

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

---

---

## T R E Ś Ć.

Rozkład ciśnienia słupa muranego w fundamentach. — *Krytyka i bibliografia*: Koła i turbiny parowe (dok.). — *Wiadomości z Biura patentowego Kazimierza Ossowskiego w Berlinie*: Wodomierz dla kotłów parowych z przyrządem pozbawiającym wodę gazów i pary. — *Górnictwo i hutnictwo*: Przemysł manganowy (c. d.). — Nowe pismo górnicze. — Nowe nadanie górnicze. — Rewizya tariff celnych. — Ekspedycya węgla dąbrowskiego do stacyj dróg żelaznych Południowo-Zachodnich. — Bilans Towarzystwa zakładów górniczych Starachowickich.

---

---

## Rozkład ciśnienia słupa muranego w fundamentach.

Rozpowszechnionem jest mniemanie, że przez nadanie odpowiedniego kształtu fundamentom, osiąga się jednostajne obciążenie gruntu pod budowlę. Czy? i w jakich warunkach tak jest w rzeczywistości? Na pytania te odpowiada szeregiem podanych tu w streszczeniu wywodów inżynier Rudolf Meyer w czasopiśmie wiedeńskim „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur und Architekten-Vereines“:

Rysunek 1 przedstawia przecięcie podłużne długo ciągnącego się muru, obciążonego słupem, którego szerokość w kierunku długości muru wynosi np. 5 szerokości kamieni użytych do budowy. Zastanawiając się nad rozkładem wiadomej wielkości ciśnienia słupa w oddzielnych warstwach fundamentu, okaże się widocznem, że ciśnienie to działać będzie tylko na kamienie oznaczone grubszą linią fugowania, grunt zaś obciążonym będzie maksymalnie pod osi słupa.

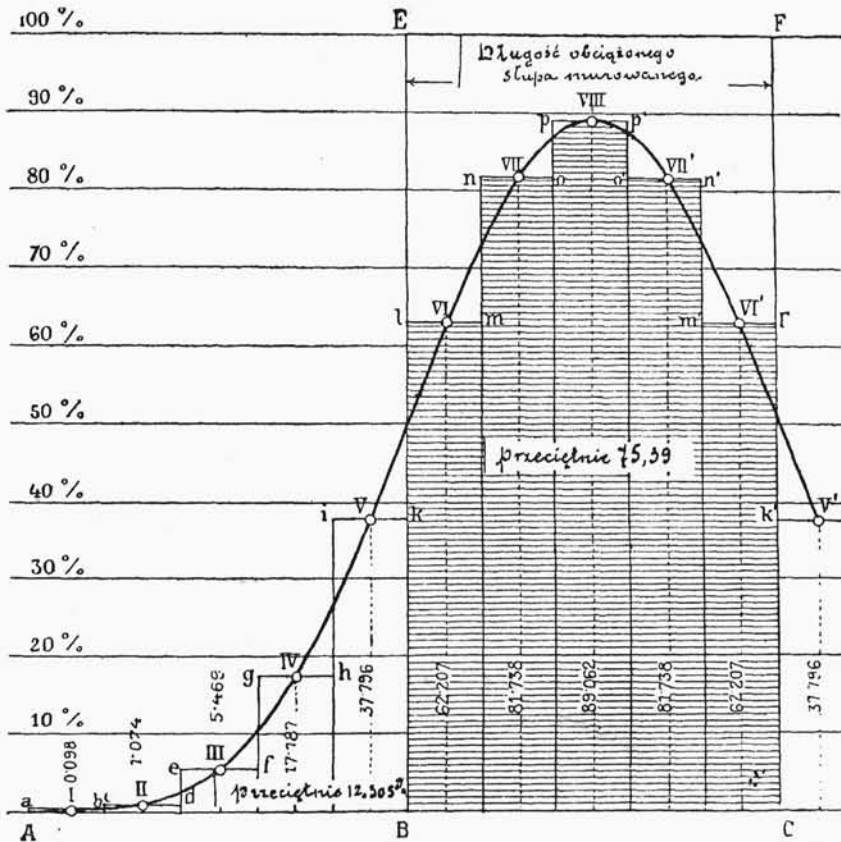
Jeśli chwilowo nie weźmiemy w rachubę spoiwości wapna, ani też ciężaru fundamentu i jeśli przyjmijemy, że kamień użyty do budowy posiada potrzebną elastyczność, to wskutek tego, że po obu stronach osi słupa, w miarę oddalania się od niej, ciśnienie ciągle się zmniejsza i ostatecznie zupełnie znika, podeszwa fundamentu przy wszelkim, niezupełnie niepodającym się gruncie, przyjmie linię wklęsłą, skutkiem czego ciśnienie słupa od warstwy do warstwy tylko po kątach kamieni przechodzić będzie.

Oznaczywszy na jednostkę kwadratową podstawy słupa działające równomiernie rozdzielone ciśnienie przez 100, rozumiejąc pod tem 100% ciśnienia słupa, to ciśnienie to rozłoży się na pojedyncze kamienie, według wypisanych na nich cyfr procentowych. Otóż od razu staje się widocznem, że w tych warunkach jednostajne rozłożenie ciśnienia słupa na podstawę fundamentu, jest niemożliwem. W danym wypadku obciążenie kamieni w osi słupa, w dziesiątej



prostopadle i zawraca się ku osi dopiero w 54-ej warstwie. Dowodzi to, że aż do tego miejsca obciążenie muru fundamentowego w osi słupa stale wynosi więcej niż 50% jego całkowitego ciśnienia. Ciekawem jest też, że linia fugowa, wskazująca granicę 10-procentowego obciążenia, w dalszym swoim przebiegu również bardzo się zbliża do kierunku pionowego. Bezwątpienia linia ta dopiero w bardzo znacznej głębokości zwraca się ku osi. To samo ma miejsce z linią fugową 1-procentowego ciśnienia, ta jednak dla praktyki małe przedstawia znaczenie.

Rys. 2.



Zapomocą przedstawionego obrazu rozkładu ciśnienia, w każdym poszczególnym wypadku można nadać profilowi fundamentu kształt, w zupełności odpowiadający zadaniu, przy możliwie największym zaoszczędzeniu materiału budowlanego.

Interesującym jest również pytanie, według jakiego prawa zmniejsza się ciśnienie w przedłużeniu osi słupa, ponieważ ono osiąga, jak wiadomo, na tej linii stale swoje *maximum*. Tu także zalecić można graficzny obraz, podobny do przedstawionego przy omawianiu rys. 2. Z asymptatycznego przebiegu krzywej pokazuje się, że wobec przyjętych założeń, wogóle na jakieś, praktycznej potrzeby odpowiadające rozłożenie ciśnienia, rachować tu nie można, gdyż ciśnienie w osi słupa zmniejsza się w stosunku nadzwyczaj małym.

