

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

## TREŚĆ:

Kłopoty i potrzeby rzeki Wisły (dok.), nap. A. Legun-Biliński, inż.  
 Hygiena oświetlenia fabrycznego, nap. K. Gnoiński, inż.  
 O łukowym spawaniu elektrycznym w warsztatach i wytwórniach, nap. T. Gayczak, inż.  
 Torfowiska polskie (dok.), nap. L. Tołłoczko, inż.  
 Przegląd pism technicznych.  
 Ze Stowarzyszeń Technicznych.  
 Kronika.

## SOMMAIRE:

Les besoins de la navigation sur la Vistule, (suite et fin), par A. Legun-Biliński, ing.  
 L'hygiène de l'éclairage des usines (à suivre), par K. Gnoiński, ing.  
 Sur l'application de la soudure électrique aux ateliers de constructions et de réparations, par T. Gayczak, inż.  
 Tourbières de Pologne (suite et fin), par L. Tołłoczko, ing.  
 Revue documentaire.  
 Sociétés Techniques.  
 Divers.

## Kłopoty i potrzeby rzeki Wisły.<sup>1)</sup>

Napisał Antoni Legun-Biliński, inż. komunikacji.

### X. Podstawy programu.

Przytoczony wyżej szereg uwag i myśli daje bardzo niewyczerpujący obraz stanu obecnej sprawy regulacji Wisły, jej kłopotów i potrzeb; bo też głównym celem niniejszego artykułu jest chęć przyczynienia się do bardziej ożywionej wymiany myśli dotyczących omawianego tematu, do możliwie większego zainteresowania szerszego ogółu tą najważniejszą drogą komunikacyjną dla naszego rozwoju ekonomicznego; dobre zaś zrozumienie tej zasadniczej tezy posłuży niewątpliwie do wyprowadzenia omawianego zagadnienia z tego stanu odrętwienia, w jakim ono dotychczas pozostaje. Oczywistym dowodem tego odrętwienia jest — między innymi — brak programu robót na Wiśle, co jest podkreślane przez sfery zainteresowane.

Żeby naszkicować główne podstawy takiego programu, należy — zdaniem naszym — zgodzić się przedewszystkiem z tem, iż naturalna droga Wiślana jest nam najbardziej potrzebna dla przewozu jednego z największych naszych bogactw przyrodzonych, mianowicie — węgla kamiennego, tak na wewnętrzne potrzeby kraju, jak i na eksport zagranicę. Kierunek tego transportu — w naszym wypadku — z biegiem wody, a więc z wielką ekonomją siły pociągowej, będzie bardzo sprzyjał rozwojowi obrotu towarowego na Wiśle. Wielomiljonowy lud polski, od wieków osiadły na brzegach Wisły i jej dopływów, z upragnieniem oczekuje dostarczenia właśnie tego produktu, w celu doprowadzenia do kwitającego stanu rozmaitych gałęzi przemysłu.

Czemu zawdzięcza swój rozrost i rozkwit większość naszych centrów przemysłowych? Tylko ułatwionemu dowozowi paliwa i surowców kolejami żelaznymi.

Łódź np. w zaraniu zeszłego stulecia nie egzystowała; w trzydziestych latach ubiegłego wieku była to wieś zaledwie o parotysięcznym zaludnieniu; dziś ma przeszło pół miliona ludności i jest pierwszorzędnym

ośrodkiem przemysłowym; natomiast odwieczne osiedla na brzegach Wisły rozwijają się — z małemi wyjątkami — bardzo słabo, wobec braku dogodnego połączenia z kopalniami węgla.

Punktem wejścia węgla na drogę Wiślana powinien stać się wielki port Krakowski, do którego węgiel ma być dowożony z naszych Zagłębi kanałem dojazdowym, trasowanym od Krakowa przez Samborsk, Spytkowice, Modrzejów nad rz. Przemszą, do kopalni Saturn koło Katowic. Budowa tego kanału kosztem Skarbu powinna być postawiona na pierwszym planie. Nadmienić należy, że ogólny jego projekt jest już bliski ukończenia.

Dalej należy ustalić, iż przy projektowanych robotach w celu usplawnienia Wisły będziemy mieli na widoku statki o pojemności 400 t dla górnej części Wisły, do ujścia Sanu, i 600 t — dla środkowej i dolnej, stąd zaś wynika konieczność kanalizacji górnego odcinka Wisły od Krakowa wdół, conajmniej do ujścia Dunajca, na długości 80,4 km, licząc od Dąbia, gdyż zapomocą samej tylko regulacji nie otrzymamy na tym odcinku potrzebnych głębokości.

We wspomianej wyżej pracy<sup>2)</sup> inżynier Ingarden powiada, iż „nie będzie można na przestrzeni Wisły między Krakowem a ujściem Raby uzyskać większej normalnej głębokości niż 1,2 m, poniżej Raby do Dunajca — więcej niż 1,35 m, a poniżej Dunajca do ujścia Sanu — większej głębokości niż 1,5 m pod średnim najniższym stanem wody“ i dalej . . . . „przy takich głębokościach można na statkach 7 m szerokości a 50 m długości przewozić . . . . poniżej Dunajca do ujścia Sanu najwyżej 350 t“.

Tu należy zaznaczyć, iż na uregulowanej części Łaby, wyżej ujścia Haweli, głębokości podniosły się z 30 cm do 1 m, a poniżej Haweli z 50 cm do 1,4 m; w związku z tem pojemność statków, kursujących po Łabie, zwiększyła się ze 150 t w 1842 roku do 1000 t

<sup>1)</sup> Dokończenie do str. 427 w № 28.

<sup>2)</sup> R. Ingarden. „Drogi wodne. Regulacja i kanalizacja Wisły i Sanu“ str. 23.

w 1911 r. Na rzece Odrze—o dwa razy mniejszym przepływie w  $m^3/\text{sek.}$  w porównaniu z Łabą, — obecnie płyną statki o pojemności 500  $t.$

Jeżeli więc zgodzimy się z inżynierem Ingardenem, iż regulacja, wraz — dodajmy od siebie — z pomocą pogłębiania mechanicznego, — da na Wiśle poniżej ujścia Dunajca do Sanu 1,5  $m.$ , co jest prawdopodobne, to nie ma żadnej potrzeby przedłużać kanalizacji na 119-tu kilometrowy odcinek Wisły od Dunajca do Sanu.

Wyżej podkreślaliśmy konieczność dokładnego przystosowania statków do otrzymanych głębokości, a nie odwrotnie; w takich warunkach można oczekiwać na górnej Wiśle statków o nieco większych wymiarach niż  $50 \times 7 m$  i wtenczas sprawa tonażu będzie rozwiązana, zgodnie z podstawowym zadaniem.

Aczkolwiek kanalizacja jest doskonałym i pewnym środkiem w celu uszląwnienia rzek, to jednak stosować ją należy ze znaczną ostrożnością, gdyż z jednej strony jest to robota nader kosztowna, a z drugiej—kanalizacja znacznie zmniejsza swobodę ruchu statków, oraz czyni ten ruch w wysokim stopniu zależnym od zawsze możliwych uszkodzeń jazów i szluz; wskazane więc jest posługiwanie się tym środkiem tylko w razie konieczności, gdy inne nie się nadają.

Te właśnie powody zmuszają i w naszym wypadku do ograniczenia narazie kanalizacji poniżej Krakowa do minimum, t.j. do Dunajca, z tem, że gdyby regulacja, wraz z mechanicznym pogłębianiem, nie dała wymaganych 1,5  $m$  poniżej Dunajca, należałoby przedłużyć kanalizację jeszcze na 66,3  $km.$  do ujścia Wisłoki; od tego punktu przepływ przy średnim z najniższych stanów wody dosięga 81,1  $m^3/\text{sek.}$ , czyli o 20  $m^3/\text{sek.}$  więcej, niż poniżej Dunajca, a ta okoliczność już znacznie zwiększa szanse regulacji.

Według obliczeń inżyniera Ingardena, koszt kanalizacji Wisły od Krakowa do ujścia Sanu wynosiłby 440 885 500 kor., a do ujścia Dunajca 176 354 200 kor. = 70 541 680 rub. = 188 346 285 zł., czyli 864 480 rub. za 1  $km.$ , a więc drożej niż koszt budowy (1887—1896 r.) kanału Kilońskiego, który to koszt przy głębokości 9,5  $m$  wynosił około (780 tys. rub.) 2 082 600 zł. za 1  $km.$ ; przed wojną ostatnią kanał ten został przebudowany do głębokości 11,0  $m.$

Tak wysoką cenę za kanalizację wskazanego odcinka Wisły, autor obliczeń tłumaczy wykonaniami w tej części doliny Wisły—do ujścia Sanu, w ciągu ostatnich 30 lat, wielkimi i kosztownymi robotami meljoracyjnymi; koszta wykupu potrzebnych gruntów oraz odszkodowania za podtopy wynosiłyby na 1  $km$  doliny około (311 tys. rb.) 830 370 zł., na same zaś budowle kanalizacyjne wypada po (553 tys. rb.) 1 476 510 zł. za 1  $km.$

Dla porównania kosztów kanalizacji, przytaczamy parę przykładów. Kanalizacja Sekwany na długości 277  $km$  na głębokość 3,5  $m$  kosztowała po (171 000 rb.) 456 570 zł. za 1  $km.$  Koszta kanalizacji Wełtawy od Pragi do Budwejs, na długości 184  $km.$  obliczono na (360 000 rb.) 961 200 zł. za 1  $km.$  Koszta kanalizacji dolnego Donu na długości 377  $km$  na głębokości 2,13  $m$  obliczono ściśle, włączając i wykup potrzebnych gruntów, na 15 200 000 rb., czyli po (40 000 rb.) 106 800 zł. za 1  $km$  przy 9 jazach i szluzach.

Nie uprzedzając narazie wyników, jakie da szczegółowy projekt kanalizacji Górnej Wisły, chcemy zaznaczyć, iż przy uszląwnieniu Wisły bardzo jest niepożądanę schodzenie z drogi Wiślanej na bok — kanałem prawobrzeżnym, jak to projektowano w warunkach, kiedy kanał Wisła—Dniestr, według projektów austriackich,

był jeszcze aktualny. W skład kanału Kraków—ujście Sanu, miała wchodzić część kanału Wisła—Dniestr od Krakowa do Majdanu na długości 185  $km$  przy dwóch szluzach, oraz odgałęzienie od Majdanu do ujścia Sanu na długości 36  $km$  przy dziewięciu szluzach.

Cały koszt kanału Kraków—San obliczono na 158 769 000 kor. (63,6 milj. rb.) czyli około (287 000 rb.) 766 000 zł. za 1  $km.$  Wyżej zaś wskazaliśmy, iż kanalizacja Wisły od Krakowa do Dunajca kosztowałaby (70,5 milj. rb.) 188 235 000 zł.; jeżeli więc sprawdzą się obliczenia inż. Ingardena co do głębokości 1,5  $m$  poniżej Dunajca, którą da regulacja z dodatkiem mechanicznego pogłębiania, to będziemy mieli najlepsze rozwiązanie interesującego nas zadania.

Dodatnią stroną takiego rozwiązania byłoby przede wszystkim wyzyskanie licznych na Wiśle wezbrań wody, które jako naturalne i gratisowe zasilanie rzeki uregulowanej będą bardzo korzystne dla żeglugi, gdyż przy każdym większym wezbraniu statki mogłyby poruszać się przy otwartych jazach — zupełnie swobodnie w dół i w górę rzeki. Dalej nie można zostawiać na uboczu w stosunku do głównej drogi wodnej tyle mniejszych i większych osiedli na brzegach Wisły, jak Niepołomice, Uście, Nowy Korczyn, Sandomierz i t. d., wychekujących od bardzo dawna należnego im prawa pełnego wykorzystania drogi wiślanej w celu otrzymania na dogodnych warunkach przewożonych nią nawozów sztucznych, rud, węgla i t. d., niezbędnych dla przemysłowego rozwoju tych osiedli.

Wreszcie nie można ignorować skutków przeprowadzenia z Wisły pod Krakowem do kanału Kraków—Majdan—San 3  $m^3/\text{sek.}$  wody na potrzeby tego kanału oraz 5  $m^3/\text{sek.}$  na potrzeby meljoracyjne, które ten kanał ma zaspakajać: taki upust wody Wiślanej, kiedy przepływ pod Krakowem przy niskiej wodzie spada do 16  $m^3/\text{sek.}$ , mógłby wywierać podczas suchych lat bardzo szkodliwy wpływ na stan głębokości Wisły nawet poniżej Sanu; w każdym razie eksperyment taki należy zaliczyć do bardzo ryzykownych.

Razem wzięte, nawet te tylko trzy argumenty na korzyść kanalizacji powinny zaważyć bardzo poważnie przy ostatecznym wyborze sposobu uszląwnienia górnego odcinka Wisły, poniżej Krakowa.

Roboty regulacyjne na pozostałej części Wisły, od ujścia Dunajca do Nogatu, powinny być prowadzone na niską wodę, wybierając stopniowo najgorsze odcinki rzeki.

Takie — zdaniem naszym — są główne wytyczne programu robót, których wykonanie zapewni nam nieodzownie potrzebną drogę wodną wiślana.

## XI. W n i o s k i.

Na podstawie przytoczonych przesłanek, możemy wypowiedzieć następujące wnioski:

1. Opaczne ujmowanie sprawy regulacji rzek, oraz niedoceniecie drogi wodnej wiślanej wpłynęły na usunięcie w cień Królowej naszych wód płynących, a jednocześnie sprzyjały wynurzeniu się na światło dzienne innych projektów, w celu rozwiązania bardzo ważnego zadania o drogach wodnych w Polsce; w liczbie takich projektów znalazł się na pierwszym miejscu już w r. 1919-ym projekt budowy wielkich kanałów żeglugi. Takie jednak rozwiązanie omawianej kwestji naręcza duże wątpliwości.

2. Za najpilniejsze zadanie państwowe w zakresie polskich komunikacji wodnych winno być uznane upo-

rządkowanie drogi wiślanej od Krakowa do Gdańska, oraz budowa kanału dojazdowego Kraków-Spytkowice-Saturn (koło Katowic); kanał ten ma służyć do dowozu węgla kamiennego z naszych Zagłębi do portu węglowego w Krakowie, skąd paliwo to będzie dostarczane drogami wodnymi do rozmaitych punktów naszego Państwa, a przez Gdańsk—wywożone zagranicę.

