

DROGA ŻELAZNA

przez górę St. Gotharda.

Jeżeli jednym z główniejszych znamion drugiej połowy naszego stulecia jest potężny i nigdy przedtem nieoczekiwany rozwój środków komunikacyjnych w ogóle, to Szwajcaryi należy się szczególniejsze w tym względzie uznanie; kiedy bowiem drogi bite środkowej i wschodniej Europy dziś jeszcze pozostawiają dożyć a nawet bardzo wiele do życzenia, Szwajcaryja nie szczędziła oddawna ogromnych kosztów, aby przez niebotyczne góry i pośród najbardziej skalistych urwisk, przeprowadzić doskonale arterye komunikacyjne. Tak zwana „Achselstrasse”¹⁾ pozostanie na zawsze najwymowniejszym świadkiem usiłowań, jakich dokładał ten niewielki a przecież tak zasobny i dzielny sam w sobie kraj, aby tylko otworzyć dogodną komunikacją dla dobra ogółu swych spółobywateli. Obok tego najpiękniejszego z bitych gościńców Szwajcaryi, postawić można wyborne żwirówki przez samą górę St. Gotharda (Gothard Pass), dwa przejścia Alp, zwane „Bündner“ (Splügen i Bernhardin) oraz Simplon i Septimer. Drogi te poprowadzone są przez szczyty Alp; wykonanie ich połączone było z mnóstwem trudności, a przecież w porównaniu z niemi nasze pierwszorzędne drogi bite, wydają się nędznymi traktami wiejskimi.

Powyższe przejścia Alp, stanowiły oddawna główne linie komunikacyjne Szwajcaryi z Włochami i zdawały się być zupełnie wystarczającymi, tak dla handlu obu tych sąsiednich krajów, jak niemniej dla turystów tysiącami rok rocznie zwiedzających

¹⁾ Droga z Brunnen do Flüelen wzdłuż jeziora Czterech Kantonów, wykuta w rodzaju galeryi, nosi nazwę *Achselstrasse*.

uprzywilejowaną od przyrody Helwecyą. Doświadczenie ostatnich lat dwudziestu wykazało wszakże, że tak nie jest. Kiedy bowiem dawniej wywóz i przywóz między Szwajcaryą a Włochami, jak również i handel tranzytowy przez Szwajcaryą, wzrastał się corocznie w jednostajnym prawięstosunku,—od r. 1857, pomimo zniżenia cła ze strony Włoch, ruch handlowy zaczął się stopniowo zmniejszać¹⁾, grożąc tym sposobem wielkimi stratami dla obu krajów. Przyczyną tego były nowe drogi żelazne, zbudowane między r. 1857 a 1864 w krajach ościennych²⁾: przemysłowe państwa południowych Niemiec, bardziej jeszcze przemysłowa Alzacya a idąc dalej ku północy, prowincye Nadreńskie, Belgia i Prusy, zaniechały dawnej drogi tranzytowej do Włoch³⁾, i zwróciły się ku nowo otwartym drogom ruchu handlowego. Gdy następnie zbliżać się poczęła chwila otwarcia drogi żelaznej przez Mont-Cenis, całemu handlowi i przemysłowi pracowitej Szwajcaryi zagrażał niemały upadek, w skutek braku drogi żelaznej, któraby w najkrótszym kierunku, a więc przez sam środek Szwajcaryi, łączyła środkowe Niemcy z Włochami. Wówczas to rzeczpospolita helwecka, na zasadzie traktatu zawartego jeszcze 8 czerwca 1851 r. z ówczesnem królestwem Sardynii, przedsięwzięła stanowcze kroki ku urzeczywistnieniu tak dawno podjętej myśli drogi żelaznej przez górę St. Gotharda⁴⁾ a to w celu zapewnienia sobie i nadal pośredniczącego stanowiska w dziedzinie handlu środkowej Europy.

W miarę jak oba rządy spółnie krzątać się zaczęły około przeprowadzenia pierwotnego swego zamiaru, — przystępowano

1) Obacz „Gotthardbahn“ in commerzieler Beziehung“ str. 3, dziełko wydane przez G. Koller'a, inżyniera W. Shmidl'ego, dyrektora szwajcarskiej centralnej dr. żel. i G. Stoll'a, dyrektora szwaj. półn-wschodniej dr. żel., — Zurich u Schobelitz'a 1864.

2) Szczególniej też dr. żel. przez Brenner, stała się przeważnym spółzawodnikiem szwajcarskiego handlu tranzytowego.

3) W r. 1860 przywóz z Włoch do Szwajcaryi wynosił 112,162,225 fr. a wywóz 82 021 603 fr. Handel zaś tranzytowy przez Szwajcaryą do Włoch, w tym samym roku przedstawiał wartość 266 849 172 fr. Lata następne wykazują znaczną obniżkę w ostatniej pozycji. Patrz powyżej przytoczone dziełko str. 23 i 24.

4) Traktat rzeczony obowiązywał o tyle ówczesny rząd sardyński pod względem budowy drogi żelaznej przez górę St. Gotharda, że linie przez Simplon, Splügen i Septimer, były wyraźnie wyłączone z przyszłego planu połączenia Włoch z Niemcami przez Szwajcaryą.

stopniowo do technicznego obrobienia projektów tymczasowych, których było kilka, a mianowicie: *Colico Splügen-Chur*, *Bellinzona-Lukmanier-Chur* i *Bellinzona-Gothard-Flüelen*. Co się tyczy drogi przez górę St. Gotharda, projekt jej opracował najprzód inżynier szwajcarski Wetli (wynalazca znanego dawniej planimetru); później atoli, a mianowicie w r. 1863/4, wirtenberski radca budowniczy Beckh, wraz z inżynierem badeńskim Gerwig'em, przerobił go zupełnie i w tej to przeróbce projekt budującej się dziś drogi alpejskiej, służył za podstawę obustronnych układów między Włochami i Szwajcaryą.

Ukończywszy właśnie w tym czasie kurs nauk w szkole zu rychskiej, wstąpiliśmy do służby przy budowie szwajcarskiej dr. żel. półn-wschodniej, kiedy w celu zbadania góry St. Gotharda, zjechał do Zurichu Beckh (poprzednio inż. główny rzeczonyj drogi); do pomocy dodano mu czterech z pomiędzy nas. Biorąc tedy chociaż niewielki udział w opracowaniu tego projektu i zestawiając zachowany przez nas dotąd cały profil podłużny ze szczegółami kilku artykułów ogłoszonych właśnie w różnych czasopismach technicznych—przekonałiśmy się, że zmiany, jakie porobiono ostatecznie przy budowie są małoznaczące i dla tego nie wahamy się podać przy niniejszem (Tab. XII fig. 1), najbardziej godnej uwagi części tegoż, wpisując do niej (cyfry umieszczone w nawiasie) liczby dotyczące ostatecznych zmian, według rysunków mieszczonych w „*Annales d. P. et Ch.*” i w „*Zeitschr. d. oest. I. u. A. V.*”.

Za podstawę do wypracowania projektu drogi przez górę St. Gotharda, służyły Beckh'owi doskonale mapy topograficzne, według skali 1 : 2000, sporządzone przez Wetli'ego ¹⁾, w których na szerokim pasie przewidywanego kierunku drogi, oznaczone były dokładnie krzywe poziome. Samo tylko przejście Gotharda, jako najważniejszy szczegół całego projektu, wymagało uzupełnienia rzeczonych planów sytuacyjnych, tak od strony Göschenen, jak również i od Airolo ²⁾; ta część roboty wykonaną została w jesieni 1863 r. pod osobistym dozorem Beckh'a i dała możność oznaczenia najkorzystniejszego kierunku tunelu. Cały profil podłużny spo-

1) Dzisiejsze mapy Dufour'a i wielka szczegółowa mapa Szwajcaryi, nie były jeszcze wówczas gotowe.

2) Dla zorientowania się co do położenia miejscowości, odsyłamy czytelnika do IV-go zeszytu naszego czasopisma, gdzie w swoim czasie wymieniliśmy główne punkty całej drogi Gothardzkiej.

rządzony został wprost z mapy topograficznej i według niego wykonano także przybliżony kosztorys. Z załączonego profilu widać można, że na kilom. 25 i 28, znajdowały się dwa tunele w łukach o promieniu 300^m, które długością swą przechodziły cały obwód koła. Do użycia tego środka zmuszał projektujących brak miejsca do dostatecznego rozwinięcia linii a Wetli, który pierwotnie myśl tę podał, uznał za najlepsze przejeżdżać w tunelu jak gdyby po śrubie, przechodząc przez jeden i ten sam punkt miejscowości dwa razy, lecz w różnych wysokościach. Beckh przyjął z początku tę arcyodważną myśl; późniejsze wszakże studia okazały możliwość omińnięcia tak wielkiej trudności i doprowadziły do bardzo korzystnego rezultatu, jak to można zobaczyć na profilu alternatywy (fig. 2). Która jednak z obu tych linii ostatecznie przyjętą została, nie umiemy powiedzieć; sądzić atoli wypada, że alternatywa prędzej mogła zjednać sobie wykonawców projektu.

Pod względem maximum spadków, Beckh dawał o tyle korzystniejszy projekt, że używał spadku 25⁰/₀₀, gdy przeciwnie Wetli posługiwał się spadkiem 26⁰/₀₀¹⁾. Przecięciowo zaś biorąc (mówimy tu tylko o głównej części projektu między Flüelen i Biascą) średni spadek w projekcie Beckh'a dla trzech różnych położzeń tunelu, a mianowicie na wysokości 1346^m, 1200^m i 1110^m nad poziom morza, — wynosił 19,2⁰/₀₀, 16,4⁰/₀₀ i 15,2⁰/₀₀. Stosunek krzywizn, większość których miała za promień 300^m, nie przechodził 35⁰/₀ całej długości linii, co przy tak olbrzymich trudnościach miejscowych uważać należy za nader pomyślny rezultat. Długość wielkiego tunelu na wysokości 1110^m wynosiła 14 800^m, wszystkie zaś inne pomniejsze tunele, których od strony Flüelen było 36 a od strony Włoch 20, a z których największy miał długości 1380^m, najmniejszy zaś 21^m — stanowiły razem wzięte długość 12 393^m, co wraz z głównym tunelem wynosiło 27 193^m czyli, że przy całej długości linii Flüelen-Biasca=95 kilom.,²⁾ na same tune-

1) Na drodze żelaznej „*Jura industrielle*” w Szwajcaryi, największy spadek po którym jeszcze chodzą parowozy, wynosi 27⁰/₀₀ i ma blisko 20 kilom. długości; największy spadek na dr. Semmering i Brenner wynosi 25⁰/₀₀.

2) Zwracamy raz jeszcze uwagę czytelnika, że mówimy tu wyłącznie o najtrudniejszej części drogi. Biorąc zaś pod uwagę całą sieć zwaną „*Gotthardbahn*” stosunki powyższe ulegną zmianie. Jakoż długość całej tej sieci wynosi obecnie 256,976 kilom, a ogólna długość 93 tuneli, znajdujących się na niej = 39 346 m, czyli że przeszło 15⁰/₀ całej linii przypada na tunele.

le przypadało 28,6%. Mostów w całym znaczeniu tego wyrazu „wielkich” nie mogło być nigdzie, gdyż tęczowe potoki górskie, jakkolwiek z natury gwałtowne i niebezpieczne, nie odznaczają się zbyt dużą szerokością łożyska. Tym sposobem mosty, równie jak kilka większych wiaduków, nie zasługują na szczególniejszą wzmiankę — chyba pod tym tylko względem, że prawie wszystkie zaprojektowane były w łukach.

Takim był w głównych swych zarysach projekt Beckh'a budującej się dziś drogi Gothardzkiej. Jak dalece uległ on zmianom przed samym wykonaniem, po szczegółowym opracowaniu całości, — zobaczymy to później, przynajmniej o tyle, o ile można wnioskować z ogłoszonych dotąd o samym tunelu artykułów. O projektach dwóch innych wyżej przytoczonych kierunków drogi alpejskiej: przez Splügen i Lukmanier, nie możemy podać takich szczegółów i sądzimy, że gdy oba te projekty zostały odrzucone, — drobiazgowy ich opis byłby dla czytelnika mniej interesującym i zupełnie nie na czasie. Dla uzupełnienia atoli opisu studyów przedsięwziętych we właściwym czasie w celu zbadania najkorzystniejszej linii przez Alpy, nie od rzeczy będzie podać czytelnikowi w ogólnych liczbach ostateczne wyniki wszystkich trzech projektów, które zestawione obok siebie w następującej tabliczce, najwymowniej rzecz całą objaśniają:

Projekt.	Długość całego projektu w kilom.	Koszt.	Długość największego tunelu w kilom.	Koszt tunelu.
Chur-Splügen-Calico.	107,8	174 000 000 fr.	16 290	74 000 000 fr.
Chur-Lukmanier - Bellinzona.	128,7	163 000 600 fr.	17 400	76 000 000 fr.
Flüelen - Gothard - Bellinzona.	116,5	184 000 000 fr.	14 800	68 000 000 fr.

Z porównania powyższych danych wypada, że jakkolwiek największe koszty i większa długość ogólna, nie przemawiały by-

najmniej za skierowaniem drogi alpejskiej przez górę St. Gotharda, najkrótsza, wszakże (długość tunelu i niższe położenie tegoż względem tuneli innych projektów ¹⁾) przeważały stanowczo zdania na stronę budującej się dziś linii, a to wyłącznie z przyczyny trudności ruchu w wyższych okolicach Alp, gdzie lawiny, zaspły śniegowe i gwałtowne ich roztopy, stać się mogą nieprzewyciężoną tamą wszelkiego ruchu, a których potęga staje się o tyle mniej groźną, o ile sama droga znajduje się na mniejszej wysokości.

Gdy do powyższego dodamy, że Szwajcarya nie będąc w możności podolać finansowo tak olbrzymiej budowie zwróciła się w tym względzie o pomoc do państw bezpośrednio w budowie tej drogi zainteresowanych, oraz, że na mocy układu zawartego 15 października 1869 r. z Włochami a 28 paździer. 1871 r. z Niemcami — państwa te zobowiązały się dać ze skarbu swego jako *kapitał stracony* 65 mil. fr. (Włochy 45 mil. a Szwajcarya i Niemcy 20 mil.), — że wreszcie d. 6 grudnia 1871 r. utworzyło się towarzystwo akcyjne, mające pokryć pozostałe koszty ²⁾; — wówczas ogólny zarys pierwszego peryodu budowy dr. żel. Gothardzkiej, będzie uzupełnionym.

¹⁾ Tunel Gotharda leży o

120,3 ^m	niżej od tunelu Lukmanier,
134,2 ^m	„ „ „ niższego Splügeneru
437,5 ^m	„ „ „ wyższego Splügeneru
475,5 ^m	„ „ „ Septimer.

W wykonanych zaś dotąd tunelach, najwyższe ich punkty sięgają:

na Semmeringu	895,8 ^m	nad poz. morza
„ Brennerze	1367,1 ^m	„ „ „
„ Mont-Cenis	1338, 43 ^m	„ „ „

Patrz wykład Franciszka Rzychy'ego czytany 30 Stycznia r. b. w wiedeńskim Towarzystwie Inżynierów i Architektów. *Zeit. d. oest. I. u A. V.* str. 67 i 68, Zeszyt IV i V.

²⁾ Zmodyfikowany ostatecznie projekt Beckh'a, po szczegółowem obliczeniu kosztów budowy i po odbytej licytacji na roboty, wykazał następujące cyfry:

Flüelen-Biasca	97,200	kilm.	109 189 754	fr.
Flüelen-Lucerna	62,296	„	26 842 322	„
Biasca-Camerlote	97,480	„	42 962 152	„
Razem	256,976	„	178 994 228	„

Kapitał towarzystwa wynosić powinien przeto 113 994 228.

Z kolei przychodzi nam zaznajomić czytelnika z bardziej interesującym peryodem tego przedsięwzięcia, bo z samą budową i w tym celu posiłkując się artykułami umieszczonymi w powyższej przytoczonych czasopismach, postaramy się skreślić rys ogólny tych olbrzymich robót.

* * *

Gdy ostateczny projekt całej linii uzyskał zatwierdzenie połączonych trzech państw, nastąpiła w dniu 5 Kwietnia 1872 r. licytacja na roboty wchodzące w zakres budowy samego tunelu, przy których w skutek najniższych cen utrzymali się znani z budowy tunelu Mont-Cenis przedsiębiorcy Favre i Sp. z Genewy. Za podstawę umowy przyjęto warunek, że jeżeli szczególniejsze i nieprzewidziane na teraz warunki geologiczne, nie będą wymagały większego obmurowania tunelu jak to przyjęto w kosztorysie, wówczas ogólna suma kosztów nie powinna przewyższać 50 mil. fr. Termin ukończenia tunelu, 14 900^m długiego i na dwie drogi szerokiego, oznaczonym został za lat 8 licząc od d. 19 sierpnia 1872, przyczem zastrzeżono, że za każdy dzień wcześniejszego ukończenia Favre otrzyma 5 000 fr. gratyfikacji, w razie zaś przeciwnym Favre zobowiązał się płacić karę: przez pierwsze półrocze niedotrzymanego terminu w tymże stosunku, w drugim zaś półroczu, kara ta podwyższoną będzie do 10 000 fr. dziennie. Gdyby wszakże i po upływie roku od oznaczonego terminu tunel nie był jeszcze skończony, wtenczas Favre zrzeka się całej swej kaucyi złożonej przy zawarciu kontraktu, a która wynosi znakomitą sumę 8 mil. fr. Po ukończeniu budowy przedsiębiorca pozostawia jeszcze na dwa lata kaucyą, w ilości 500 000 fr. i ręczy przez ten czas za trwałość i dobroć wykonania. Dyspozycya robót pozostawioną została w zupełności do własnego uznania przedsiębiorcy. W razie gdyby roboty nie postępowały w odpowiednim stosunku do oznaczonego terminu ukończenia, towarzystwu służy prawo kontrakt rozwiązać i albo samemu prowadzić roboty, albo oddać je innemu przedsiębiorcy.

Tunel Gotharda leży w linii prostej, z wyjątkiem 145^m od strony Airolo, która to część jego ma być w łuku o promieniu 300^m. Dla lepszego wszakże przewiewu, postanowiono przedłużyć tunel bokiem w linii prostej aż do zupełnego wyjścia z góry, przez co długość jego w prostym kierunku wynosi 14 920^m.

Od końca stacji Göschenen, t. j. o 25^m przed północną bramą, rozpoczyna się wzniesienie 5,82⁰/₁₀₀ na długości 7 457^m, po czym następuje linia pozioma, długa 180^m, poza którą droga spuszcza się ku stacji Airolo w stosunku 1⁰/₁₀₀ na długości 7 400^m. Stacja Göschenen leży na wysokości 1 109^m (o 1^m niżej od projektu Beckh'a), najwyższy punkt tunelu na 1 152,4^m, a stacja Airolo na 1 145^m nad poziomem morza. Położenie obu bram tunelu zostało tak obranem, aby zsuwające się lawiny nie mogły im zagrażać.

Normalny profil poprzeczny tunelu będzie się stosował do przyrody skał napotykanych wewnątrz góry i otrzyma stosownie do potrzeby jeden z kształtów podanych na fig. 3—9; umieszczone przy tychże figurach objaśnienie, podaje wprost dla jakiego utworu przeznaczony jest każdy profil. Tam gdzie się okaże potrzeba obmurowanie wykonaniem będzie z dobrze obrobionego kamienia łamanego, odwodnienie zaś tunelu skutecznym kanałem murowanym, przeprowadzonym środkiem między obu torami.

Przy nagłym i ciągłym wzniesieniu powierzchni góry St. Gotharda, wyżyna której leży na wysokości 2 100^m, a najwyższe szczyty sięgają 2 700^m n. p. m., nie podobna było myśleć o wykonaniu tunelu za pomocą szybów, lecz wypadło ograniczyć się ciągłym przedłużaniem takowego z obu końców. Dla zabezpieczenia się przeto od wszelkich zboczeń i dla zachowania niemal matematycznie prostej osi tunelu, ustawiono w przedłużeniu tejże osi na obu stronach dwie spostrzegalnie, z których jedna w Göschenen zabezpiecza kierunek prostej na długości 590^m przed wejściem do tunelu, z drugiej zaś ustawionej w Airolo, oś tunelu może być zadana na długości 348^m. Gdy wszakże górzyste położenie całej okolicy nie dozwalało widzieć bezpośrednio nawet na takich odległościach, musiano wtedy między spostrzegalniami i bramami poprzebijać galerye podziemne, z których jedna ma 91,6^m a druga 115,0^m długości. Dwa teodolity, tak zwane „Passage Instrument”, ustawione na stałych podstawach w spostrzegalnicach, mają lunety o 6 cm. otworu i 60 cm. długości ogniskowej, powiększające 40 razy.