Powyższe uwagi odnoszą się do specjalnego wypadku, często jednak zdarzającego się w praktyce. Do tych samych też rezultatów dochodzimy, stosując je i w dwóch następujących wypadkach, stanowiących niejako górną i dolną granicę wszelkich wogóle możliwych wypadków obciążenia. Pierwszym jest nieograniczenie długości fundament, obciążony możliwie najmniejszym słupem, drugim nieograniczenie długości fundament, obciążony również nieograniczeniem długim słupem.

W obu wypadkach linie fugowe 1-procentowego obciążenia w całym swoim przebiegu prawie schodzą się z sobą. A nawet linie 10-procentowego obciążenia, przynajmniej w górnych warstwach, mało się od siebie oddalają. Znaczniejsze różnice widzimy w większych obciążeniach. W 50-procentowym obciążeniu w drugim wypadku (nieograniczenie długości słup na nieograniczenie długim murze) linia fugowa jest całkiem pionową. Dowodzi to, że przy długich słupach względne obciążenie w tej części fundamentu, która leży w rzucie pionowym słupa, aż do głębokości równej połowie długości słupa, nie spada niżej połowy względnego ciśnienia słupa.

Także i w tym wypadku, gdy szereg równego obciążenia słupów, w różnych od siebie odstępach, na wspólnym spoczywa fundamencie i gdy szerokość okien jest równą szerokości słupów, linie fugowe 50-procentowego obciążenia przebiegają całkiem pionowo; zjawisko, które przez zmianę w stosunku pomiędzy szerokością okien a szerokością słupów prawie się nie zmienia, tak, że i tu można powiedzieć, że w granicach rzutu pionowego słupa ciężenie muru fundamentowego na podstawę fundamentu nie spada niżej jak do połowy ciężenia słupa.

Powyższe uwagi wykazują, że powszechne prawie mniemanie o możliwości równomiernego rozdziału ciśnienia słupa na podstawę fundamentów przy warunkach przyjętych, jest błędem. (D. c. n.).

---

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

---

### Koła i turbiny parowe <sup>1)</sup>.

*Rok 1877. James Smith.* Turbina złożona z 5-u ramion, zaopatrzonych w sprężyny trące o ścianki cylindra, dla uszczelnienia.

*Froude.* Turbina ta składa się z dwóch części: stałej — zewnętrznej i ruchomej — wewnętrznej, osadzonej na wale i przedstawiającej wgłębienie, tworzące z takimże wgłębieniem w części stałej przekrój formy owalnej. Wgłębienie to poprzecinanem jest na swej długości przegródkami, na które działa para. Przyrząd ten posłużył w przyszłości jako typ dla wielu turbin.

*Rok 1878. Brydges.* Motor reakcyjny, składający się z 6-u ramion formy specjalnej, zamkniętych na obwodzie kłapami, zaopatrzonemi w małe otworki do wylotu pary.

*Lumley.* Koło parowe z dwóch części, umocowanych na wale i podzielonych ściankami na wiele przegródek.

*N. I. Raffard.* Turbina o działaniu skombinowanem pary i metalu płynnego o 90° C.

---

<sup>1)</sup> Por. Nr. 37 Przegl. Techn. z r. b., str. 597).

*Rok 1879. Delaurier* składa Akademii umiejętności swoją rozprawę o kole parowym.

*Gauckler.* Motor śrubowy (helisoidalny), oparty na zasadzie, że szybkość pary, wypływającej na powietrze pod ciśnieniem nawet najslabszem, jest za wielką, by ją można stosować do bezpośredniego obracania motoru, szybkość zaś ta się zmniejsza, jeżeli używać będziemy jako czynnika pośredniczącego jakiegokolwiek innego płynu lub gazu.

*Cuttler.* Turbina, składająca się z tarczy z przedziałkami koncentrycznymi, osadzonej na wale i mogącej być obracaną przez prąd pary, napływający odśrodkowo lub też dośrodkowo.

*Rok 1881. Leverkus* opracowuje najodpowiedniejszą formę łopatek, w celu osiągnięcia największej wydajności turbin, bez potrzeby uciekania się do wielkich szybkości.

*John Inray.* Turbina, składająca się z tarczy obracającej się w skrzynce zamkniętej. Obwód tarczy i wewnętrzny obwód skrzynki, posiadają wyłobienie, tworzące razem kanał o przekroju owalnym, poprzecinany w pewnych odstępach skrzydełkami pochyłymi.

*Rok 1882. Webb.* Koło parowe dwułopatkowe, mogące się obracać w obie strony.

*Cooper.* Koło parowe z odpowiednimi wycięciami na obwodzie, obracające się w skrzynce zamkniętej.

*Rok 1883. De Laval* wynajduje pierwszą swoją turbinę, a właściwie powiedziawszy, motor reakcyjny, składający się z dwóch rur, zagiętych w kierunkach przeciwnych i umieszczonych pomiędzy dwiema tarczami. Ruch przenosi się zapomocą kół frykcyjnych oraz koła pasowego.

*Rok 1884. Laliberty* patentuje koło parowe.

*Parsons.* Turbo-generator elektryczny, posiadający jako motor turbinę syst. Jonval'a, z cyrkulacją pary równoległą do osi. Wszystkie turbiny tego modelu są o jednakowej średnicy, ekspansja pary spożytkowywaną jest przez zmianę stopniową głębokości i podziału łopatek. Turbina Compound składa się z dwóch seryj turbin, umocowanych na jednym wale w ten sposób, że każda z nich zużytkowuje parę turbiny poprzedniej.

*Dumoulin.* 1) Turbina parowa o podwójnej reakcji i absolutnej ekspansji, zbudowana na podstawie turbiny hydraulicznej typu Fourneyron, t. j. składająca się z ruchomego pierścienia zewnętrznego, zaopatrzonego w łopatki, i stałej tarczy środkowej z całą seryą kanałów doprowadzających parę. 2) Turbina parowa, zbudowana na zasadzie typu Girard'a i nazwana kołem reakcyjnym, t. j. o swobodnym wylocie pary na obwodzie, bez skrzydeł i kanałów parowych,

*Rok 1885. Powers.* Koło parowe złożone z tarczy, zaopatrzonej w wycięcia formy trójkątnej, na które napływa para przez 6 kanalików wlotowych.

*Lagresille.* Koło parowe reakcyjne, składające się z bębna środkowego, osadzonego na wale pustym, przez który napływa para, z czterema specjalnej formy kanałami, rozszerzającymi się ku wylotowi i służącymi do odprowadzania pary.

*Isaac Last.* Turbina, składająca się z jednej lub wielu tarcz zaklinowanych na wale i zaopatrzonych z każdej strony w rząd łopatek. Para działa z każdej strony tamy, przechodząc stopniowo z jednej tarczy na drugą.