3. Dla uszlusowania Wisły musimy skanalizować jej górny odcinek, nar. zie od Krakowa do ujścia Dunajca, — na długości 80,4 km, a dalej — regulować na małą wodę; praktyka wskaże, czy wypadnie przedłużyć kanalizację jeszcze na 66,3 km, do ujścia Wisłoki.

4. Spóźniona pora, tudzież poważne wymagania istniejącej żeglugi zmuszają do zatrzymania się na odcinkowym systemie regulacji, z należytem uwzględnieniem pomocy ze strony doraźnego mechanicznego pogłębiania.

5. Przy ustaleniu zadań dla projektowanych robót musimy mieć na widoku dla kanału Kraków-Saturn 600-tonnowe statki, dla odcinka Wisły od Krakowa do ujścia Sanu—statki 400-tonnowe, z tem jednak zastrzeżeniem, że w szluzach, na wypadek zwiększonych wymagań, założenie progów będzie odpowiadało potrzebom statków o pojemności 600 t.

6. Droga konkursu i odpowiednich prób, ma być opracowany najracjonalniejszy dla Wisły typ statków towarowych, o pojemności 400 i 600 t.

7. Przy projektowaniu trasy regulacyjnej oraz przy wyborze typów budowli hydrotechnicznych, należy bardzo krytycznie potraktować istniejące na Wiśle wzory i typy.

8. Kredyty Skarbowe na uszlusowanie Wisły powinny być zapewnione z nadzwyczajnego budżetu i w takiej kwocie, jaka będzie potrzebna na wykończenie wszystkich głównych robót, w celu uniknięcia szkodliwych przerw w robocie. Zanim to nastąpi, kredyty

możliwe do otrzymania ze Skarbu na nowe roboty na Wiśle winny być użytkowane na regulację najgorszych odcinków najbardziej zaniedbanej środkowej Wisły.

9. Do czasu uregulowania i skanalizowania ważniejszych naturalnych dróg wodnych w Polsce, oraz przebudowy kanałów Królewskiego, Ogińskiego i Augustowskiego kosztem Skarbu Państwa, budowa innych kanałów żeglugi musi być pozostawiona prywatnej inicjatywie i wykonana kosztem prywatnych kapitałów.

10. Na port Czerniakowski należy zapatrywać się, jako na przyszłą bardzo poważną część składową całego portu Wielkiej Warszawy; przy projektowaniu okólnej drogi żelaznej, mniejszego promienia, konieczne jest uwzględnienie odgałęzienia do Portu Czerniakowskiego.

11. Przy budowie nowych stałych mostów na Wiśle, konieczne jest, tak z punktu widzenia żeglugowego, jak i regulacyjnego, by mosty te jaknajmniej krępowały żeglugę i nie wpływały ujemnie na tworzenie się łożyska rzeki; w tym celu dolne krawędzie dźwigarów winny być wzniesione nad najwyższy poziom wody, nie mniej niż na 9 m, długość zaś przeseł — wynosić nie mniej niż 100 m, oś mostu należy dobrze uzgodnić z trasą regulacyjną, wreszcie prześwity mostu powinny być tak projektowane, by nie wytwarzały szkodliwych spiętrzeń. Również jest bardzo niepożądana budowa dwóch mostów jeden obok drugiego.

12. Wszelkie projekty meljoracyjno-wałowe w dolinie Wisły mogą być wykonywane tylko po uzgodnieniu ich z Urzędem, kierującym regulacją rzeki.

13. Wisła, jako droga wodna, jest tak nam nieodzownie i niezwłocznie potrzebna, że o żadnem odkładaniu jej uszlusowania do zakończenia robót meljoracyjno-wałowych mowy być nie może.

## Hygiena oświetlenia fabrycznego. <sup>1)</sup>

Napisał K. Gnoiński, inż.

**S**prawa racjonalnego oświetlenia pomieszczeń fabrycznych ma pierwszorzędne znaczenie zarówno ze względu na higienę wzroku, jak i na bezpieczeństwo przy pracy i na stopień jej wydajności. Czynnikiem ten jest niestety u nas niedoceniany, zarówno z punktu widzenia naukowego, jak i praktycznego, i za mało uwzględniany. A jego uwzględnienie leży zarówno w interesie pracowników, jak i pracodawców, tembardziej że koszty oświetlenia, w stosunku do innych kosztów produkcji, są nieznaczne (około 2%) i przy niewielkiem podwyższeniu w tym celu kosztów ogólnych, możnaby osiągnąć bardzo dodatnie dla stron obu wyniki.

Sprawą tą oddawna zajmowano się w innych kulturalnych krajach, szczególnie zaś w Stanach Zjedn. Ameryki Północnej. Jako wynik tych prac został wydany *Code of Lighting, Factories, Mills and other Work Places*, zatwierdzony przez Amerykański Komitet Standardyzacyjny, zaś we Francji—*Travaux de la commission de l'éclairage des usines* — przez Narodowy

Komitet oświetleniowy francuski. W Anglii już w roku 1915 zostały wydane normy oświetlenia (w 3-ch zeszytach) opracowane p. t. „*First Report of the Departmental Committee of Lighting in Factories and Workshops*”. W Niemczech normalizacja oświetlenia fabrycznego również została opracowana, wyszła też specjalna książka o oświetleniu fabryk Dr. Ing. N. A. Halbortsmas (*Fabrikbeleuchtung*), z której również niektóre dane do niniejszego zaczerpnąłem.

Zadaniem mojem będzie za znajomienie z głównymi zasadami techniki oświetlenia, zarówno naturalnego, jak i sztucznego.

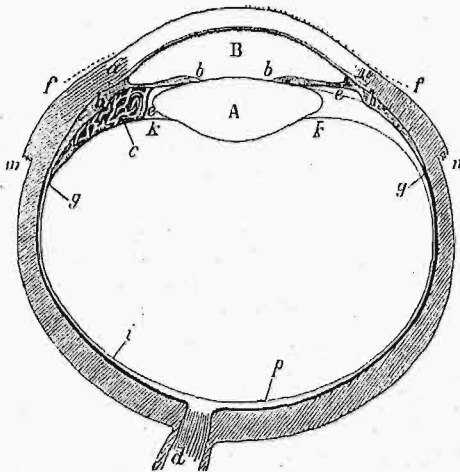
Naturalnem źródłem światła, do którego jest przystosowana budowa naszego ciała, a specjalnie oka — jest światło dzienne. Jest też ono z tego powodu ideałem oświetlenia, do którego wszystkie sztuczne oświetlenia winny dążyć. Oczywiście, światło dzienne jest tylko w tym razie również idealne i dla oświetlenia wewnątrz budynków, jeżeli zostało ono prawidłowo zastosowane.

Przed przejściem do zasad stosowania światła, należy powiedzieć parę słów o organie naszego ciała pośredniczącym w odbieraniu wrażenia światła, to jest o oku.

<sup>1)</sup> Wykład wygłoszony dla Inspektorów pracy, w marcu r. b., w Warszawie.

Oko jest to gałka kulista (rys. 1), składająca się z trzech warstw błoniastych: z twardej nieprzezroczystej zewnętrznej *a*, zwanej twardówką lub białkówką, średniej — naczyniówki *c* i wewnętrznej — siatkówki *i*. Twardówka z przodu tworzy okrągłą przezroczystą rogówkę, poza którą widać tęczę. Za otworem w tęczę *bb*, zwanym źrenicą, mieści się soczewka *A*, przezroczysta i elastyczna.

Najważniejszą częścią oka jest siatkówka, gdyż zamienia ona drgania fal świetlnych na pobudzenia nerwu wzrokowego *d* i za jego pośrednictwem — odpowiedniego ośrodka nerwowego w korze mózgowej, co jest właściwą przyczyną odczuwania światła przez organizm ludzki.



Rys. 1.  
Przekrój podłużny oka.

Promienie świetlne nie oddziałują bezpośrednio na włókna nerwu wzrokowego, lecz dzięki zmianom natury chemicznej w cieczy zwanej purpurą wzrokową, wydzielanej przez siatkówkę i będącą tem dla oka, czem jodek srebra jest dla kliszy fotograficznej. Wogóle budowa oka jest podobna do budowy aparatu fotograficznego: gałka stanowi ciemnię optyczną, siatkówka zastępuje kliszę, soczewka wraz ze znajdującą się przed nią cieczą wodną i za nią — ciałem szklistym — soczewką aparatu fotograficznego, tęczę z łożyskiem — odpowiada przegrodzie z otworem o zmiennej średnicy, służącej do zmiany ilości wpadającego światła. Różnica w działaniu polega głównie na tem, że gdy w aparacie fotograficznym regulujemy odległość soczewki od kliszy w zależności, od odległości przedmiotów od niej, w oku regulacja ta następuje samoczynnie, dzięki zmianom wypukłości soczewki. Własność przystosowania się soczewki nazywa się akomodacją; jest ona ograniczona do pewnej odległości (normalna akomodacja — na odległość 15 cm). Własność przystosowania ma jednak swoje granice nawet u osób o wzroku normalnym, a u innych — o ile jest niedostateczna — wywołuje wady wzroku: dalekowzroczność i krótkowzroczność. Ilość wpadającego w oko światła jest również regulowana samoczynnie przez zmianę średnicy otworu w tęczę, czyli źrenicy. Również i nastawianie w odpowiednim kierunku oczu odbywa się samoczynnie za pomocą mięśni, przyczepionych do nich i do kości oczodołu. W razie nierównomiernego działania tych mięśni, następuje inna wada wzroku — zez. Oczy ustawiają się w takim kierunku, żeby obraz widzianego przedmiotu możliwie padał na najwrażliwszą część siatkówki, na t. zw. plamkę

złotą *p*. Że siatkówka działa na podobieństwo kliszy i że na niej pozostają wizerunki widzianych przedmiotów (przynajmniej przez czas krótki), możemy stwierdzić wpatrzywszy się w silnie świecący przedmiot i zamknąwszy następnie powieki. Oprócz tego stwierdzono, że u osób, które zginęły śmiercią gwałtowną, czasem na siatkówce pozostaje odbicie widzianych w ostatniej chwili przedmiotów.

Dobre oświetlenie nie tylko wywiera wpływ dodatni fizjologiczny, lecz i psychologiczny na człowieka. Nie tylko chroni wzrok i zapobiega w wielu razach wypadkom powodującym uszkodzenia fizyczne, lecz działa również dodatnio na usposobienie człowieka, czyniąc pracę mniej uciążliwą i powiększając jej wydajność.

Czynniki oświetlenia oddziałujące szkodliwie są:

- a) oświetlenie niedostateczne,
- b) rażący blask i silne kontrasty w oświetleniu,
- c) ciągłe zmiany natężenia,
- d) działanie szkodliwych rodzajów promieni.

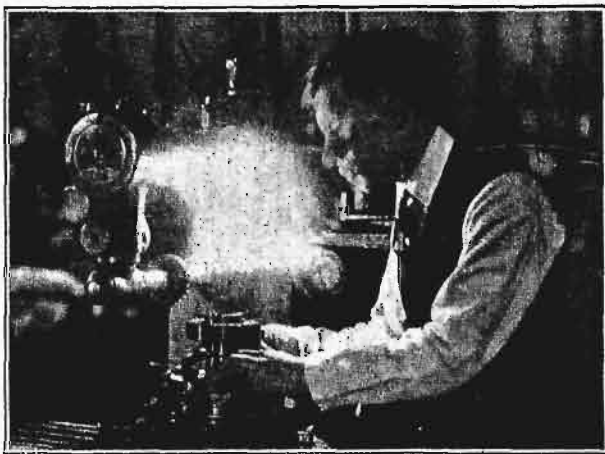
a) *Niedostateczne oświetlenie* wywołuje nadmierne natężenie wzroku i, zmuszając do zbyt bliskiego oglądania przedmiotu, powoduje osłabienie wzroku i zmęczenie fizyczne. Skutki trwałe tego dobitnie wskazują dane statystyczne, mianowicie gdy wskutek warunków pracy osłabienie wzroku u robotników rolnych nie przekracza 5%, to u mechaników już wynosi 25%, a u zecerów dochodzi do 50%. Zbyt nie stałe wyężdżanie wzroku nie tylko powoduje jego osłabienie, lecz może wywołać i inne niedomagania, jak np. dające się często stwierdzić masowe bóle głowy u robotników danej wytwórni.

Niedostateczne oświetlenie ma oprócz tego wpływ na zwiększenie się liczby nieszczęśliwych wypadków. Nieszczęśliwe wypadki, spowodowane niedostatecznym oświetleniem lub jego nierównomiernością, to jest zbyt dużymi kontrastami pomiędzy oświetloną, a nieoświetloną przestrzenią, zdarzają się niestety często, zarówno na niedostatecznie oświetlonych podwórzach fabrycznych, jak i wewnątrz pomieszczeń fabrycznych. Wypadki te pociągają za sobą różne skutki, poczynając od lekkiego skaleczenia się, do zranienia śmiertelnego włącznie. Bezpośrednią przyczyną wypadku bywa: przeoczona zagłębienie gruntu, przedmiot niedostrzeżony na ziemi, niezauważona pędnia będąca w ruchu, niedostrzeżony i stracony mimo woli z wysokości przedmiot i t. p. Dowodem wpływu oświetlenia sztucznego w tym względzie jest, że statystyka (zagraniczna) wykazuje znaczny wzrost liczby wypadków w czasie pracy przy sztucznym oświetleniu, mianowicie: przy obrabiarkach o 18%, w odlewniach o 25%, z powodu straconych przedmiotów o 32% i z powodu upadku pracowników o 72%. Byłoby bardzo pożądane zebranie w tym względzie materiału statystycznego i u nas. Należałoby w tym celu przy stwierdzaniu przyczyny wypadku stwierdzać, jakie w chwili wypadku było w danym miejscu oświetlenie i jaki wpływ mogło ono wywrzeć na przebieg wypadku.

