

## PAROMIERZE.<sup>1)</sup>

Mierzenie rozchodu pary i właściwy rozdział jej zużycia ma w wielu fabrykach, a szczególnie chemicznych (wyrób farb, farbiarstwo i wiele innych) pierwszorzędne znaczenie; przy ogrzewaniach parowych „na odległość” mierzenie zużytej ilości pary—o ile nie można mierzyć kondensatu—stanowić winno jedyną podstawę do obliczania z klientami.

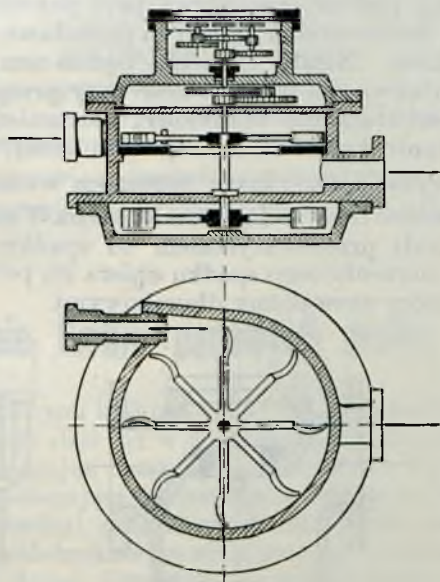
Jest to więc napozór rzeczą osobliwą, że użycie przyrządów do bezpośredniego mierzenia ilości zużywanej pary—„paromierzów”—rozpowszechnia się nader powoli, i datuje się dopiero od kilkunastu lat ostatnich.

Opóźnienie, z jakim wzięto się do wykonywania i wprowadzania paromierzów, tłumaczy się tem, że: 1) budowa tych przyrządów nastęrczała dużo trudności teoretycznych i konstrukcyjnych; 2) nawet prostsze paromierze są przyrządami zbyt złożonymi i delikatnymi, aby je można było powierzać mniej wykwalifikowanej obsłudze.

Ze względu na cel, do jakiego służą, rozróżniamy paromierze we właściwym znaczeniu tego słowa, zapisujące zużycie pary, i przyrządy, wskazujące zużycie pary w danej chwili; przyrządy tego ostatniego rodzaju mogą być bardzo użyteczne dla palaczy w większych instalacjach kotłowych, ostrzegając ich zawczasu o nagłym zwiększeniu lub zmniejszeniu rozchodu pary, zanim ciśnienie w kotle ulegnie zbyt wielkiej zmianie.

Ze względu na zasadę budowy, można podzielić znane obecnie paromierze na trzy typy: paromierze o kółku skrzydełkowym, paromierze pływakowe i paromierze dławikowe.

1) *Paromierze skrzydełkowe.* Jak to sama nazwa wskazuje, mierzenie pary polega tutaj na liczeniu obrotów kółka skrzydełkowego, wstawionego w przewód parowy i poruszanego przez przepływającą parę. Pierwsze paromierze tego typu skonstruowała firma amerykańska Holly Co. (rys 1 i 2) na użytek swych rozległych sieci ogrzewań parowych. Jak widać z rysunku, kółko skrzydełkowe wprawia w ruch za pośrednictwem układu kółek zębatych wskazówki, obracającej się na odpowiedniej tarczy i wskazujące wprost objętość pary, która przepłynęła przez rurę. Zaletą paromierzów skrzydełkowych jest proporcjonalność ilości obrotów kółka do szybkości, a zatem i do objętości przepływającej pary.

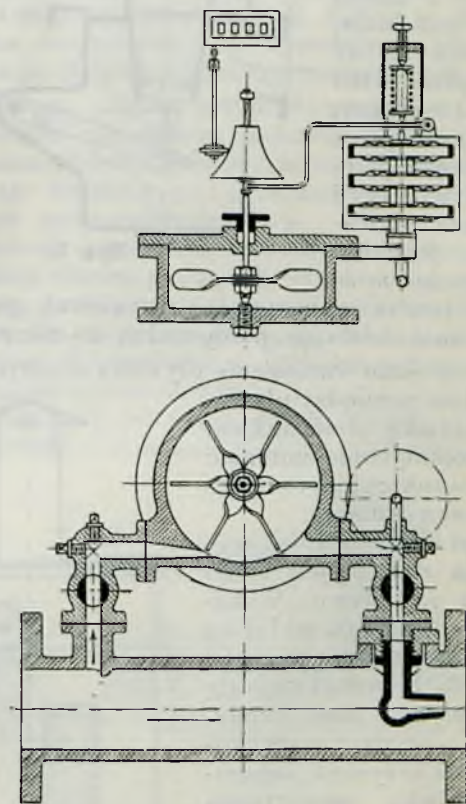


Rys. 1 i 2.

Do stron ujemnych należy okoliczność, że kółko musi obracać się z wielką szybkością w strumieniu gorącej pary i skutkiem tego podlega odkształceniom i uszkodzeniom; nadto uszczelnienie osi, która musi przechodzić przez ścianę przyrządu, wprowadza opór dodatkowy i zmienny, co wpływa w sposób nieobliczalny na ilość obrotów kółka, a więc i wskazania przyrządu. Aby w części przynajmniej usunąć te wady, Holly wprowadził do przyrządu opór stały, a mianowicie osadził na osi inne kółko, obracające się w oddzielnej komorze, napełnionej wodą (rys. 1 u dołu). Urządzenie to obniża ilość obrotów kółka i zmniejsza wpływ owego oporu zmiennego w uszczelnieniu osi.

<sup>1)</sup> Według artykułu F. Bendemanna w Z. d. V. d. I.

Ponieważ ilość przepływającej pary jest zależna nie tylko od objętości lecz także od gęstości, przeto pożądanem jest również uwzględnienie gęstości pary, której ilość mierzymy; w tym celu LINDENHEIM w swoim paromierzu (rys. 3 i 4) założył na oś kółka skrzydełkowego rodzaj dzwonu, którego południk odpowiada krzywej gęstości pary; manometr sprężynowy (rys. 3 z prawej strony) przesuwa ów dzwon na osi do góry lub na dół, w miarę zmiany ciśnienia pary; oś licznika obrotów otrzymuje ruch obrotowy od dzwonu za pośrednic-



Rys. 3 i 4.

twem kółka ciernego, które styka się z dzwonem na coraz innym równoleżniku, gdy zmienia się ciśnienie pary; tym sposobem zmienia się stosunek przekładni pomiędzy osią przyrządu a osią licznika, i ten ostatni wskazuje zużytą parę nie w  $m^3$ , lecz w  $kg$ .

Na rys. 4 paromierz ustawiono na bocznicę, równoległą do przewodu głównego. Dzięki temu można przyrząd wyłączać, nie zamykając przewodu, i jedna i ta sama wielkość paromierza daje się zastosować w rozmaitych warunkach. Sądzono przytem, że z przepływu części pary w bocznicę można będzie wyznaczyć całą ilość przechodzącej pary. Usiłowania takie jednakże pozostały bez skutku, gdyż wyznaczenie zależności pomiędzy przepływami w ciągle zmieniających się warunkach nastęrcza niepokonane trudności.

2) *Paromierze pływakowe* oparte są na działaniu naporu, jaki para wywiera na ciała, zawieszane w jej prądzie; dzięki temu naporowi ciało może niejako „pływać” w prądzie pary. Paromierze pływakowe możemy podzielić na dwie grupy: w jednych napór jest stały, zmienia się zaś przekrój przepływu pary, w innych zaś przekrój pozostaje bez zmiany, a za to zmienia się napór wraz z szybkością przepływu.

Schemat urządzenia pierwszego rodzaju mamy na rys. 5. Para przepływa tu przez stożkowy lejek, w którym może poruszać się w kierunku pionowym pływak w formie okrągłej tarczy. Pod działaniem naporu pływak wznosi się w górę; skutkiem tego wzrasta swobodny przekrój pomiędzy pływa-



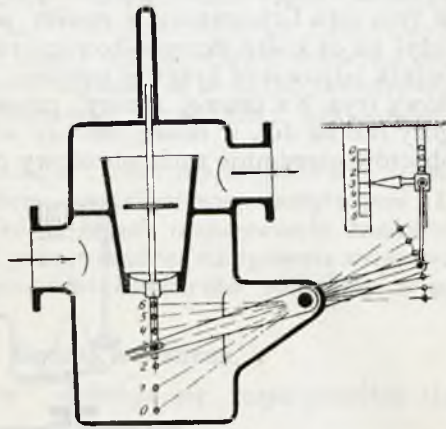
kiem a ścianami lejka, a zmniejsza się szybkość przepływu i napór. W pewnym położeniu, zależnym od ilości przepływającej pary, następuje równowaga pomiędzy naporem i ciężarem lejka. Pierścieniowaty przekrój przepływu pomiędzy pływakiem a lejkiem jest przy stożkowym kształcie lejka w przybliżeniu proporcjonalny do wzniesienia pływaka; przez lekkie zakrzywienie ścian lejka można osiągnąć zupełnie ściśle proporcjonalność. Ciężar  $W$  pary, przepływającej na jednostkę czasu przez przyrząd, zależy od różnicy ciśnień, jaka się wytwarza po obu stronach pływaka  $p_1 - p_2$ , od przekroju przepływu  $P$  i gęstości pary  $w$ , i wyznacza się według wzoru

$$W = C P V w (p_1 - p_2),$$

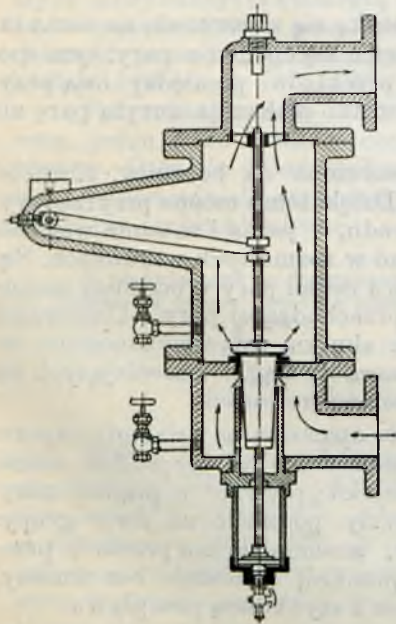
gdzie  $C$  jest współczynnikiem stałym. Ponieważ ciężar pływaka się nie zmienia, przeto różnica  $p_1 - p_2$  pozostaje stałą, a jeżeli obok tego ciśnienie pary, a zatem i jej gęstość jest stała, to w wyrażeniu na  $W$  zmiennym będzie tylko przekrój  $P$ ; to znaczy, że ilość pary jest wprost proporcjonalna do przekroju przepływu, czyli do wzniesienia pływaka. Czasem jednakże wahania gęstości  $w$  są

tak duże, że trzeba je uwzględnić; ponieważ gęstość pary pozostaje niemal ściśle proporcjonalną do ciśnienia, należy przeto w takim razie wzniesienie pływaka mnożyć przez  $V p_1$ , t. j. przekładnia pomiędzy pływakiem a wskazówką lub licznikiem powinna automatycznie zmieniać się w tym stosunku; jest to niełatwe do urzeczywistnienia.

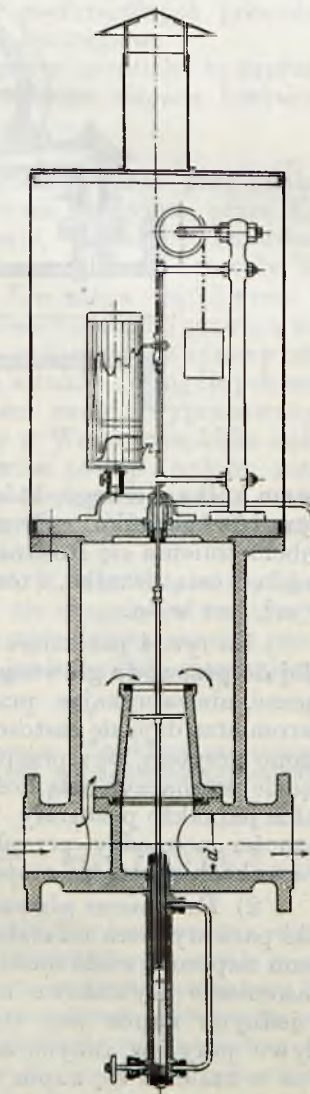
Przyrząd ten w postaci, wyobrażonej na rys. 5, jest tylko wskaźnikiem przepływu. Wskazuje on tylko, ile pary (w  $m^2$  lub  $kg$  na sek.) przepływa przez przewód w danej chwili. Przyrząd staje się samozapisującym, jeżeli dodamy cylinder, obracany z szybkością stałą przez przyrząd zegarowy. Wskazówka zaopatrzona w ołówek, nakreśli na powierzch-



Rys. 5.



Rys. 6.



Rys. 7.

ni cylindra krzywą, której rzędne wskazują przepływ w każdej chwili ubiegłej. Planimetrując taki wykres, znajdziemy, ile pary przeszło przez przewód w ciągu pewnego czasu.

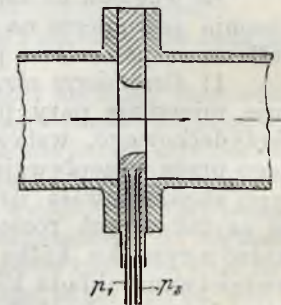
Rys. 6 wyobraża przekrój paromierza pływakowego konstrukcji St. John-Emery (N.-York); pływakiem jest tutaj nie tarcza, lecz stożek ścięty, skutkiem czego napór działa na przekrój coraz to inny, i zależność pomiędzy wzniesieniem pływaka a przepływem jest tu bardziej powikłana. Jednakże przy pomocy odpowiedniej przekładni pomiędzy pływakiem i wskazówką można osiągnąć proporcjonalność wychylenia wskazówki do  $W$ , dzięki czemu wykres tego paromierza da się planimetrować. Dokładność przyrządu ma wynosić 2%.