*Rok 1886. Brunner.* Turbina, składająca się z bębna formy specjalnej, obracającego się w skrzynce zamkniętej i otrzymującego parę od wewnątrz, która wydostając się na zewnątrz bębna przez kanały odpowiednie, komunikowała mu ruch przez reakcję.

*Rok 1889. Howden i Hunt.* Koło reakcyjne z 3-ch kół oddzielnych, za-

klinowanych na wale i obracających się w oddzielnych przedziałach. Para działała stopniowo na każde z kół, napływając zawsze od środka; także koło parowe poziome z czterema przedziałami, z których dwa napelnione są zawsze parą.

*Farcot.* Motor śrubowy (helisoidalny), złożony z koła stożkowego, zaopatrzonego w wyżłobienia formy helisoidalnej, zwężające się ku wylotowi. Wskutek tego otrzymuje się ciśnienie pary przy wejściu, równe ciśnieniu kotła, szybkość bowiem napływu pary jest stosunkowo niewielką, w miarę zaś, jak powierzchnia kanału się zwęża, szybkość pary się powiększa, a przez to samo jej prężność się zmniejsza. Koło obraca się wskutek ciśnienia pary, wywieranego na boczne ścianki kanałów.

*Hunt.* Motor śrubowy (hélisoidalny) z działaniem pary początkowo przez tarcie, a następnie przez reakcję.

*West.* Motor śrubowy, złożony ze stożka zamkniętego w skrzynce i posiadającego kanaliki na obwodzie, w formie linii śrubowej.

*Rok 1890. Allaire i Gautier.* Koło parowe, złożone z całej seryi tarcz łopatkowych, umocowanych na wspólnym wale i obracających się w skrzynce podzielonej na przedziały.

*Deprez* stara się wynaleść środek, pozwalający zmniejszyć szybkość pary o tyle, ażeby ją można stosować bez obawy do obracania turbin. Dochodzi on do wniosku, że używanie pary płynów takich, jak: eter, chloroform, esencya naftowa i t. d., przedstawia wielkie korzyści ze względu na ich wydajność organiczną. Radzi również używać do obracania turbin strumienia wody gorącej o temperaturze wysokiej, która z chwilą opuszczenia kotła, przy wyjściu na powietrze, zamieniałaby się częściowo na parę, a temperatura jej spadałaby jednocześnie do 100° C. Chyżość tej mieszaniny byłaby mniejszą od chyżości pary. Według Zeunera, chyżość ta wynosiłaby dla wody wychodzącej z kotła, w którym panuje temperatura 160° C. — 171 m na sekundę, skoro temperatura jej spadałaby do 100° C., dla pary zaś w tych warunkach byłaby większą nad 700 m na sekundę.

*Rok 1890 — 1891. Parsons.* Turbiny, w których para krąży radialnie, t. j. napływa do nich lub z nich wypływa w kierunku odśrodkowym lub też dośrodkowym.

*Rok 1892. Altham.* Turbina z dwóch kół: wewnętrznego i zewnętrznego, osadzonych na dwóch wałach i obracających się w kierunkach przeciwnych. Koła te zaopatrzone są w odpowiednie wyżłobienia i przenoszą swój ruch, zapomoącą dwóch kółek zębatach konicznych, kołu zębataemu, osadzonemu na wale głównym.

*Edwards.* Turbina, składająca się z tarczy ruchomej, kręcącej się pomiędzy dwoma płytami bocznymi, w odległości od nich na  $\frac{7}{100}$  mm. Turbina pracuje z ekspansją.

*Rok 1893. I. E. Thompson i E. I. Neward.* Motor reakcyjny, składający się z koła osadzonego na wale i obracającego się wewnątrz cylindra, zaopatrzonego na obwodzie w całą seryę nacięć. Para napływa przez oś do środka koła, z którego wydostaje się na zewnątrz przez rozszerzający się stopniowo kanał spiralny.

*E. C. Terry.* Turbina radialna odśrodkowa, składająca się z seryi kół o łopatkach rozmieszczonych koncentrycznie, stałych i ruchomych, lub też tylko ruchomych, lecz w przeciwnych kierunkach. Para dla przejścia stopniowego z jednego koła na drugie, przebiega drogę tangencyjalną.

*I. H. Dow.* Turbina radialna odśrodkowa, składająca się również z seryi kół łopatkowych, na które para działa stopniowo, przechodząc z jednej pary kół



na drugą, aż do wylotu na zewnątrz, który odbywa się pod ciśnieniem nadzwyczaj słabem.

*Mac-Elroy.* Turbina radialna dośrodkowa, złożona z tarczy obracającej się w skrzynce zamkniętej pomiędzy dwiema ściankami, na których są nacięte odpowiednie kanały zwojowe (spiroidalne), przez które przebiega para w kierunku od zewnątrz do środka turbiny.

*Isaac Smith.* Motor zwojowy (spiroidalny), składający się z cylindra o jednym lub kilku przedziałach, w których obracają się tarcze, stanowiące całość z wałem pustym, przez który para napływa stopniowo do wnętrza każdej z tarcz, skąd wydostaje się, przebiegając drogą zwojową (spiroidalną).

Drugi motor śrubowy Smith'a jest o podwójnym wlocie pary, która przebiega drogą śrubową aż do środka motoru, skąd dopiero wydostaje się na zewnątrz.

*Seeger.* Turbina z dwóch tarcz obracających się z jednakową szybkością w kierunkach przeciwnych i przenoszących swój ruch zapomocą kół zębatach prostych jednemu kołu, osadzonemu na wale głównym.

*Morton.* Turbina radialna mieszana (mixte), została wykonaną po uprzednich doświadczeniach nad najlepszą formą przelotów; składa się ona z 3-ch kół podwójnych, poprzecinanych na obwodzie przelotami dla pary. Koła te obracają się w cylindrze podzielonym ściankami na 3 przedziały. Każde z nich składa się z 3-ch tarczy stalowych: jednej środkowej, umocowanej do wału, i dwóch bocznych, lekko wkląśniętych, połączonych ze środkową zapomocą pierścieni bronzowych. Para działa tu od- i dośrodkowo. Tego samego typu są także i turbiny Compound z kołami, których tarcze rozłożone są koncentrycznie, a nie z boku, jak to ma miejsce w turbinie pierwszej.

*Parsons.* Koło reakcyjne, złożone z trzech ramion dubeltowych, wyrzucających parę otworami w dwóch częściach górnych, a otrzymujących ją przez wał pusty.

*Rok 1894. G. K. Husberg.* Turbina radialna centryfugalna z tarczą obracającą się w skrzynce zamkniętej. Para napływa przez wnętrze wału i przebiega seryę kanałów zwojowych (spiroidalnych), o przekroju powiększającym się, ażeby w ten sposób mogła stopniowo ekspandować.