Niedostateczne oświetlenie ma poza tem wpływ na zmniejszenie się wydajności pracy, co stwierdzają również statystyczne dane. W niektórych dziedzinach przemysłu, wymagających specjalnie dobrego oświetlenia, wydajność pracy przy sztucznym oświetleniu zmniejsza się do 55%. Natomiast wzmożone

oświetlenie wpływa na zwiększenie wydajności pracy o 8 do 35%.

b) *Razący blask i silne kontrasty* w oświetleniu są dla wzroku równie szkodliwe jak oświetlenie niedostateczne. Wszelkie nieosłonięte źródła światła o wielkim blasku męczą wzrok. Duże kontrasty pomiędzy oświetlonymi i nieoświetlonymi powierzchniami, co często się zdarza przy sztucznym oświetleniu, zmuszają z powodu ruchliwości oczu do ciągłej zmiany przystosowywania się tęczówki. Szczególnie szkodliwie działają kontrasty pomiędzy świecąca powierzchnią źródła światła i mało oświetlonymi (stosunkowo) otaczającymi je przedmiotami. W pomieszczeniach przeznaczonych do roboty precyzyjnej stosunek pomiędzy najsilniej i najslabiej oświetlonymi miejscami nie powinien przekraczać 1 : 8, dla grubszych robót 1 : 15, a dla zupełnie ordynarnych 1 : 30. W celu uniknięcia tego szkodliwego działania, należy przyjąć jako zasadę przy urządzeniu oświetlenia, że źródło światła powinno znajdować się w takim położeniu, żeby nie było bezpośrednio widoczne, lub też winno być osłonięte przedmiotami (kloszami, abażurami, firankami i t. p.) rozpraszającymi światło. Oprócz szkodliwego blasku pochodzącego bezpośrednio ze źródła światła, jak na rys. 2, działa również szkodliwie na wzrok zbyt jaskrawe światło odbite od powierzchni połyskujących lub pochodzące od silnie rozżarzonych przedmiotów, jak np. blask roztopionych metali, pieców łukowych elektrycznych i t. p. Szkodliwego działania takiego blasku można uniknąć przez zastosowanie odpowiednich reflektorów, szkielec zadymionych lub kolorowych i t. p.



Rys. 2.

Szkodliwe dla wzroku oświetlenie spowodowane wadliwą oprawą lampy.

c) *Częste zmiany natężenia światła*, wywoływane np. w instalacjach elektrycznych nierównomiernością biegu prądnic i spowodowanymi tem ciągłymi zmianami napięcia, powodują ciągłe zmiany w przystosowywaniu się tęczówki i tem samem szkodliwie działają na wzrok. Zaznaczyć tu należy, iż w lampkach żarowych zmiana napięcia (woltażu) o 1% powoduje zmianę natężenia światła o 4%.

d) Szkodliwie działa również na wzrok *nadmierna ilość znajdujących się w źródle światła zarówno promieni chemicznych — infrajioletowych, jak i promieni ciepłych — infraczerwonych*. Tyczy się to szcze-

gólnie oświetlenia sztucznego. Pogląd na szkodliwy wpływ promieni chemicznych sztucznych źródeł światła, z wyjątkiem posiadających ich nadmiar, jak np. lampy rtęciowo - kwarcowe, jest nieco przesadzony: wszak światło słoneczne posiada tych promieni dużo, a nie odczuwamy ich szkodliwego działania. Zresztą istnieją specjalne szkła ochronne, pochłaniające promienie chemiczne. Bardziej szkodliwe są dla wzroku promienie tak zwane ciepłe — infraczerwone. Im sztuczne źródło światła posiada większą ilość świec, im mniej jest ekonomiczne (t. j. im więcej wytwarza promieni „ciepłych“ zamiast świetlnych) i im na mniejszej odległości jest umieszczone od oka, tem jest bardziej szkodliwe dla wzroku. Należy pod tym względem mieć w pamięci, że przy zastosowaniu lampki o mniejszem natężeniu światła, np. 16 świec, lecz zaopatrzonej w prawidłowy reflektor, można osiągnąć równie dobre oświetlenie jak lampką 50 św., umieszczoną w nieodpowiednim reflektorze, a przytem otrzymane światło będzie zdrowsze dla oka.

Ponieważ w celu określenia jakości światła, stosowane są jednostki pomiarowe, których nazwy coraz częściej w życiu codziennem bywają używane, wypada więc główne z nich wymienić.

Na zwykłych żarówkach zazwyczaj oprócz napięcia bywa wypisywana liczba oznaczająca natężenie światła, czyli światłość w świecach. Jako jednostka natężenia światła przeważnie obecnie bywa stosowana tak zw. świeca międzynarodowa. Jednostka ta jest wyłącznie stosowana w Stanach Zjedn. Amer. Półn., w Anglii i we Francji.

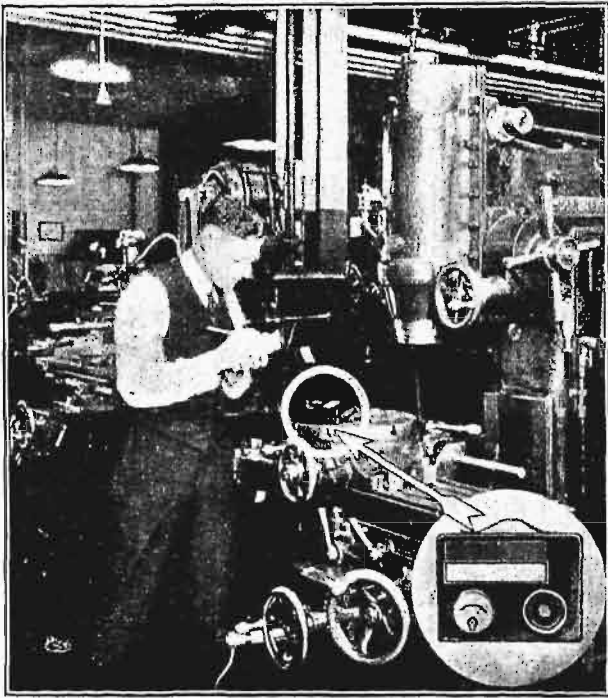
Świeca międzynarodowa, której wzorzec stanowi odpowiednia lampka żarowa o włóknie węglowym (jako stalszem), równa się 1,11 świecy Heffnera, stosowanej jako jednostka w Niemczech i w Austrii, a częściowo jeszcze i u nas. Wzorcem świecy Heffnera jest światłość płomienia lampy octanamilowej o średnicy knota 8 mm i wysokości płomienia 40 mm. U nas niema jeszcze zalegalizowanej jednostki, lecz jest tendencja do wprowadzenia świecy międzynarodowej.

Jednostką służącą do mierzenia oświetlenia wywołanego źródłem światła jest tak zw. *lux*. Lux jest to jednostka odpowiadająca oświetleniu powierzchni prostopadłej do promieni świetlnych, znajdującejsię na odległości 1 m od źródła światła, którego natężenie równa się jednej świecy międzynarodowej. Jeżeli oświetlona powierzchnia jest płaszczyzną, nachyloną w stosunku do promienia świetlnego, który tworzy kąt  $\alpha$  z prostopadłą do tej płaszczyzny, to oświetlenie będzie:  $\text{lux} \times \cos \alpha$ . Dla dania pojęcia o wielkości luxa nadmienię, że oświetlenie równe 2 luxom jest bardzo słabe i wystarcza zaledwie do orjentowania się w przestrzeni, przy 50 luxach oświetlenie jest bardzo dobre, a oświetlenie sztuczne ponad 150 luxów jest zbyt silne i raczej razi, niż przyczynia się do dokładniejszego widzenia, lecz pozwala prędzej spostrzegać przedmioty. Dobre oświetlenie uliczne wynosi średnio 4 luxy, a w ruchliwych punktach wielkich miast dochodzi do 20 luxów.

Oświetlenie bywa mierzone zazwyczaj na wysokości 1 m lub 0,75 m od powierzchni ziemi zapomocą fotometrów. Bardzo praktyczny jest fotometr tak zw.

luxomierz typu wskazanego na załączonym rys. 3, pozwalający szybko skontrolować natężenie oświetlenia w dowolnym miejscu wyrażone odrazu w luxach<sup>1)</sup>.

Oprócz świecy i luxu spotyka się trzecią jednostkę, mianowicie *lumen*. Lumen jest jednostką strumienia świetlnego wytwarzanego przez źródło światła. Lumen jest równy strumieniowi wysyłanemu przez jednostajne źródło światła skupionego w jednym punkcie, o światłości jednej świecy międzynarodowej, na powierzchnię  $1 m^2$ , wyciętą kątem bryłowym na kuli o promieniu  $1 m$ , czyli ina-

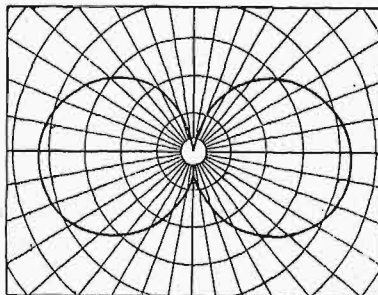


Rys. 3.

Pomiary natężenia oświetlenia zapomocą luksomierza.

czej: jeżeli 1 Lumen jest tak użytkowany, że cały stanowiący go strumień świetlny oświetla powierzchnię równą  $1 m^2$ , to powierzchnia ta będzie posiadała średnie oświetlenie równe jednemu luxowi. Dla oświetlenia zatem np. powierzchni  $50 m^2$  przy średnim natężeniu 70 luxów trzeba zużyć  $50 \times 70 = 3500$  lumenów.

Rozkład światła wytwarzanego przez źródło światła bywa zazwyczaj scharakteryzowany przez wykres we współrzędnych biegunowych, który tworzy krzywą, wskazującą natężenia światła w rozmaitych kierunkach w jednej płaszczyźnie. Taki wykres daje dostateczny obraz rozkładu światła wytwarzanego przez dane źródło symetrycznie do jego osi i wystarcza do porównania w tym względzie rozma-



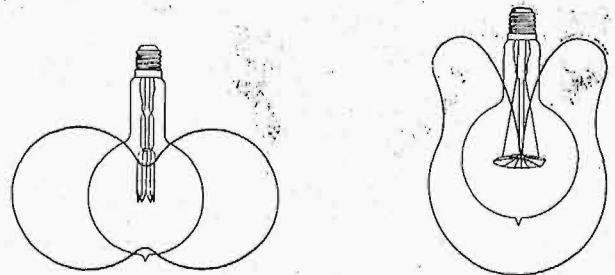
Rys. 4.

Krzywa rozkładu natężenia światła zwykłej jednowatówki.

tych źródeł światła. Rys. 4 wskazuje krzywą rozłożenia światła t. zw. jednowatówki, a rys. 5—t. zw. półwatówki (przy dwóch różnych kształtach włókna świecącego).

Oświetlenie naturalne, wywołane promieniami słonecznymi, jest uważane słusznie za najlepsze, o ile naturalnie, użyte do oświetlenia wnętrza, nie zostało zepsute przez wadliwe stosowanie. Pod względem wyzyskania oświetlenia dziennego przy projektowaniu budowli, w wielu razach niestety sprawa jest traktowana zbyt szablonowo i z tego powodu daje różnorodne wyniki. Przyjmuje się np. jako wymiar ogólny otworów okiennych 10% powierzchni podłogi, pomijając przytem wiele pośrednich czynników, jak: wysokość okien nad podłogą, wpływ na dostęp światła wywierany przez sąsiednie budynki, rodzaj urządzenia wewnętrznego i t. d. Należy przytem pamiętać, że i na zewnątrz budynków oświetlenie dzienne bywa bardzo rozmaite, bo z 80 000 luxów na otwartej przestrzeni w dzień słoneczny, letni w południe, spada do 3 000 luxów przy zachmurzonym niebie, a w zimie przed zachodem słońca wynosi czasem tylko 100 luxów. Oczywiście, dzienne oświetlenie wewnątrz budynków wynosi tylko cząstkę oświetlenia zewnętrznego, w najlepszym razie stanowi 10% jego, a często nie przekracza 0,5%. Tak np. na biurku umieszczonym przy oknie, w dzień widny, może wynosić 1100 luxów, o 3 m od okna—700 luxów, a o 6 m od okna 500 luxów. O ile oświetlenie wewnętrzne jest mniejsze niż 0,5% oświetlenia naturalnego dziennego zewnętrznego—należy stosować oświetlenie sztuczne.

W celu użytkowania światła dziennego do oświetlenia wewnątrz budynków fabrycznych, bywa stosowane jedno z dwóch rozwiązań: oświetlenie górne zapomocą dachów oszklonych, które jest szczególnie dobre jeżeli płaszczyzny oszklone są zwrócone na północ—dla uniknięcia blasku w południe, lub boczne—zapomocą odpowiednio rozmieszczonych w ścianach otworów



Rys. 5.

Krzywa rozkładu natężenia światła półwatówek.

okiennych. Zasadniczo biorąc, oświetlenie górne (jak na rys. 6) jest lepsze, gdyż kierunek promieni jest bardziej naturalny i powoduje mniej cieni, o ile szyby nie są silnie zanieczyszczone, jak to np. bywa w odlewniach. Jeszcze lepsze oświetlenie można osiągnąć, stosując równocześnie oświetlenie górne i boczne. Oświetlenie górne daje się zastosować prawie wyłącznie tylko w budynkach parterowych, tak iż przeważnie ma się do czynienia z oświetleniem bocznym. Przy bocznym oświetleniu, to jest przy rozmieszczeniu okien w ścianie pomieszczenia, należy dążyć do tego, żeby otwory ich posiadały możliwie największą powierzchnię, dochodzącą jaknajbliżej sufitu, gdyż daleko ważniejsze jest oświetlenie z górnej części okien niż z dolnej, szczególnie jeżeli są one umieszczone za nisko. Należy jednak zaznaczyć i ujemną stronę zbyt dużych

<sup>1)</sup> Opis takiego luxomierza zamieściłem w Przeglądzie Elektrotechnicznym, zes. 6 z r. b.

otworów okiennych (w niektórych nowoczesnych budynkach zajmują one bez mała całą ścianę), gdyż wpływają one źle na oświetlenie wieczorne sztuczne, bo tworzą czarne otwory, które nie odbijają światła. Oprócz odpowiedniego ustosunkowania wielkości okien i ich rozmieszczenia, bardzo ważne jest udostępnienie do



Rys. 6

Dobre oświetlenie dzienne przy dachu oszklonym.

nich światła z zewnątrz, w razie jeżeli w pobliżu nich znajdują się wysokie ściany (sąsiednie budynki lub świetliki), np. przez pomalowanie tych ścian na jasny kolor lub wyłożenie ich jasną cegłą. Dostęp światła do pomieszczeń znajdujących się w podziemiu może być ulepszony przez zastosowanie specjalnych pryzmatycznych szkielew w oknach.

