przewód przyjęto za niezależną jednostkę, gdy w rzeczywistości wszystkie przewody zasilające razem tworzą jedną całość, skrupowaną warunkiem jednakowego spadku napięcia.

Obliczenie najkorzystniejszego spadku napięcia ( $\Delta E_w$ )<sub>m</sub> dla wszystkich przewodów zasilających wspólnej sieci, rozpatrywanych jako jedna całość, prowadzi do wzoru

$$(\Delta E_w)_m = \frac{1}{k} \frac{z_l}{z_b} \sqrt{\frac{\sum (J L^2)}{\sum J}} \dots \dots \dots (2)$$

Wartość pierwiastka przedstawia do pewnego stopnia średnią długość wszystkich przewodów zasilających. Z ogólnego wzoru (2), można również wyprowadzić wzór (1<sup>b</sup>), przyjmując wypadek specjalny, gdy sieć ma jeden tylko punkt zasilający.

Obliczywszy spadek ( $\Delta E_w$ )<sub>m</sub> według wzoru (2), dostosujemy do niego przekroje wszystkich przewodów zasilających i w ten sposób osiągnemy równość napięcia w punktach zasilających.

Cechą charakterystyczną obliczenia z punktu gospodarczego jest niezależność spadku od napięcia roboczego. Jeżeli np. obliczamy sieć rozprawdzającą na spadek napięcia 2%, to przy 220 V otrzymamy 4,4 V, a przy 440 V—8,8 V spadku. Natomiast przewody zasilające obliczane na oszczędność zarówno przy 220 V, jak przy 440 V, jak wreszcie przy każdym innym woltażu będą miały spadek napięcia jednaki.

Jedyną trudnością przy obliczaniu gospodarczem jest ustalenie liczby ruchu i liczby przewodu. Liczba ruchu

$$z_b = \sqrt{\frac{p_b}{100} b + \beta T} \dots \dots \dots (3)$$

gdzie  $p_b$  — % roczny na umorzenie i oprocentowanie kapitału wyłożonego na maszyny i przyrządy w elektrowni;

$b$  — koszt instalacji maszyn i przyrządów w elektrowni podzielony przez moc największego zapotrzebowania prądu, czyli koszt zakładowy 1 wata (wzgl. wolt-ampera) przy maksymalnym obciążeniu;

$\beta$  — koszt wyprodukowania 1 wat-godziny (wzgl. wolt-ampero-godz.);

$T$  — liczba godzin, w ciągu których elektrownia musiałaby pracować przy maksymalnym obciążeniu, aby stracić w sieci przewodników tyle watów, ile traci normalnie w ciągu roku; inaczej mówiąc, jest to średni czas trwania maksymalnych strat w ciągu roku.

Liczba przewodu

$$z_l = \sqrt{\frac{p_l}{100} a k} \dots \dots \dots (4)$$

gdzie  $p_l$  — % roczny na umorzenie i oprocentowanie kapitału wyłożonego na przewody;

$a$  — koszt instalacji 1 m przewodu podzielony przez przekrój  $Q$  w mm<sup>2</sup>, czyli koszt zakładowy 1 m przewodnika o przekroju 1 mm<sup>2</sup>;

$k$  — współczynnik przewodnictwa.

Jak widzimy, obie liczby są w wysokim stopniu zależne od cen rynkowych i od warunków eksploatacji. Obliczmy wartość tych liczb dla chwili obecnej i w zastosowaniu do przewodów zasilających prowincjonalnych sieci miejskich.

Cheąc ustalić liczbę  $p_b$  — przyjmijmy, iż budowane obecnie elektrownie przetrwają 10 lat, poczem przedstawiać będą 25% wartości wyłożonego kapitału. Jako stopę procentową przyjmijmy 6%. Procent na umorzenie wyniesie

$$(100 - 25) \frac{0,06}{(1 + 0,06)^{10} - 1} = 5,7.$$

Jeżeli dodamy do tego na oprocentowanie 6, a na podtrzymanie i naprawy maszyn 1,3%, otrzymamy

$$p_b = 5,7 + 6 + 1,3 = 13\%.$$

Koszt jednej z elektrowni o dwóch zespołach 75 + 40 kW wyniósł około 56 000 Mk. Licząc w danym wypadku jako najwyższe spodziewane obciążenie 75 kW, otrzymany na 1 W—0,75 Mk. Dla pewności powiększamy tę liczbę do 1 Mk

$$b = 1,0 \text{ Mk.}$$

Koszt własny wyprodukowanej 1 kWh przyjmujemy równy 0,38 Mk

$$\beta = 0,00038 \text{ Mk.}$$

Czas trwania maksymalnych strat w elektrowniach oświetleniowych waha się w granicach od 300 do 700 godzin, przyjmujemy

$$T = 400 \text{ godzin.}$$

Stąd liczba ruchu

$$z_b = \sqrt{\frac{13}{100} \cdot 1 + 0,00038 \cdot 400} = 0,531.$$

Co się tyczy sieci, to przyjmujemy, iż zawieszane obecnie przewody żelazne przetrwają 5 lat, poczem przedstawiać będą 15% wartości wyłożonego kapitału. Procent na umorzenie wyniesie

$$(100 - 15) \frac{0,03}{(1 + 0,06)^5 - 1} = 15,1.$$

Jeżeli dodamy do tego na oprocentowanie 6, a na podtrzymanie sieci i naprawy 1,9% otrzymamy

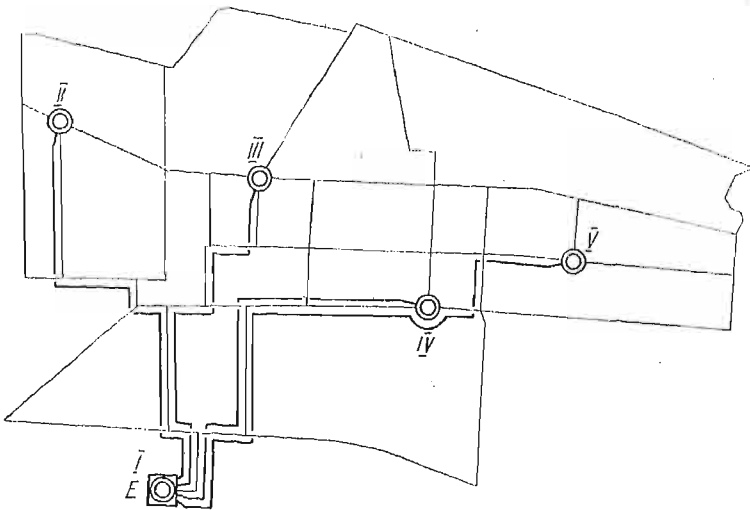
$$p_i = 15,1 + 6 + 1,9 = 23\%.$$

Przyjmując cenę przewodników żelaznych 1,5 Mk za kg, otrzymamy koszt zredukowany na 1 m długości i 1 mm<sup>2</sup> przekroju—0,012 Mk.

