

Wobec powyższego, stanowczo pompy Worthington'a są nieekonomicznymi i w Ameryce są one używane przeważnie w tak zwanych wodociągach przeciwpożarowych, jako maszyny *zapasowe* na wypadek pożaru, gdyż, jak powyżej zaznaczyłem, można je natychmiastowo w ruch wprowadzić, a w wypadkach takich ekonomia jest rzeczą drugorzędną.

Jednakże dla Płocka ujemna strona tych maszyn mniej da się odczuć, gdyż pompy pracować będą za ledwie w ciągu kilku godzin dziennie. Dla większych miast pompy takie mogą być użyte li tylko jako zapasowe.

Kotły Babcock'a i Wilcox'a, sprowadzone z Anglii, uważać należy za najodpowiedniejsze. Rozmiary ich są nieco za duże, jak dla wodociągów płockich i część pary zużywa maszyną z młyna sąsiedniego.

W prawej części stacji wodociągowej w jednym szeregu znajdują się: osadniki, zbiornik czystej wody i filtry (rys. 2, tab. I). Początkowo projektowano osadniki w postaci dwóch dużych zbiorników, z wybrukowanymi bocznymi ścianami i dnem. Zważywszy jednak, że grunt okazał się piaszczystym i bardzo sypkim, a budowa sama byłaby nie trwała, postanowiono zbudować osadniki z cegły prasowanej (rys. 6, tab. II). Grubość ścian na dole 24", w górze 18", objętość każdego $5,9 \times 10 \times 1$ saż. sześć., tak, że razem mieszczą 80000 wiader. Dno betonowe 6", na niem cegła ułożona „na sztorc”. Każdy osadnik ma oddzielną rurę, doprowadzającą wodę (b), rurę odprowadzającą (c) i rurę spustową (i), która odprowadza wodę z osadnika do Wisły.

Żałować należy, że osadniki pozostawiono bez sklepienia, przez co wodę zanieczyszcza kurz; a prócz tego w ciągu lata, będzie ona wystawiona na działanie słońca, co tembardziej da się odczuć, gdyż w osadnikach tych *woda stoi kilka godzin*, nie mając najmniejszego ruchu; w innych zaś osadnikach, jak np. warszawskich *przepływ wody jest stały*, i pomimo to zbiorniki te przykryto sklepieniami. Pod tym względem osadniki płockie nie czynią zadość wymaganiom higieny.

Filtry (rys. 2, 7 i 8, tab. II) podzielono na trzy oddziały i do każdego doprowadza się wodę rurą c, z odpowiednim wylotem, na którym znajduje się kran z pływakiem, *regulującym automatycznie przepływ wody* do filtrów. Woda filtruje się przez warstwę piasku, żwiru i kamieni¹⁾, doprowadza się ogólnym kanałem k do przedsionka. Szluzą zaś l regulować można ilość wypływającej wody z kanału tego. W dalszym ciągu rurą d (ze szluzą) woda przepływa do zbiornika czystej wody.

Przy napełnianiu filtrów wodą, początkowo puszcza się wodę z dołu, przez co unikamy wytwarzania się dołów w górnej warstwie piasku, co miałoby miejsce przy puszczeniu wody wprost z góry. W tym celu przeprowadzono rurę m (z szluzą), która kończy się w kanale k; woda więc z dołu podnosi się, wypycha powietrze, a gdy się filtr napełni do poziomu piasku, puszcza się wodę rurą c, zamykając poprzednio szluzę m. Jeśli poziom wody w zbiorniku jest normalny, to wodę można wpuszczać nie rurą m, ale wprost przez przedsionek rurą d. Powierzchnia filtrująca = $3\frac{1}{2} \times 5$ saż. kw. i jedna stopa kw. filtruje $12\frac{1}{2}$ st. sześć. wody w przeciągu 24 godzin, t. j. prędkość przeszło 6" na godzinę. Filtry dostarczają na dobę 30000 wiader wody.

Przykrycie filtrów dachem drewnianym uważać należy za myśl bardzo niefortunną, gdyż: 1) dach taki pod wpływem wilgoci prędko zgnije, 2) woda w filtrach będzie marznąć. Pierwsze jest niemięknieniem, zaś dla zapobieżenia drugiemu, zbudowano dach podwójny i próżnię zapełniono trocinami, prócz tego przewidzianą jest konieczność postawienia pieca ogrzewającego. Przykrycie filtrów na zewnątrz ziemią, jak to się zazwyczaj praktykuje, w danym wypadku jest niemożliwym, gdyż dach drewniany nie wytrzyma takiego ciśnienia. O wiele byłoby praktyczniuszem pokrycie filtrów sklepieniem systemu Monier'a, które można było również dobrze zastosować do osadników.

Wentylacja filtrów, do której służą okna w przedsionku, wydaje się zbyt słabą.

Prawdziwie fundamentalną budową i w zupełności bez zarzutu, jest zbiornik czystej wody (rys. 2 i 8, tab. II), nad którym wznosi się sklepienie 2' grubości. Cała budowa z ce-

¹⁾ 24"—piasek miałki, 2"—piasek gruby, 3"—żwir, 6"—żwir grubszy, 6"—kamień, 11"—kamień grubszy: pokłady takie samo jak w filtrach warszawskich.

gły prasowanej, trzy boczne ściany 3' grubości, a jedna 4', dno z cegły 2' 6". Do wentylacji służą dwie rury n, wychodzące po nad sklepienie, nad którym widnieje zegar, wskazujący wysokość wody w zbiorniku. Objętość zbiornika $4,7 \times 1,6 \times 3$ saż. sześć. i mieści prawie 18000 wiader wody.

Wieża ciśnień, o wewnętrznej konstrukcyi której poprzednio wspomniałem, przedstawia na zewnątrz bardzo ładny ośmiokątny graniastosłup. Szkoda tylko, że parterowi nie nadano większej szerokości, gdyż jest on podstawą całego gmachu, który traci przez to na ogólnej harmonii, tak pięknie zachowanej w górnych piętrach. Wysokość wieży (ciśnienie) 90', a do szczytu 120'. Objętość zbiornika 7000 wiader.

Połowę wieży (w przecięciu poprzecznym) zajmuje klatka wschodowa, w drugiej zaś połowie znajdują się na różnych piętrach: biuro, mieszkanie, składy i t. p. Wspomnieć jeszcze muszę o bardzo trudnej hydrotechnicznej budowie, jaką jest bez wątpienia założenie smoka. Rura cała (rys. 10, tab. II) leży na poprzecznych beleczkach, umocowanych do zabitych pali, których wierzchołki, sterzące nad poziom wody, ścięto po ułożeniu rury. Smok umieszczono równoległe do biegu wody w punkcie, gdzie prędkość wody jest największa. W razie zaś, gdyby wybrane obecnie miejsce okazało się mniej dogodnym, rurę można będzie przedłużyć (rys. 10, tab. II) i nowy smok założyć poniżej.

W ogóle wodociągi płockie robią wrażenie dodatnie— jest to budowa, przy wykonaniu której dbano przedewszystkiem o dobroć, trwałość, a nawet o estetykę. Wszystkie budynki, jak również plac cały, oświetlone są światłem elektrycznym (Siemens i Halske), przez co ogólny widok stacji sprawia wieczorem wrażenie imponujące.

Nadmienić jeszcze należy, że wszystkie materiały budowlane są krajowe i robotę wykonano li tylko siłami miejscowymi.

Przy budowie wodociągów w małych miastach, wobec niewielkich średnic rur, należałoby naśladować Amerykę, gdzie już zaprowadzono w 688 miastach²⁾ wodociągi przeciwpożarowe, które o tyle są lepsze, że w razie pożaru wodę można lać na wysokość trzeciego piętra wprost z kranów, bez pomocy pomp parowych. W tym wypadku ciśnienie w rurach będzie większe, aniżeli w wodociągach zwykłych, jednakże grubość ścianek rur, określona według formuły Crafts'a³⁾: $t = 0,000072 H' \times d'' + 0,2''$, przy ciśnieniu słupa wodnego 100' i 250' pozostaje prawie bez zmiany (różnica w setnych cala), dopiero począwszy od rur 8", różnica staje się większą. Wobec więc powyższego, powiększenie ciśnienia w wodociągach małych miast nie pociąga za sobą zbyt wielkiego zwiększenia kosztu budowy, gdyż rur 7", jak np. w Płocku, jest bardzo niewiele, maszyny zaś pod większym ciśnieniem pędziłyby wodę wprost do sieci. Miasto skorzystałoby na tem bardzo wiele, gdyż bezpieczeństwo na wypadek pożaru jest daleko większe i towarzystwa ubezpieczeń od ognia zmniejszają w tym wypadku opłatę roczną o 50%. Zaprowadzenie wodociągów takich w innych miastach prowincjonalnych powinny być pilnym zadaniem municypalności miejskich.

Dodamy w końcu: że koszt ogólny budowy wynosi 200 000 rubli;

że użyto do budowy 900 000 sztuk cegły;

cementu 850 beczek z Wysoki i Szczecina.

Rury (22 000 pud.) i zbiornik na wieży ciśnień pochodzą z fabryki Repphan'a w Warszawie.

O zwilgacaniu powietrza w przedziałniach i tkalniach.

W pierwszej części mojej pracy⁴⁾ starałem się wykazać za pomocą doświadczeń i wyników liczbowych dosadny wpływ wilgotnego powietrza w przedziałniach bawełny.

²⁾ Patrz: „Statistical tables of American Water Works by I. Croes.“ New-York, 1885.

³⁾ Patrz: „Supplementary report of the Engineer appointed by the Town of Watertown on the subject of Water Supply“. Boston, 1878.

⁴⁾ Patrz: „Przełg. Techn.“ z r. 1893.

W przędzalniach wełny wpływ ten jest znacznie donioślejszy.

Przy przeróbce wełny, jeżeli powietrze jest blizkiem nasycenia, to ten stan hygrometryczny nie tylko zabezpiecza przędzę od pękania, lecz zarówno ułatwia pozbycie się bardzo niedogodnej przy przeróbce elektryczności, powstającej wskutek tarcia wełny w taśmowicach.

W tkactwie również jest wymagany pewien znaczny stopień wilgoci powietrza, a to głównie dla tego, że przędza, będąc bardzo cienką, a zatem słabą, aby wytrzymać naprężenie, któremu ona podlega w osnowie, nasycą się ją szlichtą, czyli pewnym roztworem kleistym, nadającą jej potrzebną wytrzymałość. Jeżeli otaczające powietrze jest zbyt suche, to naszlichtowana przędza pęka jak szkło (łupie się, pęka i łamie), jeżeli odwrotnie, powietrze zawiera za wiele wilgoci, szlichta rozmięka za bardzo i pozostawia przędzę wyłączenie swojej oporności, a ponieważ ta ostatnia jest bardzo nieznaczna — nie się rwie. Naturalnie, stopień wilgoci powietrza zarówno jak i najodpowiedniejsza temperatura w danym zakładzie, zależą nie tylko od rodzaju przemysłu przędzalniczego lub tkackiego, lecz także od rodzaju przerabianego materiału. W ogóle można powiedzieć, że wpływ wilgoci powietrza i temperatury jest znacznie mniejszy przy przeróbce bawełny, aniżeli wełny lub jedwabiu, co daje się wytłómaczyć fizycznymi własnościami tych materiałów.

Stan wilgotności zależny jest od gatunku przędzy. Dla cienkich numerów wymagana jest większa wilgoć, niż dla numerów średnich; przy wyborze stopnia wilgoci dla tkalni z przędzy cienkiej, należy brać pod uwagę rodzaj szlichtowania, nadającego przędzy większą wytrzymałość, a czasem nawet na kolor zabarwienia przędzy, jak naprzykład przy wyrobie tkanin niektórych o barwie brązowej. Hygrometryczny stan powietrza w tkalniach wyrobów grubych powinien być inny, niż w tkalniach gazy lub muslinu.

Wynika stąd potrzeba zmieniania hygrometrycznego stanu powietrza, stosownie do okoliczności, bacząc na gatunek materiału i rodzaj fabrykacji; zbadanie i określenie najdogodniejszego stopnia wilgoci w każdym oddzielnym wypadku jest rzeczą specjalistów i winien być określony dla każdej gałęzi tkacko-przędzalniczego przemysłu, podobnie jak w przędzalniach bawełny, co wykazałem w pierwszej części niniejszej pracy.

Opis najbardziej rozpowszechnionych przyrządów i systemów, stosowanych do zwilżania powietrza w przędzalniach i tkalniach.

Jeżeliby można było w przędzalniach podnieść znacznie temperaturę bez obawy ntrudnienia przez to pracy robotnika, zadanie zwilżania sal roboczych rozwiązałoby się bardzo łatwo: należałoby tylko wprowadzić do sali parę. Tym prostym sposobem posilkują się jeszcze i obecnie w wielu przędzalniach; wystarcza naprzykład wywiercenie maleńkich otworów w przewodach pary i skierowanie jej prądu w pożądanym kierunku, zwracając baczność uwagę na to, aby prąd pary nie dotykał ani bawełny, ani maszyn. Pożytecznym jest również umieszczenie w salach skrzynek żelaznych z wodą kondensacyjną, przez które przechodząc para rozprzestrzenia się swobodnie i zwolna po sali.

Jednakże wszystkie te nadzwyczaj proste sposoby, osnute na bezpośrednim wprowadzaniu pary do izb roboczych, są niedogodne z tego względu, że wywołują rdzę na transmisyach, częściach mechanizmów i maszynach, a nadto podwyższają temperaturę sal, która niekiedy i bez ogrzewania sztucznego, nawet w czasach silnych mrozów zimowych bywa około 30° C. (24° R.), a latem dochodzi do 40° C. (32° R.). Z tych to względów starano się wynaleźć sposoby, któreby dostarczały pożądaną ilość wilgoci, nie podwyższając temperatury, lecz przeciwnie, obniżając ją, chociażby w słabym stopniu.

W tym celu naprzykład polewano podług zimną wodą, lecz przy stosowaniu tego sposobu wytwarza się w salach dużo błota, a prócz tego środek taki jest bardzo szkodliwy dla robotników, ponieważ bywa często przyczyną reumatyzmu, szczególnie w nogach. W niektórych przędzalniach szwajcarskich używają płócien napiętych w kierunku pionowym na drewnianych wałkach, otrzymujących ruch obrotowy od transmisy; dolny wałek umieszcza się w korytku napełnionym wodą zimną.

W ten sposób otrzymuje się dość znaczną znaczną powierzchnię, która wciąż odparowywa. Skutki jednakże działania tego przyrządu są bardzo niedostateczne. Jest w użyciu i tego rodzaju nawilżanie powietrza, że zimna woda przechodzi siecią otwartych kanałów przez sale. Że zaś powierzchnia parowania jest nieznaczna, działanie tego systemu jest słabe, a przy tem bardzo niehygieniczne. W niektórych fabrykach znowu posługują się parą do rozpylania wody, lecz przy tym sposobie powstaje trudność z ustawianiem i regulowaniem rurek, doprowadzających wodę i parę, które się łatwo psują i zanieczyszczają, a wychodząca para przyczynia się do podwyższenia temperatury w sali.

Niektórzy, w celu otrzymania dostatecznego stopnia wilgoci powietrza w salach, budują swe przędzalnie i tkalnie na głębokości od 1 do 1½ m, napotyka się to najczęściej w ciepłym klimacie. Sposób ten jest dość racjonalny, lecz nie zawsze możliwy do wykonania.

Istnieje jeszcze wiele innych pierwotnych sposobów, lecz prawie wszystkie są niewystarczające, tak, że musimy ostatecznie przyjść do wniosku, że chcąc bezwzględnie rozporządzać stopniem wilgoci powietrza w salach roboczych większych wymiarów, niennikionem jest posiadanie mniej lub więcej skomplikowanego urządzenia.

Różne bardziej znane i ulepszone systemy nawilżania powietrza mogą być podzielone, stosownie do sposobu ich budowy, na 5 grup.

Grupa I-sza. Przyrządy, w których powietrze się zwilża, pozostając pewien czas w zetknięciu z mokreymi powierzchniami znacznych rozmiarów.

1) *System Ten-Brinck'a* (Ten Brinck in Arlen, Baden), składa się z rzędu sit, zwilżanych wodą, przez które przechodzi (filtruje) powietrze zewnętrzne przy pomocy stożkowego ssącego wentylatora (konstrukcyi Schiele). Wentylator ten następnie rozprowadza powietrze po salach za pośrednictwem drewnianych przewodów. W badanem przezemnie urządzeniu, sita posiadały 9 m² powierzchni poziomej, przy wysokości 2,45 m, powierzchnia zwilżania, wystawiona na działanie powietrza, wynosiła 1270 m², czyli około 110 m² na 1000 m³ sali.

Temperatura powietrza, wychodzącego z wentylatora, była od + 13° do 17° C., a jego stopień nasycenia wilgocią od 65 do 75%. Przy tem urządzeniu, również jak przy wielu innych, straty ciepła zimową porą powstrzymują grube ściany budynku, podwójne okna, podwójne warstwy powietrza w dachu, rozdzielone jedna od drugiej warstwą azbestu i warstwą wapna, zmieszanego z trocinami i t. p. Te same środki ochronne latem zapobiegają zanadto wielkiemu ogrzewaniu się powietrza na salach.

Przy stosowaniu sztucznego zwilżania powietrza należy zwrócić uwagę, ażeby równocześnie przewietrzała sale. W sali roboczej, posiadającej stosunkowo znaczną temperaturę i wilgotne powietrze, bardzo szybko postępuje fermentacja i rozkład ciał organicznych; powietrze przy takich warunkach wkrótce przepełnia się gującymi miazmami, dla uniknięcia czego należy odświeżać powietrze w salach jak najczęściej. Przy wyżej opisanem urządzeniu, powietrze sali roboczej odświeża się co 35 minut.

2) *System Ernesta Mehl'a* (dyrektora czesankowej przędzalni wełny w Augsburgu, w Bawaryi).

Pierwszy wzór systemu Ernesta Mehl'a w tej postaci, w jakiej pierwszy raz został zastosowanym w rzeczywistości, składał się z przyrządu, wynalezionego przez Mehl'a jeszcze w 1872 roku i nazwanego „hygrometrycznym wentylatorem“; przyrząd ten składał się ze zwyczajnej skrzynki drewnianej, zawierającej w sobie kawałki grubej tkaniny, stale zwilżanej wodą z rezerwoaru, umieszczonego w wierzchniej części przyrządu; wentylator wsąsał powietrze z zewnątrz lub z sali i wdmuchiwał je z powrotem do sali przez skrzynkę, gdzie powietrze nabierało wilgoci.

Używając do zmoczenia tkanin zimnej wody, wynalazca osiągał dość znaczne obniżenie temperatury w salach, lecz hygrometryczny stan powietrza nie był zupełnie odpowiednim do wymagań i tylko w bardzo nieznacznej mierze przewyższał przeciętny stopień nasycenia powietrza atmosferycznego.

E. Mehl drogą doświadczeń przyszedł do wniosku, że nawilżanie powietrza tylko wtedy daje się skutecznie, jeżeli temperatura wody, używanej do zwilżania tkaniny, mała się różni od temperatury, jaką chcemy mieć w salach roboczych.

Rzeczywiście, kiedy było użyte do doświadczenia powietrze zewnętrzne, nawpół nasycone wilgocią, posiadające temperaturę 20—25° C. (16—20° R.), to po zetknięciu się jego z wodą + (10—12° C.), ilość wilgoci nie tylko nie zwiększyła się, lecz przeciwnie powietrze wykazało dążność do osuszania się wskutek zgęszczania się zawartej w niem pary wodnej. Z tego powodu E. Mehl zmuszony był, przy stosowaniu swego systemu, używać dla zmaczania kawałków tkaniny ciepłej wody, co skutecznie, dodając do wody studziennej wodę kondensacyjną.

Przy zastosowaniu wody kondensacyjnej okazało się, że powierzchnie zmoczone są za małe dla otrzymania w czasie znacznego obniżenia temperatury w salach i wypadło je powiększyć. Opierając się na wynikach powyższych doświadczeń, E. Mehl zbudował kompletne urządzenie dla zwilżania powietrza, we wszystkich salach swych przędzalni. Urządzenie to jest następujące: Na przodzie jednej jego przędzalni znajduje się sklepiona piwnica, rozdzielona podłużną ścianą na dwa korytarze. W każdym z tych korytarzy są rozstawione stosy z cegły, przez które przechodzi powietrze, tłoczone wentylatorami (każdy stos posiada około 145 m² powierzchni parowania). Żelazne żłobki, umieszczone na wierzchniej warstwie cegieł, na słupach, doprowadzają do cegieł wodę dwiema strugami, w czasie — chłodną, w zimie zaś — kondensacyjną. Powietrze z obydwóch korytarzy za pośrednictwem oddzielnych kanałów doprowadza się do kominów przelotowych (cugów), wznoszących się do najwyższego piętra każdego z budynków. Na każdym piętrze są umieszczone wentylatory, które ssą zwilżone powietrze i tłoczą takowe do sal przez rury drewniane. W otworach rur, dla regulowania dopływu powietrza, znajdują się zasłonki. Powietrze z sal odprowadza się sposobem zwyczajnym przez okna tak, że w salach otrzymuje się zawsze zwykłą w ciśnieniu nad ciśnieniem powietrza zewnętrznego. W nowszych urządzeniach powietrze wdmuchuje się do sal przez zwyczajne otwory, porobione w ścianach nad stosami; nie potrzeba więc tu ani kominów przelotowych, ani przewodów innego rodzaju. Dla wzmocnienia przepływu powietrza w salach, umieszczają wentylatory ssące, o wydajności dwa razy większej od wydajności wentylatorów, wdmuchujących powietrze.

W tym razie wentylatory, wdmuchujące powietrze, służą do zasilania korytarzy ze stosami cegły. Powietrze, tłoczone do korytarzy przy pomocy tych wielkich wentylatorów, znajduje się pod pewnym ciśnieniem, które się zmniejsza przy wejściu do sal i w ten sposób wywołuje bardzo pożądane obniżenie temperatury. Dołączenie niewielkich pomocniczych wentylatorów ma na celu rozprowadzenie powietrza w oznaczonym kierunku po salach; unika się też zanadto wielkiego ciśnienia powietrza, które pomimo to pozostaje wystarczającym, by usunąć przepływ powietrza skądinąd, oprócz dostarczanego przez wielkie wentylatory. Regulują one nadto działanie tych ostatnich, a zarazem usuwają możliwość powstawania zwrotnych prądów powietrza.

Przy podobnym urządzeniu Mehla o 399 m³ zwilżanej powierzchni na 1000 m³ sali, lub też 75 m² na 1000 m³ wentylującego powietrza, odświeżanie powietrza w salach odbywało się co 16 minut i osiągnano wilgoć 70—80%, przy temperaturze 21—24° C.; podczas gdy powietrze zewnętrzne zawierało 45—50% wilgoci, a temperatura dochodziła do 30° C. W zimie na stosy cegły puszcza się wodę kondensacyjną (36—40° C.), a wtedy z wentylacją i zwilżaniem powietrza połączone jest i ogrzewanie sal. Widzimy więc, że system E. Mehla w zupełności odpowiada wymaganiom nawilżania powietrza, ponieważ przy jego zastosowaniu można osiągnąć znaczny stopień wilgoci, jednocześnie obniżając temperaturę powietrza sal, które się w dodatku bardzo często odświeża.

Koszta podobnego urządzenia w każdym danym wypadku są naturalnie zmienne i zależne od warunków, lecz w ogóle nie są zbyt wysokie, jeżeli przyjmiemy jeszcze na uwagę rzeczywistą wydajność i użyteczność tego systemu w porównaniu do użyteczności i wydajności wielu innych; wydatki na utrzymanie i eksploatację są bardzo nieznaczne.

Jeżeli powyżej opisany system Mehla obecnie pomyślnie rywalizuje za granicą z wieloma bardziej ulepszonymi systemami nawilżania powietrza za pomocą specjalnych przyrządów, to dla czegożby zastosowanie go nie mogło być korzystnym w fabrykach krajowych, gdzie mechanizmy w ogóle ko-

sztują drogo, a szczególnie jeśli trzeba takowe sprowadzać z zagranicy, cegła zaś i drzewo, stanowiące główny materiał, potrzebny do budowy tego systemu, są tanie.

Nie ulega wątpliwości, że chcąc sztucznie otrzymać dostateczne i zupełne nawilżanie powietrza, nieuniknioną jest budowa specjalnego urządzenia większych rozmiarów, co ciągnie za sobą znaczne koszty; a w tych razach system Mehla należy do takich, które przy jednostajnym i pożądanym skutku działania, w naszym kraju, przy obecnych warunkach, wymagają mniej kapitału zakładowego od innych, a zatem system ten zasługuje na rozpowszechnienie. (Dla obznajmienia się z detalami tego urządzenia należy zwrócić się do „Bulletin de la société Industrielle“, tom LX, str. 445).