Jeżeli pomieszczenie posiada okna tylko z jednej strony, a wysokość kondygnacji wynosi 3 do 4 m, to dla zapewnienia dostatecznego dziennego oświetlenia głębokość pomieszczenia, to jest odległość od okien

przeciwniejszej ściany, nie może przekroczyć 12 m, przy czym tylko na odległość 6 do 8 m od okna oświetlenie będzie dostateczne do pracy, pozostałą zaś przestrzeń można użytkować jedynie na przejścia, skład lub w ogóle na użytek wymagający mniejszego oświetlenia. Jeżeli okna są skierowane w słoneczną stronę, należy przewidzieć firanki do ochrony od nadmiernego blasku. Jeżeli okna znajdują się pod dwóch stronach pomieszczenia, to oświetlenie będzie lepsze, gdyż najbardziej oddalona od okien środkowa część pomieszczenia będzie oświetlona z dwóch stron. W tym razie szerokość pomieszczenia może wynosić do 20 m (przy wysokości kondygnacji 3 do 4 m), średnia jednak część nie będzie mogła być użytkowana do pracy, lecz tylko jako przejście. Co do użytkowania pozostałej części pomieszczenia, należy wziąć również pod uwagę wpływ na oświetlenie powierzchni ścian przeciwnych oknom budynków, wewnętrznego urządzenia warsztatu i wysokość (piętro), na którym pomieszczenie się znajduje, gdyż niższe kondygnacje budynków zazwyczaj mniej otrzymują światła z zewnątrz.

W każdym razie oświetlenie miejsca roboczego nie może być słabsze niż 25 luxów.

Przy wyznaczaniu miejsc roboczych, najracjonalniej rozmieszczać stoły na osiach okien, gdyż w razie umieszczenia stołów równoległe do okien część robotników jest stale zwrócona twarzą do okna i oślepiana jest ich blaskiem, a pozostali — odwrócony tyłem do okna, rzucają cień na własną robotę. Możliwie z uwzględnieniem tego punktu widzenia, to jest żeby robotnik pracował zwrócony bokiem do okna należy rozmieszczać również i obrabiarki, choć nie zawsze to jest możliwe do skutecznego, ze względu na kierunek pędni.

Jak wskazano wyżej, pomimo że dzienne oświetlenie jest bezsprzecznie najlepsze, jednakże nie zawsze nawet w ciągu dnia bywa dostateczne, a wieczorem i w nocy musi być bezwarunkowo zastąpione oświetleniem sztucznym.

(d. n.)

## O łukowym spawaniu elektrycznym w naprawniach i wytwórniach.<sup>1)</sup>

Napisał Inż. Tadeusz Gayczak, Lwów.

Jakkolwiek od uruchomienia pierwszego aparatu do spawania łukowego w Polsce upłynęło przeszło 3 lata, ilość czynnych spawalnic jest u nas jeszcze stosunkowo bardzo mała.

Najwięcej aparatów używają warsztaty kolejowe, pozatem zaledwie kilka fabryk, względnie zakładów, zdecydowało się na zakupienie spawalnic. Wytwórnie w ogóle mniej interesują się metodą spawania łukowego.

Na Górnym Śląsku, w Białej, w Warszawie i w Borystawiu istnieją przedsiębiorstwa prywatne, zajmujące się zawodowo spawaniem łukowym. Naogół przedsiębiorstwa te nie wykazują znacniejszego powodzenia. Zrozumienie znaczenia spawania dla potaniaenia kosztów ruchu jest bardzo nikłe. Inaczej dzieje się na zachodzie, inaczej też być powinno w Polsce.

Przyczyną tego małego zainteresowania jest niewątpliwie brak zaufania do napraw dokonywanych przy pomocy spawania, a co ważniejsza, brak wyszkolonych spawaczy. Koszta urządzenia bowiem nie są tak wielkie, by większe przedsiębiorstwo nie mogło zdobyć się na zakupienie przetwornicy (transformatora) do spawania.

Dzisiaj można nabyć spawalnicę łukową o natężeniu 200 — 250 A za cenę od 2500 — 3500 zł. Istnieją wyroby firm amerykańskich, francuskich, angielskich, szwedzkich, niemieckich i polskich. Kwestja wyboru prądnic jest stosunkowo mało ryzykowną. Pierwszeństwo należy się takim aparatom, które przemianę napięcia dokonywują bez opornic dodatkowych.

W zakładach pracujących prądem zmiennym wybrać można spawalnice transformatorowe, których wydajność jest najlepsza, zato współczynnik mocy (cosφ) jest mały.

<sup>1)</sup> Referat wygłoszony na II Zjeździe Inż. Mechaników w dn. 19 kwietnia r. b.

Trudniej przedstawia się sprawa wyboru pałeczek do spawania, gdyż istnieje dużo gatunków, nie zawsze dających się użyć do dowolnych aparatów. Nie wszystkie pałeczki dotrzymują obietnicy, co zwłaszcza przy robotach odpowiedzialnych narażać może na zawód.

Niektóre gatunki są stosunkowo drogie. Do większości robót jednak, o których będzie później mowa, wystarczają druty zwyczajne, z t. zw. szwedzkiego żelaza.

Największą przeszkodą, przeciwstawiającą się spopularyzowaniu techniki spawania łukowego, jest brak spawaczy i trudność wykształcenia dobrych spawaczy.

Można wprawdzie sprowadzać spawaczy zagranicznych, jednak przy dobrej woli możnaby wykształcić własnych rzemieślników tej kategorii, zwłaszcza że Polska posiada zastęp dobrych instruktorów w warsztatach kolejowych, w których wykonywa się od 3 lat najtrudniejsze spawania.

Koniecznym oczywiście będzie, aby sfery zainteresowane istotnie uwierzyły, że spawanie łukowe daje połączenia nie ustępujące połączeniom nie spawanym, i że dzięki znacznej przytem oszczędności, spawanie elektryczne opłaca się w takich wypadkach, w których dotąd dominowały połączenia inne (śrubowe, nitowe samorodne).

Mówiąc o połączeniach spawanych, mam na myśli bardzo ważny na kolejach dział spawania kotłów żelaznych, spawania pękniętych cylindrów parowozowych i wogóle części złamanych lub pękniętych.

Są to roboty najodpowiedzialniejsze, ale w przemyśle prywatnym rzadziej się zdarzające.

Wykształcenie spawacza, któremu powierzyć możnaby spojenie kotła, wstawienie łaty, złączenie cylindra parowego wymaga nieco dłuższego czasu, to też nie należy spodziewać się, aby ten dział mógł być przez każde przedsiębiorstwo podejmowany. Jest to pole dla przedsiębiorstwa zajmującego się zawodowo spawaniem, które powołanoby do każdego wypadku, lub do którego odsyłałoby przedmioty wymagające spojenia.

Poza temi odpowiedzialnymi robotami, istnieje ogromna ilość innych wypadków, w których spawanie łukowe może zaoszczędzić znacznych wydatków na wymianę zużytej, wyżartej, wyszczerbionej lub pękniętej części. Oczywiście nie każde przedsiębiorstwo będzie w stanie zatrudnić spawalnicę przez cały rok, — to też należałoby przed decyzją co do sprawienia aparatu i zaangażowania spawacza wiedzieć, ile robót wykonać wypadnie.

Dla orientacji z grubsza, podać można, że średnio spawacz nałożyć może miesięcznie około 140 kg żelaza. W zasadzie stopienie 1 kg żelaza, przy użyciu pałeczek o średnicy 5 mm, wymaga 0,90 godzin i około 5,4 kWh. Spawacze domagają się pomocnika, który podaje przedmiot, czyści go, przygotowuje pałeczki, pomaga przy oczyszczaniu nadlewki. Koszta pomocnika obciążają spawanie. Przy dobrej woli może jednak spawacz obyć się bez pomocnika, szczególnie gdy nauczy się spawać lewą ręką. Używając pałeczek zwyczajnych, koszt 1 kg nałożonego materiału wypadnie 6 zł.

Na podstawie tych danych, łatwo skalkulować koszt naprawy, doliczywszy nieznaczne zresztą kosztu przygotowania przedmiotu.

Przy obiektach takich, jak pęknięte cylindry, kotły, kosztu spawania wobec kosztów wymiany są stosunkowo nieznaczne. Te naprawy zawsze się opłacają, chociażby je wykonywano najdroższymi pałeczkami.

Przy nakładaniu zużytych, wyżartych, wyłupanych obiektów, ilość nałożonego materiału średnio nie prze-

kracza 2 — 5% ogólnej wagi, a ponieważ zużycie odnosi się przeważnie do pewnego ograniczonego miejsca lub jednego boku, wystarczy przedmiot obrobić na ograniczonej przestrzeni.

W przeważnej ilości wypadków wystarczają do tych robót pałeczki z miękkiego drutu, t. zw. szwedzkiego. Można w razie potrzeby użyć pałeczek specjalnych, dobranych stosownie do żądanej wytrzymałości i twardości. Dobry spawacz wykona jednolitą nadlewkę, nie wykazującą porowatości, wzgl. przerw. W czasie obróbki miejsc nałożonych, uchybienia wychodzą na jaw. Nadlewka jest obrabialna. W rzadszych wypadkach użyć trzeba szlifierek. Partje nałożone są w miarę potrzeby po obróbce poddawane cementacji z wynikiem zadawalającym.

W warsztatach kolejowych lwowskich pracuje obecnie stale 8 aparatów, z tych 1 aparat obrabia kotły lub cylindry pęknięte, reszta użyta jest do naprawy zużytych części taboru. W miarę powiększenia liczby aparatów, nastąpiło znaczne odciążenie kuźni i tokarni. Do działu wagonowego przewiduje się obecnie sprawienie dalszych 3 aparatów, przeznaczonych wyłącznie do nakładania zużytych części. Z chwilą gdy przystąpi się do naprawiania obręczy kołowych jednostronnie lub anormalnie wytartych, czopów korbowych i wagonowych, zwrotnic i części z działu drogowego, potrzebne będzie dalsze powiększenie ilości spawalnic.

Niema prawie przedmiotu, któregooby nie dało się naprawić, lub uzupełnić do pierwotnej wielkości rysunkowej.

W okresie gdy postulat zamienności w przedsiębiorstwie takim, jak koleje, wysuwa się na pierwszy plan, możliwość stałego uzupełniania narażonych na zużycie części do wymiarów rysunkowych ma doniosłe znaczenie. Z korzyścią stąd wynikającą łączy się poważna oszczędność w wydatkach rzeczowych. Przedmioty mylnie obrobione dają się uratować, przez co unika się przekroczenia terminów. Uzupełniając zawczasu części taboru, ulegające zużyciu, odracza się wymianę tych części, a po części unika się jej w zupełności.

Doświadczenia z 3-ich lat ubiegłych dają poważne podstawy do oceny tych napraw pod względem wytrzymałości w warunkach rzeczywistych. Spawanie łukowe nie zapewnia zupełnej wytrzymałości pierwotnego materiału, to też w pewnych wypadkach konieczna jest ostrożność, choćby już z tego względu, że dobroć spawania zależy od wprawy i sumienności spawacza. Również nakładania nie zawsze wychodzą jednolicie i niejednokrotnie wypadają robotę powtórzyć. Mimo to nie stwierdziliśmy, aby z kilkudziesięciu cylindrów parowozowych spojonych elektrycznie choć jeden w ruchu zawiodł.

Jedynie w dziale spawanych kotłów żelaznych, obejmującym kilkadziesiąt kotłów, zauważyć można było, że nie każda naprawa skrzyni paleniskowej była trwała. Spojenia w kotłach stałych, lub w częściach walczków kotłów parowozowych nie zawiodły ani razu. W dziale nakładania nie zauważono dotąd, aby części nałożone w widocznie krótszym czasie ulegały ponownemu zużyciu, i aby nałożone a wykonywające ruch obrotowy lub ślizgowy, mimo nieuniknionych usterek, narażone były na zatarcie.

Zaznaczyć tu wypadka, że w większości wypadków nie używamy pałeczek specjalnych. Wyjątek stanowią spawania kotłów i żeliwa. Żeliwo spawamy przy równoczesnym lekkim podgrzaniu, stosując czopki wkręcane obustronnie wzdłuż szwu, względnie wycięcia.



Wynik z obserwacji, dokonanych w ciągu 3-eh lat spawania, przemawia za zastosowaniem tej metody także z punktu widzenia pewności i wytrzymałości.

Niewiele istnieje przedsiębiorstw w kraju, które mogłyby stosować spawanie w tak znacznych rozmiarach, jak to ma miejsce na kolejach. W pierwszym rzędzie zainteresować się winny tą metodą przedsiębiorstwa tramwajowe—do nakładania zużytych części wagonów, do nakładania szyn, zwrotnic, krzyżownic, do połączeń szyn, dalej przedsiębiorstwa kolejek dojazdowych, naprawnie samochodów, naprawnie maszyn rolniczych, naprawnie kotłów parowych, warsztaty wojskowe, lotnicze, odlewnie—do naprawiania odlewów żelaznych i stalowych, przedsiębiorstwa naftowe, warsztaty do konstrukcji budowlanych, wreszcie zakłady, których urządzenia wymagają częstej wymiany i naprawy.

Na dalszym planie leży użycie metody spawania łukowego przy wytwarzaniu nowych przedmiotów, nie brak jednak danych, że i tu w wielu wypadkach można będzie przez spawanie zmniejszyć koszt pewnych wyrobów.

Technika spawania wogóle znajduje się w stadium rozwoju. Niewiadomo, co przyniesie najbliższa przyszłość. Nie brak usiłowań, aby się uniezależnić od dobrej woli i umiejętności spawacza przez zmechanizowanie spawania.

Również w dziedzinie wytwarzania pałeczek specjalnych, obecnie dość drogiech, spodziewać się należy postępu w kierunku obniżenia ich ceny.

Spopularyzowanie spawania łukowego leży w interesie ogólnej gospodarki państwowej.