$$a = 0,012.$$

Przewodnictwo żelaza  $k=7,5$ . A więc liczba przewodu

$$z_i = \sqrt{\frac{23}{100} \cdot 0,012 \cdot 7,5} = 0,144.$$



Jeżeli chodzi o pojedyncze przewody, pracujące w powyższych warunkach, to możemy dla nich obliczyć najkorzystniejszą gęstość prądu

$$\frac{z_i}{z_b} = \frac{0,144}{0,531} = 0,271 \text{ Amp./mm}^2$$

i zestawień następującą tabelicę najkorzystniejszych obciążeń:

$Q = 4 \text{ mm}^2$	$J = 1,1 \text{ Amp.}$	$Q = 150 \text{ mm}^2$	$J = 41 \text{ Amp.}$
6	1,6	185	50
10	2,7	240	65
16	4,3	310	84
25	6,8	400	108
50	13,5	500	136
70	19,0	625	169
95	26,0	800	217
120	33,0	1000	271

Jak widzimy, obciążenia są niskie, znacznie niższe, niż można byłoby dopuścić ze względu na nagrzewanie.

Dla przykładu obliczymy przewody zasilające do sieci, które rozpatrywaliśmy poprzednio (*Przeł. Techn.* r. z. № 47 i 48, str. 447). Przy punktach zasilających (rys.) przewód wiodący prąd do punktu

	I o długości pojedynczej	0 m, ma obciążenie	29,5 Amp. <sup>1)</sup>
II	"	1400 "	28,5 "
III	"	1150 "	56,0 "
IV	"	1100 "	55,0 "
V	"	1650 "	29,5 "

<sup>1)</sup> Obciążenie przewodów zasilających składa się z obciążenia sieci rozprowadzającej (I—1,1 kW, II—11 kW, III—22 kW,

Wstawiając te dane do wzoru (2)

$$(\Delta E_w)_m = \frac{1}{7,5} \frac{0,144}{0,531} \times$$

$$\sqrt{29,5 \cdot 0 + 28,5 \cdot 1400^2 + 56 \cdot 1150^2 + 55 \cdot 1100^2 + 29,5 \cdot 1650^2} = \frac{29,5 + 28,5 + 56 + 55 + 29,5}{7,5} \cdot 0,271 \cdot 1185 = 42,8 \text{ V.}$$

Ponieważ braliśmy długości pojedyncze, przeto znaleziony spadek napięcia jest również pojedynczym. Całkowity spadek w każdym przewodzie zasilającym wyniesie:

$$2 \times 42,8 = 85,6 \text{ V,}$$

co przy naszym woltażu—440 V,—wynosi 19,5%.

Jeszcze raz powtarzamy, iż przy obliczeniu gospodarzem niarodajną liczbą jest spadek absolutny, a nie procentowy. Gdybyśmy tę samą sieć obliczyli na 220 V, otrzymalibyśmy dla przewodów zasilających również 85,6 V spadku, co jużby stanowiło nie 19,5%, lecz 38% napięcia roboczego

Liczba punktów zasil.	4			5			8				
	Dopuszcz. spadek napięcia			2 × 45,08 V			2 × 42,8 V			2 × 45,21 V	
Przewody zasilające	Obciążenie	Długość	Przekrój	Obciążenie	Długość	Przekrój	Obciążenie	Długość	Przekrój		
	kW	m	mm <sup>2</sup>	kW	m	mm <sup>2</sup>	kW	m	mm <sup>2</sup>		
Do punktu I	17,4	0	—	13,0	0	—	8	0	—		
II	17,4	1400	95+95	12,5	1400	50+70	8	700	35		
III	34,8	900	95+95	24,5	1150	95+95	16	750	70		
IV	17,4	2050	95+70+70	24,0	1100	95+95	16	1400	70+70		
V	—	—	—	13,0	1650	70+70	8	2050	50+50		
VI	—	—	—	—	—	—	8	1400	70		
VII	—	—	—	—	—	—	15	1100	70+50		
VIII	—	—	—	—	—	—	8	1750	95		

Przekroje obliczone na powyższy spadek wypadają tak wielkie, iż ze względów praktycznych trzeba je rozdzielić na gałęzie równoległe; a mianowicie przewód zasilający do punktu

II—Q	= 125	będzie wykonany z 2 gałęzi	50 mm <sup>2</sup> + 70 mm <sup>2</sup>
III	= 201	"	" 95 " + 95 "
IV	= 189	"	" 95 " + 95 "
V	= 152	"	" 70 " + 70 "

Okoliczność ta jednak zmienia nasze rachuby uprzednie w sprawie wyznaczenia najkorzystniejszej liczby punktów zasilających. Przyпускаłaliśmy bowiem dotychczas (*Przeł. Techn.* 1916, № 47 i 48), iż przewody zasilające będą pojedyncze. Obecnie koszt zawieszenia przewodów zasilających przy 5 punktach wzrasta dwójnasób. Przy 4 punktach zasilających — jak wskazuje tabelka powyższa — dwa przewody wypadają podwójne, a jeden potrójny. Wreszcie przy 8 punktach — cztery przewody byłyby pojedyncze, a trzy podwójne. Uwzględniwszy to wszystko, otrzymujemy zestawienie trzech pozycji kosztorysowych, zależnych od liczby punktów zasilających, w następującej formie ostatecznej:

Liczba punktów zasilających	N =	4	5	8
Koszt przewodników rozprowadzających Mk.		20 264	14 630	10 076
" zawieszenia przewodn. zasilających Mk.		4 300	4 240	5 480
" punktów zasilających Mk.		5 600	7 000	11 200
Suma Mk.		30 164	25 870	26 756

Jak widzimy, korekcja wprowadzona obecnie, w tym wypadku na rezultat nie wpłynęła (por. *Przeł. Techn.* 1916, str. 448). Sieć o pięciu punktach zasilających pozostała nadal najtańszą.

Co się wreszcie tyczy punktu I, znajdującego się w elektrowni, to chcąc utrzymać w nim napięcie stałe i równe in-

IV—22 kW, V—11 kW) i z obciążenia oświetlenia ulicznego (I—2 kW, II—1,5 kW, III—2,5 kW, IV—2 kW, V—2 kW). Liczby amperów otrzymano przy uwzględnieniu woltażu—440 V.

nym punktem, wypadnie włączyć w odpowiedni przewód dodatni i ujemny po oporniku dodatkowym o oporze

$$42,8 : 29,5 = 1,45 \Omega.$$

W ten sposób sieć, którą wzięliśmy jako przykład, została w dwóch naszych artykułach całkowicie obliczona.