Wielka fabryka farb F. Bayer i S-ka w Elberfeldzie używa paromierzy pływakowych własnego wyrobu (rys. 7). Pływakiem jest tu tarcza okrągła, którą przeciwwaga ciągnie do góry, gdy napór pary działa ku dołowi. Z pływakiem jest połączona katarakta wodna (u dołu), która hamuje zbyt gwałtowne ruchy pływaka. Wskazówka, umocowana na drążku pływaka, kreśli na powierzchni ruchomego cylindra krzywą przepływu, a manometr, nie wskazany na rysunku, kreśli na wspólnej taśmie krzywą ciśnienia pary (dolny wykres); co wieczór planimetruje się obydwie wykresy i na podstawie tablic, uprzednio zestawionych, wyznacza zużycie pary.

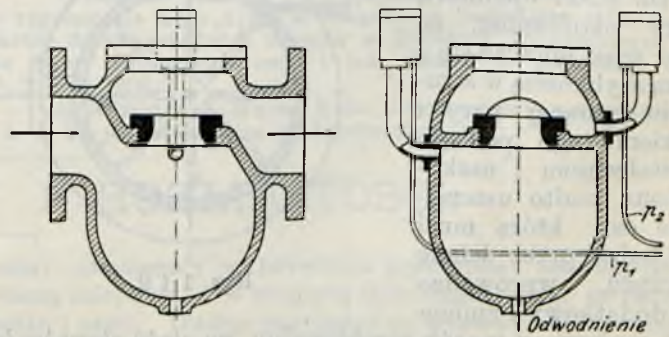
Doświadczenia, wykonywane przez BENDEMANNA nad paromierzami pływakowymi, wykazały, że mierzą one tylko ciężar pary suchej; część pary skroplona przechodzi niezmiernona. Praktycznie biorąc, jest to zaletą paromierzy pływakowych, tam bowiem, gdzie chodzi o wartość cieplną pary (ogrzewanie, suszenie, gotowanie płynów) pożądanym dla nas jest mierzenie samej pary bez kondensatu; o ile zaś pary używa się do celów motorycznych, to i tak odwadnia się ją starannie przed paromierzem i wejściem do maszyny.

Paromierze pływakowe muszą być ustawiane w miejscach dostępnych i widnych, zabezpieczonych od wstrząśnięć, wilgoci i kurzu, ażeby ich delikatny mechanizm zegarowy nie uległ uszkodzeniu; nieraz też wypada układać przewód parowy specjalnie dla paromierza, co jest rzeczą niedogodną. Drugą ujemną stroną paromierzy pływakowych stanowi to, że trzeba je wykonywać w różnych wielkościach, na różne zużycia pary, co podnosi cenę przyrządów.

3) Paromierze dławikowe. Jeżeli w przewód parowy wstawimy kryzę z otworem mniejszym od średnicy przewodu (rys. 8), to wytworzy się podczas przepływu pary pewna różnica ciśnień przed i za tym dławikiem. Strata ciśnienia będzie tem większa, im większa ilość pary przepływa; jeżeli profil kryzy jest starannie obrobiony, i strumień pary nie doznaje w niej kontrakcji dodatkowej, to i tutaj, jak poprzednio, możemy wyrazić ilość pary zapomocą wzoru  $W = C P V w (p_1 - p_2)$ ; wobec tego, że  $P$  jest stałe, zatem  $W$  zależy tylko od  $V w (p_1 - p_2)$ , czyli przede wszystkim od spadku ciśnienia w dławiku; na mierzeniu tego spadku opiera się pewien rodzaj paromierzy, które nazwalibyśmy dławikowymi.



Rys. 8.



Rys. 9 i 10.

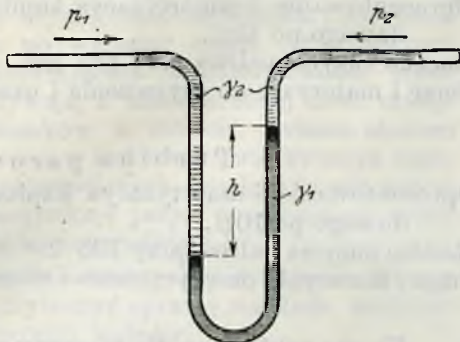
Dławik dogodnie jest urządzać w odwadniaczu, jak to wskazuje rys. 9 i 10, ażeby mierzyć, o ile możliwości, parę osuszoną.

Doświadczenie wykazało, że dokładne wyznaczenie ilości pary w ten sposób możliwe jest tylko wtedy, gdy spadek ciśnienia jest mały; warunek ten powinien zresztą być speł-



niony i z innych względów. Jeżeli  $p_1 - p_2$  wynosi nie więcej niż 7% ciśnienia początkowego, to błąd w mierzeniu nie przekracza 2%; dalej zaś błędy rosną bardzo szybko, co można przypisać zwiększeniu kontrakcji strumienia pary.

Dokładne mierzenie małych spadków ciśnienia nie da się osiągnąć zapomocą manometrów sprężynowych; najwłaściwszymi do tego celu są manometry rtęciowe (rys. 11); prócz różnicy  $h$  słupów rtęci należy tu uwzględnić wodę kondensacyjną, znajdującą się w obu ramionach manometru; tak więc stosownie do rysunku:



Rys. 11.

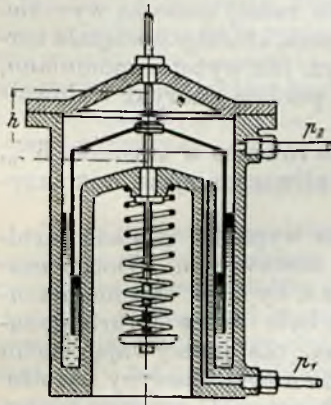
$$p_2 + h\gamma_1 = p_1 + h\gamma_2,$$

a z tego:

$$(p_1 - p_2) = h(\gamma_1 - \gamma_2),$$

przyczem koniecznym warunkiem dokładnego mierzenia jest jednakowy poziom wody kondensacyjnej w obu ramionach.

Praktyczne zastosowanie powyższych zasad zawdzięczamy przede wszystkim MAXOWI GEHRE. W paromierzu jego konstrukcyi do mierzenia różnicy ciśnień służy pływak w kształcie dzwonu, zanurzony w rtęci (rys. 12); wewnątrz pływaka działa ciśnienie przed dławikiem  $p_1$ , zewnątrz niego zaś ciśnienie za dławikiem  $p_2$ ; jest to więc rodzaj manometru różnicowego. Gdyby pływak był obciążony stale przez zwykłą sprężynę spiralną, jak na rys. 12, to wychylenia jego byłyby proporcjonalne do różnicy ciśnień, tu zaś chodzi o proporcjonalność do drugiego pierwiastka z tej różnicy; dlatego też GEHRE, usuwając z manometru sprężynę spiralną, obciąża pływak sprężyną płaską, przytwierdzoną w końcu do ramy w formie krzywej parabolicznej (rys. 13). Przy zginaniu sprężyny część swobodna jej coraz bardziej się skraca, i naprężenie rośnie proporcjonalnie do pierwiastka kwadratowego z wychylenia. Łącząc taki manometr z przyrządem piszącym, otrzymamy krzywą, której rzędne są proporcjonalne do  $\sqrt{p_1 - p_2}$ , i z tego wykresu można wyznaczyć



Rys. 12.

zużycie pary w ciągu pewnego okresu.

Jeżeli ciśnienie  $p_1$ , a więc i gęstość  $w$  pary się zmienia, to wypadnie jeszcze pomnożyć każdą rzędną przez  $\sqrt{w}$  lub  $\sqrt{p_1}$ .

Tym sposobem otrzymamy nową krzywą, i dopiero planimetrywanie takiego wykresu da nam ilość zużytej pary w  $kg$ .

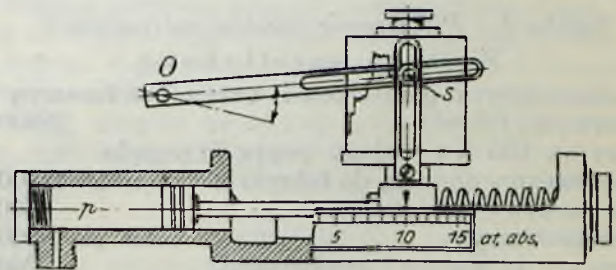
W przyrządzie piszącym paromierza GEHRE owo mnożenie odbywa się mechanicznie, i odrazu otrzymujemy krzywą, której rzędne są proporcjonalne do przepływu. Zamiast jednak zmieniać rzędne proporcjonalnie do  $\sqrt{p_1}$ , zmienia on je proporcjonalnie do funkcji liniowej  $p_1$ , t. j. do  $Ap_1 + B$ . Dobrawszy odpowiednio współczynniki  $A$  i  $B$  można osiągnąć, że w znacznych granicach mnożnik  $Ap_1 + B$  nie będzie wyraźnie różnił się od  $\sqrt{p_1}$ . W przyrządzie GEHRE błąd, wynikający z tego uproszczenia, nie przekracza 2%, gdy  $p_1$  zmienia się w granicach od 5 do 15 atm.



Rys. 13

Dzięki powyższemu uproszczeniu można osiągnąć owo mnożenie w sposób prosty. Na rys. 14 widzimy schemat przyrządu piszącego paromierza GEHRE. Ramię, prowadzące ołówek  $s$ , może się obracać około punktu stałego  $O$ . Ramię to otrzymuje ruch od pływaka manometru, wyobrażonego na rys. 12, a zatem wychylenie pewnego punktu tego ramienia jest proporcjonalne do  $\sqrt{p_1 - p_2}$ . Bęben przyrządu piszącego jest przymocowany do drążka manometru tłokowego i przesuwany w kierunku poziomym wraz z tłoczkiem tego manometru. W cylindrze panuje ciśnienie  $p_1$  i przesunięcie (w prawo) tłoczka i bębna jest proporcjonalne do  $p_1$ . Wraz z bębniem przesuwa się i ołówek  $s$  w szparze ramienia. Jasnym jest teraz, że danej różnicy ciśnień  $p_1$  i  $p_2$  odpowiada tem większa rzędna na wykresie, im większe jest ciśnienie  $p_1$ . Stała  $A$  (w mnożniku  $Ap_1 + B$ ) zależy od skoku tłoczka, zaś stała  $B$  od odległości punktu  $O$  od ołówka  $s$ , gdy ten ostatni znajduje się w położeniu skrajnym (lewem).

Zużycie pary, jak z powyższego wynika, da się oznaczyć planimetrycznie z wykresu. Złożony ruch ołówka w paromie-



Rys. 14.

rze M. GEHRE, jakkolwiek bardzo zręcznie obmyślany, ujemnie wpływa na czułość instrumentu; prócz tego sprężyna płaska manometru różnicowego (rys. 13), wskutek ciągłych drgań i wahań po pewnym czasie kruszeje i łamie się.

(D. n)

F. B.

## Porównanie turbin parowych małej sprawności z maszynami parotłokowymi.

Turbiny parowe, których budowa poczyniła w ostatnich latach duże postępy, zajęły dziś już w wielu działach przemysłu przodujące miejsce, rugując maszyny parotłokowe. Wyższość turbin parowych, polegająca na tanioci urządzenia i ruchu, zmniejszeniu powierzchni, potrzebnej do ustawienia maszyny i t. p. została już wielokrotnie stwierdzona w urządzeniach około 2000 koni i wyżej. Utrwaliło się jednak mniemanie, że parotłokowa maszyna nieznacznej sprawności, ze względu na ekonomiczniejsze działanie, jest korzystniejsza od turbiny parowej tejże sprawności<sup>1)</sup>. Mniemanie to jest błędne i zasługuje tem bardziej na sprostowanie, że polega na zasadniczo niewłaściwym zestawieniu jednej tylko części wydatków, nie dającem bynajmniej ostatecznego wyniku, który opierać się winien na porównaniu całkowitych kosztów w jednym i drugim wypadku. Poniższy przykład, zaczerpnięty

z praktyki<sup>2)</sup>, będzie dowodem, że należyte porównanie może wykazać wyższość pewnej turbiny, gdy nawet jej zużycie pary jest mniej korzystne niż maszyny parotłokowej.

Należy jednak zastrzedz, iż wyniki poniższe mają wartość jedynie w podanych tu warunkach i, że dla oceny każdego innego wypadku, należy poczynić podobne obliczenie dochodowości urządzenia na zasadzie nowych, w każdym wypadku odmiennych warunków.

Fabryka, położona nad brzegiem rzeki, postanowiła zakupić 200-konną maszynę parotłokową do pędzenia dynamo-maszyny stałego prądu o 110 woltach napięcia.

Najtańsze zaofiarowanie brzmiało:

25 900 mar. za 200-konną maszynę parotłokową z kondensacją, z dostawą do fabryki.

Gwarantowane zużycie pary = 5,6 kg na wsk. k. godz.

<sup>1)</sup> Por. „Maszyna tłokowa i turbina“, Przegl. Techn. z r. b., № 12, str. 146.

<sup>2)</sup> Ogłoszony w „Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen“, rok 1907.



przy pełnym obciążeniu i  $9 \text{ kg/cm}^2$  gwarantowanego ciśnienia w kotle, czyli okrągło  $10,03 \text{ kg/kw-godz.}$  (transmisja pasowa).

Zaofiarowanie na turbinę parową zawierało maszynę o nieco wyższej sprawności, a mianowicie turbodynamo stałego prądu na 150 kw, której turbina parowa posiadać winna 225 k. p. rzecz.