Zjazd powinien się domagać, aby:

1° w najbliższym czasie Państwo lub zrzeszenia przemysłowe dostarczyły funduszy na zorganizowanie wzorowych kursów spawania łukowego;

2° by do zorganizowania tych kursów, utworzenia stacyj do naukowego badania spawania łukowego przy Politechnikach, do opracowania przepisów o dopuszczeniu metody spawania do naprawy i budowy okrętów, kotłów i konstrukcyj, powołano Komitet, złożony z przedstawicieli zainteresowanych władz oraz zrzeszeń naukowych i przemysłowych.

## Torfowiska w Polsce<sup>1)</sup>

Napisał L. Tokkoczko, inż.-elekt.

### IV. Większe torfowiska.

Większe obszary zwarte, nadające się do wykorzystania zapomocą elektrowni lub innych zakładów przemysłowych, są stosunkowo nieliczne i nie zajmują tak wielkich powierzchni, jakie istnieją w Rosji Centralnej, np. Orisiński Moch, około Tweru — 75 000 *ha*, lub w Niemczech — Erdinger Moos w Bawarii (24 000 *ha*), Ibenhorster Moor w Prusach Wschodnich (15 000 *ha*) i inne. Większe torfowiska w Polsce nie są dostatecznie zbadane i można wskazać tylko niektóre z nich, wedle wiadomości posiadanych dla poszczególnych dzielnic.

Wskazany wyżej spis torfowisk w Małopolsce, został ułożony z podziałem na gminy i z tego powodu nie pozwala na wydzielenie powierzchni torfowisk w jednym obrębie. Większe torfowisko stanowi t. zw. „Wielkie błoto dniestrzańskie“ w pow. samborskim i przyległych, które wedle źródeł austriackich zajmuje około 115 000 *ha* (Bartel, str. 20). Następnie większe torfowiska prawdopodobnie istnieją w pow. bocheńskim w pobliżu Wisły, w dorzeczu Łęgu (pow. niski i tarnobrzesci), w dorzeczu Buga i Styru (pow. sokalski, radziechowski i Kamionki Strumikowej).

Najbardziej zbadanym torfowiskiem w Małopolsce jest noszące miano „Pod borem“ i znajdujące się w odległości 8 *km* od m. Doliny. Torfowisko to charakteru wyżynnego zajmuje powierzchnię tylko 220 *ha*, jednak posiada znaczny zapas masy, ponieważ grubość warstwy dochodzi w niektórych miejscach do 13 *m*, a przeciętnie wynosi 7 *m*<sup>3</sup>. Ogólna ilość masy surowej obliczana jest na 16 milionów *m*<sup>3</sup>, ilość masy wysuszonej o 25% wilgoci — wynosi ok. 1,6 milionów tonn, po odrzuceniu warstw nieużytecznych.

Większe torfowiska w Wielkopolsce nie są wyjaśnione, należy jednak przypuszczać, że dosyć znaczne obszary zwarte znajdują się w dorzeczu Odry (pow. wolsztyński) i w dorzeczu Noteci z jej dopływami.

Pomorze posiada torfowiska nie przekraczające przeważnie kilkudziesięciu *ha* i tylko kilka torfowisk od 100 do 250 *ha*. Wedle źródeł niemieckich, około Pucka znajduje się torfowisko o powierzchni 4 000 *ha* i 2–5 *m* grubości warstwy.

Z większych torfowisk w obrębie województw b. Kongresówki najbardziej zbadane są torfowiska, znane pod nazwą Pulwa bagno i Karaska.

Pulwa bagno znajduje się w pow. pułuskim w pobliżu rzeki Narwi, na odległości 14 *km* od miasta Wyszakowa, 3,5 *km* od stacji kolejowej Dalekie i 55 *km* od Warszawy. Długość torfowiska wynosi około 7 *km*, szerokość — 2 do 3 *km*. Obszar ogólny — 3,360 *ha*, z których 784 *ha*, należy do Skarbu przy majątku Rzańnik (112 *ha* ziemi ornej). Powierzchnia pokryta częściowo zaroślami z wierzb, olch i brzozy. Od strony południowej znajduje się pokryte lasem wzniesienie na 20 *m* z obfitymi źródłami. Przez torfowisko wykopano około 1900 r. kanał, długości około 13 *km*, do Narwi w kierunku zachodnim do wsi Zamskie, który częściowo osuszył bagno. Kanał ten jest obecnie wznawiany na koszt rządu i roboty wykonano na długości około 6,2 *km* od Narwi. Pozatem niegdyś istniał kanał odwadniający do Narwi, w kierunku północnym, do wsi Lubiel, długości 7 *km*.

Masa torfu, charakteru nizinnego, składa się przeważnie z rozkładu trzciny pospolitej (*fragmitis*), mchów zielonych (*hypnum*), turzyc (*carex*) i wątrobowców (*haepaticum*). Na północy warstwa torfu koloru wyłączonego czarnego wynosi od 2 do 3,5 *m*, na południu torf czarny grubości 0,5–1 *m* przykrywa szybko schnący torf trzcinowy koloru żółtawego, o grubości do 4 *m*; grubość ogólna w tej części stanowi od 3,5 do 5,6 *m*. Miąższość przeciętna wynosi około 3,5 *m*, a po odrzuceniu warstwy wierzchniej — 3,2 *m*.

Plany poziomicze tego torfowiska były robione pierwotnie w r. 1798 przez władze pruskie. W r. 1859 komisja rządowa skarbu b. Królestwa Kongresowego dokonała powtórnej niwelacji i przekopana kanał w stronę Narwi na odległości 6 177 prętów. Obszar ogólny Komisja obliczyła na 6 000 morgów, z których 2 900 morgów stanowiły własność skarbową i majoracką. W 1917 r.

<sup>1)</sup> Dokończenie do str. 412, w № 27 r. b.

władze okupacyjne rozpoczęły badania torfowiska i wyrób torfu ustawiając lokomobile, torfiarkę i kilka szop. Następnie około 1920 r. Instytut torfowy zbadał szczegółowo 1200 morgów (672 ha) obszaru rządowego i ułożył plany warstwowe na zasadzie pomiarów co 40 m, wzdłuż linii przeprowadzonych w odstępach 160 m, odrzucając 0,2 m nad podłożem mineralnym. Z pozostałego obszaru rządowego 180 morgów zawiera torf zbyt płytki, a 20 morgów zostały wybrane podczas robót dawniejszych i stanowią obecnie stawy, zawierające 30 000 — 40 000 m<sup>3</sup> wody, a z dodaniem kanałów — do 70 000 m<sup>3</sup>.

Przy 12 próbach, dokonanych przez Instytut Torfowy, okazało się, że 1 m<sup>3</sup> masy surowej daje 95,5—125,4 kg, przeciętnie — 107,3 kg masy bezwodnej, i od 127,3 do 167,2 kg, przeciętnie 142 kg masy o 25% wilgoci. Ciężar 1 m<sup>3</sup> takiej masy stanowi od 397 do 734 kg, przeciętnie 549 kg.

Zawartość popiołu określono w stanie bezwodnym przeciętnie na 8,48%, przy wahaniach od 6,96% do 11,08%, a przy 25% wilgoci — na 6,36%, przy wahaniach od 5,24 do 8,31%. Wedle analiz dodatkowych, zawartość popiołu wynosi w stanie bezwodnym — 10,1% (od 7,04 do 16,91%), a przy 25% wilgoci — 7,5%; zawartość azotu — odpowiednio 2,8 i 2,1%, części palnych 89,9 i 67,5%.

Wartość opałową części palnych określono na 5 610 kal, a po potrąceniu 324 kal na parę wodną, pozostało 5 286 kal użytkowych. Wart. opał. masy bezwodnej, wysuszonej przy 108°C, przy 10% popiołu, stanowiła 5 049 kal, a za wyłączeniem 292 kal na parę wodną — 4 757 kal. Masa o 25% wilgoci dała odpowiednio 3 787 — 339 i 3 448 kal.

Wedle badań dokonanych przez stację doświadczalną w Bremie i podanych w piśmie stacji tej z dn. 1 października 1917 r., masa bezwodna przysyłanych próbek z torfowiska Pulwa bagno zawierała 11,45% popiołu i 1,01% siarki, wartość opałową masy bezwodnej ogólną określono na 4 873 kal, a bez pary wodnej — 4 598 kal, wartość opałową o 20% wilgoci — na 3 558 kal. Stacja wydała opinię, że masa ta stoi na niższym stopniu z powodu dobrych gatunków torfu opałowego.

Przy wskazanych grubościach przeciętnej warstwy użytkowej (3,2 m) i wydajności z 1 m<sup>3</sup> 140 kg masy wysuszonej o 25% wilgoci, 1 ha zawiera 10 000 × 3,2 × 0,140 = 4 480 t masy wysuszonej, a zatem zbadane 672 ha torfowiska Pulwa—bagno mogą dostarczyć około 3 milj. tonn, a za wyłączeniem strat w ilości około 20% — 2 400 000 t masy o 25% wilgoci.

Jeśli przypuścić, że na pozostałym obszarze około 2 500 ha grubość warstwy wynosi przeciętnie 1,5 m po odliczeniu strat, zapas masy wysuszonej wynosi 10 000 × 1,5 × 0,40 = 2 100 t na 1 ha, czyli około 5 250 000 t na całym obszarze. A zatem cały zapas na torfowisku „Pulwa-bagno“ może stanowić około 7,5 milj. tonn masy o 25% wilgoci. Przy założeniu, że na wytworzenie 1 kWh potrzeba zużyć z górą 3 kg torfu, obliczona ilość masy może dostarczyć 2,5 miljarda kWh, czyli rocznie po 100 milionów kWh w ciągu 25 lat normalnego okresu działania elektrowni.

Torfowisko Karaska znajduje się w dorzeczu Omulewa i Piaseczny na południe od wioski Karaska, w pobliżu kolejki wąskotorowej Ostrołęka — Myszyniec i szosy, która przechodzi w odległości o 1 km od środka torfowiska. Odległość od Ostrołęki wynosi 25 km (35 km?).

Od strony północnej istnieje zarośnięty kanał dorz. Omulewa, a na południowo zachodniej — drugi, również zarośnięty, długości 5 km, do rz. Piasecznej. Wskutek tego odnowienie jest łatwe. Torfowisko należy do rządowego leśnictwa Radzidłów, wchodzącego w skład nadleśnictwa Ostrołęka.

Długość wynosi 6 — 7 km, szerokość — 1 do 3,5 km, obszar ogólny 600 ha, wedle innych źródeł — 855, a nawet 1 000 ha. W pobliżu znajdują się łąki torfowe, a o kilka km bagno rządowe pod nazwą „Szeroka Biel“. Część zachodnia jest pokryta spalonym lasem karłowatym i przylega do gruntów wywyższonych, również zalesionych. W części północno-wschodniej przylegają zalesione grunta równe, na wschód i południowy-wschód znajduje się płaszczyna przepuszczalnych gruntów mineralnych, podatnych do suszenia torfu i należących do wsi Piaseczno. Zachodnia i południowa strona torfowiska jest pokryta wełnianką, mchami torfowcowymi, łochinją, zórawiną i bagnem, a zatem ma charakter wyżyny.

Instytut Torfowy przeprowadził badania torfowiska Karaska wzdłuż 3 linii, wytkniętych na południu, północy i w środku torfowiska. Zapomocą 40 sondowań określono grubość warstwy od 1,2 do 4,5 m, przeciętnie 2,9 m, a bez wierzchnicy — 2,5 m; wedle innych źródeł, grubość wynosi od 0,75 do 5,2 m. Z 8 prób analizowanych otrzymano zawartość popiołu w masie bezwodnej od 4,09 do 7,95%, przeciętnie — 6,23%, w masie z 25% wilgoci — od 3,07 do 5,96%, przeciętnie — 4,68%; części palnych odpowiednio 93,77 i 70,32%. Wartość opałową użytkową określono przy 25% wilgoci na 3 700 ciepłostek.

Przy wskazanej grubości przeciętnej 2,5 m, 1 ha zawiera 10 000 × 2,5 × 0,140 = 3 500 tonn, a 600 ha — około 2 100 000 tonn masy o 25% wilgoci.

Pozatem w obrębie b. Kongresówki istnieje szereg niezbadanych torfowisk, które zajmują większe obszary, przeważnie w dorzeczu Narwi i jej dopływów, np. w okolicy Wizny (w pobliżu Łomży), około Trzecianny nad Biebrzą (1400 ha, pow. Białostocki), około Bełdy nad Biebrzą (2000 ha, pow. Szczyński), w pow. Kolneńskim w gm. Łyse nad Pisą (7000 ha) i w gm. Turośl (6000 ha). Następnie w pow. garwolińskim około Stężyca istnieje torfowisko o 1 120 ha, w pow. Hrubieszowskim około Werbkowic 978 ha, w pow. Opoczeńskim około Ossy — 3000 ha. Większe obszary prawdopodobnie istnieją w pow. radzyńskim, łukowskim, włodawskim, chełmskim i między Łowiczem a Dąbiem wzdłuż Bzury i Neru. Wreszcie w wskazanym wyżej spisie torfowisk, badanych przez J. Glinojckiego, zamieszczone jest torfowisko w dobrach Osieckich gub. Lubelskiej o 6000 morgów, około Guzowatki w gub. Płockiej — 1000 morgów i około Jedlno w gub. Piotrkowskiej — 1300 morgów. Oprócz wymienionych, znane są torfowiska po kilkaset ha powierzchni.

W obrębie Kresów Wschodnich większe torfowiska znajdują się w okolicach Wilna, a na południu — około Rudnik i na wschodzie około stacji kolejowej Kienia. To drugie było eksploatowane podczas okupacji niemieckiej i wedle niesprawdzonych wiadomości ma zawierać około 5 milionów tonn masy o 25% wilgoci. Pozatem większe obszary torfowisk znajdują się w dorzeczach Prypeci i Dżisny, jednak brak bliższych danych o ich obszarach.

# PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

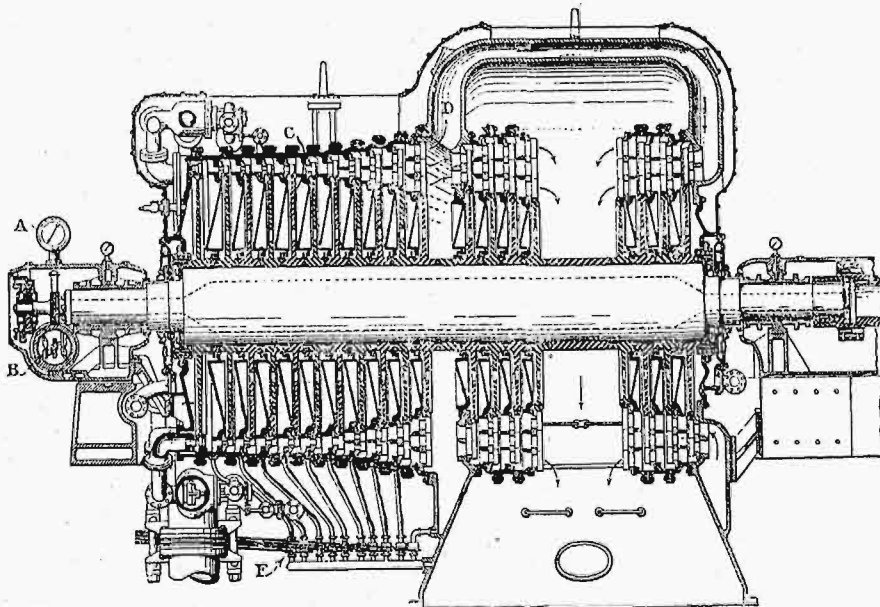
## TURBINY PAROWE.

### Turbina parowa fabr. Forda.

Cieszące się wszechświatową sławą zakłady znakomitego konstruktora Henry Forda, które osiągnęły ostatnio wytwórczość 2 milj. samochodów rocznie (sprzedawanych po 295 dol.) posiadają, jak wiadomo, cały szereg wytwórni, związanych z wytwarzaniem samochodów

Rys. 1 przedstawia ustrój tych maszyn o dość swoistej budowie. Są to turbiny akcyjne, jednoosłonowe, o 1 200 obr./min. i mocy norm. 35 000 kW (47 500 KM), lecz rozwijające przy przeciążeniu do 47 000 kW (62 500 KM). Prężność pary dolotowej wynosi 17,5 at, przegrzanie 140° C.

Wymiary zewnętrzne turbiny są nast.: długość 8,84 m, szerokość 6,25 m, wysokość 3,65 m.



Rys. 1. Przekrój podłużny turbiny o mocy 47500 KM, budowy zakładów Forda w River Rouge.

A — licznik obrotów, B — regulator, C — tarcze wirnikowe, D — kanał do przepływu części pary do ostatnich wirników.

Wirnik składa się z jednego koła o 2-ch stopniach prędkości, 10-ciu jednostopniowych tarcz wirujących i 4-ch par tarcz, przez które przepływa po połowie rozprężanej ilości pary. Średnia średnica wieńców łopatkowych wynosi 2,74 m (7'), długość najdłuższych łopatek — 570 mm.

Jak widać z rys. 1, osłona części wysokoprężnej nie jest wykonana w postaci pokrywy walcowej i podstawy, lecz jest utworzona z szeregu pierścieni, z których każdy utrzymuje tarczę, oddzielającą sąsiednie wirniki.

Tarcze nieruchome są lane, łopatki kierownicze — ze stali zlewnej, przymocowane do tarcz z boku za pomocą śrub i kołnierzy, łączących przymocowane tarcze z pierścieniami osłony.

Łopatki robocze są zamocowane w wirnikach za pomocą występów w kształcie litery T, o takiej grubości, że dokładki międzyłopatkowe są niepotrzebne. W górnej części każda łopatka posiada daszek, dotykający

i wyzyskaniem produktów ubocznych. Produkcja więc jest oparta na własnych kopalniach węgla i rudy, z których to tworzyw, po przejściu łańcucha placówek wytwórczych, uzyskuje się w końcu samochody.

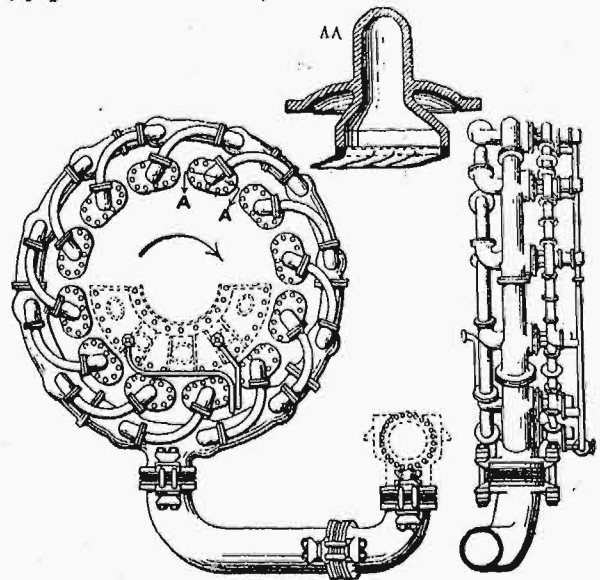
Dążenie do zcentralizowania wszelkich związanych z tą wytwórczością prac, które doprowadziło do posiadania własnych hut szkła (3-ch), papierni, kolei żelaznej i t. d. <sup>2)</sup>, przyniosło obecnie nowy wynik w postaci samodzielnie i oryginalnie wytworzonej turbiny parowej dla siłowni w River Rouge.

Siłownia ta (zbudowana w r. 1921), przekraczająca i tak co do mocy wszelkie istniejące obecnie centrale fabryczne, ma być jeszcze rozbudowana. Mają być mianowicie ustawione 8 turboprzędnic o mocy max. po 62 500 KM każda, a więc razem na 500 000 KM.

Kotłownia, składająca się z 4-ch olbrzymich kotłów (po 2 460 m<sup>2</sup>) opalanych gazem wielkopieczowym i pyłem węglowym, ma być podwojona.

Nowe turbiny, ze względu na swą niezwykle zwartą budowę, będą mogły być ustawione w dotychczasowej sali maszyn. Turbiny są zbudowane całkowicie wedł. projektu opracowanego przez zakł. Forda i, jak świadczą pierwsze próby, zadanie to rozwiązano pomyślnie.

się łopatki następnej, skutkiem czego tworzy się zamknięty pierścień wokoło. <sup>3)</sup>



Rys. 2. Rurociąg rozdzielczy pary dolotowej dla 12-tu dysz.

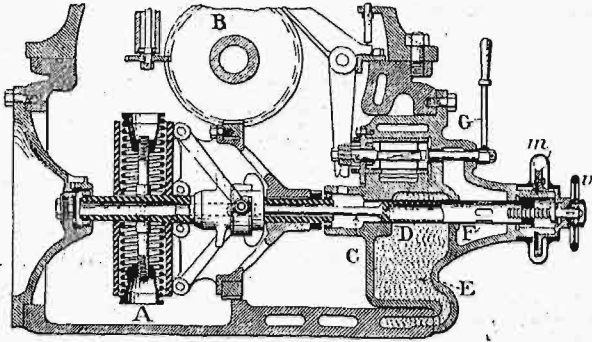
<sup>1)</sup> Le Génie Civil, t. 86 (1925) str. 305.

<sup>2)</sup> Przy sposobności nadmienimy, że zakłady Forda mają również wkrótce rozpocząć produkcję sprawdzianów, wedł. licencji uzyskanej od fabr. Johannsona w Szwecji.

<sup>3)</sup> Tak samo jak, naprz., w opisanych w „Przegl. Techn.” łopatkach fabr. Skody. Por. „Przegl. Techn.” t. 63 (1925) str. 301 — 302.

Wał turbiny, ze stali kutej, jest wydrążony w środku i ma średnicę zewn. 762 mm (30").

Regulacja ilościowo jakościowa turbiny osiąga się zapomocą 12-tu zaworów, umieszczonych na 12-tu rurach, prowadzących do odpow. grup dysz. Para dolotowa dopływa do rury kolistej na przedniej ścianie turbiny, skąd odgałęziają się owe 12 rur zasilających dysze. Ustrój ten (rys. 2) zapewnia dużą elastyczność zespołu rurociągów dolotowych. Ustawienie zaworów reguluje się zapomocą regulatora hydraulicznego (olejnego). Ten ostatni (rys. 3) napędzany jest za pośrednictwem przekładni



Rys. 3. Przekrój regulatora hydraulicznego.

A — regulator odśrodkowy; B — koło zębate na wale turbiny; C — wrzeciono regulujące przepływ oleju; D — tulejka, nastawialna ręcznie lub zapomocą siln. elektr.; E — olej spręż.; F — otworek regulac.; G — dźwignia do regul. ręczn.; m — przekł. ślim. do nastaw. tulejki; v — kółko do ręczn. nastawiania tulejki D.

zębatej od wału głównego turbiny; wał regulatora jest poziomy i prostopadły do wału turbiny. Kadłub regulatora jest związany bezpośrednio z obracającym go kołem zębata. Zasilanie regulatora olejem odbywa się zapomocą niezależnej pompy, wyposażonej w zawór redukcyjny. Powodowane przez regulator zmiany ilości oleju w rurociągu regulacyjnym oddziałują na tłoczki przyciskane sprężynami, mieszczące się na wrzecionach zaworów dolotowych, podnosząc je lub opuszczając, stosownie do chwilowych warunków pracy turbiny. Zawory otwierają się kolejno, jeden za drugim.

Zmiany prężności oleju wywołuje przesuwanie się wrzeciona C wewnątrz tulejki D. Wrzeciono otwiera lub przynyma otwór w tulejce D, nieruchomej, lecz nastawialnej ręcznie (kółkiem v), lub przez silnik elektryczny (za pośrednictwem przekładni ślimakowej m).

Wrzeciono C, przestawiane przez regulator odśrodkowy, nie tylko posuwa się wzdłuż tulejki D, lecz może się, również pokręcać dokoła swej osi geom. Obydwa ruchy wrzeciona prowadzą do zmiany prześwitu otworu, przez który przepływa olej, powodując wahania prężności oleju, przenoszone następnie na tłoczki i grzybki zaworów regulujących dolot pary.

Dzięki możliwości przesuwania tulejki D, można nastawiać regulator, zmieniając w pewnych granicach ilość obrotów turbiny przy stałej mocy; czynność tę można przytem wykonywać bądź bezpośrednio przy turbinie, bądź z odległości — za pośrednictwem wspomnianego silnika elektrycznego. Pozatem turbina jest wyposażona w zawór bezpieczeństwa, również ciekawego ustroju, zaopatrzony w przyrząd, wskazujący położenie grzybka w danej chwili, wzgl. wykazujące, czy zawór jest otwarty, czy też zamknięty. Obok tego przyrządu oraz szeregu manometrów i termometru, mieści się też wskaźnik, uwidoczniający położenie zaworów regulujących, mianowicie ile z nich jest zamkniętych i jak daleko są otwarte inne.

## Ze Stowarzyszeń Technicznych.

### Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

Posiedzenie techniczne z dn. 10 czerwca r. b. Przewodniczył inż. Ludwik Gorazdowski, sekretarował inż. Paweł Lasota.

Po otwarciu zebrania, przewodniczący zawiadomił, że jest to ostatnie zebranie przedwakacyjne i, po odczytaniu komunikatów bieżących, — udzielił głosu p. dyr. *Raźniewskiemu*, który wygłosił odczyt p. t.:

#### Obecny stan górnictwa węglowego w Polsce.

Prelegent na wstępie podkreślił, że temat ujmie ze strony technicznej i przedstawił rozwój techniki górnictwa węglowego, opisując: wiercenia ręczne, maszyny wiertnicze, napędzane sprężonym powietrzem oraz elektryczne maszyny wrębowe — żerdzłowe i łańcuchowe. Dalej omówił odwadnianie kopalni i odstawę materiałów do szybu kołmi i lokomotywami elektrycznymi, wydobywanie węgla na powierzchnię i sortowanie, użycie parowych maszyn wyciągowych i elektrycznych, podszkłę przez ręczne układanie kamieni i rusztowań i obecne stosowanie podszkłę pływnej z uwzględnieniem żelbetu.

Prelegent zaznaczył, że nasze kopalnictwo węglowe jest postawione nie gorzej od zachodnio-europejskiego i stały postęp idzie w kierunku mechanizacji ruchu oraz stosowania naukowych zasad organizacji pracy.

Średnia wydajność pracy górnika naszego wynosi obecnie 86% przedwojennej. Referat był bogato ilustrowany przezrociami, tabelami i wykresami i uwzględniał głównie Zagłębie Dąbrowskie.

W dyskusji poruszono sprawę bezpieczeństwa na kopalni, oddziałów i centralnych stacji ratunkowych i doświadczalnych, oraz interpretację zasady 8-mio godzinnego dnia pracy.

## Kronika.

### W SPRAWIE CUKROWNICZEJ STACJI DOŚWIADCZALNEJ W POLITECHNICE WARSZAWSKIEJ.

#### Komunikat II.

Na rzecz projektowanej Stacji Doświadczalnej w dalszym ciągu złożone zostały lub też zadeklarowane — następujące nowe dary.

L. Orłowski, J. Rogowicz i S-ka, Inżynierowie<sup>4</sup> Sp. z ogr. odp. — wyraziła gotowość bezinteresownego wykonania całkowitej izolacji termicznej projektowanej fabryczki oraz złożenia zasiłku pieniężnego.

„Technika Gorzelnicza“ Sp. Akc. przyrzekła zaopatrzyć Stację w szereg przyrządów do kontroli fabrykacji, jakie są wyrabiane w warsztatach Spółki.

Od Cukrowni „Kruszwica“ Tow. Akc., przy poparciu Dyrektora Zarządzającego, P. Czesława Krzymuskiego, otrzymano w darze 500 złotych.

Od Cukrowni „Gostynin“ Sp. z ogr. odp., przy poparciu Dyrektora Zarządzającego, P. Zygmunta Psarskiego, — 1000 złotych.

Od „Polskich Fabryk Maszyn i Wagonów L. Zieloniewski S. A.“, przy poparciu Dyrektora Naczelnego P. Antoniego Lewalskiego, — otrzymano zasiłek w kwocie 5000 złotych.

Wyrażając naszą wdzięczność najgłębszą dla wyżej wymienionych nowych Ofiarodawców, żywimy nadzieję, iż przy dalszej wydatnej pomocy ze strony Przemysłu Polskiego będziemy mogli niedługo przystąpić do budowy Stacji.