## BIBLIOGRAFIA.

Dr. Ing. G. Liebe. *Wind-Elektrizität*. Berlin 1915. Mk 2,80; str. 124, rys. 47. Pod szumnym tytułem kryje się treść dość uboga. Elektrotechnik interesujący się zastosowaniem wiatraków do napędu elektrycznego nie wiele ma tu do czytania, najwyżej 20 stroniczek. Reszta traktuje o „istocie elektryczności, o wytwarzaniu elektryczności w prądnicach, o przechowywaniu jej w akumulatorach i o rozprowadzaniu w przewodnikach”. Widocznie autor miał na myśli rolników, którzy, zakładając instalację wiatrowo-elektryczną, chcieliby nauczyć się wszystkiego z jednej niewielkiej broszury. Nie naszą rzeczą jest rozstrzygać, czy tego rodzaju wydawnictwa cel swój osiągną, postaramy się tylko wyłuszczyć z tej broszury kilka informacji, mogących interesować naszych czytelników.

A więc przede wszystkim, autor wymienia jako nadające się do napędu elektrycznego wiatraki czterościgowe i stalowe „turbiny wiatrowe” z regulacją zapomocą chorągwi czyli steru, który przy wietrze powyżej 7 m/sek. zaczyna działać i stopniowo wyprowadza koło z powierzchni prostopadłej do kierunku wiatru. Wahania szybkości biegu takiego wiatru nie są większe od wahań turbiny zaopatrzonej w łopatki żaluzjowe. Prądnicą musi być obliczona na maksymalną wydajność, a przy normalnym wietrze 4—5 m/sek. może być obciążona najwyżej do połowy swej mocy. Prądnicą Rosenberga nie nadaje się do tego celu, natomiast dobre wyniki osiągnięto przy maszynie przeciwgłównikowo-bocznikowej z biegunami zwrotnymi. Maszyna nie powinna korzystać z akumulatorów do wzbudzenia magnesów, aby nie rozładowywać akumulatorów podczas godzin bezwietrznych. Opornik regulacyjny jest zbyt czuły. Przy-

rząd samoczynny do rozłączania i łączenia prądnic z akumulatorami jest, zdaje się celowo, tak opisany, aby go nie można było zrozumieć. Widać tylko, iż ma 2 uzwojenia: grube i cienkie, przy czem w to ostatnie włączone jest małe ogniwo polaryzacyjne z elektrodą platynową i glinową. Przez ogniwo przepływa w czasie rozruchu prąd niewielki i krótką tylko chwilę.

Najciekawszą jednak rzeczą jest w tego rodzaju broszurach opis wykonanych instalacji wiatrowo-elektrycznych. Niestety, i pod tym względem spotyka nas zawód. Pierwszą instalację taką zbudowano jakoby w roku 1901 w jakiejś fabryce farb w Saksonii. Drugą wybudował w roku 1902 prof. Paweł La Cour w Askov (w Danii). Trzecią wymienia autor w „Josephs-Polytechnicum” w Budapeszcie, czwartą — w Wyższej Szkole Technicznej w Dreźnie. Znajdujemy jeszcze wzmiankę o jakiejś gminie w Lotaryngii, która jakoby od wielu lat pompuje wodę z oddali zapomocą silnika szeregowego i prądnicę szeregową poruszaną wiatrakami, następnie o 3 stacjach telegrafu bez drutu w koloniach holenderskich wreszcie już w dziale ogłoszeń dreźnieńskiej firmy „Vereinigte Windturbinenwerke” znajdujemy fotografię wiatrowej elektrowni wiejskiej w Portugalii. To wszystko.

Żeby już żadnej informacji nie pominąć, nadmienimy, iż w sprawozdaniu o tej broszurze w *E. T. Z.* (r. 1916, str. 463) jest mowa o setkach (?) elektrowni wiatrowych w Danii, posiadających się zwyczajnie prądnicami bocznikowymi (system La Cour) i o firmie „Ziehl-Abegg-Elekt. Gesell.” w Berlinie—Weissensee, która buduje specjalne prądnice do elektrowni wiatrznych. *St. Wys.*

## SPRAWY SZKOLNICTWA.

### Szkoła Rzemieślnicza Warsz. Gminy Starozakonnych.

Zarząd szkoły wydał interesującą książeczkę o 34 str., która jest sprawozdaniem i zarazem programem szkoły. Zawiera wiadomości ogólne o szkole, warunki przyjęcia uczniów, ich prawa i przywileje, rozkład zajęć, zaświadczenia, opinie o instytucji i listy uczniów.

Szkoła obejmuje 6 oddziałów zawodowych: 1) kowalско-ślusarski, 2) artystyczno-ślusarski, 3) mechaniczno-ślusarski, 4) elektromechaniczny, 5) elektromonterski, 6) modelarsko- i meblowo-stolarski. Oddziały elektrotechniczne powstały w r. 1909. Sądząc z czegoś miejsc, szkoła kształci jednocześnie około 300 uczniów, z czego na oddziały elektrotechniczne przypada około 125 uczniów.

Szkoła przyjmuje uczniów w wieku od 13 do 17 lat i prowadzi ich w ciągu 5 lat przez klasę wstępną, I-szą, II-gą, III-cią i IV-tą. Od kandydatów do klasy wstępnej wymagana jest umiejętność płynnego czytania, pisanie bez ważnych błędów i rachowania liczbami całkowitemi. Lekcje trwają 3 godziny dziennie, zajęcia warsztatowe — w klasie wstępnej i I-szej — 3 godziny, a w klasach wyższych — 6 godzin. Godziny zajęć: od 8 do 11<sup>3</sup>/<sub>4</sub> i od 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> do 4 (w klasach niższych, względnie do 6 (w klasach wyższych)). Wykładane są przeważnie przedmioty ogólnokształcące (język polski, arytmetyka, rysunki, geografia, historia, śpiew, higiena i kaligrafia). Przedmiotom specjalnym (rysunki techniczne, chemia, fizyka, mechanika, elektrotechnika prądu słabego, kotły i silniki, pędnie i obrabiarki) poświęca się względnie mało godzin.

Warsztaty posiadają 10 tokarek, heblarki, wiertarki, frezarki, gwinciarke, piły mechaniczne, prasy, warsztaty ręczne, kuźnię na 4 ogniska, 6 kowadeł, aparat kinematograficzny, roentgenowski, prądnicę i silniki elektryczne, tablice rozdzielcze, przyrządy miernicze i t. p. Wartość gmachu wynosi 45 tysięcy rubli, majątek ruchomy — 62 tysiące rubli. Utrzymanie szkoły kosztuje rocznie 26,5 tysięcy rubli, średnio na jednego

ucznia około 100 rb. Z wpisów od uczniów zamożnych wpływa rocznie 1200 rubli.