Wszystkie roboty geodezyjne, przedsiębrane w celu ustalenia osi tunelu, oraz cała niwelacya, dokonane zostały przez inż. Ottona Gelpke'go; otrzymane rezultaty świadczą o niesłychanie skrupulatnej i dokładnej robocie. Zaraz też po dokonaniu ich, z nim jeszcze Favre objął roboty, przystąpiło towarzystwo do otwarcia przekopu z obu stron tunelu.

Nader słabo zaludnione dotychczas okolice góry Gotharda miały zamienić się z chwilą rozpoczęcia robót na ludne izhałaśliwe miejsce kilkoletniej pracy rąk ludzkich i różnych maszyn, a ponieważ nieliczne i szczupłe chaty nie mogły pomieścić przybywających z dniem każdym pracowników, wzniesiono więc w Göschenen i w Airolo nowe, przeważnie fabryczne osady.

Z powyższych objaśnień, czytelnik będzie w możności utworzenia sobie przybliżonego obrazu tego ruchu i życia, jakie panuje na placu budowy przed wejściem do tunelu;—co się zaś dzieje w jego wnętrzu, postaramy się skreślić poniżej.

(d. n.)

ZWIĄZKI KRZEMOWE

i ich zastosowanie w przemyśle.

(Ciąg dalszy).

Zastosowanie szkła wodnego do otrzymywania „sztucznych kamieni” ma także bardzo doniosłe znaczenie, zwłaszcza, że na ten cel użyć można wszelkiego rodzaju odpadków wielkiego przemysłu. Thomas ¹⁾ np. otrzymuje sztuczne kamienie w ten sposób, że pozostałości z wyrabiania sody (składające się z siarczku wapnia) miesza z wyprażonymi iskrzykami (pirytami), następnie mieszaninę tę zarabia ze stężonym roztworem szkła wodnego na papkę, a z tej tworzy cegły, które po wysuszeniu nabierają wielkiej twardości i opierają się działaniu wody.

Najwięcej rozpowszechnionymi są sztuczne kamienie Ransome'a, ²⁾ a mianowicie w Anglii, Indjach i Ameryce. W celu otrzymania takowych, przyrządza się najprzód roztwór szkła wodnego przez rozpuszczenie krzemienia w ługu sodowym (gęst. wł. 1,12) w zamkniętych naczyniach pod ciśnieniem pary wynoszącym 4,25 do 4,50 kgr. na 1 cm. □; poczem roztwór ten (gęst. wł. 1,2) po wyklarowaniu odparowuje się za pomocą rur ogrzewanych parą, aż do gęstości 1,7 i nakoniec miesza z piaskiem, do którego dodaje się niekiedy sproszkowanego wapna w małej ilości. Świeży piasek traktuje się w ten sposób, że najprzód suszy się za pomocą prądu gorącego powietrza w obracających się cylindrach blaszanych i następnie dla oddzielenia mniejszych ziarenek od większych, przesiewa się przez sito, lub jeśli potrzeba, miele na mialki pro-

¹⁾ Thomas, Chemical News, 1864, 82.

²⁾ Engineering, Aug. 1868, 143.

szek. Stosownie do przeznaczenia sztucznych kamieni, bierze się na 1 objętość szkła wodnego, 18 do 24 objętości piasku. Dokładne zmieszanie piasku z szkłem wodnym na masę jednorodną uskutecznia się w odpowiednio zbudowanych młynach w przeciągu trzech minut. Plastyczną tę masę wciska się następnie do form, podobnie jak przy wyrabianiu zwyczajnych cegieł. Wyjęte z tych form przedmioty wprowadzone zostają ostrożnie do roztworu chlorku wapnia, w którym twardnieją szybko do tego stopnia, że można je przenosić wygodnie z jednego miejsca na drugie. Dla łatwiejszego nasycenia chlorkiem wapnia wyroby powyższe zaopatrzone zostają zaraz przy formowaniu w otwór sięgający aż do ich środka, który służy do umieszczenia rury połączonej z pompą powietrzną. Skutkiem rozrzedzenia powietrza w tym otworze płyn rozlany na powierzchni przenika szybko w głąb kamienia. Mniejsze przedmioty skrapiane bywają za pomocą konewek. Po tem pierwszym stwardnieniu, wprowadza się kamień do roztworu chlorku wapnia (gęst. wł. 1,4), który ogrzewa się za pomocą rur parowych do 100°C. W temperaturze tej, wydala roztwór ostatnie ślady powietrza z kamienia i dokonywa zarazem w nim przemiany chemicznej; tworzy się wtedy krzemian wapnia, który spaja się z ziarnkami piasku i chlorek sodu, który trzeba wydalić przez wymywanie świeżą wodą. Suszenie tych wyrobów, stanowi ostatnią czynność. Wyroby takie odznaczają się dokładnością form oraz wielką wytrzymałością przeciwko wpływom wilgoci, zimna i ciepła.

Ujemną stroną tego postępowania stanowi przemywanie kamieni w celu wydalania z nich chlorku sodu. Przemywanie wielkich brył zabiera oczywiście wiele czasu, skutkiem zaś niedokładnego wymycia, występuje na powierzchni chlorek sodu, który oszpeca wyrób i zmniejsza jego moc i trwałość. W celu uniknięcia tej niedogodności postępuje Ransome¹⁾ od niedawnego czasu podług innego sposobu. Przez zmieszanie piasku zwycz., cementu portlandzkiego, zmielonego krzemianu wapnia i małej ilości krzemionki, rozpuszczalnej w ługu sodowym w zwykłej temperaturze ze szkłem wodnym sodowym, przyrządza on masę, która jest dosyć plastyczną, aby mogła wypełnić formy, powoli jednak twardnieje i zamienia się na kamień, wytrzymujący działanie ciepła i zimna, nie nasiąkający wilgocią i twardniejący coraz bardziej z postępem

¹⁾ Ransome, Engineering 1871, 31.

czasu. Zachodząca przy tem reakcją chemiczną, tlómaczy Ransome w następujący sposób. Szkło wodne zetknąwszy się z cementem portlandzkim, składającym się z krzemianu glinu i wapna, ulega rozkładowi. Kwas krzemowy tegoż tworzy z wapnem cementu portlandzkiego krzemian wapnia, podczas gdy wodnik sodowy wydziela się w stanie wolnym, łączy się zaraz z rozpuszczalną krzemionką wchodzącą w skład masy i tworzy tym sposobem krzemian sodu, który rozkłada się znowu pod działaniem wapna, cementu portlandzkiego i t. d. Gdyby przy każdorazowym rozkładzie krzemianu sodowego, wydzielała się cała ilość wodnika sodowego, natenczas powyższy proces odbywałby się tak długo, dopóki znajdowałaby się w masie krzemionka rozpuszczalna, z którą mógłby połączyć się wodnik sodowy, lub też dopóki niezostałaby wyczerpaną cała ilość wapna wolnego, które rozkłada krzemian sodowy. Zdaje się jednak, iż w rzeczywistości nie cała ilość wodnika sodowego wydziela się za każdym razem, i że przy tym procesie tworzy się raczej krzemian wapnio-sodowy, którego pewna ilość pozostaje przy każdorazowym rozkładzie niezmienioną; skutkiem tego, cała ilość wodnika sodowego, zostaje powoli uwięzioną. Za pomocą tego postępowania otrzymuje Ransome kamienie podobne do marmuru lub granitu (w razie dodania kawałków kwarcu i tlenku żelazowego). Kamienie te dają się z łatwością polerować i mają tę wyższość nad naturalnymi, iż można im nadawać z łatwością formy dowolne.

Z innych sposobów otrzymywania sztucznych kamieni za pomocą szkła wodnego, wyszczególniamy tu jeszcze następujące:

J. Ordway w Jamaica-Plains, New York, ¹⁾ mięsza w tym celu 30 cz. piasku kwarcowego i 1 cz. tlenku ołowiu z 10 cz. szkła wodnego i do mięszaniny tej dodaje odpowiednich farbników, poczem wprowadza masę do form i ogrzewa przez dwie godziny aż do czerwoności.

Ott w New-Yorku ²⁾ mięsza cement hydrauliczny i wapno ze szkłem wodnym i mięszaninę tę zarabia znów z cementem hydraulicznym i wyżarzonym dolomitom (ogrzany tylko do 400°, aby nie wydalić kwasu węglowego z węglanu wapnia). Otrzyma-

¹⁾ Deutsche Industrie Ztg. 1872, 213. Patent z r. 1870.

²⁾ Loc. cit. patent z r. 1872.

ne twarde ciasto ugniata się w formy i suszy bez ogrzewania; tworzy ono kamienie znacznej twardości.

Towarzystwo angielskie „Victoria Stone Company” fabrykuje kamienie sztuczne podług sposobu Hightona ¹⁾, który polega na tem, że drobne odłamki granitu zmieszane z cementem hydraulicznym (w stosunku 4 : 1), rozrobione zostają wodą na ciasto, które umieszcza się w formach i po stwardnieniu zanurza w roztworze szkła wodnego. Do otrzymania tego ostatniego używa się minerału miękkiego, zawierającego blisko 25% krzemionki i rozpuszczającego się z łatwością w ługu sodowym. Znaczne pokłady tego minerału znajdują się w utworze wapiennym pod Farnham'em w hr. Surrey. Przy zetknięciu się ługu sodowego z proszkiem owego minerału i mieszaniną granitu i cementu, cement zabiera ze szkła wodnego kw. krzemowy, gdy tymczasem wydzielony wodnik sodowy, odbiera znowu kwas krzemowy kamieniowi farnhamskiemu. Wodnik sodowy odgrywa tu zatem rolę pośrednika, który przenosi kwas krzemowy z kamienia farnhamskiego na cement. Otrzymany w ten sposób przetwór nosi nazwę „kamienia Wiktorii” i używa się przeważnie do wykładania chodników, rynsztoków, progów przed drzwiami, schodów i t. p.; do wyrabiania zaś mniejszych przedmiotów mniej się nadaje. W zastosowaniu do bruku, w warstwie 5 cm. grubej, okazał się bardzo praktycznym w Londynie i innych miastach. Twardość i moc tego kamienia zwiększa się po wyrobieniu coraz bardziej w ciągu kilku miesięcy.

Szkło wodne może również służyć do pociągania kamieni i ścian murowanych w celu nadania im większej trwałości. Zastosowanie to jest szczególnie ważnem dla konserwacyi zabytków sztuki, pomników i t. p. W sprawozdaniu p. Olfersa, naczelnego dyrektora muzeów królewskich w Berlinie, przedłożonem ministerjum handlu w r. 1864, wyszczególnione są wypadki prób, odbywanych z marmurem, granitem i piaskowcem, które przed 8 laty nasycone zostały roztworem szkła wodnego. Dla lepszego rozpoznania nasycono płyty kamienne w ten sposób, że obok miejsca nasyconego pozostawiono miejsce wolne. Próby te wykazały, iż w miejscach nasyconych szkłem wodnem pierwotna barwa pozostała jaśniejszą i czystsza, niż w nienasyconych. Różnica pod względem twardości okazała się oczywiście bardzo nieznacz-

¹⁾ H. Highton, Deutsche Industrie Ztg. 1870, 233.

ną. Marmurowe posągi generałów Bülow'a i Scharnhorst'a w Berlinie, nasycone szkłem wodnym w r. 1856 i 1858, zachowały się według tego sprawozdania w lepszym stanie, niż inne. Cegły kościoła Św. Michała w Berlinie nasycone szkłem wodnym w r. 1860, posiadają dziś jeszcze powierzchnię bardzo twardą, chociaż były wystawione na wszelkie wpływy powietrza. W ostatnich czasach szkło wodne zaczęło być używane do pociągania frontowych ścian domów murowanych z piaskowca: uczyniono to np. na świeżo wybudowanym muzeum narodowym w Berlinie. Dodając do szkła wodnego pewnych czerwono-brunatnych farb, można mu nadać przyjemną barwę z żywym odcieniem.

Wspomniawszy o tem działaniu szkła wodnego, nie możemy pominąć przy tej sposobności jednego z najciekawszych jego zastosowań, które pod względem technicznego utrwalania dzieł malarskich, przewyższa wszystkie używane dotychczas sposoby malowania; mamy tu na myśli ten sposób malowania, który Fuchs nazwał „stereochromią” (od *stereos* mocny i *chroma* farba). Przy tym sposobie malowania, około którego malarze Kaulbach i Echter wraz z Fuchsem największe położyli zasługi, stanowi szkło wodne środek spajający farby z powierzchnią przedmiotów, przeznaczoną do przyjęcia farby. Przy malowaniu stereochromicznym na ścianach trzeba starać się przedewszystkiem o stosowne przyrządzenie gruntu pod farby; przyczem w gruncie rozróżnić należy warstwę spodnią i warstwę wierzchnią. Do pierwszej używa się zaprawy wapiennej, którą pozostawia się na ścianie przez kilka dni, aby wyschła i przyciągła kwas węglowy z powietrza; poczem takowa nasyconą zostaje szkłem wodnym. W tym celu używa się szkła wodnego sodowego, albo szkła wodnego podwójnego, do którego dodaje się tylko tyle „liquor silicum”, aby nie opalizowało i było zupełnie klarownem. Po takim utwierdzeniu warstwy spodniej, nakłada się na nią warstwę wierzchnią, mającą przyjąć obraz, mniej więcej na 2 cale grubości, o ile można jak najrówniej. Wartwa ta posiada podobny skład i własności co i spodnia. Po wyschnięciu skrobie się ją ostrym piaskowcem w celu oddalenia cienkiej powłoki węglanu wapnia, która wytworzyła się w czasie wysychania i mogłaby później utrudniać nasiąkanie ściany szkłem wodnym; równocześnie nadaje się przez to powierzchni chropowatość, która jest potrzebną do malowania. Fuchs radzi usuwać węglan wapnia przez wymywanie ściany rozcieńczonym kwasem fosforowym; tworzący się przy tem fosforan wapnia spaja się dobrze ze

szkłem wodnem. Po takim przygotowaniu warstwa wierzchnia nasycy się szkłem wodnem, w celu nadania jej należytej konsystencji i zupełnego spojenia z warstwą spodnią. Po wyschnięciu można dopiero nakładać na ścianę farby wraz z wodą i utwierdzać je ostatecznie za pomocą *skrapiania* ściany roztworem szkła wodnego utwierdzającego. Zbyt słabe przyleganie farb do ściany nie dozwala w tym razie użycia pędzla. Do skrapiania służy wynaleziony przez Schlotthauer'a a ulepszony przez Pettenkofer'a przyrząd, który wyrzuca na ścianę roztwór szkła wodnego w postaci mglistego deszczyku lub pyłku. Po takim utwierdzeniu farb, obraz jest ukończony. Metoda ta została najbardziej udoskonaloną przez Kaulbacha; największe dzieło niezrównanego mistrza, owe olbrzymie malowidła na ścianach wielkiego portyku w nowym muzeum berlińskim,—wykonane jest właśnie sposobem stereochromicznym.

Na grunt pod farbę radzi Fuchs zamiast zwyczajnej zaprawy używać zaprawy ze szkła wodnego, która otrzymuje się przez zmieszanie roztworu szkła wodnego ze sproszkowanym marmurem, dolomitem, piaskiem kwarcowym i wapnem rozpadłym powietrzu.

H. Wagner podał następujący przepis do otrzymywania takiej zaprawy: 10 cz. dobrze wysuszonego piasku i 3 cz. rozpadłego na powietrzu wapna, (które najlepiej otrzymać można za pomocą skrapiania wodą i częstego przerabiania świeżo wypalonego wapna, dopóki takowe nie rozpadnie się na mialki proszek), zmieszać należy na sucho z 2 cz. kredy lub sproszkowanego wapienca i przesiewać przez sito średniej gęstości. Mięszaninę tę zaprawia się następnie 33 stopniowym roztworem szkła wodnego (sodowego), rozcieńczonym 2 cz. wody i zarabia na plastyczne ciasto, którem możnaby tynkować równie dobrze jak zwyczajną zaprawą. Zaprawy tej można także użyć z korzyścią do wylepiania przerw (fug) pomiędzy cegłami w murze i w ogólności wszędzie, gdzie chodzi o zubożenie wpływu wilgoci i powietrza. Przez dodanie mniejszej lub większej ilości piasku i kredy i przez mniejsze lub większe skoncentrowanie roztworu szkła wodnego, można odmienić do pewnego stopnia własności takiej zaprawy. Po wyschnięciu, (co następuje po kilku dniach), zaprawa taka twardnieje na kamień i powinna być wtedy często skrapianą roztworem szkła wodnego.

Przy zastosowania farb do malowania stereochromicznego trzeba mieć na względzie, że wszystkie barwniki które zmienia-

ją się pod działaniem alkaliów, rozkładają się także przy zetknięciu się ze szkłem wodnym. Do stereochromicznych zaliczyć można następujące farby: biel cynkową, zielen chromową (tlenek chromowy), zielen kobaltową (zielen Reimanna), czerwień chromową (zasadowy chromian ołowiu), minią, żółtą farbę cynkową, tlenek żelazowy (jasnoczerwony, ciemno-czerwony, fioletowy i brunatny) siarczyk kadmu, ultramarynę, ochrę, tlenek manganowy, terra di Sienna, umbrę i t. d. Cynober czernieje w świetle, ultramaryna zaś kobaltowa staje się jaśniejszą po utwierdzeniu; ztąd też oba te ciała nie mogą być zastosowane do malowania stereochromicznego. Zastosowanie szkła wodnego na sposób oleju w malarstwie olejnym, połączone jest z pewnemi trudnościami: farby tężeją na palecie i czynią pędzel sztywnym. Chcąc temu zapobiedz można niezupełnie jeszcze suchy pędzel zanurzyć w czystej wodzie i utrzymać go tym sposobem w stanie miękkim; do farb na palecie można podobnież dodawać od czasu do czasu po kilka kropel wody. Tym sposobem wykonał Kaulbach pierwszy obraz, jaki w ogólności wymalowano za pomocą szkła wodnego: przedstawia on głowę anioła wymalowaną na cegle. Obraz ten pomimo wszelkiego rodzaju nieprzyjaznych wpływów powietrza na jakie był wystawiony, zachował w zupełności pierwotną świeżość; znajduje się on w laboratorium chemicznym uniwersytetu monachijskiego. Na jednej z zewnętrznych bocznych ścian tego laboratorium znajdują się także dwa krajobrazy: „Jezioro Genezareth” i „Morze Martwe” malarza Löfflera, oraz dwie postacie allegoryczne „Chemia” i „Rolnictwo” wykonane przez malarza Thiersch'a w r. 1857. Farby zostały utwierdzone na tych obrazach za pomocą szkła wodnego utwierdzającego.

Malowanie stereochromiczne odróżnia się od wszelkich innych sposobów malowania, zastosowaniem zupełnie odrębnego środka spajającego. Główna zaleta tego malarstwa zasadza się na użyciu pod farby gruntu trwałego, który wytrzymuje wszelkie nieprzyjemne wpływy zewnętrzne: dym, pary kwaśne, wszelkie zmiany temperatury, deszcz, grad i t. p. Użycie szkła wodnego w malarstwie stereochromicznym jako środka spajającego, który spaja zaprawę z farbami w jedną nierozdzieloną prawie całość, jest niezaprzeczenie wielkiem udoskonaleniem techniki malarskiej, w obec którego maleje wartość malowania al fresco, utwierdzającego farby tylko na zaprawie wapiennej. Nadto wypada tu jeszcze nadmienić, że gdy przy malowaniu fresków można nakładać farby tylko na świeżem wapnie, które też z tego powodu nakładać

się na ścianę sposobem mozajkowym t. j. stopniowo kawałkami i to w takiej rozciągłości, która mogłaby być zamalowaną bez przerywania pracy, to sztukmistrz malujący stereochromicznie, może przerwać pracę każdej chwili. Malowidła wykonane al fresco, tracą w naszym klimacie szybko swą świeżość, dowodem tego są np. freski Kaulbacha na zewnętrznej ścianie nowej pinakoteki w Monachium.