Cena turbiny parowej, włącznie z dynamo i dostawą, wynosiła 27 200 marek, cena zaś kondensacji (natryskowej) 7940 mar. Gwarancja zużycia pary brzmiała:

19,9  $\text{kg/kw-godz.}$  przy pełnym obciążeniu,  
9,3 „ „ przy parze przegrzanej do  $300^\circ \text{C.}$ ,  
14,0 „ „ przy  $\frac{1}{2}$  obciążenia i parze przegrzanej,

wyłączając pracę kondensacji, przy  $9 \text{ kg/cm}^2$  ciśnienia pary i  $0,09 \text{ kg/cm}^2$  próżni.

Na k. p. rzecz. na wale turbiny wynosi rozchód pary przy pełnym obciążeniu:

7,4  $\text{kg/k. p. rzecz. godz.}$ ,  
6,3 „ „ „ „ przy parze przegrzanej.

W tabelicy I-iej zestawione są koszty zakładowe; w tabelicy II-iej koszty bieżące obu maszyn, przyczem pozycje niezmienne: rury, personel, ubezpieczenie i t. p. zostały opuszczone dla uproszczenia wykazu.

Przy obliczeniu kosztów paliwa przyjęto, iż obie maszyny pracują 3000 godz. rocznie z obciążeniem równym 135 kw (200 k. p. rzecz.). W rzeczywistości, obciążenie w ciągu większej części dnia ma przenosić 135 kw, czyli maszyna parotłokowa musi być przeciążana, turbina zaś parowa pracować będzie normalnie. Mimo to przyjęto pewien mały dodatek przy obliczaniu kosztów paliwa dla turbiny, w mniemaniu, iż ta przy częściowym obciążeniu pracować będzie mniej ekonomicznie (mniemanie to jest słuszne tylko w razie nieekonomicznego systemu regulacji), a mianowicie założono, że turbina będzie zużywała 11  $\text{kg}$  pary na kw-godzinę.

#### Tablica I. Porównanie kosztów zakładowych.

##### Maszyna parotłokowa.

200-konna maszyna parotłokowa wraz z kondensacją i dostawą do fabryki . . . . .	25900 mar.
Dynamo na 135 kw stałego prądu do popędu pasowego z dostawą do fabryki . . . . .	12300 „
Montaż maszyn i kondensacji . . . . .	1600 „
Pas dynamomaszyny . . . . .	900 „
Fundamenty do maszyn i kondensacji . . . . .	2000 „
Przebudowa hali maszyn i przestawienie pomp, rur i t. p. . . . .	1300 „
Suma	44000 mar.

##### Turbina parowa.

225-konna turbina parowa z dostawą do fabryki . . . . .	27200 mar.
150 kw dynamo stałego prądu z dostawą do fabryki . . . . .	

Kondensacja z dostawą do fabryki . . . . .	7940 mar.
Montaż maszyn i kondensacji . . . . .	1460 „
Fundamenty do turbodynamo i kondensacji . . . . .	1250 „
Przebudowa hali maszyn . . . . .	150 „
Suma	38000 mar.

#### Tablica II. Porównanie kosztów ruchu.

##### Maszyna parotłokowa.

Oprocentowanie i amortyzacja kapitału zakładowego po 10% . . . . .	4400 mar.
Roczne zużycie paliwa przy 135 kw . . . . .	10615 „
Smar i materiały do czyszczenia i uszczelnienia . . . . .	1160 „
Suma	16175 mar.

##### Turbina parowa.

Oprocentowanie i amortyzacja kapitału zakładowego po 10% . . . . .	3800 mar.
Roczne zużycie paliwa przy 135 kw . . . . .	11640 „
Smar i materiały do czyszczenia i uszczelnienia . . . . .	160 „
Suma	15600 mar.

Koszta zakładowe dla maszyny parotłokowej wraz z dynamomaszyną i kondensacją (z pominięciem kosztów nieuwzględnionych) wynoszą 44000 mar. Urządzenie zaś z turbiną parową kosztuje tylko 38000 mar. Należy podkreślić, że turbina posiada sprawność 150 kw (225 k. p.), zaś maszyna parotłokowa tylko 135 kw (200 k. p.).

Fabryka maszyn parowych zaofiarowała ten typ maszyny, pomimo zastrzeżenia, że odbiorca pragnie otrzymać maszynę o nieco większej sprawności.

Koszta ruchu wynoszą dla maszyny parotłokowej 16175 mar., a dla turbiny parowej 15600 mar. mimo to, że wydatki na turbinę parową przyjęto raczej nieco za wysokie.

Przewyżki na wodę do chłodzenia, któraby obciążała turbinę parową, nieuwzględniono, gdyż, jak wyżej wspomniano, woda do chłodzenia znajduje się w pobliżu fabryki w dowolnej ilości.

Amortyzację turbiny przyjęto również w stosunku  $6\%$ , chociaż zużycie turbiny jest niewątpliwie mniejsze, niż zużycie maszyny parotłokowej.

Szczególnością wyższość w danym wypadku posiada turbina parowa dzięki nader prostemu zestawieniu. Dotychczasowa hala maszyn jest dość obszerna, by obok obecnie pracującej maszyny parotłokowej można było ustawić turbodynamo i połączyć ją z siecią elektryczną, nie przerywając ruchu dłużej nad kilka godzin. Ustawienie nowej maszyny parotłokowej musiałoby spowodować długotrwałą przerwę ruchu, związaną z przebudową budynku i przestawieniem pomp i rur, co w dalszym ciągu powodowałoby straty skutkiem przerwy w dostarczaniu energii elektrycznej.

Z powyższego wynika, że 200-konna turbodynamo, w warunkach wyżej podanych, jest co najmniej równie korzystna jak dynamo, pędzona przez maszynę parotłokową, pomijając inne niewątpliwie zalety ruchu turbinowego.

Franciszek Sokal, inż.-techn.

## Metoda wykreślna organizowania pracy zbiorowej w walcowniach.

(Ciąg dalszy do str. 216 w № 18 r. b.).

### Przyczyny wadliwego biegu walcowni.

Wadliwy bieg walcowni i związane z nim ogromne straty mają główne źródło w tem, że tracimy olbrzymią ilość czasu na próżny bieg i różne przestanki; opisany sposób graficzny uwidoczni wszystkie te przyczyny nadzwyczaj jasno i widzieliśmy, że leżą one jak w ogólnych urządzeniach i konstrukcji walcowni, tak również w organizacji ich biegu.

Dotychczasowe dążenie techniki w walcowniach było skierowane przeważnie w stronę szczegółów—na konstrukcję i działanie poszczególnych urządzeń i mechanizmów, na kwestye zaś prawidłowego, wspólnego działania tych urządzeń i przystosowania ich do warunków pracy, konstruktorzy nie zwracali należytej uwagi. Przy konstruowaniu i urządzeniu walcowni panuje przeważnie ślepe naśladownictwo i rutyna; skutkiem tego bardzo często spotykamy walcownie tak urzą-

zione, że już w samym urządzeniu leży wiele niekonsekwencji; jest to zwykle szereg urządzeń, często samo przez się bardzo dobrych, lecz nie odpowiadających jedno drugiemu i w działaniu robiących wrażenie takie, jak gdybyśmy do jednego bardzo ciężkiego wozu zaprzęgli jednocześnie konie wyścigowe i woły, t. j. zwierzęta o najrozmaitszej sile pociągowej i charakterach.

Na podstawie mej praktyki i gruntownych studyów przyszedłem do głębokiego przeświadczenia, że najwięcej tego rodzaju błędów w konstrukcji walcowni popełniają Niemcy, którzy przejawiają szczególniejszą zdolność do detalizowania i ślepego naśladownictwa, i którzy niestety, dzięki temu, że głównym decydującym argumentem komu oddać zamówienie, jest dla nas taniść i marka zagranicznego pochodzenia, są dotychczas głównymi dostawcami do nas i do



Rosy tych wadliwych w samym założeniu konstrukcyi hutniczych.

Mógłbym przytoczyć bardzo wiele ciekawych przykładów na potwierdzenie powyższego zdania, zostawię to jednak do innej sposobności, aby nie zbacać od głównego przedmiotu.

Ogromny wpływ na rezultat biegu walcowni wywiera także wadliwa organizacja pracy, a często nawet zupełny brak organizacji. I tu także panuje przeważnie rutyna; rzadko kiedy w prowadzeniu walcowni spotykamy techniczną administrację, kierującą się dobrze obmyślanym i racjonalnym systemem. Robota po większej części idzie utartymi ścieżkami, nieraz z zadziwiającym niezrozumieniem strat, zwłaszcza tych, co wypływają z nieskończonej ilości mniejszych i większych przestanków w robocie. Jednym słowem można powiedzieć, że chociaż w walcownictwie kwestya organizacji jest jedną z najgłówniejszych, pomimo to nie widać, aby dotychczas były poczynione jakieś poważniejsze próby postawienia jej na zasadach racjonalnych.

Jako jedną ze szczególnie ważnych przyczyn wadliwego biegu walcowni należy przytoczyć sprawę rozkładu kalibrów między poszczególnymi parami walców.

Kwestya ta po części konstrukcyjna, po części organizacyjna, zasługuje na szczególne wyróżnienie, ponieważ wadliwie traktowana, jak widzieliśmy, jest jedną z bardzo ważnych przyczyn małych wydajności walcowni. Całe dążenie kalibrerów skierowane jest zwykle do otrzymania dokładnego profilu, do prawidłowego rozkładu ciśnień i t. p. spraw czysto konstrukcyjnych, natomiast kwestya rozkładu pracy między oddzielne organy walcowni, czyli walce, znajduje się jeszcze w zupełnym zastoju. I tutaj także spotykamy się z rutyną i bezkrytycznym kopiowaniem, doprowadzającym często do rezultatów poprostu niemożliwych. Z przytoczonych wykresów widzimy, że w walcowniach, składających się z kilku par walców, jednocześnie pracujących, zachodzi zjawisko powszechne, że niektóre pary są przeładowane robotą i hamują całą produkcję, podczas gdy inne pary obracają się przeważnie naprzóżno.

#### Układanie planu pracy.

Jeżeli teraz przejdziemy do drugiego zadania, które można rozwiązać zapomocą wykresów, to z przytoczonych przykładów możemy także powziąć dostateczne wyobrażenie o tem, jak duże usługi metoda graficzna może oddać w walcownictwie, czy to przy ogólnem projektowaniu całego urządzenia, czy też przy rozkładaniu roboty między poszczególnymi organami.

Zapomocą wykresów z łatwością możemy przygotować zawczasu plan pracy całego zespołu organów, przy czem prace poszczególnych aparatów czy mechanizmów powinny pozostać w pewnym związku tak, aby w rezultacie cały zespół wydał największą sumę produktu, przy najmniejszym rozchodzie energii i czasu. Otrzymujemy przytem dokładne wskazówki co do ogólnej konstrukcyi wszystkich aparatów i ich zestawienia, przy których największa wydajność da się osiągnąć.

Co do organizowania pracy na podstawie z góry ułożonego planu, nasuwa mi się tu parę uwag ogólnego znaczenia, a mianowicie:

Ze zestawienie zawczasu ścisłego planu, czy systemu, pracy jest jednym z najważniejszych warunków otrzymania dobrego rezultatu — nie ulega najmniejszej wątpliwości. A jednak, pomimo nadzwyczajnej doniosłości tej sprawy, jest ona dotychczas jeszcze jedną z najsłabszych stron gospodarstwa technicznego.

Zestawienie planu organizacji gra taką samą rolę w ogólnem projektowaniu i prowadzeniu każdej fabrykacyi czy roboty, jak wykonanie rysunków w budowie jakiegoś mechanizmu, aparatu lub budowli.

Jeżeli w każdym mechanizmie i budowli, wszystkie części muszą dokładnie odpowiadać jedna drugiej dla otrzymania harmonijnej całości, tak również i przy wykonaniu wspólnej, zbiorowej pracy przez mechanizmy, aparaty i robotników, prace każdego z nich muszą ściśle sobie odpowiadać, — każde z nich nietylko samo powinno wykazać największą wydajność, przy minimalnem zużyciu energii i materyałów, ale oprócz tego działanie ich musi być ze sobą tak powiązane,

abyśmy i w ogólnej sumie otrzymali największą wydajność przy największej ekonomii.

Jasnym jest, że taki rezultat możemy otrzymać tylko przy planowem postępowaniu, a więc działając według systemu zawczasu obmyślanego. Zestawienie tedy takiego planu organizacji pracy powinno zawsze poprzedzać wykonanie samej pracy, tak jak wykonanie rysunku poprzedza budowę.

Niestety, o ile w dziedzinie konstrukcyi technika zrobiła już pod tym względem takie postępy, że żadnemu inteligentnemu technikowi nie przyjdzie nawet do głowy, zacząć budowę, nie zrobivszy przed tem projektu ze wszystkimi szczegółami, to o tyle w dziedzinie organizacji pracy i planowego działania nie posiadamy jeszcze ogólnych metod do sporządzania takich planów i tylko w wyjątkowych wypadkach posiłkujemy się specjalnymi sposobami (graficzny sposób układania rozkładów jazdy na kolejach żelaznych). Po większej części przystępujemy do instalacji i roboty, nie mając dokładnego wyobrażenia o tem, jaki będzie bieg pracy i jakie będzie wspólne działanie wszystkich organów fabrykacyi. Robota następnie organizuje się powoli sama przez się dzięki zdolnościom organizacyjnym kierowników i stopniowej wprawie całego personelu. Jakie tą drogą otrzymujemy często smutne rezultaty, widać z przytoczonych przykładów w walcownictwie.

Rozumie się sprawa nie jest tak prosta, jak wykonanie rysunku konstrukcyjnego, wyrażającego tylko statyczną stronę budowli lub mechanizmu — tutaj trzeba zestawić plan działania — należy więc wyrazić kinematyczny lub dynamiczny stan i także współdziałanie wszystkich części składowych.

Wyznać musimy, że nasz dorobek wiedzy technicznej pod tym względem jest jeszcze bardzo szczupły i obecnie posiłkujemy się przeważnie chaotycznymi wiadomościami.