Również dziękujemy serdecznie Szanownym Redakcjom czasopism technicznych polskich za łaskawe umieszczenie komunikatów i notatek w sprawie Cukrowniczej Stacji Doświadczalnej.

Kierownik Zakł. Techn. Org. i Technol. Węglowodanów Politt. Warsz. Prof. inż. Kazimierz Smoleński.

Asystent Zakładu inż. Adolf Siwicki.

# P. K. N.

## WIADOMOŚCI

### POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO.

Nr 28—29

Warszawa, dnia 22 lipca 1925 r.

Rok I

TREŚĆ: Protokoły posiedzeń Podkomisji Pędni. — Normalizacja średnic wałków maszynowych i pędnianych, — proj. inż. St. Bochni. — W sprawie wyboru średnic normalnych dla wałków pędnianych, ref. inż. M. A. Zakrzewskiego. — Protokoły posiedzeń komisji szyn i złączek. — W sprawie projektu normy prób na rozciąganie, — opinia prof. M. T. Hubera.

SOMMAIRE: Procès verbaux des séances de la commission de parties de machines. — Standardisation des diamètres des arbres de transmission, — projet de l'ing. S. Bochnia — Sur le choix des diamètres normaux des arbres de transmission, rapport de l'ing. M. A. Zakrzewski. — Procès verbaux des séances de la commission de rails. — Sur le projet de la norme polonaise des essais de la résistance à la traction, par M. T. Huber, professeur.

## Podkomisja Pędni Komisji części maszyn.

Protokoły posiedzeń z dn. 5 maja, 4 i 19 czerwca 1925 r.

Na posiedzeniu obecni byli: w dn. 4 maja pp.: J. Banachewicz, St. Bochnia, M. Bogdanowicz, A. Rogiński, M. Tyszka i M. A. Zakszewski; w d. 4 ym czerwca pp.: St. Bochnia, J. Dembicki (związek Hut), M. Tyszka i M. A. Zakrzewski; wreszcie w dniu 19 czerwca pp.: St. Bochnia, A. Grocholski (przędzalnia „Wola“), M. Tyszka i M. A. Zakrzewski.

Wszystkie trzy posiedzenia poświęcone były dyskusji nad normalizacją średnic wałków pędnianych. Wynikiem tych narad jest przedstawiony na ostatnim posiedzeniu projekt p. Bochni, jak również przyczynek do racjonalnego rozstrzygnięcia tego zagadnienia, podany przez p. Zakrzewskiego.

P. Bochnia oparł swój projekt na następujących postulatach: 1) pożądana jest prawidłowość układu średnic wałków oraz momentów dopuszczalnego obciążenia skręcającego; 2) praktycznie liczby układu średnic powinny być całkowite, zaokrąglone o ile możności dla mniejszych wymiarów do 5, wzgl. 10 mm, dla większych (powyżej 75 mm) — tylko do 10 mm; 3) średnice 80, 90 i 100 mm należy uznać z punktu widzenia praktyki za potrzebne w układzie. Opierając się na powyższym, p. Bochnia przyjmuje jako kolejne liczby układu 80, 90 i 100 i tworzy z nich szereg dla układu średnic, jako postępowanie geometryczne z wykładnikiem 1,122, co dla odnośnych momentów skręcających daje postępowanie z wykładnikiem  $(1,122)^3 = 1,415$  (przy uwzględnieniu dopuszczalnego naprężenia) lub  $(1,122)^4 = 1,59$  (przy uwzględnieniu dopuszczalnego kąta skręcenia); jednocześnie dla ciężaru wałków wypada wykładnik 1,26. Inne liczby szeregu średnic, prócz 80, 90, i 100, przy zachowaniu wykładnika 1,122 wymagają zaokrąglenia. W ten sposób dla średnic wałków budownictwa maszynowego wogóle otrzymuje się układ: 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180 i 200. Dla wałków pędnych, uwzględniają potrzeby wskazane przez statystykę, układ ten zostaje zmniejszony do następującego: 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200.

Według p. Zakrzewskiego, normalizacja średnic wałków, czyli przejście od wszystkich liczb, jakie można otrzymać z odnośnych wzorów wytrzymałości materiałów, do tylko wybranych — powinny postępować tak daleko, dopóki zmniejszenie kosztów wyrobu metra b. wałka, otrzymane wskutek zmniejszenia różnorodności wytwarzanych średnic, pokrywać będzie wzrost kosztów,

jaki wyniknie ze zwiększonego ciężaru metra b. wałka, łącznie z odpowiednią częścią ciężaru łożyska i podpory.

Za podstawę należy przyjąć warunki wytwarzania pierwszorzędných fabryk krajowych. Każdy zaproponowany układ powinien być sprawdzony na tych zasadach w stosunku do obecnie praktykowanego, pomimo trudności kalkulacyjnych.

Projekt p. Bochni i pogląd p. Zakrzewskiego były przez autorów szerzej przedstawiane w komentarzach.

P. Tyszka stwierdził, że słuszną w zasadzie podstawą kalkulacyjną powinna uwzględnić również wzrost kosztów eksploatacyjnych przy normalizacji średnic wałków, wskutek zwiększonej pracy tarcia. Zgłoszone opinie będą wzięte pod uwagę w czasie wakacyjnym przez wytwórnie. Następne posiedzenie wyznaczono na drugą połowę września.

## Normalizacja średnic wałków maszynowych oraz pędnianych.

Projekt inż. St. Bochni.

Układając szereg normalizacyjny średnic wałków pędnianych i maszynowych, należy przyjąć pewne założenia, częściowo teoretycznej, częściowo praktycznej natury, których słusność byłaby a priori oczywista, mianowicie:

1) Liczby wymiarowe powinny być zaokrąglone do 5; względnie do 10 mm i tylko dla wałków b. cienkich (poniżej 30, wzgl. 40 mm) dopuszczalne byłoby stopniowanie z mniejszymi odstępami, lecz w tym wypadku należy stosować liczby parzyste.

2) Pożądana jest prawidłowość układu średnic oraz momentów obciążenia dopuszczalnego, wyrażona w arytmetycznym lub geometrycznym szeregu liczb. Jeżeli dla średnic przyjmiemy postępowanie arytmetyczne, to momenty dopuszczalnego obciążenia wałków nie będą się układać w szereg matematyczny; natomiast przy założeniu szeregu geometrycznego w układzie średnic, zarówno ciężary wałków, jak i momenty, będą również stanowiły szereg geometryczny. Ponieważ jednak dla całego obszaru podlegającego normalizacji nie można zestawić szeregu geometrycznego, składającego się z liczb „okrągłych“, więc teoretyczny szereg musi być poprawiony.

3) Jakkolwiek będą przyjęte inne średnice, w każdym szeregu musi być wałek 100 mm, a również i wielokrotne 100 mm nie mogą być pominięte.

4) Jakkolwiek w katalogach wszystkich niemal firm transmisyjnych do 100 mm  $\varnothing$  uwzględniono odstępów pięciomilimetrowe, w praktyce jednak piątki używane były

najwyżej do 75 mm. W myśl powyższego, dwie najbliższe średnice wałków poniżej 100 mm należy przyjąć w odstępach dziesięciomilimetrowych, a więc 80 — 90 — 100 mm.

5) Powyższe trzy wymiary muszą się mieścić w szeregu znormalizowanych średnic wałków, więc wykładnik postępu geometrycznego musi być liczbą zbliżoną do 1,125 względnie 1,11. Warunkowi temu odpowiada geometryczny postęp liczb, ułożony tak, aby od 1 cm do 10 cm było 20 stopni, t. j. aby  $1 \text{ cm} \times m^{20} = 10 \text{ cm}$ . Z ostatniego wzoru wynika, że:

dla geometrycznego szeregu średnic wykładnik  $m=1,122$   
 „ „ „ wagi wałków „  $m^2=1,26$   
 dla szeregu momentów obciąż. dopuszcz. wykł.  $m^3=1,415$   
 względnie „ „ „ „  $m^4=1,59$ .

Teoretyczny postęp liczb, obliczony zgodnie z wzorem zasadniczym ( $1 \text{ cm} \times m^{20} = 10 \text{ cm}$ ), wyglądałby w sposób następujący:

10	11,2	12,6	14,2	15,9	17,75	19,9	22,4	24,9
27,9	31,6	35,5	39,9	44,7	50,4	56,5	63,0	70,6
79,5	89,5	100	112,2	126	141,5	159	177,5	199
225	249	279	316	355	i t. d.			

Szereg powyższy nie może być zachowany w swojej postaci pierwotnej i poszczególne liczby muszą być odpowiednio poprawione, przyczem wymiar 11 mm, w myśl zasady wyłuszczonej w punkcie 1, należy skreślić jako nieparzysty, a pozatem w tej części szeregu nieracjonalny, gdyż odstęp między liczbami sąsiadującymi byłby praktycznie zbyt mały. Następne pozycje szeregu nie nastroczają żadnych wątpliwości przy „zaokrągłaniu“ wymiarów, aż do średnicy 55 mm włącznie, i dalej od 70 mm począwszy, aż do 200 mm. Pomiędzy 55 i 70 jest wymiar pośredni 63 mm, który należy zaokrąglić do 60 mm, pomimo że jest bliższy do 65, gdyż odstęp powinien albo stale wzrastać albo zmniejszać się, tymczasem od 50 do 55 byłby odstęp 5 mm, od 55 do 65 10 mm i znów od 65 do 70 odstęp ponownie 5 mm, co jest niepożądane.

Lecz również i liczba 65 nie może być pominięta, gdyż wykładnik szeregu geometrycznego w tem miejscu — od 60 mm do 70 mm — miałby wogóle największą i najbardziej od teoretycznej ( $m = 1,122$ ) odbiegającą wartość 1,17, podczas gdy w granicach od 20 do 200 mm wykładnik ten nigdzie nie przekracza wartości 1,14. Jeżeli zaś dodać wymiar 65 mm, to najmniejszy wykładnik szeregu normalizacyjnego — pomiędzy 65 i 70 mm będzie zaledwie o 0,012 mniejszy od wykładnika 1,09 pomiędzy 55 i 60 mm.

Zresztą pozostawienie wymiaru 65 mm w szeregu normalizacyjnym jest jeszcze z tego względu wskazane, że dla pewnych celów może być pożądanym postęp geometryczny z liczbą elementów o połowę mniejszą, t. j. z wykładnikiem  $m = 1,122 \times 1,122 = 1,26$ , mianowicie 20—25—32—40—50—65—80—100—125; dla uniknięcia więc wprowadzania w tych wypadkach liczb nieprzewidzianych w szeregu normalnym, należy wymiar 65 mm utrzymać jako niezbędny.

Ostatecznie więc szereg normalizacyjny średnic może być ustalony w następującym układzie: 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180 i 200 mm.

W poszczególnych działach budownictwa maszynowego niektóre tylko wymiary znajdują zastosowanie, tak samo nie wszystkie średnice używane są w instalacjach pędnianych; wałki od 25 do 40 mm nazywane są przeważnie do krótkich przystawek maszynowych i raczej do budownictwa maszynowego zaliczyć je należy, normalnie

zaś średnice wałków transmisyjnych rozpoczynają się od piero od 40, wzgl. 35 mm.

Jakkolwiek wszystkie fabryki wykonywują wałki o średnicach 35, 45, 55, 65 i wyżej, jednak żadna nie posiada modeli łożysk i sprzęgieł w odstępach 5 cm milimetrowych, lecz wszystkie łączą conajmniej po dwa wymiary w jednym modelu sprzęgła lub łożyska.

Jeżeliby więc skasować wałki o średnicach kończących się na 5 mm i zamiast nich stosować najbliższe wymiary o średnicy zaokrąglonej do 10 mm, to podrożałyby same tylko wałki, natomiast cena innych części transmisyjnych pozostałaby bez zmiany. Dla odbiorcy więc utrzymanie odstępów 5 mm w najlepszym razie dać może do 5% oszczędności i to tylko jeżeli w kosztorysie pominąć zupełnie koła pasowe i sprzęgła specjalne.

Z tego powodu należy w pędniach skasować wogóle wałki 35, 45, 55, 65 mm, zwłaszcza że pomimo niekorzystnego układu dotychczasowego krajowych katalogów części pędnianych — niewątpliwie daje się zauważyć u odbiorców samorzutna tendencja do stosowania średnic wałków zaokrąglonych do 10 mm, co wykres statystyczny liczby wykonanych wałków różnych średnic jednej z największych fabryk krajowych za ostatnie trzy lata w zupełności potwierdza.

Ponad 200 mm należy utrzymać odstęp co 20 mm, gdyż różnice ciężaru są już praktycznie zbyt duże, aby odstęp można dociągnąć do szeregu geometrycznego.

## W sprawie wyboru średnic normalnych dla wałków pędnianych.

Referat inż. M. A. Zakrzewskiego.

Jeżeli nie brać pod uwagę zmniejszenia kosztów wytwarzania części pędnianych przy zmniejszeniu liczby normalnych średnic wałków, czyli zwiększenia masowości wyrobu, to najodpowiedniejszą w każdym wypadku średnicą jest ta, którą otrzymamy na podstawie obliczeń wytrzymałościowych, gdyż wówczas nie marnujemy materiału i pieniędzy na wyrób, wzgl. na kupno grubszego wałka, ponad średnicę wymaganą przez obliczenie. Wobec tego najodpowiedniejszym byłby układ wszystkich liczb całkowitych. Gdybyśmy określili koszt wytworzenia metra b. tych wałków z uwzględnieniem kosztu części (około  $\frac{1}{3}$ ) łożyska i podpory, przypadających na 1 metr b. wałka, to otrzymaliśmy szereg liczb I (patrz niżej), oznaczonych symbolami  $a$  ze znakiem odpowiadającym średnicy w mm. Układ ten może jednak nie być najekonomiczniejszym, jeżeli uwzględnimy zmniejszenie kosztów wytwarzania przy fabrykacji tej samej ilości metrów b. wałków, o zmniejszonej różnorodności średnic. Dla przykładu założmy, że usunęliśmy wszystkie średnice nieparzyste. Wówczas ilość metrów b. wałków o średnicy parzystej wzrośnie dwójnasób. Po obliczeniu kosztu 1 m b. wałka każdej średnicy parzystej, z uwzględnieniem kosztu części łożyska i podpory, podobnie jak wyżej, otrzymamy nowy szereg II. Postępując tak dalej przy zmniejszeniu ilości średnic normalnych o połowę i obliczając zmienione koszty 1 m b. wałka, otrzymamy szeregi III, IV i t. d. i t. d.