Na zewnętrznych ścianach starszych budynków, które były już otynkowane, udało się podobnie wykonać malowidła z pomyslnym skutkiem, bez poprzedniego przyrządzenia wyżej opisanego gruntu pod farby: malarz Echter wykonał takie malowidła na płytach glinianych. W tych razach używano po większej części farb zmieszanych z roztworem szkła wodnego. W ostatnich czasach użyto podług Feichtingera tego samego sposobu przy malowaniu pałacu królewskiego „Kaiserhof” w Monachium. Wykonanie powierzone zostało nadwornemu malarzowi-dekoratorowi Augustowi Schultze’mu. Roztwór szkła wodnego, którego użyto przy tem do rozcieńczenia farb zaprawionych już szkłem wodnym, składał się podług Feichtingera z 66,14% kwasu krzemowego, 25,64% wodnika potasowego i 8,22% wodnika sodowego (nieznaczna ilość obcych przymieszek nie wchodzi tu w rachubę). Roztarte w roztworze szkła wodnego farby posiadają gęstą konsystencją; szkło wodne zaś użyte do tego celu, składa się po odciążeniu małych ilości siarkanu potasu i chlorku sodu, z 51,79% kwasu krzemowego, 39,05% wodnika potasowego i 9,16% wodnika sodowego, zawiera zatem mniej kwasu krzemowego a więcej wodnika potasowego, niż szkło wodne użyte w tym razie do rozcieńczenia.

Farby, które zostały odrazu zaprawione roztworem szkła wodnego, rozcieńczone zostają przed użyciem do malowania roztworem szkła wodnego do tego stopnia, aby mogły być nakładane za pomocą pędzla. Gruntem dla nich jest zwyczajna zaprawa wapienna, której nie trzeba używać w stanie świeżym, ale dopiero po dłuższem wystawieniu na działanie powietrza, zawarte bowiem w świeżej zaprawie wapno gryzące, wywołuje zbyt szybki rozkład szkła wodnego; — ztąd też stare ściany wapienne, nadają się najlepiej do tego sposobu malowania. Przed rozpoczęciem takowego, nasycza się ścianę czystym szkłem wodnym potasowym; sodowe sprawia silną efflorescencją. Takie malowanie szkłem wodnym jest tańsze, niż olejne i znacznie trwalsze. Nadto jest ono

dogodnem i pod tym względem, że pomalowane tym sposobem ściany można z łatwością oczyszczać z brudu przez proste wymycie mokrą gąbką. Przy malowaniu tym sposobem przestrzegać należy, aby suche farby rozrabiane były z roztworem szkła wodnego dopiero przed samem ich użyciem, gdyż zdarzało się nieraz, że po dłuższem pozostawieniu mieszaniny, farby mineralne opadały ze swego zawieszenia na dno naczynia i wtedy twardniały do tego stopnia, że nie można już było zmięszać ich później ze szkłem wodnem.

Chociaż używanie tych farb jest jeszcze połączone z niektórymi trudnościami to zdaje się jednak, że zastosowanie ich w technice budowniczej znajduje coraz większe uznanie. I tak towarzystwo wyzyskujące kopalnie Vieille Montagne pod Akwizgranem, wyrabia w tym celu od niedawnego czasu na wielką skalę szkło wodne i farby zaprawione szkłem wodnem. Wprowadza ono do handlu roztwór szkła wodnego pod nazwą „silikatu”, wraz z żółtawo-białą farbą do pociągania domów i t. p. Farba o ile się zdaje nie jest niczem innem, jak tylko naturalnym galmanem, który wraz z towarzyszącą mu skalą, został zmielony i tak wysoko ogrzany, że tylko węglan cynku utracił swój kwas węglowy, podczas gdy węglan wapna pozostał niezmieniony. Szkło wodne zaś w powyższym roztworze, mniej więcej 33 stopniowym, składa się z 67,05% kwasu krzemowego, 29,40% wodnika potasowego, i 3,55% wodnika sodowego. Towarzystwo to fabrykuje także architektoniczne ozdoby cynkowe, które po pociągnięciu zafarbowanem szkłem wodnem, naśladują doskonale wszelkiego rodzaju kamienie budowlane.

Zdolność zachowawcza szkła wodnego, odnosi się nie tylko do ciał mineralnych, ale również do ciał organicznych; szczególnie też drzewo, płótno i t. p. mogą być za pomocą szkła wodnego znakomicie uogniotrwalone. Rzecz oczywista, iż można go także używać w tym celu w połączeniu z farbami i nadawać tym sposobem drzewu jednocześnie dowolne barwy. Mineralna powierzchnia nadana tym sposobem drzewu utrudnia w wysokim stopniu zapalenie się tegoż. Osłona taka przestaje oczywiście być skuteczną wtedy, gdy gorąco podniesie się do tego stopnia, że lotne produkty suchego przekroplenia (dystylacji) drzewa, przerwą krzemianową powłokę tegoż. W każdym razie, pociąganie szkłem wodnem materiałów budowlanych z drzewa i t. p. racjonalniejszym jest, niż nasycanie chlorkiem cynku, którego się również w tym samym celu używa; chlorek cynku ulatnia się bo-

wiem w niższej stosunkowo temperaturze i wydaje wtedy szkodliwe pary, które czynią niemożliwym zbliżenie się do ognia, a tem samem gaszenie i ratowanie zblizka. Szkło wodne użyte zostało poraz pierwszy jako środek ochraniający od ognia, w teatrze nadwornym monachijskim. Zastosowanie to nie znalazło dotąd niestety należnego uznania i ztąd też nie jest ono jeszcze pod względem techniczmem tak udoskonalonem, jakby sobie tego można życzyć ze względu na zapobieżenie owym tak często jeszcze powtarzającym się pożarom i wynikającym ztąd stratom, do jakich w ostatnich np. czasach zaliczyć można całkowite spalenie się wielkiej opery w Paryżu i teatru nadwornego w Dreźnie. Zasluguje tu także na uwagę zastosowanie szkła wodnego w technice drzewa. Przez traktowanie kwasem solnym zmienia drzewo do tego stopnia pierwotne swe własności, że tworzy gniotką masę, z której wyrabiać można przedmioty ksyloplastyczne w najrozmaitszych kształtach, nie ustępujące w niczem droższym od nich wyrobom snycerskim. Plastyczna ta masa drzewna, daje się nasycać w zupełności roztworem szkła wodnego; skutkiem tego wyroby z takiej masy stają się nie tylko znacznie trwalszymi, ale prawie ogniotrwałymi.

Z pomiędzy innych licznych zastosowań szkła wodnego w przemyśle, niech nam wolno będzie wspomnieć jeszcze o kilku następujących:

Szkło wodne znajduje szerokie zastosowanie jako *dobatek do niektórych gatunków mydła*. Pomimo, że już dawniej robiono doświadczenia w celu zastosowania szkła wodnego do otrzymywania mydła z łożu i oleju oliwnego, to jednak po raz pierwszy na wielką skalę zostało ono użytem do wyrabiania mydła—dopiero w ostatnich czasach w Ameryce Północnej. Służyło ono tam do otrzymywania ostatnich gatunków mydła jako surogat żywicy, cena której skutkiem wojny amerykańskiej znacznie się podniosła. Mydło mięsza się tem lepiej ze szkłem wodnem, im bogatszem jest w kwas krzemowy. Podług doświadczeń Seeber'a, twarde mydła łożowe i oliwne mięszają się z trudnością ze szkłem wodnem; natomiast mydła palmowe i kokosowe dają pod tym względem dobre wyniki. Mydło kokosowe (zawierające 24% krzemianu sodu i 50% wody), posiada jeszcze znaczną twardość. Podług Storera postępowanie, jakiego trzymają się przy wyrabianiu takich mydeł w Stanach Zjednoczonych, jest następujące: do gorącego roztworu mydła, świeżo po zaczerpnięciu tegoż z ko-

ła, dodaje się roztworu szkła wodnego (o 35° B w ilości 25 do 40 a nawet 60%) i wszystko to razem mięsza się starannie prawie aż do chwili skrzepnięcia. Skład dwóch mydeł toaletowych tego rodzaju (wyrobu wiedeńskiego) jest podług rozbioru Schnitzera następujący:

	I.	II.
wodnik sodowy.....	12%	12,5%
krzemionka	10 „	8,5 „
woda	30 „	33,0 „
kwas tłuszczowy	48 „	46,0 „

Mydła te otrzymane zostały za pomocą zimnego zmydlenia. Tłuszcz palmowy ogrzewa się aż do temperatury topnienia (41 do 44° C.), potem mięsza się z ługiem sodowym aż do utworzenia jednorodnego ciasta i wreszcie zaprawia roztworem szkła wodnego.

Zjednocz. fabryki reńskie szkła wodnego w Ludwigshafenie, — wprowadzają w ostatnich czasach do handlu pod nazwą „kompozycyi szkła wodnego” białą miękką masę, która posiada wszelkie własności dobrego mydła. Podług Schelhas'a; skład tego przetworu jest następujący:

kwasy tłuszczowe.....	12,00%
kwas krzemowy	18,07 „
wodnik sodowy	7,12 „
gliceryna	2,84 „
woda	59,98 „

Razem 99,98%

Kompozycya szkła wodnego jest zatem mydłem olejnym, prawdopodobnie kokosowem, które zostało zaprawione stężonym roztworem szkła wodnego i gliceryną, oraz zaperfumowane małą ilością nitrobenzolu. Podług Meidinger'a otrzymać ją można dodając 3% gliceryny i 12% kwasów tłuszczowych do stężonego roztworu zwyczajnego szkła wodnego. Kwas tłuszczowy zamienia się przytem oczywiście na mydło; dodawanie tegoż ma na celu zamianę kompozycyi na emulsyą i nadanie jej konsystencyi galaretowatej czyli w ogólności uczynienie jej ciałem pochwytnem; oprócz tego kwas tłuszczowy ułatwia tworzenie się piany przy praniu. Kompozycya ta ma być podobno dobrą do prania wełny, jedwabiu, tkanin zabarwionych oraz bielizny domowej, zmywa ona także z łatwością brud z przedmiotów drewnianych; nawet owa zbrukana bawełna, używana do czyszczenia pa-

rowozów i innych maszyn, pierze się za pomocą tej kompozycyi bardzo prędko i powraca do swej pierwotnej czystości. Skóra rąk przy myciu tą kompozycją staje się chropowatą a znajdujące się w niej pory zatykają się białym proszkiem, który można wydalic dopiero przez dłuższe mycie czystą wodą. Przez dodawanie szkła wodnego do mydła osiąga się dwojaką korzyść: 1) z jednej strony w razie użycia do prania wody twardej, część tłuszczanu alkalicznego, która tworzy z wapnem wody nierozpuszczalne mydło wapienne, zastąpioną zostaje przez szkło wodne, które osadza nierozpuszczalny krzemian wapnia; 2) z drugiej znowu strony, wprowadza się do mydła czynnik bogaty w alkalia, które przyczyniają się do rozpuszczania tłuszczu i brudu. Nadto można tu jeszcze nadmienić, że gdy w razie użycia samego mydła, wydziela się nierozpuszczalny tłuszczan wapnia, który się osadza jako mazista masa na materyi i tylko z trudnością daje się oddzielic od niej za pomocą środków mechanicznych, nie bez nadwyrężenia włókien tejże, to przy użyciu mydła w połączeniu ze szkłem wodnem, osadza się krzemian wapnia i krzemionka, które można łatwo wydalic przez proste przepłókanie materyi. Sam roztwór szkła wodnego nie zdoła zastąpic mydła przy praniu bielizny. Jako płyn jest trudno pochwytny dla rąk a oprócz tego w otwartych naczyniach pokrywa się w krótkim czasie na powierzchni twardą i ostrą skorupą skutkiem wydzielenia się kwasu krzemowego. Szkło wodne czyści wprawdzie bieliznę za pomocą alkaliów, jakie zawiera, atoli wydzielający się przytem kwas krzemowy ściera, a przez to i niszczy w wysokim stopniu włókna przędzy. Okoliczność ta skłoniła Vohl'a do oświadczenia, że uważa dodatek szkławodnego nietylko za rzecz szkodliwą, ale nawet za rozmysłne fałszerstwo. Mnie manie to jest jednak mylnem: przy użyciu bowiem owej kompozycyi szkła wodnego, kwas krzemowy nie wywiera szkodliwego działania z tej przyczyny, że pojedyncze drobne cząstki tegoż zostają w tym razie osłonięte kwaśnym tłuszczanem potasu lub sodu, jaki wydziela się przy rozkładaniu mydła i skutkiem tego osadzają się tylko luźnie na materyi, z której można je wydalic z łatwością przez wypłókanie wodą. W skutek tego Hilger w Erlangenie wyraża się przychylnie o pożytku kompozycyi szkła wodnego. Robiono także doświadczenia w celu oparcia wyrabiania sody na otrzymywaniu szkła wodnego. Otrzymane podług metody Gossage'a szkło wodne, poddane działaniu wapna gryzącego, wydziela wodnik sodowy, który zamienic można pod wpływem

kwasu węglowego na sodę. Bezpośrednia przemiana krzemianu na sodę za pomocą węglanu wapnia nie udała się jeszcze; strącenie kwasu krzemowego za pomocą kwasu węglowego okazuje się także w zastosowaniu niewykonalnym z powodu wytwarzania się zbyt obfitego osadu.

Ungerer użył otrzymanego przez siebie krzemianu sodu do wyrabiania szkła. Zachodzi tu jednak wątpliwość, czy zastosowanie gotowych już krzemianów alkalicznych jest dla przemysłu szklanego istotnie tak korzystnym, jak się zrazu przedstawia. Surowy ładunek szklany, zmieszany z gotowym krzemianem sodu stapia się wprawdzie szybko; atoli wywiązuje się przytem zbyt mała ilość gazu, aby stopiona masa mogła być dobrze zmieszana i skutkiem tego otrzymuje się szkło skażone. Niedogodność tę można usunąć w części za pomocą znanego sposobiku, t. j. wprowadzając kilka kartofli lub buraków na dno tygla i używając wywiązujących się ztąd gazów do mieszania szkła. Ungerer otrzymał tym sposobem za pomocą swego krzemianu sodu tanie i dobre szkło w gatunku używanym na kieliszki i szklanki do piwa.

Niektórzy fabrykanci zapalek, używają szkła zabarwionego do pociągania toczonych pudełeczek, zamiast farby olejnej. Farba taka jest tańszą od olejnej, wysycha prędko i zabezpiecza pudełeczka od spalania. Inżynier Kremler używa szkła wodnego do zachowywania jaj, zamiast używanej ogólnie bejcy wapiennej: w tym celu traktuje on jaja ciepłym roztworem (30° C.) szkła wodnego. Jaja pływają w tym roztworze na wierzchu, trzeba więc zanurzać je raz poraz. Czynność trwa 10 minut, co jest już wystarczającym; po oschnięciu zaś na odpowiedniej kracie drewnianej, otrzymują jaja świecąca i szczelną powłokę. Sołtys Roessler zaleca używać szkła wodnego zamiast wosku do okulizowania drzewek. Papka otrzymana z kredy i szkła wodnego zabezpiecza zranione miejsca drzew przeciwko wszelkim wpływom powietrza.

W niektórych fabrykach używają szkła wodnego do nadawania szlichty (apretury) tkaninom bawełnianym. Zastosowanie to wzbudza jednak pewne wątpliwości. Według relacji Grace-Calverta, apretowane tym sposobem tkaniny bawełniane, które zostały wysłane z Anglii do południowej Afryki, przyszły na miejsce przeznaczenia w stanie zupełnie zniszczonym z tej przyczyny, że szkło wodne pod wpływem atmosferycznego kwasu węgło-

wego uległo rozkładowi i wytworzyło węglan sodu i kwas krzemowy, które zniszczyły tkankę komórkową materyi. Przy drukowaniu tkanin można również używać szkła wodnego do utwierdzenia farb, jako surogatu albuminu. W tym celu należy zmieszać farby ze szkłem wodnym, na krótko przed drukowaniem. Wydrukowane tym sposobem materye, wytrzymują pranie mydłem. M. Reimann zachwala także podobne zastosowanie szkła wodnego, albo raczej zawartego w niem kwasu krzemowego. Zwraca on uwagę na to, że kwas krzemowy posiada w wysokim stopniu zdolność absorbowania rozpuszczonych barwników. Kwas krzemowy, strącony z roztworu szkła wodnego, przyciąga z zadziwiającą łatwością t. zw. barwniki substancywne z ich roztworów; przy zetknięciu się zaś z barwnikami adjektywnymi po otrzymaniu bejcy, farbuje się równie dobrze jak włókno przędzy: zabarwienie jest niemniej trwałem, jak na włóknie roślinnem (bawełnie). Ze szczególną łatwością łączy się kwas krzemowy z barwnikami anilinowymi. Dobrze wymyty proszek kwasu krzemowego farbuje się mocno i szybko w roztworach barwników anilinowych i zatrzymuje także barwę przy myciu wodą i dopiero w wodzie wrzącej lub w mocnym spirytusie traci swą barwę. Tym sposobem farbując bezpostaciowy kwas krzemowy barwnikami anilinowymi, otrzymać można bardzo pięknie zabarwione proszki, które mogą znaleźć zastosowanie jako farby do pociągania lub drukowania obić papierowych.

Ważniejszem jeszcze od poprzedniego jest zastosowanie szkła wodnego w *farbiernictwie*. Szkło wodne może służyć do utrwalania barwników substancywnych, mianowicie anilinowych, na materyach np. bawełnianych, które nie przyjmują tychże barwników bez poprzedniego przygotowania. Proste przeciągnięcie bawełny przez roztwór szkła wodnego wystarcza do nadania jej zdolności przyciągania barwników. Zdolność ta potęguje się jeszcze bardziej, jeśli szkło wodne zostanie rozłożonem na włóknie. W tym celu, zanurzyć należy bawełnę nasyconą szkłem wodnym—w rozcieńczonym kwasie, tak aby włókno pokryło się osadem kwasu krzemowego. Po wymyciu takiej bawełny i następnem zanurzeniu w roztworze barwnika, farbuje się ona żywo, świeżo i (co jest bardzo ważnem pod względem technicznym) nadzwyczaj trwale. Farby w ten sposób utwierdzone, opierają się działaniu alkaliów i roztworów mydłanych lepiej niż te farby, które utwierdzone zostały za pomocą zwykłych środków podkładowych np. taniny zastosowywanej najczęściej do bawełny.

Zdolność kwasu krzemowego przyciągania i zatrzymywania barwników, jest niemniej ważną dla farbowania wełny. Wełna, sprzecznie z swem zachowywaniem się względem ogółu barwników anilinowych, nie przyjmuje zieleni anilinowej. Można jednak zabarwić ją trwale tym barwnikiem, jeśli się ją najprzód przeciągnie przez roztwór szkła wodnego i następnie po zafarbowaniu letnim roztworem zieleni anilinowej, zanurzy w rozcieńczonym kwasie.

Według Reimann'a, może kwas krzemowy zabarwiać się także farbami adjektywnymi, gdyż przyjmuje on różne podkłady, jak ortan glinu, ołowiu, i t. p., równie dobrze jak włókna roślinne.

Że we wszystkich powyższych przypadkach czynnikiem utwierdzającym farby jest kwas krzemowy, a nie obce drobne przymieszki, mianowicie alkalia, (które mogą także utwierdzać barwniki anilinowe na bawełnie),—udowodnił to W. Reimann w ten sposób, że wszystkie owe zabarwienia, jakie otrzymał na kwasie krzemowym, wywołał również na szkłe, które zostało poprzednio nagryzionem przez kwas fluowodorny. W takim razie obecność alkaliów jest niemożliwą. Jeżeli kwas krzemowy przyciąga farby w skutek własności fizycznych pojedynczych swych cząstek, natenczas nagryzione szkło powinno dać te same albo podobne rezultaty, co kwas krzemowy. I tak też jest w rzeczywistości. Szkło zmatowane za pomocą kwasu fluorowodorowego, przyjmuje farby anilinowe tak samo jak kwas krzemowy; nagryzione miejsca mogą nawet po daniu podkładu (zabójcowaniu) zabarwiać się barwnikami adjektywnymi. Zabarwienie wydaje się jaśniejszem skutkiem niewielkiej rozciągłości nagryzionej warstwy, jest jednak równie trwałem, jak otrzymane na kwasie krzemowym.

(d. n.)

ROZWÓJ GÓRNICTWA KRAJOWEGO

przez

Inżyn. Górnic. Wincentego Choroszewskiego.