W oddziałach elektrotechnicznych uczeń kształci się bądź na elektrotechnika, bądź na elektromontera. Specjalizacja ta odbywa się dopiero w klasie IV. Elektromechanik buduje, naprawia i montuje maszyny i przyrządy, elektromonter zaś — projektuje i zakłada instalacje prądu słabego i silnego, montuje urządzenia elektromedyczne, kinematografy a także ćwiczy się w najprostszyc pracach laboratoryjnych.

Z listów pisanych przez uczniów do Zarządu szkoły widać, iż szkoła osiąga cel swój w zupełności. Uczniowie otrzymują stanowiska odpowiedzialne i dobrze płatne. Elektrotechnicy pracują jako rysownicy, magazynierzy, monterzy przy prądzie silnym i słabym, jako pracownicy w fabrykach maszyn elektrycznych i w elektrowniach. Zarobki przekraczają 1 markę na godzinę. Znaczna liczba uczniów wyjeżdża zagranicę, głównie do Ameryki.

Nadmienimy, iż szkoła powstała z inicjatywy b. p. d-ra Ludwika Natansona, kierowana jest przez znanego przyrodnika i pedagoga p. Maksymilianą Heilperna. *sw.*

**Elektrotechnika w szkołach warszawskich.** Oprócz Politechniki i Kursów wieczornych dla techników, jest jeszcze wykładana elektrotechnika w wielu szkołach specjalnych w Warszawie. Wykładający napotykają jednak na duże trudności do przewyciężenia, a temi są nie tylko zupełny brak odpowiednich podręczników, ale i brak przy szkołach pracowni elektrotechnicznych, umożliwiających pokazywanie doświadczeń słuchaczom i przerabianie ćwiczeń z nimi. Tylko szkoła techniczna Wawelberga i Rotwanda, Kursa dla elektromonterów przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa oraz Kursa zawodowego wykształcenia ślusarzy przy T-wie popierania drobnego przemysłu metalowego, posiadają mniej lub więcej zaopatrzone w odpowiednie pomoce laboratoryjne, reszta szkół zmuszona jest

korzystać z tych trzech pracowni za pewną opłatą. Nie są również ściśle ustalone programy wykładów, zależne są one więcej od indywidualnych zapatrywań wykładowców i zmieniają się wraz z nimi. Trzeba więc ustalić program wykładów z elektrotechniki dla następujących typów szkół: rzemieślniczych, technicznych niższej i średniej, dla kursów wieczornych dla rzemieślników, dla szkół rolniczych i handlowych. Wymienione są szkoły rolnicze, gdyż po wojnie wskutek braku inwentarza i robocizny i u nas rolnictwo zaczęło stosować elektryczność do napędu maszyn rolniczych, należy więc zapoznać rolnika z zastosowaniem elektryczności do światła i siły, telefonami i urządzeniami piorunochronowymi, bo z tem wszystkim on się spotka w praktyce. Do szkół handlowych należałoby wpro-

dzić wykłady elektrotechniki, gdyż handel artykułami elektrotechnicznymi zajmuje już poważne miejsce, a przez powstanie w czasie wojny licznych elektrowni wzrosło jeszcze; należy więc zawczasu przygotować ludzi do objęcia tej gałęzi, ażeby i ona nie dostała się w ręce niepowołane. Elektrotechnika i maszynoznawstwo są zresztą wykładane w zagranicznych uczelniach handlowych. Do współdziałania przy opracowywaniu programu elektrotechniki można by powołać komisję szkolną przy Kole Elektrotechników, która już przejawiała swą działalność przy opracowywaniu programu Politechniki i Szkoły zawodowej im. Konarskiego.

Poniżej przytaczamy zestawienie głównych danych w sprawie wykładów elektrotechniki w uczelniach warszawskich.

S z k o ł a	Wykładowcy	P r e d m i o t	Godzin tygodniowo		Liczba półroczy	Kurs lub klasa
			wykładów	ćwiczeń		
1) Kursa przemysłowo-rolnicze . . . . .	inż. Stefan Siemaszko	Elektrotechnika	2	—	—	—
2) Szkoła techniczna Wawelberga i Rotwanda . . . . .	inż. Mieczysław Sikorski	Fizyczne podstawy elektrotechniki Elektrotechnika teoretyczna Elektrotechnika praktyczna	2	1	1	2-i wyższy kurs
			3	2	1	3 kurs
			4	2	2	4 kurs
3) Szkoła techniczna W. Piotrowskiego . . . . .	inż. Mieczysław Sikorski	Elektrotechnika	2	—	2	3 kurs
4) Szkoła techniczna kolejowa dr. żel. W.-W. . . . .	inż. Mieczysław Sikorski	Elektrotechnika teoretyczna wraz z początkami budowy maszyn elektrycznych	4	—	2	VI klasa
5) Szkoła techniczna F. Muszkiewicza . . . . .	inż. Gregorezyk	Elektrotechnika	1 1/2	1 1/2	2	VI klasa
6) Miejska szkoła rzemieślnicza im. Konarskiego . . . . .	inż. Jan Tymowski	Elektrotechnika	2	1	2	II klasa
7) Kursa zawodowego wykształcenia ślusarzy przy T-wie popierania drobnego przemysłu metalowego . . . . .	inż. Mateusz Nacholiński	Elektrotechnika	3	—	2	3 kurs
8) Szkoła rzemieślnicza Warszawskiej Gminy Starozakomnych . . . . .	inż. Michał Medres	Elektrotechnika prądu słabego	1	—	2	3 kurs (dla wszystkich)
		Elektrotechnika prądu silnego	10	10	2	4 kurs (dla elektrotechn.)

J. T—i.

## Z DZIAŁALNOŚCI KOŁA ELEKTROTECHNIKÓW.

**Sprawozdanie z posiedzenia w dniu 6 listopada 1916 r.** Po zgajeniu obrad przez kol. Gnoińskiego, został przeczytany i przyjęty protokół z ubiegłego posiedzenia, poczem kol. Szybalski odczytał szereg poprawionych paragrafów wewnętrznego regulaminu Koła, które na ostatnim posiedzeniu Koła polecono odpowiednio zmodyfikować. Odpowiednie poprawki zostały przyjęte, wobec czego postanowiono przedstawić całkowity regulamin na najbliższe ogólne posiedzenie Koła do zatwierdzenia.

Sprawę sądów koleżeńskich, na wniosek kol. Arlitewicza, postanowiono odłożyć do posiedzenia, mającego się odbyć w dniu 20 listopada r. z. Poruszono następnie sprawę słownictwa elektrotechnicznego polskiego. Zwracano uwagę na to, że jakkolwiek w sprawie tej dużo już zrobiono, to jednak nowe wyrazy są za mało rozpowszechnione i spopularyzowane wśród ogółu elektrotechników polskich. Wynikiem tego jest zwracanie się do Koła po informacje co do słów takich, których definicje zostały już ustalone.

