Nr. 45. Warszawa, 24 października / 5 listopada 1898 r. Rok XXIV. Tom XXXVI.

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

**poświęcony sprawom techniki i przemysłu.**

TREŚĆ.

O asfaltowaniu rur. — W sprawie utrzymania drogi z Dąbrowy do Bendzina. — *Krytyka i bibliografia:* Światło elektryczne. — Książki i broszury nadesłane do Redakcyi. — *Kronika bieżąca:* Drzewo ogniotrwałe. — Sadza acetylenowa. — Porównanie gazu z elektrycznością. — *Górnictwo i hutnictwo:* W kwestyi wzbogacania naszych rud żelaznych. — W kwestyi węgla kamiennego. — Zjazd przemysłowców soli. — Pierwsza kopalnia węgla we Wschodniej Syberyi. — Przewóz węgla kamiennego drogami żelaznemi w Państwie Rosyjskiem w r. 1896.

## O ASFALTOWANIU RUR.

PODAŁ

J. BIERNACKI, inż.-techn.

W celu uchronienia lanych rur, układanych w ziemi, od rdzewienia, a także w celu nadania im lepszego wyglądu, poddają je „asfaltowaniu“ t. j. pokrywają je smołą gazową. Pierwotny sposób asfaltowania polegał na tem, że pędzlem obmazywano rurę smołą gorącą. Rzecz jasna, że sposób podobny musiał być zarzucony, ponieważ wymagał dużo pracy, a dawał rezultaty niezbyt zadawalniające Asfaltowanie rur tym sposobem odbywało się długo, oprócz tego, nawet przy dokładnej robocie, warstwa smoły układała się na rurze nierównomiernie; bywała często za grubą, co zwiększało rozchód smoły. Podobne niedogodności zmusiły techników odlewniczych do szukania innego wyjścia i obecnie asfaltowanie odbywa się szybko, smoła układa się równomiernie i warstwa jej może być prawie dowolnie regulowaną na rurze.

Nowe sposoby asfaltowania rur mogą być podzielone obecnie na dwa systemy. Pierwszy polega na tem, że w dużych żelaznych naczyniach nagrzewają smołę, i do gorącej smoły opuszczają zimną rurę. W drugim systemie „Angus Smith'a“ dzieje się wręcz odwrotnie, gdyż rura nagrzewa się w specyalnych piecach i gorąca opuszcza się do smoły zimnej. Czasami, lecz dość rzadko, można napotkać jeszcze trzeci sposób asfaltowania rur, sposób mieszany, polegający na tem, że gorącą rurę zanurzają w gorącej smole.

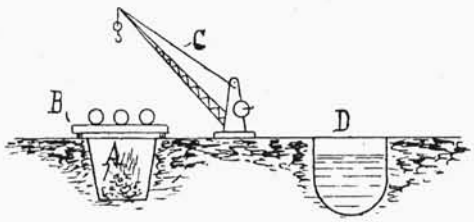
Do tych głównych systemów można jeszcze wprowadzić podziały, a mianowicie: smołowanie rur *pionowe* i *poziome*, w zależności od tego, czy rurę zanurzają w smole pionowo, czy poziomo.

Pierwszy sposób, jak wspomniano wyżej, zasadza się na tem, że w dużych naczyniach żelaznych ogrzewają smołę i w gorącej smole zanurzają rurę. Spo-

sób ten nie posiada nic, coby przemawiało za jego zastosowaniem, nie jest pozbawiony natomiast wad kardynalnych, tamujących jego rozpowszechnienie. Do nich zaliczyć należy tę okoliczność, że smoła stale ogrzewana „asfaltuje“ się, t. j. twardnieje na ściankach naczynia. Wskutek tego zmniejszają się, rzecz prosta, wewnętrzne wymiary naczynia do takiego stopnia, że w końcu rurę trudno całkowicie zanurzyć. Zjawia się zatem konieczność dość częstego oczyszczania naczynia od twardej smoły. O wiele większą wadę stanowi niebezpieczeństwo połączone z tym systemem, szczególnie, gdy obok smolarni rur znajdują się w bliskości budynki. Gotowanie smoły wymaga wielkiej uwagi ze strony robotnika; może ona bardzo łatwo wykipić i dostać się do paleniska, a wtedy zapala się i ogień łatwo przenosi się na sąsiednie budynki. Podobny wypadek przed trzema laty miał miejsce w jednej z warszawskich odlewni rur. Tam, skutkiem wykipienia i zapalenia się smoły, zgorzał doszczętnie budynek, sąsiadujący ze smolarnią. Fabryka ta zarzuciła po tym wypadku ten system asfaltowania rur i zaprowadziła inny.

Przy równomiernem podgrzewaniu smoły, możnaby osiągnąć dość równomierne asfaltowanie rur. W każdym razie, jeżeliby to udawało się i jeżeliby to można było przypisać jako zaletę tego systemu, to i ta zaleta nietylko nie przewyższyłaby, ale nawet nie mogłaby zrównoważyć jego wad. Nic więc dziwnego, że sposób ten obecnie posiada bardzo małe zastosowanie w praktyce odlewniczej.

Rys. 1.




Drugi sposób asfaltowania rur polega na tem, że nagrzaną rurę opuszczają do zbiornika z zimną smołą. Tego rodzaju asfaltowanie cieszy się obecnie największem powodzeniem. Znam parę odlewni na południu Rosyi a także w Warszawie, które praktykują ten system asfaltowania rur, a nie inny. Wiem też z opisu, że znajdująca się w Charlotenburgu odlewnia pod firmą „Berliner Actiengesellschaft für Maschinenbau und Eisengiesserei vormals L. Freund“ asfaltuje swe rury podług syst. „Angus'a Smith'a“. To samo można powiedzieć o fabryce, położonej we wsi Bulmke, w bliskości westfalskiego miasteczka Gelsenkirchen i należącej do towarzystwa akcyjnego „Schalker Gruben- und Hüttenverein, a także o odlewni rur pod firmą „Hannoversche Eisengiesserei Actiengesellschaft“.

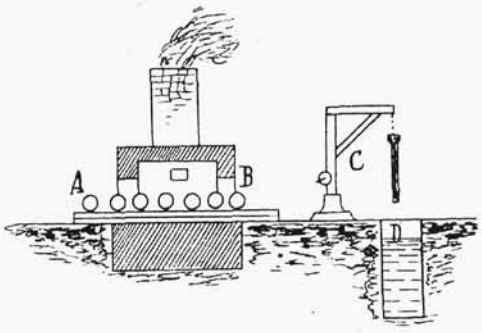
Jeden z najprostszych sposobów ogrzewania rur (rys. 1) polega na tem, że kopie się dół mniej więcej 1 *m* szerokości, takiejże głębokości i do czterech metrów długości, jeżeli długość rury nie przewyższa trzech metrów. W poprzek rowu *A* układa się parę starych kawałków szyn *B* lub innego żelaza, jakie się ma pod ręką. Wzdłuż dna rowu rozkłada się ogień, na utworzonym zaś ruszcie *B* układa się rury. Ogrzana w ten sposób rura przy pomocy windy *C* opuszcza się do obok umieszczonego zbiornika *D* ze smołą. Z opisu tego widać jasno, że prymitywny ten sposób ogrzewania rur, chociaż jest bardzo prosty, ma jednak i wady, jako to: podobne odkryte paleniska zużywają zbyt dużo paliwa, i po za

tem rury ogrzewają się nierównomiernie i to do takiego stopnia, że trudno osiągnąć, aby rury, jednej nawet partyi, były równomiernie osmołowane.

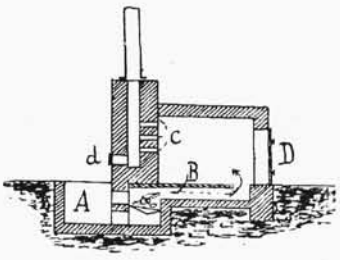
Bardzo podobny sposób ogrzewania rur spotkałem w jednej z fabryk południowej Rosyi (fabryka Aleksandrowska w Jekaterynosławiu). Jak widać z rys. 2, zasada pierwotna przyoblekła się tam w kształty więcej techniczne, gdyż przedstawia się już w postaci murowanego pieca podłużnego.