II

Kopalnie Olkuskie.

(Dokończenie).

Objąwszy ster górnictwa krajowego, Staszic chciał stanowczo doprowadzić do skutku tak pożądane i ważne dla kraju osuszenie kopalń Olkuskich i polecił Dyrekcyi Głównej Górnictwa: uchwycić i odprowadzić korytem ku rzece Przemszy, wody rzek Witeradówki i Baby, niknące gdzieś w piaskach środkowych pola olkuskiego i przyczyniające zawsze kopalniom znaczne szkody; resztę zaś wód oddalić z kopalń za pomocą odnowionych dawnych sztolni, albo nowoustawionych maszyn parowych. Sporządzenie szczegółowych projektów i kosztorysów osuszenia kopalń Olkuskich, poruczyła Dyrekcyja radcy górniczemu Beckerowi, który przedstawił trzy sposoby wykonania tych robót.

Stomci

Becker

1) Przeprowadzenie nowej, głębszej od dawnych sztolni od młyna Warwasu ku Rabsztynowi, licząc 600 sążni na stok i 6000 sążni na sztolnię; robota ta, rozłożona na lat 26, kosztować miała ogółem około 750 000 rs.

2) Odnowienie sztolni Ponikowskiej (300 000 rs.) lub Pileckiej (180 000 rs.), w ciągu lat 20.

3) Przeprowadzenie nowej sztolni celem spuszczenia wód do rzeki Szreniawy pod Czarną w Okręgu Krakowskim, na długości 7 000 sążni, co kosztować miało również około 750 000 rs. Dyrekcyja Główna Górnictwa przychyliła się do myśli, na której opie-

Ulman
rał się pierwszy z trzech powyższych sposobów i poleciła dyrektorowi Ulmanowi sporządzenie nowego projektu na podstawie tej myśli.

Ulman zaprojektował nową sztolnię, która miała być o 17 do 18 sążni głębszą od dawnych; aby zaś wody rzeczki Baby nie wpływały do kopalń, rzeczka ta miała być jednocześnie odprowadzoną za pomocą otworzenia dawnej sztolni Starczynowskiej. Nadto, na kopalni Józef miano wybić szyb do 80 sążni głęboki i ustawić na nim maszynę wodociągową o sile 200 — 250 koni. Tak obszerne roboty mylnie zapewne obliczono tylko na 300 000 rs., gdyż koszt ich niewątpliwie wyniósłby przeszło 2 miliony rubli.

Lempe
W roku 1825 Dyrekcya Główna Górnictwa została zwinięta a natomiast utworzono Wydział Górnictwa przy Komisji Rządowej Przychodów i Skarbu. Minister Skarbu ks. Lubecki, pomimo zbyt niskiego obliczenia kosztów powyższego projektu, skłonił się do innego projektu osuszenia kopalń Olkuskich, sporządzonego przez radcę górniczego Lempego, a polegającego na tem, aby wody rzek Witeradówki i Baby, płynące w stronie południowej Olkusza oraz małe strumienie sączące się od wsi Pomorzian w stronie północnej tegoż miasta, ująć w dwa oddzielne kanały cembrowane lub murowane, o długości ogólnej 6 000 sążni, i odprowadzić ich wody w taki sposób, aby nie wpływały do środkowej okolicy dawnych kopalń i takowych nie zatapiały. Główny zaś pomysł projektu Lempego polegał na tem, że równoległe do linii dawnej sztolni Ponikowskiej miały być wybite na kopalni Józef 4 szyby około 20 sążni głębokie, odległe jeden od drugiego o 40 sążni i zaopatrzone w 4 maszyny wodociągowe po 145 koni; na wykonanie tego wszystkiego naznaczył Lempe 7 lat i 450 000 rs. Po ścisłem w następstwie obliczeniu, koszt ten miał wynieść 800 000 rs. Niektóre części maszyn parowych sprawdzone już były z Anglii, gdy wypadki 1831 r. położyły tamę rozpoczynającym się robotom, niepraktyczność których uwidoczniła się w 15 lat później, gdy wybitym został szyb żelazny w stoku sztolni Ponikowskiej, o czem poniżej mówić będziemy.

Raczyński
W r. 1833 górnictwo krajowe przeszło pod zarząd Banku Polskiego, który odrzucił projekt Lempego i zwrócił chwilowo uwagę na inny projekt hr. Edwarda Raczyńskiego. Według tego ostatniego, należało wykopać roznos od młyna Warwasu na 1100 sążni i dalej w pustem polu podkopać na 1 600 sążni a jednocześnie odprowadzić wodę rzeki Baby. Na ten cel hr. Raczyński ofiarował

78 000 rs. (520 000 złp.), od których w razie pomyslnego osuszenia pola, żądał opłaty 5⁰/₁₀₀, pod warunkiem, aby z tej sumy 3 000 rs. mogło iść corocznie na utrzymanie uczniów górniczych, 600 rs. na bibliotekę jego imienia i 300 rubli na rzecz kasy braterskiej górników. Lecz i ten projekt spełził na niczem a Bank przystąpił w roku 1837 do wykonania innego projektu, mającego na celu osuszenie pewnej już tylko części pól olkuskich a mianowicie pola kopalni Józef; projekt ten sporządzony został przez radcę górniczego Lempego i naczelnika zakładów górniczych Okręgu Zachodniego Schumana. Idąc za wskazaniem tego projektu oczyszczono roznos Ponikowski dla powiększenia odpływu wód a w bliskości dawnych odrzwi uściowych w stoku tejże sztolni przebito sześć otworów świdrowych, od 48 do 80 stóp głęb., z których woda biła jak ze studni artezyjskich. Następnie zaczęto w r. 1838 pomiędzy tymi punktami pogłębiać w stoku sztolni Ponikowskiej szyb żelazny eliptyczny, mający 12 i 8 stóp średnicy, w celu ustawienia w nim 2 pomp z maszyną parową 100konną. Szyb ten prowadzono z początku przy pomocy maszyny 6konnej i takim sposobem do r. 1840 pogłębiono go do 36 stóp, następnie zaś maszynę tę usunięto i ustawiono maszynę 100konną, wyrobioną w pracowniach mechanicznych Piotra Steinkellera w Żarkach i za jej pomocą pogłębiono szyb żelazny do 73 stóp. Roboty tej dokonano w końcu 1842 r. Czynione podówczas doświadczenia przekonały, iż działanie maszyny 100konnej było w stanie wypompować wodę tylko z samego szybu; tym sposobem po upływie 5 minut, od chwili puszczenia maszyny w ruch, wody już w szybie nie było, lecz po każdym zatrzymaniu maszyny—już po 20 minutach cały szyb zalany był wodą. Przekonano się nadto, że działanie pomp w szybie żelaznym wcale nie wpływało na stan poziomn wody w sąsiednich szybach kopalni Józef. Dla dokładniejszego zbadania natury przyływu wody, wybito na dnie szybu dwa otwory, jeden o 7¹/₂ a drugi o 9³/₄ sąż. głębokości, lecz i to nie wywarło żadnego wpływu na poziom wody w pobliskiej kopalni. Każde zagłębienie w szybie żelaznym wywoływało tylko większy przyływ wody, świadczący o obfitości wód kopalnianych i szerokości, czyli rozciągłości przybywających poziomów zalewów podziemnych.

Gdy następnie maszyna psuć się zaczęła i zamiast 600 stóp³ na minutę, jak to było jej zadaniem, zaledwie połowę tej ilości

podnieść była w stanie, zaniechano dalszych robót w zakresie wykonania powyższego projektu.

Roboty dotyczące wykonania projektu Lempego i Schumana, prowadzone od roku 1837 do r. 1845 kosztowały:

Czyszczenie stoku Ponikowskiego i prze-			
bicie kilku otworów świdrowych w roku 1837	rs.	4 081	kop. 39
Pogłębienie szybu żelaznego, 1838—1843	„	43 808	„ 75
Ustawienie maszyny 6konnej, domki,			
materyał drzewny, jata ¹⁾ i t. d.	„	8 299	„ 82
Maszyna parowa 100konna z pompami			
i ustawieniem	„	56 571	„ 67
Bieg maszyny parowej 100 konnej, różne-			
mi czasy 1841—1845.....	„	10 889	„ 32

Razem rs. 123 650 kop. 95

Kosztowna ta próba, stanowczo o ile się zdaje przekonała techników, że w celu osuszenia kopalń Olkuskich posilkować się należy nie maszynami bezpośrednio, lecz wyłącznie sztolniami lub kanałami odpływowymi. Jakkolwiek nie ulega wątpliwości, że i maszyny mogłyby podolać wodzie kopalń Olkuskich, to jednak siła tych maszyn a w skutek tego i koszta ich ustawienia i utrzymania, byłyby tak wygórowane, że o wiele przewyższyłyby wydatki na przeprowadzenie w tymże celu najkosztowniej-szych nawet robót ziemnych.

W r. 1838 w czasie budowania szybu żelaznego, zarządzono ściśle spostrzeżenia co do wysokości poziomu wód kopalnianych w jednym z szybów kopalni Józef i zbierano je przez lat dwadzieścia kilka. Wyniki tych spostrzeżeń prowadzą do wniosku, że wysokość wody tak w szybie żelaznym, jak również i na całej powierzchni pól dawnych kopalń Olkuskich, zostaje w ścisłym związku ze stanem wilgoci w powietrzu i z obfitością wód w źródłiskach, spływających ze wzgórz okolicznych na dolinę Staro-Olkuską.

W celu szczegółowego zbadania powodów napływu wody na pola kopalń Olkuskich i obmyślenia środków zapobieżenia prze-

¹⁾ Szałas lub szopa nad szybem stojąca, dom zgromadzenia przy kopalni gdzie górniey zbierają się przed zejściem czyli zjechaniem do roboty dla modylitwy, po wyjściu zaś z kopalni dla odczytania obecności czyli przyzywu.

szkodom, przyczyną których była woda, polecił Bank Polski naczelnemu swemu inż. Leszczyńskiemu sporządzenie szczegółowej mapy topograficzno-hydrograficznej okolic Olkusza. Mapa ta w r. 1842 została ukończoną, a niwelacyjne profile do niej dołączone zawierały wiele danych, dotyczących spadków tej miejscowości. Projekt inżyniera Leszczyńskiego, odprowadzenia rzeki Baby za pomocą cembrowanych kanałów, uznany był za zbyt kosztowny, i jako taki do skutku doprowadzonym nie został.

Gdy w roku 1842 delegacya pruska zwiedzała zakłady górnicze rządowe,—dawne projekty osuszenia kopalń Olkuskich rozbiegane były znowu na miejscu przez znakomitych ówczesnych specjalistów; Karnala, Puscha, Schumana i Cieszkowskiego, którzy powtórnie podnieśli projekt przeprowadzenia sztolni od młyna Warwasu. Sztolnia ta miała być prowadzoną przy udziale trzech maszyn 100konnych w trzech miejscach odrazu; roboty miały się ciągnąć 25 lat i były ocenione na 1 100 000 rs.

Kosztowny ten projekt nie mógł być jednak przedstawiony rządowi, który objąwszy właśnie górnictwo po Banku Polskim, wydał znaczne sumy na wzniesienie nowych zakładów górniczych, jak o tem będzie mowa poniżej. Temu samemu losowi uległy i inne projekty osuszenia kopalń podówczas wypracowane, a między nimi i projekt Puscha i Cieszkowskiego polegający na tem, aby ze stoku sztolni Ponikowskiej przeprowadzić chodnik pod szyb żelazny; tym sposobem możnaby było wejść do kopalni Józef o 5 sążni niżej od ówczesnego poziomu wody. Wykonanie tego projektu wymagało 6 lat czasu i pociągało za sobą koszt 33 300 rs.

W kilka lat później, poleconem zostało naczeln. zawiadowcy kopalń p. Hempłowi (następnie naczelnikowi Zakł. Górn. Okr. Zachodniego), sporządzenie mapy geognostycznej południowo-zachodniej części Królestwa Polskiego. Zniwelowałszy po szczególe całą powierzchnię pól kopalnianych Olkuskich, p. Hempel zaprojektował dla osuszenia tych kopalń nową sztolnię, głębszą od poprzednich; cała jej długość wraz ze stokiem, miała wynosić 9 000 sążni. Koszta przeprowadzenia tej sztolni, obliczone na milion rubli, uniemożliwiły znowu urzeczywistnienie tego projektu.

Kwestya osuszenia kopalń Olkuskich, jako powszechnie uznana za zbyt kosztowną, usuniętą była przez pewien czas z porządku dziennego władz górniczych, gdy w roku 1859 zarządza-

jący wydziałem górnictwa gen. Jossa, znowu zwrócił na nią szczególną uwagę i postanowił ważną tę sprawę przenieść z dziedziny mrzonek na pole czynów. W tym celu wypracowane zostały projekty przeprowadzenia dwóch nowych sztolni, które miały osuszyć znaczną część pól kopalni Józef, Ulisses i Jerzy. Jedna z tych sztolni, sztolnią Polliniego zwana, miała mieć 309 sążni długości, być przeprowadzoną w ciągu lat 6 i kosztować 38 560 rubli; przeprowadzenie drugiej sztolni, sztolnią Łabęckiego zwanej a 378 sążni długiej, miało zająć 4 lata i kosztować 93 866 rs. Obie te sztolnie miały osuszyć przestrzeń, z której spodziewano się wydobyć 3 150 000 badyj ¹⁾ galmanu, mogącego wydać 4 610 000 pudów cynku; koszt osuszenia tej przestrzeni obciążałoby przeto badyą ²⁾ galmanu 4,2 kop., a pud cynku 3 kop. Projekt przeprowadzenia tych dwóch sztolni zyskał już był za zatwierdzenie b. Rady Administracyjnej Królestwa. Pozostawało tylko wykonać pewne roboty przygotowawcze, jak np. przebicie kilku otworów świdrowych dla zbadania gruntu w niektórych miejscach i inne roboty mniejszego znaczenia, — gdy zmiana okoliczności a głównie przekonanie techników, że dawne sztolnie mogą jeszcze po odnowieniu służyć do osuszenia pól dzisiejszych, czyli że dziś jeszcze możemy z korzyścią spożytkować pracę dawnych górników, — przyczyniły się do zastąpienia tego projektu nowym, wypracowanym z polecenia ostatniego dyrektora Wydziału Górnictwa p. Antipowa przez pp. Kosińskiego, Jaszewskiego i Adamieckiego.

skuteczna Za podstawę do tego projektu posłużyła następująca okoliczność: przy biciu szybu dla wydostania wody do nowowznoszonych w dobrach Bolesławskich pod Olkuszem płóczek galmanowych, natrafiono zupełnie wypadkowo na starą sztolnię, o istnieniu której zupełnie dotąd nie wiedziano. Szczegółowe opatrzenie sztolni przekonało, że takowa była jeszcze w stanie zadowalniającym a specjalne badania techniczne doprowadziły nadto do wniosku, że sztolnia ta, po przeprowadzeniu od niej kanału odpływowego, posłużyć może do osuszenia znacznej przestrzeni pól kopalnianych, należących po części do właściciela dóbr Bolesławskich, po części zaś do kopalni rządowych Ulisses i Jerzy. Po wykonaniu

ok. 1859

1) Badya galmanu waży mniej więcej 15 pudów. (Przyp. Autora).

2) Do roku 1850 miarę górnictwą zwano kiblem. (Przyp. Red.)

powyższych robót miało być osuszone pole, z którego dałoby się wydobyć przeszło milion badyj galmanu. Koszta wykonania robót miał ponieść rząd wspólnie z właścicielem Bolesławia. Obecnie projekt powyższy, wykonanie którego kosztowało rząd 27 000 rs., został już w zupełności uskuteczony a wyniki jego są jak najbardziej zadowalniające. W ostatnich latach, obecny zawiadowca kopalni galmanu p. Kosiński, wychodząc ze sprawdzonej ponownie zasady, że dawne sztolnie mogą być jeszcze i dzisiaj w pewnych warunkach produkcyjnie spożytkowane, wypracował projekt mający na celu: za pomocą oczyszczenia kanału odpływowego dawnej sztolni Ponikowskiej i części samej sztolni, — osuszyć pole kopalniane, z którego dałoby się wydobyć 41 737 500 badyj galmanu, mogącego wydać przeszło 52 mil. pudów cynku. Wykonanie tego nowego projektu, który nie uzyskał jeszcze zatwierdzenia, ma kosztować 69 000 rs.

Poznawszy w krótkości historią kopalni Olkuskich, nie od rzeczy będzie poznać ich produkcją. Następująca tablica wykazuje produkcją kopalni Olkuskich od r. 1815, to jest od początku robienia w nich na galman, aż do naszych czasów:

Rok.	Ilość badyj galmanu wydobytego z kopalni.			
	Józef.	Ulisses.	Jerzy.	Razem.
od 1815 do 1860	545 000	—	—	545 000
" 1820 " 1860	—	646 000	—	646 000
" 1823 " 1860	—	—	270 000	270 000
1860	7 983	13 210	7 791	28 984
1861	8 406	10 333	25 414	44 153
1862	—	7 011	28 197	35 208
1863	—	21 497	24 070	45 567
1864	—	26 702	27 053	53 755
1865	6 087	28 397	27 952	62 436
1866	11 880	29 630	27 048	68 558
1867	9 092	34 191	21 500	64 783
1868	11 843	37 962	46 303	96 108
1869	12 700	38 000	43 800	94 500
1870	5 216	39 224	39 530	83 970
1871	4 270	30 906	20 674	55 850
1872	2 434	32 252	18 781	53 467
1873	7 977	47 034	45 877	100 888
Ogółem	632 888	1 042 349	673 990	2 349 227

Oprócz powyżej wymienionych kopalń Olkuskich wydobywany był galman i w niektórych kopalniach prywatnych w okolicach Olkusza i Sławkowa, jakoteż w kopalniach rządowych Anna i Barbara pod Strzemieszycami i pod Żychcicami jednak w r. 1820 i 1823 założonych. Ponieważ produkcya tych kopalń była i jest stosunkowo bardzo małą a historia ich, jako nowszych, nie przedstawia nic zajmującego, nie będziemy się przeto dłużej przy nich zatrzymywali.

Hutnictwo cynkowe znanem jest w Europie dopiero od początku bieżącego stulecia, przed tym bowiem czasem znano cynk tylko jako domieszkę do miedzi przy wyrabianiu mosiądzu, do czego używany był cynk pod postacią galmanu prażonego. Wytapianie cynku jako samodzielnego kruszcu zapożyczyla Europa od Chin i Indyj Wschodnich, zkąd dopiero w końcu zeszłego stulecia przychodzić do nas zaczęły rozmaite wyroby z tego metalu i zapoznały z nim przemysł europejski.

Fabryki mosiądzu w kształcie drutu i blachy znanemi były w Polsce od dawnych czasów: według Łabęckiego, jedna z takich fabryk założoną została już za Zygmunta I-go w r. 1524 we wsi Starczynowie pod Olkuszem a starosta wolbromski Dembiński, właściciel ówczesny dóbr Tenczyńskich, miał w początku XVIII wieku wyrabiać tamże mosiądz z własnego galmanu, lecz przemysł ten skutkiem niekorzystnego biegu zakładu, musiał z czasem upaść. Galman wydobywany dawniej w kopalniach Olkuskich, przy robotach na srebronośny błyszcz ołowiu, odrzucany był na stronę, lub też posyłany do Gdańska, gdzie, go tameczni kupcy nabywali jako produkt, mogący być spożytkowany do wyrabiania mosiądzu.

Dopiero w początku bieżącego stulecia, gdy cynk zaczął stanowić w Europie* przedmiot powszechnego użytku, zwrócono szczególną uwagę na okolice Olkusza, które obfitując w bogate galmany, mogły stać się podstawą ważnego dla kraju a nader zyskownego przemysłu. Pierwsze huty cynkowe wystawione były w Dąbrowie, a mianowicie huta N. I w roku 1816, N. II w r. 1819, N. III w r. 1822 i huta N. IV w r. 1823. Huty te stanęły obok kopalni węgla Reden i mieściły w sobie 51 pieców cynkowych, w których działało 500 muffli. Przy hutach pobudowano piece Rumfordzkie i ustawiono tłuczarnię parową, wprowadzaną w ruch za pomocą maszyny 6konnej. W r. 1825 huty cynkowe w Dąbrowie były już w pełnym biegu i wytopiły około 120 000

puddów, do końca zaś r. 1828 756 000 puddów cynku. W r. 1829, kiedy magazyny rządowe cynku były przepełnione a nie było już nań pokupu, rząd posłał na sprzedaż partją tego kruszcu, mianowicie 270 000 puddów, do Indyj Wschodnich, gdzie w ciągu lat 6 sprzedano takową za 255 000 rubli. W roku 1829 pożar zniszczył w znacznej części huty cynkowe w Dąbrowie a ponieważ zapotrzebowanie cynku na targach europejskich znacznie się zmniejszyło, przeto i huty te ograniczyły swą produkcją o tyle, że w roku 1829 wytopiono tylko 55 500 puddów, a produkcya lat następnych nie przewyższała 50 000 puddów rocznie. Od r. 1852 do 1858 huty Dąbrowskie wcale nie były czynne, w końcu zaś r. 1862 zostały zupełnie zamknięte, a następnie po części rozebrane.