Dla większego więc rozpowszechnienia słownictwa elektrotechnicznego polskiego, kol. Wysocki zaproponował, że zbierze w postaci artykułu szereg najbardziej używanych określeń i uzupełni rozumowaniami uwagami opisywane przedmioty, poczem na końcu umieści spis alfabetyczny tych wszystkich wyrazów, których określenia zostały uznane przez ogół elektrotechników polskich.

Po zakończeniu tej sprawy zabrał głos kol. Kraushar i wygłosił referat na temat: „Stan prawodawstwa na Zachodzie w związku z elektryfikacją i szkic do projektu właściwego prawodawstwa u nas”. Kol. Kraushar zastanowił się nad całym szeregiem zagadnień, związanych z budową i prowadzeniem elektrowni, wskazywał na dążenie państw do zabrania elektrowni w swe ręce, oraz objaśniał te przyczyny, które prowadzą politykę państw w tym właśnie kierunku.

Referat swój kol. Kraushar zakończył odczytaniem szkicu do projektu prawodawczego w związku z elektryfikacją kraju naszego. Po krótkiej dyskusji, w której zabierali głos kol. Gnoiński, Wysocki, Tymowski i Sikorski, zebranie przeszło do następnego punktu porządku

dziennego, mianowicie do spraw bieżących, w których kol. Opęchowski zapytał, czy nie byłoby na czasie zmienić ustawę Koła Elektrotechników w tym kierunku, aby szersze warstwy elektrotechników miały łatwiejszy dostęp do Koła. W odpowiedzi kol. Gnoiński wyjaśnił, że zmiana jakiegokolwiek ustaw w chwili obecnej, w myśl odpowiedniej uchwały Delegacji Kół jest niepożądana, nowy zaś regulamin wewnętrznego Koła mógłby w znacznym stopniu uwzględnić powyższe życzenia.

Na tem posiedzenie zamknięto.

M. S.

**Sprawozdanie z posiedzenia w dniu 20 listopada 1916 r.** Kol. przewodniczący zawiadamia o smutnej nowinie śmierci kol. Władysława Kazimierza Tarczyńskiego. Zaznaczywszy, jak dużą stratę ponosi Koło, prosi o uczczenie pamięci przez powstanie, co zebrani uskuteczniają. Na wniosek Komisji Elektryfikacyjnej członkowie Koła uchwalili dla uczczenia ś. p. kolegi Władysława Kazimierza Tarczyńskiego zamiast wieńca na trumnę zebrać składkę i sumę osiągniętą ulokować w Kasie Techników na zapoczątkowanie funduszu zapomogowego dla elektrotechników i ich rodzin, z zastrzeżeniem, że dysponowanie tym funduszem odbywać się będzie po porozumieniu z Zarządem Koła. Bliższych informacji tak co do lokaty funduszu, jak i jego wysokości, Zarząd Koła udzieli na następnym posiedzeniu Koła.

Następnie kol. Wysocki odczytuje referat na temat: „Obliczanie sieci dla naszych miast prowincjonalnych”. Odczyt, wypowiedziany ze swadą i gruntownie opracowany, wywołał ożywioną dyskusję. Temat będzie drukowany w *Przeglądzie Technicznym*.

Odczytany przez kol. Sikorskiego protokół z poprzedniego posiedzenia z drobnymi poprawkami przyjęto.

Kol. przewodniczący odczytuje list ze skrzynki zapytań, przekazany do załatwienia Kołu Elektrotechników, na temat wymownych obecnie kabli nlicznych, tak oświetleniowych, jak i tramwajowych. Załatwienie listu Koło powierza Zarządowi Koła.

Następnie kol. przewodniczący komunikuje o posadzie w Zagłębiu Dąbrowskim, co przekazane zostało Komisji koleżeńskiej. Wobec spóźnionej pory, omawianie organizacji sądów koleżeńskich spadło z porządku dziennego.

Art.

**Sprawozdanie z posiedzenia w dniu 4 grudnia 1916 r.** Kol. przewodniczący oznajmia, że inż. M. Pokrzywnicki, obecny na zebraniu, pragnąłby zabrać głos w sprawie szkoły im. Muszkiewicza. Zebranie, przed rozpoczęciem obrad według porządku dziennego, zgadza się na udzielenie głosu inż. Pokrzywnickiemu. Szkoła powyższa przekształca się na średnią z uwzględnieniem elektrotechniki, jako specjalności. Inż. Pokrzywnicki prosi Koło o przyjęcie szkoły pod swój protektorat. Koło uchwała przed wypowiedzeniem się uprzednie zbadać program szkoły i w tym celu poleca Komisji, która opracowywała program szkoły zawodowej im. Konarskiego, przedstawić swoje wnioski. Do Komisji powyższej należą koledzy: Sikorski, Tymowski, Wysocki, Siemaszko i Siwecki.

Protokół z poprzedniego zebrania przeczytano i przyjęto. Zakomunikowano, że na fundusz zapomogowy dla elektrotechników i ich rodzin im. ś. p. W. K. Tarczyńskiego wpłynęło rb. 167 i 12 marek, i na wniosek kol. Kühna uchwalono prosić o zakomunikowanie na posiedzeniu piątkowym o utworzeniu powyższego funduszu.

Otrzymało list od firmy „Aleksander Moszkowski“ z podaniem o wniesienie tej firmy na listę wykonawców elektrowni miejskich. Uchwalono wniosek na porządek dzienny następnego posiedzenia i przebalotować.

Otrzymało deklarację o przyjęcie na członka Koła kolegi Szczygielskiego, co przekazano Komisji koleżeńskiej.

Rozpatrzono projekt sądów koleżeńskich, opracowany przez Komisję koleżeńską. W ciągu dyskusji wprowadzono szereg poprawek, wskutek czego poproszono Komisję koleżeńską o skorygowaną redakcję i o przedstawienie do uchwały na następnym ogólnym zebraniu.

Kol. przewodniczący odczytuje list Komitetu Zrzeszeń Prawniczych do Prac Ustawodawczych, adresowany do Stowarzyszenia Techników z prośbą o zakomunikowanie opracowywanych odpowiednich projektów ustawodawczych. Komunikuje kol. przewodniczący przytem, że Komisja Elektryfikacyjna już przed otrzymaniem tego listu przesłała powyższemu Zrzeszeniu opracowywany przez siebie szkic projektu ustawodawczego w związku z elektryfikacją kraju, co uważa za nieprawidłowe. Wskutek odmiennego zdania zebranych co do nieprawidłowości takiego załatwiania sprawy, kol. przewodniczący oświadczył, że rzeka się zajmowanemu w Kole stanowiska.