Trzon pieca leży na jednej płaszczyznie z podłogą budynku, w którym próbuje się rury na ciśnienie i w którym smołuje się rurę już wypróbowaną. Z obydwóch stron piec posiada podłużne otwory, opatrzone opuszczanemi drzwiami żelaznemi. Wysokość i długość otworu stosuje się do rozmiarów rury. W poprzek pieca, na jego trzonie, ułożone są (2—3) szyny, po których toczy się rura. Na tymże trzonie rozkłada się i paliwo. Dym z pieca wyprowadza się kominem po nad dach budynku. Rury, po oczyszczeniu i wypróbowaniu, wtaczają się do pieca ze strony *A*. Ze strony zaś *B* wytacza się rury po jednej i przy pomocy

Rys. 2.




Rys. 3.




windy *C* opuszcza do naczynia *D* ze smołą. Każda rura przebywa więc w piecu tak długo, dopóki wszystkie rury, znajdujące się w piecu przed nią, nie będą osmołowane. Czas ten wystarcza zupełnie, aby rura ogrzała się do temperatury 100—120° C.

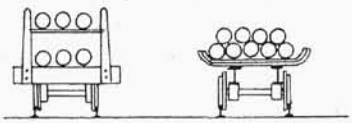
Sposób ten ogrzewania rur różni się w rzeczywistości mało od sposobu przedstawionego na rys. 1, wydaje się jednak być lepszym pod względem mniejszego zużycia paliwa.

Przed paru laty zdarzyło mi się w Warszawie budować piec poniżej opisany i przedstawiony na rys. 3. Piec podobnej konstrukcyi zaliczyć można do popularniejszych. Taki sam piec posiada i wyżej już wspomniana odlewnia rur we wsi Bulmke. Jak widać z naszego szkicu, piec ten przedstawia zwykłą suszarnię, napotykaną dość często w odlewniach. Płomień, wytworzony w palenisku *A* przechodzi kanałem (*B*) umieszczonym pod trzonem pieca do przodu, gdzie zmienia swój kierunek na odwrotny i dostaje się do komina. W ten sposób gazy gorące przechodzą wzdłuż pieca. Aby zaś nadać im dowolny kierunek w piecu, urządza się parę otworów (*c*, *c*..) z szybrami. Manewrując szybrami, możemy skierowywać gazy wyżej lub niżej nad poziomem trzonu. Piec posiada z przodu żelazne drzwi na zawiasach *D*; drzwiczki zaś *d* u spodu komina służą do jego oczyszczania. W piecu ułożone są szyny wychodzące na zewnątrz, po których wjeżdża do pieca wagonik naładowany rurami, przeznaczonemi do smołowania. Konstrukcya podobnego wagonika jest bardzo prostą, jak to widać ze szkiców, lecz nie powinna być zbyt filigranowa. Z dwóch szkiców wagoników (rys. 4 i 5) przedstawionych poniżej, drugi, jak widzimy, jest znacznie prostszy. Przy projektowaniu

wagonika podług rysunku 4-go, konstruktor miał na myśli, aby gazy mogły swobodnie przechodzić pomiędzy rurami i równomiernie je nagrzewały. Konstrukcya jednak wagonika, pomijając że jest dość skomplikowaną, w zastosowaniu okazała się niepraktyczną, szczególnie przy naładowywaniu i wyładowywaniu. Wagonik, przedstawiony na rys. 5, pod tym względem jest dużo praktyczniejszym.

Po przebyciu wagonika z rurami przez pewien czas w piecu, robotnicy wyciągają go, a na jego miejsce wtaczają nowy, naładowany. Nagrzane rury podlegają smołowaniu przez zanurzanie ich w smole.

Rys. 4 i 5.



Piec, powyżej opisany, nie zważając na jego wziętość, wydaje się do tego celu mocno niewłaściwym, gdyż sam sposób ogrzewania w nim rur posiada następujące wady:

1) Cała partya rur ogrzanych wyciąga się z wagonikiem z pieca i robotnik, czy to ręcznie czy przy pomocy windy, po jednej rurze lub więcej (w zależności od wagi rury) zanurza je w smole. Rzecz jasna, że pierwsza rura jest najgorętszą, ostatnia zaś—najchłodniejszą; skutkiem tego pierwsza rura posiada zbyt cienką warstwę smoły, ostatnia zbyt grubą. Wynika stąd, że rury z jednego wagonu są niejednakowo osmołowane.

2) Piec ten jest nieekonomiczny pod względem paliwa na jednostkę wagi rury, gdyż objętość jego, względnie do objętości rur umieszczanych w nim, jest wielką; dużo ciepła uchodzi na zewnątrz nieprodukcyjnie. Oprócz tego podczas wyciągania wózka piec stoi pusty, gdy tymczasem palenie się odbywa ciągle. Trwa to dopóty, dopóki nie nastąpi wtoczenie naładowanego wagonika. Cały ten czas wrota są otwarte i piec się ochładza. Wszystko to zwiększa znacznie rozchód paliwa na jednostkę osmołowanej rury.

3) Robota przy podobnym piecu jest zbyt uciążliwą. Przy otwieraniu drzwi dym z pieca wychodzi wprost na robotników wyciągających wagonik, który, naładowany rurami, wyciąga się dość ciężko, tembardziej, jeżeli posiada zwykłe łożyska. Łożyska na rolkach lub kulkach znakomicie ułatwiają wyciąganie wagonika.

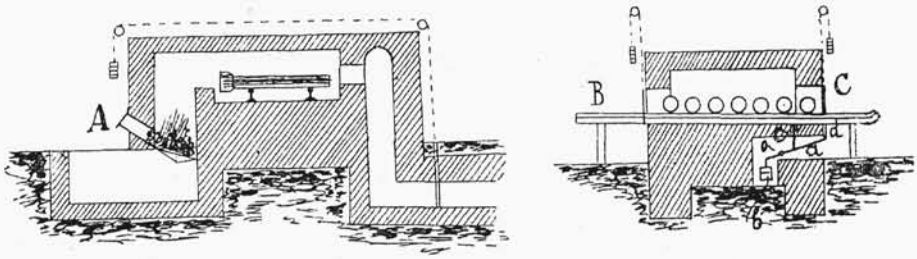
4) Ładowanie rur na wagonik zajmuje niepotrzebnie dużo czasu, gdyż rury przywożą się z probierni najpierw na skład, a dopiero ze składu idą do pieca.

5) Wagoniki zwiększają koszt urządzenia podobnego pieca; potrzeba ich mieć najmniej dwa. Operacya z dwoma wagonikami odbywa się w ten sposób, że gdy z jednego zdejmują rury do smołowania, drugi tymczasem znajduje się w piecu i pozostaje tam tak długo, dopóki wszystkich rur z pierwszego wagonika nie osmołowano i nie naładowano go nowemi. Jeżeli jednak piec dobrze grzeje, to posiadanie dwóch wagoników może się okazać nieekonomicznem. Dogodniej być może wtedy jest mieć trzy wagoniki, tak, że gdy z jednego zdejmują rury, jednocześnie na drugi naładowują, trzeci zaś z rurami znajduje się w piecu.

Projektując zeszłego roku dla jednej z fabryk (Dnieprowska fabryka na połud. Rosyi) piec do ogrzewania rur, starałem się uniknąć wszystkich wyżej wyłuszczonych wad. O ile to się udało, zobaczymy z opisu. Rysunek 6 przedstawia podłużny i poprzeczny przekroje pieca.