Dziś wprawdzie coraz większe znajdują zastosowanie przyrządy, które w sposób ciągły i automatyczny zapisują różne działania mechanizmów i maszyn; otrzymujemy tą drogą wykresy, które często oddają nam wielkie przysługi, jest to jednak dopiero pierwszy krok do rozstrzygnięcia danej kwestyi, jest to dopiero rejestrowanie tego co zachodzi, znajdujemy się dopiero w peryodzie obserwacyjnym, technika jednak musi zrobić i krok następny, dojść do okresu twórczego, kiedy będziemy nietylko zapisywać, lecz także i projektować zapomocą wykresów zawczasu każdą pracę równie szczegółowo, jak szczegółowo wykonywamy teraz rysunki konstrukcyjne.

Wyżej opisane wykresy stanowią próbę takiej graficznej metody do projektowania organizacji pracy.

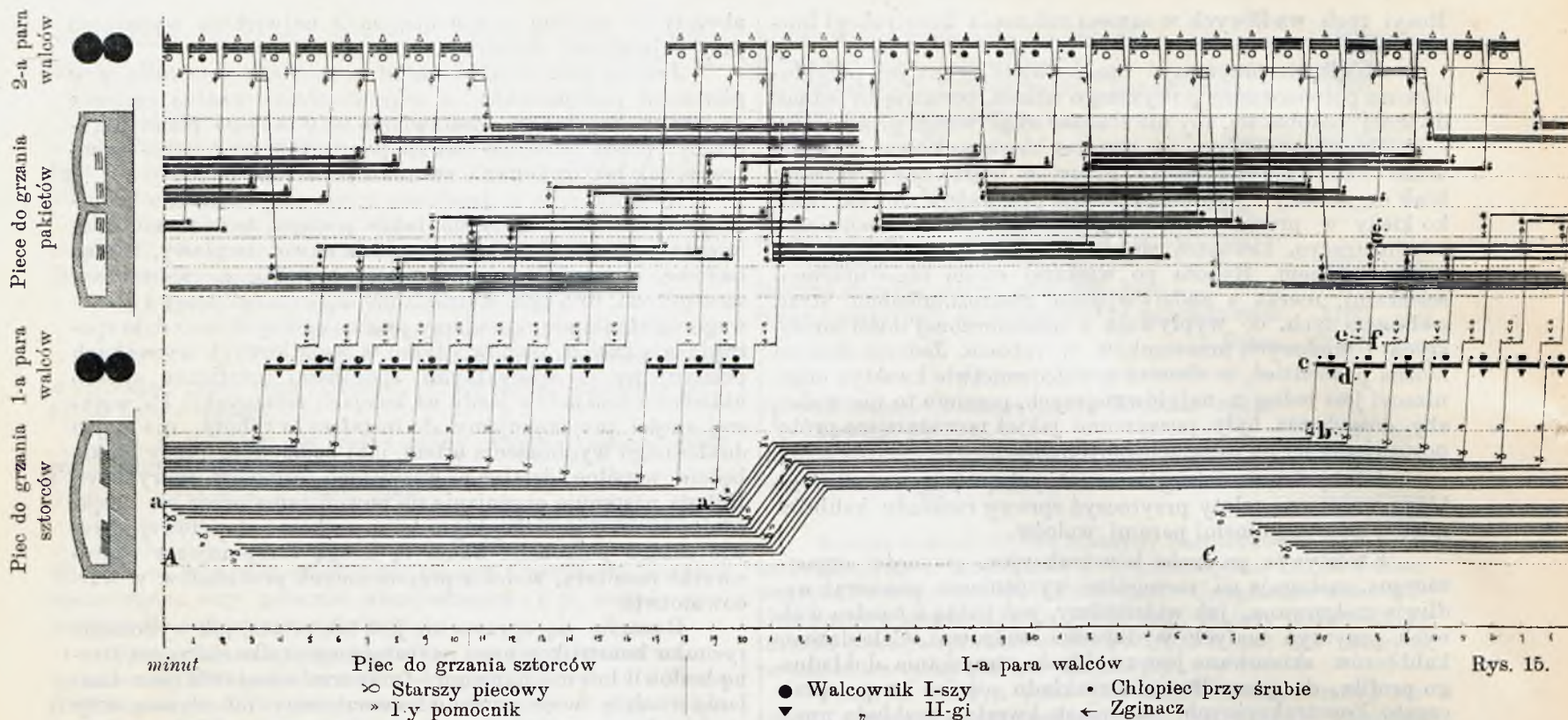
Jak widzimy, metoda ta daje się łatwo zastosować do warunków pracy walcowni i daje już bardzo dodatnie wyniki, pomimo że przedstawia dopiero sam szkielet pracy, to jest jej czas i przestanki. Ponieważ w podstawie tej metody nie tkwi żaden element, dotyczący wyłącznie tylko walcownictwa, to sądzę, że można ją z powodzeniem stosować także i do innych robót i fabrykacyi.

Obejrzyjmy teraz nieco bliżej same wykresy i ich charakterystyczne cechy, jako obraz przebiegu zbiorowej pracy całego zespołu organów.

Przedewszystkiem zauważymy, że celem otrzymania największej wydajności jak poszczególnych organów, tak i całej grupy (jeżeli działanie tych organów jest w ścisłym ze sobą związku), linie pracy muszą iść jedna za drugą nie byle jak, lecz tworzyć zupełnie ściśle określone figury lub fale ściśle ze sobą związane warunkami pracy. Ponieważ praca jest wspólna, przeto najmniejsze opóźnienie, lub przyspieszenie jakiejś linii musi wywołać odpowiedni wpływ na całą figurę i dać w rezultacie zmniejszenie produkcji. Z góry można więc powiedzieć, że najlepszy rezultat jedynie tylko wtedy otrzymamy, jeżeli współczesność działania w najdrobniejszych nawet szczegółach będzie zachowana, tak jak tego wymaga wykres lub plan z góry powzięty.

W tej harmonijnej współczesności działania zespołu aparatów zachodzi pewne podobieństwo z tą ścisłą współczesnością, jaką spotykamy w muzyce. Tutaj każdy, choćby najdrobniejszy, ton musi mieć ściśle określone miejsce co do czasu, nie może być wywołany ani wcześniej, ani później, aby nie zrobić dysonansu, a ucho ludzkie jest pod tym względem czułe na setne części sekundy. Tak samo zupełnie i w każdej pracy zbiorowej, czy to aparatów, czy ludzi, musi być ta współcze-





sność zachowana—jeżeli zaś tego niema, to muszą bezwarunkowo zachodzić dysonanse i w rezultacie nie otrzymamy największej wydajności. Jeżeli linie pracy idą rozbieżnie, nie według ściśle określonego prawidła, nie może być mowy o dużej wydajności. Wykres dobrego współczesnego działania i pracy zbiorowej jest zupełnie podobny do nut mechanicznych przyrządów, które służą do grania na fortepianie, naprzykład pianoli. Tu także każda kreska ma ściśle określone miejsce i nie może być bezkarnie przestawiona.

Ze szczególnym naciskiem należy więc powtórzyć, że harmonia w pracy zbiorowej pod tym względem podlega takiemu samemu prawu, jak harmonia w muzyce. Niestety, nie posiadamy do kontrolowania jej tak czułego aparatu, jak ucho. Ale przecież nic nam nie przeszkadza układać wykresy czyli nuty organizacyi najbardziej celowej i ściśle je wykonywać.

Ja sądzę, że jest to ogromne pole, na którym technika zrobi jeszcze wielkie postępy. Dziś, jak już wyżej powiedziałem, po większej części w organizacyi pracy, kierujemy się dorywczymi względami, lub wymaganiami danej chwili, sprawa jednak może być z czasem postawiona na racjonalnych podstawach, bo niewątpliwie znajdziemy dla niej ogólne prawidła i metody.

#### Przykład pracy zbiorowej podług wykresu.

W przykładach wyżej przytoczonych linie pracy układają się same przez się w pewnym porządku, a to dlatego, że prace poszczególnych mechanizmów są mniej więcej ze sobą związane—w robotach natomiast takich, gdzie takiego ścisłego związku niema, lub gdzie praca robotników ma przeważające znaczenie, linie pracy tylko o tyle będą tworzyły prawidłowe figury, o ile poszczególne prace powiązemy jakąś organizacyą, czy to z góry obmyślaną, czy też taką, która z czasem wyrobi się sama przez się.

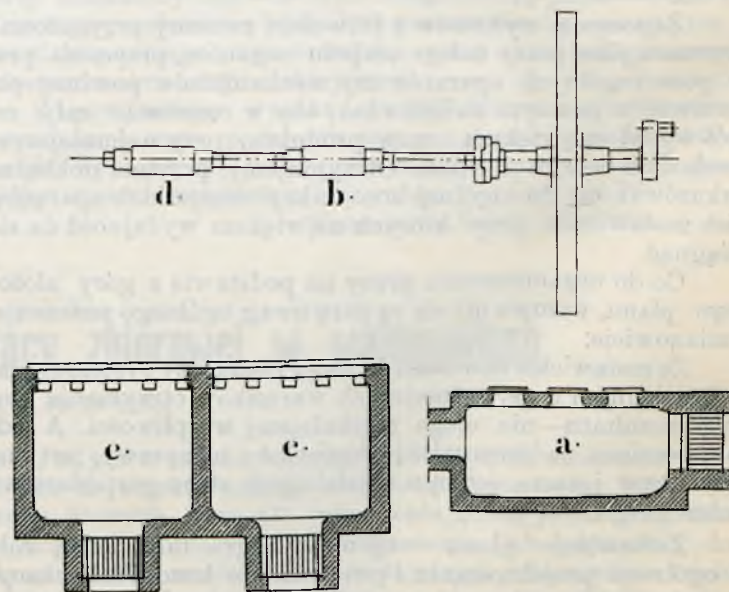
Nie ulega jednak kwestyi, że i w tym razie największa wydajność da się osiągnąć tylko pod warunkiem, aby każda poszczególna robota była wykonana we właściwym czasie, aby podział pracy był jak najrówniejszy, jednym słowem, aby robota szła harmonijnie w najdrobniejszych nawet szczegółach.

Zestawienie wykresu takiej zbiorowej pracy jest już sprawą nieco trudniejszą, niż gdy mamy do czynienia przeważnie tylko z aparatami i mechnizmami, pomimo to jest w bardzo wielu razach zadaniem zupełnie możliwym; wykres pracy w tym razie jest jeszcze potrzebniejszy, bo tutaj nie dosyć jest zestawić wszystkie organy i puścić je w ruch, ale trzeba jeszcze uplanowaną organizacyą podtrzymywać stale; sama robota nie zmusza tutaj doraźnie każdego organu do

podążania za innymi, i w każdej chwili cała organizacya może się rozstroić, jeżeli jakiś organ czy robotnik zacznie działać nie we właściwym czasie. Taką zbiorową pracę bez określonego i ściśle przestrzegane planu moglibyśmy porównać do orkiestry złożonej z ludzi głuchych, grających bez żadnej komendy.

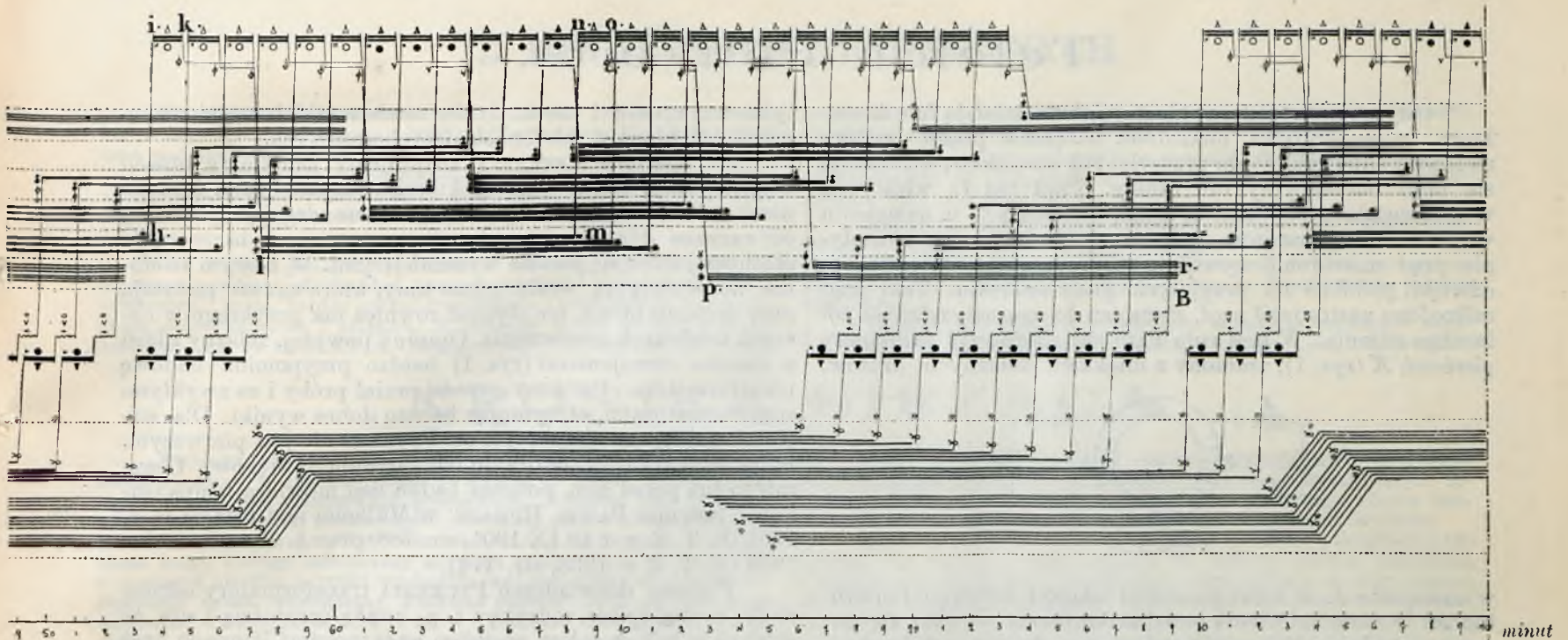
Jeżeli zestawimy wykres takiej zbiorowej pracy, uwzględniając wszystkie właściwości pracy każdego robotnika i każdego poszczególnego mechanizmu, i następnie wykonamy ją ściśle podług tego planu, to otrzymamy w wielu razach rezultat prawie nadspodziewany.