3) *System F. M. Dmitrewa*, dyrektora fabryki ramieńskiej, urządzony jest w sposób następujący: ściany boczne korytarza z transmisją linową przechodzą w poprzek fabryki, część tego korytarza jest oddzielona od linowej transmisji dwiema poprzecznymi ścianami, sięgającymi do szczytu budynku, w taki sposób tworzy się przestrzeń bez podłogi i sufitów na piętrach. Do tej przestrzeni, przez specjalne otwory na strychni, doprowadza się zewnętrzne powietrze, które, stykając się z wodą kondensacyjną od szlichtarek, dopływającą do górnej części tejże przestrzeni, zwilża się i następnie wentylatorami tłoczy się do sal roboczych. Zepsute powietrze usuwa się z pomieszczeń przy pomocy rur wyciągających, umieszczonych w bocznych ścianach sal. System powyższy w tej formie, jak został wykonany przez Dmitrewa, nie daje wymaganych rezultatów, t. j. nie zwilża dostatecznie powietrza, a w zimie wiele wody osiada w rurach przewodowych i wentylatorach. Za pomocą tego systemu można byłoby osiągnąć korzystniejsze rezultaty, używając w zimie specjalnego przyrządu do ogrzewania powietrza i odpowiednio zwiększając powierzchnie zmaczania.

(D. c. n.).

Czesław Beim, inż.

O zastosowaniu siły wiatru.

Maszyna parowa od dnia swego wynalezienia zaczęła systematycznie usuwać z użycia wszystkie inne motory. I rzeczywiście, w niektórych gałęziach przemysłu siła pary w obecnym czasie nie da się zastąpić jakąkolwiek inną. Z równym skutkiem stosuje się ona wszędzie, niezależnie od warunków miejscowych. Lecz jest to motor kosztowny. Dla wyprodukowania swej siły potrzebuje on dużo paliwa, przy bardzo nieznacznej zużytkowaniu tego ostatniego (przeciętnie zużytkowanie paliwa w maszynie parowej nie przenosi 12%). Z tych to względów w ostatnich czasach daje się zauważyć wyraźny zwrot ku zużytkowaniu sił natury. W korzystaniu z siły bieżącej wody zrobiono już ogromne postępy; ulepszenia, zaprowadzone w konstrukcji kół wodnych i turbin, wydały świetne rezultaty. Wydajność racjonalnie zbudowanego koła dosięga 85%, turbiny zaś nawet 96%. Z tego powodu zagranicą motory wodne starają się stosować wszędzie, gdzie tylko na to pozwalają warunki miejscowe. I siła wiatru, która poszła w zapomnienie i była niemal zupełnie wycieśniona przez siłę pary, zaczyna w ostatnich czasach, po dokonaniu wielu ulepszeń w wiatrakach, znów wchodzić częściej w użycie i znajduje dość rozliczne zastosowanie.

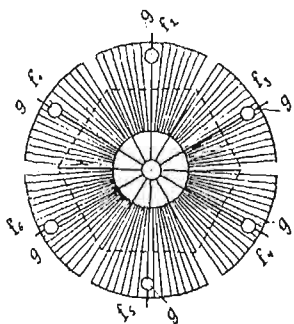
Znaczne postępy uczyniono pod tym względem w Ameryce; tam zostały wynalezione nowe systemy wiatraków, odpowiadające w zupełności tym warunkom, jakie są wymagane od wszelkiego rodzaju motorów.

Pierwsze zasadnicze typy amerykańskich wiatraków są „Halladay“ i „Eclipse“. Pierwszeństwo tym systemom, przed dawnymi europejskimi, daje w należyty sposób rozwiązana kwestya automatycznego regulowania, stosownie do kierunku i do siły wiatru, a także w zależności i od oporu, jaki przedstawiają maszyny robocze, poruszane przez wiatrak.

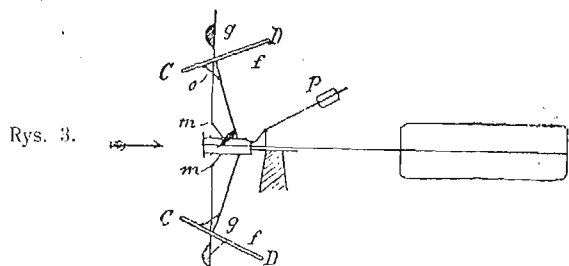
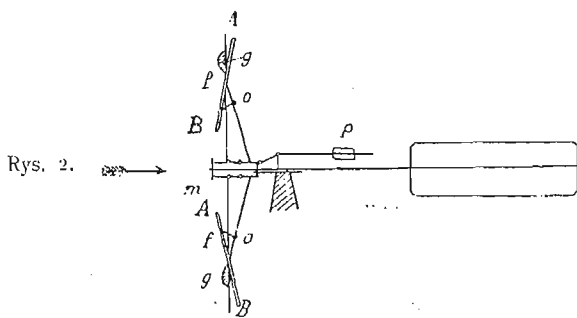
Obydwa systemy posiadają skrzydło, właściwie okrągłą tarczę, umocowaną na wspólnej osi z rudłem, który ustawia tarczę przeciwko wiatrowi. Różnie jednak urządzona jest w obydwóch systemach tarcza i mechanizm do regulowania

szybkości obrotów. Tarcza wiatraku „Halladay“ składa się z 6-ciu lub więcej wycinków $f_1 - f_6$ (rys. 1). Każdy wycinek za pośrednictwem ruchomych zawias m może przyjąć pozycję prawie pionową AB (rys. 2) i w taki sposób na działanie wiatru będzie wystawiona największa powierzchnia tarczy, lub też — prawie poziomą CD (rys. 3) i wtedy wiatr działa bę-

Rys. 1.

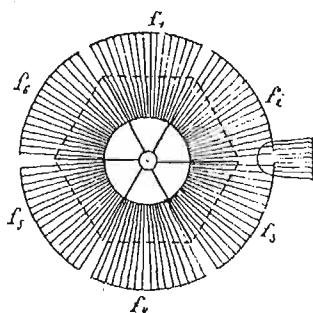


dzie tylko na nieznaczną część skrzydła. Zawiasy m ustawiają wycinki automatycznie, ponieważ na końcach posiadają ciężarki g ; przy bardzo szybkim obrocie tarczy wytwarza się siła odśrodkowa, która zmusza do przesunięcia się zawiasy m , a wtedy i wycinki mogą się obrócić około osi o . Z zawiasami m połączona jest przeciwwaga p . Przeciwwaga ta stara się utrzymać zawiasy w jednej pozycji i zwykle bywa tak obliczoną, że pozwala odchyłać się wycinkom dopiero wtedy, gdy szybkość wiatru osiągnie 7 m na sekundę.



Tarcza wiatraka „Eclipse“ składa się z części nieruchomych. Regulowanie zaś ciśnienia wiatru na tarczę zasadza się na tem, że cała tarcza może zmieniać swe położenie. Z jednej strony tarczy na osi umocowane jest dodatkowe skrzydło y (rys. 4, 5 i 6), które zwiększa powierzchnię tarczy, wiatr więc

Rys. 4.

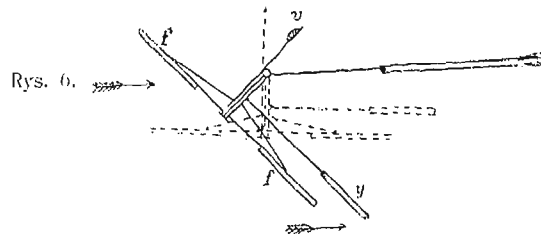
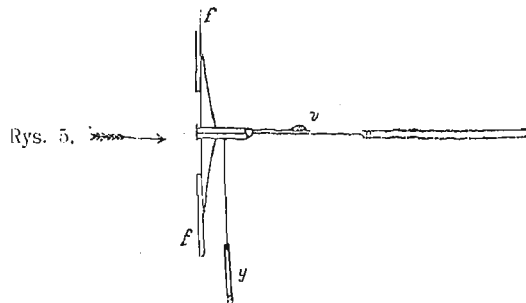


stara się ją w tę stronę pochylić. Odchyleniu tarczy przeszkadza przeciwwaga v , która, jak i w poprzednim systemie, dozwala na zmianę położenia tarczy, jeżeli wiatr osiągnie szybkość 7 m na sekundę.

Lecz w ten sposób osiągniętem zostało tylko regulowanie szybkości obrotów tarczy odpowiednio do siły wiatru; przy automatycznym zaś regulowaniu wiatraków „Halladay“, opartem na własnościach siły odśrodkowej, normuje się liczbę obrotów tarczy niezależnie od tego, co było przyczyną zmiany szybkości. Z tego powodu Weller do wiatraków „Eclipse“ stosuje jeszcze regulator odśrodkowy Watt'a, połączony z dodatkowym skrzydłem, który reguluje szybkość obrotów tarczy, przy zmianie oporu maszyn roboczych.

Maximum siły wiatru dla tych systemów, jakieżymy to już wspomnieli wyżej, przyjmuje się przy szybkości 7 m na sekundę, wtedy wiatraki dosiegają i maximum pracy; jednakże mogą już pracować skutecznie przy szybkości wiatru od 3 do 4 m na sekundę¹⁾.

Wiatraki te przez różne amerykańskie fabryki zostały udoskonalone i zmodyfikowane w ten sposób, by mogły zyskać jak najszersze zastosowanie.



W obecnym czasie w Ameryce są najwięcej w użyciu wiatraki firmy „The Aëmotor Company“ w Chicago. Nim owa firma przystąpiła do wyrabiania wiatraków i wynalazła obecny swój model, były przeprowadzone badania nad lepszymi formami skrzydeł; uczyniono więcej niż 5000 dynamometrycznych pomiarów z 61 rozmaitymi modelami, poddając je działaniu sztucznego, a z tego powodu równomiernego wiatru. Niektóre pytania, co do kąta krzywizny, zewnętrznej powierzchni, formy skrzydeł, szybkości obrotów siły wiatru i t. p. zostały w należyty sposób rozwiązane. Rezultaty powyższych badań wykazały, że przy stosownej konstrukcji skrzydeł, korzystną pracę wiatraków zwiększyć można w dwójnasób.

Tarcza terazniejszej formy wiatraków „The Aëmotor Company“ cała jest ze stali i posiada 6 szprych, składa się z 18 — 20 wycinków zlekką wygiętych, o powierzchni około 35 stóp kw. ang. (3,24 m²). Powierzchnia ta zmienia się stosownie do żądanej siły wiatraka.

Osie wyrabiają się z walcowanej na zimno stali. Pozioma oś, na której umocowana jest tarcza, za pomocą małego zębatego koła wprowadza w ruch podobne koło o obwodzie trzy razy większym. Skrzydło więc robi trzy obroty wtedy, gdy duże koło jeden. Jeżeli by z dużym kołem był np. połączony tłok pompy, to wykona on $\frac{1}{3}$ części tej drogi, jakaby wykonał przy połączeniu bezpośrednim z wałem tarczy — wykonana będzie więc tylko $\frac{1}{3}$ pracy całkowitej, czyli zużytkuje się tylko $\frac{1}{3}$ część siły wiatru — przy wietrze zatem trzy razy słabszym, ale w czasie trzy razy większym, wykona się pracę tę samą, jaką otrzymać można bez koła dodatkowego przy sile wiatru trzy razy większej, w czasie trzy razy mniejszym. Za pomocą małego steru stalowego tarcza łatwo się ustawia przeciwko wiatrowi, ponieważ środek koła jest oddalony od osi pionowej, około której obraca się cały przyrząd, stosownie z kierunkiem wiatru, tylko na 30 cm, i oprócz stalowych skrzydeł, żadne inne części nie przedstawiają oporu przy obrocie wiatraka.

¹⁾ Detaliczny opis konstrukcji wiatraków „Halladay“ i „Eclipse“ patrz artykuł p. Wigury p. t. „Wiatraki“, „Przeł. Tech.“ z r. 1884.

Wiatraki te regulują się stosownie do siły wiatru automatycznie, wystawiając na jego działanie mniejszą lub większą powierzchnię. Jako materiał do budowy skrzydeł została wybrana stal, w porównaniu z drzewem, niedogodność większej wagi dostatecznie wynagradza się większą wytrzymałością, a zatem skrzydła znacznie dłuższe mogą być w użyciu. Rozmiary skrzydeł wynoszą od 8 do 16 stóp ang. (2,4 — 4,8 m), najwięcej buduje się pierwszych. Tarcza umieszcza się na wieży, zbudowanej również ze stali wysokości od 30 do 80 stóp ang. (9—24 m). O ile te wiatraki znajdują zastosowanie, wskazuje ten fakt, że „The Aëmotor Company” wyrabia ich rocznie do 6000 sztuk.

W Ameryce są też bardzo w użyciu i drewniane wiatraki „Corcoran-Mühlen”, przeważnie wzdłuż zatoki Hudsonskiej i na Kubie. Następnie zasługują na uwagę wiatraki Schmidt'a, które się budują o sile od 1 do 12 koni parowych. Tarcza wiatraka składa się z 12 wycinków z blachy żelaznej galwanizowanej i obraca się około osi pionowej. Jeżeli № 1 stoi pionowo, wtedy № 6 położony jest zupełnie poziomo. Pozyceja ta zmienia się stosownie z obrotem koła. Zmiana pozycji następuje zupełnie automatycznie, podczas gdy tarcza obraca się, każdy wycinek wykonywa obrót około swej osi. Regulator działa w ten sposób, że przy silnym wietrze wycinki zwracają się ku niemu tylko wąską krawędzią, wystawiają więc na działanie wiatru najmniejszą powierzchnię. Obrót wiatraka, przy zmianie kierunku wiatru, jest przy tarczy, mżądzonej w ten sposób, zupełnie zbytecznym.

Wystawa w Chicago dosadnie wykazała, jakie postępy zrobiono w Ameryce pod względem budowy i zastosowania wiatraków. Czternaście firm wystawiło dużo przeróżnych modeli, a mianowicie:

„Decorah Windmill Co” na Jawie — wiatraki z tarczą, składającą się z 24 wygiętych wycinków o średnicy od 8 do 12 st. ang. (2,4 — 3,6 m); „Goodline Wind Engine Co” w St. Charles — wiatraki drewniane, od 10 do 18 st. ang. (3—5,4 m) i stalowe od 10 do 12 st. (2,4 — 3,6 m), zbudowane podobnie jak „Halladay”; „Union Windmill Co” w Albion, Michigan — wiatraki z tarczą, składającą się z 18 wycinków, wycinki drewniane lub stalowe, rozmiary tarczy od 10 do 18 st. ang. (3—10,9 m); „Star Mills” — wiatraki drewniane od 10 do 26 st. (3 — 7,9 m) i stalowe od 10 do 12 st. (3—3,6 m); „Flint and Walling Manufacturing Co” w Kendalville, Indiana; „Eclipse Wind Engine Co” w Chicago — z automatycznym regulowaniem, tarcza podzielona jest na 8 części, rozmiary jej od 10 do 25 stóp (3 — 7,6 m), (wiatraków tych jest w użyciu w Ameryce więcej niż 45000); „Monitor Manufacturing Co” w Auburn Junction, Indiana — tak zwane „Monitor Wind Engine” drewniane, rozmiary skrzydeł od 10 do 12 stóp (3 — 3,6 m) są w użyciu w Ameryce od r. 1879 — i t. d.

Większość tych wiatraków działa już przy sile wiatru 4 mile ang. na godzinę (1,7 m na sekundę). Maximum zaś siły wiatru przyjmuje się 45 mil ang. na godzinę (20 m na sekundę). Szybkość wiatru 1,7 m na sekundę jest tak nieznaczna, że w bardzo wielu miejscowościach można znaleźć zaledwie kilka lub kilkanaście dni w ciągu roku z mniejszą siłą wiatru, a więc wiatraki nowej, ulepszonej konstrukcji mogą tam pracować z korzyścią prawie cały rok, tembardziej, jeżeli przyjmujemy na uwagę to, co na podstawie licznych doświadczeń zostało stwierdzonem, że ze zwiększeniem się siły wiatru, liczba koni parowych, wyrażająca siłę wiatraka, rośnie (w przybliżeniu) w stosunku drugiej potęgi do szybkości wiatru.

Co prawda, wiatraki nie dadzą się wszędzie zastosować, tam, gdzie potrzebna jest siła dość znaczna i stała, mowy o nich być nie może, lecz w wypadkach dość licznych, np. w przemyśle rolnym, jako młyny, w zastosowaniu do pomp, a nawet i przy wielkich fabrykach, jako siła pomocnicza, mogą okazać wielkie usługi. W Ameryce, jak to powiedzieliśmy już wyżej, kwestya ta jest na porządku dziennym: na wielu drogach żelaznych, dla zasilania stacji wodą, stosują li tylko wiatraki, podobne przykłady spotykamy już we Francji i Austrii. W tym celu potrzeba budować zbiorniki dość znacznych rozmiarów, obliczone w ten sposób, aby posiadać zapas wody na te dni, kiedy z powodu bardzo słabego wiatru, lub też silnej burzy, wiatraki nie mogą pracować. Gdy zaś, podczas normalnej pracy wiatraka, zbiornik przepełnia się wodą, to zby-

teczna woda przelewa się do urządzonego na ten cel kanału i może być używaną dla innych celów, lub też odprowadzaną nazad do miejsca, skąd się czerpie, dla uniknięcia braku wody, jeśli np. źródłem dla dostarczania jej jest studnia. Można też w razie napełnienia rezerwoaru wodą, automatycznie zatrzymać wiatrak, połączywszy skrzydła z odpowiednio urządzone w rezerwoarze pływakiem. Dość znaczne koszty urządzenia dużego zbiornika wody kompensują się należyte, ponieważ siłę motoryczną otrzymujemy darmo, a i sam motor nie jest kosztowny (np. wiatrak Filler'a w Hamburgu o sile 8 koni parowych jeszcze w roku 1884 kosztował 3500 marek).

W Niemczech miasto Greifswald, posiadające około 20000 mieszkańców, zasilą się wodą, czerpaną wyłącznie za pomocą jednego wiatraka Filler'a (zmieniony „Halladay”). Wiatrak ten posiada tarczę o średnicy 12,2 m i wytwarza przy szybkości wiatru 7 m na sekundę siłę, równą 18 koniom parowym, porusza 4 pompy o średnicy cylindrów 250 mm i skoku 500 mm. Pompy już nawet przy szybkości wiatru 4,3 m na sekundę, dostarczają 162000 l wody na godzinę i podejmują takową na wysokość 6 m.

U nas pod względem racjonalnego użytkowania siły wiatru nic jeszcze nie zrobiono. Liczne wiatraki pierwotnej konstrukcji, porozrzucane po różnych częściach kraju, jasno wskazują, że możemy rozporządzać odpowiednią siłą wiatru. W wyjątkowo dogodnych nawet, pod tym względem warunkach, znajduje się Warszawa i jej okolice, jak to wskazują dołączone tu tablice szybkości wiatru, ułożone na podstawie sprawozdań meteorologicznych.

W tablicach tych cyfry, wyrażające ilość czasu o pewnej sile wiatru, są podane według liczby obserwacji, robionych trzy razy dziennie: o 7-ej rano, 1-ej po południu i 9-ej wieczorem.

S wyraża sumę obserwacji dla danej szybkości wiatru.

% — procentowy stosunek czasu o pewnej szybkości wiatru, razem z pozostałym czasem o większej szybkości do całego roku.

Przeciętne % we dane wykazują, że w Warszawie możemy rozporządzać 90,5% czasu rocznie, kiedy wiatraki nowej konstrukcji mogą już pracować.

	O r y s z e w						L u b l i n			
	Szybkość w m	0	1	2	3	> 10	0	1	2	3
1890 r.	S	—	—	—	—	—	137	469	13	268
	%	—	—	—	—	—	100	88	45	43
1891 r.	S	83	12	63	—	164	216	537	86	164
	%	100	92	91	85	15	100	80	31	23
1892 r.	S	50	17	189	—	163	—	—	—	—
	%	100	95	94	78	15	—	—	—	—
Średnia	%	100	93,5	92,5	81,5	15	100	84	38	33

	M ł o d z i e s z y n			O s t r o w y			R y t w i a n y			P i o t r k ó w		
	Szybkość w m	0	1	0	1	4	0	1	4	0	1	4
1890 r.	S	—	—	—	—	—	132	382	334	35	400	524
	%	—	—	—	—	—	100	88	53	100	97	60
1891 r.	S	330	524	—	30	214	174	417	317	32	393	566
	%	100	70	13	100	97	100	84	46	100	97	61
1892 r.	S	253	552	—	15	189	109	394	361	—	—	—
	%	100	80	30	100	98	100	90	54	—	—	—
Średn.	%	100	75	21,5	100	97,5	100	87,3	51	100	97	60,5

Warszawa rok 1891¹⁾.

Szybkość wiatru w m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
Styczeń	3	5	5	15	19	18	7	8	3	1	3	6
Luty	2	4	9	23	16	6	5	4	6	2	1	6
Marzec	0	3	6	17	21	14	8	7	3	6	3	5
Kwiecień	2	7	7	18	24	7	5	1	1	0	0	18
Maj	2	3	6	21	15	17	8	4	2	4	4	7
Czerwiec	2	5	11	20	16	14	6	7	2	2	0	5
Lipiec	5	6	15	16	20	15	9	3	2	1	1	0
Sierpień	4	6	10	18	15	17	7	6	3	2	3	2
Wrzesień	4	2	4	28	15	14	9	3	7	2	0	2
Październik	9	1	7	19	8	25	12	7	1	3	0	1
Listopad	4	6	9	25	10	15	5	6	5	3	0	2
Grudzień	1	3	5	24	12	16	6	10	3	5	1	7
S	38	51	94	244	191	178	87	66	38	31	16	61
%	100	96	92	83	60	43	27	19	13	10	7	6

Warszawa rok 1892.

Szybkość wiatru w m.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
Styczeń	4	4	7	10	6	21	2	6	2	11	2	18
Luty	1	2	4	15	11	12	3	12	4	11	1	11
Marzec	4	4	6	16	8	15	11	6	4	9	1	9
Kwiecień	3	2	4	18	20	16	7	7	3	5	2	3
Maj	4	3	14	18	14	16	3	8	1	8	3	1
Czerwiec	1	10	12	27	12	7	2	8	1	7	0	3
Lipiec	3	2	10	27	15	13	7	7	2	4	1	2
Sierpień	3	7	17	19	17	14	4	8	1	3	0	0
Wrzesień	4	20	19	12	12	8	2	6	0	4	1	2
Październik	7	9	17	14	17	8	3	8	3	3	1	3
Listopad	6	11	12	14	21	10	5	6	2	3	0	0
Grudzień	0	6	15	18	21	8	6	8	2	3	1	5
S	40	80	137	208	174	148	55	90	25	71	13	57
%	100	96	89	76	57	42	28	23	15	13	6	5

Rozpatrując przytoczone tablice, przychodzimy do wniosku, że wszystkie wyżej wymienione miejscowości, z wyjątkiem Lublina, po części i Młodzieszyna, posiadają bardzo odpowiednie warunki dla pracy wiatraków. Liczba dni bezwietrznych, a nawet o słabym wietrze, jest bardzo nieznaczna: Warszawa takich dni posiada około 10%.

Wiatraki więc mogłyby być stosowane u nas z korzyścią. Obecnie wielką przeszkodą w ogóle jest jeszcze ta okoliczność, że jest to motor niestały, raz zdolny wytwarzać nadmiar siły, drugi raz jest zupełnie niezdolny do roboty. Mimo to w tych gałęziach przemysłu, jak np. rolnictwo, gdzie powyższe względy nie odgrywają ważnej roli, może okazać ważne usługi, najlepszym przykładem może służyć Ameryka. W Ameryce prawie nad każdą fermą można zobaczyć skrzydła wiatraków, które są używane do celów irygacji, drenażu i niektórych gałęzi drobnego przemysłu, mającego ścisły związek z gospodarstwem rolnem. Wiatrakom to zawdzięczając, niektóre prowincje, jak np. Dakota, z pustyni zamieniły się na kraje żyzne i ludne.

Z czasem, zdaje się, połączone z wiatrakami niedogodności, upadną zupełnie, jeżeli tylko w należyty sposób uda się

¹⁾ Cyfry grubsze wykazują maximum obserwacji o jednakowej szybkości wiatru w danym czasie.

rozwiązać tę kwestję, jak zachować wytworzoną przez wiatraki pracę.

Podobne usiłowania spotykają się już i obecnie, np. przy zastosowaniu wiatraków do oświetlenia elektrycznego. Za pomocą wiatraka dostarcza się wodę do zbiornika, umieszczonego na pewnej wysokości. Woda, wychodząca ze zbiornika, obraca turbinę, ta zaś ostatnia dynamomaszynę.¹⁾

J. Michalikowski.

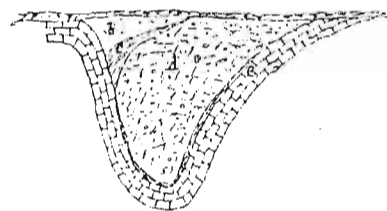
RUDY ŻELAZNE I ICH WYZYSKIWANIE

w północno-zachodniej części pow. będzińskiego.

