

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

## TR E Ś Ć.

Spis wyrazów górniczych, przyjętych do wprowadzenia na kopalniach. — O wpływie prądu tramwai elektrycznych na rury żelazne, ułożone w ziemi. — Magnalium. — *Krytyka i bibliografia*: Nowy sposób wykreślny wyznaczania przekroju murów podporowych i słupów bram. — *Kromika bieżąca*: Konkurs. — Ciężkie pociągi towarowe na kolejach amerykańskich. — Oświetlenie warsztatów. — Mury dawnych budowli krzyżackich. — Wpływ kształtu ziarn piasku na wytrzymałość zaprawy cementowej. — *Górnictwo i hutnictwo*: Ocenianie robocizny górniczej na chodnikach. — Wywóz węgla z Niemiec. — Przywóz węgla do Niemiec. — Produkcya miedzi na kuli ziemskiej w r. 1899.

## Spis wyrazów górniczych, przyjętych do wprowadzenia na kopalniach.

- |                                               |                                                              |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Abbau — <i>Odbudowa.</i>                      | Cymerhajer — <i>Cieśla.</i>                                  |
| Abbausztreka — <i>Chodnik odbudowy.</i>       | Dyng — <i>Ugoda</i>                                          |
| Aufzac — <i>Podchwyt.</i>                     | Flec — <i>Pokład.</i>                                        |
| Ajnfala — <i>Upadłowa.</i>                    | Forwerts — <i>Naprzód.</i>                                   |
| Ablezung — <i>Zmiana.</i>                     | Filort — <i>Podszybie.</i>                                   |
| Burloch } <i>Gniazdo.</i>                     | Fedrować — <i>Wydobywać.</i>                                 |
| Bindloch } <i>Gniazdo.</i>                    | Fedrunek — <i>Wydobycie.</i>                                 |
| Brechtsztanga — <i>Lom.</i>                   | Fedrunkowa maszyna — <i>Maszyna wydobywalna (wyciągowa).</i> |
| Bremsberg — <i>Pochylnia.</i>                 | Firung — <i>Przewodnik.</i>                                  |
| Bremza — <i>Hamulec.</i>                      | Flek — <i>Tabliczka.</i>                                     |
| Bremzować — <i>Hamować.</i>                   | Fajer — <i>Ogień.</i>                                        |
| Bremzowacz — <i>Hamownik.</i>                 | Forszus — <i>Zaliczka.</i>                                   |
| Borloch — <i>Otwór świdrowy (wiertniczy).</i> | Ferlezunek — <i>Zapis.</i>                                   |
| Borować — <i>Wiercić.</i>                     | Fersta — <i>Piętro.</i>                                      |
| Bajszychta — <i>Przystana dniówka.</i>        | Furt — <i>Precz.</i>                                         |
| Brent — <i>Ogień.</i>                         | Forant — <i>Zapas.</i>                                       |
| Bono — <i>Pomost.</i>                         | Folować — <i>Ładować.</i>                                    |
| Bruch — <i>Zawalisko.</i>                     | Fertig — <i>Gotowe.</i>                                      |
| Bergi — <i>Kamienie.</i>                      | Gezenk — <i>Szybik ślepy.</i>                                |
| Cechenhaus { <i>Izba zborna.</i>              | Geltag — <i>Wypłata.</i>                                     |
| { <i>Dom zborny.</i>                          | Glikauf — <i>Szczęść Boże.</i>                               |
| Cyndsznura } <i>Lont.</i>                     | Grundsztreka — <i>Chodnik główny.</i>                        |
| Cyndra } <i>Lont.</i>                         | Gizd — <i>Miał.</i>                                          |
| Curyk — <i>Nazad.</i>                         | Hengebank — <i>Nadszybie.</i>                                |
| Cug — <i>Pociąg.</i>                          |                                                              |

Halt — <i>Stój.</i>	Sztus — <i>Ściana.</i>
Hangować — <i>Spuszczać.</i>	Szus — <i>Strzał.</i>
Hajer — <i>Górník.</i>	Szram — <i>Wręb.</i>
Halda — <i>Zwał.</i>	Szramać — <i>Wrębywać.</i>
Hercszyk — <i>Krzyżownica.</i>	Szleper — <i>Wozak.</i>
Krankszychta — <i>Chora dniówka.</i>	Szala — <i>Klatka.</i>
Kwerszlag — <i>Przecznica.</i>	Szpica — <i>Strzała.</i>
Karowacz — <i>Taczkarz.</i>	Szplint — <i>Zatyczka.</i>
Lajlung — <i>Kierownik.</i>	Szprung — <i>Uskok.</i>
Mittelsztreka — <i>Chodnik pośredni.</i>	Szyber — <i>Lupek.</i>
Oberhajer — <i>Dozorca.</i>	Szlafhaus — <i>Dom noclegowy.</i>
Szpraje — <i>Rozpora.</i>	Wyper — <i>Wywrot.</i>
Sychtenbuch — <i>Dziennik.</i>	Waserzega — <i>Ściek.</i>
Sychta — <i>Dniówka.</i>	Zol — <i>Spodek.</i>
Sztreka — <i>Chodnik.</i>	Zumpfsztreka — <i>Chodnik wodny.</i>
Sztrajch — <i>Rozciągłość.</i>	

## O wpływie prądu tramwai elektrycznych na rury żelazne, ułożone w ziemi.

PODAŁ

Cz. KLARNER.

Lat 30 zaledwie mija od chwili, gdy tylko dzięki szczęśliwemu trafowi w warsztatach Gramma w Paryżu stwierdzono, iż energia prądu elektrycznego może być przekształcona w formę energii mechanicznej. Wkrótce też potem, bo w roku 1879, po raz pierwszy, prawie że dla zabawki puszczono w ruch na wystawie berlińskiej tramwaj elektryczny. Poczęto dużo mówić i myśleć o praktycznym jego zastosowaniu. Liczne jednak napotykanie na tej drodze trudności, które nie dawały się początkowo pokonać, zniechęciły wkrótce Europę do stosowania energii elektrycznej do poruszania tramwai. Głównie Amerycy zawdzięczają one swoją egzystencję, a zwłaszcza niesłychanie szybki rozwój.

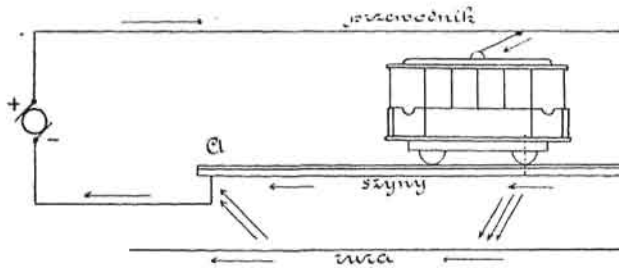
Stopniowo, jak przy stosowaniu każdej nowej rzeczy, zaczęły się wyłaniać rozmaite złe strony wpływu prądu tramwajowego. Prawie że od pierwszych chwil stale dają się słyszeć słuszne skargi i narzekania zarządów telegrafów i telefonów, oraz fizycznych gabinetów doświadczalnych, posiadających do obserwacji czułe instrumenty, iż prąd tramwai elektrycznych przeszkadza ich prawidłowemu funkcyonowaniu, a to wskutek działania prądów indukcyjnych.