Podczas mej praktyki miałem sposobność przekonać się nieraz, jak wielki i szybki postęp daje się osiągnąć przy takim planowem postępowaniu w robotach, w których uczestniczył cały szereg aparatów i robotników, i gdzie właśnie sama robota nie zmuszała bezpośrednio do systematyczności.



Przytoczę tu przykład z fabrykacyi cienkiej blachy. Na rys. 14 przedstawiony jest plan walcowni w ogólnych zarysach. Przebieg roboty był taki: Sztorce ładują się do pieca a; po zagrzaniu do należytej temperatury bierze się po dwie sztuki do rozwałcowania na pierwszej parze walców b. Po tem pierwszym przewalcowaniu dwójkę, t. j. dwie blachy zgina się na pół (dubluje) i tym sposobem otrzymujemy pakiet, złożony z 4-ch arkuszy. Pakiety te wkładamy następnie do





2-a para walców  
 O Walcownik I-szy  
 △ II-gi  
 × Chłopiec przy śrubie

1-szy i 2-gi piec do grzania pakietów  
 × Starszy piecowy  
 ● II-gi "      ○ I-szy pomocnik  
 ○ II-gi "      √ III-ci "

pieców *cc*, i po zagrzaniu każdy pakiet walcuje się na drugiej parze *d*; jeżeli blachy mają być tak cienkie, że w tem drugim walcowaniu nie otrzymuje się jeszcze grubości żądanej, to pakiety wracają do pieców *c*, i po 3-em zagrzaniu jeszcze raz walcują się na drugiej parze, poczem wracają jeszcze raz do pieców *C* do wyprażenia.

Cały przebieg roboty od chwili naładowania sztorców do pieca *a*, aż do wyjęcia ostatniego pakietu z pieca *c*, trwa przy 3-ch walcowaniach mniej więcej  $1\frac{1}{2}$  do 2 godzin.

Jak widzimy, poszczególne operacje nie są tutaj tak ściśle ze sobą związane; bardzo wiele tu zależy od woli robotnika, który rozstrzyga kiedy zacząć daną robotę, kiedy ładować do pieca, ile wziąć sztorców na każdy wsad, czy czwórki układać natychmiast po przewalcowaniu, czy później i t. p.

W ciągu dosyć długiego czasu produkcja tej walcowni była wogóle mała, pomimo nawet dosyć dużej wprawy robotników i dobrego działania pieców i walców. Produkcja w ciągu 12-to godzinnej dniówki, przy walcowaniu blach 1 arsz. × 2 arsz. × 0,7 mm wynosiła średnio 2500 kg. Wszelkie akordowe zachęcające płace nie pomagały, jak również i starania majstrów w popędzaniu roboty.

Dopóki domysły swoje opierałem na tych lub owych wadach poszczególnych organów, lub na ogólnych cyfrach produkcji, przyczyny małej wydajności walcowni pozostawały niezrozumiałymi. Dopiero szczegółowe badania z zegarkiem w rękę i następnie graficzne przedstawienie całego przebiegu pracy uwydatniło natychmiast, że cała sprawa polega na mnóstwie przerw w robocie, czasami nawet ledwo dostrzegalnych, które pochodzą z rozbieżności pracy jak robotników tak i aparatów. Wyjaśniło się, że mamy do czynienia z podobnym przykładem, jak przy podnoszeniu ciężaru, przy pomocy wielu ludzi, pracujących niejednocześnie, bez wszelkiej komendy, lecz jak każdemu się podoba, i rezultat jest taki, że wszyscy się męczą, a robota się nie posuwa. W danym wypadku zachodzi ta tylko różnica, że przyczyny przestanków są zamaskowane, bo okres pracy trwa dosyć długo, i często opóźnienie lub przyspieszenie pewnej czynności przy jakimś aparacie odbija się na innych dopiero po godzinie lub później.

Dłuższe obserwacje nad czasem pracy każdego organu pozwoliły następnie zaprojektować taki typ organizacji, przy którym otrzymuje się największą wydajność, jak każdego poszczególnego organu, tak i wszystkich razem.

Wykres rys. 15 przedstawia właśnie przebieg tak zorganizowanej pracy podczas walcowania blach cienkich 1 arsz. × 2 arsz. × 0,7 mm.

Dla łatwiejszego zrozumienia przejdźmy po kolei wszystkie roboty:

W momencie *a* wkładamy do pieca partję sztorców (12 par). W czasie *aa* odbywa się podgrzewanie tych sztorców.

W momencie *a*, kiedy pierwsza, gorętsza, część pieca została opróżniona z poprzedniej partji, podgrzana partja przesuwa się na jej miejsce.

W momencie *b* zaczyna się wydawanie sztorców z pieca, po kolei parami na pierwszą parę walców.

Pojedyńcze grube kreski *c d* przedstawiają czas pierwszego walcowania każdej pary. Każda rozwalcowana dwójka zgina się we dwoje natychmiast po przewalcowaniu.

Linie *e f* oznaczają czas dublowania.

W momencie *g* każda czwórka, czyli pakiet, wkłada się do pieców pakietowych do drugiego zagrzania. Na każde miejsce w tych piecach zakładamy po 3 pakiety jeden na drugim; takich miejsc mamy cztery. Dwa miejsca są zarezerwowane do prażenia blach.

Podwójne kreski *g h* oznaczają czas drugiego grzania.

W momencie *h* każda czwórka, po zagrzaniu, wyjmie się z pieca i idzie na drugą parę walców do drugiego przewalcowania.

Podwójne grube kreski *i k* oznaczają czas drugiego walcowania.

Po tem przewalcowaniu pakiety wracają do pieców po trzy jednocześnie.

Momenty *l* oznaczają początek trzeciego grzania.

Potrójne kreski *l m* oznaczają czas trzeciego grzania.

Potrójne grube linie *n o* oznaczają czas trzeciego walcowania.

W momencie *p* pakiety, zupełnie odwalcowane, wkładają się do pieców po trzy naraz do wyprażenia.

Kreski *p r* oznaczają czas ostatniego grzania czyli prażenia.

W momencie *r* pakiety wyjmują się z pieców i na tem kończą się wszystkie operacje z daną partją.

Tak samo postępujemy i z innymi partjami. Jak widać, wszystkie te manipulacje, wyobrażone graficznie, przechodzą w formie określonej figury lub fali przez wszystkie aparaty. Fale każdej partji idą kolejno, zachodząc jedna na drugą, o ile na to pozwala zapelnienie poszczególnych aparatów (w danym wypadku piece pakietowe są miarodajne w tym względzie).

Przy zestawianiu wykresu nie napotykamy żadnych trudności, jeżeli z obserwacji znamy średnią długość czasów grzania, walcowania i t. p. Oczywiście długości te trzeba brać bardzo oględnie i z pewnym zapasem na wypadek nieprzewidzianych zatrzymań w robocie.

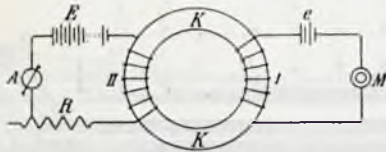
(D. n.)

K. Adamiecki.



## Telefon Peukerta.

Gdy na mikrofon zwykłego telefonu działają fale dźwiękowe, to w obwodzie mikrofonu natężenie prądu podlega zmianom odpowiednio do przesyłanych dźwięków, otrzymuje się prąd ondulacyjny lub falisty. Prąd ten (a właściwie, w wykonaniu praktycznym, prąd, powstający w uzwojeniu wtórnym transformatora, gdy w uzwojeniu pierwotnym płynie prąd mikrofonu) wywołuje w przyrządzie odbierającym dźwięki, podobne do przyjętych przez mikrofon. Taki prąd mikrofonu zastosował prof. PEUKERT do magnetyzowania żelaznego rdzenia. W tym celu PEUKERT zaopatrzył zamknięty pierścień *K* (rys. 1), zrobiony z miękkich żelaznych drutów,



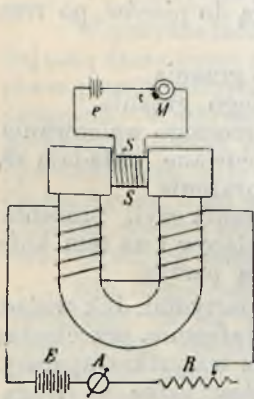
Rys. 1.

w uzwojenie *I*, w którego obwód włączył baterię *e* i mikrofon *M*. Podczas mówienia przed mikrofonem dawało się zauważyć lekkie dźwięczenie żelaznego rdzenia, a zbliżywszy doń ucho można było odróżnić cicho, lecz wyraźnie, odtwarzane słowa.

Wiadomo jednak, że słabe, zmienne siły magnesujące w pewnych warunkach mogą bardzo silnie oddziaływać na stały magnetyzm żelaza. Fakt ten nasunął PEUKERTOWI myśl, aby powyższy żelazny rdzeń poddać jednocześnie działaniu stałej siły magnesującej. W tym celu rdzeń zaopatrzone w drugie uzwojenie *II*, przez które przepływał prąd stały z baterii *E* (*A* na rys. 1 oznacza ampermetr, a *R* opornik, służący do regulowania prądu) i otrzymano wynik nadzwyczajny. Rdzeń żelazny zaczął natychmiast silnie dźwięczeć, a przy odpowiednim wyregulowaniu natężenia prądu w uzwojeniu *II* odtwarzanie wyrazów było tak głośne i dokładne, że słyszano je wyraźnie w odległości kilku metrów.

Dobry rezultat otrzymywano i wówczas, gdy cewkę z rdzeniem żelaznym umieszczono między biegunami silnego elektromagnesu (rys. 2), słyszano bowiem odtwarzane dźwięki w całym dużym pokoju. I w tym przypadku również siła odtwarzanych dźwięków zależy od wzbudzenia elektromagnesu. Dźwięki odtwarzane są i po usunięciu rdzenia żelaznego z cewki, ale wówczas siła ich jest znacznie słabsza.

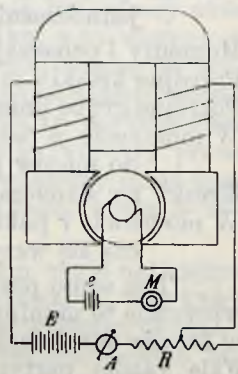
Ponieważ doświadczenie wykazywało, że decydującym czynnikiem w obserwowanym zjawisku jest silny, stały magnetyzm żelaza, przeto zamiana elektromagnesu przez silny magnes stały wydawała się rzeczą wskazaną. Pomiedzy ramiona stalowego magnesu w kształcie podkowy (rys. 3) wstawiono cewkę *NS*, z rdzeniem żelaznym, i powtórzono



Rys. 2.



Rys. 3.



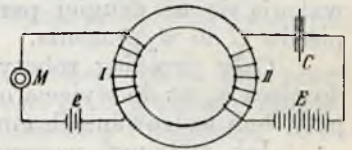
Rys. 4.

poprzednie doświadczenia. Otrzymane wyniki były bardzo dodatnie, gdyż mowa odtwarzała się czysto i wyraźnie. Nadając temu zasadniczemu przyrządowi odpowiednie wymiary i kształty, PEUKERT zbudował nowego typu odbieracz telefoniczny, który odznacza się prostotą budową, gdyż składa się

tylko z magnesu i cewki i nie zawiera takich części ruchomych, jak błona w telefonach dotychczasowych.

W telefonie PEUKERTA znajdujemy zamknięty obwód magnetyczny, każda cząstka którego bierze udział w drganiach. Dzięki stosunkowo dużej masie drgającego ciała, odtwarzane dźwięki są nader silne, a przez dodanie trąbki słuchowej stają się jeszcze wyraźniejszymi. W nowym telefonie nie występują wcale górne tony, które zawsze powstają przy drganiu błony, nie słychać również tak przykrego w naszych telefonach trzeszczenia. Opisany powyżej, żelazny rdzeń z dwoma uzwojeniami (rys. 1) bardzo przypomina budowę transformatora. PEUKERT przedsięwziął próby i ze zwykłymi transformatorami, otrzymując bardzo dobre wyniki. Dla ścisłości należy tu zaznaczyć, że PEUKERT nie jest pierwszym, który użył transformatora do odtwarzania dźwięków. Uczynili to już przed nim, podczas badań nad mówiącą lampą łukową, inżynier PAWEŁ HUMANN w Mülheim nad Renem w r. 1901 (E. T. Z. z d. 19 IX 1901, str. 788) oraz A. KRAETZER w r. 1903 (E. T. Z. r. 1903, str. 174).

Podczas doświadczeń PEUKERTA transformatory odtwarzały mowę, śpiew muzykę i t. p. z taką czystością i siłą, że słychać je było w całym wielkim audytorium. PEUKERT użył również do odtwarzania dźwięków dynamomaszyny. W tym razie wzbudza się elektromagnes dynamomaszyny (rys. 4) prądem elektrycznym z ubocznego źródła prądu stałego *E* (baterii akumulatorów), a obwód mikrofoniczny łączy się ze szczotkami na kolektorze. Odtwarzanie dźwięków jest bardzo wyraźne. Do doświadczeń PEUKERT używał dynamomaszyn różnych typów i wielkości zawsze z równie dobrymi wynikami. Nawet mała bocznikowa dynamomaszyna o sprawności 500 woltów odtwarza dźwięki już tak silnie, że słychać je w całym pokoju. Siła odtwarzanych dźwięków nie rośnie jednak proporcjonalnie do wielkości dynamomaszyny, gdyż nie można w równym stopniu wzmocnić prądów mikrofonicznych.