*Bollman.* Turbina osiowa złożona z seryi kół łopatkowych koncentrycznych, do których napływa dośrodkowo mieszanina pary i powietrza, wytwarzana przez specjalny przyrząd, a to w celu zmniejszenia szybkości wypływu.

*Piguet.* Sposób działania, zasadzający się na zredukowaniu szybkości masy mającej pracować w turbinie, komunikując jej siłę żywą masie gęściejszej.

*Hopkins.* Turbina osiowa, składająca się z dwóch połączonych razem i osadzonych na jednym wale tarczy symetrycznych, rozszerzonych na obwodzie w ten sposób, iż tworzą one biegnący na około turbiny kanał eliptyczny, poprzecinany przegródkami, na które działa para.

*Rok 1895. Ferranti.* Turbina osiowa, w której para, doprowadzona poprzednio do ciśnienia kondensatora, przechodzi stopniowo przez całą seryę kanałów prowadzących, a następnie stałych, umocowanych do ochrony turbiny, z szybkością zmniejszającą się stopniowo i opuszcza nareszcie turbinę z szybkością końcową, kompletnie słabą.

Streściwszy w ten sposób krótki, całkowity przebieg rozwoju maszyny parowej o ruchu obrotowym, autor opisuje szczegółowo najwięcej dziś znaną i używaną turbinę de Laval'a, w okresie od r. 1889 do 1895.

#### *Opis turbiny de Laval'a.*

Turbina de Laval'a w stanie obecnym składa się z części następujących: płyty fundamentowej, skrzynki rozdzielającej, skrzynki dla kół zębatach, skrzyn-

ki wlotowej, skrzynki dla panewki sferycznej, skrzynki dla kłapy regulatora, kłapy, skrzynki wlotowej, siatki, panewki sferycznej, kół zębatach, panewek dla osi tychże, tarczy z wałem, regulatora, smarownicy, oraz rozmaitych części drobnych, jako to: korki, pokrywki, rurki łączące, panewki i t. d. Koła zębata są o ząbieniu podwójnem śrubowem (helisoidalnem), a zęby ich nachylone pod kątem  $45^\circ$ . Tarcza sama składa się z dwóch połów stalowych, złączonych razem na wale zapomocą mutry. Pomiedzy te dwie połowy, na całym obwodzie, są wstawione łopatki, przylegające jedna do drugiej i tworzące w ten sposób jakoby całość z tarczą. Na końcu wału znajduje się regulator odśrodkowy, działający na napełnienie i zapewnijający maszynie regularność kompletną, przy jakimkolwiek obciążeniu. Para po przejściu kłapy wlotowej rozdziela się pomiędzy kilka kanałów (4, 6, 8 i t. d., odpowiednio do turbiny), które, zamykane przez odpowiednie kłapy, mogą zmniejszyć siłę maszyny do połowy,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  i t. d.

#### *Zasada funkcjonowania turbiny.*

Zasadą fundamentalną turbiny de Laval'a jest to, że para o wysokiem ciśnieniu początkowem uderza o łopatki koła kompletnie rozsprężona (ekspandowana). Ekspansya ta odbywa się podczas przepływu pary przez kanały doprowadzające. W tym czasie para nabywa siły żywej, odpowiedniej swej ekspansyi i która równą jest pracy, jakąby para ta wykonała, rozprężając się stopniowo po za postępującym tłokiem. Siła ta żywa działa na łopatki, podobnie jak przy turbinach hydraulicznych. Gęstość takiej cieczy jest nadzwyczaj słabą, głównym zaś jednak czynnikiem siły żywej jest tu szybkość wielka.

Para, wydostając się na powietrze atmosferyczne ze zbiornika, w którym panuje ciśnienie i to przez otwór o małej powierzchni, dochodzi do szybkości ogromnych, które sięgają 735 *m* na sekundę przy 4 atm. abs. w kotle i 892 *m* na sek. przy ciśnieniu 10 atm. Szybkości te zwiększają się jeszcze znacznie, kiedy para wypływa z naczynia zamkniętego do przestrzeni posiadających ciśnienie niższe od atmosferycznego, i tak: para o 4-ch atmosferach ciśnienia, wpływając do kondensatora z próżnią = 0,9 atm., czyli ciśnieniem absolutnem = 0,1 atm., dosięga szybkości 1070 *m*, a taż para o 10 atm. ciśnienia daje szybkość = 1187 *m* na sekundę.

Wskutek tak olbrzymiej szybkości pary, szybkość obrotowa koła, na które ona działa, będzie również wielką i szybkość ta, zależnie od typu maszyny, dosięga od 6 000 do 30 000 obrotów na minutę, przy szybkości liniowej, wahającej się pomiędzy 175 a 400 *m* na sekundę. Dzięki temu, znaczna praca może być przeniesioną na wał turbiny przy pomocy organów nadzwyczaj słabych. W rzeczywistości siła tangencyjalna jest nieznaczna, gdyż na obwodzie koła o promieniu 7 *cm* i 400 obrotach na sekundę, nie przechodzi 7 *kg* dla wytworzenia pracy 10-u koni rzeczywistych:

$$P = \frac{10 \times 75}{0,6 \times 3,14 \times 0,14 \times 400} = 7,14 \text{ kg.}$$

Przy turbinie 10-konnej tarcza ma tylko 12 *cm* średnicy i ilość obrotów 24 000 na minutę. Turbina 100-konna posiada 30 *cm* średnicy, oraz szybkość 15 000 obrotów na minutę, takż 200-konna — tarczę o 50 *cm* średnicy i ilość obrotów 9 000 na minutę, oraz 300-konna — tarczę o 70 *cm* średnicy i ilość obrotów 7 500 na minutę. Używając tarczy 1 *m* średnicy, przy ilości obrotów 6 000 na minutę, można wytwarzać pracę 600 koni rzeczywistych.

#### *Wał turbiny de Laval'a.*

Przy tak znacznej szybkości należałoby się obawiać wszelkich niedogodności, wynikających z siły odśrodkowej.