W ciągu ostatnich lat kilku zauważono również szkodliwy wpływ prądu tramwai elektrycznych na wszelkie przewody metalowe w ziemi. Zjawisko to, które nieco szczegółowiej podaje notatka niniejsza, wzięta ze źródeł niemieckich, po raz pierwszy zauważono w Stanach Zjednoczonych Ameryki północnej na przewodach wodociągowych; w St. Louis magistralna rura wodociągowa została zupełnie zjedzona w jednym miejscu na głębokość 12 mm; w Brooklinie wskutek uszkodzenia na powierzchni także rura pękła, sprawiając miastu wiele

przykrości; podobny wypadek miał również miejsce w Bristolu; uszkodzenia te wreszcie nie należą bynajmniej do wyjątków w miastach Stanów Zjednoczonych. Toż samo się dzieje i z innymi przewodami, jak rury gazowe i kable telefoniczne, które układają się w ziemi.

Początkowo uszkodzenia te chciano objaśnić wpływem właściwości gruntu na żelazo rur: twierdzono, naprzykład, iż są one skutkiem rdzewienia rur, wywołanego bezpośrednim działaniem wilgotności gruntu. Bliższe jednak zbadanie rzeczy, wobec coraz częściej zdarzających się podobnego rodzaju wypadków dowiodło, iż uszkodzenia przewodów metalowych są rezultatem elektrolizy wody gruntowej, wywołanej działaniem prądu elektrycznego. Wiadomym jest zjawisko, iż pod wpływem prądu elektrycznego woda rozkłada się na swe pierwiastki chemiczne, które zbierają się na odpowiednich elektrodach: tlen zbiera się na anodzie, czyli w miejscu wejścia prądu do wody, wodór zaś na katodzie, czyli w miejscu wyjścia prądu z wody. Pierwiastki te wchodzą następnie w odpowiednie związki chemiczne z elektrodami, zależnie od ich właściwości chemicznych.

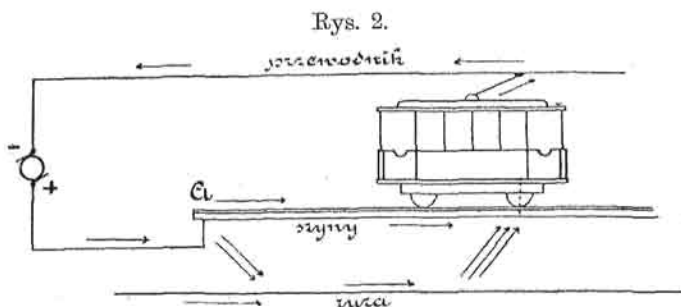
Rys. 1.



Zjawisko to ma właśnie miejsce w opisywanych wypadkach. W początkach zastosowania tramwajów elektrycznych, powszechnie używano szyn tramwajowych, jako jeden z przewodników do prowadzenia prądu: szyny bezpośrednio były łączone z dodatnim lub ujemnym biegunem dynamo. Ponieważ połączenia szyn przedstawiają dla prądu znaczne opory, stara się on częściowo lub całkowicie je omijać; mając zaś w mieście wzdłuż linii tramwajowej przewody rurowe—wodociągowe, gazowe lub inne, prąd odgałęzia się i biegnie po nich, by następnie w innym miejscu, zależnie od miejscowych warunków, zejść z nich, w kierunku do przeciwnego bieguna dynamo. Prąd, przechodząc tym sposobem przez ziemię z szyn do rur, dwa razy wywołuje na swej drodze zjawisko elektrolizy wody gruntowej, gdyż ziemia zawsze posiada mniejszy lub większy stopień wilgotności. Przewód rurowy i szyny odgrywają tu rolę elektrodów, na których zbiera się tlen lub wodór, zależnie od kierunku prądu ziemnego. Gdy prąd dąży w kierunku od szyn do rur, tlen zbiera się na szynie i psuje ją, wodór zaś zbiera się na rurze, która pozostaje bez zmiany. Gorzej jednak rzecz się ma dla rur, gdy w dalszym ciągu prąd wraca od rur do szyn, gdyż wtenczas tlen zbiera się na rurach, wywołując psucie się ich, zależnie od napięcia prądu, biegnącego przez ziemię od rur do szyn.

Ważnym zatem jest, czy szyny są połączone z ujemnym czy z dodatnim biegunem dynamo, a to z powodów następujących. W pierwszym wypadku (rys. 1) miejsce zejścia prądu z szyn do rur zmienia się ciągle, zależnie od ruchu tramwaju; stałym natomiast jest punkt A, czyli punkt, w którym prąd wraca do szyn od rur i naraża rury na uszkodzenie pod wpływem elektrolizy. Dzięki temu jednak, iż punkt A jest mniej więcej stałym, można go odnaleźć i w ten lub inny sposób rury od uszkodzenia zabezpieczyć.

Gorzej jednak jest, gdy szyny są połączone z dodatnim biegunem dynamo (rys. 2). W tym wypadku punkt, w którym prąd wraca przez ziemię od rur do szyn, jest zmienny i zależny od biegu tramwaju; wtenczas też i uszkodzenia rur mają miejsce wzdłuż całej linii i zapobiedz temu jest trudno.



Wobec przykrych następstw, jakie za sobą pociąga zjawisko powyższe, zaczęło się niem powszechnie zajmować. Ciekawą wiązkę faktów znajdujemy w № 1 „Gesundheits Ingenieur“ z roku bieżącego. Specyalne badania i doświadczenia w tym kierunku zostały wykonane w mieście Dayton (Ohio) przez pana Brown'a, który doszedł na mocy swych doświadczeń do przekonania, iż wszystkie rury ułożone w ziemi pod wpływem prądu, wywołanego napięciem większem niż 3 wolt, zostały mniej lub więcej uszkodzone. Ważnym czynnikiem, oprócz właściwości gruntu, jest głębokość, na jakiej rury są ułożone: na większych głębokościach rury zostały mniej uszkodzone. Zdaniem p. Brown'a nie można jednak ściśle oznaczyć granicy napięcia, którego nie należy przekraczać. Przytacza on wypadek, iż pod wpływem prądu wywołanego napięciem 1,5 wolt rura została uszkodzona. Nie też dziwnego, że zdania rozmaitych specjalistów są pod tym względem dość podzielone. Podług przepisów angielskiego „Bourd of Trade“, napięcie w rurze nie powinno przekroczyć 4,5 wolt, jeżeli rura jest ujemną względem szyn, i 1,5 wolt, jeśli jest dodatnią.

Granice te podnosi znany elektrotechnik angielski Chamen; zdaniem jego o ile napięcie nie przekroczyło 7 wolt, nie należy się obawiać psucia rur; jeśli ma miejsce uszkodzenie rury, to granicę wskazaną znacznie przekroczoneo.

Ciekawem jest zjawisko, iż uszkodzenia mają miejsce nietylko na przewodach rurowych, ułożonych bezpośrednio równoległe do linii tramwajowej w jej bliskości; szkodliwy wpływ prądów ziemnych na rury został zauważony w New-Yorku w odległości 1600 m od linii tramwajowej. Oczywiście, iż z chwilą, gdy posiadamy całą sieć rur, kierunek prądu w rurach zależy od rozmaitych wypadkowych nieraz oporów: prąd wybiera sobie kierunek o najmniejszym oporze, nie zaś najkrótszą drogę.