Piec przedstawia niską kamerę (wysokość taka, aby rura o największej średnicy odlewana w danej odlewni, mogła się swobodnie przetoczyć przez piec) podłużnej formy. Z jednej strony pieca znajduje się palenisko *A*, z drugiej zaś— kanał do komina; kanał ten posiada, jak to widać na rysunku, zasuwę dymową, w celu regulowania palenia. Rury po relsach, ułożonych pochyło, wtaczają się do pieca ze strony *B*, wytaczają zaś ze strony *C*. W tym celu z obydwóch stron pieca robi się podłużne otwory z żelaznemi drzwiami, podnoszonemi na blokach. Pochyłość relsów w piecu powinna być taka, aby rury łatwo staczały się po nich. Przy podnoszeniu drzwi ze strony *C*, specyalny mechanizm wypycha jedną lub więcej rur (w zależności od średnicy) na zewnątrz i jednocześnie powstrzymuje pozostałe. Po wyjściu rury robotnik opuszcza zaraz drzwi *C*, drugi zaś podnosi drzwi *B*, posuwa znajdujące się w piecu rury naprzód i wsuwa nowe.

Rys 6.




Przyrząd do wysuwania rury nagrzanej a powstrzymywania pozostałych, urządzony został w sposób następujący: Drążek *a* posiada oś obrotu *o*. Na jednym końcu drążka zawiesza się ciężar *b*, z drugim zaś końcem łączą się ruchomo dwa drążki pionowe *c* i *d*. Drążek *c* na górnym końcu posiada klin żelazny, mający na celu spełniać rolę wypychacza i powstrzymywacza. Drążek *d* posiada w górnej swej części łapę, na której opierają się drzwi *C* przy ich opadaniu. Działanie przyrządu jest następujące: Gdy drzwi *C* są zamknięte, naciskają one drążek *d*, skutkiem czego i klin na drążku *c* jest niżej główki szyn, umieszczonych w piecu. Przy takiem położeniu klina rury podtaczają się aż do samych drzwi *C*. Gdy drzwi *C* podnoszą się, pod wpływem ciężaru *b*, drążek *a* obraca się około osi, skutkiem czego drążek *c* wraz z klinem podnosi się do góry, klin wchodzi pomiędzy rury, powstrzymując wszystkie znajdujące się na lewo od niego, a wypychając znajdujące się z prawej strony [1]). Wysokość relsów ze strony *B* nad podłogą jest taka, aby robotnik mógł z łatwością wtaczać rurę do pieca. Wysokość 800—900 *mm* jest wystarczającą.

Z sali *A* (rys. 7), gdzie odbywa się czyszczenie rur, wtacza się po relsach rura przez otwór w ścianie *S* do sali *B*, przeznaczonej do próbowania rur. Przy pomocy bloka *b* rura ustawia się na prasie i po jej wypróbowaniu, jeżeli okaże się dobra, kładzie się na relsy wyprowadzone z sali *B* do szopy *C*, gdzie jest umieszczony piec. W szopie tej zaraz za piecem ustawiona jest kadź ze smołą. Do kadzi tej robotnik opuszcza rurę przy pomocy windy *D*, lub ręcznie, jeżeli rura jest niewielkiej średnicy.

Przy podobnem urządzeniu pieca i jego układzie unika się wszystkich wad napotkanych przy piecu, przedstawionym na rys. 3, a mianowicie:

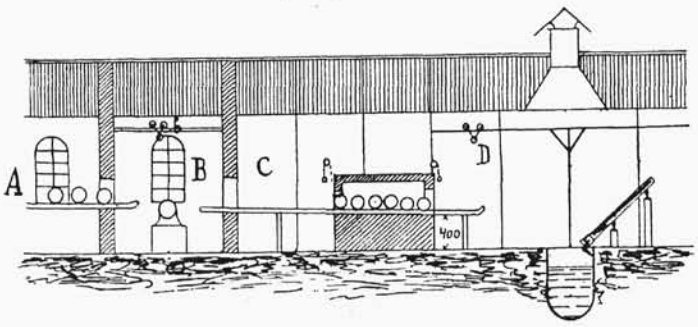
---

[1]) Przyrządów takich umieściłem dwa, obawiając się, że przy jednym przyrządzie rury mogłyby przekrzywić się względnie do podłużnej osi pieca i wywołać przerwę w robocie.

1) Każda rura ogrzewa się jednakowo, na co dodatnio wpływa to, że rura przed jej wydobyciem z pieca przez pewien czas spoczywa we framudze przednich drzwi, i nie jest już pod bezpośredniem działaniem płomienia i do pewnego stopnia znosi różnice temperatur, jakie mogą powstać na obydwóch końcach rur.

2) Piec stale napełniony jest rurami; gazy gorące zatem stykają się ciągle z niemi i oddają im ciepło. Piec posiada minimum martwych przestrzeni; podczas wyjmowania rur ochładza się też bardzo mało, ponieważ drzwi podnoszą się na bardzo krótki czas i stosunek powierzchni otworu do objętości pieca jest mały, co łatwo stwierdzić obliczeniem. Przypuśćmy, że smołujemy rury 12-calowe. Rur tego wymiaru do pieca przedstawionego na rys. 3 możemy wtoczyć na wagoniku nie więcej jak 6, gdyż konstrukcya wagonika i wymiary pieca nie

Rys. 7.




pozwalają na większą ilość. Już nawet i przy sześciu 12-calowych rurach trzeba się obawiać, że ostatnie (1—2) rury będą zbyt chłodne do asfaltowania. Długość pieca wynosi maximum 3,5 *m* dla rur 3 *m* długości. Ponieważ płaszczyzna drzwi równa się poprzecznemu przekrojowi pieca, więc stosunek płaszczyzny drzwi do objętości pieca wyniesie $\frac{1}{3,5}$.

Dla pieca, przedstawionego na rys. 6, stosunek ten przedstawi się jak następuje:

Aby rura 12″ przez drzwi przejść mogła, ich wysokość powinna być maximum 0,5 *m* przy długości maximum 3,4 *m*. Wewnętrzna objętość pieca wynosi 20 $m^3$, wypadnie więc $\frac{1,7}{20} = \sim \frac{1}{12}$.

Przy porównaniu otrzymanych w ten sposób rezultatów zauważyć musimy, że drugi stosunek zwiększy się 12 razy, ponieważ w pierwszym piecu, przy jednorazowem otworzeniu drzwi, otrzyma się nagrzanych 6 rur, w naszym zaś piecu, aby otrzymać 6 nagrzanych rur, trzeba otworzyć sześć razy jedne drzwi i tyleż drugie.

A zatem:
$$\frac{\frac{1}{12} \cdot 12}{\frac{1}{3,5}} = \frac{1}{\frac{1}{3,5}} = 3,5.$$

Rezultat ten dałby nam bardzo niedokładne i niekorzystne pojęcie o piecu, podanym na rys. 6, gdybyśmy nie przyjęli pod uwagę czasu, podczas którego drzwi pozostają otwarte. Aby podnieść i opuścić drzwi zupełnie, wystarcza 10 se-

kund. Ponieważ w piecu rys. 6 do osmołowania 6-ciu rur trzeba podnieść 12 razy drzwi, a więc piec ochładzać się będzie przez 120 sekund, czyli 2 minuty. Aby zaś z pieca, przedstawionego na rys. 3, wyciągnąć wagonik z rurami i potem wsunąć nowy, potrzeba najmniej 12—15 minut. Piec nowej konstrukcyi będzie więc ochładzać się przez przeciąg czasu 6 razy mniejszy niż piec konstrukcyi przedstawionej na rys. 3.

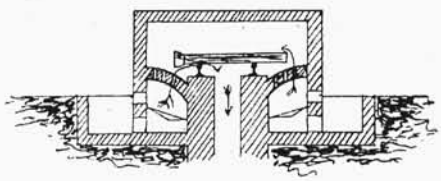
Wartość więc 3,5 zamieni się na $\frac{3,5}{6}$ czyli $\sim\frac{1}{2}$, co pokazuje, że piec (rys. 6) powinien się dwa razy mniej ochładzać aniżeli piec *a* z wagonikami.