Rys. 5.

ARGYROPOULOS robił w Paryżu (1907) podobne doświadczenia z mówiącymi kondensatorami. Doświadczenia ARGYROPOULOSA powtórzył PEUKERT z kondensatorem płytowym, z parafinowanego papieru o pojemności 2 mikrofaradów. Schemat połączeń widzimy na rysunku 5. W obwód pierwotnego uzwojenia *I* małego transformatora o żelaznym rdzeniu, włącza się mikrofon i element akumulatorowy. We wtórny obwód *II* tegoż transformatora PEUKERT włączył kondensator *C*, i baterię akumulatorów o napięciu 300 woltów. Przy mówieniu przed mikrofonem kondensator odtwarza wyraźnie wyrazy, tak, że słychać je na znacznej odległości.

W doświadczeniu tem bateria akumulatorów udziela kondensatorowi stałego ładunku i stałego napięcia. Prąd mikrofoniczny, natomiast, wzbudza w uzwojeniu wtórnym *II* napięcia zmienne, które sumują się z owym napięciem stałym w kondensatorze. Jeżeli to ostatnie oznaczymy przez *E*, a napięcie zmienne przez *e*, to wzajemne przyciąganie obu zbroi kondensatora będzie proporcjonalne do

$$(E + e^2) = E^2 + 2Ee + e^2.$$

Stąd widzimy, że zmiany w przyciąganiu zbroi, wywoływane przez zmiany w napięciu indukowanym *e*, zależą od wielkości  $2Ee + e^2$ , a więc przez odpowiedni wybór *E* mogą być dowolnie spotęgowane. Pod wpływem tych zmiennych przyciągań zbroje kondensatora zaczynają drgać, i drgania te dokładnie odpowiadają falam dźwiękowym, uderzającym o błonę mikrofonu, a zatem odtwarzają dźwięki. Gdy zbroje kondensatora są zbyt silnie ściśnięte, to odtwarzanie dźwięków ustaje, zanika ono również prawie całkowicie przy usunięciu baterii akumulatorów z obwodu *II* i pozostawieniu w tym obwodzie samego kondensatora. Dla czystości odtwarzanych dźwięków nieodzowna jest niezmiennosc napięcia stałego w obwodzie *II* i dlatego też dynamomaszyna nie może tu zastąpić baterii *E*.

w. w.



## Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

**Stowarzyszenie Techników w Warszawie.** *Protokół z posiedzenia technicznego d. 30 kwietnia 1909 r.* (Komunikat Wydziału posiedzeń technicznych).

Po zatwierdzeniu sprawozdania z zaprzeszłego posiedzenia, przewodniczący, p. Obrębowicz, udzielił głosu prelegentowi, p. Brunonowi Paprockiemu, budowniczemu, który wypowiedział rzecz na temat: „O rzeźniach nowoczesnych“.

We wstępie prelegent przedstawił warunki, jakim rzeźnie nowoczesne powinny odpowiadać, poczem objaśnił i pokazał, zapomocą przezroczy, wiele bardzo rzeźni francuskich, niemieckich, szwajcarskich, amerykańskich i polskich. Z polskich rzeźni prelegent dłużej zatrzymał się na rzeźniach w Częstochowie i Ciechocinku, przyczem

nadmienił, że w tej ostatniej, znajdującej się w budowie, wszystkie urządzenia są wykonywane w kraju.

W dyskusyi, jaka nastąpiła z powodu odczytu, p. Pietraszkiewicz zaznaczył, że i dla rzeźni w Częstochowie wszelkie roboty wykonywane były w kraju.

Następnie, we wnioskach członków, inżynier Lewy postawił dodatkowe zapytanie w kwestyi zbudowania w Warszawie, na ulicy Siennej, drewnianego kinematografu „Fenomen“, wykazując niebezpieczeństwo dla publiczności, wpływające z dopuszczenia takiego urządzenia.

Zebrańnię jednomyślnie postanowiło odesłać te dodatkowe zapytania do Rady Stowarzyszenia z prośbą o kategoryczną odpowiedź.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Sielanka ekonomiczna.** Wielu ludzi utrzymuje, że przemysł nasz, pracujący w znacznej części na wywóz do Rosyi, spoczywa dlatego właśnie na niezdrowych podstawach. Zdaniem ich, przemysł, oparty na „zdrowych podstawach“, powinien pracować wyłącznie dla konsumenta krajowego. Wyobrażenia ich maluje nad wyraz powabny obraz kraju, którego mieszkańcy używają tylko wyrobów krajowych, a przemysł nie dba o rynki wschodnie, ani zachodnie, bo posiada dostateczny rynek wewnętrzny. Podobne poglądy dały się słyszeć na wieczorne dyskusyjnym d. 4 b. m. w Polskim Zjednoczeniu Postępem. Tematem dyskusyi była „zależność dobrobytu Królestwa od rynków Cesarstwa“.

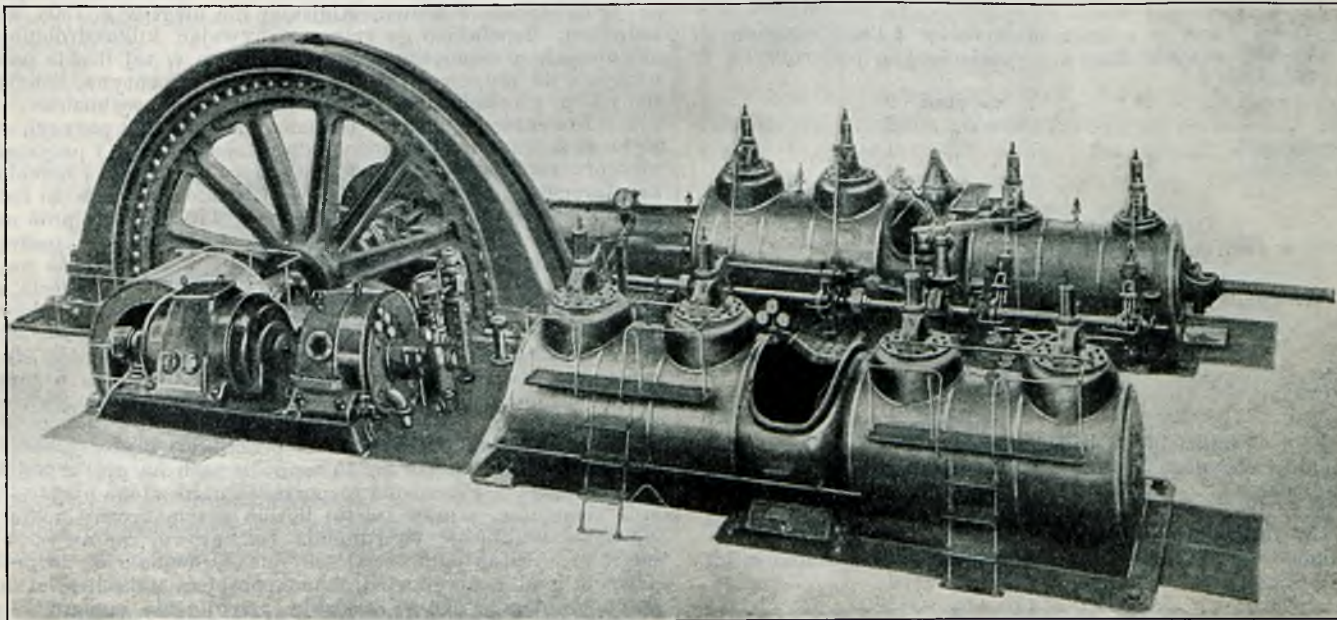
Niestety, owa sielanka ekonomiczna musi pozostać całkowicie w krainie marzeń. Można ją było jeszcze urzeczywistnić jakie tysiąc lat temu, obecnie z każdym rokiem sprawa staje się trudniejszą.

Wejźdźmy do pierwszej lepszej chaty wiejskiej; mieszkańcy jej

wyludniają kraj, umożliwiłaby wywóz pewnej ilości produktów rolnych, druga prócz tego, powracając do domu z oszczędzonym zarobkiem, dostarczałaby krajowi środków do wyrównania bilansu handlowego. Prawdopodobnie chwycilibyśmy się obydwóch środków.

Obydwa te zjawiska, sprzedaż ziemi Niemcom i emigracja, odbywają się dzisiaj, chociaż żyjemy za murem celnym rosyjskim, i główną przyczyną tych zjawisk tkwi niewątpliwie w zbyt słabym rozwoju przemysłu i jego małej wydajności. Gdyby zatamowano nasz wywóz na rynki wschodnie, to obydwie wskazane zjawiska spotęgałyby się w znacznym stopniu, i zanimby przemysł przystosował się do nowych warunków, to już wielkie obszary ziemi przeszłyby w ręce niemieckie, i kraj utraciłby znaczną część swych mieszkańców.

**Maszyna tłokowa i turbina.** Nr. 17 czasopisma Z. d. V. d. I. z r. b. zawiera interesującą fotografię, która daje bardzo jasne wyo-



pedzą jeszcze bardzo pierwotny tryb życia, a jednak znajdziemy tam wytwory najrozmaitszych krajów wszystkich części świata, a więc sól ze Sławiańska, naftę z Kaukazu, bawełnę z Indyi, stal ze Styryi, miedź z Ameryki, herbatę z Chin i t. d. i t. d. Wszystko to trzeba sprowadzać z poza granic kraju, i trzeba za to płacić, a ponieważ w handlu międzynarodowym rubel czy marka jest tylko miarą wartości, tak jak metr jest miarą długości, i ostatecznie za towar płaci się towarem, przeto wywóz towarów jest w naszym życiu ekonomicznym zjawiskiem koniecznym. Jakież towary nadają się u nas przedewszystkiem do wywozu? Oczywiście nie produkty rolne, bo kraj nasz jest gęsto zaludniony i rolnictwo nie jest już w stanie jako tako wyżywić nawet ludności miejscowej. Możemy więc wywozić tylko wyroby naszego przemysłu. Można sobie ten wywóz nazywać zdrowym lub niezdrowym, ale należy on do zjawisk koniecznych, i rynek wewnętrzny w żadnym razie nie zastąpi rynku zewnętrznego.

Gazety nasze i rosyjskie rozpisują się obecnie o projektach realnych czy fantastycznych sprzedaży Królestwa Niemcom. Przypuścimy, że istotnie kraj nasz znalazł się po tamtej stronie rosyjskiej granicy celnej, a skutkiem tego wywóz naszych towarów na wschód ustał całkowicie lub częściowo. Nie sposób przewidzieć wszystkich skutków ekonomicznych takiego faktu, jedno wszakże wydaje się prawdopodobnem. Towary zagraniczne kupowalibyśmy po dawnemu, bo przy obecnym poziomie kultury nie sposób się bez nich obywać. Nie mogliśmy już, tak jak dzisiaj, płacić za nie wyrobami fabrycznymi, a płodów rolniczych obecnie na wywóz nie posiadamy.

Z położenia tego pozostałyby dwa wyjścia. Przedewszystkiem mogliśmyby płacić majątkiem nieruchomym, a przedewszystkiem ziemią, sprzedając ją Niemcom.

Innem wyjściem byłaby emigracja stała lub czasowa; pierwsza,

brażenie o tem, o ile mniej miejsca zajmuje szybkochoząca turbina parowa, niż maszyna tłokowa jednakowej sprawności. Podajemy tutaj fotografię tę w reprodukcji. Wyobraża ona maszynę parową, która przy 107 obrotach na min. wytwarza 3000 k. p., wraz z odpowiednim generatorem elektrycznym. Obok, z lewej strony, widać turbinę tej samej sprawności, robiącą 3000 obrotów na min., również z odpowiednim generatorem.

**Odszkodowania d. ż. W.-W.** Z czasopisma *Łącznik* (Nr. 8) wyjmujemy tablicę, która nasuwa niewesołe refleksye. Tablica ta zawiera wykaz odszkodowań, które wypłaciła kolej Wiedeńska za rozmaite uszkodzenia w ładunkach, za braki, za nieterminowe dostawy, odszkodowania poszwankowanym pracownikom i osobom obcym.

W r. 1893 przewidywano 50 000 rub, wypłacono 36 342 rub.			
1894	33 500	38 615	„
1895	38 000	86 322	„
1896	45 000	92 336	„
1897	70 000	104 502	„
1898	120 000	137 872	„
1899	120 000	190 516	„
1900	150 000	265 624	„
1901	200 000	310 557	„
1902	250 000	289 230	„
1903	300 000	224 171	„
1904	300 000	270 035	„
1905	300 000	224 644	„
1906	300 000	400 937	„
1907	300 000	620 003	„
1908	400 000	620 810	„

**Krótki rys działalności Pracowni Mechanicznej Miejskiej w r. 1908.** Program zajęć Pracowni Miejskiej, zagospodarowywanej



systematycznie i celowo i przygotowanej do wypełniania najróżnorodniejszych prób i badań materiałów, w sprawozdawczym roku a 15-ym jej życia, nie różnił się zasadniczo od programów lat poprzednich<sup>1)</sup> pod względem rodzaju wykonanych prób na zlecenia miasta i postronnych osób oraz instytucji. Obejmował on: a) jakościowe badania oraz próby wytrzymałości różnych materiałów, jako też wyrobów gotowych; b) kontrolujące próby portland cementu, stosowanego przy fabrykacji wyrobów betonowych dla miasta.