Po zbadaniu i sprawdzeniu ujemnego wpływu prądu tramwai elektrycznych na rury podziemne, poczęto myśleć nad środkami zaradczymi, któreby ochroniły rury od zniszczenia. Ciekawy w tym względzie artykuł umieściło „Elekt. Zeit“ w zeszytcie № 22 z r. b.

Wogóle stosowano w tym celu bardzo wiele środków, proponowano zaś oczywiście jeszcze więcej. W znacznej jednak mierze nie doprowadzały one do pożądanego celu i nie dawały oczekiwanych od nich rezultatów. Stosowane dotychczas środki zaradcze, celem zabezpieczenia rur, dadzą się ująć w trzy ogólne metody.

Ze względów czysto ekonomicznych, towarzystwa nie chciały się wyrzec szyn, jako przewodnika do odprowadzania prądu; wobec tego początkowo go-

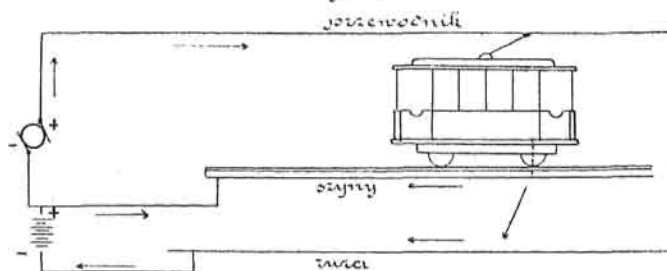
dzono się na to, aby prądy ziemne miały miejsce. Sądono jednak, iż uda się ochronić rury od ich wpływu i nie dopuścić, by one wchodziły do rur.

W tym celu proponowano łączyć szyny z ziemią płytami metalowymi, połączonymi w wodę gruntową, by tym sposobem działanie elektrolizy skierować na płyty, izolować przewody złymi przewodnikami—np. masą asfaltową, pokrywać lekką powłoką izolacyjną lub też sztucznie zmniejszyć przewodnictwo rur, by prąd skierował się inną drogą, posiadającą dlań mniejszy opór.

Jak widzimy, wszystkie te sposoby są bardzo łatwe do wykonania, niestety jednak nie mogły one doprowadzić do praktycznych rezultatów, gdyż prąd zawsze zjawiał się w rurach, odpowiednio na nie działając. Najlepsze wyniki dało stosowanie płyt metalowych; rezultaty były tem lepsze, im głębiej płyty zapuszczano, co oczywiście ogromnie komplikuje rzecz.

Skoro się przekonano, że drogą wyżej wymienionych środków nie można uniknąć prądów ziemnych w rurach, z drugiej zaś strony ponieważ wiadomem było, iż na działanie prądu szczególnie jest narażony punkt wyjścia prądu z rur do szyn (punkt A na rys. 1), począto się starać zabezpieczyć ten punkt. Druga też metoda zezwala na odgałęzienia prądów i na wejście ich do rur, by ochronić jednak rury stara się zapobiedz ich powrotnemu wyjściu z rur. W tym celu łączono szyny i przewód rurowy w punkcie wyjścia zeń prądu przewodnikiem metalowym, by zaś całkiem zapewnić kierunek prądu od szyn do rur, wprowadzano jeszcze szereg baterji, które włączano w linię tak, jak to wskazuje rys. 3.

Rys. 3.



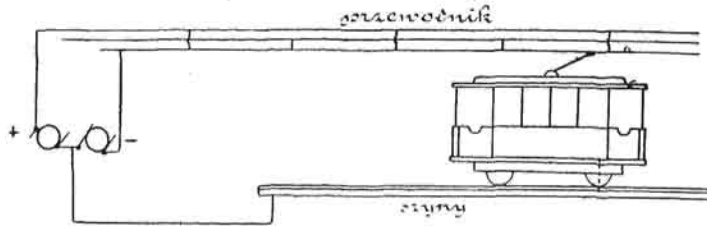
Niestety i ten napozór radykalny środek, a łatwy w wykonaniu, pożądanego skutku nie odniósł. Okazało się bowiem, iż bieg prądu po rurach nie jest tak prostym, jak początkowo przypuszczano: opór rur nie jest na całej ich długości stałym, zdarza się więc niejednokrotnie, iż prąd po drodze swej, z powodu silniejszego miejscowego oporu, opuszcza rurę, by znów wejść w nią w innym punkcie. Każde takie wyjście prądu z rur oczywiście wywołuje zjawisko elektrolizy w mniejszym lub większym stopniu.

Gdy obydwie metody w zastosowaniu ich zawiodły, zwrócono się do trzeciej, która wogóle nie zezwala na powstawanie prądów ziemnych. Na tej też drodze należy oczekiwać pomyślnych rezultatów.

Prądy ziemne zjawiają się, jak to wyżej powiedziano, wskutek tego, iż połączenia szyn przedstawiają dla prądu bardzo wielki opór. By go usunąć, począto się starać o odpowiednio dobre łączenie szyn i jednocześnie o izolację ich od ziemi. Kwestya dobrego połączenia szyn, ze względu na ich przewodnictwo została pomyślnie rozwiązana, gdy się okazało możliwem szwajcowanie szyn już po ich ułożeniu. Izolację jednak szyn od ziemi do dziś praktycznie należy uważać za niewykonalną. Na tej więc drodze nie udało się usunąć prądów ziemnych.

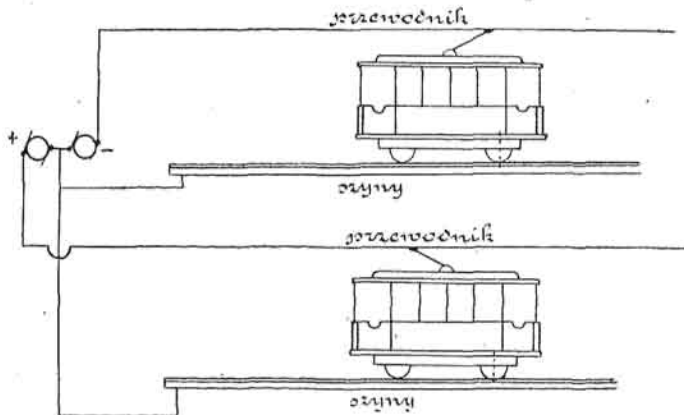
Skoro się wogóle okazało niepraktycznym używanie szyn, jako jednego z dwóch przewodników do prowadzenia prądu, poczęto stosować do tramwaj elektrycznych system trzech przewodników; szyny są używane jako przewodnik pośredni o napięciu zero, a więc nie mogą dać odgałęzienia prądu. W zastosowaniu do tramwaj o jednym torze system ten jest dość skomplikowany, gdyż przewodnik, po którym biegnie dotyk tramwajowy, musi być podzielony i kolejno łączony z dodatnim i ujemnym biegunem dynamo, tak jak to wskazuje rys 4.

Rys. 4.



Sposób ten oczywiście jest drogi i dlatego mało względnie stosowany. Lepiej rzecz się przedstawia w zastosowaniu do dwóch torów tramwajowych, gdyż włączając przewodnik jednego toru łączy się bezpośrednio z dodatnim biegunem dynamo, przewodnik zaś drugiego toru łączy się bezpośrednio z ujemnym biegunem, tak jak to wskazuje rys. 5.

Rys. 5.