W r. 1822 powstała huta cynkowa pod wsią Niemce przy kopalni Feliks, wzniesiona przez towarzystwo prywatne, które odstąpiło ją w r. 1824 rządowi. Huta ta obejmowała 20 pieców w których działało 200 mufli. Huta czynną była początkowo do r. 1829 i wytopiła 220 446 puddów cynku. Od r. 1829 w ciągu lat pięciu była w zupełnym zastoju i dopiero w r. 1833 została rnowu w bieg wprowadzoną, działała do roku 1846, obecnie zaś już tylko kupy gruzów po niej zostały. W 1834 r. huta ta wytopiła 6 900 pud. cynku, w 1835 r. 19 200, pud., w 1836 r. 33 000 pud., w r. 1839 i 1840 po 36 000 puddów. W roku 1826 i 1827 powstały dwie nowe duże huty cynkowe pod Bendzinem, tuż przy samej kopalni węgla kamiennego Ksawery, która miała dostarczać tym zakładom odpowiedniej ilości paliwa. W hutach tych było początkowo 40 pieców, obejmujących 500 mufli. Nie jesteśmy w posiadaniu materiałów do ustanowienia cyfr, wykazujących produkcją cynku w powyższych hutach za każdy rok oddzielnie; wiemy jednak że huty te wyprodukowały od 1826 do 1829 r. 210 000 pud. cynku, w r. 1829 68 100 pud. w 1834 r. 27 000 pud., w 1835 r. 106 200, w 1836 r. 117 000 pud. W następnych latach produkcya cynku zaczęła się zmniejszać z tej przyczyny, że galmany stawały się coraz biedniejsze. W roku 1837 wytopiono tu 103 200 puddów cynku, w 1838 r. 94 500 pud., w 1839 r. 93 400 pud., w 1840 r. 84 600 pud. i t. d., jak to widzimy z dołączającej się drugostronnie tablicy, która wykazuje ogólną produkcją hut cynkowych rządowych od czasu ich powstania aż do roku 1874 włącznie.

Oprócz powyższych hut cynkowych rządowych, w okolicach Dąbrowy powstały także cynkownie do osób prywatnych należące, i tak: w r. 1821 stanęła huta cynkowa w Milowicach, w r. 1822

we wsiach: Zagórz i Sielcach, a około r. 1830 huty cynkowe prywatne dawały już do 25 000 pudów cynku rocznie. Następnie stanęły huty cynkowe także prywatną własność stanowiące we wsiach Pogoni, Grodźcu, Sosnowcu, Rogoźniku i Wańczykowie a ilość cynku wytopionego rocznie w hutach prywatnych coraz bardziej zaczęła wzrastać. W 1857 r. huty te wytopiły już 78 225. pud. cynku, w 1868 r. 110 800 pud., w 1870 r. 128 740 pud. w 1871 r. 96 554 pud., w 1872 r. 99 400 pudów i t. d.

Rok.	Ilość pudów cynku wytopionego w hutach:			
	pod Bendzi- nem.	w Dąbrowie.	w Niemcach.	Razem.
Do końca r. 1841	—	—	—	2 326 874
1842	—	—	—	180 000
1843	87 000	61 644	30 000	178 644
1844	76 500	46 500	27 000	150 000
1845	85 000	57 400	28 000	170 400
1846	73 659	50 094	6 594	130 347
1847	76 701	48 000	—	124 701
1848	94 050	62 574	—	156 624
1849	70 965	47 166	—	118 131
1850	65 925	47 997	—	113 922
1851	67 500	19 067	—	86 567
1852	49 735	—	—	49 735
1853	39 429	—	—	39 429
1854	43 183	—	—	43 183
1855	28 160	—	—	28 160
1856	34 318	—	—	34 318
1857	31 074	—	—	31 074
1858	37 089	489	—	37 578
1859	37 728	23 385	—	61 113
1860	32 305	31 010	—	63 315
1861	34 533	35 342	—	69 875
1862	46 305	26 270	—	72 575
1863	65 212	—	—	65 212
1864	64 112	—	—	64 112
1865	70 257	—	—	70 257
1866	91 215	—	—	91 215
1867	78 262	—	—	78 262
1868	77 575	—	—	77 575
1869	111 351	—	—	111 351
1870	102 136	—	—	102 136
1871	70 026	—	—	70 026
1872	85 907	—	—	85 907
1873	87 226	—	—	87 226
1874	404 054	—	—	104 054
Razem. . .	—	—	—	5273 901

Obok powyższych zakładów, które miały na celu wytapienie cynku z galmanów, założył rząd w r. 1825 pod miastem Sławkowem walcownię blachy cynkowej, na którą zawsze był pokup. Walcownia ta, obracana siłą wody, miała początkowo na celu wyrabianie wyłącznie blachy cynkowej, której dostarczyć mogła około 45 000 pudów rocznie; po przerobieniu zaś zakładu tego w r. 1834, walcować mogła do 70 000 pud. blachy rocznie. W r. 1847 walcownia została przerobioną: część jej przyrządów przysposobiono do wyrobu blachy żelaznej cienkiej i kotłowej i obecnie blachownia ta wyrabiać może i do ostatnich lat wyrabiała około 30 000 pud. blachy cynkowej i 8000 pudów blachy żelaznej.

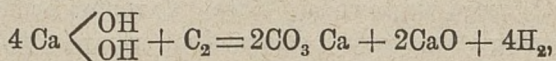
Przegląd wynalazków, ulepszeń i celniejszych robót.

Ostatnie ulepszenia w zakresie wyrabiania gazu oświetlającego ¹⁾. — Zupełnie inne znaczenie przedstawia *powtarzana dylatacja dziegciu* wtedy, gdy celem zwiększenia ilości gazu zastosować wypada parę wodną. Jak to już nadmieniliśmy, dziegieć daje gaz o znacznej sile światła, t. j. taki gaz, który może być z korzyścią dodawany do zwykłego gazu z węgla kamiennych w celu uczynienia takowego gęstszym i silniej nawęglonym; wiadomo zaś, że gazy tego rodzaju, mieszane w znacznej ilości z gazami niepalnymi, nie zmieniają swoich własności. Z tego względu zwrócono pilną uwagę na te sposoby wyrabiania, w których dziegieć i para wodna znajdowały jednocześnie zastosowanie. Postępowanie tego rodzaju było już niejednokrotnie próbowane, obecnie zaś wznowione zostało przez Skoines'a na zasadach następujących.

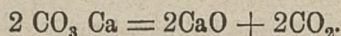
Po za retortami gazowemi umieszczone są rury napełnione ciałami dziurkowatymi (pumeks, koks) i stanowiące niejako przedłużenie retort. Para dziegciowa wychodząca z retort zamienia się w tych rurach na gaz. Tym sposobem można uniknąć powtórnego ogrzewania dziegciu, ilość którego znacznie się wprawdzie zmniejsza przy zastosowaniu opisanego przyrządu lecz ilość gazu ulega natomiast zwiększeniu. Jednocześnie wpuszcza się do rozpalonych retort para wodna przegrzana, która zwiększa ilość gazu wytworami swego rozkładu a nawet, jak utrzymują niektórzy, (co jednak nie jest jeszcze dowiedzionem), przyczynia się do ułatwienia zamiany dziegciu na gaz. Według nowego patentu

¹⁾ Dokończenie, patrz Zeszyt IX i X.

Skoinesa gaz przechodzi z tej retorty, w której się wywiązuje, do retorty napełnionej rozżarzonem wapnem, gdzie spotyka się z parą wodną i przechodzi wraz z nią przez trzecią retortę napełnioną koksem. Przypuszczać można, że para wodna łącznie z wapnem oddziaływa korzystnie na wywiązywanie się gazu z dziegci. Pewną wskazówkę w tym względzie dać może reakcyja zachodząca pomiędzy węglem i wodanem tlenku wapnia $[Ca(OH)_2]$, przyczem powstaje wodór i kwas węglany a wapno ulega stopniowemu odwodnieniu:



lecz przy wysokiej temperaturze:



Przytoczona reakcyja znalazła nawet zastosowanie jako sposób techniczny otrzymywania wodoru (sposób Tessié-du-Montay'go i Marschala), według którego wyrabiano wodór w New-Yorku i rozsyłano go pod znacznem ciśnieniem (10 atmosfer) do miejsc spotrzebowania (na światło Drummonda o świeczkach cyrkonowych); stanowiło to przestarzałe już obecnie oświetlenie hydroksygenowe Tessié'go.

Po przejściu przez wszystkie przyrządy gaz Skoinesa idzie do skraplacza, przemywaczów i wreszcie do gazozbiornika, w razie zaś potrzeby poddany zostaje nawęglaniu za pomocą zwyczajnej nafty. Według Skoinesa wapno zatrzymuje przy wysokiej temperaturze siarkę i amoniak, chociaż z większą słusnością przypuszczaćby należało, że raczej amoniak ulega rozkładowi. Rozbiory gazu, otrzymanego według metody Skoinesa nigdzie dotąd nie były ogłoszone.

Przepuszczając parę wodną przez retortę w czasie ogrzewania takowej, można znacznie podnieść ilość gazu otrzymywanego z węgla kamiennych. W takim razie 1 pud węgla dostarczyć może 670 st³ gazu, czyli 4¹/₂ raza więcej niż w zwykłych warunkach, lecz siła oświetlająca tego gazu równa się zaledwie 4 świecom. Gaz tego rodzaju można poddać nawęglaniu, przyczem wychodzi niewiele płynu nawęglającego a własności gazu doprowadzone być mogą tanim kosztem do stopnia odpowiadającego wszelkim wymaganiom.

W razie nawęglania gazu za pomocą jakiegokolwiek płynu lotnego, jak np. eteru naftowego, w miejscowościach, średnia temperatura których jest dosyć niską, powstać może wątpliwość, czy większa część płynu nawęglającego nie ulegnie skropleniu w rurach gazowych i czy skutkiem tego gaz nie straci na sile światła? Wątpliwość ta stosuje się zresztą zarówno do każdego gazu z węgla kamiennych, bez względu na to, czy nawęglanie jego jest sztucznem, czy też naturalnem. Wiadomo oddawna, że przy niskiej temperaturze i pod wysokiem ciśnieniu osadzają się zawsze z gazu oświetlającego węglowodory lotne. Caventon poddając ciśnieniu gaz z węgla kamiennych otrzymał mieszaninę węglowodorów, która zaczyna wrzeć przy temp. 0° i zawiera krotonylen, czy też jego izomer. Nawęglanie naturalne gazu z węgla kam., jest dosyć złożone i bez wahania można utrzymywać, że płynami nawęglającymi są w tym razie najrozmaitsze związki od najniżej-wrzących do najwyżej wrzących przetworów; tym sposobem w takim gazie pary ciężkie są niejako rozpuszczone w lżejszych. Z tego powodu w syfonach rur gazowych ulegają skropleniu przedewszystkiem ciężkie oleje, zawierające znaczną ilość naftalinu. Gasch badał płyn zbierający się w syfonach i znalazł w nim mieszaninę, która zaczyna wrzeć przy 45° i zawiera obok dwusiarku węgla inne jeszcze niskowrzące związki organiczne, w skład których wchodzi siarka. Osady w syfonach bywają rozmaite stosownie do temperatury a zatem do pory roku i godziny dnia, co przekonywa nas dostatecznie, że siła oświetlająca gazu zmniejsza się w miarę odległości od gazowni i w zależności od temperatury gruntu w tej głębokości, w jakiej ułożone są rury.

Wiadomo jednak, że wydzielenie par lotnych z mieszaniny tychże par z gazami za pomocą prostego oziębienia, jest bardzo trudnem. Chociaż więc gaz z węgla kamiennych i gaz nawęglony za pomocą nafty, tracą skutkiem zimna pewną część siły oświetlającej, to jednakże strata ta jest tak małą, że w najgorszych nawet warunkach z trudnością może być ocenioną. Powietrze nawęglone za pomocą nafty ulega skutkiem różnorodności obu swych składników, większemu osłabieniu odnośnie do siły światła, niż gaz z węgla kamiennych, ponieważ jednak zastosowanie powietrza nawęglonego ma zwykle miejsce w niezbyt wielkim promieniu, przeto i w tym razie strata nie jest dotkliwą. Wszystkie te okoliczności zależą całkowicie od warunków ekonomicznych. Gaz z odpadków naftowych i powietrze nawęglone, wtedy tylko

zastosowane być mogą z korzyścią, gdy liczba świateł nie przewyższa 2000, a liczba ta zwiększoną być może tylko w obec szczególnie przyjaznych warunków miejscowych. W razie większej liczby świateł, właściwiej będzie przyrządzać gaz z węgla kamiennych. Wiadomo dotychczas z doświadczeń, że gaz z przyrządu Fogarti'ego, siła światła którego równa się 15 świecom, traci na sile na największych odległościach jedną zaledwie świecę.

Skrubbery rozmaitej budowy a bardziej jeszcze skraplacz Pelouze'a i Audouin'a, stanowiący jedną z bardziej zajmujących nowości w dziedzinie wyrabiania gazu, przekonywają dokładnie, że proste oziębienie wpływa nader mało na wydzielenie z gazu ciężkich nawet, dziegiowych produktów. Gaz gorący wywiązujący się w gazowniach w retortach, przepuszcza się dla oddzielenia od dziegiu i amoniaku przez skraplacze, oziębione działaniem otaczającego powietrza. Powierzchnia ich wynosić powinna przynajmniej 10 st^2 na 1 st^3 gazu przepuszczanego przez minutę. Olbrzymie te oziębiacze powietrzne działają bardzo niedokładnie, w skutek czego w większej części gazowni, gaz przeprowadza się jeszcze przez warstwy koksu lub przez szereg podziurawionych blach, co właśnie stanowi tak zwane *skrubbery*. Wytwory dziegiowe nasycające gaz wychodzący z retort wrą przy $250 - 300^\circ$, lecz w oziębiaczu, temperatura którego niższą jest zawsze od 100° , skrapla się ledwie połowa wszystkiego dziegiu. Gaz wychodzący z retort zawiera około 12 kgr. części płynnych (dziegiu i wody amoniakowej) na 100 kgr. węgla, z którego został otrzymany; w skraplaczu zaś ulega skropleniu zaledwie $4 - 4\frac{1}{2}$ kgr. W największych nawet skraplaczach powietrznych, przy oziębieniu do 10° C. , nie wszystkie wytwory płynne ulegają skropleniu; reszta ich zatrzymywana bywa dopiero w skrubberach napełnionych koksem i zasilanych wodą. Tego rodzaju oddzielenie gazu od wytworów płynnych osiągnięte być może daleko skuteczniej, jeśli obok skraplacza powietrznego zastosowanem będzie jednocześnie mieszanie cząsteczkowe gazu (koks, sita). Przyrząd służący do tego celu zajmuje mało miejsca i jest tanim, jak to właśnie ma miejsce odnośnie do nowego skraplacza Pelouze'a i Audouin'a.

Skraplacz ten składa się ze skrzynki sześcienniej o ścianach potrójnych, opatrzonych otworami mającymi $1 - 1\frac{1}{2} \text{ mm}$ średnicy i odległymi od siebie o 3 mm . Trzy przytoczone ściany odległe są od siebie o 1 mm . Skrzynia nie ma u spodu dna i zanurza się dolnemi krawędziami w wodzie znajdującej się w odpowiednim na-

czyniu i skutkiem tego podobną jest do małego gazozbiornika o potrójnych dziurkowatych ścianach. Przyrząd ten może być zanurzony w wodzie do różnej głębokości a to w tym celu, aby można było wprowadzić w działanie większą lub mniejszą część powierzchni dziurkowatej. Osobny przyrząd reguluje automatycznie zanurzenie skrzyni zależnie od szybkości, z jaką wydziela się gaz. Cały przyrząd dziurkowaty, łącznie z naczyniem napełnionem wodą, umieszczony jest w dużej skrzyni, ściany której nie mają otworów. Gaz przechodzi ze skraplaczy do górnej części tej skrzyni, poczem przedostaje się przez dziurki w ścianach przyrządu do wnętrza tego ostatniego i wychodzi przez otwarte dno skrzyni w stanie już oczyszczonym. Zgęszczanie cząstek dziegciu i wody amoniakowej przy przechodzeniu przez te małe naprzemianległe otwory odbywa się z dokładnością i szybkością, o jakiej w zwykłych skrubberach mowy być nawet nie może; dla otrzymania wszakże korzystnych wyników gaz przechodzący przez opisany skraplacz, powinien bezwarunkowo posiadać pewną prężność, równą zwykle 2cm słupa wodnego. Przyrząd tego rodzaju, znajdujący się w jednej z gazowni paryzkich (St. Mandé), ma zaledwie 1 m³ objętości, przepuszcza zaś 100 000 m³ (3¹/₂ mil. st³) gazu w ciągu 24 godzin. Poprzednie ochłodzenie gazu w skraplaczach powietrznych jest w tym wypadku koniecznym, w przeciwnym bowiem razie wytwory dziegciowe mogłyby pozatykać dziurki przyrządu.

* * *

Oprócz powyższych zasadniczych ulepszeń poczyniono w zakresie wyrabiania gazu oświetlającego wiele innych godnych uwagi wynalazków. Przedewszystkiem zasługuje na uwagę zastosowanie maszyn do ładowania (nabijania) i wypróżniania retort. Maszyny tego rodzaju oddawna już były projektowane, jednakowoż dopiero w ostatnich czasach niektóre konstrukcyje odznaczające się prostotą i mocą, znajdują coraz obszerniejsze zastosowanie.

Godne są także uwagi regulatory *Giroud'a* z Paryża, służące jużto do ujednostajnienia ilości gazu wpływającego do każdego płomiennika (reometry), już to do miarkowania ciśnienia w przewodach rurowych (régulateurs d'émission), jużto wreszcie do miarkowania ciśnienia w miejscu spotrzebowania (reg. de con-

sommation). Z pomiędzy tych wszystkich regulatorów na szczególną uwagę zasługują reometry, służące do ujednostajnienia objętości gazu spalającego się w każdym płomienniku, niezależnie od tego ostatniego. Po zaprowadzeniu tych reometrów można zmieniać dowolnie płomień i mimo to mieć pewność, że w danym czasie zużywamy ciągle jednakową ilość gazu. Jestto zatem wynalazek ważny z tego względu, że częstokroć opłata za gaz pobieraną bywa w stosunku do czasu, przez jaki płoną światła (ma to np. miejsce odnośnie do światel ulicznych). Kontrola spotrzebowania gazu była w tych razach nader trudną i doprowadzała niejednokrotnie do przykrych zająć między władzami municypalnemi a fabrykami gazowemi; w niektórych miastach angielskich przyszło do tego, że każdą latarnię gazową uliczną postanowiono zaopatrzyć w zegar zapisujący ilość spotrzebowanego gazu. Reometr Giroud'a napełniony gliceryną kosztuje w Paryżu 5 fr., bez gliceryny zaś $3\frac{1}{2}$ fr. Przyrządy Giroud'a wystawione w Wiedniu w r. 1873, opisane zostały przez Schilling'a w Dingl. Polyt. Journ. T. 212 str. 458.

Do godnych uwagi przyrządów należy także ekshaustor Koerting'a, który opisany został w Journal für Gasbeleuchtung, 1874 str. 536.