Latwo jest przytem dowieść, posługując się znaną formułą  $F = m\omega^2r$ , że ciężar wagi 1 *g*, umocowany na obwodzie tarczy, mającej średnicę 16 *cm* i obracającej się z szybkością 24 000 obrotów na minutę, jest pobudzany przez siłę odśrodkową 50 *kg*. Z drugiej znów strony, wycentrowanie kompletne tarczy jest niemożliwem i przy najstaranniejszem jej wykonaniu, jest wprost niemożliwem doprowadzić do tego, ażeby środek ciężkości tarczy znajdował się na linii geometrycznej środka wału, oraz, ażeby plan symetrii tejże był prostopadłym do tegoż wału. Dlatego też używanie wałów sztywnych przy tych turbinach, doprowadzałyoby do grzania się takowych w łożyskach, a nawet powodowało pęknięcie tych wałów. Jeżeli będziemy obracać jakiegokolwiek ciało, mające swój plan symetrii (np. tarcza) nachylony do osi podpartej w dwóch swych końcach i przechodzącej przez środek ciężkości tegoż ciała, takowe, w miarę powiększania się szybkości obrotowej, będzie się starało kręcić naokoło swej głównej osi inercyi, którą jest linia prostopadła do planu symetrii i przechodząca przez środek ciężkości ciała. Jeżeli natomiast, którym się to ciało obraca, jest giętkim, natenczas zdeformuje się on odpowiednio, a położenie tarczy na wale będzie miało wpływ tylko na zmianę ruchu drgającego wału. Jeżeli zaś tarcza ta będzie się obracać naokoło wału giętkiego, prostopadłego do jej planu symetrii, lecz nie przechodzącego przez jej środek ciężkości, natenczas otrzymamy dwa wypadki następujące:

1) Jeżeli tarcza będzie umieszczoną po środku wału, podpartego w dwóch końcach, natenczas środek ciężkości tejże będzie się oddalał o tyle więcej od osi wału, przechodzącej przez oba punkty podpory, o ile szybkość obrotowa tarczy będzie się zwiększać.

2) Jeżeli tarcza nie znajduje się po środku wału, to w takim razie ten ostatni znacznie się wyginać, ale że plan symetrii tarczy jest nachylonym do osi geometrycznej, tarcza ta, w miarę zwiększania się jej szybkości, starać się będzie umieścić prostopadle do tej osi i naprowadzić wał w ten sposób do swego pierwotnego położenia.

Wały turbin de Laval'a wykonywują się ze stali o średnicy nadzwyczaj małej i obracają się w łożyskach brązowych, wylanych białym metalem.

#### *Zastosowywanie turbin de Laval'a.*

Turbina de Laval'a może zastąpić motory parowe zwyczajne we wszystkich ich zastosowaniach. Począwszy od 30-konnej, turbiny posiadają po dwa wały główne i po dwa koła pasowe lub linowe, których ilość obrotów jest w przybliżeniu 10 razy mniejszą, od ilości obrotów samej tarczy. Jeżeli turbina ma obracać dynamo, natenczas można ją wprost złączyć z tą ostatnią. Poczynając od 50-u koni, turbiny nadają się znakomicie do skuplowania z dynamo podwójnemi, jak również i rozmaitemi pompami, z których wypływ wody odbywa się bez żadnych wstrząśnień.

#### *Wydajność.*

Wydajność turbiny de Laval'a, przy szybkości pary 1000 *m* na sekundę i szybkości obwodowej tarczy 155 *m* na sek., jest 45%. Wydajność ta podnosi się do 73%, przy szybkości obwodowej = 300 *m* na sek., oraz do 85%, przy szybkości = 400 *m* na sek., szybkości, którą trudno było już przestąpić, ze względu na wytrzymałość materiału tarczy. Względ na wykonanie łopatek, nie pozwala również uniknąć całkowicie uderzeń. Szybkość względna więc przy wejściu do łopatki jest przez nią odchyłona od swego normalnego kierunku. Ażeby zużytkować nadmiar szybkości absolutnej przy wylocie, można się uciec do systemu tak zwanego Compound, który zasadza się na tem, ażeby przeprowadzić parę przy wyjściu z jednej turbiny do drugiej, posiadającej na obwodzie taką samą szybkość liniową, jak pierwsza. Szybkość względna przy wyjściu z tej drugiej turbi-

ny zbliża się znacznie do szybkości liniowej koła, a szybkość absolutna przy wyjściu jest o wiele zredukowaną, wydajność zaś turbiny w ten sposób o wiele się poprawia.

Ogólnie szybkość cieczy elastycznej, przepływającej z jednej przestrzeni do drugiej, bez otrzymywania lub utraty ciepła (wypływ adiabatyczny), jest daną przez formułę Weisbach'a:

$$\frac{\omega^2}{2g} = u,$$

gdzie  $u$  — praca zyskana na jednostki wagi cieczy ekspandującej.

Praca ta równa się:

$$- \int_{p_0}^{p_1} v dp,$$

gdzie  $v$  — objętość specyficzna (gatunkowa) i  $p$  — ciśnienie zmienne pomiędzy  $p_0$  — ciśnieniem kotła i  $p_1$  — ciśnieniem kondensatora.

Praca teoretyczna kilograma pary, przy rozmaitych ciśnieniach, oraz kondensacji i wylocie na powietrze, jest: 40 000 *kgm* na 1 *kg* pary przy 10 *kg* ciśnienia pary wlotowej i wylocie na powietrze; 60 000 *kgm* przy temże ciśnieniu i wylocie do kondensatora, w którym panuje ciśnienie 0,2 *kg/cm*<sup>2</sup> i 70 000 *kgm*, jeżeli ciśnienie w kondensatorze wynosi 0,1 *kg/cm*<sup>2</sup>. Praca ta osiągnęłaby 93 000 *kgm* na 1 *kg* pary przy ciśnieniu początkowym = 50 *kg* i przeciwcisnieniu kondensatora = 0,1 *kg/cm*<sup>2</sup>.

Co się tyczy zużycia pary, to dziś zużycie to w turbinach de Laval'a na konia rzeczywistego i godzinę, licząc 60% wydajności, wyraża się w normie następującej:

Przy 6 <i>kg</i>	ciśnienia początk.	bez kondensacji . . . . .	14	<i>kg</i>
„ 6	„	z konden. o próżni 0,9 <i>kg/cm</i> <sup>2</sup>	7,75	„
„ 10	„	bez kondensacji . . . . .	12	„
„ 10	„	z konden. o próżni 0,9 <i>kg/cm</i> <sup>2</sup>	6,5	„
„ 15	„	bez kondensacji . . . . .	10	„
„ 15	„	z konden. o próżni 0,9 <i>kg/cm</i> <sup>2</sup>	6	„

Przy ciśnieniach początkowych wyższych, można będzie dojść do zużycia pary jeszcze mniejszego i na tem właśnie polega cała przyszłość turbin parowych. Jesteśmy jeszcze daleko od granicy, do jakiej będą mogły dojść generatory. Na początku pracowały one o 2 *kg* ciśnienia, a nawet i o ciśnieniu atmosferycznym. Ciśnienie 4 *kg* było uważanem za niebezpieczne, stopniowo doszliśmy do 6, 10 i 15 *kg*, niema też więc racyi wątpić, ażeby pewnego dnia nie przekroczono 50 *kg*. Otóż motory tłokowe, z powodów, których tu nie potrzebujemy chyba wyluszczać, nie będą w stanie pracować o tak wysokich ciśnieniach, podczas gdy turbiny de Laval'a będą mogły bezpiecznie użytkowywać parę o jakimkolwiek ciśnieniu, ponieważ para ta zamienia się w nich na siłę żywą jeszcze przed wejściem do motoru.