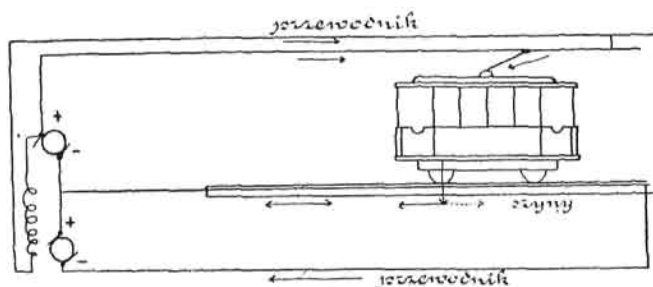


Ponieważ właściwie system trzech przewodników wymaga, by obydwie połowy tego systemu były jednakowo obciążone, co w liniach tramwajowych nie zawsze się spotyka, to w trzecim przewodniku czyli szynie może jednak powstać prąd. By działanie tego prądu na rury zniszczyć, zaproponował elektrotechnik Kupp, włączyć w linię pośrednią pomocniczą dynamo, któraby zniszczyła prąd, jaki powstaje w szynach. Połączenie to tak można wykonać, iż dynamomaszyna pomocnicza automatycznie się będzie regulować, pracując na zero napięcia w szynach. System ten zastosowano w Schönebergu pod Berlinem, w Dublinie, Bristolu i Strasburgu. Daje on pomyślne rezultaty i może być uważany dotychczas za jedyny, jaki do celu doprowadza. Schemat odpowiedniego połączenia wskazuje rys. 6.

Zauważyć jeszcze należy, iż Europa jest znacznie mniej narażoną na uszkodzenia rur wskutek omawianego zjawiska, niż Ameryka: zawdzięczamy to temu, iż

w Europie zwrócono baczniejszą uwagę na możliwie dokładne łączenie szyn z sobą, przez co osłabiono prądy ziemne. Jednak i państwa europejskie powszechnie zajmują się tą kwestyą — wszędzie potworzono specjalne komisye, które

Rys. 6.



mają za zadanie ciągle badanie tej sprawy. Na ostatnim zjeździe wodociągowym w Moskwie również postanowiono wystąpić do sfer rządzących z prośbą o utworzenie w Rosyi w tym celu komisji specjalnej.

## MAGNALIUM.

Większość czytelników naszych przypomina sobie prawdopodobnie z jakim entuzjazmem przyjęto swego czasu nowy metal—glin. Po poznaniu sposobu otrzymania powyższego metalu z glinki za pomocą elektryczności, myślano ogólnie, że na rynku metalowym nastąpić muszą znaczne zmiany, i że glin pod każdym względem zajmie naczelne stanowisko pomiędzy metalami. Optymistyczne nadzieje nie sprawdziły się jednak pod żadnym względem, chociaż przyznać trzeba, że glin posiada wiele przemawiających za nim właściwości. Główną jego zaletę stanowi nadzwyczaj mały ciężar właściwy, wynoszący przy czystym glinie około 2,7. On to wywołał zaślepienie większości, która bez dalszego zastanowienia zaczęła natychmiast obliczać spodziewane obniżenie martwego ciężaru budowli, okrętów i t. d. Okazało się jednak w bardzo krótkim czasie, że zalety tej zgoła wyzyskać niepodobna, gdyż metal ten posiada tak małą wytrzymałość, że nie wytrzymuje konkurencyi przy budowie jakiegokolwiek silniej obciążonych konstrukcyj. Inni znów pragnęli zastąpić nim srebro, ponieważ otrzymywanie go z glinki uważane było przez ludzi o bujnej wyobraźni za nadzwyczajną zaletę, głównie w tych krajach, dla których glin stanowi jedyny własny metal, nadający się do robienia pieniędzy. Chciano więc eksploatację glinu uregulować na drodze państwowej i międzynarodowej. Plan ten już z góry nie posiadał żadnych szans powodzenia, lecz i pokładane w nim wielkie nadzieje pod względem zastosowań technicznych zostały zawiedzione; glin, powitany z takim zapamię, stał się tylko nader ciekawą zabawką i w pojedynczych tylko wypadkach nadawał się do użycia w przemyśle technicznym, można było korzystać z niego z wielką ostrożnością i w pewnych tylko warunkach.

Glinowi brak najgłówniejszego warunku, niezbędnego do technicznego zastosowania: nie posiada on właściwości, które powinien posiadać metal, używany w przemyśle technicznym. Nie można go mianowicie ani piłować, ani to-

czyć. Metal ten jest tak miękki, że zasmarowuje natychmiast pilnik, t. j. opiłki nie wypadają, jak np. przy piłowaniu żelaza, lecz osiadają pomiędzy nacięciami pilnika, wypełniając je. Pilnik otrzymuje wskutek tego prawie gładką powierzchnię, z której miejscami wystają pojedyncze zęby, złośliwe w powierzchni metalu nacięcia o niejednakowej głębokości. Toż samo dzieje się z nożem na tokarni i dlatego nie można otrzymać dostatecznie gładkiej powierzchni. Jeszcze jedna okoliczność niepozwalająca na techniczne zastosowanie glinu jest ta, że glinu nie można lutować; prawda, że daje się to uskutecznić z wielkim trudem i autor niniejszego sam już oglądał zlutowane części glinu, które posiadały tak wielką wytrzymałość, że przy gięciu i prasowaniu łamał się metal, zlutowane zaś miejsca zostawały nieuszkodzone. Czyniono to jednak tylko w celach doświadczeń i lutowano z nadzwyczajną ostrożnością i do celów praktycznych glin po dzisiejszy dzień uchodzi za metal nie dający się lutować.

Pomimo prób nieudanych, starano się w dalszym ciągu uczynić glin odpowiednim do celów technicznych; zaczęto przyrządzać rozmaite stopy, mieszając glin z odpowiednimi metalami, np. miedzią. I na tej drodze przez długi przeciąg czasu nie można było otrzymać dodatnich rezultatów; w ostatnich czasach udało się to dopiero znanemu uczonemu d-rowsi Machowi (podane przez nas szczegóły zostały zaczerpnięte z odczytu prof. d-ra Miethego). Interesującą jest droga, jaką dr. Mach, któremu, jak wiadomo, optyka ma bardzo wiele do zawdzięczenia, doszedł do swego wynalazku. Celem, który postawił on sobie, było otrzymanie nowego metalu, z którego możnaby robić zwierciadła, zdadne do budowy reflektorów. Wielkie, używane poprzednio lunety, służące do badania wszechświata, były to bez wyjątku reflektory, t. j. instrumenty ze zwierciadłami, których powierzchnie miały możliwie dokładną formę paraboliczną. W późniejszych czasach, kiedy nauczono się odlewania i szlifowania soczewek ze szkła, okazała się możliwość otrzymywania czystych obrazów przez odpowiedni skład szkła. Dzięki temu porzucono budowę poprzednio używanych reflektorów i zamiast nich poczęto budować refraktory. Mimo to przedtem i obecnie jeszcze potrzebne są w optyce zwierciadła o możliwie dokładnej refleksyi i nie jest wcale wykluczonym, że przy stosowaniu nowego metalu można będzie budować reflektory, przewyższające pod niektórymi względami refraktory, którymi bliżej obecnie zająć się nie możemy.