Na zakończenie dodać wypada słów kilka o rozmaitych sposobach zapalania i gaszenia światel gazowych. Przy dotychczasowym zwykłym zapalaniu otwiera się najprzód kurek a następnie zbliża ogień do otworu płomiennika. W tym razie straconą zostaje bezpowrotnie pewna ilość gazu; okoliczność ta nie jest jednak tak dotkliwą, jak towarzyszący jej szkodliwy wpływ gazu wewnątrz zabudowań mieszkalnych. Zapalenie elektryczne za pomocą rozpalonego drutu platynowego, lub z lepszym jeszcze skutkiem, za pomocą iskry elektrycznej, przedstawia z tego względu znakomitą dogodność w tym wypadku, gdy idzie o zapalenie znacznej liczby światel, znajdujących się w jednej sali. I tak np. w sali obrad Zgromadzenia Narodowego w Wersalu, oświetlonej przeszło 300 światłami, zapalenie za pomocą iskry elektrycznej zostało zastosowane z powodzeniem. Ten sam sposób zaprowadzony został w berlińskiej Izbie Deputowanych.

Zapalacz Klinkerfuessa dyr. obserwatorium w Getyndze znanym jest już od trzech lat; składa się on z małej pary galwanicznej, która w chwili połączenia biegunów rozpala cienki drut platynowy do białości. Przyrząd ten zmodyfikowanym został

przez Gintla, prof. z Pragi, celem ułatwienia mogących się zdarzyć napraw (patrz Deutsche Ind. Ztg. 1873 str. 3) i Oldershau-sena (tamże str. 506 i Chem. Centralblatt, 1874 str. 2). Zapalacz Batsheldera z New-Yorku, wystawiony w r. 1873 w Wiedniu, opisany został w Dingl. Polyt. Journ., T. 212 str. 39).

Jednorazowe zapalenie wszystkich świateł ulicznych, dałoby się najłatwiej uskuteczyć przez pozostawienie we wszystkich płomiennikach przez cały dzień niewielkich płomyków i to nie zapomocą przemykania kurków, lecz przez zmniejszenie ciśnienia w gazozbiorze. Podnosząc wieczorem ciśnienie do wielkości normalnej możnaby otrzymać jednocześnie we wszystkich latarniach duże płomienie. W ten sposób możnaby rozporządzać czasem zapalania i gaszenia (pozornego) bez użycia kurków. Sposób ten połączony jest wszakże z pewnemi trudnościami, zwalczanie których jest jeszcze obecnie niemożliwem. Zmniejszenie w jednakowym stopniu ciśnienia we wszystkich lampach jest nader trudnem zadaniem a ognie dzienne stają się albo za duże albo tak małe, że gasną przy lada ruchu powietrza. Znane są wszakże przyrządy pozwalające utrzymywać płomienie dzienne w należytej wielkości bez względu na ciśnienie gazu w gazozbiorze. Tutaj należy np. przyrząd Baumeister'a, w którym do zasilania płomienia dziennego służy mała rurka, przeprowadzona obok głównej rurki doprowadzającej gaz do płomienika. Po zamknięciu rurki głównej gaz pali się w rurce bocznej, a mały jego płomyczek zużywa jeden litr gazu na godzinę, zapala po otwarciu kurka płomień główny. Opis tego przyrządu znajdzie czytelnik w Deutsche Ind. Ztg., 1874 str. 226 lub w Chem. Centralblatt, 1874 str. 304.

Powyższy przegląd celniejszych ulepszeń w zakresie wyrabiania gazu oświetlającego najwłaściwiej będzie zamknąć przytoczeniem ważniejszych dzieł, dotyczących wyrabiania gazu a wydanych w ostatnich czasach:

Durand, Tablettes du directeur d'usine à gaz. Comptabilité des usines à gaz. 12° Paris. Bureau du Journal de Gaz 6 fr. 1874.

Holmes, Instruction for the Management of Gas Works 8° London Spon, 4 sh., 1874.

Hughes, a Treatise on Gas Works 4 th. edition, by W. Richards 12° cloth, London 4 sh. 1873.

Ilgen, die Gasindustrie der Gegenwart, neue Aufl. Leipzig, Spamer 2 Thal. 1874.

Jacobi, Verwendung des Gaswassers für landwirthschaftliche Zwecke. Neisse, Graveur 2 $\frac{1}{2}$ Ngr. 1874.

Znaczenie wyrażenia „koń parowy.“ — W Odd. Kolońskim Stowarzyszenia Niemieckich Inżynierów, na ogólnem zgromadzeniu tegoż w d. 9 marca r. z., miał inż. Fischer wyczerpujący odczyt o rozmaitem pojmowaniu wyrażenia „koń parowy.“ Odczyt ten podajemy poniżej w streszczeniu według czasopisma tegoż stowarzyszenia.

Z pomiędzy dwóch wyrażen używanych w języku niemieckim: „Pferdekraft“ i „Pferdestaerke,“ pierwsze jest niewłaściwym, gdyż „koń parowy“ wyraża pewną pracę mechaniczną, która stanowi iloczyn z siły przez drogę; tym sposobem w rzeczonym wyrażeniu przyjęto część za całość ¹⁾.

Stosownie do rodzaju maszyn technicy i przemysłowcy mają o koniu parowym różne wyobrażenie:

A) Technik będący przeważnie teoretykiem rozumie pod wyrazem „koń parowy“ rezultat ostateczny wzoru, do którego wprowadzono: powierzchnię tłoka, skok czyli drogę tłoka, ciśnienie pary, rozprężenie, oziębienie, przestrzenie szkodliwe, tarcie smarnika, tarcie tłoka, tarcie kierownic, tarcie czopów, opór pompy zasilającej, pompy powietrznej, pompy zimnej i t. d. poczem całe wyrażenie podzielone zostało przez 75 (kilogramometrów).

B) Technik mający do czynienia z małemi maszynami lądowemi rozumie pod temże wyrażeniem ostateczny rezultat wzoru, w którym ciężary oznaczone za pomocą dynamometru Prony'ego pomnożone zostały przez drogę idealną tychże i podzielone przez 75.

C) Technik mający do czynienia z maszynami okrętowemi rozumie pod temże wyrażeniem rezultat ostateczny wzoru, w którym iloczyn z powierzchni tłoka przez skok tegoż i przez średnie ciśnienie pary, oznaczony za pomocą indykatora, podzielony został przez 75.

¹⁾ W języku polskim termin „koń parowy“ jest zupełnie wystarczający, wyrażenie zaś: „o sile tyłu a tyłu koni parowych“ zrozumie każdy technik w ten sposób, że tu mowa nie o sile w ścisłem znaczeniu tego wyrazu, lecz o pewnej pracy mechanicznej. (Przyp. Red.).

D) Kupiec lub budowniczy okrętowy, zwłaszcza w Anglii, uważa za konia parowego rezultat ostateczny wzoru, w którym powierzchnia tłoka pomnożoną została przez określoną drogę i przez określone w zupełności ciśnienie pary i podzieloną przez 75 i płaci obliczonego tym sposobem konia przecięciowo po 50 £. Dla lepszego odróżnienia nazwijmy wartości:

- A) koniem teoretycznie użytecznym
- B) „ dynamometrycznym
- C) „ indykowanym
- D) „ nominalnym

Wartości A) i B) dają jednakowe rezultaty, jeżeli w A) podstawić będą właściwe współczynniki; wartość C) daje większe rezultaty niż B) albowiem od pierwszej z nich należy właściwie odjąć opór, spowodowany przez różne tarcia, pompy i t. p.

Opór ten nie może jednak, jak mniemają niektórzy technicy, być oznaczonym za pomocą indykatora przy maszynie nieobciążonej (pracującej na darmo), lecz tylko za pomocą jednoczesnych prób z dynamometrem Prony'ego i z indykatorem, albowiem różne opory a zwłaszcza tarcie w kierownicach i t. p., wzmagają się wraz ze zwiększającą się robotą.

Wartość D) podaną została przez Watta i w pierwszych maszynach parowych dała rezultaty zgodne z B); później jednak w obec wzrastającego użycia większych maszyn par. i większej prędkości tychże, każdy stanowił sobie prawidło według swego widzimisię. Według Watta siła nominalna konia parowego

pow. tłoka w calach \times drogę tłoka na min. \times 7 fun. ciśn.

33000

przyczem przy długości skoku równej:

3 4 5 6 7 8 9 10 stóp

prędkość tłoka równa się:

180 196 210 222 231 240 247 260 stóp na minutę

Scott Russel przyjmuje dla:

maszyn lądowych	30 cali	\times 200 st.	prędk. tł.	\times 7 f.	ciśn.
„ kołowych (okr.)	20 „	\times 300	„	\times 7	„
„ śrubowych (okr.)	15 „	\times 400	„	\times 7	„

Pewien inżynier od Aird'a & Comp. oblicza przekrój tłoka w calach kwadratowych i dzieli sumę przez 10.

Escher i Wyss przyjmują, że koń parowy nominalny równa się $\frac{1}{8}$ konia indykowanego.

W czasopiśmie „Engineering“ proponuje ktoś uważać w maszynach gospodarskich konia nominalnego za $\frac{1}{3}$ indykowanego przy 60 ft. ciśnienia, przy napełnieniu wynoszącym $\frac{3}{4}$ i przy prędkości koła szalonego równej na obwodzie 1884 st.

Na zasadzie powyższego zestawienia koń nominalny powinien być całkiem usunięty, jeśli zaś niektórzy handlujący uważają za konieczne posługiwać się wielkością niezależną od rzeczywistego ciśnienia pary i od prędkości, to powinni by oceniać maszyny prosto według objętości cylindrów parowych.

Bardzo też jest nagannem, że w pismach technicznych rozmaite konie parowe są częstokroć niedokładnie odróżnione a nawet fałszywie obok siebie postawione, co stosuje się zwłaszcza do koni rzeczywistych i indykowanych branych jedno za drugie.

Ponieważ dynamometr Prony'ego może być stosowany tylko do mniejszych maszyn i to często z wielkimi trudnościami, przy kupowaniu przeto maszyn należałoby obliczać wprost konie indykowane i zobowiązywać fabrykanta: do dostarczenia trwale zbudowanej maszyny, która przy określonej liczbie obrotów i pewnem spotrzebowaniu węgla i smaru byłaby w stanie wytworzyć żądaną ilość koni indykowanych; należy mieć wszakże na uwadze, że maszyna o wysokiem ciśnieniu okazuje się korzystniejszą, niż maszyna ze skraplaczem, gdyż w ostatniej od koni indykowanych odjąć należy opór pompy powietrznej i pompy zimnej.

Kupujący miałyby wtedy to czego potrzebuje, t. j. określoną skuteczność przy małych kosztach utrzymania, fabrykant zaś mógłby stosownie do swych poglądów i danych praktycznych zapewnić maszynie bieg jak najkorzystniejszy.

Najodpowiedniejsza odległość łożysk wałów przewodowych (transmisyjnych). — Hermann Fischer inż. cyw. w Hannoverze pisze co następuje w Dzienniku Politechnicznym:

W dziełach dotyczących budowy maszyn kwestya podana w tytule pomijaną bywa zwykle milczeniem. Tymczasem ilość, wielkość i porządek rozstawienia kół zębatach i pasowych mają wielki wpływ na swobodną, t. j. zawieszoną między panewkami część wału. Przy projektowaniu przewodów ruchowych w nowobudowanych fabrykach, ważną jest rzeczą posiadać pewne dane, co do oznaczenia średniego stosunku między średnicą wału i odległością łożysk.

Od r. 1859 zbierał Fischer materyały do ułożenia odpowiedniego prawidła, jakoż od lat 10 używa z powodzeniem następnego wzoru. Jeśli l oznacza odległość od środka do środka łożyska w milimetrach, a d średnicę wału, to

$$l = 400 \sqrt{d} \text{ czyli } d = \frac{l^2}{160000}$$

W zaokrąglonych liczbach wzór ten daje następujące wypadki:

jeśli $d = 30 \quad 40 \quad 50 \quad 60 \quad 70 \quad 80 \quad 90 \quad 100 \text{ mm.}$

to $l = 2,2 \quad 2,5 \quad 2,8 \quad 3,1 \quad 3,35 \quad 3,6 \quad 3,8 \quad 4,0 \text{ m.}$

M.

Przyrząd elektryczny Fielda, zapobiegający osadzaniu się kamienia w kotłach. Wynalazca jest tego przekonania, że w kotle ogrzanym działa bezustannie prąd elektryczny, powodujący osadzanie się kotłowca, obcy zaś prąd elektryczny przeciwny pierwszemu może wstrzymać osadzanie. Wychodząc z tej zasady Field styka jeden biegun baterji o 2 elementach ze ścianą kotła, drugi zaś wprowadza po drucie metalowym wewnątrz kotła przez uszczelnienie odosobniające i zawiesza na nim dzwon metalowy zanurzający się w wodzie. Przyrząd ten znalazł od $2\frac{1}{2}$ lat zastosowanie do wielu kotłów i nietylko powstrzymał osadzanie się kotłowca, lecz usuwał dawniejsze nawet osady.

(Masch. Constr. 1875, 6.)

Blacha stalowa na kotły.—Blachy ze stali bessemerowskiej (i z równoważnej z nią stali Siemens-Martin'a) przedstawiają większą bezwzględną wytrzymałość, niż blachy żelazne, albowiem stosunek ich wytrzymałości wynosi 166 : 100. Tym sposobem ścianki kotłów z blachy stalowej mogą być o $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ cieńsze, niż ścianki kotłów z blachy żelaznej, nie przekraczając wszakże pewnego minimum wynoszącego 6,6 mm.

Cena blach stalowych średniej wielkości jest albo równą cenie blach żelaznych, albo nawet mniejszą. Nadto blachy stalowe mogą być wyrabiane we wszystkich wielkościach na odpowiednio taniej cenie, co nie ma miejsca odnośnie do blach żelaznych.

Wszystkie powyższe przymioty blachy stalowej nader są pożądane przy budowie kotłów parowych, gdzie chodzi o zbudowanie kotła z możliwie niewielkiej ilości arkuszy, aby tym sposobem użyć jak najmniej nitów. Cieńsze ścianki i mała

ilość nitów przyczyniają się do łatwiejszego parowania wody. Blachy stalowe są prawie zupełnie wolne od pęcherzy i innych wad właściwych blachom żelaznym a kotły parowozowe wyrobione z blachy stalowej odznaczają się lekkością, co jest wielkim przymiotem z uwagi na wysokie ciśnienie 9 do 10 atm., w stosunku którego są zwykle budowane ¹⁾.

Wyrabianie dobrych blach stalowych wymaga niewiele więcej ostrożności, niż wyrabianie blach żelaznych. Dla nabrania kształtu cylindrycznego cienkie blachy stalowe zginają się za pomocą znanej maszyny do gięcia blachy na zimno; grubsze zaś blachy gną się najlepiej po ogrzaniu ich do ciemno-czerwonego koloru. Zaginanie brzegów uskutecznia się za pomocą tłoczni przy jednorazowym jednostajnym ogrzewaniu blachy i następnem oziębianiu w mokrym piasku. Należy przytem przyjąć za zasadę, aby blacha zaginana była kawałkami, ogrzewając w piecu kowalskim ten kawałek blachy, który ma być naraz zagięty. Blacha pozaginana w zupełności powinna być następnie ogrzana jednostajnie do czerwoności w piecu płomiennymi w tym stanie wykończoną i pozostawioną do powolnego ostygnięcia. (Dingl. Polyt. Journ.).

M.

Trwała farba do pokrywania przedmiotów cynkowych. — Wiadomo, że farby olejne źle się trzymają na blasze cynkowej i nie zapobiegają jej utlenianiu. Z drugiej strony względy estetyczne przemawiały także za potrzebą trwałej farby do pokrywania blachy cynkowej. Przy pokrywaniu bowiem blachą cynkową wielkich budowł, jasno-szary, błyszczący jej kolor nie zgadza się z poważnym charakterem gmachu.

P. Puscher z Norymbergi zajmował się długi czas tym przedmiotem i udało mu się w końcu za pomocą nader prostego sposobu znaleźć środek utrwalenia farb na cynku. Sposób ten polega na zastosowaniu zasadowego octanu ołowiu. Do roztworu soli dodać można np. tlenku żelaza (caput mortuum), przez co otrzymuje się piękny czerwono-brunatny kolor. Podobnej farby użył w No-

¹⁾ Niektórzy fabrykanci nie radzą wprawdzie używać blachy stalowej na kotły, utrzymując że kotły takie w tych miejscach gdzie wypadają nity, łatwiej przepuszczają wodę a tembardziej i parę, niż kotły z blachy żelaznej. Jestto zdanie p. Schwartzkopffa właściciela fabryki parowozów w Berlinie.

(Przyp. Ref.).

rymberdze radca budown. Wolff do pociągnięcia pięciu dachów na kopułach tamecznej synagogi. Po upływie przeszło roku, farba ta zachowała się doskonale.

Za dodaniem innych barwników, otrzymywać można ciemniejsze i jaśniejsze a nawet i żółtawe barwy. Tym sposobem odlewom cynkowym używanym w budownictwie architektonicznym nadać można kolor i pozór kamienny.

Do silnego utrwalenia czarnego pisma na blasze cynkowej używa Puscher roztworu równych części chlorku wapna i siarczynu miedzi, rozpuszczając mieszaninę w 36 razy większej objętości wody gorącej. Roztwór ten ma zrazu kolor słabo zielony, lecz na blasze cynkowej wkrótce czernieje; po paru minutach blacha może być wymyta i osuszona. Do pisania można używać piór stalowych. (Mitth. d. bayr. Gewerbemuseums 1874, 2).

M.

Zastosowanie asfaltu do kolei konno żelaznych (tramways) po miastach.— W wielu miastach Anglii, mianowicie zaś w Manchesterze (Great-Ancoats-Street) zaprowadzoną została od lat kilku z najlepszym skutkiem kolej konna, szyny której osadzone są w pokładzie asfaltowym. Inż. Lynde opisuje ten system w następujący sposób:

Miejsce przeznaczone na kolej obrukowane jest kamieniem kostkowym; pomiędzy kamieniami daje się 6 cali mocno ubitego betonu, powierzchnia którego znajduje się $2\frac{1}{4}$ cala poniżej kamieni. Na tę powierzchnię nakłada się warstwę asfaltu zarobionego mocno ze żwirem na grubość 1 cala, a na niej spoczywają szyny, boki których zalewa się warstwą asfaltu $1\frac{1}{4}$ cala grubą. Pomimo mrozów szyny trzymają się bardzo mocno. Tym sposobem można całkiem uniknąć podkładów drewnianych a wszelkie naprawy uskuteczniane być mogą z zupełną łatwością. Szyny użyte w tym razie mają szczególny właściwy sobie kształt; jard długości waży 20 funtów.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Principes de la construction des turbines d'après une nouvelle méthode pour la détermination rationnelle de la forme des aubes suivis de la théorie et des principes de la construction des pompes centrifuges par Lucien Vallet. Paris 1875 1 vol avec atlas. — Koła wodne o osi pionowej czyli turbiny, nie są wcale nowym wynalazkiem. Już od lat dawnych znajdowały one zastosowanie w Pirenejach; lecz woda działała na nie przy okręgu zewnętrznym i działała li tylko przez uderzenie. Doświadczenia wykonane w r. 1821 przez Tardy'ego i Pioberta okazały, że koła te zbudowane w najlepszych warunkach, dają zaledwie 0,35 całkowitej pracy motoru. Inne koła tego rodzaju, zbudowane przed trzystu laty w Metz, a których teorią podał Navier w swem wydaniu dzieła Belidora: „Architecture hydraulique”, dały jeszcze mniej korzystne wypadki. Poncelet w r. 1825 znalazł, że praca ich użyteczna wynosi tylko $\frac{1}{15}$ pracy bezwzględnej motoru. A jednak w ubiegłym jeszcze stuleciu uczeni Segner i Euler, pracując nad ulepszeniem tego systemu kół wodnych, doszli do wyników, które wprowadzone w życie, byłyby w stanie zmienić radykalnie ten stan rzeczy. Orzekli oni, że każde w ogóle koło wodne, urządzone być powinno w taki sposób, aby woda wpływała na koło bez uderzenia podczas swego ruchu, aby w kole nie doznawała gwałtownych zmian kierunku i aby opuszczała koło bez prędkości.

Dopiero Burdin w r. 1827, sporządził pierwszy projekt koła wodnego o osi pionowej na podstawie powyższych zasad i kołu temu dał nazwę *turbiny*. W turbinie Burdina, woda wchodzi przy górnej podstawie pionowego cylindra a wychodzi przy dolnej, przepłynawszy przez kanały umieszczone na powierzchni tego cylindra, wysokość którego równa się zwykle połowie wysokości spadku. Pomysł ten dowodził wielkiego rozwoju pojęć w zakre-

sie mechaniki i zasady sił żywych, zostawiał jednak pod względem konstrukcyjnym bardzo wiele do życzenia.