Ogółem zgłoszono 105 zapytań (w tej liczbie były 2 przechodzące z r. 1907 i 3 przeniesione na rok 1909).

Ta ilość zapytań dzieliła się jak następuje:

A) Podług rodzaju instytucji.

1) Od Zarządu miasta i Zarządu Kanalizacji . . . . .	37
2) „ instytucji rządowych (budowa gmachu filii Banku Państwa)	1
3) „ władz wojskowych (Wojskowe Zarządy Inżynierskich Dywizyj)	2
4) „ zarządów dróg żelaznych rządowych Nadwiślańskich, dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej i kolejek podjazdowych	13
5) „ zarządów zakładów przemysłowych, fabryk specjalnych, biur technicznych oraz instytucji prywatnych . . . . .	47
6) „ osób prywatnych (budowniczych, właścicieli majątków i t. p.)	8
Razem	105

Uwaga. Próby dla miasta stanowiły 35% ogólnej liczby, postronne 65%.

B) Podług rodzaju materiałów.

1) Cegły i kamienie sztuczne (cegły zwyczajne, klinkiery, cegły cementowe, sześciiany betonowe . . . . .	16
2) Kamienie naturalne (granity i piaskowce) . . . . .	6
3) Materiały wiążące (portland cementy, zaprawy wapienne, gips)	11
4) Metale (surowiec, żelazo zlewne, kute, stal, żelazo kotłowe, mosiądz, melchior i t. p.) . . . . .	19
5) Drzewo (brzoza, sosna, dąb) . . . . .	7
6) Wyroby gotowe (dachówki, papa dachowa, laki asfaltowe, pasy, liny druciane, drut telegraficzny, łańcuchy, kieszki gumowe tłoczące, lewary, sukna, płótno brezentowe i t. p.) . . . . .	41
7) Smary . . . . .	5
Razem	105

Szczegółowe dane o rodzaju materiałów i ilości oddzielnych prób, jako też próbowanych okazów, wymienionych pod rubryką B:

W dziale I.

Cegiel zwyczajnych . . . . .	zapytań 9
Klinkierów . . . . .	„ 2
Cegiel cementowych . . . . .	„ 1
Betonów (sześciiany) . . . . .	„ 4
	zapytań 16 (1 na r. 1909).

Oddzielnych badań 17

w tem chemicznych analiz 2

Razem 19 na 122 okazach.

W dziale II.

Piaskowców . . . . .	zapytań 2 (4 gatunki)
Granitów . . . . .	„ 2 (2 „ )
Wapienia . . . . .	„ 1 (2 „ )
Ruda cynkowa . . . . .	„ 1
	zapytań 6

Oddzielnych badań ogółem 10.

W tem 1 analiza chemiczna i oprócz tego 2 analizy łącznie z mechanicznymi badaniami.

Okazów 65.

W dziale III.

Portland cementów . . . . .	zapytań 9 (gatunków 18)
Zaprawa wapienna . . . . .	„ 1
Gips . . . . .	„ 1

Oddzielnych badań 21.

W tem 1 analiza chemiczna w związku z mechanicznymi badaniami. Próbek 21.

W dziale IV.

1) Próby żelaza lanego, kotłowego i mostowego na zgniecenie, rozerwanie, stopień twardości i próby technologiczne żelaza kotłowego . . . . .	zapytań 10
2) Próby drutu telegraficznego . . . . .	„ 2
3) Mosiądzu i melchioru . . . . .	„ 1
4) Analiz chemicznych oddzielnych . . . . .	„ 6
	zapytań 19

Badań oddzielnych 26, a w tem analiz chemicznych oddzielnych 7 i łącznie z mechanicznymi próbami 1.

Próbek ogółem 157.

W dziale V.

1) Próby drzewa brzoźowego . . . . .	zapytań 1
2) „ „ dębowego . . . . .	„ 1
3) „ „ sosnowego . . . . .	„ 5
	zapytań 7

Badań oddzielnych 7 na 104 próbkach.

W dziale VI.

1) Próba płótna brezentowego . . . . .	zapytań 4 (20 gatun.)
2) „ lin drucianych . . . . .	„ 6
3) „ łańcuchów . . . . .	„ 8
4) „ sukna . . . . .	„ 1 (11 gatun.)
5) Przygotowanie piasku normalnego . . . . .	„ 2
6) Próba pasów skórzanych . . . . .	„ 1
7) „ filarów betonowych . . . . .	„ 1 (11 wymiar.)
8) „ papy dachowej i laków asfaltowych . . . . .	„ 1 (4 gatun.)

9) - kieszek gumowych . . . . .	zapytań 1 (3 gatun.)
10) „ klocków hamulcowych . . . . .	„ 2
11) „ dachówek . . . . .	„ 1
12) Analiza chemiczna odpadków cynkowych . . . . .	„ 1
13) „ koperwasu miedzianego . . . . .	„ 6
14) „ wody studziennej . . . . .	„ 1
15) Próba lewara . . . . .	„ 1 (2 rodzaje próby)
16) „ pił poprzecznych . . . . .	„ 1 (2 gatunki)
17) „ haków pociągowych do wagoników . . . . .	„ 2
18) Określenie wilgoci w koksie . . . . .	„ 1

zapytań 41

Badań oddzielnych 91,

w tem analiz chemicznych łącznie z mechanicznymi próbami 13

Próbek ogółem 252.

W dziale VII.

Badanie smarów (12 gatunków) z chemicznymi analizami. Zapytań 5.

Oddzielnych prób 23.

W tem chemicznych analiz 11. Próbek 13.

Razem na 105 zapytań było 195 badań oddzielnych, a mianowicie:

156 badań mechaniczno-fizycznych

39 analiz chemicznych

195. Na ilości ogólnej 733 okazów.

Równolegle wykonano 240 kontrolujących prób cementu Firlej, stosowanego do robót betonowych, na 1233 próbkach, pochodzących z 7-iu partii, a mianowicie:

1) 42 ogólnych określeń (czas wiązania, stałość objętości, ciężar gatunkowy, waga litra, mielenie, przesiewanie, normalna gęstość) . . . . .	próbek 66
2) 19 prób na rozerwanie zaprawy czystej . . . . .	„ 190
3) 82 „ „ „ 1:3 i fabrycznej masy . . . . .	„ 820
4) 30 prób na zgniecenie zaprawy 1:3 . . . . .	„ 90
5) 60 „ „ złamanie płyt betonowych . . . . .	„ 60
6) 7 analiz chemicznych cementu . . . . .	„ 7

Razem 240

próbek 1233

Inwentarz Pracowni Miejskiej nie uległ w r. 1908 zmianie zasadniczej; dopełniono go tylko, nabywając kilka drobniejszych pomocniczych przedmiotów gospodarskich, a w tej liczbie patentowane naczynia do płynów łatwo palnych, jak: terpentyna, benzyna, spirytus i t. p. z urządzeniem zabezpieczającym od wybuchów.

Inwentarz ten liczy obecnie przeszło 300 pozycji, włączając w to obok kompletu najróżnorodniejszych maszyn i przyrządów, również przyrządy pomocnicze i przedmioty urządzenia i umeblowania lokalu pracowni. Do ważniejszych przedmiotów inwentarza należą: wielka prasa hydrauliczna pionowa, o mocy 170 tonn, do prób na zgniatanie i gięcie z 2-ma przyrządami do zdejmowania wykresów odkształceń; prasa leżąca uniwersalna, o mocy 106 tonn, do prób na rozciąganie, zgniatanie, ścinanie, gięcie z przyrządami do zdjęcia wykresów (może ona również służyć do prób kolumn do 7 m wysokości na wybożenie); 3 mniejsze hydrauliczne maszyny o mocy 72, 28 i 5 tonn; 3 prasy drążkowe o mocy razem 40,5 tonn (30, 8, 2,5) do prób na zgniatanie, łamanie płytek i płyt, rur betonowych, drenów i t. p.; aparat spadowy uniwersalny z przyrządem do zdjęcia wykresów z ciężarami od 5 do 50 kg przy wysokości spadania do 6 m do prób na uderzanie, skurezanie, rozrywanie przez szarpnięcie, zginanie pod uderzeniem, ścinanie; prasa na 75 tonn do prób na gięcie pod kątem żelaza kotłowego. Pracownia rozporządza oprócz tego przyrządami: a) do prób cementów, zapraw (w tej liczbie automatyczny aparat do zdejmowania wykresów twardnienia cementowej zaprawy); b) do prób smarów; c) prób ogniotrwałości (piec Dewilla); d) do prób papieru (miernik grubości, rolka Kirchnera, probierz wsiąkliwości do prób bibuły, probierz stopnia i rodzaju przeklejenia papieru, 2 maszyny z hydraulicznymi motorkami do rozrywania paszków papierowych i przędzy o mocy 5 i 30 kg; e) do prób tkanin o mocy 220 kg; f) do prób twardości metodą Brinella (wgniatanie kulek) i metodą Martensa (rysowanie brylantem). W dziale smarów znajduje się specjalna maszyna systemu prof. Martensa do określania sprawności smarnej i współczynnika tarcia smaru przy różnych temperaturach. Posiada nadto pracownia kamerę fotograficzną do zdjęć normalnych o formacie 30 x 40 cm, kamerę fotograficzną do zdjęć drobnowidzowych z mikroskopem Zeissa do 1200-krotnego powiększenia. Z przyrządów mierniczych i fizycznych, oprócz dokładnych wag różnej siły, znajduje się w pracowni przyrząd do wymierzania strzałek wygięcia belek, waga Rejmana, waga decymalna prof. Macha, aparat lusterkowy systemu Martensa, jak również niektóre przyrządy miernicze elektrotechniczne. Biblioteka, stale zasilana najnowszymi dziełami z dziedziny materiałoznawstwa, liczy, oprócz pism peryodycznych, przeszło 130 pozycji.

Stały personel Pracowni w r. 1908 składał się jak i poprzednio z 4-ch osób, a mianowicie zarządzającego, jego pomocnika, chemika specjalisty i dozorczy maszyn.

Materiałny rezultat działalności Pracowni Miejskiej wyraża się za rok 1908 cyfrą ogólnego obrotu brutto 3680 rub. 85 kop., w tem wpływy gotówkowe do kasy 1755 rub. 60 kop., reszta należności, podług taksy zatwierdzonej, przypada za próby, wykonane dla miasta i jego instytucji.

Rodzaj i charakter corocznie spełnianych zleceń od postronnych nadawców, wśród których znajdują się zakłady przemysłowe wielkie, fabryki specjalne, instytucje rządowe, władze wojskowe, koleje żelazne, kolejki, biura techniczne, budowniczowie, technicy, właściciele majątków ziemskich stwierdzają niezbicie, że Pracownia Miejska osiąga pewne uznanie i poparcie wśród naszych koł przemysłowo-technicznych.

Zarządzający Pracownią Miejską,  
inż.-techn. S. Szczeniowski.

<sup>1)</sup> Por. *Prz. Techn.* Nr. 16, str. 207, r. 1908.



# ARCHITEKTURA.

## WSKAZANIA KONSERWATORSKIE.

(Z powodu blizkiego terminu zebrania się członków Tow. Opieki nad Zabytkami Sztuki).

(Dokończenie do str. 223 w № 18 r. b.).

Rzadki to jest kościół stary, któryby w kolei czasów nie uległ częściowym lub ogólnym pożarom. Nie można też ufać notatom i zapiskom o dawności budowy i o czasie jej wzniesienia. Po pożarach były przeróbki i przeinaczenia. Do zmiany pochyłości spadku dachu wystarcza zazwyczaj oświadczenie przedsiębiorcy lub innego majsterka, że tak będzie praktyczniej i taniej, bo blacha cynkowa nie potrzebuje spadku wielkiego. Tym sposobem stara, piękna nieraz dachówka, a w każdym razie piękniejsza od cynku, bywa zastąpiona przez blachę żelazną lub cynkową, i zmienia cały wygląd dawnego zabytku. Sklepienia zastąpiono sufitem, lub po pożarach uproszczono ich konstrukcję na gorszą. Okna powiększono lub zmniejszono, stosownie do miejscowych zachceń i warunków.

W ostatnich dziesiątkach lat opiekunowie kościołów opanowani są manją zastępowania wszelkich okien ramami żelaznymi, kompozycy i produkcji fabrycznej, przy której to robocie niestarannej, bez udziału biegłego budowniczego wykonywają, zmieniają otwory okienne, przykrzesując je lub przemurowywując.

Kościół z XIV w. zmieniono w XVII i XVIII wieku przez zacieranie wapnem dawnych murów, zostawionych pierwotnie w materiale szczerym, widocznym. Arkadki na licach zewnętrznych przerywano, tworząc pilastry i gzymsy renesansowe z nieprzeliczoną ilością trudnych załamek, które późniejsi przygodni restauratorzy-mularze stopniowo, a ciągle zmieniali. Powstały tym sposobem pietrzące się szczyty, na których znać ślady spadków dachowych z czasów pierwotnych budowli, a wszystko zepsute i co do konstrukcyi, i w kształtach. Rzadko ozdoby nowe wykonywano z materiału trwałego, jak kamień, częściej robiono te ozdoby, takie, jak piramidy, gzymsy, woluty i t. d. z wapna i gipsu; bo, jak mówi VIOLETT LE DUC: „narody barbarzyńskie bynajmniej nie wyrzekły się mnogości ozdób, ale je zaczęły wyrabiać z materiałów lichych, łatwych i tanich“.

Wszystkie tego rodzaju naleciałości, warunkowo jedynie zasługują na konserwację i zachowanie, mianowicie tylko wówczas, gdy posiadają kształty charakterystyczne i artystyczne. Nie mamy obowiązku starać się o zachowanie nie mającej żadnego wyrazu niezdarności, zrobionej w materiale, rozsypującym się za lada wichrem lub niepogodą.