Przy próbach, czynionych w celu otrzymania wspomnianego wyżej metalu, otrzymał dr. Mach stop z glinu i magnezu, posiadający bardzo interesujące właściwości. Próby otrzymania stopu z tych metali sięgają dawnych czasów; już Wöhler, jeden ze starszych chemików, otrzymywał podobne stopy, lecz nie osiągnął zadawalniających rezultatów. Zarówno stopy, otrzymywane przez niego, jak i przez późniejszych badaczy posiadają właściwości, uniemożliwiające zastosowanie techniczne. Dr. Mach przypuszcza, że wszyscy jego poprzednicy nie używali czystych metali i że jedynie zanieczyszczenia, zawarte w używanych przez nich surowych metalach wpływały ujemnie na właściwości otrzymanych stopów. Stwierdził on, że przez stopienie czystego glinu z magnezem otrzymać można metal dostatecznie twardy, znakomicie nadający się do polerowania. Dokładne badania dowiodły, że nowy stop nadaje się do robienia zwierciadeł, prawie idealnie odbijających światło i że zwierciadła te przewyższają wszystkie znane dotychczas lustra metalowe, nie wyłączając nawet srebrnych, gdyż prócz możliwości dokładnego polerowania, posiadają one jeszcze znaczną odporność przeciw wpływom atmosferycznym i, wreszcie, jak wiadomo, nadzwyczaj mały ciężar właściwy.

D-r Mach badał w dalszym ciągu stop, nazwany przez niego „magnalium“, przez zmienianie stosunku ilości obydwóch metali w szerokich granicach i otrzy-



mał jeszcze bardziej zdumiewające rezultaty. Faktem jest wiadomym, że zarówno glin, jak i magnez posiadają bardzo małą odporność chemiczną i mechaniczną, natomiast w połączeniu dają one metal pod względem odporności chemicznej nieustępujący drogocennym metalom, pod względem zaś mechanicznym posiadający właściwości stali. Dopóki w stopie przeważa magnez, posiada on w znacznej mierze jego właściwości i nie odpowiada wymaganiom technicznym. Przy zmniejszeniu ilości zawartego w stopie magnezu zmieniają się jego właściwości. Przy ilości magnezu od 5 do 10%, magnalium pod względem twardości i wytrzymałości odpowiada mniej więcej mosiądźowi. Przy powiększeniu ilości magnezu wytrzymałość stopu wzrasta; przy zawartości około 20% magnezu dosięga swego maximum. Kawalki magnalium o zawartości 80—90% glinu i 20—10% magnezu pod względem twardości, zdolności do obróbki i wytrzymałości odpowiadają zupełnie stali; można je piłować, toczyć, prasować i t. d. i otrzymywać powierzchnię gładką i błyszczącą. Wytrzymałość magnalium jest bardzo znaczna i podług zdania profesora Miethe'go przewyższa nawet wytrzymałość stali.

Magnalium można z łatwością walcować, można fabrykować z niego rury i drut, daje się ono prócz tego znakomicie odlewać i nawet lepiej niż żelazo, gdyż wypełnia najmniejszą przestrzeń. Posiada więc ono wszystkie właściwości najczęściej w przemyśle technicznym używanych metali; pod jednym zaś względem—swego niskiego ciężaru właściwego—przewyższa je w wysokim stopniu. Ciężar właściwy magnalium jest jeszcze mniejszy od ciężaru czystego glinu i waha się w granicach pomiędzy 2 i 2,5. Prócz tego przewyższa je jeszcze pod względem wysokiej odporności, ponieważ prawie wcale nie podlega wpływowi atmosfery. Prof. Miethe pokazał odlew z magnalium, otrzymany przez wynalazcę d-ra Macha z r. 1889, który do tej pory blasku swego nie utracił. Nie udało się dotychczas jedynie lutowanie magnalium; żaden z używanych w tym celu metali nie okazał się odpowiednim; prof. Miethe twierdzi, że obecnie wynalazca zajmuje się próbami, mającemi rozwiązać tę kwestyę i, że rozwiązania należy oczekiwać w krótkim czasie.

Jedyną poważną przeszkodą do stosowania magnalium w przemyśle technicznym jest jego cena, która w porównaniu z innymi metalami jest jeszcze dosyć wysoką. Glin jest już obecnie dosyć tani, cena kilograma glinu wynosi już obecnie 2 marek, natomiast cena kilograma magnezu jest znacznie wyższą, dosięga bowiem blisko 20 marek. Kilogram magnalium w wyżej podanym składzie kosztowałby zatem około 4—6 marek. Z drugiej strony trzeba uwzględnić, że przy niskim ciężarze właściwym, różnica w cenie w pewnej mierze zostaje okupioną na korzyść magnalium, gdyż kilogram magnalium reprezentuje znacznie większą ilość materiału niż kilogram stali.

Doświadczenie nauczyło nas, że towar staje się tem tańszym, im większe jest nań zapotrzebowanie; jeśli zapotrzebowanie wzrośnie, prawdopodobnie znajdzie się on w wielu nowych miejscach, sposób otrzymywania go zostanie uproszczony i udoskonalony i wskutek tego zniży się jego cena. Ten ogólnie znany objaw pozwala nam wyrazić nadzieję, że i magnez wskutek nowego zastosowania będzie tańszym, co pociągnie za sobą znaczną zmianę w cenie magnalium. W każdym razie mamy w tym wypadku do czynienia z nowym metalem, zdolnym otrzymać szerokie zastosowanie w przemyśle technicznym.

*Kazimierz Ossowski.*

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

---

**Nowy sposób wykreślny wyznaczania przekroju murów podporowych i słupów bram**, przez Eugeniusza *Joyeux*, Paryż 1899. (*Nouvelle méthode graphique pour le tracé du profil des murs de soutènement et des pilastres de portes*, par Eugène Joyeux).

Mała książka o 99-ciu stronicach pod powyższym napisem zajmuje się kwestyą wielokrotnie omawianą wyznaczania wykreślnego przekroju murów podporowych.

Autor przyjmuje parcie ziemi prostopadłe na mur, nie uwzględniając tarcia, co wzmaga bezpieczeństwo wprawdzie, ale wymaga grubszych murów. Autor kreśli dwie proste z odpowiednimi podziałkami, oznaczającymi szerokość muru i ciężar jego i z tych dwu linii wyznacza wprost, a więc nie za pomocą prób potrzebną szerokość muru. Sposób ten da się użyć i wtedy, gdy tarcie uwzględnimy. Przy wyznaczaniu grubości muru przyjmuje autor, że wypadkowa przechodzi przez punkt jędrny, przyczem pewność na wywrót jest rozmaita i zależna od kształtu muru, jak to autor szczegółowo udowadnia.

Autor bada też wyznaczania grubości fundamentów i murów z przyporami. W tym ostatnim wypadku zapomina jednak autor, że punkt jędrny nie leży wtedy w jednej trzeciej części.

Nakoniec bada autor szerokość słupów, do których przytwierdzone są bramy szerokie. Ze względu na wywrót najniekorzystniejsze jest położenie bramy zamkniętej, ze względu na siły wewnętrzne zaś przeciwnie, gdy brama jest otwartą.

Zawodowcy z przyjemnością przejrzą powyższe dziełko.

*Maksymilian Thullie.*

---

## KRONIKA BIEŻĄCA.

---

**Konkurs.** Rektorat c. k. szkoły politechnicznej we Lwowie, ogłasza niniejszem konkurs, celem obsadzenia w tejże szkole nadzwyczajnej katedry dla budownictwa użytkowego i budownictwa kolejowego, z terminem wnoszenia podań do końca września r. 1900.