System Burdin'a udoskónalił Fontaine w r. 1845, a z drugiej strony Fourneyron obmyślił inny typ turbiny, który nawet przez czas pewien większem jeszcze niż pierwszy cieszył się uznaniem. Turbiny Fontaine'a i Fourneyron'a, stanowiące dwa główne charakterystyczne typy kół wodnych o osi pionowej, różnią się tem, że w pierwszej woda działa pionowo i na stałej odległości od osi obrotu, w drugiej zaś działa poziomo i ulega sile odśrodkowej. To też gdy w pierwszej turbinie łopatki są niemal helisoidalne, w drugiej są cylindryczne ¹⁾.

W książce, o której pragniemy zdać sprawę czytelnikom, p. Vallet nie pomijając innych typów, ma głównie na widoku turbinę Fontaine'a. System ten znalazł w ostatnich latach największe rozpowszechnienie, zwłaszcza we Francyi, gdzie silniki wodne coraz baczniejszą na siebie zwracają uwagę. Po krótkim wstępie, autor rozpoczyna swój przedmiot od zaznaczenia, że z przyczyny wielkiej zmienności stanu wód bieżących, turbiny czynić winny zadość licznym warunkom, bez czego zastosowanie tych maszyn w rzadkich tylko okolicznościach byłoby pożytecznem. W krajach górzystych, rzeki przybierają w porze deszczowej postać burzliwych potoków, toczących z hukiem olbrzymie masy wody, które podczas suszy redukują się do wątlej strugi, albo nawet wysychają zupełnie. Spadek tych rzek bywa znaczny a wodospady—liczne i wysokie, to też podczas najsilniejszych wezbrań woda rzadko kiedy przeszkadza maszynie od spodu. Turbiny budowane u tych wodospadów, powinny tym sposobem czynić zadość wszelkim zmianom objętości wody (débit) i dawać *maximum* pracy użytecznej wtedy nawet, gdy objętość wody spada do *minimum*.

W turbinach tych woda doprowadzana bywa do maszyny rurami, a maszyna umieszczoną zostaje u spodu wodospadu.

¹⁾ P. Władysław Kluger inżynier ze Szkoły Dróg i Mostów w Paryżu, pozostający obecnie w służbie Rządu Peruwiańskiego, wziął obie te turbiny za przedmiot swych studyów i w *Pamiętniku Towarzystwa nauk ścisłych w Paryżu* ogłosił rozprawy w tomie trzecim: *Turbina Fourneyrona, jej teoria dokładna, przybliżona i uwagi praktyczne*, a w tomie czwartym: *Teoria Turbiny Fontaine'a wraz z zastosowaniem wzorów analitycznych do obliczania wymiarów i pracy tej maszyny*.

W maszynie woda opuszcza kanały kierownicze z całkowitą prędkością, jaka odpowiada ciśnieniu istniejącemu w środku ciężkości końcowego przecięcia kanału poprzecznego i zbacza bez oddziaływania na łopatki turbiny. Osobny system stawideł pozwala odsłaniać liczbę wylotów proporcjonalną do objętości wody jaka jest do rozporządzenia; wreszcie średnica turbiny, którą należy uczynić jak największą, wyznacza się w ten sposób, aby otrzymać wprost liczbę obrotów najodpowiedniejszą do wprawiania w ruch danej fabryki. Ten system turbin nosi nazwę systemu o swobodnem zbroczeniu żył cieczy, zmiennej objętości i częściowem wypuszczaniu wody.

Częstokroć skuteczniej zadość uczynić można wymaganiom zakładu fabrycznego budując kilka turbin zamiast jednej. Ma to naprzykład miejsce w przypadku, gdy maszyny fabryczne zmuszone są zatrzymywać się często i wymagają motoru dającego pracę przerywaną (młoty kuźniackie, tartaki i t. p.) W takim razie najkorzystniej będzie zaopatrzyć każdy przyrząd w osobną silnicę. A ponieważ silnica ma zawsze dawać tę samą ilość pracy, zużywać zatem winna stałą ilość wody. W tych okolicznościach stawiane są turbiny o stałej objętości.

Turbiny te budują się w różny sposób, lecz we wszystkich przypadkach winny być bardzo proste. Ustawia się je w którymkolwiek punkcie rury łączącej kanał górny (bief d'amont) z kanałem dolnym (bief d'aval), ale zawsze co najmniej o 10 metrów nad poziomem tego ostatniego. Obracają się one w obrotowej powłoce z żelaza lanego, w której daje im się grę jaknajmniejszą, a to z powodu że nie mają korony zewnętrznej. Ustawiać je można na osi pionowej, poziomej lub nachylonej, stosownie do wymagań miejscowych.

Po krótkiem opisanii obu tych systemów, wyprowadza p. Vallet zrównania ogólne ruchu turbin i podaje ścisłe a proste sposoby wykreślenia łopatek zakrzywionych, tak kierowniczych jak i obrotowych. Wykreślenie to stanowi najwydatniejszą część rozbieganego dziełka, prowadzone jest bowiem w ten sposób, żeby woda nie mogła bałwać się w kole turbinowem, lecz żeby spływała spokojnie po łopatkach. Nadmieniliśmy już wyżej, że jestto jeden z trzech zasadniczych warunków ruchu turbin, który jednak nie był dotychczas w należytyim stopniu uwzględnianym. Tej to okoliczności przypisuje autor znaczną różnicę między praktycznym wynikiem działania turbin i rezultatem teoretycznym, a po-

dany przez niego sposób wykreslania łopatek ma właśnie na celu zadość uczynienie temu warunkowi. Wykreślenie jest dobrze obmyślane i łatwe do wykonania, co zaś do rezultatów praktycznych, takowe według zapewnień autora odpowiedziały jego oczekiwaniom, zbudowane bowiem według tych zasad turbiny okazały się bardzo korzystnymi w działaniu. W dalszym ciągu mówi autor w krótkości o turbinach odśrodkowych Fourneyron'a, a w końcu podaje teorią pomp odśrodkowych, będącą niejako wnioskiem wynikającym z teorii turbin.

Pompy te rozpowszechniły się w ostatnich latach w przemyśle, jakkolwiek budowane są dotąd z wielką nieznanomością rzeczy. P. Vallet utrzymuje słusznie, że w wielu pompach odśrodkowych, woda traktowaną jest istotnie po grubiańsku i dąży oczywiście do wymykania się wszelkimi ujściami jakie napotyka. „Na podobieństwo tego co się dzieje w turbinach, mówi p. Vallet, Ażeby pompa odśrodkowa dawała *maximum* pracy użytecznej — trzeba: aby woda wchodziła do maszyny bez uderzenia, aby w maszynie postępowała wyznaczoną geometrycznie drogą i wreszcie aby opuszczała łopatki z prędkością bezwzględną, równą prędkości, która odpowiada rzeczywistej wysokości, na jaką woda ma być podniesioną”.

W ogóle książka p. Vallet'a napisana jest jasno, zwięźle i przystępnie. W praktyce oddać może ważne usługi i z pewnością je odda, dziś zwłaszcza gdy w miarę wzrostu ceny paliwa, spożytkowanie istniejących motorów naturalnych staje się coraz konieczniejszym. Na książkę tę zwracamy szczególnie uwagę naszych techników, bo kraj nasz uposażony w wodę i różnej wielkości spadki a stojący nisko pod względem indywidualnego bogactwa, może i powinien wyciągnąć korzyści z takich naturalnych bogactw, jakimi są źródła sił stanowiące główne warunki istnienia przemysłu.

F. K.

Revue universelle des mines, de la metallurgie etc., — dwumiesięcznik wydawany w Liège pod kierunkiem prof. Ch. de Cuyper'a zawiera w pierwszych trzech zeszytach z r. b. następne godne uwagi prace:

a) W dziale odbudowy kopalni.

1) *Przemysł kopalny we Włoszech w r. 1873*, sprawozdanie J. Axerio. Jest to praca wyczerpująca i godna uwagi z tego wzglę-

du, że daje mniej więcej dokładne wyobrażenie o bogactwach mineralnych tego kraju, jakoteż o zrobionym już w dziedzinie kopalnictwa postępie i pożądanym ulepszeniach. Sprawozdawca przechodzi kolejno ważniejsze kruszce i kamienie a opisując używane sposoby odbudowy kopalń i przerabiania materiałów surowych uzupełnia swój opis podaniem wiadomości statystycznych. Krótką wzmianką o przemysłach pozostających w ścisłym związku z ciałami kopalnymi, jako to: o wyrabianiu szkła, przerabianiu gliny na wyroby ceramiczne, cegłę i t. p., o przyrządzaniu wapna, cementu i t. d.—zamyka sprawozdawca obraz przemysłu mineralnego we Włoszech.

Główną gałęzią tego przemysłu jest w każdym razie siarka (patrz Zesz. VIII Przegl. Techn. str. 118); następnie idą marmury. W szeregu kruszców, zasługują na uwagę ołów i cynk. Rudy żelazne znajdują się wprawdzie w obfitości, zwłaszcza na w. Elbie, nie są jednak w całości przerabiane w kraju, lecz wywożone są w $\frac{3}{4}$ do Francji i Anglii. Okoliczność ta, oddziałuje nader ujemnie na przemysł włoski w ogóle, a powodem jej jest brak paliwa kopalnego, które znajduje się we Włoszech tylko pod postacią lignitu i torfu. Przemysł wyrobów szklanych i porcelanowych, opiera się właśnie na torfie. Sprawozdawca radzi sprowadzać z zagranicy koks do W. Pieców.

2) *Produkcja i spożycie węgla kamiennego przez inż. górń. V. Bouhy'ego.* Streszczenie tej pracy podał inż. górń. W. Choroszewski w Zesz. VII Przegl. Techn.

3) *Zastosowanie aspiratora Koertinga do przewiewania kopalni* p. inż. górń. E. Harzé'go. Przyrząd ten wywołujący sztuczny ciąg powietrza pod działaniem strumienia pary jest bardzo prosty a utrzymanie jego z wyjątkiem pary nic nie kosztuje, sprawozdawca jest jednak zdania, że w razie większych objętości powietrza, ekonomiczniej będzie zastosować wentylatory, a nadto wskazuje pewne zmiany, jakie byłyby pożyteczne ze stanowiska praktycznego. P. Keyser zastosował aspirator Koertinga w Montegnée do przewiewania robót przygotowawczych, z tą różnicą wszelako, że zamiast pary wpuszczał do przyrządu strumień powietrza ściśniętego.

4) *Przemysł węglowy i żelazny w Stanach Zjedn. Am. Półn. p. Is. Lowthian Bell'a.* Są to uwagi zebrane przez autora w czasie wycieczki jego do kopalń i hut Stanów Zjedn. czytane na dorocznym meetingu (w maju r. b.) Instytutu Żelaza i Stali. Artykuł ten ważnym jest z tego względu, że Stany Zjedn. zaczynają po-

woli emancypować się z pod przewagi Anglii w zakresie przemysłu żelaznego, a w niedalekiej przyszłości prześcigną może pod tym względem dawną swą metropolią. Niezależnie od treści, artykuł p. Bell'a napisany jest bardzo zajmująco. Sprawozdawca opisuje kolejno środki przewozowe, węgiel drzewny, paliwo kopalne jako to: antracyt i węgiel kamienny i wreszcie rudy żelazne.

Stany Zjednoczone, w szczególności zaś na zachód gór Skalistych, obfitują w wyborne drogi wodne. Na wschód gór Alleghańskich rz. Mississipi i jej dopływy obejmują olbrzymią płaszczyznę, powierzchnia której wynosi $1\frac{1}{4}$ mil. mil \square . Z drugiej strony drogi żelazne, długość których w końcu r. 1873 wynosiła 113 040 kilom., ułatwiają w wysokim stopniu przewóz; dodać też należy, że drogi te nie są wprawdzie pod względem technicznym bez zarzutu, lecz budowane są bardzo tanio (179 700 fr. za kilom.)

Węgiel drzewny gra bardzo ważną rolę w przemyśle żelaznym tego kraju z powodu obfitości i taniości drzewa, w ostatnich jednak latach, paliwo kopalne zaczyna powoli wstępować w przynależne mu prawa. Ilość surowizny wyrobionej na węglu drzewnym, podniosła się wprawdzie w tymże czasie, lecz w porównaniu do ogólnej ilości surowizny, stanowi obecnie tylko $\frac{1}{5}$, gdy tymczasem w r. 1854 stanowiła $\frac{1}{3}$.

Paliwo kopalne znajduje się Stanach Zjednoczonych w trzech stanach skupienia. Niektóre mieszkania, opalane są np. gazem węglowodornym, otrzymywanym przez wywiercenie dziury w ziemi. W bliskości Pittsburga, w zakładzie „Iron City and Siberian Iron Works”, używają wyłącznie podobnego gazu do opalania pieców pudlowych, kotłów i t. p. Gaz ten wydobywa się z ziemi pod ciśnieniem blisko 2 atmosfer z otworu 0,075^m szerok. i 360^m głęb. Paliwo płynne pod postacią nafty i olejów mineralnych, stanowi także jak wiadomo ważną gałąź przemysłu. Niektóre źródła tego paliwa wyczerpały się już dzisiaj, inne natomiast zostały odkryte. W jednej rafinerji w Cleveland'zie, oczyszczają dziennie 420 000 gallonów nafty, którą rozsyłają w 8 000 beczek dębowych, wyrabianych na miejscu przez 1 200 robotników przy pomocy licznych maszyn.

Sprawozdawca opisuje w dalszym ciągu trzy główne zagłębia węglowe Stanów Zjedn.: wschodnie (Pensylwania, Ohio, Maryland, Kentucky, Wirginia Zach. Tennessee, Georgia, Alabama—1 505 670 hekt.), środkowe (Illinois, Indiana i cz. Kentucky — 1 206 730 hekt.) i zachodnie (Jowa, Kansas, Missuri i t. d. 1 590 870

hekt.) Wraz z pomniejszych pokładami, trzy powyższe zagłębia obejmują 4 900 000 hektarów, gdy tymczasem wszystkie pokłady Anglii zalegają zaledwie 204 800 hekt.

Antracyt odgrywa w hutnictwie Stanów Zjedn. bardzo ważną rolę. Na $45\frac{1}{2}$ mil. tonn. wydobytego w r. z. paliwa kopalnego, przypadało 23 mil. tonn antracytu a na $2\frac{1}{2}$ mil. tonn surowizny, połowa wytopioną została na antracycie. Pokłady antracytu znajdują się w północno-wschodnim krańcu zagłębia wschodniego obejmują zaledwie 13 080 hekt. Znaczne pochylenie warstw, wywołało zastosowanie innego sposobu wydobywania, albowiem iszyby i chodniki nie mogły być w tym razie użyte. Maszyna wyciąga antracyt po równi pochyłej wprost do młyna (breaker), w którym minerał ten ulega rozdrobnieniu. Koszt wyrobny antracytu naładowanego na wagony w kopalni wynosi 9,35 fr., sprzedażna zaś cena—15 fr. za tonnę.

W szeregu pokładów węgla kamiennego zasługują na uwagę w zagłębiu wschodnim: okolice Pittsburga (okręg Connelsville), dostarczające sławnych węgla koksowych. Węgiel ten kosztuje 6,85 fr., sprzedaje się zaś po 12,85 fr. W Kentucky i w Tennessee, są także obszerne kopalnie węgla, dosyć taniego. W Alabamie kopalnie znajdują się dopiero w zarodku; część tych zakładów górniczych obsługiwana jest przez skazanych (convicts). W drugim zagłębiu węglowym, zasługuje na uwagę block-coal (węgiel kostkowy), podobny do wydobywanego w Youngs-town w st. Ohio i stanowiący bardzo cenny materiał w hutnictwie żelaznem. Węgiel wydobywany w trzecim zagłębiu, nie znalazł dotychczas zastosowania do hutnictwa.

Wapień znajduje się wszędzie w dostatecznej ilości: pokłady wapienca węglonośnego przekraczają granice zagłębi węglowych; skały syluryjskie znajdują się także w niewielkiej odległości od hut a w Alabamie węgiel spoczywa bezpośrednio na tymże układzie geologicznym. W zakładach wielkopiecowych w okolicy Baltimore używane są jako roztop—muszle ostryg, zawierające 95% węglanu wapna i bardzo mało tych ciał, które mogłyby oddziaływać ujemnie na surowiznę.

Rudy żelazne, znajdują się w wielkiej obfitości i we wszelkich odmianach,—nie ma tylko żelaziaka spatowego, jako też liasowego i łobowego. Żelaziak magnetyczny, znajduje się w górach zalegających kraj od granicy północnej do stanu Alabama, w szczególności zaś około jez. Champlain'u w st. New-Yersey.

New-Yorku i Pensylwanii. Żel. błyszczący (oligist) znajduje się na jez. Wyższem i sławi taniością wyzysku, obfitością i czystością; produkcya roczna wynosi przeszło milion tonn. Sławne są także pokłady tegoż żelaziaka w st. Missouri, znane pod nazwą „Iron Mountain:” wydajność jego może być ustanowioną na 65%, koszt wydobycia znaczny z powodu zbitości i twardości. Pokłady limonitu, czyli żel. brunatnego, ciągną się zwykle bardzo daleko w ogromnych ilościach w Alabamie, Tennessee i Georgii: niższe jego warstwy zawierają mało żelaza. Wyzyskiwany jest także, chociaż na mniejszą skalę, żelaziak ilasty i tak zwany „black band“ (ż. czarny).

Dokończenie tego zajmującego artykułu pomieszczone będzie w następnym zeszycie „Revue des mines“.

b) W dziale metalurgii.

1) *Institut Żelaza i Stali*. Meeting w Barrow-in-Furness we Wrześniu 1874. Pod tą rubryką inż. *Habets* opisuje pudłownik obrotowy Cramptona, stalownie Bessemera i walcownie szyn w Ameryce.

Pudłownik obrotowy Cramptona, zbudowany jest na podobieństwo innych przyrządów obrotowych tego rodzaju, (jak np. *Danks'a*, *Spencera*, i t. d.) i różni się od nich głównie sposobem opalania, który pozwala na wytworzenie bardzo wysokiej i regularnej temperatury. Do tego opisu dołączone są rysunki, przedstawiające sam pudłownik Cramptona, oraz urządzenie pudlingarni złożonej z takich przyrządów.

Pudłownik Cramptona składa się naczynia o podwójnych ściankach żelaznych, pomiędzyktórymi krąży woda, wypełnionego wewnątrz w odpowiedni sposób celem zabezpieczenia ścianek; z tyłu owego naczynia znajduje się maszyna parowa prostej budowy, wprowadzająca je w ruch obrotowy, z przodu zaś drzwiczki, obracające się na stojącym obok słupku jak na osi przy pomocy ułożonej kołem szyny. Powietrze wraz z rozdrobnionym węglem, dochodzi do przyrządu z tejże strony przez rurę, zagięcie której podzielone jest na kilka przedziałów dla lepszego zmieszania paliwa z powietrzem. Wytwory gorzenia uchodzą także tą stroną do komina.

Na dołączonym do opisu planie pudlingarni, pudłowniki Cramptona ustawione są naokoło zbiornika zawierającego

w dwóch przedziałach powietrze i zmielony węgiel. Powietrze dochodzi do zbiornika z wentylatora, węgiel zaś za pomocą śruby Archimedes—z młynka, przyczem młynek i wentylator ustawione są opodal. Wychodząc ze zbiornika, powietrze łączy się z węglem w rurze doprowadzającej je do pudłownika.

Jestto wynalazek zbyt nowy, aby można było wydać o nim zdanie stanowcze. W epoce meetingu, przyrząd działał już od kilku miesięcy w arsenale w Woolwichu; oprócz tego zarządzono próby w Carlton Iron Works. Wynalazca wykazuje między innymi następane korzyści swego systemu: spalanie rozdrobnionego węgla bez dymu, zasilanie automatyczne przyrządu i wytwarzanie ekonomiczne i regularne wysokiej temperatury; nadto przyrząd nie zawiera muru i ogranicza się na naczyniu, w którem wywiązują się i zużywają gazy a materiał ulega przerobieniu. Zużycie przyrządu zmniejsza się znacznie w skutek zastosowania osłony wodnej; wypełnienie może być także z łatwością odnawiane a fosfor i siarka wyrugowane zostają zupełnie, niż za pomocą innych przyrządów tego rodzaju. Wynalazca kładzie także nacisk na zmniejszenie spożycia węgla, które wynosi tylko 500 kgr. na tonnę żelaza, jako też na łatwość rozpalamia, które wymaga tylko 40 — 45 min. i 175 — 200 kgr. węgla, gdy tymczasem w zwykłym piecu pudłowym potrzeba na to 6 — 7 godz. i 1250 — 1500 kgr. paliwa. Na zasadzie prób odbytych z tym przyrządem postanowiono zbudować w zakładach Carlton Iron Works obok pudłowników Danksa—przyrządy Cramptona, przyczem surowizna brana będzie wprost z W. Pieców i przechowywaną w zbiorniku ogrzewanym, co przyczyni się niezawodnie do zmniejszenia ilości zużywanego paliwa. W czasie meetingu, kilka innych zakładów zamierzało również zaprowadzić u siebie pudłowniki obrotowe Cramptona. W oczekiwaniu wyników praktycznych zastosowania tych przyrządów, rezultaty podane przez wynalazcę na meetingu w Barrows zasługują w każdym razie na uwagę.