J. Kojusa.

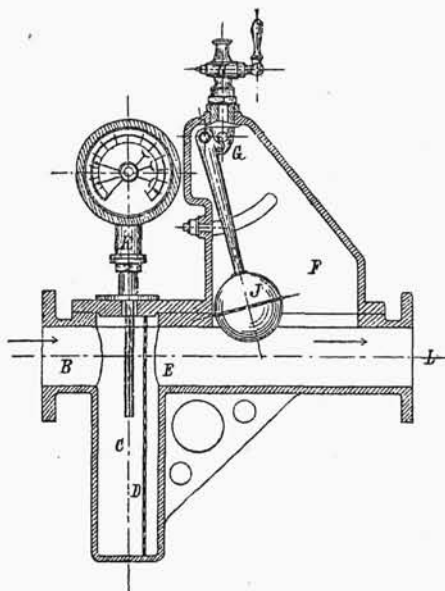
## Wiadomości z Biura patentowego Kazimierza Ossowskiego w Berlinie.

**Wodomierz dla kotłów parowych z przyrządem pozbawiającym wodę gazów i pary.** — Ryszard Krajewski w Młodzieszynie.

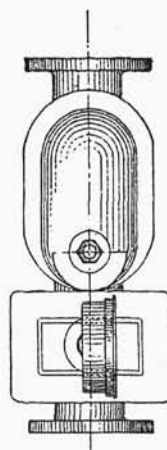
Przed wejściem do właściwego wodomierza woda przechodzi przez przyrząd, przedstawiony na rys. 1 i 2, dla pozbycia się gazów i pary, co jest niezbęd-

dnem dla dokładności wskazówek wodomierza. Przez rurę *B* woda wpływa do zbiornika *C*, przechodzi, zostawiając grubsze zanieczyszczenia, przez sito *D* i dostaje się do kopuły *F*, w której wydzielają się gazy i para, odprowadzane następnie przez otwór *g*, który po wyjściu ich zamyka się zasuwką *g* wskutek podniesienia się pływaka *I*. Przez otwór *L* woda wypływa stąd do właściwego wodo-

Rys. 1



Rys. 2



mierza. Wodomierz ten składa się z dwóch cylindrów, do których woda wpływa kolejno z góry i dołu i z których płynie do rur, prowadzących do kotła. Rozdział wody uskuteczniają krany, poruszane przez niezmiernie dokładny mechanizm. Z osią wodomierza znajduje się w połączeniu przyrząd, liczący ilość napełnień cylindrów, a zatem i ilość przepływającej wody.

## GÓRNICTWO. — HUTNICTWO.

### Przemysł manganowy.

(Ciąg dalszy, — por. Nr. 36 z r. b., str. 582).

Po rozpatrzeniu przemysłu manganowego Rosyi, głównego dostawcy manganu dla rynku wszechświatowego, rozpatrzmy przemysł ten w innych krajach.

Wielka Brytania produkuje stosunkowo niewiele manganu i w ostatnich latach produkcję takowego znacznie zmniejszyła. Głównie źródło wydobycia manganu w Anglii, znajduje się w hrabstwie Merionthshire, gdzie ruda zawiera zaledwie 25—32% manganu metalicznego, oraz 14% krzemianów i 0,147% fosforu. Zły gatunek manganu angielskiego powoduje niską cenę takowego, mianowicie w r. 1894 przeciętnie 8,2 szyll. za 1 t rudy, a w r. 1895—10,7 szyll. Całą pro-

dukcję rudy angielskiej konsumują miejscowe zakłady dla wyrobu surowca zwierciadlanego i feromanganu. Przytoczona poniżej tablica daje nam pojęcie o konsumcyi, wydobyciu i przywozie manganu w Wielkiej Brytanii, która manganu nie wywozi wcale:

	1890	1891	1892	1893	1894	1895
Produkcya :						
tonn angielskich	12 444	9 476	6 078	1 336	1 809	1 273
wartość f. sterl.	6 733	5 213	4 434	762	740	681
Przywóz :						
tonn angielskich	140 174	101 419	109 823	121 773	127 981	131 519
wartość f. sterl.	434 738	325 445	341 515	355 984	338 400	293 948
Spotrzebowanie :						
tonn angielskich	152 618	110 895	115 901	123 109	129 790	132 792
wartość f. sterl.	441 471	330 658	345 949	356 746	339 140	297 629

Przeciętna konsumcya manganu w Wielkiej Brytanii wynosi przeto około 126 000 t, czyli około 8 000 000 pudów rocznie, a produkcya miejscowa zaledwie 1—2% konsumcyi. Zestawiając cyfry powyższe z danemi o produkcyi manganu na kuli ziemskiej, otrzymamy, że Wielka Brytania zużywa około 30% takowej. Ciekawem jest przeto, ile i skąd Wielka Brytania otrzymuje manganu. Statystyka angielska daje pod tym względem dokładne wiadomości wraz z wartością produktu, które dają zarazem pojęcie o produkcyi manganu w tych krajach, gdzie nie prowadzi się dokładnej statystyki. Przytoczenie wartości produktu, daje pojęcie o gatunku towaru:

	1890	1891	1892	1893	1894	1895
Przywóz do Wielkiej Brytanii :						
tonn angielskich	140 174	101 449	109 823	121 773	127 981	131 519
wartość f. sterl.	434 738	325 445	341 515	355 984	338 400	296 948
w tej liczbie z Rosyi :						
tonn angielskich	77 508	48 807	51 854	59 478	58 809	65 474
wartość f. sterl.	238 571	157 730	162 721	176 307	146 806	144 961
z Francyi :						
tonn angielskich	—	1 434	4 270	8 836	3 005	5 260
wartość f. sterl.	—	3 686	10 658	23 392	7 631	11 733
z Chili :						
tonn angielskich	34 271	34 331	27 195	30 174	29 903	16 277
wartość f. sterl.	111 790	112 526	88 952	94 258	87 795	42 834
z Portugalii :						
tonn angielskich	6 148	3 105	4 188	1 970	6 848	2 837
wartość f. sterl.	18 043	10 366	12 670	5 910	17 344	7 092
z Hiszpanii :						
tonn angielskich	8 831	2 138	11 156	2 278	7 684	8 216
wartość f. sterl.	24 753	6 067	32 267	6 679	18 515	18 235
z Grecyi :						
tonn angielskich	—	—	—	4 150	1 726	—
wartość f. sterl.	—	—	—	8 700	7 084	—
z Turcyi :						
tonn angielskich	—	670	1 954	—	3 085	13 216
wartość f. sterl.	—	2 817	6 066	—	7 830	27 057