Do tej katedry przywiązana jest VII ranga c. k. urzędników państwowych, tudzież następujące pobory: roczna płaca w kwocie 3600 koron, dodatek aktywalny w kwocie 840 koron, tudzież dwa dodatki pięcioletnie po 400 koron.

Podania o powyższą posadę wystosowane do c. k. Ministerium wyznań i oświecenia w Wiedniu, zaopatrzone w curriculum vitae, tudzież inne alegaty, jako też w dowód dokładnej znajomości języka polskiego, należy wnieść do Rektoratu c. k. szkoły politechnicznej, przed upływem terminu konkursowego.

**Ciężkie pociągi towarowe na kolejach amerykańskich.** Kolej Union Pacific na oddziale pomiędzy stacyami Cheylne i North Slatte na długości blisko 340

wiorst, idzie prawie stale z równomiernym spadkiem ze wschodu na zachód. Zarząd kolei skorzystał z tej okoliczności i przedsięwziął próby, jak ciężkie pociągi można prowadzić w takich warunkach i jaki wpływ wywiera długość pociągu na jego należyłą obsługę. Z prób tych wynikało, że prowadzenie pociągów, złożonych z 90 do 100 długich wagonów amerykańskich, obciążonych do 40 t każdy, nie przedstawia żadnych trudności. Próba zaś z pociągiem, w skład którego wchodziło 134 wagony, ogólnej wagi 7765 t nie udała się i jak donosi „Railr. Gaz“ z tego powodu, że pociąg był zaskoczony w drodze przez burzę i wypadło rozdzielić go na jednej ze stacyj pośrednich.

Robiono następnie próby z pociągami, złożonymi z węglarek ładownych, w warunkach następujących:

97 wagonów ładownych,	2 próżnych,	waga ich ogólna	4546 t
95	3	4008	„
102	11	4444	„
109	1	4914	„
93	1	4071	„
57	—	3340	„
61	—	3536	„
134	—	7765	„

Pociągi te, ciągnięte jednym parowozem, przebiegały przestrzeń przeciętnie 100 wiorst bez żadnych przeszkód.

Do prób używano parowozów dwóch rodzaj: 6-cio osiowe i 5-cio osiowe. W parowozach pierwszego typu rozmiary cylindrów wynosiły 530 . 760 mm, średnica kół sprężynowych 1450 mm, ciśnienie pary w kotle 14 atm., ogólna waga parowozu z tendrem 152,5 t.

Parowozy drugiego typu posiadały cylindry 510 . 715 mm, koła sprzężone o średnicy również 1450 mm i ciśnienie pary w kotle jak wyżej.

Jedną z więcej interesujących była próba z pociągiem, złożonym z 134 ciężkich ładownych węglarek stalowych, długość tego pociągu dosięgała blisko 1,5 wiorsty. Przebiegł on zupełnie szczęśliwie przestrzeń 36 wiorst w ciągu 45 minut, lecz następnie powstała zamieć śnieżna i wypadło pociąg rozdzielić na dwie części. Próby te wykazały, że z obsługą takich długich pociągów, t. j. głównie z hamowaniem kół wynikają pewne trudności, pociągi te posiadały ciągle hamulce automatycznie; trudności te jednak nie są znaczne i maszynista szybko przyzwyczaja się do prowadzenia takich pociągów.

**Oświetlenie warsztatów.** Do oświetlania dużych sal fabrycznych używają obecnie, ze względu na oszczędność, często lamp łukowych. Ma to swoje dobre, lecz nie pozbawione jest i złych stron. W pobliżu lampy światło jest tak silne, że robotnik tam prawie nie może pracować. Celem uniknięcia tej niedogodności, według „Thonind.-Zeit.“ można zastosować następujący bardzo prosty środek, a mianowicie zmontować lampę odwrotnie, t. j. węgiel ujemny, który znajduje się w dolnej części lampy, dać od góry; wtedy promienie światła będą się kierowały do góry i padały następnie na dół jako odbite.

**Mury dawnych budowli krzyżackich.** Mury niektórych budowli krzyżackich, jak np. twierdzy Malbarga, oparły się zwycięzko zębowi czasu i przetrwały do doby dzisiejszej prawie w takim samym stanie, w jakim istniały przed laty 600.

Niejednokrotnie z powodu podobnych przykładów spotkać się można z pytaniem, czemu należy przypisać znaczną wytrzymałość murów w dawnych budowlach. Kuszono się już nieraz o wyświetlenie tego pytania i jak donosi „Dingl. Polit. Journ.“, dopiero w ostatnich czasach badania dokonane nad murami wzniesionymi przez Zakon Krzyżowy rzuciły pewne światło na tę sprawę. Krzyżacy używali do swych budowli podobno cegły świeżo wypalanej na miejscu, a i zaprawa stosowana przez nich była odmienną od dzisiejszej, zawierała ona 21% wapna, 11,6% kwasu węglanego i 67,4% piasku, gdy w zaprawach dzisiejszych stosunek piasku przewyższa często 75%.

**Wpływ kształtu ziarn piasku na wytrzymałość zaprawy cementowej.** We Francyi p. Féret przeprowadził cały szereg badań nad wpływem gatunku piasku na właściwości zaprawy cementowej. Wyniki tych badań podaje „Thon-industrie-Zeitung“ (№ 36 i 39 z r. b.). Gdy przeważnie do tej pory panowało przekonanie, że najodpowiedniejszym do zaprawy cementowej jest piasek szorstki, t. j. posiadający ostre kanty, p. Féret przychodzi do wniosku, że zaprawa cementowa jest tem wytrzymalszą, im ziarenka piasku zbliżają się więcej do prawidłowej kuli.

## GÓRNICTWO. — HUTNICTWO.

### Ocenianie robocizny górniczej na chodnikach.

Nawet starym praktykom zdarza się dość często robić błędy przy naznaczeniu cen na robotach górniczych. Ponieważ robotnikowi zależy na tem, aby wyśrubować cenę możliwie wysoko, a zatem na każdej nowej robocie, cokolwiek różniącej się od prowadzonych dotychczas, zarobki są małe, bez względu na to, że ocenioną została ona trafnie albo nawet zbyt wysoko.

Walka o każdą taką nową cenę pomiędzy pracodawcą a robotnikiem, z obustronną oczywiście szkodą, trwa niekiedy kilka miesięcy: robotnik robi mało i wybiera więcej niż potrzeba materiałów wybuchowych, które odstępuje innym, no i oczywiście zarabia marnie, z drugiej strony zarząd kopalni, znając taktykę przeciwnika, trwa uparcie przy swoim i cen nie podnosi. Jeśli cena została oznaczoną dobrze, to jest daje możność zarobienia bez większego wysiłku niż na innych robotach, tyleż co na tych robotach, to koniec końców górnik ustępuje i zarobki wracają do normy, i na odwrót, jeśli została oznaczoną za nisko, to ostatecznie zarząd cenę powoli podnosi.

Złe wpływa również błąd dodatni, cena za wysoka, zniżyć ją bez wywołania, już poprostu głośnego niezadowolenia niepodobna, a pozostawić, to znaczy pozostawić na stałe zazdrosći.