Hatnictwo żelazne Dąbrowy i Sosnowic, reprezentowane przez poważną cyfrę 5,5 mil. pudów wytapianej rocznie surowki, opiera się w znacznej części na rudach, pochodzących z wymienionych w tytule okolic. Wobec tego nie od rzeczy będzie przyjrzeć nieco się tym bogactwom.

Złoża wymienionej rudy należą do rodzaju „wtórnych“ i można je scharakteryzować, jako wyłobienia i zakłębienia wapienia podstawowego (dolny oddział środkowego tryasu), wypełnione przez rudę brunatną, gliny i piaski. Stożek wywrócony jest w ogóle formy gniazd głębokości od 5 do 25 m, średnio 10 — 15 m, z dnem nieco zaokrąglonym (rys. 1). Średnica takich gniazd na powierzchni dochodzi do 50 m. Zdarzają się jednak i płaskie gniazda, w których ruda ma zaledwie 1 m grubości.

Rys. 1.



a — ziemia orna, b — piasek, c — glina, d — ruda żelazna, e — wapień.

Ruda spoczywa nie wprost na wapieniu, lecz jest podeślaną warstewką żółtej lupkowatej gliny i składa się z bryłek limonitu o metalicznym połysku i ugru. Stosunek wzajemny tych składowych części jest nader zmienny, bryłki limonitu zawierają około 40% żelaza, ugru od 16% do 42%.

W praktyce odróżniają głównie dwa gatunki rudy: żółtą — bogatszą i czerwoną — uboższą. Średni procentowy skład tych rud jest następujący: H₂O + CO₂ 12,3%, SiO₂ 22,8%, Fe₂O₃ 49,8%, Al₂O₃ 10,0%, CaO 1,4%, MgO 0,4%, Ph 0,2%, Ma 1,5%, Zn 1,5%, S 0,02%.

Ruda, znajdującą się w pobliżu dna gniazda, zawiera zwykle więcej cynku niż w górnych poziomach i bywa nawet niekiedy podeślaną warstewką galmanu, który składa się tak samo, jak i ruda brunatna, z bryłek, zawierających 20 — 45% cynku i gliny galmanowej o 12% Zn. Galman jest zwykle oddzielony od rudy żelaznej warstewką szarej gliny.

Gniazda z podłożem galmanu spotykają się tylko w pobliżu wychodni dolomitów.

Prócz rud cynku towarzyszą rudzie żelaznej rudy ołowiu, blyszcz i biała ruda ołowiana, już to rozsiana w masie rudy żelaznej, lub też w postaci małych gniazdek w glinach.

Resztę przestrzeni w dużych zagłębieniach wapieni wypełniły piaski i gliny, które to ostatnie jeżeli nie są zanieczyszczone żelazem, używają się do wyrobu ogniotrwałych naczyń.

Niewysoka procentowość rudy, niskie ceny jej w hutach, przy fatalnej komunikacji kolejowej, nie zachęcają większych przedsiębiorstw do zajęcia się wyzyskiwaniem tych bogactw. Łatwość wydobywania jej pozwala zająć się wydobywaniem i dostawą drobnym przedsiębiorcom i włościanom, którzy obecnie są głównymi dostawcami rudy.

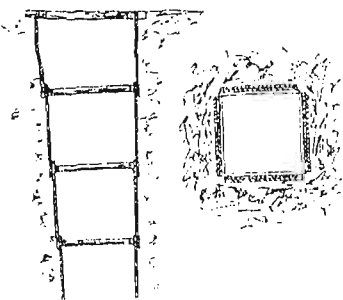
¹⁾ W dwóch ostatnich tablicach podane są nie wszystkie obserwacje, lecz tylko niezbędne dla określenia w ciągu jakiego czasu wiatraki mogą pracować.

Cała ilość rudy w omawianych okolicach, nazwy których znajdują się w przypisku, daje się oszacować na 9500000 korey dwunastopudowych = 114 mil. pudów. Z tej cyfry należy odrzucić jeszcze 25% rudy niezdatnej do użytku, jako zbyt nisko procentowej. Pozostałe 85 mil. pudów przy 30% wydajności zawiera 25500000 nad. żelaza. Cyfra to nader mała, nie więc dziwnego, że luty starają się rozwinąć kopalnictwo rudy w innych okolicach kraju.

Pomimo wyszczególnionych powyżej niesprzyjających okoliczności, wyrobił się tutaj względnie prawidłowy sposób robót górniczych.

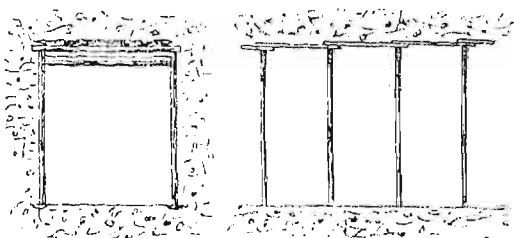
Ponieważ grubość pokrywających rudę piasków i glin na wychodniach (rys. 1) jest w ogóle niewielką, więc wyzyskiwanie każdego oddzielnego gniazda zaczyna się sposobem odkrywkowym. Tak prowadzone roboty w dużych gniazdach dochodzą wyjątkowo do głębokości 15 m. Dalszemu pogłębieniu stoi niekiedy na zawadzie dopływ wody; z drugiej strony zaś gliny, stanowiące podłoże rudy, łatwo rozmakają i jako takie, obsuwają się po stromych skarpach gniazda.

Rys. 2.



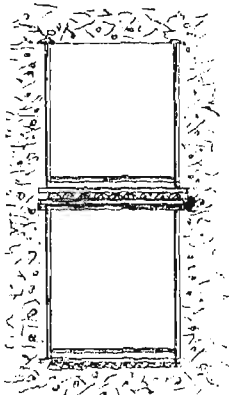
Rudę z odkrywek wywozi się zwykle na taczkach po deskach, ułożonych z małym wzniesieniem na skarpach; stosują również, choć rzadziej, wyciąganie końmi przy pomocy kieratu i pochylonego drewnianego pomostu, lub też ręcznych wałów.

Rys. 3.



Robota odkrywkowa wymaga nawet przy najbardziej sprzyjających okolicznościach pewnego nakładu ze strony przedsiębiorcy na zdjęcie napływów i nie opłaca się, jeżeli gniazdo jest małe i płytke, dla tego też po wybraniu pewnej części rudy, wydobycie pozostałej części odbywa się sposobem szybikowym. W miejscu, w którym została znaleziona ruda,

Rys. 4.



z głębia się szybik o tarczy 1 m x 1 m, wieńce odbudowy z połowie daje się co 1 m (rys. 2). Wyciąganie wyjętej ziemi lub rudy odbywa się przy pomocy ręcznych wałów (stoczyn) i drewnianych kubeł pojemności 6 — 8 garncy.

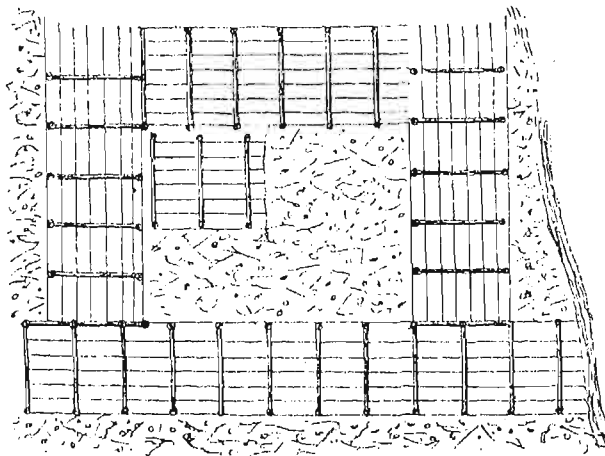
W rudzie pogłębia się szybik 4 — 6 m i z dna jego prowadzi się poziomo chodnik w dowolnym kierunku (rys. 6). Chodniki takie umocowuje się przy pomocy zaciągów i stempli w odległości 0,75 m jedne od drugich. Grubość drzewa 10 — 16 cm, wymiary chodnika 1,70 m szerokości, 2,00 m wysokości (rys. 3).

Jeżeli gniazdo jest małe, 10 — 12 m średnicy, to na danym poziomie można rudę wydobyć, obchodząc szybik chodnikiem na około (rys. 6) i wybierając pozostałą w bokach chodnika rudę. Kiedy dolny poziom jest już w ten sposób wyzyskany, robota przenosi się wyżej i znów w szybiku pędzi się chodnik bezpośrednio nad pierwszym w ten sposób, iż stemple stawia się na wzmo-

cnionych za pomocą drugiego okrągłaka zaciągach dolnego chodnika (rys. 4). W ten sposób można zwykle wyrobić dwa piętra, to jest 4 m rudy, bardzo rzadko udaje się wyjąć jeszcze i trzecie.

Dla wyzyskania gniazda znacznie większych rozmiarów, potrzeba parę szybików, z których każdy jest w stanie wyrobić rudę na przestrzeni 100 — 200 m².

Rys. 5.



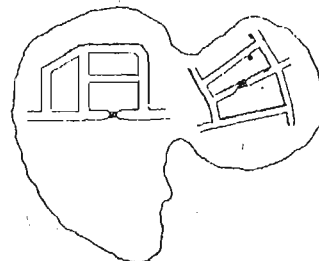
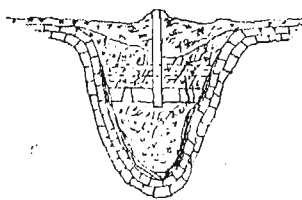
Z szybika pędzi się chodnik w kierunku największej ilości rudy (rys. 6 — 7), z którego znów poprzeczne w odległości 4 — 6 m, w ten sposób powstałe filarki wyjmują się w kierunku odwrotnym (rys. 5).

Dla wzmocnienia szybu po wydobyciu pierwszych 2 m rudy, rzuca się zwal, powstały z wyjętej przy pogłębianiu szybu na dół ziemi i podsadza nim części położone najbliżej.

W ogóle przy odbudowie większych gniazd sposobem szybikowym, można z łatwością zastosować podsadzkę. Daje ona możliwość, jak to wykazały próby wyzyskania z jednego szybika stosunkowo dużego pola do 1000 km. Robotę prowadzi się jak powyżej, tylko, że po przejściu chodnikiem nad wyrobioną warstwą paru metrów, spuszcza się na dół podsadzkę w drewnianej lutni i zasypuje się wyrobiony poziom kompletnie przez wyrabane specjalnie do tego w obladrach podłogi dziury.

Rys. 6.

Rys. 7.



Jeżeli ruda graniczy z mokrymi piaskami, to zdarza się, iż takie zapełnianie wyrobionego poziomu odbywa się samo przez się: piasek, stopniowo zsuwając się z boków, „zaciska“ pustą przestrzeń.

Ponieważ głębokość złoża rudy jest zwykle większą od 4 — 6 m, więc też po wyzyskaniu za pomocą seryi szybików o mniej więcej jednakowej głębokości górnej części tego złoża, następuje druga serya o 5 — 7 m głębszych. W ten sposób do tego samego gniazda rudy powraca się parę razy, wyzyskując stopniowo coraz głębsze poziomy aż do ostatecznego wyczerpania jej. Grunt, podrobiony przez wyjęcie rudy, osiada po 2 — 3 latach o tyle, że zgłębianie szybików w takim „zrobie“ nie przedstawia żadnych trudności.

Prócz opisanych robót, istnieją jeszcze inne, bardziej pierwotne, prowadzone przez ubogich włościan. Szybik zgłębia się okrągły, bez obudowy drzewnej, chodniki pędzi się małych wymiarów 1,2 x 1,5 m, unikając przytem o ile możliwości użytkowania drzewa do obudowy. Zamiast stempli w takich robotach spotyka się często słupy, ułożone na sucho z płaskich wapniaków.

Spis nazw miejscowości, objętych powyższym opisem.

Wojkowie, Życheice, Bobrowniki, Rogoźnik, Strzyżowice, Siemonia, Góra Siewierska, Myszkowice, Toporowice, Twardowice, Grodziec, Zawada, Sadowie, Mierzęcice, Gołasz, Brzenkowice, Nowa Wieś, Przeczyce, Boguchwałowice.

Stanisław Doboszyński, inż. górn.

Porównanie parowozów amerykańskich i angielskich.

Na szpaltach pism: angielskiego „The Engineer“ i amerykańskiego „Railroad and Engineering Journal“ toczyła się w czasach ostatnich polemika w kwestyi wyższości konstrukcji parowozów — angielskiej i amerykańskiej. Jakkolwiek polemikę tę nie można uważać za ukończoną i jakkolwiek prawdopodobnie, do żadnych ostatecznych wniosków (ze względu na zaczeplone w niej interesa materialne stron obydwu) nigdy ona nie doprowadzi, niemniej jednak podniesiono w niej rozmaite kwestye, które nie powinnyby ująć oka technika kolejowego. Amerykanie, jak we wszystkim innym, również i w sprawach kolejowych, okazują się znakomitymi gospodarzami, osiagając możliwie największe skutki możliwie najmniejszym kosztem. Ich parowozy robią średnio po 57397 km, gdy angielskie tylko po 39622 km rocznie. Wyzyskując swoje parowozy w tym stopniu, co Angliacy, Amerykanie potrzebowaliby o 14463 parowozów więcej, których sprawienie pociągnęłoby koszt 483 mil. marek niem., nie licząc kosztów dodatkowych remiz, powiększenia personelu i w ogóle kosztów eksploatacji.

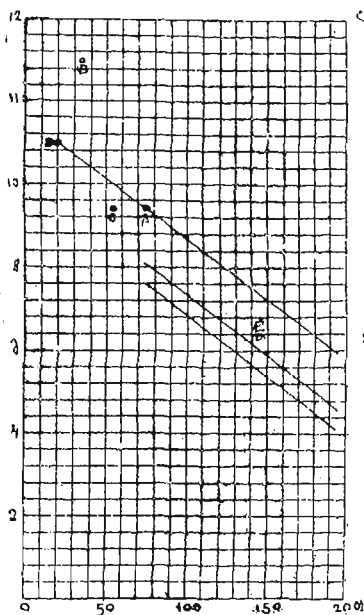
Dość powszechnem jest mniemanie, że amerykańskie lokomotywy zużywają nadmierną ilość paliwa; tymczasem, chociażby z referatu D. E. Barnes'a¹⁾, wyciąg z którego wydrukowany został w Nr. 9 „Railroad Gazette“ z r. z. (str. 157), okazuje się, że i pod tym względem parowozy amerykańskie pracują stosunkowo nie gorzej od europejskich.

Linia od A do B — według praktyki kolei angielskich.

Linia przechodząca przez C — dla węgla angielskiego, według Rankin'a.

Linia przechodząca przez D — dla węgla angielskiego, według doświadczeń Donkin'a i Kennedy, z lokomotywami w warsztatach (shop tests).

Linia przechodząca przez E — dla węgla amerykańskiego, według takich samych doświadczeń prof. Goss'a.



Na załączonym rysunku przedstawione są graficznie rezultaty doświadczeń z parowozami amerykańskimi, otrzymane w ciągu trzech lat ostatnich, przy rozmaitych stopniach forsowania ognia, w granicach od 60 do 200 funtów węgla, spalane na jednej stopie kwadratowej rusztu; z odnośnego dyagramu, na którym rzędne oznaczają ilość funtów wody, wyparowanej przez jeden funt węgla przy temperaturze 100° C., a odcięta ilość funtów zużytego węgla — okazuje się (co zresztą i skądinąd wiadomo), że skutek użyteczny paliwa pewnego gatunku, t. j. ilość jednostek wody odparowanej przez jednost-

¹⁾ Paper by D. L. Barnes on „Distinctive Features and Advantages of American Locomotive Practice, before Civil Engineering Section World's Engineering Congress.“ August, 1893.

kę paliwa, zmniejsza się prawidłowo, prawie w odwrotnym stosunku, do stopnia forsowania kotła i że linie, wyrażające odnośną zależność dla rozmaitych gatunków węgla, przebiegają ściśle równoległe (co dla praktycznego zastosowania dyagramu w rozmaitych warunkach ma wielką wagę). W Anglii, przy doskonałym gatunku węgla i spalaniu zaledwie 20 do 70, czyli średnio 50 funtów węgla na 1 stopę kw. rusztu, średnie odparowanie wynosi około 10; w Ameryce zaś, gdzie węgiel, szczególnie na kolejach zachodnich, jest daleko gorszy i na jednej stopie kw. rusztu spala się średnio około 150 funtów węgla, średnie odparowanie dosięga zaledwie 5½ (licząc dla wody przy 100° C.). Użyteczny skutek paliwa, przyjmując nawet pod uwagę jego względną wartość opalową, jest w Ameryce, niezaprzeczenie, daleko mniejszy, niż w Anglii; lecz stan taki jest naturalnym wynikiem ogromnego stosunkowo ciężaru pociągów, do zwiększania którego, w granicach możliwości, zmuszają wielkie przestrzenie²⁾, oraz wysokie płace służbie parozozowej i pociągowej i w ogóle wysokie koszty każdego pojedynczego pociągu.

Jakie są ostateczne rezultaty podobnego stanu rzeczy, pokazuje poniższe zestawienie cyfr, odnoszących się do stosunkowo najlepiej zorganizowanych pociągów osobowych w Ameryce i w innych krajach, biorąc w każdym razie pod uwagę odpowiedni węgiel w przeciętnym gatunku.

	Stany Zjednoczone	Inne kraje
Całkowity ciężar pociągu, w tonnach . . .	400	220
Rozchód węgla na tonno-milę całkowitej wagi pociągu, w funtach	0,15	0,12
Ilość węgla spalanego na 1 stopie kw. rusztu, w ciągu godziny, w funtach . . .	110	60
Ilość jednostek wody odparowanych przez jednostkę węgla przy 100° C.	6½	9½
Zużycie węgla na tonno-milę wagi powozów osobowych, w funtach	0,191	0,182.

Z zestawienia tego widzimy, że różnica w ilości zużytego węgla na tonno-milę użytecznego ciężaru, dla parowozów amerykańskich i europejskich, jest bardzo nieznaczna, a jeżeli przyjmiemy pod uwagę niższą wartość opalową węgla amerykańskiego, okaże się nawet, że parowozy amerykańskie w ciężkich pociągach osobowych pracują stosunkowo korzystniej.

Naśladować Amerykanów, należałoby więc wyzyskiwać do możliwych granic siłę pociągową istniejących parowozów i w szczególności sprawność ich kotłów, za to przy budowie nowych parowozów należy wszelkimi sposobami dążyć do osiągnięcia możliwie największej powierzchni ogrzewalnej, oraz powierzchni rusztu w skrzyni ogniowej, gdyż to zapewnia oszczędność bezpośrednią na paliwie parowozów. Do zastosowania wielkich rusztów zmusza nieraz konieczność używania miału węglowego (kotły Belpaire'a w Belgii, lub Wooten'a w Ameryce); w każdym jednak razie należy pamiętać, że obsługa długich rusztów (po nad 10½ stóp) jest bardzo uciążliwą, a spalanie węgla nie może tu być bardzo dokładnem ze względu na trudność utrzymania warstwy węgla jednostajnie grubej i nadmierny nieraz dopływ powietrza. Prócz tego, ze zwiększeniem długości palenisk, zwiększają się natężenia materiału ścian i stebolców (wskutek niejednakowej temperatury paleniska i jego płaszcz), i częściej zachodzą wypadki pęknięcia lub uszkodzeń tych części.

W. E.

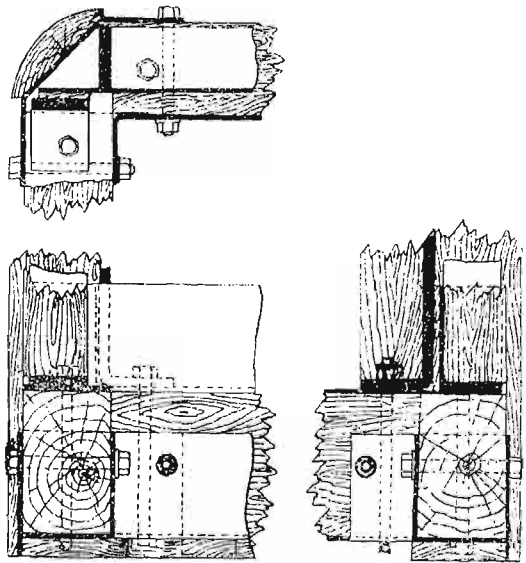
Budowa amerykańskich wagonów osobowych.

Europejskie drogi żelazne bardzo wiele ulepszeń w dziedzinie wagonów osobowych zawdzięczają dobremu przykładowi kolei amerykańskich; dość tu jest przytoczyć hamulce ciągłe, wagony sypialne, wagony-restauracje, zastosowanie wózków (trucks) dla ułatwienia jazdy na łukach i t. p. Pod jednym

²⁾ Każdy pociąg osobowy, oprócz powozów dla pasażerów, musi zawierać wagon-restaurację, wagon na bagaż, oraz jeden lub dwa wagony pocztowe.

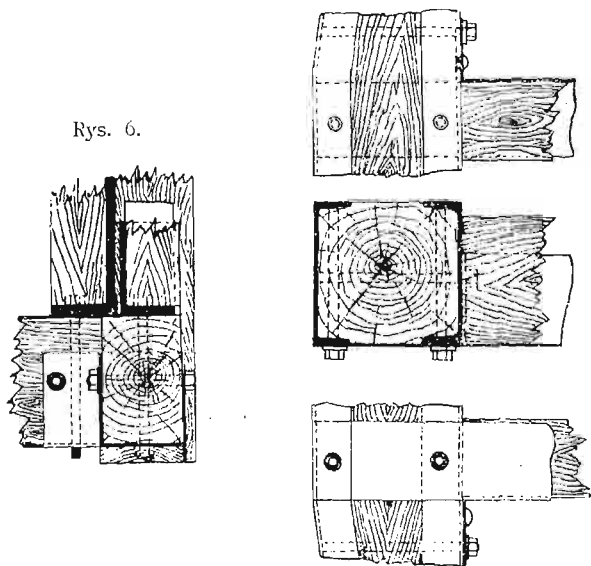
wniki, umieszczone poziomo, 2) dwie $3\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$ " pionowe blachy stalowe, z odgiętymi końcami dla połączeń dolnych. Podłoga, pokazana na rys. 4, ułożona jest w trzy rzędy: dolny z $1\frac{1}{2}$ " desek jodłowych poprzecznych, środkowy z takich samych $\frac{3}{4}$ " desek poprzecznych, górny z $\frac{3}{4}$ " desek sosnowych podłużnych. W środkowej warstwie podłogi umieszcza się 30 ścięgien poprzecznych żelaznych $\frac{5}{8}$ " (rys. 2 i 4), przechodzących przez kątowniki nadbrzeżne, oraz słupki okien wagonu.

Rys. 5. Połączenie narożne ramy dolnej.



Wszystkie połączenia żelazne są możliwie jednostajne: bolce $\frac{5}{8}$ "; kątowniki $6 \times 5 \times \frac{1}{4}$, lub $5 \times 3\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$, blachy stalowe $3\frac{3}{8} \times \frac{1}{8}$ ", co nadzwyczaj ułatwia robotę i zapobiega pomyłkom. Porządek robót jest następujący: Wszystek materiał odcina się według miary, również przebija się lub wierci wszystkie otwory zawczasu, nim się zacznie składanie. Następnie nituje się przedewszystkiem kątowniki i belki złożone z blachy; układa się belki drewniane podłużne i kątowniki

Rys. 7. Belka buforowa.



Rys. 6.

stalowe nad belkami bocznymi. Potem następuje układanie dolnych rzędów podłogi i ścięgien poprzecznych. Dalej stawia się blachy stalowe dla słupów u okien, łączy się je bolcami do belek podłużnych bocznych, następnie mocuje się blachy dla belek poziomych podokiennych. W dalszym ciągu układają się blachy stalowe nad okiennymi słupami i wstawiają się zastrzały i inne drewniane części ścian bocznych. Końcówką robotę stanowi zebranie części dachu.

W. E.

PŁACE AKORDOWE

za roboty przy konserwacji toru dróg żelaznych.

W numerze 29 z r. z. pisma „Centralblatt der Bauverwaltung“, organu pruskiego ministerium robót publicznych, inżynier Sigle podaje projekt zastosowania płac akordowych za roboty przy konserwacji toru dróg żelaznych. W tym celu projektodawca zaleca następujące środki.