3) Robota przy piecu jest bardzo łatwą i prostą.

4) Koszt podobnego pieca jest mniejszym od poprzedniego, gdyż nie wymaga wagoników.

Obecnie fabryka Aleksandrowska buduje u siebie piec podług tejże zasady, z małą różnicą w konstrukcyi, jak to widać na rys. 8. Piec ten posiada dwa paleniska, umieszczone z dwóch stron; po środku zaś—kanał *A*, którędy gazy uchodzą do komina. Za zaletę tego pieca poczytać należy to, że zajmuje on mało miejsca; pod względem zaś ekonomii paliwa, nie sądzę, żeby zasada dwóch palenisk była szczęśliwą. Temperatura w piecu powinna być niewielką, gdyż i rura powinna nagrzewać się do temperatury niewysokiej (mniej więcej 100—120° C.), należy więc przypuszczać, że przy dwóch paleniskach gazy będą zbyt mało wyzyskane.

Rys. 8.



Rura nagrzana według jednego z wyżej opisanych sposobów, zanurza się w smole zimnej lub ogrzewanej. Ogrzewanie smoły ma znaczenie i jest nawet koniecznem zimą, gdy smoła twardnieje, ale tylko na początku smołowania, gdyż potem smoła ogrzewa się gorącemi rurami, zanurzanemi w niej i nie gęstnieje, stałe zatem ogrzewanie smoły jest zbyteczne.

Jakieśmy to już wspomnieli powyżej, rura może być opuszczaną do smoły pionowo lub prawie poziomo. Pionowy sposób smołowania uwidocznionym jest na rys. 2, poziomy na rys. 1 i 7. Jakkolwiek pionowy sposób zanurzania rur spotkać można jeszcze w niektórych odlewniach (w Rosyi Aleksandrowska fabryka w Jekaterynosławiu i zagranicą fabryka w Charlotenburgu), wydaje się on nieracyonalnym, gdyż bezpożytecznie zajmuje dużo więcej czasu od poziomego. Rzeczywiście, aby osmołować rurę 3 *m* długości w pionowym zbiorniku, winda musi wykonać następujące ruchy:

1) powinna ona podnieść koniec rury, na który zakłada się łańcuch, ponad zbiornik przeszło na 3 *m*;

2) w ten sposób podniesioną rurę potrzeba opuścić do zbiornika tak głęboko, aby rura była zanurzoną w smole całkowicie. W tym celu opuszcza się rurę mniej więcej na 4 *m*;

3) wyciąga się rurę osmołowaną do pierwotnej wysokości, a więc znowu winda powinna podnieść rurę na jakie 4 *m*;

4) nakoniec opuszcza się rurę na wagonik lub kozły, a więc przypuszczalnie na 3 *m*.

Widzimy więc, że aby osmołować rurę, opuszczając ją pionowo, koniec łańcucha windy przechodzi conajmniej 13—14 *m*.

Przy poziomem smołowaniu droga ta będzie znacznie krótszą; rzeczywiście, przypuszczając że rura opuszcza się do smoły pochyło i że całkowite pochylenie rury wynosi 800 *mm*, otrzymamy następujące ruchy rury:

1) podniesienie windą rury a właściwie jednego jej końca nad szyny na 800 *mm*;

2) opuszczenie rury do smoły tak, aby górny koniec rury był zanurzony; przyjmując, że wysokość szyn nad powierzchnią smoły równa się 300—400 *mm*, zanurzenie 400 *mm*, otrzymamy, że rura odbędzie drogę równą 1,6 *m*;

3) podniesienie rury, w celu umieszczenia jej na kozłach, wyniesie nie więcej 2 *m*;

4) dodajmy jeszcze, że w celu umieszczenia rury na kozły, trzeba ją opuścić jeszcze blisko na 0,5 *m*.

W sumie więc, podczas poziomego smołowania, rura przechodzi drogę mniej więcej 5 *m*.

Wynika stąd, że pod względem czasu o wiele dogodniej jest zastosowywać sposób poziomy smołowania rur, gdyż zastosowując go, przy innych jednakowych warunkach można dwa razy więcej osmołować rur, niż sposobem pionowym.

Czem jednak kierują się budowniczowie odlewni rur, zastosowując pionowy sposób opuszczania rur do smoły? Zwolennicy tego systemu dowodzą, że po pierwsze, przy pionowym sposobie powietrze swobodnie wychodzi z rury, skutkiem czego wewnątrz rury nie tworzą się pęcherzyki powietrza, pozostawiające po sobie ślady w postaci nieosmołowanych miejsc i po drugie, że przy wyjmowaniu rury pionowo smoła swobodnie ścieka i warstwa jej powstaje równomierniejszą.

Z punktu teoretycznego, to może i tak, lecz praktyka pokazuje nam co innego, gdyż przy drugim systemie, nadając rurze pewną pochyłość, unika się w zupełności tworzenia pęcherzyków. Co się zaś tyczy ściekania smoły, to trudno przeczyć, że z rury pionowej smoła będzie łatwiej ściekać niż z pochylonej, lecz przyjmując pod uwagę, że rura wyjmuje się stosunkowo dość gorącą, skutkiem czego smoła na niej jest dość płynną i łatwo spływającą, a zatem i rury poziomo smołowane, byleby były dostatecznie ogrzane, posiadać będą nie mniej równomierną warstwę smoły, aniżeli rury, smołowane pionowo. Jeżeli zaś zauważy się jaką niedokładność w asfaltowaniu rury poziomym sposobem, to nie należy przypisywać wadliwości systemu, lecz prędzej nieudolności robotnika, gdyż i przy tej, jak wogóle każdej robocie, robotnik powinien posiadać pewną wprawę.

Rura, po wyjęciu ze smoły, ustawia się na kozłach, urządzonych zaraz obok zbiornika. Konstrukcya takich kozłów jest bardzo prostą, jak to widać na rys. 7. Ważnem jest jednak, aby rura była ustawioną, jeżeli jest mufową, mufą na dół, gdyż postawiwszy ją odwrotnie—smoła będzie wstrzymywać się wewnątrz mufy, skutkiem czego odlew dużo traci na wyglądzie. Rura, ustawiona na kozłach, powinna opierać się mufą o beleczkę, umieszczoną nad zbiornikiem ze smołą, aby ściekająca z rury smoła powracała do zbiornika.

# W sprawie utrzymania drogi z Dąbrowy do Bendzina.

Utrzymanie dróg w dobrym stanie, a niewielkim kosztem, ma doniosłe ekonomiczne znaczenie dla każdego kraju, zwłaszcza przemysłowo rozwijającego się. A że służyłem przez 9 lat przy drogach krajowych w różnych miejscowościach Galicyi (które uzyskały renomę, iż są tanio a dobrze utrzymane), a tu w Dąbrowie Górniczej przypatruję się drodze do Bendzina prowadzącej, która, pomimo znacznych kosztów na nią łożonych, zawsze jest w stanie nieprzyjaznym dla komunikacyi, więc powziąłem zamiar podzielenia się swemi spostrzeżeniami z czytelnikami Przeglądu Technicznego.

Zadaniem dobrej drogi jest: by jaknajmniejszą siłą pociągową można przewieść jaknajwięcej ciężarów; oraz by takowa, jako też i wozy, najmniejszemu przez to ulegały zniszczeniu. Aby wykazać, jaką pod tym względem odgrywa rolę równość (t. j. gładkość nieślizga) drogi, wspomnę: pomijając znane od lat wielu doświadczenia inżyniera angielskiego Gordona, francuskiego Morin'a i innych, nad stosunkiem siły pociągowej do ciężaru wozów, toczących się po drogach rozmaitej twardości i gładkości, o doświadczeniach, jakie wykonałem, chcąc ocenić wpływ nierówności i wgłębień na stan drogi. Z doświadczeń tych wynika, że oznaczając:

przez $P$ ciśnienie w kilogramach wywarte na powierzchnię $A$ $cm^2$,

„ $G$ ciężar w kilogramach, spadający z wysokości $H$ w centymetrach,

mamy:
$$P = \frac{3{,}5\ G}{A} H,$$

co pokazuje, że koło wozu z ciężarem $P$, spadając w zaklęsłość 1 $cm$ głębokości, wywiera ciśnienie 3,5 większe od ciśnienia, jakie wywiera ciężar $P$ w spoczynku, czyli, że dany wóz, tocząc się po bruku z granitu polnego, mającego 2 $cm$ ($^3/_4$") wypukłości, sprawia 7 razy większe zniszczenie drogi, aniżeli na bruku gładkim.