Art.

**Sprawozdanie z posiedzenia w dniu 18 grudnia 1916 r.** Obecnych 23 osoby. Przewodniczy kol. St. Śliwiński. Odczytano porządek dzienny:

Odczytanie protokołu.

Balotowanie nowych członków.

Głosowanie w sprawie wciągnięcia firmy Aleksander Moszkowski na listę wykonawców elektrowni miejskich.

Zatwierdzenie wewnętrznego regulaminu Koła.

Zatwierdzenie ustawy sądów koleżeńskich.

Wybór członka Zarządu Koła na miejsce ustępującego kol. K. Gnoińskiego.

Komunikat o tworzeniu się związku biur elektrotechnicznych.

W imieniu Komisji Elektryfikacyjnej kol. Kühn prosi o wstawienie na porządek dzienny komunikatu Komisji w sprawie nagłej. Do życzenia tego Zebranie przychyliło się i z tą zmianą porządek dzienny przyjęto.

Protokół odczytano i przyjęto bez zmian.

Ze względu, że nowy regulamin Koła jeszcze nie został przyjęty, przystąpiono bezpośrednio do balotowania dwóch kandydatów na członków Koła: kol. Szczygielskiego i kol. Olendzkiego. Obaj kandydaci przyjęci zostali jednomyślnie.

Co do głosowania w sprawie wciągnięcia na listę wykonawców elektrowni miejskich firmy A. Moszkowski powstała wątpliwość, jak głosować i kiedy uznać należy głosowanie za miarodajne. W myśl propozycji kol. Kühna i Wysockiego, uchwalono, żeby w takich razach było dwóch członków Koła, jako wprowadzających daną firmę (prawdło to do danego wypadku nie stosuje się), żeby głosowanie było tajne, żeby przy stwierdzaniu wyniku głosowania odrzucać wszystkie „0“ i wtedy prosta większość winna decydować. Gdyby liczba „0“ większa była niż 1/2 obecnych, to wtedy zlecić należy Zarządowi zbadać urządzonych przez firmę instalacji i zdanie z tego sprawozdania na jednym z najbliższych zebrań. W głosowaniu zdecydowano zadość uczynić życzeniu firmy A. Moszkowski.

Kol. Kühn zdaje sprawozdanie z konferencji przedstawicieli członków Komisji Elektryfikacyjnej z Komitetem Zrzeszeń Prawniczych i wobec nasuwających się wątpliwości o charakterze formalnym, prosi Koło o danie wyraźnych wytycznych co do dalszego postępowania. Po ożywionej dyskusji, w której zabierali głos kol. Gnoiński, Kraushar, Kühn, K. Śliwiński i Szczygielski, jednomyślnie zdecydowano w myśl wniosku kol. Śliwińskiego: polecić Zarządowi Koła zawiadomić Komitet Zrzeszeń Prawniczych, że Komisja Elektryfikacyjna, zgodnie z jej listem z d. 12 listopada 1916 r., z upoważnienia Koła opracowała projekt prawodawstwa elektrotechnicznego, a członkowie Komisji, p. Kraushar i p. A. Kühn są delegowani do zreferowania szkicu projektu oraz udzielania wyjaśnień.

Odczytano i przyjęto jednomyślnie bez zmian Regulamin wewnętrzny Koła i Ustawę dla sądów koleżeńskich.

Na miejsce ustępującego z Zarządu Koła kol. Gnoińskiego, wybrano jednomyślnie kol. Wysockiego.

Koło przyjęło do wiadomości komunikat kol. Szczygielskiego o utworzeniu się Związku biur elektrotechnicznych.

Kol. Jakobsfeld przedstawił Kołu szereg zamówień do przewodników żelaznych. Zaciśki te wyrabiane są przez firmę „Sirius“ w Warszawie. Kwestya ta wywołuje dość ożywioną wymianę zdań. Zabierają głos kol. Gnoiński, Jakobsfeld, Kraushar, St. Śliwiński i Wysocki.

Kol. Sikorski zakomunikował o zwróceniu się do niego i do kol. Śliwińskiego Wydziału Szkolnego z zapytaniem, czy nie byłoby celowem utworzenie kursów elektrotechnicznych dla robotników, pragnących poznać się z tą dziedziną.

W myśl propozycji kol. Kühna zebranie postanowiło prosić kol. Sikorskiego o bliższe porozumienie się w tej sprawie z Wydziałem Szkolnym i zasięgnięcia informacji o charakterze i zakresie projektowanych kursów.

K. M.

## WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

**Elektrownia miejska w Ostrowiu** (gub. Łomżyńska). Miasto urządza instalację elektryczną, przyczem elektrownia należąc będzie do p. Tejtela, właściciela tartaku, od którego odkupuje energię i eksploatuje miasto. Maszyna parowa 50-konna pędzić będzie prądnicę 30 kW. Prąd stały 2 x 240 V. Sieć z przewodnika żelaznego obliczona na 10000 żarówek 16 św. i 40 lamp półwatowych 200 św. do oświetlenia ulic. Opłata ryczałtowa, pobierana przez miasto, wynosi przy 1 lampce rb. 2 miesięcznie, przy 2 — rb. 3,25, przy 3 — rb. 4,50, przy 4 — rb. 5, przy 5 — rb. 5,50, przy 6 lampkach i wyżej po rb. 1 od każdej lampki. Budowę prowadzi firma „Siemens“.

**Elektrownia miejska w Pułtuskach.** Elektrownia mieścić się będzie czasowo w młynie p. Engelmana. Silnik 65-konny do gazu ssanego będzie pędził 2 prądnice po 20 kW. Prąd stały 2 x 220. Sieć z przewodnika żelaznego obliczona na 2000 żarówek 16 św. u odbiorców i na 20 lamp półwatowych 400-świecowych do oświetlenia ulicznego. Budowę prowadzi firma „Siemens“.