Ażeby móżdż jaką z robót powyższych oddawać na akord, powinna być dokładnie oznaczona wartość tejże, to jest ilość dni roboczych, jaka musi być zużyta dla wykonania jednostki tej pracy. Dla oznaczenia tych wartości, inżynier Sigle sądzi, że najlepszym środkiem będzie rozesłanie do wszystkich inżynierów oddziałowych danej drogi kwestionaryusza, z wykazem wszystkich możliwych robót, trafiających się przy konserwacji toru, z zaleceniem postawienia odpowiednich na nie cen. Tym sposobem otrzymane wykazy, pomimo wielkich różnic, jakie prawdopodobnie będą zachodzić w cenach, podanych z różnych oddziałów drogi za identyczne roboty, będą jednak mogły służyć za podstawę (przy uwzględnieniu różnej płacy dziennej w różnych miejscowościach drogi, jak również innych miejscowych okoliczności) do oznaczenia stałej ceny jednostkowej za rozmaite rodzaje roboty. Oznaczone tym sposobem ceny będą uważane za odpowiednie, jeżeli przy ich zastosowaniu zarobek robotnika podniesie się o 20% do 30%, przy jednoczesnym podniesieniu wydajności jego pracy o 50%. Rozumie się, że ceny jednostkowe będą na różnych odcinkach drogi rozmaite, ponieważ będą zależne od wysokości płacy dziennej, niejednostajnej w różnych miejscowościach.

Wykonanie roboty odbywa się przez kompanie robotników pod przewodnictwem starszych robotników. Ci starsi robotnicy, którzy w tym razie występują w charakterze drobnych przedsiębiorców, dają dwumiesięczną gwarancję dobroci wykonania roboty; gwarancja ta tak się rozumie, że wszelkie poprawki, któreby się w ciągu dwumiesięcznego peryodu czasu okazały potrzebnymi wskutek niedokładnej roboty, muszą być przez tęż kompanię robotników wykonane bezpłatnie. Termin dwumiesięczny jest zupełnie dostateczny do oceny wykonanej roboty. Gwarancja powyższa zmusza starszego robotnika do baczniejszego dozoru nad wykonywaniem roboty a jednocześnie do wydalenia z kompanii takich robotników, którzy nie dość spiesznie, na równi z innymi wykonywują daną robotę. Starszy robotnik, wskutek ciągłej swej obecności na miejscu roboty, jest w stanie daleko lepiej, aniżeli inżynier, przychodzący stosunkowo rzadko na miejsce roboty, ocenić wartość każdego pojedynczego robotnika i odpowiedni mu zarobek naznaczyć. Gdyby więc inżynier pomylił się w wysokości płacy, naznaczonej robotnikowi, to starszy robotnik, wraz z resztą kompanii, która by wskutek tego była w swoim zarobku pokrzywdzona, postarałaby się wkrótce o zniesienie płacy temu robotnikowi lub usunięcie go z kompanii. Skutek tego będzie taki, że po niedługim czasie kompania liczebnie się zmniejszy, ale będzie się składać z samych dobrych robotników.

Nadwyżka zarobku (wskutek zastosowania płacy akordowej) po nad płacę dzienną powinna być nie w równych ilościach, ale proporcjonalnie do pobieranej płacy dziennej rozdzielana pomiędzy robotników kompanii. Płaca akordowa da się zastosować prawie do wszystkich robót przy konserwacji toru dróg żelaznych.

Inżynier, kierujący robotą, przy zastosowaniu płacy akordowej, unika podawania mu przez starszego robotnika fikcyjnych dni roboczych. Przy użyciu robotników płatnych na dniówkę, po większej części musi się w tym względzie spuszczać na dobrą wiarę starszego robotnika i nie tu nie pomogą niespodziewane objazdy, bo robotnicy, pracujący na otwartym terenie, zawsze dość wcześniej go spostrzegą, aby starszy robotnik miał czas notatki swoje do porządku doprowadzić.

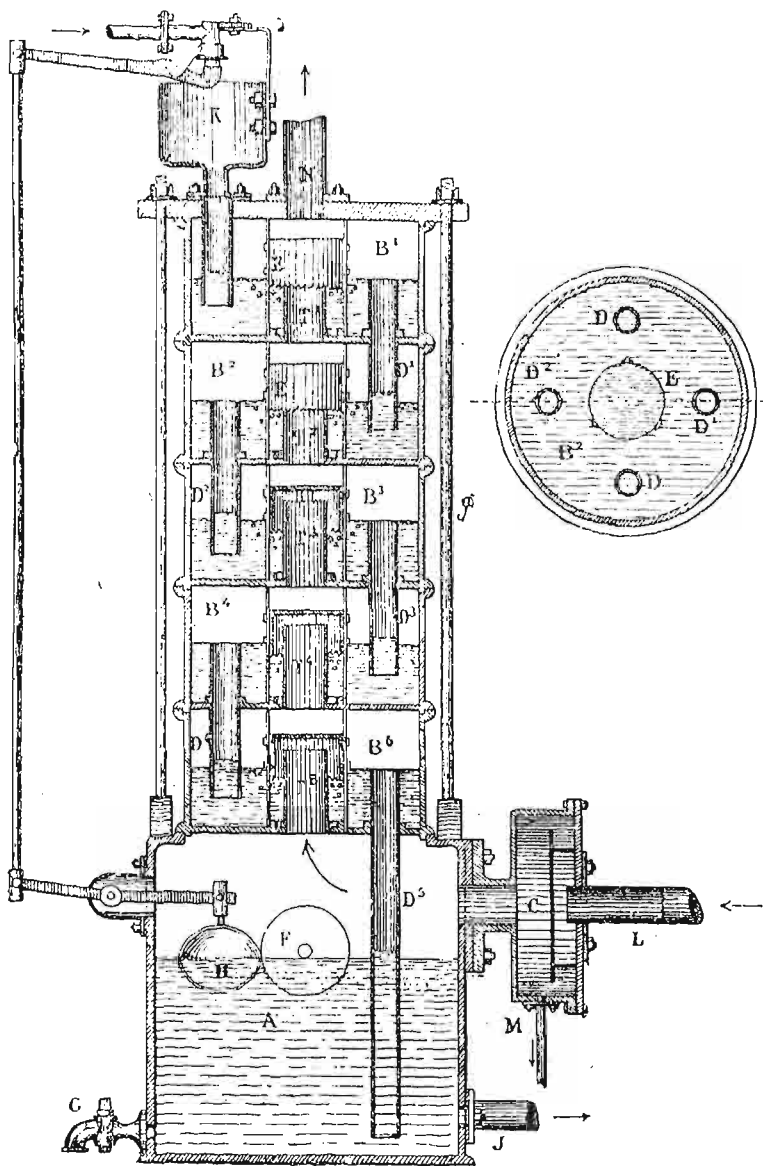
Korzyści powyższego systemu zapłaty za robotę szczególnie się wykazują przy mniej rozległych robotach, bo przy większych, kiedy w jednym punkcie są ściągacze dróżnicy-robotnicy z całego odcinka, łatwiej jest inżynierowi kontrolowa-

nie robót osobiście. Jeżeli zaś robota odbywa się na odstępie jednocześnie w kilku punktach i jest rozłożoną na czas dłuższy, tak, że w pojedynczych punktach tylko niewielkie ilości ludzi pracują, to inżynier każdodziennie tylko czas bardzo krótki na każdym z tych punktów przebywać może. A w nieobecności jego z pewnością robota będzie iść opieszale, jeżeli robotnicy do pośpiechu, przez nadzieję większego zarobku, zachęceniu nie będą. Jest to jedyny środek zapobieżenia temu, żeby robotnicy nie folgowali wrodzonemu zresztą naturze ludzkiej popędowi do lenistwa i pracowali z całym natężeniem.

J. P.

Podgrzewacz oczyszczający Chevalet'a.

Jedną z przyczyn, ujemnie wpływających na działalność kotłów parowych, jest osad, formujący się na ich ściankach. Osad ten znacznie zmniejsza korzystną wydajność kotła, często może też być i przyczyną eksplozji. Z tego powodu zachodzi potrzeba oczyszczania kotłów od czasu do czasu.



Dla uniknięcia powyższej niedogodności, już oddawna starano się stosować różne pomocnicze przyrządy, które usuwałyby formowanie się osadu na ścianach kotłowych. Większa część tych urządzeń osnuta jest na tej zasadzie, że ogrzewa się wodę zasilającą kocioł, w ten sposób, nie w kotle, ale w podgrzewającym przyrządzie tworzy się osad. Między tego rodzaju urządzeniami zasługuje na uwagę podgrzewacz inż. Chevalet'a, umysłowany na rys. 1 i 2, który się składa z kilku naczyń cylindrycznych $B_1, B_2, B_3 \dots$, połączonych za pomocą śrub P między sobą i ze zbiornikiem A w jedną całość. Woda

dopływa z rury O przez lejek K do najwyższej położonego naczynia B_1 . Gdy naczynie to napełnione zostanie do poziomu określonego rurkami D , woda przelewa się do następnego przedziału B_2 i t. d., dopóki nie będą napełnione wszystkie naczynia B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 i zbiornik A do takiej wysokości, że pływak H za pośrednictwem drążków i odpowiedniego przyrządu zamknie otwór rury O . Do ogrzania wody w przyrządzie używa się pary wprost z kotłów lub też wylotowej z maszyny. Para wchodzi przez rurę L do zbiornika A , skąd przez rurę centralną T_5 dostaje się do przedziału B_5 . Kółko E_5 , pomieszczony nad rurą T_5 , zmusza parę przechodzić przez wodę. Z początku para skraplać się będzie, dopóki woda w naczyniu B_5 nie ogrzeje się do $100^{\circ} C.$, następnie przedostanie się przez rurę T_4 do przedziału B_4 , gdzie odbywa się ten sam proces i t. d. Ogrzawszy wodę we wszystkich naczyniach, para płynie przez rurę N . Para, przechodząc przez wodę, zabiera z dwuwęglanu wapnia jedną cząsteczkę kwasu węglanego i w ten sposób wpływa na tworzenie się węglanu wapnia, soli nierozpuszczalnej w wodzie, która osiada na ściankach naczyń B , na rurkach T i D . Najwięcej osadu formuje się w naczyniu B_1 , tam on osiąga 20 mm grubości, w każdym zaś niżej położonym naczyniu stopniowo otrzymuje się mniej osadu. Jeżeli przyrząd funkcjonuje dobrze, to w naczyniu B_5 już niema twardego osadu, a tylko szlam. Ze zbiornika A , za pośrednictwem rury I , woda bierze się pompami zasilającymi kotły. Rurka F określa najwyższy poziom wody w zbiorniku A (pomimo pływaka H). Kran G służy do wypuszczania wody z tegoż zbiornika przy oczyszczaniu. Oczyszczanie przyrządu dokonywa się bardzo prędko, ponieważ rozebranie i ponowne złożenie nie przedstawia żadnych trudności. Podgrzewacze Chevalet'a mogą dostarczać na godzinę od 125 do 6000 l wody.

M.

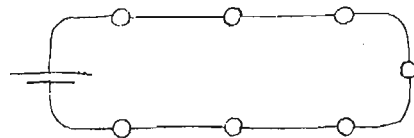
O ROZPROWADZANIU PRĄDU STAŁEGO

i najnowszych w tym kierunku ulepszeniach¹⁾.

Wiadomo, że warunkiem koniecznym dobrego funkcjonowania lampki żarowej jest utrzymywanie napięcia i natężenia prądu, do jakiego ją przeznaczono na stałym poziomie. Do tego celu powinna zmierzać każda prawidłowa kanalizacja prądu elektrycznego. Ta ostatnia w ogóle może się odbywać dwoma sposobami:

1) albo łączy się wszystkie lampy, przeznaczone do jednakowego prądu w szereg i zmienia się jedynie napięcie, stosownie do liczby żarzących się jednocześnie lampek (rys. 1). Sposób ten może mieć zastosowanie wtedy, gdy liczba jednocześnie palących się lamp nie ulega wahaniom, np. w razie oświetlenia ulicznego lampami łukowymi lub w niektórych wypadkach lampami żarowymi o wysokim natężeniu prądu i odpowiednio małym napięciu. Jak w jednym, tak i w drugim wypadku muszą być specjalne urządzenia do tego, aby wykluczanie lub gaszenie lamp nie wpływało ujemnie na bieg oświetlenia;

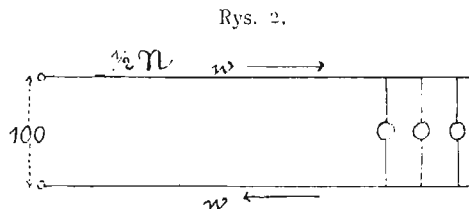
Rys. 1.



2) albo też wtrąca się każdą lampę z osobna między dwa oddzielne przewody prądu, idące od biegunów generatora, i zmienia się jedynie natężenie prądu stosownie do ilości włączonych lampek (rys. 2). Urządzenie takie w elektrotechnice

¹⁾ Do napisania artykułu niniejszego korzystałem z prac następujących: Herzog u. Feldman: „Elektrische Leitungsnetze“; dr. G. Rasch: „Die Gleichstromvertheilung aus Lichtcentralen und“ (J. f. Gasb. 583); Dolivo-Dobrowolsky: „Gleichstrommaschine für Dreileitersystem“ (Elektr. Zt. 323).

nosi nazwę systemu dwóch przewodników i w praktyce często się napotyka.



Zastanówmy się, o ile w danym wypadku przewidziana została nader ważna sprawa niezależności lamp od siebie.

Niechaj N będzie liczbą jednocześnie palących się lamp pod wpływem prądu o napięciu 100 woltów i natężeniu $\frac{1}{2}$ ampera; wówczas natężenie prądu, przebiegającego przez wspólną drogę, wyniesie $\frac{N}{2}$ amperów. Jeżeli przewody doprowadzający i odprowadzający mają jednakowy przekrój i zrobione są z tegoż samego materiału, to wyrażając więc opór każdego przewodu przez w , obu zaś przez $2w$, możemy otrzymać stratę napięcia w woltach, mnożąc opór przez natężenie prądu:

$$p = \frac{N}{2} \times 2w = Nw \text{ woltów.}$$

A zatem strata napięcia wobec stałości oporu (wpływ temperatury, jako wynoszący zaledwie 4% na 1° C., można pominąć) jest proporcjonalną do liczby palących się jednocześnie lampek. Tym sposobem napięcie np. 100 woltów, utrzymywane przez stację w głównym punkcie rozprowadzającym sieci, w przypuszczeniu, że odległość lampek od owego punktu jest niewielka, zmniejsza się na końcówkach lampek o wartość Nw , czyli będzie zależną od liczby lampek współcześnie żarzących się i wyrazi się przez $100 - Nw$ woltów. Spadek Nw jest największym, gdy wszystkie lampy się palą, zazwyczaj jednak ulega on ciągłym wahaniom w miarę zapalania lub gaszienia lampek pojedynczych. Wiadomo, w jak wysokim stopniu światło lampek żarowych zależy od napięcia elektrycznego, np. spadek 2% już wywołać może zmniejszenie światła lampek o 13%. Widać stąd, że opis przytoczony szykowania lamp w sieci nie pozwala na dostarczanie lampkom stałego napięcia.

Zobaczmyż teraz, jakim wahaniom napięcia podlegać może lampka żarowa, lub jakie może być maksimum straty p . Przy danej długości przewodników głównych L i przekroju Q mm, oraz oporze przewodów doprowadzającego i odprowadzającego, mamy:

$$w = 0,0175 \frac{2L}{Q};$$

a strata napięcia będzie:

$$p = Nw = 0,0175 \frac{2L \cdot N}{Q}; \text{ skąd}$$

$$Q = 0,0175 \frac{2L \cdot N}{p} \text{ milimetrów kw.};$$

np. przy długości przewodów 250 m, 100 lampach i 2 woltach dozwolonej straty napięcia przekrój wyniesie 215 mm^2 ; kabel ołowiany tych wymiarów kosztowałby 4400 marek. Chcąc otrzymać ciężar miedzi, należy przekrój pomnożyć przez długość i ciężar właściwy miedzi 8,9

$$G = 0,1557 \cdot \frac{4L^2 \cdot N}{p};$$

co pokazuje, że długość przewodów więcej wpływa na ciężar miedzi, a więc i na koszt, niż liczba lampek zainstalowanych. Rozumiemy teraz, dla czego Gistert Kapp na zjeździe elektrotechników w Lipsku r. z. nazwał stosunki angielskie niepomyślnymi dla rozwoju stacji centralnych, bo tam miasta, które po największej części nie były fortecami jak miasta łądu, zajęły wielkie przestrzenie i skutkiem tego w Anglii na daną ilość lampek przypada większa długość przewodów niż na łądnie. W dalszym ciągu nasuwa się możliwość uszykowania lamp pomiędzy dwoma przewodnikami po dwie jedna za drugą, albo i więcej. Napięcie, jak poprzednio, musi być w punktach odgałęzienia stałe (rys. 3). Pojedyncze szeregi są od siebie niezależne, ale nie lampy szeregu, zamiast których w razie wykluczenia

należy koniecznie wtrącać równowarty opór, w razie zaś przeciwnym może nastąpić przepalenie lampek sąsiednich. Jeśli szereg składa się z dwóch lampek, napięcie w głównym przewodniku może być dwa razy większe niż w zwykłym systemie dwóch przewodników, prąd, dawniej zużywany do jednej lampy, teraz przebywa dwie, możemy więc natężenie prądu w przewodniku głównym o połowę zmniejszyć, co już pozwala na przekrój dwa razy mniejszy. Ponieważ strata napięcia winna być ściśle określona, jako odsetka napięcia normalnego, strata zaś skutkiem podwójnego napięcia normalnego również podwoiła się, dla zmniejszenia jej więc należy przekrój zmniejszyć jeszcze o połowę, razem więc zmniejszyć cztery razy. Gdybyśmy brali szeregi po n lampek, przekrój przewodów głównych stanowiłby $\frac{1}{n^2}$ tego, co w zwykłym systemie dwóch przewodników. W takim razie obniża się znacznie koszt, ale za to traci się niezależność lamp w każdym szeregu. W jednym tylko razie, gdy obciążenie grup jest zawsze stałe, system może przynieść istotną korzyść. Można zapewnić niezależność lampom pojedynczym, wprowadzając opór zastępczy, zużywający tyleż prądu, co i lampa wykluczona, podniostoby to jednak ogromnie koszt urządzeń prywatnych.

Rys. 3.



Wobec tego Swan wpadł na inną modyfikację poprzedniego systemu, polegającą na wtrąceniu wspólnego przewodnika pomiędzy dwie lampy szeregu, ażeby w razie gdy jedna lampa zgaśnie lub ulegnie uszkodzeniu, można było prąd dostarczać drugiej (rys. 4). Przekrój i w tym razie wynosi $\frac{1}{4}$ przekroju zwykłego systemu dwóch przewodników; atoli i teraz cała korzyść znika, skoro obie połowy sieci nierówno są obciążone. Weźmy np. dwa szeregi lampek po 200 w każdym; opór lampy wynosi 150 omów. Całkowity opór, pomijając opór gałęzek bocznych, wyniesie:

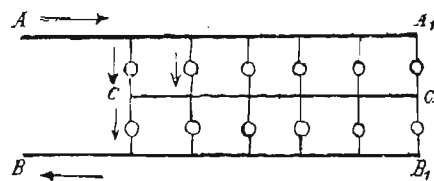
$$R = \frac{2 \cdot 150}{200} = 1,5 \text{ omów.}$$

Prąd całkowity

$$I = \frac{V}{R} = \frac{200}{1,5} = 133,33 \text{ amperów.}$$

Na jedną więc lampę przypada $\frac{133,33}{200} = 0,67$ amperów.

Rys. 4.



Przypuśmy teraz, że w jednej grupie zgaszono 100 lampek. Wówczas całkowity opór, nie licząc oporów bocznych, wyniesie:

$$R_1 = \frac{150}{200} + \frac{150}{200 - 100} = 2,25 \text{ omów,}$$

całkowity prąd

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{200}{2,25} = 88,89 \text{ amperów.}$$

A więc na 1 lampę grupy pierwszej przypada

$$\frac{I_1}{200} = 0,44 \text{ amperów,}$$

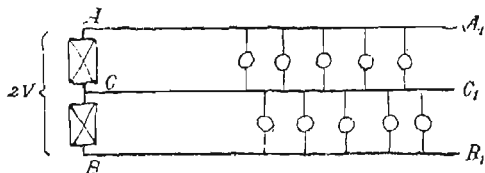
zaś w drugiej

$$\frac{I_1}{100} = 0,89 \text{ amperów.}$$

Widzimy, że w danym wypadku lampki grupy pierwszej otrzymują wystarczający prąd do porządnego oświetlenia, gdy lampki grupy drugiej będą szybko przepalone skutkiem zbyt dużego natężenia prądu.

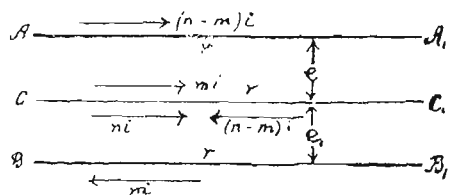
Osiągnięto więc skutkiem wtrącenia przewodnika środkowego albo wyrównywającego pewną korzyść, choć niewystarczającą, dopóki ów przewodnik nie zostanie doprowadzony aż do stacji centralnej, tak, aby mógł w razie braku prądu w jednej połowie sieci doprowadzać go ze stacji i naodwrot odprowadzać nadmiar do stacji. W takim razie na daną sieć pracują co najmniej dwie dynamo sprzężone jedna na drugą, a pomiędzy ich bieguny przyległe wtrąca się trzeci przewodnik (rys. 5). Tak wykształcony system zaproponowany został najpierw przez Hopkinson'a i pod nazwą systemu 3-eh przewodników rozpowszechnił się nadzwyczaj, wszędzie, gdzie używane są prądy stałe. Przewodnik trzeci prowadzi prąd w jednym i drugim kierunku: skoro obie połowy są jednakowo obciążone, jest on pozbawiony prądu i w chwili tej, gdy z jednej strony włączono więcej lamp niż z drugiej, jedna z maszyn zaczyna dostarczać więcej prądu niż druga i wyrównywać różnicę przewodnikiem środkowym. Oszczędność w użytej miedzi jest ta sama, co w poprzednim wypadku: mianowicie o $\frac{3}{4}$ wychodzi jej na wagę mniej, niż w zwykłym systemie dwóch przewodników. Trzeci przewodnik w ogóle waży bardzo mało, jednakże ciężar jego lub przekrój musi rosnąć wraz ze wzrostem szkodliwych różnic w obciążeniu, innymi słowy, im większą jest możliwość zagaśnięcia. Zastanówmy się teraz nad najniekorzystniejszą różnicą w obciążeniu obu połów.

Rys. 5.



Niech ono nastąpi w chwili, gdy z jednej strony wykluczono m lamp z liczby ogólnej n , z drugiej zaś palą się wszystkie (rys. 6). Jeśli jedna lampka zużywa i amperów, wtedy przez główny przewodnik AA_1 przepływa $(n - m)i$, przez wyrównywający $CC_1 - mi$ i przez główny $BB_1 - ni$ amperów. Dla ułatwienia wyobraźmy sobie, że lampki każdej strony skupione są w punkcie środkowym strony i że owe środkowe punkty przewodów jednakowo są oddalone od początkowych punktów sieci.

Rys. 6.



Nie odbiegniemy też od istotnego podziału prądu, skoro przyjmujemy, że przez środkowy przewodnik CC_1 płynie prąd im ku lampom, prąd zaś $i(n - m)$ przezeń odpływa, różnica bowiem tych prądów jest rzeczywistą różnicą im . Niechaj dalej pomiędzy A i C , oraz C i B panuje stałe napięcie V ; nazwijmy dalej napięcie panujące w lampach jednej połowy e i drugiej e_1 . Wtedy dla pierwszej połowy

$$V - i(n - m)z - e - i(n - m)z_1 = 0,$$

dla drugiej

$$V - imz_1 - e_1 - imz = 0.$$

Odejmując, będziemy mieli:

$$e - e_1 = im(z + z_1).$$

W wyrażeniu tem z jest opór odrazu określony, $e - e_1$ jest ową maksymalną różnicą, jakiej można dozwolnić między lampami obu połów. Gdy w dodatku wiadomo, jaka może być największa ilość lamp wykluczanych, z_1 określa się stąd łatwo, a więc i przekrój przewodnika wyrównywającego

$$z_1 = \frac{e - e_1}{im} - z.$$

Wskazuje to, że opór przewodnika środkowego musi być odwrotnym do liczby lamp wykluczanych, przekrój więc jego odpowiednio do tego zmienia się.

W praktyce przy wykonywaniu systemu trzech przewodników, wszystkie lampy przyłączone do sieci dzielą się na dwie grupy możliwie jednakowe po obu stronach przewodnika środkowego. Należy przytem baczyć na to, aby ilość lamp jednocześnie się palących była po obu stronach prawie zawsze równa. W celu uprzedzenia zbyt wielkich wahań, istnieją nawet specjalne urządzenia, pozwalające na przerzucanie natychmiastowe pojedynczych grup lamp z połowy mocniej obciążonej na połowę słabiej obciążoną, aby w ten sposób wyrównywać największe różnice.