Z praktyki przekonano się: że dla bruku wymiary drobniejsze, np. $^{10}/_{16}$ do $^8/_{14}$ $cm$, dają rezultaty lepsze, aniżeli dawniej używane kostki 22 $cm$. W Paryżu drogi brukowane kamieniem łupanym (równym) przekładają: bardzo uczęszczane co 3 do 6 lat, mniej uczęszczane co 8 do 15 lat, a mało uczęszczane co 16 do 20 lat; dodając kamieni nowych $^1/_8$ część a piasku 0,1 $m^3$ na każdy 1 $m^2$ drogi. We Francyi utrzymanie roczne szos kosztuje na 1 $km$: państwowych, o pokładzie szerokości 6 do 7 $m$, 500 franków; departamentowych, szerokości od 4 do 5 $m$, 200 do 250 franków.

W Galicyi utrzymanie roczne dróg krajowych, o pokładzie szerokim 5 $m$, licząc wraz z kosztami całej administracyi, na 1 $km$ wynoszą, stosownie do ich uczęszczalności, 100 do 200 guldenów. Zastanówmy się teraz, dlaczego utrzymanie drogi z Dąbrowy do Bendzina, 4 $km$ długiej, tak drogo kosztuje, a mimo to droga tak niesposobną jest do komunikacyi.

Nie ulega wątpliwości, że przyczynia się do złego stanu drogi Dąbrowa-Będzin ta okoliczność, iż ten mały dystans składa się aż z 6-ciu kawałków, z których 2 utrzymuje rząd, 2—Tow. Francusko-Włoskie, 1—Tow. Huty Bankowej i 1—Tow. Francusko-Ruskie, i to każdy w sposób odmienny.

Najlepsze są jeszcze kawałki utrzymywane przez rząd, tylko że niepraktyczny obrano system brukowania ich polnym granitem, sprowadzanym z dalekich stron, a więc zbyt kosztownym; chcąc widocznie przeciwstawić twardość kamienia licznej frekwencyi; lecz że zapoznano wpływ gładkości drogi na jej konserwacyę, więc wobec licznej frekwencyi wozów ładunkowych o kołach wąz-

kich, a bez ładunku szybko jeżdżących, okazało się, że wkrótce po wykonaniu nawet starannem takiego bruku, z kamieni okrągławych różnej wielkości, niektóre z nich wgłębiają się więcej od innych. A że niepodobieństwem byłoby tak gęsto rozsiane wgłębienia pojedynczych kamieni miejscowo nadążyć reparować, przeto takowe szybko się zwiększając, powodują konieczność corocznego przekładania bruku i to w sposób wielce niedogodny dla komunikacyi.

Drugą ważną niedogodnością tej drogi brukowanej polnym granitem (pomijając już znaczne zniszczenie wozów), jest duża wypukłość, jaką nadano jej w celu ułatwienia ścieku wodom opadowym, z pomiędzy wklęśnień bruku. Przez to narażono jednakże wozy, przy wymijaniu się, zwłaszcza wozy z długiem drzewem podczas ślizgawicy, na zsuwanie się do rowów; tak, że w końcu zimy, w porze sprowadzania budulcu, komunikacya na tej drodze jest bardzo utrudnioną.

Gdyby administracya rządowych dróg powiatu Bendzińskiego zechciała spróbować użyć ten polny granit w postaci szabru 3 *cm* grubego, na wierzchni pokład drogi, szutrowanej w spodzie miejscowym twardym wapieniem, z zastosowaniem walcowania pokładu, to niezawodnie osiągnęłaby cel, t. j. dobrą drogę przy możebnie taniem utrzymaniu.

Wreszcie i brukowana droga miejscowym dość twardym wapieniem, który już w łomach dzielą na graniastosłupy o płaskich powierzchniach i rozmiarach przydatnych na bruki, niezawodnie okazałaby się o wiele tańszą i dogodniejszą dla komunikacyi, aniżeli obecna. Inne kawałki tego gościńca, utrzymywane przez Towarzystwa, są szutrowane sposobami mniej więcej marnującymi materyały kamienne, lub szlakę twardą, niedbale przetłuczoną. Roboty na tych kawałkach drogi nie uwzględniają dogodności komunikacyi i są nacechowane brakiem fachowości; każde towarzystwo bowiem, konserwując samo, tylko małe przestrzenie gościńca, nie może trzymać odpowiedniego fachowego personalu. Gdyby jednak, za wspólnem porozumieniem się, utrzymanie całej drogi powierzono jednemu fachowo uzdolnionemu nadzorcy i oddano mu w tym celu chociażby tylko te fundusze, jakie obecnie ta droga pochłania, z udzieleniem zaliczki na sprawienie walca, to nietylko, że mieliby drogę dobrą, ale i po kilku latach, gdy stopniowo przeprowadzonąby już została jej rekonstrukcya, mogliby w znacznej mierze wydatki dotychczas łożone na tę drogę uszczuplić, nie robiąc jej przez to krzywdy. *K. J. Miecznikowski.*

# KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Światło elektryczne.** Urządzenie i działanie instalacyj prywatnych o prądzie stałym, przez *Zygmunta Straszewicza*. 146 rysunków w tekscie. Warszawa. Nakładem Hipolita Wawelberga. 1898.

Wydawnictwu Biblioteki Przemysłowej Hipolita Wawelberga, która tyloma pożytecznymi podręcznikami popularną naszą literaturę techniczną wzbogaciła, zawdzięczamy pierwszą praktyczną w języku polskim książkę z dziedziny elektrotechniki, której tytuł w nagłówku podaliśmy.

Autor przeznaczył ją dla monterów, maszynistów, oraz właścicieli prywatnych instalacyj elektrycznych. Praca przy instalacyi elektrycznej, lub też obserwacya jej działania, prawie w zupełności powinna przygotować do zrozumienia tej książki.

Jak nikt z podręcznika dla ślusarzy lub stolarzy, ani ślusarstwa ani stolarstwa nie nauczy się, tak też i człowiek, któryby całkowitą swą wiedzę z tej książki chciał czerpać, monterem światła elektrycznego nie zostanie. Dotyczy to i wszelkich podobnych podręczników zagranicznych. Jednakże są one rozchwytywane przez monterów i w coraz nowych wydaniach się ukazują. Jakaż tego przyczyna? Oto ta, że rozpoczynający praktykę monter znajduje w podobnej książce drogowskazy, a monter doświadczeńszy wiele wskazówek, przypomnień i t. d. Jeśli tak jest zagranicą, to tembardziej u nas, gdzie wykonawcy składają się z daleko surowszego niż zagranicą materyału; książka ta będzie na rękę inżynierom i kierownikom biur elektrotechnicznych, którzy dotąd, nieznaną inżynierom innych działów techniki, mieli pracę z przygotowaniem wykonawców swych planów.

Według mnie, zadanie tej książki rozumieć należy w sposób następujący: Inżynier daje ją początkującemu monterowi, pracującemu pod kierunkiem starszego montera, zobowiązując go do przeczytania rozdziałów, traktujących o wykonywanej w danym czasie robocie. Gdy tak uczeń zostanie wprowadzony, powinien i inne rozdziały sam, albo co naturalnie lepsza, pod kierunkiem więcej umiejącego, przeczytać. W ten sposób w umyśle jego utworzy się kanwa ogólna, na której praktyka bardzo rozmaite w swych szczegółach i modyfikacyach, zależnych i od instalacyi i od specyalnych zamiarów inżyniera, desenie wyszyje.