I	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$	$a_9$	$a_{10}$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$	$a_{15}$	$a_{16}$	$a_{17}$	$a_{18}$	...	
II	$b_2$	$b_4$	$b_6$	$b_8$	$b_{10}$	$b_{12}$	$b_{14}$	$b_{16}$	$b_{18}$	...										
III	$c_4$	$c_8$	$c_{12}$	$c_{16}$	...															
IV	$d_8$	$d_{16}$	...																	

Zastosowanie przy normalizowaniu zamiast szeregu średnic, odpowiadających szeregowi I kosztów — następnego szeregu, — krótko, szeregu II — będzie racjonalne o tyle, o ile jakakolwiek wartość  $a_i > b_{i+1}$ . Gdy ten warunek się spełnia, można przyjąć jako znormalizowany następny szereg — III, o ile znowu  $b_i > c_{i+2}$  i dalej szereg IV, o ile  $c_i > d_{i+4}$  i t. d. Gdy powyższe warunki przestaną się spełniać, należy zatrzymać się na tym szeregu, dla którego jeszcze miały miejsce. W ten sposób możemy zamiast obliczonej średnicy, np. 9 mm, przyjąć 16 mm, o ile  $a_9 > b_{10} > c_{12} > d_{16}$ .

Poszczególne wartości  $a$  tworzyć się będą jako

$$a = s + t + v + \frac{1}{3}(\xi + o + m + w),$$

wartości zaś  $b$  jako

$$b = \alpha s + \beta t + v + \frac{1}{3}(\xi + o + \frac{m}{2} + w)$$

i dalej

$$c = \alpha^2 s + \beta^2 t + v + \frac{1}{3}(\xi + o + \frac{m}{4} + w),$$

gdzie  $s$  — koszt materiału wałka

$t$  — „ obróbki „

$v$  — koszt wspólne obliczone dla 1 m b. wałka

$o$  — „ obróbki dla łożyska i podpory

$\xi$  — „ materiału „ „ „

$m$  — „ modelu średnio — iloraz sumy kosztów modeli całego szeregu przez ich ilość

$w$  — „ wspólne dla 1 łożyska i podpory

$\alpha$  i  $\beta$  — współczynniki ułamkowe zmniejszenia kosztu materiału, przyjęte jako jednakowe dla wszystkich szeregów.

Podane wyżej szeregi mają służyć tylko dla bliźszego oświetlenia tego zagadnienia. Praktycznie należałoby sprawdzić wyłącznie szereg zaproponowany do normalizacji, np. wedł. projektu p. Bochni, z szeregiem dzisiaj stosowanym, znajdującym się w katalogach firm J. John lub Krawczyk i S-ka. Przy ustalaniu ilości metrów bież. wałków na każdą średnicę, należy oprzeć się na statystyce. Rzecz cała wymaga opracowania kwestji ciężaru łożysk i podpór i doświadczenia kalkulatorskiego w dziale pędni, łącznie ze znajomością warunków masowej obróbki. Za podstawę należy przyjąć środki i przygotowanie pierwszorzędnych fabryk krajowych.

## Komisja szyn i złączek.

Protokół 3-go posiedzenia Komisji z dnia 24 stycznia 1925 r.

Przewodniczący prof. inż. dr. A. Wasiutyński. Obecni: prof. inż. dr. W. Broniewski, inż. B. Hummel, inż. M. Kaczorowski, inż. L. Lenartowicz, inż. A. Wilamowski, inż. R. Wisznicki, inż. S. Żukowski.

1. Protokół poprzedniego posiedzenia odczytano i przyjęto.

2. Projekt warunków techn. na dostawę szyn w części dotyczącej własności materiału.

Dyskusja. Przewodniczący zaznacza, że w wykonaniu uchwały Komisji według protokołu Nr. 2, podkomisja pp. prof. Broniewskiego i inż. Żukowskiego opracowała projekt warunków technicznych, dotyczących materiału szyn. Odpis tego projektu został przesłany do

opinji rzeczoznawcom — profesorom: M. T. Huberowi i L. Karasińskiemu, nieobecny na 2-m posiedzeniu Komisji, następnie zaś odpisy projektu warunków technicznych oraz rzeczonych opinii były rozesłane pozostałym członkom Komisji, z wyjątkiem przedstawicieli wytwórców, z którymi projekt warunków technicznych dotyczących materiału postanowiono omówić po przedwstępnym uzgodnieniu go w gronie rzeczoznawców.

Po odczytaniu opinii profesorów M. Hubera i L. Karasińskiego, przewodniczący zwraca uwagę, że metody rozbioru chemicznego nie powinny być ustalone w warunkach technicznych na dostawę szyn, jak tego żąda prof. Karasiński, lecz w ogólnych warunkach badań materiałów do różnych celów, podobnie jak i wymiary normalne próbek, sposoby ich przygotowania i in. Określenie tych warunków ogólnych winno należeć do Komisji ogólnej Komitetu. Komisje zaś specjalne winny określić tylko te warunki, które się wyłącznie do danego wyrobu odnoszą.

Na zarzuty, stawiane przez profesorów M. Hubera i L. Karasińskiego, prof. Broniewski daje następujące wyjaśnienia, uzupełniane przez inż. Żukowskiego:

Do p. 1. warunków techn. Rodzaj materiału szyn winien być określony jako stal zlewna węglista. Rozumie się to samo przez się, zaznaczenie więc tego w warunkach technicznych możnaby uważać za zbędne.

Do p. 2. (odnośnie do uwag prof. Karasińskiego). Rozbiór chemiczny winien być dokonany dla określenia każdego z 5 składników: węgla, manganu, siarki, krzemu i fosforu. Próby na ten rozbiór bierze się z każdego spustu (z pieca) bezpośrednio przed odlewem.

Do p. 3. W celu usunięcia wątpliwości, wskazanych przez prof. Karasińskiego, dwa pierwsze wiersze tego punktu proponuje się skreślić, początek zaś trzeciego wiersza zmienić jak następuje: „Odcięty od każdej przetworzonej sztabki szynowej koniec górny i t. d.“

Do p. 5. (odnośnie do uwag prof. Karasińskiego). Dla ściślejszego określenia kształtu nacięcia, należy dołączyć do warunków technicznych odpowiedni rysunek. Granice stosowności temperatur mogą być przyjęte od  $+30^\circ$  do  $-15^\circ$ ; przy niższych temperaturach dokonywanie prób jest dla fabrykantów niedogodne. Spółczynnik  $K$  winien być określony doświadczalnie przez wykonanie odpowiednich prób (najdogodniej przy stałej temperaturze powietrza i szyny; w tym celu należy w warunkach technicznych przyjąć, że szyny winny znajdować się na miejscu próby co najmniej 2 godziny przed rozpoczęciem próby.

(Do uwag prof. Hubera). Próby na uderzenie według metody rosyjskiej, bez nacięcia, mogą powodować pęknięcie próbnego kawałka szyny wskutek istnienia w nim szczeliny, służą więc raczej do określenia wartości odcinka szyny, nie zaś właściwości metalu, która może być określona tylko przez próbę z nacięciem, gdyż ono zmusza, aby szyna pękła w pewnym oznaczonym miejscu. Inne wskazane niedogodności tej metody nie mają znaczenia, oprócz tej okoliczności, że przy próbie na uderzenie szyna jest obrócona główką na dół. Należy jednak zauważyć, że pod kołami wagonów główka szyn pracuje również na rozciąganie. Próba na uderzenie z nacięciem znajduje uzasadnienie w pracach profesorów Charpy'ego i CornuThénard'a (odpis w „Revue de Metallurgie“) oraz w pracach prof. Fremont („Nouvelle methode d'essai des rails“, Génie civil №№ 1508, 1509, 1510 i 1511, maj 1911). Zastosowanie do prób na uderzenie kafara

o zmiennym ciężarze baby, odpowiednio do typu szyny, i stałej wysokości spadania baby, nie sprawiłoby trudności technicznych. Jednakże, wobec wskazanej w p. 5 warunków technicznych potrzeby stosowania przy próbach zmiennej wysokości spadku baby, odpowiednio do temperatury przy jakiej się one odbywają, należałoby przyjąć, że przy próbach szyn każdego typu winien być stosowany stały ciężar baby, wysokość zaś spadku jej może być zmieniona odpowiednio do zmiany temperatury. Nie spowoduje to zmniejszenia ścisłości wyników próby, gdyż z prac prof. Charpy'ego wynika, że prędkość spadania baby, w szerokich granicach, jakie się stosują w technice, nie wpływa na wytrzymałość próbki.

*Do p. 6.* Trudności w mierzeniu kąta przy złamaniu próbek niema, gdyż nie zauważono wicherzenia materiału. Ta próba informacyjna ma na celu wykazanie wielkości wysiłku, potrzebnego do złamania próbki przez określenie stosunku wielkości kąta do odporności materiału szyn. Stosunek ten może być określony doświadczalnie na podstawie prób, dokonanych z kafarem prof. Charpy'ego.

Przewodniczący zauważa, że włączenie tej próby do warunków technicznych będzie zależało od przebiegu dalszych obrad Komisji przy uczestnictwie przedstawicieli wytwórców, którzy będą proszeni o wypowiedzenie się w tej sprawie.

*Do p. 7.* (odnośnie do uwag prof. Karasińskiego). Zastrzeżenie co do maszyn probierczych, zaopatrzonych w manometry, stosowało się tylko do manometrów sprężynowych, o ile zaś maszyna posiada manometr typu Amsler'a zastrzeżenie to upada. Czas trwania obciążenia należy wskazać: „w ciągu co najmniej jednej minuty“. Wygładzenie pilnikiem jest konieczne, o ile próba Brinell'a wykonywa się na główce szyny, której wypukłość winna być usunięta. Zjawisko zmęczenia materiału ma miejsce, o ile materiał długo pracował, materiał zaś szyn podlega próbom bezpośrednim po walcowaniu, które odbywa się przy wysokiej temperaturze, wyłączającej możliwość zmęczenia materiału.

(Do uwag prof. Karasińskiego i Hubera). Próba Brinell'a usuwa potrzebę próby na rozrywanie, gdyż ją zupełnie zastępuje, dając ściślejsze wyniki. Próbki na rozrywanie są wyrabiane z główki szyny, w której środku materiał z powodu likwacji nie jest jednolity. Średnica kulki przy próbach Brinell'a, zgodnie z normą międzynarodową, winna być 10 mm.

*Do p. 8.* (Odnośnie do uwag prof. Karasińskiego). Próby na ścieralność nie mogą być przeprowadzone z dostateczną ścisłością nawet w warunkach laboratoryjnych, wobec zmiennego nacisku na krążek agatowy, niejednorodność materiału i t. p. Przytem wiadomem jest, że często miękkie szyny, wskutek ugniatania materiału pod kołami taboru, ścierają się mniej, niżby to wypadło z wyników prób laboratoryjnych na ścieranie.

*Uchwata:* Prosić profesorów Karasińskiego i Hubera o wypowiedzenie opinii co do warunków technicznych na dostawę szyn pod względem własności ich materiału, biorąc pod uwagę wyjaśnienia prof. Broniewskiego i inż. Żukowskiego, oraz o wypowiedzenie się o pracach profesorów Charpy'ego Cornu-Thénard'a i Fremont'a, na które się prof. Broniewski powołuje.

## W sprawie projektu polskiej normy próby na rozciąganie.

(Wiadomości P. K. N. str. 34 N/1925).

Opinia prof. M. T. Hubera.

Projekt ujmuje bardzo dobrze najważniejsze wiadomości z teorii i praktyki próby rozciągania, dążąc zarazem do normalizacji zbyt szczegółowej. Część dydaktyczna winna być, jak mierniam, oddzielona od norm. Co do tych ostatnich, pozwolę sobie uczynić następujące uwagi:

1. Wielkość wydłużenia jednostkowego trwałego, które praktycznie można uważać za znikome, należy określić nie bezwzględnie, lecz stosunkiem do wydłużenia jednostkowego całkowitego. Tylko takie bowiem określenie będzie stosowne do wszelkich materiałów, a nie, jak w projekcie, jedynie do żelaza kowalnego i stali. Odnośny ustęp norm powinien tedy brzmieć:

Wydłużenie jednostkowe trwałe, mniejsze od jednej setnej wydłużenia jednostkowego całkowitego, należy uważać za znikome...

Praktyczną granicę sprężystości mierzy się wielkością naprężenia, przy którym trwała część wydłużenia jednostkowego jest mniejsza od 1/100 tegoż wydłużenia.

2. Sprzeciwiam się stanowczo wprowadzeniu do norm obowiązkowego umieszczenia w orzeczeniu wykresu próby, albowiem postać i dokładność wykresu zależy w znacznym stopniu od systemu maszyny probierczej, a daty odczytane z wykresu są zawsze mniej dokładne od zaobserwowanych wprost na manometrze lub innym siłomierzu.

3. Z powodów wyluszczonej w mojej krytyce projektu norm znakowania wytrzymałościowego, radzę opuścić w normach „miarę zmęczenia“, a „granicę płynności“ zastąpić raczej granicą plastyczności, aczkolwiek ten ostatni szczegół nie ma już tak wielkiego znaczenia, jak poprzednie.

### SPROSTOWANIA.

Na str. 68 N poprzedniego numeru „Wiadomości P. K. N.“, wzór do obliczenia nacisku na kulę w próbie Brinell'a (przy  $d$  w mm i  $P$  w kg) pow. mieć postać:

$$P = 3000 \left( \frac{d}{10} \right)^2$$

W projekcie normy warunków tech. wyrobu żeliwnych rur wodociagowych („Wiadom. P. K. N.“ № 14—18 z dn. 6 maja r. b.) należy sprostować nast. omyłki druku:

W § 2 punkt b) w ostatnich 2 wierszach pow. być: „strzałkę uglecia... Średnie uglecie 3-ch zdrowych prętów służy...“;

W § 3 w wierszu 2-gim od góry: „bądź kielichem na dół, bądź też do góry“.

W § 8 w wierszu 2-gim od dołu: „...ulegną zepsuclu lub...“