Wogóle górnik żywi nietylko to przekonanie, że pracodawca pragnie go wyzyskać, ale nadto wie dokładnie, że on w sprawie oceniania jego pracy postępuje zwykle po omacku o ile niema przed oczami gotowych wzorów do naśladowania; dzięki temu zwierchnik, chociażby najbardziej doświadczony, nie jest dla robotnika górniczego w takim stopniu autorytetem, jak to ma miejsce w innych rzemiosłach.

Najbardziej rozpowszechnionym ze znanych mi sposobów określania zapłaty za metr bież. chodnika, pomijając, ma się rozumieć, proste powtarzanie

cen ustalonych, jest następujący: oblicza się zawartość sześcienną metra bież., która pomnożona przez cenę metra sześciennego, uważaną za stałą dla danej skały, da nam zapłatę za metr bież. Sposób ten jest oczywiście arcyndokładnym i cenę w ten sposób obliczoną potrzeba jeszcze zwykle porządnie zaokrąglić lub obciąć.

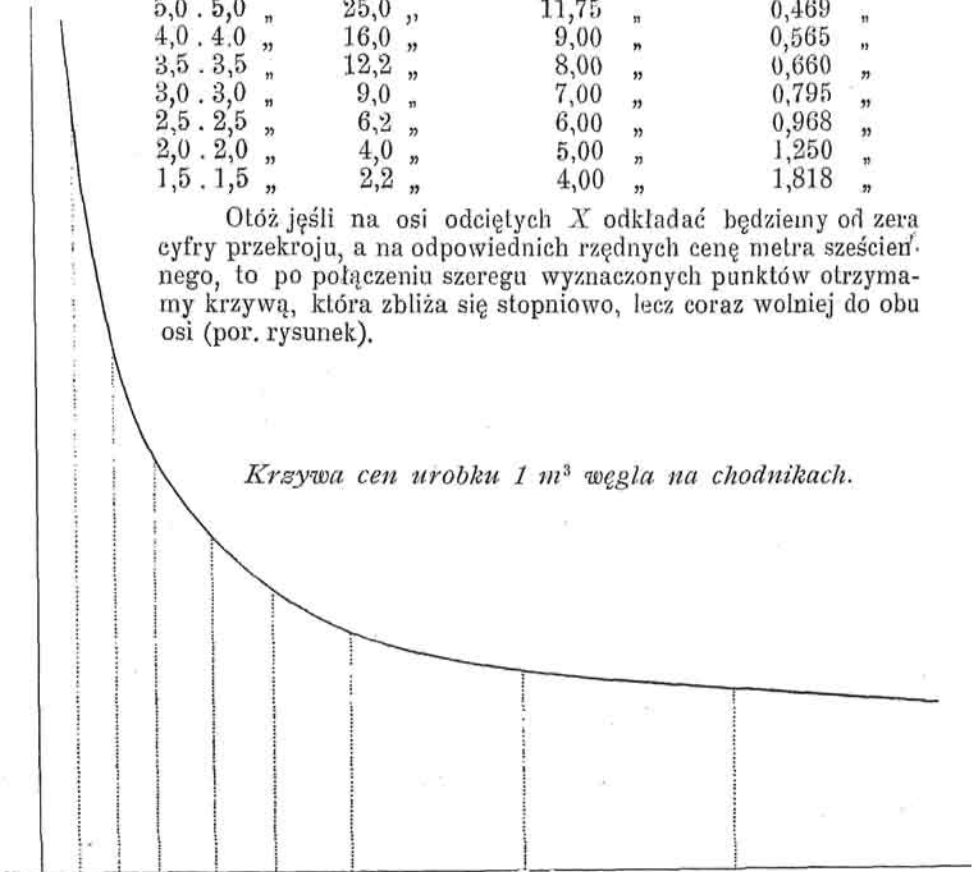
Praktycznie najbardziej wyrobionemi są ceny chodników węglowych, otóż celem podpatrzenia jakiejś ściślejszej prawidłowości, należy się zwrócić do nich. Ponieważ niema kopalni, na którejby prowadzono chodniki tylu wymiarów, by na zasadzie ich można było coś wywnioskować, więc cyfry na których mam zamiar się opierać poczerpnięte zostały z rozmaitych kopalń, ceny chodników wysokich i szerokich, które obecnie wyszły już z mody są wzięte z przeszłości. Sta- rałem się dobierać o ile możności jednakowe warunki robót, np. pokład górny Sielca z „Fanny“ Milowic mogą mieć ceny zbliżone.

Jeśli na zasadniczą cenę przy odbudowie filarów 5-ciokorcowego woza przyjmiemy 15 kop. i ceny na chodnikach dawane od woza i metra lub tylko od woza przerachujemy na metry i obliczymy cenę odnośną metra sześciennego, to otrzymamy następującą tabliczkę:

Wymiary	Przekrój	Cena metra bież. ∞	Cena metra sześć.
6,0 . 6,0 m	36,0 m <sup>2</sup>	15,00 rub.	0,417 rub.
5,0 . 5,0 "	25,0 "	11,75 "	0,469 "
4,0 . 4,0 "	16,0 "	9,00 "	0,565 "
3,5 . 3,5 "	12,2 "	8,00 "	0,660 "
3,0 . 3,0 "	9,0 "	7,00 "	0,795 "
2,5 . 2,5 "	6,2 "	6,00 "	0,968 "
2,0 . 2,0 "	4,0 "	5,00 "	1,250 "
1,5 . 1,5 "	2,2 "	4,00 "	1,818 "

Otóż jeśli na osi odciętych X odkładać będziemy od zera cyfry przekroju, a na odpowiednich rzędnych cenę metra sześciennego, to po połączeniu szeregu wyznaczonych punktów otrzymamy krzywą, która zbliża się stopniowo, lecz coraz wolniej do obu osi (por. rysunek).

*Krzywa cen urobku 1 m<sup>3</sup> węgla na chodnikach.*



Kształtem przypomina krzywa nasza bardzo krzywą hyperboliczną odniesioną do asymptot, które w niniejszym wypadku są prostokątne. Równaniem krzywych tego rodzaju jest wogóle:

$$x^n y^m = q,$$

gdzie  $n$  i  $m$  oznaczają liczby całkowite, dodatnie, proste,  $q$  jest stałą dodatnią. Możemy je napisać tak:

$$y x^{\frac{n}{m}} = \sqrt[m]{q}.$$

Jeżeli oznaczymy  $\frac{n}{m} = r$  i  $\sqrt[m]{q} = p$  i przelogarytmujemy wzór, to otrzymamy:

$$\lg y + r \lg x = \lg p,$$

w który wzamian  $y$  i  $x$  podstawiamy kolejno cyfry poprzedniej tablicy; otrzymamy 8 równań liczebnych, z których przy pomocy jednego usuwamy  $\lg p$ , z pozostałych 7-miu wyznaczamy 7 wartości dla  $r$ . Średnia arytmetyczna ich jest  $r=0,527$ . Otóż krzywa hyperboliczna najbardziej zbliżona co do właściwości do naszej empirycznej jest:

$$y^{1000} x^{527} = q.$$

Ani wzór powyższy, ani też krzywa wykreślona na zasadzie danych praktycznych nie dają nam ścisłego prawa, podług którego zmienia się trudność, a więc i cena pędzenia chodnika, gdyż w praktyce, na zasadzie której wyprowadzone one zostały na cenę danego typu roboty, wpłynął prócz wymiarów, które brałismsy pod uwagę, jeszcze cały szereg innych przyczyn drugorzędnych, często czysto miejscowych.