Lecz nietylko kandydatowi na montera może być pouczającą ta książka. Zda się ona i doświadczonemu monterowi naszemu, raz jako uświadomienie i ujęcie w całokształt jego wiadomości, jako pomoc pamięci, a nareszcie jako materyał do wytworzenia sobie szerszego poglądu w tych szczególnie razach, gdy pogląd jego zwierzchnika różni się ze zdaniem autora, lub gdy warunki miejscowe pewnych zboczeń od prawideł wymagają.

Ale największą ważność przedstawia ten wykład dla maszynistów, prowadzących instalacyę. Kiedy montera uczy ciągle inżynier, kiedy monter widział już i słyszał niejednokrotnie o jednej i tej samej rzeczy, maszynista, któremu los całej instalacyi, po puszczeniu w ruch, bywa pozostawiony, miewa tylko krótką sposobność nauczenia się jej obsługi od montera, nie odznaczającego się najczęściej zdolnościami pedagogicznemi, a czasami lubiącego imponować nader hazardownemi teoryami. Jeśli maszynista, przypatrując się wykonywaniu instalacyi i puszczeniu jej w ruch, będzie czytał jednocześnie interesującą nas książkę, jeśli się jeszcze zapyta inżyniera kierującego robotą, o rzeczy dla siebie niezrozumiałe, jeśli nadto w ciągu prowadzenia instalacyi będzie zaglądał przy każdej nadarzającej się okoliczności do odpowiednich rozdziałów, to z pewnością nabędzie jasnego poglądu, który go częstokroć uchroni od działań, mogących przynieść straty pieniężne, lub wywołać niebezpieczeństwo.

Toż samo dotyczy i właścicieli fabryk, którzy zwykle słabsze daleko mają pojęcie z działu elektrotechniki, aniżeli z działu maszyn parowych.

Pracę swą rozpoczął autor od wstępu teoretycznego, któremu słusznie tylko kilka kartek poświęcił, bo i na kilkudziesięciu nawet nie nauczyłby zasad nauki elektryczności samouczka, bez pomocy żywego słowa i doświadczeń. Z natury rzeczy wynika, że musiał się ograniczyć na punktach wytycznych, na otrzaskaniu czytelnika z niektóremi nazwami i t. d., na ograniczeniu pewnemi liniami pola najważniejszych pojęć, aby po za nie umysł czytelnika nie wychodził. Tutaj konieczną jest pomoc inżyniera, który, trzymając się planu autora, powinien żywem słowem i wskazaniem na doświadczeniach wprowadzić jaki taki ład w chaotyczne pojęcia o amperach, woltach i t. d., które się nawet doświadczonym naszym monterom w postaci nierozwiązalnego korowodu niedoścignionych wilkołaków pojęciowych przedstawiają.

Dalej już następują rozdziały czysto praktyczne, o motorach, dynamomaszynach, lampach łukowych i żarowych, o rozmaitych ich rodzajach i zastosowaniach. Największy dział zajmuje kanalizacya prądu, jej zasady, wykonanie, warunki dobroci, montowanie lamp i części dodatkowych. Dosyć też stosunkowo miejsca poświęcił autor (34 str.) akumulatorom, ich konstrukcyi, ładowaniu i wyładowywaniu. Książkę zamyka rozdział o instalacyi w ruchu, który się zaczyna od sprawdzenia dobroci instalacyi i puszczenia jej w ruch, przechodzi przez obsługę panewek, kolektora, szczotek, zaburzenia w działaniu, naprawę maszyn i kończy na przepisach odnoszących się do akumulatorów i zaburzeniach w sieci przewodników.

Jednem słowem, na 295-ciu stronicach zawarł autor wszystkie najważniejsze dla montera kwestye, a oparty na swem długiem doświadczeniu, jakie mu dało kierownictwo monterami przy budowie i eksploatacyi znacznej liczby instalacyj elektrycznych, oraz na swym talencie popularyzatorskim, zdołał się autor postawić w większości wypadków na poziomie czytelnika, któremu swe dzieło przeznaczył, i z tego powodu stworzył rzecz wysoce pożyteczną, na którą z upragnieniem od długiego czasu monterzy polscy czekali.

Niemałą też zaletę książki stanowi język wogóle czysty od naleciałości obcych. Nieliczne usterki napotykamy głównie w wyrażeniach u nas jeszcze nie utartych, dla których autor sam musiał wyrazy polskie dobierać.

*Bronisław Rejchman.*

KSIĄŻKI I BROSZURY NADESŁANE DO REDAKCYI.

**Światło.** Miesięcznik, poświęcony fotografii i wiadomościom z nią związanym. Redaktor *J. J. Boguski.*

Wybitne stanowisko naukowe Redaktora rokować pozwala, że nowe to wydawnictwo, którego pierwszy zeszyt ukazał się w ostatnich dniach października, spełniać będzie, ku zupełnemu zadowoleniu swych czytelników, wielce obiecujący program, jaki sobie zakreśla.

Z prac, w tym pierwszym zeszycie pomieszczonych, dwie szczególnie zaznaczamy, jako bliżej czytelników Przeglądu obchodzących. W pierwszej, autor, pouczając o znaczeniu fotografii w badaniu ogólnem zjawisk fizycznych, objaśnia nadto o pomocy, jaką fotografia oddawać może w zdejmowaniu planów i w niwelacyi. W drugiej jest mowa o badaniu odkształceń budowy wierzchniej toru kolejowego, przy pomocy odpowiednich przyrządów fotograficznych. W pierwszej z wymienionych rozpraw autor kładzie silny nacisk na potrzebę wykładu teoryi i sztuki fotograficznej w wyższych zakładach naukowych technicznych.

# KRONIKA BIEŻĄCA.

**Drzewo ogniotrwałe.** Jeszcze w lipcu r. z., w Londynie, w parku Hurlingham-Clubs, robiono próby z drzewem nasyconem pewnemi substancyami chemicznemi, które czynią drzewo zupełnie niepalnem, o czem donosiliśmy w swoim czasie, próby te wypadły wtedy dodatnio i jak obecnie utrzymuje „Engineering", to samo stwierdziła już i praktyka podczas ostatniej wojny pomiędzy Hiszpanią a Stanami Zjednoczonymi. Wszystkie części z drzewa w nowych okrętach amerykańskich jedna z fabryk w Nowym-Jorku, posiadająca odpowiednie urządzenia, uczyniła ogniotrwałemi. Urządzenia te i sposób postępowania, według

„Engineering“, są następujące: drzewo układa się w cylindrach i tam usuwa się zeń wszelkie płynne i fermentujące części składowe i następnie przesyca je płynem (skład jego stanowi sekret) pod ciśnieniem 14 *kg/cm*². Operacya ta trwa przez przeciąg 24 godzin, potem drzewo idzie do suszarni, gdzie leży około 14 dni, a nawet często i dłużej. *M.*

(Sweiz. Bauz.).

**Sadza acetylenowa** przedstawia bardzo cenny materyał przy fabrykacyi farb, jest ona bardzo lekka, kompletnie czarna i zupełnie bez odcienia brunatnego, oprócz tego nie zawiera domieszek smołowych i innych zanieczyszczeń znajdujących się zwykle w sadzy z lamp. Wobec tego sadza acetylenowa jest odpowiednia do wyrobu tuszu chińskiego, drukarskiego i litograficznego. Nowy francuzki patent Hubon'a podaje trzy sposoby otrzymywania sadzy acetylenowej. Jeden z tych sposobów polega na tem, że acetylen komprymuje się w cylindrze stalowym pod ciśnieniem 2 atm. i następnie za pośrednictwem iskry elektrycznej, lub rozżarzonej platyny, wywołuje się wybuch. Ostateczne ciśnienie po wybuchu nie przewyższa 12 atm., można zatem wybrać odpowiednio mocne cylindry, które nie będą ulegać rozerwaniu. Metoda ta ma tę dobrą stronę, że sadza otrzymuje się bardzo czystą. *M.*

(Acet. in Wiss. & Ind.).