Dodać należy, że system trzech przewodników nie koniecznym wymaga dwóch kolejno sprzężonych maszyn; daje się on równie dobrze zastosować do baterii akumulatorów, od środka której wychodzi trzeci przewodnik; za punkt wyjścia tego ostatniego może też służyć transformator, posiadający oprócz dwóch głównych końcówek trzecią środkową. Pod względem obszaru zaopatrywanego w prąd elektryczny, system trzech przewodników jest stanowczym postępem wobec zwykłego systemu dwóch przewodników; po włączeniu kosztów izolacji i ułożenia przewodów, pozwala on w zwykłych warunkach jeszcze zaoszczędzić około $\frac{1}{3}$ kosztów zwykłego systemu; jednakowym wydatkiem przy systemie tym można opanować obszar blisko o połowę większy.

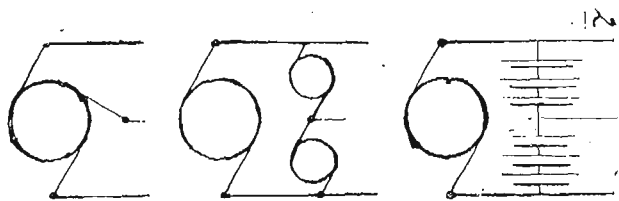
Tam jednak, gdzie chodzi o oświetlenie miast większych lub przy znacznej odległości źródła prądu, już system trzech przewodników nie wystarcza. Należy wtedy jeszcze zwiększyć napięcie przewodów głównych, nie zwiększając zarazem napięcia użytecznego lamp. W tym celu wypada system trzech przewodników rozszerzyć do 4, 5 i t. d. przewodników, biorąc 3, 4 i t. d. maszyn dynamoelektrycznych, pomiędzy którymi wtrącone są przewodniki wyrównywające. Tak np. napięcie przy 5-ciu przewodnikach w przewodach głównych jest cztery razy większe niż przy 2, przekrój zaś w pierwszym wypadku stanowi $\frac{1}{16}$ tego, co w drugim. Wymiary 3-eh przewodników środkowych obliczają się tak samo, jak dla trzech przewodników. Pomimo stanowczej oszczędności na materiale, wypada nadmienić, że regulacja sieci, przedstawiająca pewne trudności już przy trzech przewodnikach, przy pięciu staje się wielce utrudniona. Względ ten zniewala nawet do umieszczania w rozprowadzającej sieci oddzielnej stacji wyrównywającej napięcie, lub też do wykonywania większej części przyłączeń sposobem wielu przewodników. Tak np. w Królewcu wszelkie urządzenia do liczby 25 lamp wykonywane są sposobem dwóch przewodników, do 50 już trzema przewodnikami, do 75 lamp — 4-ma przewodnikami, a potem już sposobem 5-ciu przewodników.

Jak powiedzieliśmy, system 3-eh przewodników Hopkinson'a znalazł ogromne rozpowszechnienie, tak dalece, że dzisiaj ani jedna prawie większa stacja prądu stałego nie obchodzi się bez 3-eh przewodników. Widzimy, że niedławną właściwością tego systemu są dwie dynamo. Warunek ten dla większych stacji, którym nie zbywa na generatorach prądu, ma mniejsze znaczenie, za to projektowanie mniejszych zakładów o znacznej długości przewodów z dwiema dynamo, według systemu 3-eh przewodników, jest komplikacją wprost szkodliwą. Wobec tego zjawily się liczne próby przyłączenia trzeciego przewodnika do jednej tylko maszyny dynamoelektrycznej (rys. 7, 8, 9).

Rys. 7.

Rys. 8.

Rys. 9.



Siemens zaproponował przyłączenie tego przewodnika do trzeciej szczotki (rys. 7), położonej normalnie do głównych szczotek. Urządzenie to jest chybione w zasadzie, bo szczotka owa, zamykając na krótko części zbroi o indukcji wysokiej, staje się miejscem powstawania bardzo silnych iskier.

Taż sama firma podała inne rozwiązanie zadania (rys. 8). Przewodnik wyrównujący wtrąca się tutaj między dwa sprzężone ze sobą elektromotory, położone między dwoma biegunami jednej dynamo. W chwili, gdy połowy sieci jednakowo są obciążone, obie maszyny będą biegły luzem, jako motory; gdy zaś w jednej połowie sieci zużycie prądu jest większe niż w drugiej, wtedy motor odpowiedni zaczyna działać jako dynamo, wzbudzane przez motor drugiej połowy. Urządzenie to, znane pod nazwą maszyn wyrównujących, wymaga wprawdzie jednej tylko dynamo o podwójnym napięciu, jest przecież dość drogie i kłopotliwe. Ponieważ nierówności w obciążeniu sieci trzech przewodników mogą dochodzić do 10% maksymalnego obciążenia, przeto pojemność maszyn wyrównujących z konieczności wynosi co najmniej 10% całkowitej pojemności stacji, na 1000 np. koni elektromotory stanowią 100. Oprócz tego urządzenie to wymaga sporo miejsca i bezużytecznie pochłania pewną ilość energii na straty w zbroi i na bieg swobodny i magnesowanie w ciągu całej doby.

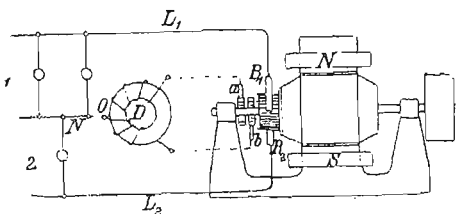
Podział napięcia za pomocą akumulatorów (rys. 9) może się tylko tam opłacać, gdzie obecność akumulatorów i z innych względów jest potrzebna.

Podajemy teraz najświeższy pomysł w danej kwestyi inż. Doliwo-Dobrowolskiego, opatentowany przez berlińskie towarzystwo Allg. Electric. Gesellschaft i już zastosowany w wielu miejscach za granicą. Mamy tu system trzech przewodników, ale jedną tylko dynamo; załączony rysunek (10) szematycznie przedstawia nową zasadę. Dla prostoty wziętą została maszyna Gramme'a, w której komutator opuszczono i szczotki B_1 i B_2 ślizgają się wprost po zwojach.

W punktach a i b , wprost przeciwnych zbroi, prąd przemienny odgałęzia się do cewy D o wielkiej samoindukcyi i małym oporze. Przypuścimy również dla uproszczenia, że cewa D obraca się wraz ze zbroją. Skutkiem wielkiej samoindukcyi przez cewę D przepływa prąd przemienny zupełnie słaby. Środkowy punkt O tej cewy posiada nietylko napięcie pośrednie względem punktów a i b , co zresztą jest rzeczą bardzo zrozumiałą, ale i ze względów konstrukcyjnych w stosunku do szczotek B_1 i B_2 zbierających prąd jednokierunkowy; tym sposobem napięcie $B_1O =$ napięciu B_2O . Punkt O może więc być obrany na punkt przyłączenia wyrównującego przewodnika N . Ponieważ zwój D , jak się wyżej rzekło, posiada bardzo mały opór elektryczny, przeto nadmiar prądu stałego z łatwością wraca przez obie połowy nawinięcia D do zbroi. Jeśli obie połowy cewy D zostaną nawinięte jedna na drugiej lub pomieszczone, w takim razie przepływ prądu stałego nie wywoła żadnej zmiany w stanie magnetycznym jądra żelaznego, gdyż działania obu gałęzi prądu stałego będą się wzajemnie znosiły.

W praktyce induktor D , nazwany rozdzielaczem napięcia (Spannungstheiler), najczęściej nie obraca się wraz ze zbroją, lecz ustawia się na zewnątrz maszyny dynamoelektrycznej i łączy z elektrycznie przeciwległymi punktami nawinięcia zbroi za pomocą małych, ślizgających się pierścieni i szczoteczki (rys. 11).

Rys. 11.



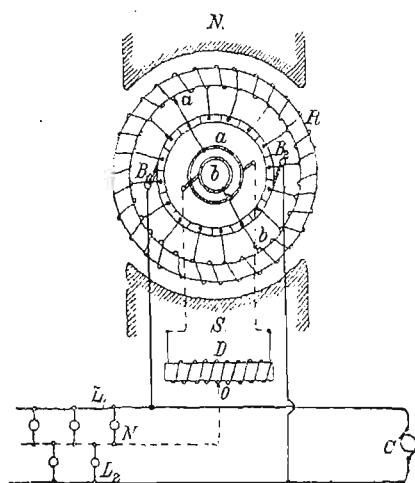
Umyślnie też nadaje się jądra żelaznemu rozdzielacza kształt pierścienia, ażeby jak najmniejszą ilością zwojów, a tym sposobem niewielką masą miedzi osiągnąć dostateczną samoindukcyę i przez to usunąć wpływ prądu przemiennego. Rozdzielacz napięcia równie dobrze daje się zastosować i do maszyn wielobiegunowych. Od inż. Witkowskiego dowiedzieliśmy się, że system tu opisany z rozdzielaczem napięcia zasto-

sowany już został u nas w kraju w Ostrowieckich zakładach żelaznych, mianowicie do oświetlenia 30 lamp łukowych i 250 żarowych z jedną tylko czterobiegunową dynamo typu Tg 300 na 240 woltów i 150 amperów.

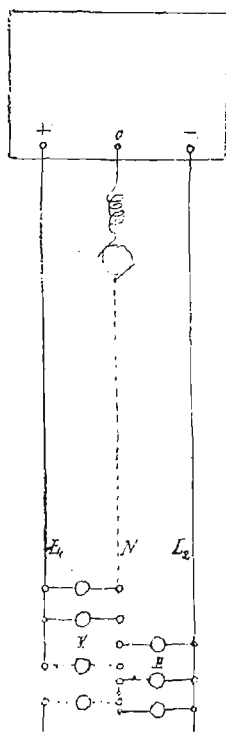
Nadmienić trzeba, że maszyny dynamoelektryczne, opatrzone takim rozdzielaczem napięcia, będą mogły jako motory i wtedy grać rolę maszyn wyrównujących. Ostatni względ ma zwłaszcza wtedy znaczenie, gdy stacja centralna leży tak daleko od środka sieci, że dobrze byłoby zaoszczędzić przewód obojętny.

Załączony rysunek 12 wskazuje w C stację centralną na 200 woltów, w której podział napięcia odbywa się za pomocą elektromotora. W razie niejednakowego obciążenia sieci jedna połowa zbroi tej ostatniej maszyny pracowałaby jako motor, druga jako dynamo.

Rys. 12.



Rys. 13.



Rozdzielacz napięcia maszyny dynamoelektrycznej dzieli je na dwie zupełnie równe części tylko wtedy, gdy nierówność obciążenia nie jest zbyt wielką w stosunku do wielkości dynamo, innymi słowy, dopóki niejednakowa strata napięcia w obu częściach zbroi nie zacznie przeszkadzać.

Według zapewnień wynalazcy, gdyby strata woltów w zbroi przy pełnem obciążeniu wynosiła około 4%, wówczas napięcie w obu połowach sieci, przy różnicy 10% maksymalnego napięcia, odbiegłoby zaledwie o 0,4% od średniego napięcia sieci, który to błąd należałoby jeszcze podnieść o 0,5% skutkiem oporu rozdzielacza napięcia. Liczby te bądź co bądź dowodziłyby, że przyrząd opisany wywiązuje się doskonale ze swego zadania.

Do wyrównywania straty napięcia w przewodniku obojętnym, według Dobrowolskiego, najlepiej stosować niewielką maszynę obojętną (Nullmaschine), poruszaną albo elektromotorem, albo rymuszajką, osadzoną na osi głównej dynamo (rys. 13). Wpływ takiej dynamo, przeznaczonej najwyżej do prądów, stanowiących 10% prądu głównego, czyli do tego natężenia, jakie maksymalnie może panować w przewodniku obojętnym, rozpościera się odrazu na obie połowy sieci i tym sposobem czyni zadość wszelkim wymaganiom regulacyi prądu elektrycznego.

St. Stetkiewicz.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Praktyczny podręcznik nauki murarstwa. Autor p. T. Szpadkowski w liście, przesłanym Redakcyi „Przeglądu Technicznego”, uskarża się na wzmiankę, uczynioną przez podpisanego, przy ocenie jego pracy, mianowicie zaś na orzeczenie, że figury, wskazujące budowę komiów fabrycznych z cegły

przycinanej, uważamy za nieodpowiednie w podręczniku praktycznym.

Prawdą jest, że p. Szpadkowski przy opisie odcinków cegły, wiązania w budowach okrągłych, wiązań w słupach ośmiobocznych z cegły modelowej i słupów wielobocznych, wskazuje użycie do robót cegiel modelowych. Zarówno traktując budowę słupów okrągłych z cegły modelowej i zwięźanie słupów okrągłych, zaleca przeważnie użycie cegły modelowej, w § 48 przy budowie kominów pisze: „Cegła na ścianach kominów licowych, zewnętrznych i wewnętrznych, dla nadania im pochyłości bynajmniej nie docina się, lecz stosownie do pochyłości zewnętrznej usuwa się cokolwiek, a przed pochyłością wewnętrzną wysuwa tak mało, że złączenie to zaledwie jest widocznem“. Proponowane usuwanie lub wysuwanie cegiel, trudne do wykonania w naturze, wymagające bardzo starannej roboty i szablonów odpowiednio przygotowanych, uważałem za niepraktyczne i nie kwalifikujące się do zalecenia w podręczniku praktycznym. Autor, p. Szpadkowski, pod № 5 § 48 pisze: „W kominach okrągłych, wysokość muru dzielą na piętra, 4, 5 do 6 metrów wysokie, budowa zaś takiego piętra, mianowicie teraz, dostaje grubość równą przez całą swoją wysokość. Wprawdzie od nielewna zaczęto i w cztero- jak i w ośmiobocznych kominach dzielić mury na piętra i każdemu piętru dawać mur wyłącznej grubości bez zwięźania.“

Pan Szpadkowski, podając figury przecięcia i widoku kominów 245, 246 i kominą okrągłego 250, nie wspominał w tekście objaśniającym, że budowa podług załączonych rysunków wymaga przygotowania cegiel modelowych bardzo kosztownego, z powodu konieczności przygotowania wielkiej ilości modeli lub niekonstrukcyjnej budowy ścian kominą z cegły przycinanej, albo zmuszonego i bardzo trudnego budowania z usuwaniem i wysuwaniem cegiel w każdej szychcie. Z tych więc powodów nadmieniam w moim sprawozdaniu, że budowę kominów fabrycznych z użyciem do niej cegły przycinanej uważam za nieodpowiednią. Niemniej jednak oceniam należycie wielkie znaczenie i praktyczną wartość podręcznika, mianowicie dla młodych pracowników mularskich, garnących się do rzemiosła, oceniam wysoko tę pracę zasłużonego autora, który zebrał i wydał wzory, praktycznie ułożone i mające wielkie znaczenie dla rozwoju nauki mularstwa w naszym kraju.

Z. Kisłański, bud.

Badania nad ugięciem prętów ściskanych, przez M. Szczyńskiego *Jasińskiego*. Paryż, 1894. (Recherches sur la flexion des pièces comprimées).

Inżynier Jasiński ogłosił w roku ubiegłym obszerną pracę o wytrzymałości na wyboczenie, w języku rosyjskim, a potem w języku francuskim w „Annales des ponts et chaussées“ i w osobnej odbitce. Postaramy się w krótkości zdać sprawę z tej ciekawej pracy.

Wiadomo, że dotychczas używane wzory Euler'a i Rankin'a nie dają wyników, zgodnych z doświadczeniami. Że teoretyczny wzór Euler'a nie da się wprost zastosować w praktyce, powodem tego jest choćby tylko ta okoliczność, że na mocy założenia ważny on jest tylko do granicy sprężystości. To też doświadczenia okazały, że daje on wyniki prawdziwe tylko dla wielkich wartości $\frac{l}{a}$ (długość wolna: promień bezwładności), gdzie natężenie, przy którym następuje wyboczenie, nie przekracza jeszcze granicy sprężystości. Drugim powodem zdawałaby się być ta okoliczność, że wzór Euler'a wyprowadzony został na podstawie przybliżonego równania $\frac{1}{r} = \frac{d^2y}{dx^2}$.

Autor przeprowadza więc badanie na podstawie dokładnego wzoru $\frac{1}{r} = \frac{d^2y}{ds^2} \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{ds}\right)^2}$ i dochodzi do tego samego wyniku,

co Euler i udowadnia tego przyczynę.

W ten dokładny sposób bada autor wyboczenie prętu, w rozmaity sposób obciążonego i dla każdego z tych przypadków oblicza współczynnik μ , którym należy pomnożyć długość rzeczywistą pręta, aby otrzymać długość wolną.

Na podstawie doświadczeń Bauschinger'a, Tetmajera i Considere'a, ustawił autor wzory, których należy w zwykłych

wypadkach praktyki używać, wedle których jest natężenie dopuszczalne funkcją $\frac{l}{a}$ do pewnej granicy prostą, a później kwadratową wedle Euler'a. Wzory te są zupełnie podobne do najnowszych wzorów Tetmajera, współczynniki tylko nieco się różnią.

Przystępując do zastosowań tych wzorów, bada autor, jak wielką należy przyjąć długość wolną w rozmaitych wypadkach dla krzyżulców pochyłych, słupów i pasa ciśnionego belki kratowej. Bardzo słusznie przypomina autor, że przy mostach otwartych słupy należy uważać, jako jednym końcem utwierdzone, a drugim wolne, zatem długość wolna $l = 2l_1$, jeżeli l_1 oznacza długość słupa. Najciekawszem jest obliczenie długości wolnej dla pasa ciśnionego. Często przyjmują tę długość równą odstępowi węzłów pasa górniego, co jest mylnem, gdyż pas, jako całość, może się także wyboczyć. Wyboczeniu temu stawia opór tęgość słupów i to na całej długości pasa. Opór ten zależny jest od przekroju, momentu bezwładności i stężenia słupów, jako też przekroju i wysokości poprzecznic i nie jest w każdym węźle równy. Autor wprowadza w rachunek najmniejszy opór dla najwyższych i najwięcej gibkich słupów, jako też najmniejszy przekrój pasa. Co się tyczy tego ostatniego, to sądziłbym, że należałoby przeciwnie przyjąć największy przekrój pasa w środku dźwigara, bo tam jest dla wybożenia przekrój niebezpieczny; blisko podpór niema obawy wybożenia pasa. Wzory jakie autor otrzymuje, są jeszcze nieco za zawile, aby mogły rozpowszechnić się w praktyce. Autor jednak podaje dwa przykłady, jeden dla mostu, przy którym belkę stężono za pomocą zastrzału, urządzonego po stronie wewnętrznej, drugi bez takiego stężenia. W pierwszym wypadku otrzymuje autor $\mu = 0,28$, w drugim bardzo niekorzystnym wypadku $\mu = 0,21$. Dobrzeby było, gdyby autor podjął się trudu przerobienia więcej takich przykładów, przez co otrzymałby granice dla μ , dla danych w praktyce wymiarów i konstrukcyj. Jak na teraz, sądzić można, że jeśli nie będziemy obliczać według dokładnych wzorów autora, wystarczy w praktyce dla belek stężonych zastrzału przyjąć $\mu = 0,25$, a dla mniej stężonych belek $\mu = 0,30$, zatem $l = 0,25 L$ lub $0,30 L$. A więc jeżeli odstęp węzłów $a = \frac{1}{10} L$ lub $\frac{1}{8} L$, byłoby $l = 2a$ do $3a$. Jednak tę długość wolną trzeba by zastosować tylko dla obliczenia pasa w środku przęsła, bo przy podporach będzie $l = a$, dla części pośrednich pasa należałoby stopniowo l zwiększać. Wszystko to, rozumie się, odnosi się do obliczenia pasa na wyboczenie prostopadłe do płaszczyzny belki, bo w płaszczyźnie belki możemy przyjąć $l = a$.

Maksymilian Thuillie.

Od Redakcji. Inżynier Jasiński, po obronie rozprawy tej w Instytucie Dróg Komunikacji w Petersburgu, został mianowany adiunktem tegoż instytutu. Oponentami byli profesorowie: Nikolin, Bielelubskij, Krylow, Demianskij.

KSIĄŻKI NADEŚLANE DO REDAKCYI.

Mierzenia natężeń mostów żelaznych. Inż. Edmund Libański. Lwów.

Technika wobec kwestyj społecznych. Odczyt inż. Edmunda Libańskiego, wygłoszony na III-cim zjeździe techników polskich. Lwów.

Nauka murarstwa. Wiązania mury z kamienia i cegły w murach ciągłych, w słupach, w kominach domowych i fabrycznych, przedstawił na 100 tablicach rysunku i opisał Telesfor Szpadkowski, budowniczy.

Bibliografia cenniejszych czasopism technicznych.

D. Drogi żelazne.

O wpływie różnego składu smarów i różnego składu metalu w panewkach, na opór potoczności wagonów. Na drodze żelaznej Parysko-Lyńskiej używano do roku 1885 wyłącznie panewek brązowych i smarowano je olejem rzepakowym. Od roku tego zaczęto wprowadzać zwolna panewki z metalu białego i używać smarów mineralnych. Otrzymywane rezultaty okazywały się zadawalniającymi i zachęciły do doświadczeń, nader metodycznie i umiejętnie prowadzonych na wielką skalę. Opis tych doświadczeń, oraz wnioski, jakie z nich wynikają, są właśnie przedmiotem

wzmiankowanej rozprawy, pomieszczonej przez inż. naczelnego Chabral w (*Revue générale des Chemins de fer.* Nr. 4, 94).

Zużycie paliwa w parowozach na kolejach wąskotorowych (1 m). Brak danych doświadczalnych w zużyciu paliwa w parowozach wąskotorowych, wypełnia w znacznej mierze praca p. Fetta, ogłoszona pod powyższym tytułem w (*Revue des Ch. de fer.* 5, 94).

E. Mosty. Tunele.

Rozszerzenie mostu Grand-Pont w Lozannie. Rozszerzenie polegało na zamianie istniejącego chodnika szerokości 1,65 m na nowy o szerokości 350 m. Uskuteczono przeróbkę tę, wmurowując w ściany zewnętrzne mostu konsolle żelazne, które podtrzymują pokład chodnika. Otóż szczegóły konstrukcyjne konsol, sposób ich umocowania w murze mostu, następująca autorowi artykułu możność wysnuć niektórych pomysłów ciekawych i mogących być użytymi przy projektowaniu podobnych robót. (*Le G. C.* XXI, 22).

Wiadukt Etang i most pod Cosne. Obydwa te dzieła sztuki inżynierskiej, mogące być zaliczone do dzieł celniejszych, znajdują się na ukończonej świeżo drodze żelaznej w środkowej Francji — pierwszy przekracza dolinę Etang — drugi kanał boczny wzdłuż Loary. Wiadukt ma 237 m długości, 29 m wysokości i składa się z pięciu przęseł, podpartych murałymi filarami. Most ma długości 826 m, składa się z 14 przęseł. Dźwigary, systemu Pratt'a, o trójkątach prostokątnych, mają wysokość równą $\frac{1}{7}$ do $\frac{1}{8}$ rozpiętości, belki główne są o podwójnej ścianie pionowej (duszy). Materiałem jest stal, której warunki wytrzymałości były dokładnie określone i przed jej użyciem sprawdzone. (*Le G. C.* XXI, 26).

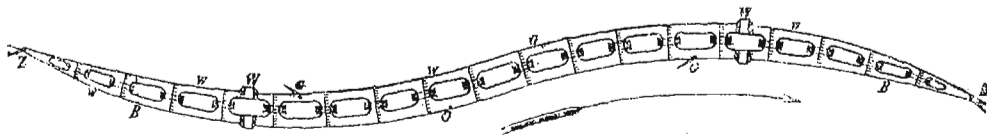
W zwięzłym, ale pouczającym artykuliku, zatytułowanym: **Nadwężenie części drugorzędnych w zeskładach mostów żelaznych**, zaleca inżynier d'Apuzzo zwracanie baczej uwagi przy rewizji mostów nie tylko na belki główne, do których dostęp jest zwykle łatwiejszy, ale i na części drobniejsze, najczęściej zakryte. Do artykułu, o którym mówimy, wziął osnowę p. d'Apuzzo z rewizji mostu Sfolzia na linii Regio-Castro. Znalazł on tam jeden z dwóch kątowników, łączących belkę podłużną z poprzeczną, mocno zarysowany w samym zgięciu kątownika. Połączenie więc belki podłużnej z poprzeczną zależało już tylko od jednego kątownika. Otóż, przeprowadziwszy obliczenie wysiłku, na jaki pozostały kątownik był wystawiony, okazało się, że on pracował z natężeniem 14,76 kg na mm², wysiłek, dochodzący prawie do granicy sprężystości i mogący ją nawet przekroczyć skutkiem drgań, jakim mosty kolejowe podlegają, co mogłoby spowodować groźne następstwa. (*Revue G. des Ch. de fer.* 4, 94).