Nam nie chodzi jednak o wykrycie ściśle matematycznego prawa, dla praktycznych względów wystarczy wzór uproszczony:  $\frac{1000}{527} =$  prawie 2, a zatem napiszmy:

$$y^2 x = q. \dots \dots \dots (1).$$

Osobiście jestem skłonny do przypuszczenia, że wzór ostatni stoi bliżej do prawdy niż poprzedni, a to dlatego, że jest prosty.

Jeśli do określenia  $q$  przyjmiemy  $x = 3 \cdot 3 = 9$  i  $y = 0,795$ , a następnie podług wzoru 1) wyliczymy  $y$  dla innych przekroi i rezultaty porównamy z tablicą poprzednią, to okaże się, że różnice są stosunkowo niewielkie, jak to widać na tablicy poniższej.

Wymiary	Cena rzecz $m^3$	Cena wylicz. $m^3$	Różnica
6,0 . 6,0	0,417 rub.	0,397 rub.	— 0,020 rub.
5,0 . 5,0	0,469 "	0,474 "	+ 0,005 "
4,0 . 4,0	0,565 "	0,595 "	+ 0,030 "
3,5 . 3,5	0,660 "	0,680 "	+ 0,020 "
3,0 . 3,0	0,795 "	0,795 "	± 0,000 "
2,5 . 2,5	0,968 "	0,952 "	— 0,016 "
2,0 . 2,0	1,250 "	1,190 "	— 0,060 "
1,5 . 1,5	1,818 "	1,520 "	— 0,298 "

Wzór wyprowadziliśmy na zasadzie danych z węgla, ale ponieważ roboty w kamieniu zasadniczo nie różnią się od węglowych, więc śmiało twierdzić można, że wogóle:

$$C = \frac{S}{\sqrt{ab}} + p.$$

$C=y$  oznacza cenę wyjęcia metra sześciennego skały na chodniku,  $S=\sqrt{q}$ , jest stałą zależną od rodzaju skały,  $a$  i  $b$  wysokość i szerokość chodnika tak że  $x = ab$ ,  $p$  nareszcie oznacza drobną poprawkę, zależną od uznania i woli prowadzącego robotę.

Wzorem powyższym posilkować się należy w sposób następujący: przypuśćmy, że za metr bież. poprzeczniczy w piaskowcu wymiarów 3 . 2,5 m płaci się górnikom (bez ładowaczy) 28 rub.,  $C_1 = \frac{28,00}{7,5} = 3,73$  rub., a zatem  $S_1 = = 3,73 \cdot \sqrt{7,5} = 10,12$ .

Potrzeba oznaczyć cenę metra bież. poprzeczniczy w takim samym piaskowcu lecz wymiarów 2 . 1,75 m.

$$\text{Mamy } C = \frac{10,12}{\sqrt{2 \cdot 1,75}} = \frac{10,12}{1,87} = 5,41 \text{ rub.}$$

A zatem metr bież. kosztować będzie  $5,41 \cdot 3,5 = 18,93 = \approx 19$  rub. Poprawki  $p$  nieprzewidzieliśmy, lecz gdyby np. piaskowiec był nieco miękniejszy, niż na robocie, z której bierzemy wzór, to  $C$  należałoby zmniejszyć np. do 5 rub., w innym wypadku powiększyć. Z pewnemi ostrożnościami w ten sam sposób można obliczyć cenę robocizny górników, przy pogłębianiu szybów i t. d.

*St. Doborzynski.*

### WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

#### Wywóz węgla z Niemiec (w tysiącach pudów).

Dokąd wywieziono	Rok 1899			Rok 1898		
	węgiel kamien.	węgiel brunat.	koks	węgiel kamien.	węgiel brunat.	koks
Do Hamburga } porto						
„ Bremy } franco	58 486	150	580	61 452	—	408
„ Belgii . . . . .	93 153	—	10 848	80 390	—	8 315
„ Danii . . . . .	3 333	—	1 068	2 118	—	1 270
„ Francji . . . . .	44 651	—	45 087	41 935	—	45 695
„ Grecyi . . . . .	—	—	—	—	—	343
„ Anglii . . . . .	3 748	—	—	3 992	—	—
„ Włoch . . . . .	1 282	—	1 727	6 000	—	1 995
„ Holandyi . . . . .	219 523	—	8 412	227 380	—	8 383
„ Austrii . . . . .	313 480	1 068	34 908	333 705	1 202	36 520
„ Rosyi . . . . .	42 125	—	14 652	28 285	—	12 650
„ Szwecyi . . . . .	1 600	—	2 265	1 513	—	1 638
„ Szwajcaryi . . . . .	65 080	—	6 300	60 976	—	6 245
„ Chin . . . . .	568	—	—	—	—	—
„ Chili . . . . .	—	—	341	—	—	—
„ Norwegii . . . . .	—	—	879	—	—	745
„ Australii . . . . .	—	—	481	—	—	2 198
„ Hiszpanii . . . . .	—	—	—	—	—	475
„ Meksyku . . . . .	—	—	1 343	—	—	1 600
„ Stanów Zjedn. . . . .	—	—	390	—	—	—
„ Rumunii . . . . .	2 661	—	—	—	—	—
„ pozostałych krajów	1 536	56	1 244	6 294	150	1 745
Razem . . . . .	851 226	1 274	130 525	854 040	1 352	130 225

(Gorno Zawodskij Listok).

**Przywóz węgla do Niemiec** (w tysiącach pudów).

Skąd przywieziono	Rok 1899			Rok 1898		
	węgiel kamienny	węgiel brunatny	koks	węgiel kamienny	węgiel brunatny	koks
Hamburg (porto-franco)	—	—	1 611	—	—	1 373
Belgia . . . . .	36 410	—	18 845	33 563	—	12 423
Francya . . . . .	—	—	1 910	800	—	2 045
Anglia . . . . .	297 527	—	3 570	275 100	—	2 466
Holandya . . . . .	7 120	—	—	17 010	—	—
Austrya . . . . .	37 771	526 050	2 198	38 345	515 879	1 874
Razem . . . . .	378 828	526 050	28 134	364 818	515 879	20 111

(Gorno-Zawodskij Listok).

**Produkcya miedzi na kuli ziemskiej w r. 1899.**

	Rok 1898	Rok 1899
	t o n n y	
Algier . . . . .	50	—
Argentyna . . . . .	125	65
Australia . . . . .	18 000	20 750
Austrya . . . . .	1 540	1 505
Boliwia . . . . .	2 050	2 500
Kanada . . . . .	8 040	6 732
Kapland . . . . .	7 060	6 490
Chili . . . . .	24 850	25 000
Niemcy . . . . .	20 085	23 460
Wielka Brytania . . . . .	550	550
Włochy . . . . .	3 435	3 000
Japonia . . . . .	25 175	27 560
Meksyk . . . . .	15 668	19 335
Neufundland . . . . .	2 100	2 700
Norwegia . . . . .	3 615	3 610
Peru . . . . .	3 040	5 165
Rosya . . . . .	6 000	6 000
Hiszpania i Portugalia . . . . .	53 225	53 720
Szwecya . . . . .	480	520
Stany Zjednoczone A. półn. . . . .	239 241	265 156
Razem . . . . .	434 329	473 818

(Glückauf).