**Porównanie gazu z elektrycznością.**

1) *Przy oświetlaniu:* W lampach żarowych przy zwykłem ciśnieniu 100 lit. gazu daje blisko 56 świec Hefner'a, a zatem 1 $m^3$ gazu 560 świec. W lampkach żarowych elektrycznych 50 wat. daje blisko 14 świec Hefner'a, w tak zwanych lampach 16-to świecowych czyli 1 kilowat.—280 świec; wskutek tego 1 $m^3$ gazu odpowiada 2 kilowat.

2) *W motorach:* Na 1 konia rzeczywistego zużywa się w małych motorach blisko 800 lit., w dużych 600 lit. gazu, a więc 1 $m^3$ wytwarza 1,25—1,66 k. p. W małych elektromotorach na 1 konia (736 w.) potrzeba zużyć 920 wat. (przy 80% wydajności), w dużych (90% wydajn.) 820 wat. Jeden kilowat. rozwija więc tylko 1,08—1,22 k. p., a zatem mniej, aniżeli 1 $m^3$ gazu.

3) *Przy wytwarzaniu ciepła:* Według J. Hasse, 1 $m^3$ gazu daje 4800 ciepłostek, w kuchniach gazowych 2400—2600 ciepłostek rzeczywistych, w kąpielowych piecach gazowych 3440, a według Joly w gazowych piecach do ogrzewania 3628 — 4080. t. j. z 1 $m^3$ gazu otrzymuje się 2400 — 4000 ciepł. rzeczywistych.

Według tegoż Hasse 1 kilowat. wytwarza tylko 780—690 ciepł. rzeczyw., według Herzberga 800; można więc przyjąć, że 1 kilowat wytwarza 700—800 ciepł., skąd wypada, że 1 $m^3$ gazu daje $3^1/_3$ do 5 razy więcej aniżeli 1 kilowat.

(Acet. in Wiss. & Ind.). *M.*

# GÓRNICTWO.—HUTNICTWO.

## W kwestyi wzbogacania naszych rud żelaznych.

W roku zeszłym dokonywano próby nad wzbogacaniem rud żelaznych, pochodzących z Krampach[1]) (na Węgrzech), sposobem Wetherill'a[2]) i zapomocą

[1]) Obszerne sprawozdanie z tych doświadczeń zamieszczono w „Oesterreichische Zeitschrift für Borg- und Hüttenwesen“ № 13 z r. 1898

[2]) Opis tego sposobu por. „Przegląd Techniczny“ № 21 i 22 z r. 1898.

płukania. Doświadczenia te były przeprowadzone przez Hernadtalskie Towarzystwo Akcyjne dla przemysłu żelaznego (Hernadthaler ungarische Eisenindustrie-Actiengesellschaft), które właśnie jest w posiadaniu wspomnianych pokładów w Krompach. Jest to pokład żelaziaka czerwonego 6—8 *m* gruby i zajmujący przestrzeń 1 714423 $m^2$; zawartość żelaza w rudzie wynosi 26—35%, tak, że ruda ta należy do biedniejszych. Lecz ze względu na znaczną grubość pokładu i małą głębokość pod powierzchnią, ruda ta z łatwością dałaby się eksploatować odkrywkami i kosztowałaby bardzo tanio; robione więc były próby nad jej wzbogacaniem. W tym celu wysłano 10 ctr. metr. tej rudy do fabryki „Humboldt" w Kalk, przy której istnieje wzorowa stacya doświadczalna do wzbogacania minerałów drogą mokrą, t. j. zapomocą płukania. Tam rudę tę rozdrabniano w gniotownikach i walcach do grubości ziarna poniżej 11 *mm*; następnie przepuszczano ją przez bębny sortownicze, które dopełniały podziału na 7 gatunków: 11—8 *mm*, 8—5,6 *mm*, 5,6—4 *mm*, 4—2,8 *mm*, 2,8—2 *mm*, 2—1,4 *mm* i poniżej 1,4 *mm*. Płukanie zaczynano od gatunków powyżej 4 *mm*; przy płukaniu z każdego gatunku otrzymywano rudę bogatszą, średnią i biedną; tę ostatnią odrzucano, rudę zaś średnią rozdrabniano do grubości ziarna poniżej 4 *mm*, przepuszczano przez bębny sortownicze i dołączano do niewzbogacanych jeszcze gatunków poniżej 4 *mm*. Wtedy płukano po kolei trzy gatunki 4—1,4 *mm*; z każdego gatunku otrzymywano rudę bogatszą, średnią i biedną; ostatnią odrzucano, średnią zaś mielono do grubości poniżej 1,4 *mm*, dołączano do nieprzerabianego jeszcze najdrobniejszego gatunku i razem płukano; z otrzymanych przytem: rudy bogatszej, średniej i biednej, dwie ostatnie odrzucano, pierwszą zaś wcielano do gatunków bogatszych, otrzymanych przy poprzednich operacyach. W rezultacie z 10 ctr. metr. rudy z zawartością 25,96% Fe, otrzymano 4,525 ctr. metr. (t. j. 45,25%) rudy wzbogaconej, zawierającej przeciętnie 36,83% Fe. Należy dodać, że z 45,25% rudy wzbogaconej zaledwie 16,45% miało grubość ziarna 11— 4 *mm*, reszta zaś poniżej 4 *mm*.

Rezultaty te, względnie do skomplikowanego i kosztownego sposobu, w jaki dokonywane były doświadczenia, uznano za nieszczególne, a oprócz tego przewidywano przeszkody ku zastosowaniu tej metody w braku większej ilości wody na miejscu w Krompach. Ponieważ zaś w ostatnich czasach nabrał pewnego rozgłosu sposób bezpośredniego sortowania magnetycznego Wetherill'a, więc postanowiono wypróbować rudy krompachskie tą metodą.

W tym celu w sierpniu r. z. wyprawiono wagon rudy do Hamborn (Prusy Nadreńskie), gdzie istnieje tego rodzaju stacya doświadczalna. Tam prób dokonywano w ten sposób, że przedewszystkiem rudę rozdrabniano do grubości ziarna poniżej 3,5 *mm*, a następnie sortowano ją na 4 gatunki: 3,5—2,5 *mm*, 2,5—1,5 *mm*, 1,5—0,75 *mm* i poniżej 0,75 *mm*. Następnie każdy z tych gatunków przepuszczano osobno przez przyrządy Wetherill'a; w ten sposób z każdego gatunku otrzymywano rudę bogatą ($X_1$) i biedną ($X_2$); tę ostatnią przepuszczano jeszcze raz przez separatory; otrzymaną przytem rudę bogatą ($X_3$) dołączano do gatunku $X_1$, a rudę biedną odrzucano. W rezultacie z 2059 *kg* rudy, zawierającej 28% Fe, otrzymano 895 (t. j. 43,5%) rudy wzbogaconej, z przeciętną zawartością 39,2% Fe; wydajność przyrządu Wetherill'a przy tych doświadczeniach wynosiła przeciętnie 1134 *kg* na godzinę. Porównywując te rezultaty z otrzymanymi poprzednio przy płukaniu, widzimy, że są prawie jednakowe: płukanie dało 45,25% rudy, wzbogaconej o 10,87%, sposobem Wetherill'a otrzymano trochę mniej rudy, bo 43,5%, lecz za to procentowość jej podniosła się nieco więcej, bo o 11,2%. Lecz metoda Wetherill'a okazała się daleko prostszą, produkcyjniejszą i znacznie tańszą. To zaś, że płukanie dało rudę o większej grubości ziarna, nie ma wielkiego znaczenia, gdyż rudy grubszej (11—4 *mm*), niż przy

drugim sposobie, otrzymano zaledwie 16,45%. Porównanie więc tych dwóch sposobów wypada stanowczo na korzyść metody Wetherill'a. W ogóle sposób ten, jako tani, prosty i produkcyjny, zwraca na siebie uwagę i można przypuszczać, że dałby się z korzyścią zastosować do naszych rud żelaznych. Rudy cynkowe Królestwa Polskiego nie dałyby się wzbogacać tą metodą, gdyż złoże naszych galmanów składa się głównie z dolomitu, który, naturalnie, nie może być wydzielany pod wpływem siły magnetycznej.