	1890	1891	1892	1893	1894	1895
z Japonii:						
tonn angielskich	353	1 125	1 076	7 052	5 399	—
wartość f. sterl.	1 545	3 787	3 674	23 134	16 493	—
z Indyj:						
tonn angielskich	—	—	—	2 764	6 499	—
wartość f. sterl.	—	—	—	6 569	13 398	—
z Australii:						
tonn angielskich	—	2 062	1 518	917	2 571	412
wartość f. sterl.	—	5 429	4 328	1 940	5 396	850
ze Szwecyi:						
tonn angielskich	3 190	3 377	3 390	—	308	3 425
wartość f. sterl.	9 666	10 210	10 453	—	732	8 175
ze Stanów Zjedn.:						
tonn angielskich	—	286	—	183	—	—
wartość f. sterl.	—	858	—	573	—	—
z innych krajów:						
tonn angielskich	—	—	3 222 <sup>1)</sup>	—	2 452	16 252
wartość f. sterl.	—	—	9 736 <sup>2)</sup>	—	8 108	35 556

Zestawiając ilość przywiezionego manganu z oceną takowego, uskuteczni-  
 ną na komorach celnych, otrzymano, że przy ogólnem obniżeniu ceny manganu,  
 największe obniżenie przypada na mangan rosyjski, mianowicie gdy ogólna cena  
 manganu spadła z 62 szyl. w r. 1890 do 45 szyl. w r. 1895, w tym samym cza-  
 sie cena manganu rosyjskiego spadła z 65,8 szyl. do 44,8 szyl. za tonnę.

Ponieważ Rosya i Anglia są głównymi dostawcami i odbiorcami manganu  
 na rynku wszechświatowym, zestawimy dane o produkcyi manganu w Rosyi,  
 oraz dane o przywozie takowego do Wielkiej Brytanii (w pudach):

Rok	Produkcya w Rosyi	Przywóz do Wielkiej Brytanii
1880 . . . . .	614 500	997 000
1881 . . . . .	686 106	1 162 000
1882 . . . . .	880 953	1 845 000
1883 . . . . .	1 040 300	1 386 000
1884 . . . . .	1 111 000	1 615 000
1885 . . . . .	3 696 000	2 950 000
1886 . . . . .	4 542 000	4 552 000
1887 . . . . .	3 554 000	5 604 000
1888 . . . . .	1 995 000	4 469 000
1889 . . . . .	4 764 000	5 954 000
1890 . . . . .	11 140 000	8 691 000
1891 . . . . .	6 904 000	6 290 000
1892 . . . . .	12 408 000	6 809 000
1893 . . . . .	16 399 000	7 550 000
1894 . . . . .	14 864 000	7 935 000
1895 . . . . .	9 990 000	8 154 000

Z tablicy tej widać, że przy równomiernem stosunkowo powiększeniu się  
 przywozu manganu do Wielkiej Brytanii, wydobycie takowego wzrastało znacznie  
 prędzej, szczególnie w okresie od r. 1889—1894.

Drugie miejsce na rynku manganowym przypada na Niemcy, które wydo-  
 bywają około 10% całej produkcyi manganu na kuli ziemskiej, ponieważ jednak

<sup>1)</sup> <sup>2)</sup> W r. 1892 otrzymano z Chin 481 t za 1450 f. st., z Austrii 2362 t za 7086 f. st.



w kraju tym przemysł stalowy wysoko jest rozwiniętym, Niemcy zmuszone są otrzymywać mangan z zagranicy. Przytoczona tablica podaje produkcję, przywóz, wywóz oraz spożebowanie manganu w Niemczech:

	1891	1892	1893	1894	1895
Produkcya:					
tonn . . . . .	40 335	32 981	40 758	43 702	41 327
wartość marek .	810 000	508 000	492 000	466 000	938 000
Przywóz:					
tonn . . . . .	9 348	9 662	12 093	14 255	22 576
wartość marek .	747 000	773 000	967 000	855 000	1 129 000
Wywóz:					
tonn . . . . .	10 620	3 194	2 688	2 687	4 461
wartość marek .	—	479 000	403 000	334 000	535 000
Spożebowanie:					
tonn . . . . .	39 063	39 359	50 163	55 170	59 642
wartość marek .	—	802 000	1 056 000	987 000	1 532 000

Największy przywóz z Rosyi i Hiszpanii, mianowicie (w tonnach):

	1893	1894	1895
z Rosyi . . . . .	6 080	5 672	7 763
„ Austryi . . . . .	4 022	3 589	971
„ Belgii . . . . .	1 160	453	164
„ Japonii . . . . .	236	1 458	2 446
„ Hiszpanii . . . . .	—	2 180	10 815

Największy wywóz do Austryi. Przeciętne spożebowanie roczne manganu w Niemczech wynosi około 55 000 t, wartości około 1 000 000 marek, w czem  $\frac{1}{3}$  zagranicznego. Główne miejsca wydobycia manganu w Niemczech, znajdują się nad Renem, w okręgach Koblency i Wiesbadenu, oraz w Turynгии.

Trzecie miejsce pod względem produkcji manganu zajmuje Francya, która, przed osiągnięciem rozwoju produkcji manganu na Kaukazie, zajmowała jedno z pierwszych miejsc na rynku manganowym. Główne miejsca wydobycia manganu: Grande Fillon i Romanèche. Przytaczamy dane o produkcji, przywozie, wywozie i spożebowaniu manganu we Francyi:

	1891	1892	1893	1894	1895
Produkcya:					
tonn . . . . .	15 343	32 406	38 080	32 781	30 900
Przywóz:					
tonn . . . . .	54 601	43 888	35 531	43 335	—
wartość fran.	6 552 137	5 266 591	3 553 123	4 333 503	—
Wywóz:					
tonn . . . . .	595	8 541	13 133	158	—
wartość fran.	71 460	1 024 272	1 213 281	15 738	—
Spożebowanie:					
tonn . . . . .	69 349	67 753	51 478	75 958	—

Co się tyczy krajów, skąd Francya otrzymuje mangan, należy zwrócić uwagę na niezgodność w danych urzędowej statystyki Francyi i Niemiec. Niemcy nie wykazują wywozu manganu do Francyi, gdy tymczasem, podług statystyki francuskiej, głównym dostawcą manganu do Francyi są Niemcy, mianowicie:

Przywieziono do Francyi (ton):

	1892	1893	1894
z Rosyi . . . . .	858	2 131	2 521
„ Niemiec . . . . .	36 438	28 194	34 486
„ Belgii . . . . .	3 221	1 142	2 305
„ Hiszpanii . . . . .	996	—	1 341
„ Grecyi . . . . .	1 427	3 600	1 400

Oczywista pewnego rodzaju niedokładność, gdyż Francya nie może otrzymywać z Niemiec tak wielkiej ilości manganu. Ten ostatni sprowadza się z Rosyi, co potwierdza rosyjska statystyka wywozu manganu.