Most z betonu na Dunaju pod Munderkingen (Austria). Znajdujemy w artykule tym kilka pouczających wskazówek, co do fabrykacji betonu, systemu zastosowanych krążyn, oraz prowadzenia robót przy wykonaniu arkady kolistej spłaszczonej, o rozpiętości 50 m z przegubami w kluczu i oporach. Wymiary sklepienia obliczono, przyjmując obciążenie jednostajne w stosunku 400 kg na m². Grubość w kluczu jest 1,00 m, w pachach 1,40 m, a w oporach 1,10 m.

Koszt budowy wynosi 300 franków na m² powierzchni przejazdowej, czyli 2250 fr. na metr bieżący. (*Le G. C.* XXI, Nr. 7).

F. Hydrologia i Hydrotechnika.

Przegubowe statki wodne. Do pomysłów nadzwyczaj ciekawych należy niezaprzeczenie pomysł inżyniera rosyjskiego p. Mikołaja Dymkowa. Wpatrując się w ruchy ryby pływającej, która posiada możność dowolnego wyginania się w kierunku poziomym, mniema p. Dymkow, że i statek wodny powinien być w możności ruchu podobny wykonywać. Projektuje więc w tym celu p. Dymkow składać statki wodne z oddzielnych skrzyń nieprzepuszczalnych, o właściwym przekroju poprzecznym, połączonych między sobą za pomocą odpowiednich zawias, a raczej przegubów sferycznych. Skrzynie stanowiłyby niejako ogniwa łańcucha, mniej lub więcej długiego, stosownie do potrzeby. Przekrój skrzyń tych zwężałby się stopniowo ku końcom łańcucha i łańcuch cały byłby ścięty i ostro zakończony, jak to przedstawia poniższy szkic szematyczny. Byłby to nie statek wodny, ale właściwie pociąg wodny, złożony z pewnej liczby małych statków, podobnie jak pociąg kolejowy składa się z wagonów.



Pan Dymkow, rozwijając warunki konstrukcyjne swojego projektu, określa profile poprzeczne składowych elementów swojego statku rzeczno-lub morskiego; podaje szczegóły połączeń przegubowych; mówi o przyrządach propulsyjnych i motorach do ich poruszania, które są pomieszczone

w odpowiednich skrzyniach W i włączone do pociągu w liczbę, zależnej od jego obciążenia. Stery mają się znajdować na końcach statku.

Pan Dymkow widzi w pomysle swoim wiele bardzo stron dodatnich. Czy pomysł zostanie urzeczywistniony, czy ziści nadzieje, jakie sobie twórca jego rokuje? nie zdaje się — w blizkiej przynajmniej przyszłości. (*Le G. C.* XXI, Nr. 3).

G. Maszyny parowe, gazowe, naftowe. Pompy, wagony.

Wagon-dynamometr. Opis bardzo szczegółowy wagonu takiego na kolei Parysko-Lyonskiej, oraz opis doświadczeń, jakie z wagonem tym przeprowadzono. (*Le G. C.* XXI, 26).

W tymże samym numerze znajdujemy opis parowozu ogrzewanego naftą, na drodze Great Eastern Railway w Ameryce.

Nowy system ognisk bezdymnych. Zadanie, jakie sobie postawił wynalazca p. Hinsten, zależy na ułatwieniu gazom, wytworzonym przez niedokładne spalanie materiału opałowego i powietrza, zetknięcia się przed ich ujściem w takim punkcie przyrządu, w którym temperatura jest jeszcze dość wysoką, aby spalanie mogło być dokończonym i zupełnym. Zadaniu temu, według zapewnienia p. Hinsten'a, czynią zadość sposoby, w jakie on urządza swoje ogniska, zależnie od ich przeznaczenia: a więc ogniska mieszkalne, fabryczne i pod kotłami parowymi. (*Memoires et Compte rendu des Travaux de la Ste des Ing. C. 5-me Serie, 7 cahiers*).

Doświadczenia nad kondensacją w maszynach parowych przy rozmaitej temperaturze. Jest to sprawozdanie inż. Compèr'a z doświadczeń przez niego przeprowadzonych w Creusot. Opisawszy szczegółowo sposób, w jaki wykonywano doświadczenia, podawszy dla należytego objaśnienia stosowanej metody potrzebne rachunki algebraiczne, szkice i tablice graficzne, wypowiada ostatecznie autor swe wnioski, do jakich go doprowadzają wyniki zauważone, z których najgłówniejszym jest ten, że można znacznie zmniejszyć ilość potrzebnej wody do kondensacji, nie powiększając przez to ilości zużywanej pary. (*Memoires et Compte rendu des Ing. C. Octobre, 94*).

Teoria pomp parowych. Profesor Anspach w uniwersytecie Brukselskim, zaznaczywszy w początku obszernej swej rozprawy pod powyższym tytułem wielkie trudności rachunkowe przy projektowaniu pomp takich, rozwija następnie długi szereg rozumowań, opartych na wyższej analizie matematycznej i wskazuje w końcu metody, za pomocą których dochodzi się do obliczeń przybliżenie dostatecznych. (*Revue univ. des Mines et de la Métal, Septembre, 94*).

H. Materiały budowlane.

Wyroby cementowe ze szkieletem żelaznym, system Cottancin.

Szkielec w wyrobach tego rodzaju składa się powszechnie albo z prętów żelaznych, krzyżujących się pod kątem prostym i połączonych w punktach przecięcia się wiązadłami z drutu, jak to robią we Francji, albo też składa się z żelaz większych rozmiarów, rzadziej rozstawionych i połączonych na punktach skrzyżowania nitami lub sforznięmi, jak to robią przeważnie Amerykanie. Otóż różnica systemu Cottancin od systemów dotychczas używanych polega właśnie na odmiennej budowie szkieletu. Pan Cottancin nie wiąże z sobą prętów ani na sposób francuski, ani amerykański. On je splata, tworząc jakby rzadkie bardzo płótno z drutu nieprzerwanego i w ten sposób, że pręty równoległe do siebie idą na przemian raz nad, drugi raz pod prętami prostopadłymi do pierwszych (rys. 1). Wyższość plecionki takiej nad innymi, pod względem wytrzymałości płyty cementowej na niej utworzonej, łatwo się uwydatnia. Weźmy bowiem siatkę z wiązadłami (rys. 2) i przypuśćmy, że jest ona umocowana w punktach A, B, E, F, i że w punktach C i D' przyczepiono ciężary p, p'. Jeżeliby popękały wiązadła, łączące pręty C' C, D' D z prętami 1, 2, 3, 4 (co może łatwo nastąpić z powodu eliptycznej formy tych wiązadeł), pręty CC' i DD' utrzymać się mogą na miejscu za pośrednictwem jedynie przylegania cementu. Umocowawszy zaś plecionkę Cottancin w pętlicach ab, ef, i przyczepiwszy ciężary P i P' do pętlic bc i dc, jest niepodobniestwem wyrwać pręty cc' dd', nie przerwawszy pierwiej drutu w ab, b'c', d'e', ef. Nieprzerwalność plecionki nie zależy tu więc od przylegalności cementu do żelaza. Rolą cementu będzie tu wyłączenie przyczepienia się swą opornością na ściskanie do wytrzymałości całego zeskładu.

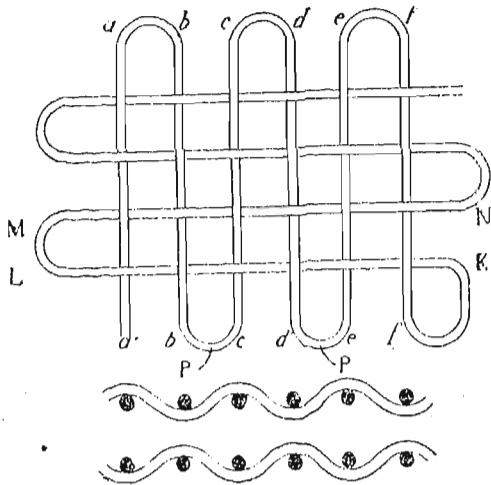
Tak więc w systemie Cottancin cement pracuje tylko opornością na ściskanie, w innych natomiast systemach wystawiony on jest na ściskanie i wyciąganie. W tem właśnie tkwi wyższość pierwszego nad drugimi. Nie potrzebując zaś uwzględniać przylegalności, upraszcza się obliczanie wytrzymałości, bo można tu już stosować

używane zwyczajnie wzory.

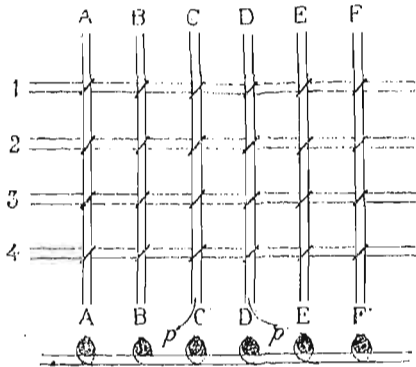
Według doświadczeń, przeprowadzonych w laboratorium Szkoły Dróg i Mostów w Paryżu, wyroby Cottancin, t. j. płyty prostokątne długości od 1,10 do 2,10 m, szerokości od 0,40 do 0,60, a grubości 0,024 — 0,043 m,

wykazały, przy jednakowej grubości cementu i jednakowej wadze żelaza z innymi, znacznie większą wytrzymałość. Ogrzane do temperatury 130° i zanurzone następnie w zimnej wodzie, nie zmieniają one swej formy pierwowolnej, żadnych nie okazują pęknięć.

Rys. 1.



Rys. 2.



Płyta Cottancin, mająca 1 m rozpiętości, 0,40 szerokości i 0,04 grubości cementu, wytrzymuje ciężar 1220 kg.

Zastosowanie płyt takich w budownictwie jest już rozliczne, niemniej użytecznym stać się może system Cottancin w dzielach inżynierskich: zbiorniki wody, rury, mosty. (*Le G. C. XXVI. 2*).

Doświadczenia nad wytrzymałością prętów prostych, wystawionych ekscentrycznie na wyciąganie. Przedmiotem wzmiankowanych doświadczeń, wykonanych przez inżynierów Guillot i Rabut w laboratorium Szkoły Dróg i Mostów, było zdanie sobie sprawy, jakim wysiłkom podlegają w rzeczywistości sztuki o przekroju w L lub □, używane w konstrukcjach żelaznych, głównie w mostach. Wiadomo, że przy obciążeniu wytrzymałości tych części przypuszcza się, że są one podległe siłom wzdłuż ich włókien obojętnych działającym, co nigdy nie ma miejsca, — punkt przyłączenia tych sił znajduje się zawsze na zewnątrz włókna obojętnego.

Opisują więc pp. Guillot i Rabut sposób, w jaki swe doświadczenia prowadzili, objaśniają graficznie otrzymane wyniki i wyprowadzają ostatecznie ten nader ważny wniosek: że praca rzeczywista natężenia przewyższa pracę, obliczoną w przypuszczeniu dokładnego przecięcia się osi obojętnych, o 100 a niekiedy o 200%. (*Le G. C. XXVI. Nr. 3*).

K. Górnictwo, kopalnictwo. Hutnictwo.

Posiedzenie jesienne instytutu Iron and Steel. W sprawozdaniu o posiedzeniu tem, odbytem w Brukseli, znajdujemy rzeczy ciekawe dla górników, metalurgów, jak niemniej dla szerszego koła techników. Toczyły się rozprawy, które nie doprowadziły jednakże do stanowczego rezultatu, nad kwestyą dotąd sporną, czy korzystniej jest używać do wielkich pieców kamienia wapiennego, czy też wapna. Zastanawiano się następnie nad działaniem glinu na węgiel w żalazach nawęglonych. Uznano, że glin strąca węgiel w postaci grafitu, wywiera on skutek odwrotny od manganu, który podtrzymuje związek węgla z żelazem. Mówiono dalej o ulepszonych metodach w fabrykacji stali i niektórych przyrządach kalorymicznych. (*Le G. C. XXV. 22*).

O próbowaniu stali przez wybijanie dziur. (Essais de l'acier par poinçonnage). Jest to obszernie sprawozdanie z dzieła inżyniera amerykańskiego Hunt'a, w którym autor, zwróciwszy uwagę na błędność, niedosta-

teczność i kosztowność metod powszechnie stosowanych przy wykonywaniu doświadczeń nad fizycznymi własnościami stali, zaleca metodę odmienną, polegającą na przebijaniu dziur w kawałku próbnym i mierzeniu oporu, jaki stawia metal przy tej czynności. Wyniki doświadczeń osobistych autora, oraz wskazówki praktyczne przy ich wykonywaniu zalecają dzieło, o którym mowa, uwadze konstruktorów maszyn i hutników. (*Revue G. C. de la Fer. 2. 94*).

L. Elektrotechnika.

Tramwaj elektryczny na wystawie w Lyonie. Opis dość szczegółowy i objaśniony rysunkami nowego systemu tramwajów elektrycznych, obmyślanego przez p. Vuillemier. System ten przedstawia się bardzo korzystnie pod względem sposobu doprowadzania prądu do maszyny elektromotorycznej, poruszającej wagon, jak niemniej pod względem samego urządzenia całego mechanizmu. (*Le G. C. XXV. 24*).

M. Technologia mechaniczna.

Warsztaty mechaniczne w Stanach Zjednoczonych Północno-amerykańskich. Inżynierowie i kierownicy zakładów mechanicznych znajdują bardzo wiele ciekawych spostrzeżeń, jakie wyniósł p. Eugeniusz François, inżynier belgijski, ze swej wycieczki do Ameryki i które opisał w swym sprawozdaniu Towarzystwu inżynierów w Leodyum. Pan François usiłował, badając szczegółowo ustrój warsztatów amerykańskich i maszyny w nich wyrabiane, zdać sobie sprawę z tego pozornie dziwnego faktu, jakim jest taniość ich maszyn w porównaniu z europejskimi przy cenie robotnika trzy razy wyższej od cen europejskich. Anomalia ta objaśnia się: znamenitemi uproszczeniami w konstrukcji oddzielnych organów w różnych maszynach; budowaniem stale oznaczonego szeregu typów, między którymi nabywca może wybrać ten, którego rozmiary zblizają się najwięcej do wymiarów maszyny, jaka mu jest potrzebna; a nakoniec urządzeniem warsztatów, zaopatrzonych w mnóstwo przyrządów, automatycznie działających. (*Revue Univ. des Mines de la Métall. Juillet. 94*).

Przyrządy bezpieczeństwa zatrzymujące natychmiastowo i zdaleka motory mechaniczne. Pomędzy rozmaitymi przyrządami tego rodzaju, odznacza się pomysłowością i praktycznością przyrząd p. Lucyana Meyer'a. Ważną zaletą urządzenia tego jest możność przecięcia z jakiegokolwiek punktu wewnątrz warsztatów, dopływu czy to pary, czy też gazu lub powietrza zgęszczonego, poruszającego motor, przy jednoczesnym zahamowaniu koła rozpędowego. Próby, robione z przyrządem p. Meyer'a, dały wyniki najzupełniej zadawalniające. W warsztacie pędzonym maszyną parową o sile 20 koni, pracującą pod ciśnieniem 7 atmosfer z prędkością 90 obrotów, zatrzymano cały ruch w ciągu $\frac{2}{3}$ sekundy.

N. Technologia chemiczna.

O wyrabianiu gazu na siłę motoryczną i o jej zastosowaniach. Jest to streszczenie obszernego odczytu o gazie, zwanym przez Niemców *Kraftgas*, a przez Francuzów *gaz pauvre*. Dołączone do artykułu rysunki, szczegóły fabrykacji, liczne analizy chemiczne i wskazanie kosztów produkcji, czynią rzecz całą prawdziwie zajmującą. (*Le G. C. XXV. 26*).

Sterylizacja mleka. Ciekawa to jest rozprawa, w której autor rozwija warunki, jakimby czynić powinny metody dobrej sterylizacji i podnosi wysokie znaczenie tej nowej gałęzi przemysłu rolnego. (*Le G. C. XXV. 22*).

O. Prace teoretyczne ze wszelkich gałęzi wiedzy.

Przewietrzanie kopalni i wentylatory o sile odśrodkowej. Jest to bardzo obszerna rozprawa inżyniera Habets, profesora w uniwersytecie w Brukseli. Streszcza w niej najprzód autor znane dotychczas teorie wentylatorów i zaznacza, że ich autorowie opierali się w swoich wywodach na zasadzie, wygłoszonej jeszcze przez Bernullego, jakkolwiek zasady tej wyraźnie nie wymieniali. Autor, przyjmując za punkt wyjścia wspomnianą zasadę, stawia sobie za zadanie uprościć wzory algebraiczne, do jakich prowadzi teorie dotychczasowe. Pierwej jednak przypomina bardzo szczegółowo teorię ruchu gazów w ogólności, przechodzi następnie do teorii przewietrzania kopalni; a w końcu zajmuje się wentylatorami, specjalnie do kopalni przeznaczonymi. (*Rev. ind. des Mines et de la Métal. Juillet. 94*).

Działanie wiatru na dachy. W krótkiej notysecie pod tym tytułem znajdujemy pouczające i praktyczne uwagi nad obliczaniem wiązań dachowych, z uwzględnieniem parcia wiatru na jedną tylko połac dachową. (*Rev. ind. des Min. et de la Mét. Juillet. 94*).

W tymże samym zeszycie znajdujemy drugą notysecę, w której autor podaje wzór empiryczny bardzo prosty na wyrażenie związku między temperaturą i ciśnieniem pary nie nasyconej. Wzór ten jest: $t = 100 p^{1/4}$, jeżeli p wyraża ciśnienie w kilogramach, albo $t = 100,85 p^{1/4}$, jeżeli p' jest ciśnieniem w atmosferach. Tabliczka liczebna, w której uwidocznione są wartości na t , obliczone ze wzoru empirycznego, obok odpowiednich wartości

prawdziwych, obliczonych według Regnault'a, pokazuje, że błąd nie dochodzi 1% przy ciśnieniu od 1—28 atmosfer.

O wytrzymałości cienkich płyt sprężystych i o znaczeniu prętów żelaznych w belkach systemu Monier. W niewielkiej rozprawce podnosi autor, inżynier Chundy, dwa powyższe zadania i rozwiązuje w sposób wystarczający dla praktyki. Płyty bywają zwykle wystawione na działanie ciężaru jednostajnie rozłożonego. Są one okrągłe i przymocowane na całym obwodzie do podpory; lub prostokątne, przymocowane do podpór bądź dwiema tylko równoległymi krawędziami, bądź wszystkimi. Otóż, uważając wążki pasek, 10 mm, wycięty w płycie okrągłej równoległe do średnicy, a w płycie prostokątnej równoległe do jej szerokości $2l$, natężenie Q na mm^2 przecięcia poprzecznego paska wzdłuż jego długości $2l$ będzie, według wyrażenia, do jakiego dochodzi autor:

$$Q = \sqrt[3]{\frac{p^2 l^2 E \Omega}{6}}$$

gdzie

p oznacza obciążenie na metr bieżący paska,

$2l$ — szerokość płyty, czyli odległość punktów podpory, albo długość paska,

Ω — powierzchnia przecięcia poprzecznego równoległe do szerokości, E — współczynnik sprężystości.

Jeżeli uważany wążki pasek okazuje się, według powyższego wzoru, dostatecznie wytrzymałym, to i płytę całą uważać również można, jako dostatecznie wytrzymałą.

Na wyrażenie strzałki wygięcia f , podaje autor wzór:

$$f = \frac{p l^2}{2 Q}$$

Uważając pasek równoległy do długości $2l'$ płyty, będzie:

$$Q' = \sqrt[3]{\frac{p' l'^2 E' \Omega'}{6}}$$

gdzie p' , l' , E' , Ω' mają znaczenie podobne, jak poprzednio.

Ponieważ strzałki f i f' powinny być jednakowe, więc

$$f = \frac{p' l'^2}{2 Q'} = f$$

Rugując p' między dwoma temi równaniami, otrzymuje się:

$$Q' = \sqrt[3]{\frac{f^2 E' \Omega'}{l'^2}}$$

E oznacza tu współczynnik sprężystości w kierunku walcowania blachy, E' w kierunku prostopadłym do pierwszego. (*Memoires es Comptes rendus de la S^{te} des Ing. C. Octobre, 94*). J. G.

Przegląd wystaw, kongresów i t. d.

Przemysł galicyjski na powszechnej wystawie krajowej we Lwowie

oraz

działalność wydziału krajowego i komisji dla spraw przemysłowych, w kierunku podniesienia przemysłu krajowego.

(Ciąg dalszy, — por. zeszyt XII, str. 285).

Przeszliśmy wyroby poszczególnych rzemiosł, reprezentowanych w pawilonie wydziału krajowego, jako praktycznych wyników warsztatowej nauki szkolnej.

Z kolei rzeczy należy nam, przed zakończeniem uwag i wrażenia, jakie w ogólności ekspozycja krajowego szkolnictwa przemysłowo-zawodowego na nas wywarła, poświęcić choć słów kilka pracom technicznym dwóch szkół państwowych przemysłowych, które znalazły pomieszczenie w pawilonie wydziału krajowego, a mianowicie *wyższej szkole przemysłowej w Krakowie i lwowskiej c. k. państwowej szkole przemysłowej*.

Ekspozycja wspomnianych wyższych szkół przemysłowych dopełnia całości obrazu zawodowego szkolnictwa przemysłowego i z tego też powodu zupełnie wskazane było pomieszczenie prac technicznych wspomnianych szkół, obok szkół zawodowych specjalnie pojedyncze rzemiosła kształcących, a to tembardziej, o ile np. państwowa szkoła przemysłowa we Lwowie jest zarazem szkołą warsztatową, podczas gdy wespół

ze szkołą przemysłową krakowską posiadają działy budowlane i artystyczne, a ta ostatnia obejmuje nadto dział chemiczny i mechaniczny, a zatem obie te szkoły kształcą w zawodach mających bezpośrednią łączność z najżywotniejszymi gałęziami przemysłu krajowego i w tych gałęziach przemysłu postępowo pracujących.

Zbliżone nazwą wspomniane dwa zakłady naukowe, jako wyższe państwowe szkoły przemysłowe, mają odmienne zadanie w kierunku kształcenia garnącej się do nauk przemysłowych młodzieży, na przyszłych kierowników odnośnych gałęzi przemysłu, które to zadanie określają statuta organizacyjne tych zakładów.

Obecna organizacja c. k. państwowej szkoły przemysłowej w Krakowie wynika w części z historii i kolej jakie szkoła ta od początkowego założenia przechodziła.

Powstania bowiem krakowskiej szkoły przemysłowej szukać należy jeszcze w roku 1834, w którym to czasie, więc w okresie historii wolnego miasta Krakowa, założono krakowski instytut techniczny, istniejący przy wcieleniu W. Księstwa Krakowskiego do monarchii Austro-Węgierskiej, jako taki do r. 1876, kiedy mocą odnośnego najwyższego rozporządzenia został uznany, jako c. k. państwowa szkoła przemysłowa. Już w roku 1882 uległa powyższa nazwa szkoły zmianie na c. k. akademię przemysłowo-techniczną, podczas gdy stosownie do odnośnego rozporządzenia z r. 1885, została poleconą organizacja tejże na c. k. państwową szkołę przemysłową, obejmującą w obecnym swym stanie: *wyższą szkołę przemysłową, oddział przemysłu artystycznego, kształcący przeważnie w kierunku malarstwa dekoracyjnego, szkołę przemysłową uzupełniającą z nauką wieczorną i niedzielną, specjalny kurs czteromiesięczny dla maszynistów i kurs specjalny pięcioletni dla malarzy dekoracyjnych*.

Wyższa szkoła przemysłowa obejmuje trzy wydziały, a mianowicie: *wydział budownictwa*, przyspasabiający swych wychowanców do uzyskania po odpowiedniej praktyce koncepcji na samoistnych budowniczych, wydział *mechaniczno-techniczny*, kształcący na stanowiska techników zawodowych w fabrykach maszyn, tartakach, piarniach, przędzalniach, warsztatach mechanicznych i t. p., oraz wydział *chemii technicznej*, którego uczniom otwartem jest pole w tak obecnie rozwijającym się w kraju przemyśle naftowym, gorzelnian, browarach, cukrowniach, garbarniach, farbiarniach, hutach szkła i t. p. zakładach przemysłowych.

Oddział przemysłu artystycznego kształci natomiast przeważnie adeptów malarstwa pokojowego i dekoracyjnego, podczas gdy starsi malarze pokojowo-dekoracyjni uzyskują uzupełnienie nauki na specjalnym kursie pięcioletnim. Powyższa organizacja szkoły przeprowadzoną została pod energicznym a zapobiegliwym okołem rozwoju szkoły kierownictwem dyrektora szkoły, inżyniera Jana Rottera.