Co się zaś tyczy rud żelaznych, to, jak wiadomo, kraj nasz posiada ich bardzo dużo, lecz wszystkie są biedne, zawierają bowiem żelaza nie więcej nad 30—40%. Mała procentowość naszych rud szczególnie daje się we znaki przy prowadzeniu wielkich pieców na koksie, przy którym szlaka musi być więcej zasadowa, przy pewnej więc ilości krzemionki w rudzie trzeba do niej dodać więcej wapienia (czy też dolomitu), niż przy użyciu węgla drzewnego; a więc przy wytapianiu surowca na koksie z rud, których złoże w znacznej części składa się z krzemionki, i tak biednych, jak nasze, namiar otrzymuje się bardzo biedny, co pociąga za sobą małą wydajność pieca i duży wydatek koksu. Wskutek tego wszystkie zakłady w Królestwie Polskiem, wytapiające surowiec na koksie, posiłkują się w znacznym stopniu rudami bogatemi, dostarczanemi z Krzywego Rogu na odległość 1200—1350 wiorst. Np. w 1895 roku 4 takie zakłady (Huta Bankowa, Katarzyna, Ostrowiec i Końskie) na 8 792 090 pud. wyprodukowanego surowca zużyły 10 317 256 pud. rud krajowych i 5 281 441 rudy krzyworożskiej[1]), t. j. około 66% pierwszych i 34% ostatniej; ponieważ przeciętna zawartość żelaza w rudach miejscowych stanowi około 35—36%, a w rudach z Krzywego Rogu—62—63%, czyli procentowości tych rud mają się mniej więcej w stosunku odwrotnym do ilości użytych, więc zaledwie połowa żelaza, zawarta w surowcu wytopionym na koksie, pochodzi z rud krajowych, druga zaś połowa z rud, sprowadzanych z południa Rosyi.

Następnie nasze rudy, jako biedne i zawierające dużo krzemionki, są niemożliwe do użycia do pieców martin'owskich, tembardziej, że u nas surowiec zawiera zawsze pewien procent fosforu (pochodzącego z rud krajowych), tak, że w Królestwie praktykuje się tylko proces zasadowy, połączony z defosforyzacyą. Wszystkie więc stalownie nasze używają wyłącznie tylko rudy z Krzywego Rogu, a oprócz tego posiłkują się tą rudą i niektóre zakłady wielkopiecowe na węglu drzewnym (Starachowice, Niekłań i inne). Tak, że razem w r. 1895 Królestwo zużyło rudy krzyworożskiej 7 197 000 pud.[2]). Ponieważ od tego czasu nasz przemysł żelazny znacznie wzrósł i produkcya wspomnianych 4-ch zakładów wielkopiecowych na koksie w r. 1897 wyniosła już 10 918 193 pudy[3]), wnosić należy, że rudy tej obecnie zużywa Królestwo około 9—10 mil. pud. Wobec dalekiego transportu, naturalnie, cena u nas tej rudy jest bardzo wysoka, gdyż sam przewóz koleją (włącznie z wydatkami stacyjnymi) kosztuje 10,5—11,5 kop. Oprócz tego w ciągu ostatnich paru lat ustaliło się mniemanie, że zapasy rud w Krzywym Rogu wystarczą nie na bardzo długo przy obecnym rozwoju i stałym wzroście przemysłu żelaznego na południu Rosyi; wskutek czego właściciele kopalń tej rudy stale podnoszą jej cenę i uchylają się od zawierania kontraktów długoterminowych, więc należy przypuszczać, że rudy te będą coraz droższe i coraz trudniej będzie o nie.

---

[1]) Sbornik Statisticzeskich Swiedienij o Gornozawodskoj promyszlennosti Rossii w 1895 godu. Izdanje Gornaho Uczonaho Komitieta.

[2]) Swobodnaja statistika pierewozok po russkim żeleznym dorogam. Izdanje departamenta żeleznodorożnych dieł M-wa Finansow. 1895 g.

[3]) W. Choroszewski. „Przemysł górniczy w Królestwie Polskiem w r. 1897", por. Nr. 14 Przegl. Techn. z r. 1898.

Wobec tego kwestya obywania się rudami swojemi, a przynajmniej zastąpienia częściowego rud krzyworożskich wzbogaconemi krajowemi, jest bardzo ważną dla naszego przemysłu żelaznego i sposób wzbogacania prosty, tani i produkcyjny, jakim jest sposób Wetherill'a, mógłby mieć dla nas doniosłe znaczenie.

(*D. n.*) *K. K.*

## WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

**W kwestyi węgla kamiennego.** Forster Brown zbadał kwestyę mechanicznych i ekonomicznych zagadnień, dotyczących węgla kamiennego. Obliczając znajdujące się w Anglii w ziemi zapasy węgla kamiennego, autor ocenia je na 66 683 milionów tonn. Do roku 1950 — $^{11}/_{15}$ tych zapasów zostanie wyczerpane i wydajność roczna nie utrzyma się na teraźniejszym poziomie, chyba w tym razie, jeżeli będą czynione poszukiwania gorszego węgla i to na głębokościach znaczniejszych. Wystarczy tego węgla na 250 lat, jeżeli konsumcya roczna będzie wynosiła 250 milionów tonn. Brown długo zatrzymuje się na ulepszeniach technicznych, które wprowadzić musi inżynier, aby wydobywać węgiel w warunkach dla niego jaknajzyskowniejszych. Koszty wydobywania mają obecnie w Stanach Zjednoczonych tendencyę zwyżkową, a to z racyi podniesienia się cen robocizny i wzrostu podatków. W Niemczech, głównie konkurujących w tym względzie z Anglią, widzimy to samo. W Ameryce wydajność węgla kamiennego zwiększa się. W roku 1883 wydobyto 103 miliony tonn, w roku 1896 wydajność dosięgła 171 milionów. Stany Zjednoczone znajdują się teraz w położeniu, w jakiem znajdowała się Anglia 50 lub 60 lat temu; pokłady są dość oddalone od morza, lecz koszty transportu minimalne. Z drugiej znów strony olbrzymie pokłady węgla w Chinach muszą wywrzeć wielki wpływ na rynki wschodnie.

(Wszechświat).

**Zjazd przemysłowców soli.** Dnia 7 grudnia r. b. odbędzie się w Petersburgu zjazd przemysłowców soli, w celu rozpatrzenia potrzeb przemysłu solnego w Rosyi i środków do jego rozwoju. Do programu zjazdu włączone zostały, między innemi, następujące kwestye: zmiana cła na sól zagraniczną, obniżenie ceny sprzedażnej soli w Królestwie Polskiem i t. d. *K. S.*

**Pierwsza kopalnia węgla we Wschodniej Syberyi.** W niedługim czasie otwartą będzie we wschodniej Syberyi (w odległości 130 wiorst od Irkucka, obok stacyi Czeremchowo drogi żel. Syberyjskiej), pierwsza kopalnia węgla kamiennego. Założycielem kopalni jest kapitan Markiewicz. Węgiel z kopalń czeremchowskich podobny jest ze składu do węgla westfalskiego. *K. S.*

Дозволено Цензурою. Варшава, 23 Октября 1898 г.
Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Nowy-Świat 34.—Wydawca **Maurycy Wortman.** Redaktor odpow. **Adam Braun.**