**Sprawozdanie Kolei Elektrycznej Łódzkiej za rok 1914 i 1915.** Rok 1914 zapowiadał się bardzo dobrze, ruch wzrastał się codziennie, uruchomiono 5 nowych wagonów silnikowych, otworzono nową linię dla połączenia Wierzchowa z dworcem Kaliskim. Z chwilą wybuchu wojny ruch gwałtownie zmniejszył się, a dochody zaczęły prędko spadać. Wskutek mobilizacji ubyło około 260 maszynistów i konduktorów. Przez cały czas trwania mobilizacji większa część pasażerów przewożona była bezpłatnie. Podczas kilkotygodniowej bitwy pod Łodzią większa część wagonów była użyta do przewozu rannych i wojsk. Podczas zaciętych walk wagony nie kursowały wcale, niekiedy tylko pół dnia, lub do 8-cj wieczorem. Członkowie Milicji Obywatelskiej, liczącej do 8000 osób, sanitariusze, liczni honorowi pracownicy Komit. Obywat. korzystali z przejazdu bezpłatnego. Wskutek potrzeb wojennych wybudowano nowe linie i pędzono ma-

szyny stale w dzień i w nocy. Rok 1915 dał również złe wyniki. Nieznaczny ruch pasażerów płatnych ożywił się dopiero w sierpniu, po otwarciu komunikacji z Warszawą, jednakże dochody nie wystarczały na pokrycie wydatków, tem bardziej, iż ceny na opał i inne niezbędne materiały znacznie się podniosły.

W chwili obecnej tabor ruchomy składa się z 110 dwuosio-wych wagonów silnikowych (2 x 25 k. m.) i 77 wagonów dodatkowych. W elektrowni pracują 3 maszyny parowe po 450 k. m. z odpowiednimi prądnicami i przetwornica o mocy 300 KW.

	Rok 1913	1914	1915
Przebieżono wagono-kilometrów	6 005 119	4 656 021	2 763 076
Przewieziono pasażerów	30 590 763	23 015 515	12 644 621
Osiągnięto dochód rb.	1 516 566	1 144 314	626 871
Dochód na wagono-kilometr rb.	0,253	0,246	0,227
Stosunek liczby pasażerów do miejsc rozporządzalnych %	80	79,5	72,9
Wyplacono dywidendę %	16 1/2	6	0

Eksploatacja elektrowni:

Wytworzono kWh	4 118 117	2 765 980	1 712 340
Zużytkowano kWh	—	3 144 860	1 927 890
„ „ wagono-km	698	675	698
Koszt eksploatacji elektrowni rb.	100 571	88 764	110 733
„ „ prądu z elektr. miejskiej rb.	1 546	19 609	10 582
Koszt 1 wytworzonej kWh kop.	2,44	3,21	6,46
„ „ spalonego węgla na 1 kWh kop.	1,83	2,32	5,06
Węgla spalono na 1 kWh	1,85	2,00	2,35

**Elektrownie w Danii.** Dania liczy 66 elektrowni miejskich, 335 elektrowni wiejskich i 26 — okręgowych. Połowa elektrowni

okręgowych powstała przez rozszerzenie elektrowni miejskich. Największa odległość odbiorników od stacji wytwórczej wynosi 40 km. Co się tyczy napięcia, to 10 zakładów pracuje przy 10 000 V, 4 — 6000 V, 3 — 5000 V, 5 — 4000, V 1 — 3000 V i 4 — 2000 V. Elektrownie okręgowe w liczbie 26 korzystają z 796 transformatorów o mocy średniej 26 kVA. Stopień wykorzystania czyli

$$\frac{\text{liczba wytworzonych rocznie kWh}}{\text{moc wszystkich maszyn} \times 8760 \text{ godzin}}$$

waha się w elektrowniach miejskich od 0,07 do 0,27, a w wiejskich — od 0,05 do 0,22 i w okręgowych — od 0,06 do 0,13, z wyjątkiem jednej elektrowni okręgowej, dla której wynosi 0,358.

Statystyka jest dość szczegółowa, niestety nie mamy jej w oryginale, lecz korzystamy z wyciągów, podanych w *E. T. Z.* Nie możemy zatem sprawdzić, czy rzeczywiście w Danii zastosowanie napędu zapomocą wiatraków jest tak rozpowszechnione, jak to głoszą fabrykanci „turbin wiatrowych”.

**Elektrownia Warszawska.** Ze sprawozdania Wydziału Przedsiębiorstw Miejskich za czas od 1 stycznia do 1 lipca 1916 r. czerpiemy najważniejsze dane eksploatacyjne, które w porównaniu z półroczami 1914 i 1915 r. dają liczby następujące:

	rok 1914	1915	1916
Wytworzono kWh . . . . .	10 369 490	9 111 010	7 148 440
Sprzedano „ . . . . .	8 283 720	7 346 219	5 497 298
z tej liczby do oświetlenia kWh . . . . .	3 785 222	3 104 027	3 552 882
„ silników „ . . . . .	3 498 498	4 242 192	1 944 416
Zużyto na elektrowni . . . . .	254 040	210 630	192 900
Stracono w sieci . . . . .	1 831 730	1 554 161	1 458 242
Straty w % . . . . .	17,5	17	20
Moc elektrowni kW . . . . .	13 000	13 000	13 000
Współcz. wykorzystania . . . . .	0,180	0,160	0,125
Najwyższe obciążenie kW . . . . .	6 110	5 000	4 070
Współcz. mocy (cos φ) . . . . .	—	0,7	0,75

W okresie sprawozdawczym ułożono kable na ulicach miasta: 1818 m napięcia wysokiego i 1265 napięcia niskiego. C. N. administracją przymusową wprowadzono dnia 4 stycznia 1916 r. W końcu czerwca administracja przymusowa, na zlecenie wydziału surowców wojennych, przystąpiła do wyjęcia 35 150 m kabli. Wartość tych kabli po cenie kupna równa się około 250 000 rubli. Zarząd Miasta zwrócił się z prośbą o zwolnienie kabli od rekwizycji, jednak nie uzyskał pomyślanej decyzji.

**Wydział V Przedsiębiorstw Miejskich.** Ze sprawozdania Wydziału za czas od 1 stycznia do 1 lipca 1916 r. czerpiemy następujące wiadomości:

**Kontrola instalacji prywatnych.** Sprawdzeń instalacji elektrycznych w okresie sprawozdawczym odbyło się ogółem 2084, z tego 1387 sprawdzeń świeżo zgłoszonych instalacji, 405 zaległych z roku poprzedniego i 292 sprawdzeń powtórnych. Z ogólnej liczby sprawdzonych instalacji odrzucono do poprawienia skutkiem błędów w budowie 120 instalacji (w 5 instalacjach błędów nie usunięto).

W okresie sprawozdawczym opracowane zostały i zatwierdzone przez Zarząd Miasta normy co do cenzusu, jakiemu odpowiadać winien prowadzący roboty w firmach instalacyjnych i warunki co do wydawania pozwoleń na prowadzenie robót oraz odbierania wydanych pozwoleń. Na wspomnianych zasadach wydano pozwolenia na prawo prowadzenia robót 6-u firmom nowym oraz 2-m dawniejszym ze zmianą prowadzących roboty, odmówiono wydania pozwoleń 5-u patentom, odłożono decyzję w jednym wypadku.