Stalownie bessemerskie w Ameryce. Artykuł ten zawiera pogląd na rozkład ogólny i ulepszenia szczegółowe, zaprowadzone w zakładach tego rodzaju w Stanach Zjedn., a które to ulepszenia przyczyniły się głównie do podwojenia wydajności stalowni amer. w porównaniu do większości zakładów europejskich. Stalownie amerykańskie były zresztą opisane szczegółowo przez prof. M. S. Jordana w *Mémoires de Société des ing. civ.* 3-e Serie T. VI, 1873. Sprawozdawca zatrzymuje się dłużej nad sposobem zmiany dna

ruchomego w zamieniaczu (converter) Bssemera, podanym przez B. L. Holley'a, któremu zakłady te zawdzięczają w ogóle bardzo wiele ulepszeń.

Walcownie szyn stalowych w Ameryce. W artykule tym, sprawozdawca opisuje rozkład i urządzenie walcowni szyn stalowych w Stanach Zjedn. biorąc za przykład nowy zakład Edgara Thomsona w bliskości Pittsburga, który stanowić ma najdoskonalszy typ walcowni amerykańskich.

W liczbie pojedynczych przyrządów autor zaznacza piece wygrzewalne gazowe, wyłącznie w nowych walcowniach stosowane. Zasługują także na uwagę ławy do samodzielnego podprowadzania szyn między walce; ławy te zbudowane przez Georg. Fritza, zmniejszają znacznie ilość robocizny tak kosztownej w Stanach Zjedn. Układ walców ma także znaczną przewagę nad używanym w Europie, albowiem w walcowniach ameryk. szyny nie potrzebują być przewracane na pół obrotu po każdym przejściu, nadto długość walca jest lepiej zużytkowaną, w europejskim bowiem układzie traci się długość równą tyle razy wziętej szerokości kołnierza, ile jest rowków czyli wykrojów. W końcu sprawozdawca opisuje walce przygotowawcze, urządzone według systemu Holley'a a złożone z 3 walców, z których średni jest ruchomy i także walce J. Fritza, (które zyskały uznanie p. Holley'a,) a w których średni walec jest nieruchomy.

Stalownie amerykańskie posiadają zwykle dwa zamieniacze 5 tonnowe i wyrabiają dziennie 150 tonn; w skutek tego walce szynowe przerabiają przez 2 do 3 tygodni szyny stalowe a następnie przez tydzień lub dwa — szyny żelazne. Produkcya normalna wynosić powinna 200 tonn szyn 9 metrowych, ważących 30 do 32,5 kgr. w ciągu 24 godz., lecz większość zakładów nie posiada dostatecznej liczby pieców wygrzewalnych. Dalsze ulepszenia polegać będą według p. Holley'a głównie na udoskonaleniu przymiotów szyn i zamianie pracy ręcznej na mechaniczną. (d. n.)

Czasopismo Towarzystwa Przemysłu cukrowniczego w Państwie Niemieckiem, — tom 25 w zeszyte wrześniowym mieści w sobie:

a) Produkcya i oclenie krajowego cukru z buraków jak również dowóz i wywóz tegoż cukru w Państwie Niemieckiem za czas od 1 go września 1873 r. do 31 sierpnia 1874. W tej pra-

cy zasługują na uwagę tablice mieszczące w sobie zestawienie produkcji cukru i oceniającego go w roku 1873/4 w rozmaitych prowincjach Państwa Niemieckiego.

b) W dziale agronomicznym: Doświadczenia z rozmaitymi nawozami pod uprawę buraków cukrowych, dokonane w roku 1873 w państwie Szwarzbergskim, w dominium Lubosicach przez Dr. Breitenlohner'a. O artykule tym obszerniej nie wspomniemy, przedstawia on bowiem rezultaty bardzo zbliżone do wyników pracy P. Peligot'a, którą podaliśmy w jednym z poprzednich numerów naszego pisma.

W dziale fabrykacji cukru i mechaniki:

c) Pararabin: nowy wodań węgla odkryty i opisany przez E. Reichardta profesora w Jenie.

d) Nowy sposób otrzymywania cukru z masy cukrowej i dalszych produktów przez H. Minssena w Wrocławiu: autor nie otrzymawszy jeszcze patentu na swój wynalazek, wspomina tylko o nim bez bliższych objaśnień.

e) Węglano-cukrzan wapna (Zuckerkalk-carbonat) przez P. P. Boivin'a i Loiseau. Jest to przedruk z pisma francuzkiego: „Journal des Fabricants de sucre”. Wiadomo, że roztwór cukrzanu wapna przy traktowaniu go kwasem węglanym nie od razu ulega znanemu rozkładowi tworząc węglan wapnia, lecz pierwiej zagęszcza się na masę mleczną, która przy nadmiarze kwasu węglanego i następnem ogrzaniu rozkłada się na części składowe. Otóż wyżej wzmiankowani chemicy znaleźli w tej masie mlecznej ciało utworzone przez związek cukru, kwasu węglanego i wapna, któremu dali owe fantastyczne nazwisko.

f) W kwestyi rozkładu płynu Fehlinga i oznaczaniu ilości glukozy obok cukru normalnego przez pp. Champion'a i Pellet'a. Jest to także przedruk z pisma „Journal des fabricants de sucre”.

g) Bezpośrednie oznaczanie siarku wapnia przy obecności gipsu w spodium (używany węgiel z kości), opisał p. Gawałowski w Pradze Czeskiej.

h) W przedmiocie obecności siarku żelaza w węglu kościanym przez Frazer'a Smith'a. Uczony ten odnalazł w powyższym materiale, używanym przy fabrykacji cukru, siarkę nietylko w postaci siarku wapnia, ale także i siarku żelaza—i opisuje sposoby, jakimi doszedł do tego odkrycia.

i) O wodzie odpływowej z fabryk cukru, przez Sostmann'a w Minsleben.

k) O metodzie de Haën'a do oczyszczania wody przeznaczonej do kotłów parowych.

l) O wytrzymałości blachy żelaznej, przez Veinlig'a.

ł) Zastąpienie węgla kościanego w fabrykacji cukru (Ersatz für Knochenkockle). Artykuł ten wyjęty z pisma „Deutsche Industrie Zeitung 1875 N. 21, napisany został przez P. Melsensa, chemika belgijskiego, z frazesami którego w tym przedmiocie często spotykać się można w czasopiśmie: Journal des Fabr. de sucre”. Opierając się na tej zasadzie, że absorbeyca i odbarwienie soków w fabrykach cukru przez węgiel kościany, następuje w skutek jego wielkiej powierzchni, a także bardzo rozdrobionego węgla w związkach mineralnych, to jest w fosforanie i węglanie wapna, stanowiących główną osnowę spodium, — radzi napajać kawałki drzewa roztworami wspomnianych soli i następnie wypalać takowe. Otrzymane tym sposobem sztuczne spodium działa zupełnie w ten sam sposób co i naturalne. Cz. J.

NOWE KSIĄŻKI

Niemieckie, za Październik 1875 r.

- Askinson, G. W.*, die Parfümerie-Fabrikation., Wien, Hartleben. m. 4. 50.
Falk, R., Muster Buch der Berliner Möbel Industrie. Neueste Folge. Fol. Berlin, Falk, geb. m. 17.
Fischbach, F., Ornamente der Gewebe m. besond. Benutzg. der ehemal. Bock'schen Stoffsammlg. d. k. k. öst. Museums f. Kunst u. Industrie in Wien hrsg. 2. Lfg. Fol. Hanau, Alberti. (à) m. 48. auf. starkem Carton (a) m. 54.
Haase, E. W., die praktische Müllerei, Breslau, (Trewendt & Granier) m. 4.
Haujk, F., das Lichtpaus-Verfahren. Berlin, Grieben. m. 1. 50.
Heinisch, G. F., Anleitung zur gewerblichen Buchhaltung, zur Anfertigg. v. Herstellungs-Calculationen, Kosten-Voranschlägen u. Rechnungs-Auszügen, so wie Uebungs-Aufgaben hiezu u. prakt. Durchführg. derselben. 3. Aufl. Bamberg, Buchner. m. 4.; grössere Schüler-Ausg. m. 1. 20. kleinere Schüler-Ausg. (Auszug) m. 50.
Linsenbarth, G., moderne Grabdenkmale. 4. Weimar, B. F. Voigt. m. 6.
Lipp, A., der Kohlen Export nach dem Osten. Wien, (Lehmann & Wentzel.) m. 24.
Meisener, G., der practische Appreteur, Färber u. Bleicher nach den Anfordergn. der Gegenwart. Leipzig, G. Weigel. m. 6.
Studnitz, A. v., die gesetzliche Regelung d. Feingehaltes v. Gold- u. Silber-Waaren. 2. Aufl. Pforzheim, Riecker. m. 3.

- Taschenbuch*, d. Färbers. Leipzig, G. Weigel. m. 2. 75.
- Architectur*, innere u. äussere u. ausgeführte Bauten in Hannover u. Umgegend. v. Hase, Köhler, Hehl u. m. A. Photographien nach der Natur. 1. u. 2. Lfg. Hannover Helwing. à m. 6.
- Bergwerks-Betrieb*, der, Oesterreichs im J. 1874. I. Tabellarischer Thl. Hrsg. vom k. k. Ackerbau-Ministerium. Wien, (Faesy & Frick.) m. 2.
- Bohnstedt*, L., Entwürfe. 2. Hft. Fol. Halle, Knapp. (à) 6.
- Einbeck*, J., theoretische Untersuchung der Constructionssysteme d. Unterbaues v. Locomotiven. Leipzig, Voss. m. 4. 50.
- Essenwein*, A., Atlas der Architectur. Fol. Leipzig, Brockhaus. m. 15. geb. m. 19
- Hagen*, J., Verzeichniss v. Eisenbahn-Stationen u. der in deren Nähe gelegenen Orte, m. Angabe der Befugnisse zur Erledigg. der steueramtl. Papiere im Zollverband resp. Bezeichnung. der Entrepôts im Holland u. Belgien. Utrecht. (Neuwied, Heuser.) 6.
- Hensen*, üb. die Befischung der deutschen Küsten. Fol. Berlin, Wiegandt, Hempel & Parey.
- Jahresbericht* der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel f. die J. 1872. 1873. Hrsg. v. H. A. Meyer, K. Möbius, G. Karsten, V. Hensen, C. Kupffer. 2. u. 3. Jahrg. Bericht an das königl. preuss. Ministerium f. die landwirthschaftl. Angelegenheiten v. der Commission zur wissenschaftl. Untersuchg. der deutschen Meere in Kiel. Fol. Berlin. Wiegandt, Hempel & Parey. m. 40. (I—III: m. 55).
- Jicinsky*, W., Katechismus der Gruben-Wetterführung f. Grubensteiger u. Grubenaufsichtsorgane. M.-Ostrau, (Prokisch.) 1. 50.
- Kohn*, J., Eisenbahn-Jahrbuch der österreich.-ungarischen Monarchie. 8. Jahrg. Wien. Lehmann & Wentzel. m. 7. 20.
- Menzel*, C. A., u. W. *Georg*, Handbuch f. den Bau der Feuerungsanlagen f. häusliche, technische u. gewerbliche Zwecke. 1 Thl. 3. Auf. Halle Knapp. m. 6.
- Musil*, A., die Motoren f. das Kleingewerbe. Klagenfurt, Bertschinger & Heyn. m. 1.
- Ramdohr*, L., die Gasfeuerung od. die rationelle Construction industrieller Feuerungs-Anlagen. Nach dem Franz. v. A. Fichet. 1. Thl. Halle, Knapp. m. 5.
- Schönherr*, F. O., das Morse-Telegraphen-Lesebuch, Leipzig, Breitkopf & Härtel. m. 4.
- Vorlegeblätter* der Baugewerbeschule zu Holzminden. Zimmer-Costruction. Fol. Halle, Knapp. m. 25.

Francuzkie za Sierpien' (dokonczenie).

- Léger*, Alfred. Les Travaux publics, les mines et la métallurgie aux temps des Romains. La tradition romaine jusqu'à nos jours. Gr. in-8, avec atlas. Dejeu et Cie 30 fr.
- Schlesinger*, le Dr. Robert. Examen microscopique et microchemique des fibres textiles tant naturelles que teintes, suivi d'un essai sur la caractérisation de la laine régénérée (Shoddy). Précédé d'une préface par le Dr.

- Emile Kopp. Trad. de l'Allemand par le Dr L. Gautier. In-8, avec fig. C. Reinwald et Cie. 4 fr.
- Valérius, B. Traité historique et pratique de la fabrication du fer et de l'acier. 2e édition, publiée [d'après le manuscrit de l'auteur et augm. par H. Valérius. Gr. In 8, et atlas in-fol. (Bruxelles.) Gauthier-Villars. 75 fr.
- Ville, Situation de l'industrie minière des départements d'Alger, d'Oran et de Constantine au commencement de 1874. In-4. (Alger.) Challamel aîné. 12 fr.

Za Wrzesień.

- Crespin, La Poste atmosphérique. Transport des correspondances entre Paris et Versailles. In-8, avec pl. Dunod. 3 fr.
- Lecouteux, E. Culture et ensilage du maïs-fourrage et des autres fourrages verts. In-12. Lib. agricole de la Maison rustique. 1 fr. 25.
- Phillips, Cours d'hydraulique et d'hydrostatique professé à l'École centrale; rédigé par Al. Gouilly. In-8, avec fig. Dejeu et Cie. 15. fr.
- Singer, Max. La Teinture moderne. Recueil des principaux procédés pratiques de teinture d'impression et de blanchiment. In-8. E. Lacroix. 20 fr.

Za Październik.

- Letellier, Les chemins de fer projetés dans Paris. In-8, avec atlas in-4, L'auteur, 7, rue St Vincent de Paul. 12 fr.
- Mariette, Edouard, Traité pratique raisonné de la Construction en Egypte T. I In-8. J. Baudry, 10 fr.
- Vidard, Chemins de fer. Matériel de transport pour voyageurs; recherche du meilleur système de voiture. In 8 avec pl. J. Baudry. 4 fr.
-

Kronika bieżąca.

Statystyka wagonów.— Jako uzupełnienie statystyki parowozów obsługujących drogi żelazne w Rossyi, podanej w zeszytcie X Przeglądu Technicznego przyłączamy w streszczeniu wykaz wagonów na tychże drogach, według Nr. 80 „Wiest. Żel. Dor.“

Numer.	Droga żelazna.	W a g o n y:				
		osobowe ¹⁾	na 10 wior. drogi.	to warowe i brankardy.	na 10 wior. drogi.	ładunek w pud.
1	Baltycka	209	4,53	923	20,0	548 450
2	Brzesko-Grajewska	29	1,42	735	36,0	367 500
3	Carsko-Sielska	74	30,80	53	21,2	23 000
4	Dynaburgsko-Witebska	87	3,56	1524	62,4	796 335
5	Fabryczno-Lódzka	14	5,38	37	14,2	13 960
6	Griazsko-Carycyńska	109	1,74	1758	28,1	1 058 900
7	Charkowsko-Nikołajewska	182	2,52	2080	34,4	1 248 000
8	Kijowsko-Brzeska	321	3,89	2936	36,5	1 770 400
9	Konstantynowska	34	4,00	261	30,7	156 600
10	Kozłowsko-Tambovska	29	4,26	345	50,7	207 000
11	Kozłowsko-Woroneżsko-Rostowska	175	2,27	2899	37,6	1 738 800
12	Kursko-Kijowska	103	2,34	1118	25,4	673 200
13	Kursko-Charkowsko-Azowska	245	3,21	2944	38,5	1 766 400
14	Landwerowsko-Romneńska	86	1,21	1963	27,7	1 177 800
15	Libawska	65	1,35	868	18,0	537 000
16	Liwneńska	16	2,80	266	46,6	95 205
17	Łazowsko-Sewastopolska	86	1,39	1540	24,8	918 000
18	Morszańsko-Syzrańska	104	2,14	1516	—	909 600
19	Moskiewsko-Brzeska	176	1,71	2721	26,4	1 632 600
20	Moskiewsko-Jarosławska					
	oddz. Jarosłowski	114	4,21	857	31,6	522 400
	„ Wołogodzki	36	2,41	259	13,5	103 450
	Do przeniesienia...	2264	—	27603	—	16 264 600

¹⁾ Nielicząc wagonów dworskich, służbowych i pocztowych.

Numer.	Droga żelazna.	W a g o n y:				
		oso bowe	na 10 wior. drogi.	towarowe i brankardy.	na 10 wior. drogi.	ładunek w pud.
	Z przeniesienia	2264	—	27603	—	16 264 600
21	Moskiewsko-Kurska	314	6,24	4251	84,5	2 550 600
22	Moskiewsko-Niższonowogrodz	212	5,17	2443	59,6	1 468 700
23	Moskiewsko-Riazańska	135	5,55	1633	67,1	816 500
24	Nikołajewska	262	4,10	5860	96,9	3 510 050
25	Nowogrodzka	25	3,67	141	20,7	55 700
26	Nowotorńska	19	1,47	295	22,8	177 000
27	Odessa	344	3,54	4329	45,6	2 661 000
28	Orłowsko-Witebska	126	2 58	2394	49,1	1 413 300
29	Orłowsko Griazska	80	2,79	1717	60,0	649 800
30	Poti Tyfliska	113	3,91	717	24,4	420 200
31	Riazańsko Kozłowska	88	4,44	1424	72,0	854 400
32	Riażsko-Morszańska	39	3,22	345	28,5	207 000
33	Riażsko-Wiaziemska	17	2,22	200	27,7	120 000
34	Rybińsko-Bołogoska	71	2,53	2977	106,3	1 785 300
35	Rygsko-Bolderaaska	6	3,52	52	30,5	31 200
36	Rygsko-Dynaburska	77	3,53	1397	64,9	775 700
37	Rygsko-Mitawska	62	4,88	207	16,3	123 400
38	St. Petersburgsko-Warszawska	350	3,00	6072	50,7	3 220 500
39	Szujsko-Iwanowska	40	2,33	362	21,1	123 100
40	Tambowsko-Saratowska	104	2,92	924	26,1	554 400
41	Warszawsko-Bydgoska	75	5,43	560	40,5	301 200
42	Warszawsko Terespolska	46	2,31	524	26,3	270 000
43	Warszawsko-Wiedeńska	137	4,21	2920	89,8	1 717 096
44	Wołżsko-Dońska	9	1,23	618	84,6	329 500
	Razem	5015	3,07	69965	42,8	40 409 246

W Anglii było w 1874 roku 23 136 wagonów osobowych, czyli po 9,3 wag. na 10 wiorst i 318 125 towarowych, czyli po 129 wagonów na 10 wiorst, w Niemczech zaś w 1873 roku było 14 518 wagonów osobowych, czyli po 6,7 wag. na 10 wiorst, i 173 628 towarowych, czyli po 81,6 wag. na 10 wiorst.

SPROSTOWANIE.

W zeszytcie X str. 197 wiersz 18 od góry, zamiast „Kolejne wartości dla *a* przedstawiają większe różnice dopiero po nieco dłuższym czasie użycia szyn na linii“, powinno być „Kolejne wartości dla *a* dopiero po nieco dłuższym czasie użycia szyn na linii, nie przedstawiają większych różnic“.

Str. 199 wiersz 12 od góry, zamiast „spółczynnik ten“, powinno być „spółczynnik zużywania się szyn“.

Str. 199 wiersz ostatni, zamiast:

$$\frac{386}{1 \times 0,93} = 200, \text{ powinno być: } \frac{386}{1 + 0,93} = 200$$