W tych wszystkich wypadkach znowu występuje na pierwszy plan potrzeba komisji, specjalnej w każdym poszczególnym wypadku.

Do dozorów kościelnych, do magistratów, do gmin należy wysyłać druki objaśniające ważność i chwalebność opieki nad zabytkami sztuki, wykazując cenność tych zabytków i sposoby techniczne należytego traktowania sprawy konserwacji lub restauracji. Tą drogą powstaną przepisy stopniowo nabierające charakteru, a obowiązujące w kraju całym.

b) Kościoły i budowle świeckie starodawne, które jednak muszą pozostawać w użyciu, muszą układem swojego planu i swoją konstrukcją stosować się do przeznaczenia użytkowego.

Kościół są powiększone, gdyż ta potrzeba góruje nad pragnieniem zachowania zabytku nienaruszonym. Ulepszenia w gmachach świeckich nie mogą być zaniechawaniami.

Drugorzędne składniki konstrukcyi, w razie zużycia się zupełnego, muszą być zastąpione nowymi i nie koniecznie naśladowującymi dawne, jeżeli zachodzi potrzeba udogodnienia, ułatwienia ruchu, zamykania i t. d.

Budowle drewniane, które zazwyczaj przez reperacje stają się niepodobnymi do pierwotnie zbudowanych, powinny być podtrzymywane przez częściową wymianę części ze-

psutych, bez zmiany konstrukcyi i postaci. Gdy zaś możliwość i potrzeba wymiany części budynku, przekracza połowę masy materiału drzewnego starego, należy uważać zabytek za chylący się do zupełnego upadku. Podtrzymywanie go w takich warunkach staje się bezcelowem.

Nie trzeba ludzię się co do charakteru musowej restauracji zabytków, mających nadal służyć społeczeństwu, zwłaszcza jeśli ta restauracja ma być raczej zupełną przebudową, nie zaś konserwacją. Przykłady takich wypadków są liczne.

Budowla była romańska; kilka szczegółów, świadczących o takim pochodzeniu zabytku, dowodzą niewątpliwie sprawiedliwości przypuszczenia. Oprócz tych nielicznych szczegółów pozostały mury ze śladami zamurowanych lub wybitych arkad, okien i drzwi, z wyrwanymi stropami, z przerobionymi lub wyrwanymi sklepieniami, z posadzką, której poziom zmieniał się wiele razy. Kilka odłamków fryzów ornamentowanych świadczą o artyzmie, który tu kiedyś przejawiał się z siłą, w tych murach starodawnych, a dziś ze złością badanych.

Dachy na takich budowlach były również przerabiane wiele razy i prawie żadne ślady przeróbek nie zostały. Uczeni spierają się i zcierają domysły mniej lub więcej dowcipne, badając to wszystko. Szczegóły pozostałe w ruinie, nie zawsze mówią toż samo do każdego umysłu. Sposób odbudowy zostaje ustalony przez głosowanie. Czy tą drogą zabytek zostanie wskrzeszony? Stanowczo nie. Powstanie budynek nowy, zbudowany na zasadzie domniemań i dociekań a przy użyciu kilku fragmentów autentycznych starożytnych, które posłużą przyszłym pokoleniom do zaciemnienia prawdziwego charakteru zabytku pierwotnego.

W wypadkach takich, jak wyżej opisano, niezbędną jest komisja, do sprawdzenia i ustanowienia protokołów z odkryć, — do ustalenia autentyczności dokumentów przeznaczonych do opieki i zachowania. Towarzystwo opieki nad zabytkami, ani archeolodzy, nie mają tu nic więcej do czynienia. W dalszym ciągu przebudowy, artysta wybrany, czy też z konkursu wyróżniony, może przystąpić do projektów ostatecznych i do budowy. Pewne szczegóły znalezione w pewnej ruinie mogą dodawać krasę budowli przebudowanej. Przy takim postawieniu zadania odbudowy, niema powodu do sporów o szczegóły projektu, o materiały t. j. o rodzaj ich, o nowe czynniki konstrukcyjne jak np. sklepienia, stropy i t. p. szczegóły. Przebudowa, której projekt otrzymano drogą konkursu, czyli też sporządzony przez wybranego artystę, podlega sądowi opinii znawców jak inne dzieła nowoczesne sztuki architektonicznej i nie może rościć pretensyi do stanowienia przykładu odtworzenia dawnego zabytku.

III. Ogólny regulamin dla konserwatorów i artystów twórców, możliwym się staje jedynie przez doprowadzenie do skutku stałego związku między instytucjami konserwatorskimi. Oto należy nam starać się w interesie wydoskonalenia się poglądów na sprawy konserwacji i opieki nad zabytkami sztuki.

Krańcowo nieprzejezdane poglądy osobiste pozostaną, jak zawsze i wszędzie w opozycyi, ale powszechność przyjmie poglądy średnie, jedynie praktyczne i słuszne. Poglądy krańcowe, wobec niemożliwości ich urzeczywistnienia, gdyby wzięły przewagę, oprócz stagnacyi wygodnej dla zaoszczędzenia wydatków na konserwację lub restaurację, nie wydadzą innych rezultatów.

IV. Upragnioną rzeczą jest potrzeba zaprojektowania i usystematyzowania postępowania praktycznego, konserwatorskiego oraz wykazanie sposobów technicznych i porządku



czynności przy poszukiwaniach i badaniach zabytków. Byłoby to uzupełnieniem przepisów prawnych obowiązujących w kraju. Przepisy prawne i uświadomienie naukowe nabierają szczególnie ważności przy badaniu wykopalisk, przy rozkopywaniu kurhanów, przy dociekanii śladów malowideł na starych murach, przy oglądaniu i badaniu obrazów i rzeźb starodawnych. Niewprawne i niepowołane branie się do takich badań przyczynia się nie tylko do gmatwania spraw, do niebacznego zacierania nieraz ważnych śladów, lecz wreszcie do niszczenia zabytków.

Streszczając to, co było wyżej powiedziane, należy nam postanowić:

1) Zjednoczenie i zorganizowanie wspólnej pracy oddzielnych Towarzystw do badania, konserwacji i restauracji zabytków sztuki.

2) Obmyślić środki i sposoby do jak najprędszego skatalogowania zabytków sztuki.

3) Wykonać rozklasyfikowanie zabytków na oddzielne grupy.

4) Zorganizować komisje specjalne, dość liczne, żeby mogły skutecznie i bezzwłocznie decydować i odpowiadać na pytania.

5) Wydać prawidła, określające wszelkie wypadki konserwacji i restauracji i postępowania przy nich.

6) Nawiązać stałą korespondencję i porozumienie między Towarzystwami naukowymi, choćby na początek przez wymianę wydawnictw.

7) Założyć wydawnictwo, dające podstawę do szerzenia wiadomości w pismach periodycznych o Towarzystwach Opieki na Zabytkami sztuki.

8) Rozsyłać po Magistratach i gminach przepisy, objaśnienia, zawiadomienia i zaproszenia do udziału w konserwacji zabytków sztuki.

Józef Dziekoński, arch.

## RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

**Związek mularzy p. n. „Pierwszy artel mularzy w Warszawie“**, utworzony wyłącznie z sił miejscowych, został zalegalizowany d. 2 marca r. b., nazwę zaś „artel“ przyjął dlatego, iż statut zrzeszenia opiera się na zasadach podobnych stowarzyszeń, już istniejących w Rosyi.

Związek ten rozpoczął czynność swą budową dwóch pięciopiętrowych domów przy ul. Polnej, o rozmiarach dość znacznych, bo przy użyciu 5 milionów cegły. Wszyscy należący do związku murarze zajęci są przy budowie tej, otrzymując wynagrodzenie według przyjętej w ostatnich czasach normy, przy ośmiogodzinnym dniu pracy. Należność za robociznę artel pobiera od łockia kubicznego wykonanego muru, z dostarczonych mu przez właściciela mate-

ryałów, zyskiem zaś czystym uczestnicy dzielić się mają po ukończeniu całkowitem budowy.

Rzecz prosta, że w warunkach takich robota postępuje szybko i składnie. Utworzenie się związku uważać należy jako objaw pocieszający wobec zamąconych stosunków pracowników murarskich. Zdaje się nie ulegać wątpliwości, że fakt ten przyczyni się do wzmocnienia tendencji budowy nowych domów, potrzeba których wzmagają się z każdą chwilą, co w konsekwencji powstrzyma obecny niepomierne wyzysk publiczności ze strony właścicieli domów. Należałoby pragnąć, aby podobne związki tworzyły się w większej ilości. Organizatorem pierwszego związku jest p. J. Sare.

Ap. N.

## KONKURSY.

**Protokół** rozstrzygnięcia konkursu na projekt kościoła w Limanowej, ogłoszonego za pośrednictwem T-wa „Polska Sztuka Stosowana“ w Krakowie.

Posiedzenia sądu odbywały się d. 3, 4 i 5 maja r. b. Sąd stanowili pp.: W. EKIELSKI, arch., S. KAMOCKI, art.-mal., K. ŁASZCZKA, art.-rzeźb., W. MARCONI, arch. z Warszawy, J. MEHOFER, art.-mal., T. STRYJEŃSKI, arch., J. WARCHAŁOWSKI, red. „Architekta“, i marszałek Z. MARS, przedstawiciel parafii w Limanowej. Na posiedzenie przybyli również zaproszeni: ksiądz proboszcz K. ŁAZARSKI z Limanowej i konserwator p. L. LEPSZY.

Prac nadesłano 23. Po pierwszym rozpatrzeniu usunięto prace z godłami: „W“, „Kwiaty polskie“, „Czarnobiały prostokąt“, „Rudy“ i „Modry“.

Po drugim rozpatrzeniu usunięto prace z godłami: „Ina“, „Angelus“, „Tuga“, „Semper stilum veritas“, „Księżyc w pełni“.

Po trzecim rozpatrzeniu odpadła praca: „Kościół“.

Pozostałe prace z godłami: „Ma...nie“, „N (w kole)“, „Starochrześcijański znak Chrystusa w kole“, „Cztery pola w kole“, „Jedenby tak, drugi inaczej“, „Trzy gwiazdki“, „Kostropaty“, „Nasz“, „Niebieskoczerwony krzyż w kole“, „25 kwietnia“, „Podhale“, „Fiat lux“ — zostały poddane szczegółowej dyskusji.

**Nagrodę I-a** (2000 kor.) przyznano pracy pod godłem: „Ma...nie“. Autor p. ZDZISŁAW MĄCZEŃSKI w Warszawie, **nagrodę II** (1000 kor.) przyznano pracy pod godłem: N (w kole). Autorzy pp.: WITOLD MINKIEWICZ w Petersburgu i KONSTANTY JAKIMOWICZ w Warszawie.

Zaszczytne wyróżnienie 1-sze przyznano pracy pod godłem: „Starochrześcijański znak Chrystusa w kole“. Zaszczytne wyróżnienie 2-gie przyznano pracy pod godłem: „Cztery pola w kole“. Zaszczytne wyróżnienie 3-cie przyznano pracy pod godłem: „Jedenby tak, drugi inaczej“.

Prace z godłami: „Trzy gwiazdki“, „Kostropaty“, „Nasz“, „Niebiesko-czerwony krzyż w kole“ — przy naradach nad nagrodami i wyróżnieniami zwracały uwagę sądu swemi zaletami. Z tych prac przedstawiciel parafii zakupił pracę: „Nasz“ (autor p. T. SZANIOR w Warszawie).

**Motywy wyroku** co do prac nagrodzonych i wyróżnionych:

**Nagroda I** (godło: „Ma...nie“). Sytuacja dobra. Całość ugrupowania mas artystyczna i konstrukcyjnie skończona, wnętrza wygodne, plan prosty.

**Nagroda II** (godło: N w kole). Sytuacja dobra. Pomysł całości artystycznej. Kościół o szerokiej nawie głównej przy względnie małej wysokości, o planie dogodnym, ujmuje szczęśliwym rozwinięciem motywów swojskich. Użycie potężnej szkarpy przy wieży, wyłącznie dla celów sylwety, nieuzasadnione.

**Wyróżnienie 1-sze** (godło: Starochrześcijański znak Chrystusa w kole). Projekt wyróżnia się oryginalnością pomysłu, działa najprostszymi środkami i oświetleniem, przyczyniającem się do wywołania mistycznego nastroju.

**Wyróżnienie 2-gie** (godło: Cztery pola w kole). Plan oryginalny. Doskonały widok na ołtarz główny ze wszystkich punktów. Ujęcie zrębu głównego podcieniami i przybudowami bardzo dobre. Cztery stożkowate dachy, jako zamknięte całości, nie mają dostatecznego uzasadnienia w planie, a w zestawieniu z wydłużonym szczytem transeptu psują harmonię fasad bocznych.

**Wyróżnienie 3-cie** (godło: Jedenby tak, drugi inaczej). Całość wyrasta z ziemi dobrze. Nieco przesadna bujność nie ma dostatecznego usprawiedliwienia w konstrukcji i planie.

**Warszawskie Tow. Artystyczne** na dorocznym zebraniu swoim w d. 23 marca r. b. uchwaliło, na wniosek p. L. PANCIKIEWICZA, opracowanie regulaminu konkursowego i wybrało w tym celu komisję z pp.: A. AUSTENA, K. GÓRSKIEGO, L. PANCIKIEWICZA, H. PIĄTKOWSKIEGO i WŁ. SKIBIŃSKIEGO.

O takich regulamin, niezbędny dla instytucji, podejmującej się rozpisywania konkursów publicznych, upominamy się u naszego Tow. Zachęty do Sztuk pięknych: zabezpieczyć on prawa stających do konkursu artystów i niewątpliwie zapobiegnie różnym nieporozumieniom. Jednym z ostatnich do zanotowania jest otrzymanie nagrody na konkursie tego Tow. przez jurora, który *podobno* na krótko przed terminem godności tej się rzekł.