**Oświetlenie miasta.** Od 1 stycznia do 1 maja palono 500 lamp łukowych, 8 żarowych, nie zapalano 323 lamp łukowych, 46 żarowych. Z dniem 1 maja liczba zapalanych lamp łukowych powiększyła się o 18 lamp w ogrodzie Saskim. Koszt oświetlenia ulic, placów, ogrodów w półroczu sprawozdawczym wyniósł rb. 36 557. Koszt nowych urządzeń i dostaw artykułów elektrycznych w instalacjach miejskich wyniósł rb. 36 756. Koszt zużytkowanej energii w gmachach i lokalach miejskich do oświetlenia wyniósł rb. 26 200, do siły — rb. 13 463.

**Dostawy nakazane,** wykazane przez Wydział, kosztowały:

Roboty i dostawy elektrotechniczne . . . . .	rb. 278 512
Roboty gazowe . . . . .	„ 36 293
Energia elektryczna . . . . .	„ 172 637
Gaz . . . . .	„ 109 915
Koks . . . . .	„ 91 815
Zwrotnice kolejowe . . . . .	„ 16 321
Razem rb. 705 493	

**Nowy sposób rozruszania silników.** Warsztaty parowozowe b. d. z. W. W. do chwili zaprowadzenia elektryczności w Warszawie były wyłącznie pędzone zapomocą maszyny parowej, z wyjątkiem drobnych silników elektrycznych o prądzie stałym, którego używała sąsiednia mała stacyjka, oświetlająca tory przy remizie. Z chwilą zaprowadzenia elektryczności w mieście postanowiono poprzerać wszystkie dźwigi mostowe i przesuwnice na napęd elektryczny, nowe zakupywane obrabiarki — dostosowywać do takiegoż napędu bądź to z samodzielnymi silnikami, bądź to z zastosowaniem do przerabianej starej pędni, odłączanej stopniowo od maszyny parowej, a przyłączanej do właściwych zakupywanych elektrosilników.

Ponieważ warsztaty wagonowe, które się znajdowały w Pruszkowie, miały już swoją elektrownię o prądzie trójfazowym 200 woltów, i silniki tych warsztatów pracowały gwiazdą, trzeba było dla warsztatów parowozowych w Warszawie instalować silniki 115 woltowe z trójkątem, mając na uwadze łatwość zastąpienia ich silnikami warsztatów Pruszkowskich. W tym celu zakupywano silniki z sześcioma zaciskami zewnętrznymi faz statorowych.

Warsztaty warszawskie przyłączono najpierw bezpośrednio do sieci wtórnej miejskiej, a następnie z biegiem czasu, wobec znacznej mocy przerabianego napędu, trzeba było wybudować specjalną stację transformatorową.

W czasie wojny zarzucono warsztaty parowozowe, obok normalnej ich pracy, robotami nadetatowymi, związanymi z samą wojną, jak: instalacje dezynfekcyjne, opancerzenie parowozów i wagonów, budowa kuchni polowych i t. p. Zapotrzebowanie energii tak wzrosło, że sieć 115-woltowa nie wystarczała. Należało skorzystać z obecności stacji transformatorowej na terytorium warsztatowym, odłączyć się od sieci wtórnej miejskiej, podwyższyć napięcie robocze  $\sqrt{3}$  razy i silniki przetęczyć na gwiazdę. Robotę tę wykonano w ciągu jednej nocy poświęconej, gdy warsztaty były mniej czynne. Natrafiono jednak na trudność.

Silnik krótkozwarty o mocy 5 k. m., pędzący bezpośrednio jedne z nożyce, był nieopatrznie kupiony z przełącznikiem „gwiazda-trójkąt”. Przy podwyższeniu napięcia nie było możliwości rozruszania silnika zapomocą przełącznika, a bezpośrednie włączenie z powodu bardzo dużej bezwładności obracających się mas nożyce było wyłączone. Nie pozostawało nic innego, jak zbudować opornik redukujący napięcie podczas rozruszania silnika. Monter, któremu polecono wykonać robotę, znalazł sposób prostszy.

Przełącznikowi „gwiazda-trójkąt” nadał rolę wyłącznika, silnik zaś połączył tylko w gwiazdę. Włączył bezpośrednio silnik do sieci i nadał mu pierwszy impuls w ciągu części sekundy, prąd na moment przerwał, a powtarzając taką grę sześć do siedmiu razy i nie dając w ten sposób prądowi nadmiernie wzrosnąć, rozpedzał nożyce bez widocznych przeciążeń sieci. Iskrenie w przerywaczu, jedynym ujemnym zjawiskiem, aczkolwiek było widoczne, to jednak wobec prostoty rozwiązania tak mało znacznego, że sposób ten zaaprobowano. Doświadczeń na metę dłuższą robić nie było możliwości, gdyż po paru miesiącach nożyce wraz z przerywaczem musiały uleść ewakuacji.

Zdarzenie analogiczne natknął swojego czasu Tirrill do skonstruowania słynnego regulatora napięcia. I w wypadku silnika trójfazowego wyobrażałbym sobie, że kilkakrotne krótkie zwarcia i włączania opornika, wtrąconego w obwód rotora, mogłyby być myślą dla konstruktora, chcącego np. pnszczać silnik z odległości, albo wogóle automatycznie. Przyrząd odpowiedni powinien być o wiele prostszy od znanych nam rozruszników. To też myśl tę oddaję naszym konstruktorom.

T. M. Arlitewicz.

#### Treść czasopism technicznych.

- № 46 *E. T. Z.* Łączniki olejowe (G. Stern). Z dala włączane oświetlenie uliczne (F. Suchanek). Zaopatrywanie w elektryczność jako źródło dochodu dla Państwa. Przemysł elektrotechniczny w Rosyi.
- № 47 *E. T. Z.* Modele mechaniczne przy systemie odbiorczym telegrafii bez drutu (F. Breisig). Łączniki olejowe (c. d.). Niemieckie T-wo Oświetlenia. Ze statystyki elektrowni w Danii.
- № 48 *E. T. Z.* Ujednostajnienie nazw taryfowych (Thierbach). Modele mechaniczne przy systemie odbiorczym telegrafii bez drutu (c. d.). Oporniki indukcyjne do osłabiania pola magnetycznego w silnikach tramwajowych (W. Adler). Niemieckie T-wo Oświetlenia. Handel niemiecki w Anglii, Francji i Rosyi.
- № 50 *E. T. Z.* Werner v. Siemens (wspomnienie). Ograniczenie prądów zwarcia w elektrowni Golpa (G. Klingenberg). Podział kosztów w elektrowniach (H. Eisenmenger). Propaganda elektryczności. Zestawienie materiałów zastępczych w elektrotechnice.

Wydawca Feliks Kucharzewski. Redaktor odp. Stanisław Manduk.

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

Za pozwoleniem cenzury niemieckiej 1917 r.