Cena manganu we Francyi zawiera się w szerokich bardzo granicach od 15 do 100 fr. za tonnę, zależnie od zawartości metalu w rudzie. Ta ostatnia zawiera czasami 45 — 50% metalu, lecz najczęściej napotyka się rudy z zawartością metalu 15—20% i przeciętna cena wynosi 30 fr. za tonnę.

W Belgii produkcya manganu rozpoczęła się około Liege w r. 1880. Statystyka belgijska nie oddziela manganu, lecz wykazuje takowy razem z innymi rudami. Wobec tego niepodobna mieć pojęcia o rzeczywistej produkcji i spotrzebowaniu tego metalu w Belgii. Zważywszy jednak rozwój w kraju tym fabrykacji stali, oraz przyjmując cyfry statystyki innych państw, wywożących mangan do Belgii, przyjdziemy do wniosku, że własna produkcya manganu w Belgii nie jest w stanie zadowolnić potrzeb miejscowych.

Statystyka holenderska nie oddziela również manganu od innych rud. W Holandyi jednak zauważyć się daje ciekawe zjawisko, polegające na tem, że kraj ten w handlu rudą służy jako pośrednik i przy znacznych obrotach tym produktem, spotrzebowanie miejscowe redukuje się tam prawie do minimum. Przywóz i wywóz rudy wogóle, przedstawia się w Holandyi w r. 1892 w sposób następujący (w tonnach):

Przywóz ogólny . . . . .	1 842 520
„ z Hiszpanii . . . . .	1 086 756
„ „ Belgii . . . . .	310 248
„ „ Rosyi . . . . .	34 729
„ „ Algieru . . . . .	38 089
„ „ Francyi . . . . .	68 686
„ „ Grecyi . . . . .	55 785
Wywóz ogólny . . . . .	1 667 090
„ do Niemiec . . . . .	1 313 955
„ „ Belgii . . . . .	349 262
„ „ Wielkiej Brytanii . . . . .	1 818
„ „ Hamburga . . . . .	1 744
„ „ Hiszpanii . . . . .	260

Z tablicy powyższej widoczne, że w handlu manganem Holandya gra rolę pośrednika. Tablica ta poprawia zarazem dane o wywozie manganu z Rosyi do różnych krajów; statystyka rosyjska podaje Holandję jako jeden z ważniejszych rynków zbytu manganu, gdy tymczasem Holandya jest tu tylko pośrednikiem.

W Hiszpanii produkcya manganu sięga dawnych czasów i rudy tutejsze bardzo są bogate. Pomimo to produkcya manganu nie dosięgła tu nigdy należnego rozwoju. W ostatnich czasach przemysł ten zaczyna się ożywiać, szczególnie w prowincyi Huelva, na granicy portugalskiej, z dogodnym portem na brzegu oceanu Atlantyckiego. Ruda manganowa (głównie piroluzyt) znajduje się tu przecięciowo na głębokości 100 stóp i kopalnie rzadko bardzo pogłębiają się niżej 150 stóp. Wywóz rud z Hiszpanii wynosił (w tonnach metrycznych):

1888 . . . . .	2 877	1892 . . . . .	8 910
1889 . . . . .	8 187	1893 . . . . .	6 394
1890 . . . . .	9 872	1894 . . . . .	7 321
1891 . . . . .	8 993	1895 . . . . .	10 169

Przedsiębiorcy mają zamiar w niedługim czasie znacznie powiększyć produkcję rudy w Hiszpanii. (D. n.)

### WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

**Nowe pismo górnicze.** Inżynierowie górniczy z Uralu mają zamiar wydać w Ekaterynburgu pismo, poświęcone przemysłowi górnictwu Uralu. (Gorno-Zawodski Listok). K. S.

**Nowe nadania górnicze.** Uzyskały sankcję Najwyższą następujące nadania górnicze na wydobywanie rudy żelaznej w dobrach majoratowych, które otrzymali właściciele rzeczonych dóbr:

Księżna Teniszewa w dobrach swoich Poczesna, w powiecie Częstochowskim, otrzymała nadania: Włodzimierz przestrzeni 240 000 sążni kwadr., Elżbieta—193 200 sążni kwadr., Józefina—113 300 sążni kwadr., Ludwik—244 200 sążni kwadr., Teodor—144 000 sążni kwadr., Konstanty—152 200 sążni kwadr., Gabryel—162 000 sążni kwadr., Jan—174 750 sążni kwadr.

Włodzimierz Lebediew w dobrach swoich Piotrowo, w powiecie Będzińskim, otrzymał nadanie Aleksander przestrzeni 250 000 sążni kwadr.

Jakób Żukowski w dobrach swoich Mirów, w powiecie Radomskim, otrzymał nadanie: Mirów I przestrzeni 28 400 sążni kwadr., Mirów II—39 762 sążni kwadr., Redków—69 457 sążni kwadr.

(Więstnik Finansow.)

K. S.

**Rewizya tariff celnych.** W jesieni roku bieżącego ministerjum finansów ma zamiar przystąpić do rewizji tariff celnych na rudę żelazną, surowiec, żelazo i stal. Rozwój naszego przemysłu żelaznego wiele zawdzięcza tariffom celnym i w znacznym stopniu od nich jest zależnym—jest to przeto sprawa wielkiej doniosłości. K. S.

### Ekspedycja węgla dąbrowskiego do stacyj dróg żelaznych Południowo-Zachodnich (w pudach).

Otrzymano węgla dąbrowskiego na stacjach dróg żel. Poł.-Zach.:

	W czerwcu	Od 1 stycznia do 1 lipca
	1897 roku	
z dr. żel. Iwangr.-Dąbrowskiej . . . . .	1 094 095	3 798 839
„ Warsz.-Wiedeńskiej . . . . .	121 120	775 830
Razem . . . . .	1 215 215	4 574 669
Przeekspedycywowano z dróg żel. Poł.-Zach.:		
na dr. żel. Fastowską . . . . .	—	210 617
„ Mosk.-Kij.-Woroneską . . . . .	3 795	29 085
Razem . . . . .	3 795	239 702

K. S.

**Bilans Towarzystwa zakładów górniczych Starachowickich.** W № 27 „Więstnika Finansow“ ogłoszono bilans za r. 1896 Towarzystwa zakładów górniczych Starachowickich. Towarzystwo, przy kapitale rs. 1 500 000 (15 000 akcji po rs. 100), dało czystego zysku rs. 275 518, z którego ogólne zebranie akcyonaryuszów postanowiło wypłacić dywidendy rs. 210 000, t. j. w stosunku 14% od akcji. K. S.