Ekspozycja krakowskiej szkoły przemysłowej obejmowała prace uczniów tak z przedmiotów przygotowawczych, jak i zawodowych wspomnianych oddziałów szkoły, więc rysunki konstrukcyjne i projektowania budowniczego z działu budowlanego, rysunki konstrukcyjne i wypracowania z działu technologii mechanicznej; prace w laboratorium chemicznym, przeprowadzone przez uczniów działu chemii technicznej, oraz okazała ekspozycję z działu malarstwa dekoracyjnego, na którą złożyły się oba wspomniane kursa przemysłu artystycznego, t. j. malarstwa pokojowego i dekoracyjnego.

Wszechstronny kierunek powyższych prac w każdym z wymienionych działów szkoły, poważna prac tych liczba, a wykonanie pod każdym względem bez zarzutu, świadczą o racjonalnym kierunku szkoły, zapobiegliwości i mozolnej pracy nauczycieli, a niemniej usilnego i z zamiłowaniem przykładania się do przedmiotów uczniów samych, z których po tego rodzaju techniczno-zawodowym przygotowaniu, jakiego owoce okazali w pracach swych na wystawie, mogą różne zawody spodziewać się bardzo dobrych pracowników w przyszłości z pomyślnym skutkiem w pojedynczych gałęziach przemysłu krajowego na drodze postępowego ich rozwoju.

Małym przykładem praktycznego użycia wychowanców działu artystyczno-dekoracyjnego szkoły krakowskiej, może być przeprowadzona z tak pomyślnym wynikiem przez uczniów działu tego, a pod kierunkiem profesora Lachnera wykonana, dekoracja „scraffito“ na zewnętrznej stronie mauzoleum Mattejki.

Odmienne pod wielu względami zadanie, w odniesieniu do reprezentowanych w niej rzemiosł, ma lwowska szkoła przemysłowa, przeistoczona w r. 1891 z dawnej c. k. szkoły przemysłu artystycznego na c. k. państwową szkołę przemysłową, która, jako taka, znajduje się obecnie w okresie organizacyjnym pod przewodownictwem architekta, radcy budownictwa, Zygmunta Gorgolewskiego.

Obecna organizacja c. k. państwowej szkoły przemysłowej we Lwowie obejmuje: *szkołę przemysłu budowlanego*, z oddziałami dla podmajstrzych mularskich, ciesielskich i kamieniarskich, oraz stolarstwa i ślusarstwa budowlanego w połączeniu z odnośnymi warsztatami; *szkołę przemysłu artystycznego*, a mianowicie dla gałęzi przemysłu drzewnego z osobnymi oddziałami warsztatowymi stolarstwa meblowego, snycerstwa i tokarstwa; dla gałęzi przemysłu metalowego oddział ślusarstwa artystycznego, *szkołę robót kobiecych*, mianowicie haftów i koronek, *szkołę zawodową rysunków i modelowania* wraz z osobną salą publiczną dla tych przedmiotów, oraz *szkołę przemysłową uzupełniającą* dla starszych terminatorów przemysłu budowlanego, metalowego i artystycznego.

Jak powyższa organizacja wskazuje, lwowska szkoła przemysłowa w większej części jest szkołą warsztatową i jako takiej ekspozycyjne prace warsztatowe z działów: stolarstwa, snycerstwa i tokarstwa, oraz robót kobiecych w dziedzinie haftów i koronek, oceniliśmy na odpowiednim miejscu, pomiędzy zawodowymi pracami pojedynczych gałęzi przemysłu szkół pokrewnych.

Lwowska państwowa szkoła przemysłowa zalicza nadto do swej organizacji jeden z najważniejszych oddziałów rozwoju przemysłu budowlanego, a tym jest *szkoła podmajstrzych*: mularskich, ciesielskich i kamieniarskich, obejmująca najnowszym programem naukowym pięć zimowych półroczy pięć i półmiesięcznych, dopełniających się równocześnie letnią praktyką budowlaną, kształcącym tym sposobem młodych kandydatów wspomnianych rzemiosł na przyszłych *majstrów*, odpowiednio technicznie i praktycznie wykształconych, których obecnie tak dotkliwy brak uczuwają powyższe gałęzi przemysłu budowlanego.

Natomiast szkoła zawodowa rysunków i modelowania, w połączeniu z salą publiczną dla tych przedmiotów, umożliwia słuchaczom należyte a systematyczne wykształcenie się w kierunku obranym, podczas gdy szkoła przemysłowa uzupełniająca, przeznaczona dla terminatorów w przemyśle budowlanym, metalowym i artystycznym pracujących, ma za cel dopełnianie w kierunku rysunku zawodowego, wiadomości fachowych, nabytych w czasie nauki praktycznej w prywatnych warsztatach.

Ekspozycja państwowej szkoły przemysłowej lwowskiej obejmowała, oprócz wspomnianych prac warsztatowych i prace *rysunkowo-zawodowe* tych właśnie oddziałów szkoły, różnych tak pod względem zadania ich jak i kierunku naukowego.

A pomimo tego, że wszystkie wymienione oddziały szkoły tej znajdują się jeszcze w stadium organizacyjnym, więc tem samem kierownicy ich mają do pokonania rozliczne trudności; pomimo tego przedstawione z tak krótkiego okresu czasu istnienia szkoły prace techniczno-rysunkowe, świadczyły jednak najlepiej o dobrym kierunku nauki szkolnej, pracowitości uczniów, oraz zapobiegliwości i staraniach nauczycieli w kierunku uprzyśpieszenia pojęcia pojedynczych przedmiotów tak surowemu materiałowi, z jakiego uczniowie tej szkoły się rekrutują.

Ekspozycją swoją, ze wszech miar uwagi godną, wykazała państwowa szkoła przemysłowa we Lwowie najdowodniej, jak potrzebną jest dla krajowych stosunków rzemiosł w kierunku budowlanym i artystycznym pojętych, tego rodzaju instytucja przysposabiająca pojedynczym gałęziom przemysłu pracowników inteligentnych, tak w kierunku wiadomości ogólnych, jak rysunkowych i zawodowych, gruntownie wykształconych.

Żywimy też niepłonną nadzieję, że po tego rodzaju dodatnich wynikach, jakie dotychczasowa działalność lwowskiej szkoły przemysłowej wykazała, w najbliższej przyszłości zostanie jej organizacja uzupełniona, a zakres zawodowych kierunków nauki rozszerzony przez wprowadzenie w użycie objętych organizacyjnym programem szkoły oddziałów, a mianowicie *przemysłu ceramicznego*, obejmującego garncarstwo, kaflarstwo i wyroby majolikowe, oraz oddziału bronzownictwa

i cyzelerstwa w dziale przemysłu metalowego, a to tembardziej, o ile wymienione gałęzi przemysłu mają przed sobą piękną przyszłość, jak to właśnie wystawa w wielu kierunkach wykazała.

Oprócz prac uczniów obu wspomnianych wyższych szkół przemysłowych, niepoślednie miejsce w ekspozycji szkolnej zajęły poważne prace nauczycieli, prace zawodowo-pedagogiczne, podjęte wielkim nakładem pracy i kosztów, dla dobra nauki i jej postępów. Rodzaj i liczba prac tych dowodziła, że zawodowe nauczycielstwo nasze trzyma wysoko sztandar nauki, prowadząc ją drogą postępowej pracy naprzód, mimo tak ciężkich warunków, w jakich jest postawione, nie oglądając się na rozliczne trudności, z jakimi się spotyka, a tem samem dając dowód nadzwyczajnego zamiłowania do zawodu i zupełnego temuż oddania się.

Na tem zakończylibyśmy przegląd wszechstronnych okazów, jakie mieści w sobie pawilon wydziału krajowego, a zadanie nasze sprawozdawcze byłoby skończonym, gdyby nie poważne refleksje, jakie po tego rodzaju rachunku z dotychczasowego dobytku, który krajowi przyniosło szkolnictwo przemysłowe, przychodzi mimowoli na myśl.

Ta niezliczona ilość okazów z tak licznych gałęzi krajowego przemysłu, ta wszechstronność ujęcia tylu rodzajów rzemiosł i przemysłu w system szkolnej nauki i praktycznego wykonania, to skończenie poprawne oddanie pojedynczych wyrobów, tak w kierunku technicznym jak i estetycznym, to niepośledni dorobek ostatniego lat dziesiątka, to racjonalny bo zasadniczy kierunek wprowadzenia wszelkich gałęzi przemysłu krajowego na drogę postępowej produkcji, a to przez przysposobienie rzemiosłom inteligentnych i umiejętnie w zawodzie swym wykształconych pracowników.

Jeżeli myślimy cofniemy się o kilkanaście lat wstecz, kiedy po wynikach, jakie dała wystawa krajowa w r. 1877, całe usiłowania władz krajowych zwróciły się w kierunku jak najenergiczniejszego starania się o racjonalną organizację w kraju szkół rękodzielniczo-przemysłowych, jako jednej z najważniejszych dźwigni pobudzenia i rozwinięcia licznych gałęzi przemysłu domowego, opartego na rodzimym wątku, a tem samem przez wprowadzenie na racjonalne i postępowe tory produkcji rzemieślniczej, umożliwienie jej dalszego rozwoju fabrycznego i handlowego, jeżeli zważymy trudności, na jakie tego rodzaju usiłowania w kierunku podźwignięcia przemysłu krajowego napotykały, a równocześnie przeciwstawimy im bez uprzedzenia obecne tych usiłowań wyniki, to musimy przyznać, a tem samem powtórzyć zdanie zdrowo myślącego ogółu: „że dotychczasowe rezultaty są poważne, stwierdziły bowiem rację żądań przez kraj stawianych, oraz najwydatniejszą podatność gruntu do ich urzeczywistnienia“.

Z drugiej jednak strony nie należy nam zaskorupiać się w pełnem zadowoleniu z dotychczasowego wyniku i pomyślnego w wielu kierunkach zwrotu, ale patrząc w około a kierując myślą przewodnią naprzód, musimy zrozumieć, że właśnie obecnie nastąpiła chwila do właściwego rozwoju tego, co zrobiono, a do krzewienia nowego tam i w takim kierunku, jak na to wskazuje potrzeba rozwinięcia istniejących gałęzi przemysłu krajowego, a podjęcia nowych.

Dotychczas bowiem zdołano przede wszystkim pokonać wiele przesądów, przekonać przeciwników, a nawet niechętnych zjednać, jednym słowem zbudowano silny fundament niezaprzeczanej racji i nieodzownej potrzeby jak najliczniejszego zakładania w kraju szkół rękodzielniczo-przemysłowych o wszechstronnych kierunkach rzemiosł, przyszłość w kraju mających, do przyszłości zaś należy na fundamencie tym wznosić dalej gmach, któryby we wszystkich kierunkach okazujących się braków mógł w niedalekiej przyszłości otworzyć przemysłowi krajowemu szerokie podwoje, aby niemi do rozlicznych gałęzi przemysłu śpieszyli inteligentni i zawodowo wykształceni pracownicy, celem dźwignięcia ich wspólnymi siłami na wyżyny racjonalnego postępu, a tem samem zaprowadzenia do zwycięstwa z konkurencją zagraniczną.

Jakich bowiem korzyści spodziewać się możemy z bogactw kraju, w najlepsze surowe materiały obfitującego, co pomoże najbardziej wzorowe urządzenie zakładów przemysłowych i poświęcenie na te cele całych nieraz fortun, wieleż wskórać możemy sprowadzaniem i wprowadzaniem w produkcję najnowszych maszyn i pomysłów, powiększających ich produktywność, co podoła nawet najwykształcenijszy fachowo

i teoretycznie kierownik warsztatu lub fabryki, skoro brak mu „rąk“ do postępowej pracy, ale nie rąk ruszających się mechanicznie, lecz wyrobionych elementarnie w zawodowym kierunku, zastosowanym do odnośnego rzemiosła, któremi w praktycznym stosowaniu nabytych wiadomości kieruje „bystry umysł i otwarta głowa“.

A takich właśnie rzemieślników dostarczyć mogą pojedynczym gałęziom przemysłu jedynie szkoły *rękodzielniczo-przemysłowe*, do społeczeństwa zaś należy, aby wszechstronnem poparciem tych instytucyj umożliwiło im pomyślnie tego zadania wypełnienie; podczas gdy rzeczą powołanych władz jest jak najliczniejsze rozpowszechnienie tego rodzaju szkół.

Dotychczasowe bowiem wyniki działalności istniejących szkół zawodowych wykazały przede wszystkim, że szkoły takie zyskały w kraju prawo obywatelstwa, że na podatnym w tym kierunku gruncie, mimo nadzwyczaj szczupłych i trudno uzyskiwanych na ich organizację dotacyj, rozwijają się szybko i pomyślnie, a rozwijają siłą woli, poświęcenia i energii ludzi do tego powołanych, w przeciwstawieniu do sztucznego nieraz podtrzymywania wegetacji takich szkół w innych krajach, przez wydzielanie pełną ręką funduszy na ich organizację i środki, umożliwiające korzystanie ze szkół tych młodzieży, rekrutującej się przeważnie z najuboższych warstw społeczeństwa.

Nie mniej wykazała ekspozycja wyrobów krajowych warsztatów szkolnych we wszystkich reprezentowanych gałęziach rzemiosł, znamienitą wyższość tychże po nad takimiż wyrobami warsztatów prywatnych, a to tak pod względem wykonania technicznego, jak i strony estetycznej, stylowej, która to znowu okoliczność stwierdza najdowodniej rację zdania, wypowiedzianego przez organizatorów tych szkół, że „kraj nasz potrzebuje jak największej liczby szkół przemysłowo-zawodowych i dopóki w tym kierunku nie dojdziemy do równowagi z innymi prowincjami państwa, dotąd wszelkie usiłowania jednostek około podniesienia stanowiska postępowej produkcji rzemiosł krajowych i zawodowego wykształcenia rzemieślników muszą iść oporem“.

Należy przeto żywić niepłonną nadzieję, że podobnie, jak wystawa krajowa z r. 1877 wskazała na potrzebę organizacji szkół przemysłowo-rękodzielniczych, jako najważniejszych instytucyj, podejmujących przemysł rodziny z domowego zaciśza na arenę postępowej produkcji, przez systematyczne tegoż kształcenie; tak skoro rezultaty obecnego rachunku z podjętych w tym kierunku działalności okazały się tak wydatnymi i obecna chwila będzie uważaną jedynie jako częściowy tryumf spełnionego zadania, a głównie jako uzasadniony powód do dalszej przyspieszonej akcji w kierunku wytkniętym.

Jeszcze bowiem wiele gałęzi rękodzieł, mogących krajową produkcję zaspokoić nie tylko lokalne potrzeby, ale stać się w przyszłości konkurencyjnymi wobec obcych napływów, powinno znaleźć źródło naukowo-zawodowego wykształcenia w odnośnych działach szkół przemysłowych, tak jak od wielu już w szkołach reprezentowanych domaga się obecny stan przemysłu krajowego znacznego tychże pomnożenia.

Już w toku naszego sprawozdania mieliśmy sposobność zauważyć, że powiększenie liczby szkół ślusarskich jest nieodzowną potrzebą, przy czem nie możemy pominąć, że rozszerzenie działu przemysłu metalowego przez uzupełnienie tak ważnymi zawodami, jak: *blacharstwo, bronzownictwo i cyzelstwo* (rzeźbiarstwo w metalu), jest tem słuszniejszem żądaniem odnośnych gałęzi przemysłu, o ile np. zaliczenie dwóch ostatnich zawodów w program organizacji państwowej szkoły przemysłowej we Lwowie oczekuje z roku na rok zrealizowania.

Z drugiej strony tak pomyślnie wyniki działalności krajowej stacji ceramicznej, oraz tradycja i rozwój tego przemysłu w kraju, nie powinny przejść bez wrażeń, którego wyrazem będą niezawodnie podjęte przez kompetentne władze starania w kierunku zorganizowania *oddziału dla przemysłu ceramicznego* przy państwowej szkole przemysłowej we Lwowie, a to tembardziej, że od początku dział ten zaliczonym był w program organizacyjny tej instytucyj.

W dziale szkół wyrobów skórzanych, reprezentowanym, jak to wspomnieliśmy, jedynie przez dwa krajowe warsztaty szewskie, niezbędnem jest tak zwiększenie ich liczby, jak rozszerzenie kierunku naukowego na *rzemiosło rymarskie i rękawicznictwo*, jako rękodzieł, taką przyszłość dla przemysłu krajowego mających.

W tych co najmniej kierunkach należy się nam spodziewać dalszego rozwoju zawodowego szkolnictwa przemysłowego w kraju, w przekonaniu silnem podjęcia żywej i pomyślanej akcji dalszej przez tak zasłużoną około rozwoju szkolnictwa przemysłowego instytucję, jaką jest krajowa komisya spraw przemysłowych, której władze rządowe najniezawodniej i nadal przychylną podadzą dłoń do współdziałania; podczas gdy społeczeństwo nasze, tak dbałe o rozwój przemysłu krajowego, otoczy instytucje te życzliwością i zasłużoną opieką.

Tadeusz Münnich, arch. prof.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

SEKCJA TECHNICZNA WARSZAWSKA.

Posiedzenie z d. 11 grudnia 1894 r. Po odczytaniu dwóch poprzednich protokółów i ich przyjęciu, przewodniczący zawiadomił Sekcję, że dotychczasowy wiceprezes inż. Kucharzewski i sekretarz E. Sokal. zrzekają się swoich godności. Oba tym zasłużonym pracownikom przez usta przewodniczącego, Sekcja wyraża swoją wdzięczność, postanawiając zarazem prosić p. Kucharzewskiego o pozostanie na swem stanowisku.

W dalszym ciągu inż. Remer wypowiedział rzecz o badaniu gazów kominowych. Ciepło materiału, spalanego na ruszcie paleniska, zużywa się na ciepło użyteczne, ciepło promieniowania przez ściany i ciepło uchodzące bezużytecznie wraz z gazami uchodzącymi, według równania $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$; stąd ciepło użyteczne $Q_1 = Q - Q_2 - Q_3$. Z wielkości tych pierwsza Q ma wartość zupełnie określoną i dla danego materiału dobrze wiadomą na podstawie doświadczeń kalorymetrycznych, Q_2 — strata skutkiem promieniowania w każdym pojedynczym wypadku zależy od właściwości budowy danego pieca, dla którego pozostaje zawsze bez zmiany; zmienną więc w zależności od działania paleniska i ciągu pieca jest tylko trzecia składowa Q . Ta ostatnia strata spowodowana jest najpierw przez nader wysoką temperaturę gazów uchodzących (około 250°), powtórnie niezupełnem spalaniem produktów gazowych. Badania produktów spalania powinny dostarczyć nieomyłnej wskazówki dla oceny danego paleniska. Skład ich chemiczny najlepiej wskaże, czy spalanie jest zupełne i czy gazy nie unoszą z sobą materiału zdatnego do ogrzewania. W teoretycznym wypadku pieca doskonałego, przy odpowiednim dostępie tlenu, całkowity węgiel materiału opałowego powinien uchodzić w postaci dwutlenku węgla, inne zaś składniki materiału opałowego: wodór, siarka, powinny również mieć postać utlenioną.

Wiadomo, że 1 *kg* dobrego węgla wymaga do spalania około 2,83 *kg* tlenu, czyli 14,15 *kg* powietrza, albo 10,9 *m*³ powietrza. W praktyce wszakże ilość ta nie bywa wystarczającą i powinna dochodzić do 21 *m*³. Pamiętać jednak należy i o tem, że nadmiar powietrza jest również szkodliwy, gdy całkiem bezużytecznie pochłania ciepło spalania paliwa. Do oznaczania straty, spowodowanej przez gazy kominowe, służy przede wszystkim termometr rtęciowy, wypełniony zgęszczonym azotem, dobry aż do 450°, a potem chemiczna analiza gazów uchodzących, do czego najlepiej służy przyrząd Orsat'a.

Gazy kominowe składają się z dwutlenku węgla, azotu, kwasu siarkawego, tlenu, pary wodnej, oraz tlenku węgla, metanu i lotnych węglowodorów, a nadto drobnych ilości pyłu węglowego, unoszonego przez ciąg. Obecność tylko tlenku węgla już dowodzi konieczności przestawienia paleniska. Następnie tlen i azot dają miarę ilości powietrza dopływającego i użytego do spalania. Całkowity azot n , określający się jako reszta po oznaczeniu wszelkich innych części składowych gazów, składa się z $n = n_1 + n_2$, gdzie n_1 pochodzi z powietrza odtlenionego przez paliwo, n_2 — z nadmiaru powietrza, uchodzącego kominem. Tę ostatnią wielkość określa się z proporcji

$$21 : 79 = o : n_2,$$

skąd $n_2 = \frac{79 \cdot o}{21}$, gdzie o oznacza się przyrządem Orsat'a. Zna-

jąc n_2 i n , określamy $n_1 = n - \frac{79.0}{21}$, a stąd za pomocą wiadomej proporcji można już określić powietrze, użyte do spalania jako $\frac{5(n - 79.0)}{79}$. Nadmiar powietrza powinien minimalnie dochodzić do 0,4%.

Ilość kwasu węglanego w gazach kominowych jest nieomylną wskazówką co do przebiegu palenia; im wyższą jest zawartość dwutlenku węgla, tem spalanie jest zupełniejsze; jednakże 14% przy 270° uważa się za najwyższą możliwą ilość. W pewnym praktycznym wypadku dwutlenku węgla było 3% i tlenu 19% przy 169°; nadmiar powietrza wynosił 5,3%; odpowiadało to stracie 60%. Po przerobieniu rusztu otrzymano 14% CO₂ i 0,4% nadmiaru powietrza, czyli tylko 13% straty w cieple z powodu gazów.

Skład gazów kominowych, jak powiedziano wyżej, jest wskazówką bardzo ważną. O ilości powietrza wnioskujemy z tlenu, zaś z kwasu węglanego o nieracjonalnem paleniu. Przekonano się, że gdy ilości kwasu węglanego wahają się od 2 do 14%, odpowiada to jednocześnie nadmiarowi powietrza od 9,5 do 1,4%, strata zaś w cieple od 90% do 13%.

Inż. Arndt z Akwizgranu wynalazł przyrząd, pozwalający stale oznaczać w kotłowni ilość kwasu węglanego w gazach kominowych, czyli badać palenie. Składa się on z wagi, posiadającej zamiast szalek dwa baloniki, z których przez lewy przepływa ciągle gaz kominowy, uprzednio przefiltrowany przez watę dla pozbawienia części stałych zawieszonych, przez drugi jednocześnie przepływa powietrze; wahania strzałki wskazują nawet niewykształconemu palaczowi ciągłe zmiany w ciężarze, czyli zawartości dwutlenku węgla. Wraz z termometrem i ciążomierzem przyrząd ten doskonale odpowiada celowi. U nas w kraju dotąd, zdaje się, jedna tylko papiernia w Jeziornie jest w posiadaniu tego użytecznego przyrządu.

W dziale drobnych wiadomości, inż. Obrębowicz zakomunikował doświadczenia, poczynione niedawno w Anglii nad przyczynami porażen od prądu elektrycznego, szczegółowo też objaśniał zgromadzonym ciekawą metodę, zastosowaną przez jednego Anglika do zbadania wysiłów i deformacji, powstających w pocisku działowym w chwili uderzenia o płytę stalową.

S.

Posiedzenie z d. 8 stycznia r. b. Po odczytaniu i przyjęciu protokołu z posiedzenia poprzedniego, wobec stanowczo okazanej chęci zrzeczenia się wiceprezesostwa ze strony inż. Kucharzewskiego, Sekcyja postanawia podjąć wybory jego zastępcy, tudzież sekretarza na następnem posiedzeniu. Co do udziału naszych techników w wystawie Nowogrodzkiej, przewodniczący oznajmia, że otrzymano zaledwie kilka deklaracji na 300 odeszw, wystosowanych do pp. inżynierów cywilnych i budowniczych.

Rozpoczynając dyskusję nad odczytem swoim o higienie wody, inż. Bagiński oświadczył, że, zdaniem jego, głęboko założone studnie cementowane są dostatecznym zabezpieczeniem wody czystej, wydobywanej z warstw głębokich. Pogląd ten zbijał inż. Słowikowski na tej zasadzie, że i w takich studniach pod wpływem znacznego ciśnienia hydraulicznego ścianki muszą „pocić się“, czyli przepuszczać wodę z warstw górnych, co będzie powodowało zanieczyszczenie studzien. Zresztą miastom tej wielkości co Warszawa zależy nietylko na zapasie wody absolutnie czystej i jako takiej zdatnej do picia, ale i wody do rozmaitych użytków, której mogą dostarczyć studnie i Wisła. Ważnym zadaniem dla Warszawy byłoby dokładne zbadanie za pomocą świdrowania kierunku warstw głębokich, nieprzepuszczalnych, oraz zależności wód studziennych od warunków lokalnych i rostopów wiosennych. Inż. Diehl sądzi, że wobec nowszych poglądów na higienę wody, zdałoby się powtórnie zbadać niektóre studnie warszawskie, uznane jako wątpliwej wartości na zasadzie dawniejszych rozbiórów wody.

Następnie w dłuższem przemówieniu inż. Matecki objaśniał sposób oznaczania pory roku, w której drzewo było ścięte. Po ogólnych uwagach, dotyczących anatomii drzewa, jego wzrostu i przyczyn, wywołujących w niem rozmaite choroby i psucie się, mówca zastanawia się nad tem, czy drzewo ścięte zimą może być trwalsze od ściętego w lecie. Dotąd jeszcze kontrakty na dostawy wszelkiego rodzaju drzewa, potrzebnego do budowy lub na podkłady kolejowe, zawierają ten warunek,

aby drzewo było cięte zimą. Wobec częstych bardzo pomyłek w praktyce, jest rzeczą wielce pożądaną umieć odróżniać naprawdę powyższe dwa rodzaje drzewa. Pod mikroskopem drzewo cięte zimą przedstawia w przekroju układ komórek odmienny od ciętego latem i na wiosnę, a mianowicie: w epoce pierwszej, skutkiem coraz mniejszego przyrostu, w miarę zbliżania się zimy, tuż pod korą znajdują się komórki małe i jakby zagęszczone, tymczasem w drzewie ciętym w drugiej epoce, komórki są wielkie i przylegają do kory. Przy pewnej wprawie, mając kawałek drzewa z korą, można w ten sposób pod mikroskopem z łatwością rozpoznać, kiedy drzewo było cięte. Wyczerpującą odpowiedź na pytanie: które drzewo jest lepsze, czy cięte latem, czy zimą, dał inż. Heilpern. Przedewszystkiem zaznaczył on, że kwestya ta jest raczej obyczajową niż techniczną. Pogląd na drzewo cięte zimą, jako na lepsze, jest stosunkowo niedawnego pochodzenia. Badania szeregu starych kościołów na zachodzie Niemiec wykazały, że drzewo, użyte do budowy wiązań dachowych, pochodziło z letniego cięcia; staranne poszukiwania wykazały, że w wiekach średnich istniały przepisy budowlane, zalecające użycie takiego właśnie drzewa. W pracowni mechanicznej prof. Bauschinger'a w Monachium podjęto szereg prób na wytrzymałość drzewa rozmaitego cięcia, a mianowicie na ściskanie i rozciąganie, i przekonano się, że różnice dochodzą najwyżej do 15%, bez różnicy na jedną i na drugą stronę. Dla tego też powagi dzisiejsze w sprawach leśnictwa i budownictwa uważają kwestyę za nierozstrzygniętą, w ten sam sposób traktują o niej najnowsze podręczniki fachowe. Z innych przemówień zaznaczyć należy uwagę inż. Paciaty, że dawne polskie przepisy uznawały za dobre drzewo cięte w sierpniu, tudzież uwagę inż. Słowikowskiego, że próba chemiczna drzewa np. jodem, kto wie, czy nie dałaby w danym wypadku rezultatu bardziej przekonującego, niż za pomocą mikroskopu, który, bądź co bądź, wymaga, ażeby drzewo badane posiadało korę.

Ostatnią część posiedzenia wypełnił referat inż. Diehla, a właściwie odpowiedź na pytanie ze skrzynki — czy i jak ma być dokona V serya robót kanalizacyjnych. Referent wykazuje, że dotychczasowe wydatki miasta na kanalizację doszły pokaznej cyfry 11 milionów rubli i wylicza poszczególne pozycje wydatków IV seryi. W obecnym stanie finansów miejskich i innych obowiązków i ciężarów, miasto nie może się zdecydować na roboty kanalizacyjne w szerszym zakresie i przeznaczona na nie w V seryi tylko 900 000 rs., gdy na wodociągowe przyznano 3 600 000, razem więc 4 500 000 rs. Wobec tego następuje przedewszystkiem pytanie, w jaki sposób należy użyć owych 900 000 rs. W odpowiedzi na to zabrał głos inż. Kucharzewski. Na uzupełnienie reszty kanalizacji miasta, czyli na skanalizowanie Powiśla, dopełnienie kanalizacji górnego miasta i przedmieścia Wolskiego, główny inżynier Lindley projektował około 3 milionów rs. Ze zaś miasto przeznaczyło na cele kanalizacji tylko 900 000 rs., Lindley przedstawił mniejszy projekt, obejmujący: 1) wykonanie niektórych kanałów przemylających w górnem mieście za 1 000 000 rs.; 2) wybudowanie kolektora na Powiślu i zakładu przepompowującego za 700 000 rs. i 3) wybudowanie niezbędnych kanałów burzowych i innych robót za 1 000 000 rs. Projekt ten napotkał przeciwników, którzy utrzymywali, że nieracjonalnem jest rozpoczynać kanalizację Powiśla wobec niewykończenia kanalizacji górnego miasta; za wykonanie na 6 wiorst długiego kolektora na Powiślu możnaby wybudować około 20 wiorst mniejszych kanałów w górnem mieście, któreby się odpowiednio do tego w trójnasób opłaciły. Za wykonaniem robót w tym porządku przemawia cały bieg uprzednich seryj kanalizacyjnych: tak samo, jak w swoim czasie nagłącą była kanalizacja górnego miasta, obecnie domaga się tego gwałtownie Powiśle, i początkiem tej właśnie kanalizacji byłoby wybudowanie głównego kolektora „D“ i zakładu przepompowującego ścieki. Obecnie Powiśle przecięte jest prostopadłe do Wisły 9-ma drewnianymi kanałami, zaniedbanymi i przepuszczającymi nieczystości. Wybudowanie bulwarów na Powiślu może nastąpić dopiero po wybudowaniu kolektora, w razie przeciwnym należałoby w bulwarach robić otwory do przepuszczenia wylotów starych kanałów. Wybudowanie kolektora znajduje się w bezpośrednim związku z prawidłowem działaniem wodociągów: teraźniejsze kanały na długiej przestrzeni od młyna Głuchowskiego na Solcu aż do stoków cytadeli, zanieczyszczają i zarażają wodę miazmatami w bezpośrednim są-

siedztwie smoka. Następnie zabierają jeszcze głos w tej kwestyi pp. Sokal i Ćwikiel. Pierwszy z nich dziwi się, że Warszawa, która już wydała 11 milionów na cele uzdrowotnienia i przeznaczyła na nie w dalszym ciągu 4½ miliona, może się wahać co do wydania 2 milionów, któreby pozwoliły ostatecznie dokonać wielkiego dzieła kanalizacji całego miasta. Oddzielanie w danym razie robót wodociągowych i kanalizacyjnych i oddawanie przewagi pierwszym już dla wielu miast okazało się zgubnem; skutkiem właśnie takiego podziału, Petersburg nie ma dotąd kanalizacji. Co się tyczy przepompowywania, to wiadomo, że ono się nasunęło inż. Lindleyowi, jako najlepszy środek zaradzenia brakowi spadku na Powiślu; pragnie on korzystać z istniejących maszyn stacyi starego wodociągu przy ul. Dobrej i tu urządzić zakład, któryby wziął na siebie zadanie dalszego pędzenia ścieków, spływających kolektorem ku Dobrej, dalej ku Bielanom. Inż. Ćwikiel nadmienia, że za wybudowaniem prędkiem kolektora na Powiślu przemawia i sprawa regulacji Wisły: albowiem w planach regulacji lewego brzegu Wisły przewidzianą jest konieczność zbudowania jakiegoś drewnianego kanału wzdłuż brzegu Wisły, któryby odprowadzał ścieki dalej ku cytadeli; owóż zamiast drewnianego kanału, w przyszłości lepiej od razu wybudować kanał właściwy.

Posiedzenie z d. 15 stycznia r. b. Po odczytaniu i przyjęciu protokołu z posiedzenia poprzedniego, następuje wniosek inż. Dworzyńskiego, poparty przez przewodniczącego, ażeby Sekcja uwzględniła znaczną ilość kolegów budowniczych i z grona ich wybrała wiceprezesa. Wybory odbyły się jawnie z listy, poczem na wiceprezesa obrano budowniczego Marcyniego, na sekretarza inż. Krzyżanowskiego.

Przewodniczący streszcza teraz wynik dyskusyi na posiedzeniu 8 stycznia nad kwestyą przeprowadzenia V-ej seryi robót kanalizacyjno-wodociągowych i zaprasza obecnych do dalszych rozpraw nad nią.

Po kilku słowach ze strony inż. Bagińskiego w obronie przepompowywania ścieków na Powiślu i w obronie spławnego systemu kanalizacji ze strony inż. Słowikowskiego, zabiera głos inż. Kucharzewski, przedstawiając tablicę graficzną, doskonale obrazującą stan finansowy całego przedsiębiorstwa kanalizacyjno-wodociągowego w Warszawie. Widać z niej, że od r. 1886 — 89 koszta wciąż rosną, dopiero w 1889 r. zaczyna się wzrost dochodów. Koszt ogólny wszystkich robót wynosi 11 milionów. Z początkiem r. 1892 koszta znowu się zwiększają skutkiem IV seryi robót. Jednakże w r. 1892 dochód również wzrasta, to samo ma miejsce w ciągu r. 1893, tak, że w ostatnim kwartale tego roku dochody stanowią 175000 rs., gdy wydatki 200000. W drugim i trzecim kwartale roku następnego dochody prawie dorównują wydatkom, tak, że w ostatnim kwartale zapewne nastąpiło już zrównanie. W przyszłości można się spodziewać przewagi dochodów nad wydatkami, co wszystko razem zdaje się niezbitnie przemawiać za możliwością dla miasta wykonania reszty robót kanalizacyjnych za 2 miliony rs., gdyż się to niezawodnie z czasem opłaci. Adwokat Suligowski popiera wniosek poprzedniego mówcy, dodając jeszcze, że miasto w r. 1890 spłaciło dług za koszary Mirowskie, a w 1893 uwolniło się od długu za budowę Zjazdu i mostu; pierwszy z tych długów wymagał rocznego wydatku 81500 rs., drugi 67500 rs. Tym sposobem miasto posiada dzisiaj jeden tylko dług kanalizacyjny, wobec tego mogłoby zaciągnąć jeszcze pożyczkę dwumilionową, nie narażając w niczem swoich interesów. Inż. Diehl zwraca uwagę, że mówcy poprzedni mówili tylko o dochodach miasta. Tymczasem w Warszawie dochody przynoszą wodociągi, ale nie kanalizacja. Z innych potrzeb brakuje bruków i budynków na szkoły. W ciągu lat 1895, 6, 7 i 8 dochody za wodę dojdą do swojej normalnej maksymalnej wysokości, tymczasem kanały będą ciągle straty przynosiły. Zresztą każde miasto rządzi się tak, jak może. Kanalizacja dotychczas przysporzyła miastu 11½ miliona długu, a z projektowanymi 4,5 mil., 16 mil. Kanalizacja terazniejsza jest drogą, administracja wielce kosztowną; tworzą się ciągle komisye, podkomisye, komitety i t. d., którym się płaci oddzielnie. Zdaniem inż. Diehla, kolektor na Powiślu tak samo może się nie opłacić po wybudowaniu go, jak się nie opłacał przez dłuższy czas kolektor „A”, przechodzący przez dzielnicę Wolską. Zresztą Praga, Kamionek również domagają się kanalizacji, a okropnie zanieczy-

szczenie łachy również wiąże się ze sprawą wodociągów. Co do Powiśla, należy przewidywać na gruncie trudności techniczne i zawody, które mogą znakomicie podnieść koszta budowy, tak, jak to już nieraz bywało w ciągu robót kanalizacyjno-wodociągowych, dowodem chociażby smok źle założony.

Inż. Słowikowski wspomina jeszcze raz, że dla dobrego działania wodociągów w Warszawie koniecznym jest kolektor na Powiślu. Brak jego dzisiaj odczuwa się, zwłaszcza podczas powodzi, gdy z konieczności trzeba czerpać wodę z łuk zalanych, wodę prawie stojącą i zarażoną ściekami starych kanałów. Lepiej podwyższyć opłatę za wodę o 1 kop., która w Warszawie bardzo drogą nie jest, a za to doprowadzić kanalizację do skutku. Kolektor na Powiślu, zdaniem inż. Słowikowskiego, jest potrzebniejszy, niż np. kanalizacja fabrycznej dzielnicy wolskiej, która z czasem nawet prywatnymi środkami mogłaby się skanalizować, tymczasem Powiśle jest zamieszkałe przez ludność ubogą i posiada oplakane warunki sanitarne. Zdaniem obecnego na posiedzeniu d-ra Markiewicza, Powiśle należy do najgorszych pod względem sanitarnym dzielnic miasta i dotknięte bywa dwa razy do roku w czasie powodzi ostrą infekcją skutkiem stagnacyi. Inż. Wojciechowski przytacza również smutne warunki sanitarne mieszkańców ulicy Fabrycznej, gdzie grasuje ogromna śmiertelność pośród dzieci. Wreszcie bud. Szyller na rzecz kanalizacji Powiśla przytacza argument, że w tej części miasta place nie są jeszcze drogie tak, jak to ma miejsce w innych stronach Warszawy, zacieśnionych fortami, jednakże chętnych do budowania się odstręcza brak kanalizacji na Powiślu. Słowem, kanalizacja przyczyniłaby się w wysokim stopniu do rozwoju tej upośledzonej dzielnicy miasta.

Ostatecznie na wniosek inż. Kucharzewskiego, staje uchwała Sekcyi, uznająca „wykończenie robót kanalizacyjnych m. Warszawy, nie pomijając i Powiśla, za rzecz pierwszorzędną wagi”. Uchwałę tę swoją Sekcja postanawia zakomunikować sferom miarodajnym za pośrednictwem władz Oddziału.

SEKCJA TECHNICZNA ŁÓDZKA.

Posiedzenie z d. 12 stycznia r. b. Ciekawą i bardzo charakterystyczną kwestyę poruszył inż. Lisiecki w referacie „o zmianie kierunku w wykształceniu technicznym wyższem w Niemczech”.

W początku 1894 r. komisya, wybrana z łona stowarz. niemieckich inżynierów do opracowania najbardziej na dobie będących kwestyj technicznych, ułożyła szereg teoretycznych zagadnień, dotyczących przeważnie bliżej lub dalej silnie parowych i zwróciła się o ich rozwiązanie do fizyczno-technicznego Instytutu państwowego w Charlottenburgu.

Ponieważ jednak Instytut zajmuje się przeważnie badaniami i potwierdzeniem dokładności instrumentów fizycznych, elektrycznych i optycznych, wytrzymałością materiałów i nie posiada urządzeń odpowiednich do określenia, np. ilości wody w parze, idącej do silnie parowych — przeto nadesłał on odpowiedź odmowną.

Powstało stąd pytanie, jakimi drogami towarzystwo inżynierów niemieckich ma dążyć do rozwiązania zagadnień bardzo ważnych dla techniki, i oto na 35-em ogólnem zebraniu inż. niem. wystąpił prof. Ad. Ernst, jeden z członków wyżej wspomnianej komisyi, z odczytem o konieczności urządzenia przy politechnikach *laboratoryjów mechanicznych*.

Laboratorya te powinny być urządzone przy politechnikach, aby dać możność wybitnym specjalistom w danym przedmiocie (a są to zwykle profesorzy) do przeprowadzania badań nad kwestyami i zagadnieniami z zakresu ich specjalności. Z tego względu właśnie nie może istnieć jedna stacya doświadczalna, gdyż specjaliści są rozproszeni. Do wyboru zagadnień i obmyślenia ogólnego planu jednolitego, powinna być wybrana specjalna komisya. Środki na ten cel winny być czerpane z sum ogólnych Tow. inż. niem., z zapomóg państwowych, a także pomocy swej powinny udzielać wielkie zakłady przemysłowe przez oddanie do rozporządzenia badaczom swych urządzeń, gdy chodzi o doświadczenia na wielką skalę.

Równocześnie z tem zadaniem laboratorya mechaniczne spełniałyby (w specjalnie ad hoc urządzonych oddziałach) inne, a mianowicie kształcenie studentów w kierunku praktycznym, dając im możność robienia prób nad wytrzymałością materiałów, pomiarów hamulcowych i indykatorowych nad silni-

cami, pomiarów wodnych, oraz badań nad paleniskami. Przeprowadzenie tego programu dla studentów byłoby możliwym tylko przez odpowiednie skrócenia obecnie wykładanych przedmiotów po politechnikach. Osiągnąćby się ono dało następującymi środkami:

Po pierwsze: studenci przed wstąpieniem do wyższego zakładu powinni odbywać roczną praktykę, która dałaby im praktyczne podstawy do orientowania się w wykładanych przedmiotach.

Powtóre: w imię zasady, że politechniki kształcą konstruktorów i przemysłowców, a nie matematyków, powinny być uwzględniane przede wszystkim główne działy techniki, zaś zakres matematyki powinien być skróconym.

Wykład matematyki powinien być ograniczonym do rzeczy zasadniczych; reszta może być wykładana jedynie dla wybrańców abstrakcyjnego myślenia, lecz powinno to mieć miejsce dopiero w ostatnim półroczu, aby nie wszyscy początkujący tracili czas na rzeczy, których nie będą mieć nigdy w użyciu. A przytem w wielu razach kwestya dana, oparta na podstawach niższej matematyki, o wiele jaśniej się przedstawia, niż oparta na matematyce wyższej, jak np. obliczenie dynamo bez całej uważać należy za wielki postęp w elektro-technice.

Wykład budowy maszyn, gdzie obecnie zazwyczaj jeden profesor wykłada teoretyczną mechanikę i zarazem teorię maszyn, a inny prowadzi wykład praktyczny i rysunki, powinien być stanowczo oddany w ręce specjalistów. Po za wykładem technicznej mechaniki wraz z nauką o wytrzymałości materiałów, powinna być teoria każdego działu maszyn wykładana przez specjalistę. Teoretyczna budowa maszyn została obecnie tak daleko posunięta (Grashoff), że obecnie może tylko profesor jakiegoś specjalnego działu posuwać ją naprzód przez stosowanie do teorii zdobytych praktyki. Szkielec ten specjalista pokrywa ciałem i skórą; a więc teoria, praktyka, obmyślanie konstrukcyi, przeliczanie ich, nadawanie kształtów i t. d. powinno spoczywać w ręku jednego profesora specjalisty.

Taki ideał wyższego zakładu technicznego stawia prof. Ernst. Jednostronność, mogącą się wyrobić w słuchaczach, usunąćby się dała przez wykłady ogólne o dawnych teoriach, o prawodawstwie przemysłowem, obcych języków i t. p. Oszczędność zaś na czasie dałaby możność wprowadzenia w czyn zasady technika: „Probiren geht über Studieren“, gdyż tylko ten może dobrze i ze zrozumieniem próbować, kto nie był przeciążony umysłową pracą i studiował z bystrym umysłem.

Na poparcie słów prof. Ernsta, przemawiali berlińscy profesorowie Riedler, Slaby, Hartman, Frank, podnoszący fakt, że inżynier niemiecki po zdaniu egzaminów państwowych ma około 30 lat. podczas gdy inżynier amerykański o 8 do 10 lat wcześniej wstępuje w życie praktyczne. Znany prof. C. Bach ze Stuttgartu podniósł sprzeczność między praktyką i teorią i zaznaczył fakt, że od lat kilku ubezpiecza życie swych studentów, aby uczęszczali bez obawy na wycieczki po fabrykach i spełniali chętnie, wchodzące w zakres jego wykładów, palenie pod kotłem i t. p.

Praktycznym rezultatem powyższej wymiany opinii na 35-tem zebraniu inż. niem. były podania o urządzenie laboratoryjów mechanicznych, przesłane w d. 8 października r. z. do ministerjów w Prusach, Bawaryi, Wirtembergii, Saksonii, Hessen-Darmstadt, Badenie i Brunświku.

Referat powyższy p. Lisieckiego, wywołał oczywiście obszerną i żywą dyskusję, z której podnieść należy fakt, iż w Niemczech pojawiła się broszurka, zbijająca twierdzenia odczytu prof. Ernsta i dowodząca, że przemysł niemiecki dla tego jedynie rozwinął się tak szybko w czasach ostatnich, że wyższe zakłady naukowe dostarczały mu ludzi o szerszym poglądzie na technikę.

Na wniosek p. inż. Witkowskiego, postanowiono w roku bieżącym urządzać zebrania sekcyjne nie raz, jak było dotychczas, lecz dwa razy na miesiąc. Przy dobrych bowiem chęciach i niezbyt wygórowanych a do rozporządzalnego czasu członków zastosowanych, wymaganiach stawianych odczytom i referatom, materiału na dwa posiedzenia miesięczne znajdzie się dość; zaś częstsze obcowanie ze sobą wytworzy zebrania

sekcyjne bardziej pociągającymi i uchroni Sekcyę od tak zwanych „niedosłych posiedzeń“, które się roku 1894 kilkakrotnie zdarzały.

St. L.

Kronika bieżąca.

Od Redakcyi „Przeгляdu Pedagogicznego“ otrzymujemy zawiadomienie następujące:

Kurs samokształcenia drukować będzie od stycznia 1895 roku „Przeгляд Pedagogiczny“. „Przez wykłady te — pisze redakcyja — chcemy przyjść z pomocą tym wszystkim, którzy wykształcenie swe średnie lub specjalne chcą dopełnić wyższem lub ogólnem. W wykładach uwzględnione będą przede wszystkim ogólne zarysy nauk, podstawowe ich pojęcia i metody, najdonioślejsze wyniki filozoficzne“. Najlepsze siły naukowe przyjęły udział w tem wydawnictwie. Następujące „Wykłady“ kolejno (po 2 — 3 jednocześnie) drukować się będą: „Klasyfikacya nauk ze stanowiska potrzeb ogólnego wykształcenia“, w opracowaniu Wł. M. Kozłowskiego; „Filozofia“ i „Teorya poznania“ — tegoż; „Psychologia“ J. Wł. Dawida; „Estetyka“ C. Jelenty (N. Hirszbanda); „Antropologia“ i „Socjologia“ L. Krzywickiego; „Literatura“ (zasady krytyki literackiej) P. Chmielowskiego; „Historya“ (ocena źródeł, o pisanin historyi) T. Korzona; „Ekonomia polityczna“ H. Herynga; „Nauka o ziemi“ (zadania i metody geografii i wskazówki dla samodzielnych badań krajoznawczych) W. Nałkowskiego; „Matematyka“ S. Dicksteina; „Biologia“ M. Flauma; „Botanika“ Wł. M. Kozłowskiego; „Fizyka“ W. K. Polkotyckiego i inne. Trudności i kwestye wątpliwe, jakie w ciągu lektury nasuwają się mogą, autorowie odnośnych wykładów rozjaśniać będą w odpowiedziach w piśmie. Potrzebę tego rodzaju wydawnictwa odczuwano u nas oddawna.

Most miejski żelazny w Wilnie. Zawdzięczając uprzejmości profesora Bielelubskiego, zamieszczamy niniejszą wzmiankę o nowozbudowanym moście w Wilnie, który w listopadzie r. b. oddano do użytku publicznego. Most ten został zbudowany na rzece Wilii w tem miejscu, gdzie dawniej znajdował się most drewniany, tak zwany Zielony, od koloru, na jaki był pomalowany. Most Zielony był zbudowany jeszcze w pierwszej połowie XVI-go stulecia, składał się z 4 przęseł od 9 do 10 sążni rozpiętości, wspartych na trzech filarach pośrednich i dwóch przyczółkach kamiennych. Podpory te zachowały się dotychczas, części zaś drewniane nieraz podlegały pożarowi. W r. 1812 most ten był umyślnie spalony.

Nowy most jest zbudowany na tem samym miejscu o jednym przęśle 40 sążni długości, cały z żelaza lanego i opiera się na dwóch przyczółkach granitowych. Droga przejazdowa znajduje się między dźwigarami na dole i ma 4 sążnie szerokości, trotuary zaś zewnątrz o szerokości 5 stóp. Na budowę mostu wyszło około 31000 pudów żelaza. Pomost drewniany składa się z podwójnego rzędu desek, które się podtrzymują żelaznemi belkami poprzecznymi, swobodnie leżącymi na głównych dźwigarach w ten sposób, jak to zostało urządzone dawniej przy budowie mostu na Niemnie około Olity. Most budował się blisko 1½ roku, kosztem obywatelstwa wileńskiego i miasta, pod nadzorem wydziału budowlanego wileńskiego. Projekt mostu był wykonany przez prof. Bielelubskiego, który też kierował i robotami.

Części metalowe były wykonane w zakładach Putiłowskich, a ustawione na miejscu przez inż. tech. Mamontowa. Po dokonaniu prób w początku października przez obciążenie całego mostu piaskiem i przejazd straży ogniowej, okazało się, że most zupełnie odpowiada swemu przeznaczeniu.

Przednie fasady mostu są ozdobione upiększeniami z cynku i herbami. Ogólny widok mostu robi bardzo dodatnie wrażenie.

Budowę mostu tego zawdzięczać należy staraniom gubernatora wileńskiego bar. Hrewenica.