

WPŁYW OBCIĄŻENIA RUCHOMEGO NA MOSTY SKLEPIONE.

PODAŁ

Maksymilian Thullie,

Inż., profesor lwowskiej szkoły politechnicznej.

(Tab. XXI).

Dotąd, badano zwykle wytrzymałość sklepień kresząc linię ciśnienia dla sklepienia nieobciążonego lub też obciążonego ciężarem jednostajnie rozłożonym, zupełnie, lub do połowy. Jakie jest najniekorzystniejsze obciążenie ciężarem ruchomym ciągłym, i jaki jest wpływ ciężarów skupionych na sklepienie, nie było wiadomem. Dopiero praca p. M. A. Crepina¹⁾, inżyn. dróg i mostów, o wytrzymałości sklepień, rzuciła pewne światło na tę kwestję.

Zastanówmy się najprzód nad tem, jaki wpływ wywierają na linię ciśnienia jeden ciężar, poruszający się po sklepieniu. Jeżeli sklepienie jest symetryczne, to dla sklepienia nieobciążonego, linia ciśnienia jest także symetryczną, a więc, posiada styczną poziomą w kluczu. Jeżeli ciężar jakiś posuwa się po sklepieniu, to linia ciśnienia przestaje być symetryczną i punkt jej najwyższy, gdzie styczna jest poziomą, odchyła się od środka. Najniekorzystniejsze położenie tego ciężaru będzie to, dla którego wychylenie się poziomego punktu styczności linii ciśnienia będzie największe.

Niechaj będzie AEB (rys. 1) linia ciśnienia niesymetryczną, — to w ogóle, A i B nie potrzebują leżeć w jednej poziomej, zwykle jednak AB mało co się będzie różnić od poziomej. Poprowadzimy więc $A'B' \parallel AB$, styczną do linii ciśnienia, otrzymamy w przybliżeniu punkt najwyższy E . Widzimy też, że $AA' = BB'$, że więc moment wszystkich sił, działających na AE , ze względu na lewą pionową podporową AA' , jest równy momentowi wszystkich sił na EB , ze względu na prawą pionową podporową.

Przypuśćmy, że na sklepieniu symetrycznem, działa siła P w punkcie F (rys. 2). Podzielmy sklepienie na pewną ilość (tu np. 16) pasków, — wyznaczmy ciężary i środki ciężkości tych pasków, i wykreślmy wielobok sił. Przyjmijmy tymczasowo, dowolnie, biegun, i wykreślmy wielobok sznurowy MAN najprzód dla nieobciążonego sklepienia. Gdy uwzględnimy siłę P , to otrzymamy wielobok sznurowy MAN' . Jeżeli teraz poprowadzimy $L_1K_1 \parallel MN'$ styczną do wieloboku sznurowego, to okaże się zwykle, że punktem styczności jest dany punkt F lub też jakiś punkt bliżej klucza.

Ponieważ tu z prawej strony przybył ciężar P , zatem $KN' - KN$ oznacza teraz moment siły P ze względu na prawą pionową podporową. Różnicę tę możemy otrzymać wprost z wieloboku sił, przedłużwszy promień siły P aż do przecięcia się z pionową w odstępnie x , lub też poprowadzimy równoległe do tych promieni, w skutek czego otrzymamy $CC_1 = NN'$.

Poprowadzimy $OK \parallel L_1K_1$, a z K poziomą, otrzymamy położenie bieguna. Odległość zaś biegunową wyznaczmy w zwykły sposób, np. gdy liczymy w przybliżeniu, przyjąwszy, że linia ciśnienia w kluczu i na podporach wpada na oś²⁾.

Chcąc wynaleść najniekorzystniejsze położenie danego ciężaru P , przypuśćmy, że ciężar ten działa w punkcie E (rys. 3a). Jeżeli CAC' była linią ciśnienia dla sklepienia nieobciążonego (obciążonego tylko symetrycznie ciężarem stałym), to, gdy poprowadzimy $EF \parallel O_3$ i $EG \parallel On$, odnośnych

promieni wieloboku sznurowego, otrzymamy FG , a zrobiwszy $CC'' = FG$, — punkt C'' nowej linii ciśnienia. Punkt ten C'' możemy otrzymać także, poprowadzimy w wieloboku sił $3O_1 =$ odległości biegunowej poziomo i wykreślimy z punktu C poziomą, a z E' $E'C'' \parallel O_1n$.

Jeżeli teraz poprowadzimy styczną do nowej linii ciśnienia \parallel do $C'C''$, to otrzymamy punkt styczności, a więc w przybliżeniu punkt najwyższy linii ciśnienia w K pomiędzy A i E .

Jeżeli ciężar P w E powiększymy, to punkt najwyższy przesunie się bliżej do E . Łatwo możemy też wynaleść wielkość najmniejszego ciężaru P' , dla którego punkt najwyższy wpada na E . Potrzebujemy tylko poprowadzić $C'C'''$ równoległe do stycznej linii ciśnienia w E , to linia ciśnienia musi się skończyć w C''' , a gdy poprowadzimy $O'n_1 \parallel E_1'C'''$, otrzymamy $P' = 3n_1$.

Wykreślimy w punkcie E' rzędne $E'E'' = 3n_1 = P'$ i powtórzmy tę samą konstrukcję dla wypadku, gdy w M stoi ciężar; wyznaczmy wielkość ciężaru, który sprawia, że punkt M jest najwyższym linii ciśnienia i wykreślimy odnośną rzędną. Zrobimy to jeszcze dla innych punktów, a połączwszy końce tych rzędnych, otrzymamy linię $A''M'E''$, z której możemy dla danego ciężaru P łatwo znaleźć punkt, w którym ma stać ciężar, aby punkt K spadał jeszcze z punktem przyczepienia ciężaru i jak wielki ma być ciężar dla danego odchylenia najwyższego punktu linii ciśnienia. Że dla największego odchylenia najwyższego punktu linii ciśnienia, dany ciężar ma stać na tym punkcie, widzimy z rysunku. Ciężar np. P stojąc w M sprawia odchylenie AM , gdy ten sam ciężar posunie się dalej na lewo, i działa w E , odchylenie jest już mniejsze AK .

Jeżeli kilka ciężarów P_1, P_2 i P_3 działa na sklepienie (rys. 4), to według poprzedniego, uwzględnimy je, wykreślimy w wieloboku sił te trzy ciężary a równoległe do promieni, wielobok sznurowy $L'N_1C_1$. Zamiast tego, możemy, znając położenie wypadkowej tych ciężarów, wykreślić $S'C_1 \parallel O'p_3$ i w ten sposób otrzymamy punkt C_1 . Chcąc wynaleść najmniejszy ciężar wypadkowej R' , która sprawia odchylenie najwyższego punktu aż do punktu przyczepienia pierwszego ciężaru L , kreślimy w L_2 styczną, — równoległą do niej $C'C_2$, łączymy C_2 z S' , kreślimy $O'r \parallel S'C_2$, to $or = R'$, szukanej wielkości wypadkowej ciężaru ruchomego. Jeżeli w pionowych, przez punkty przyczepienia pierwszej siły i wypadkowej odetniemy wielkość R' , a więc zrobimy $S'S'' = L'L'' = or$ i jeżeli zrobimy to samo dla innych położań układu ciężarów skupionych, to otrzymamy linie $S''U$ i $L''W$, analogicznie do linii $A''E''$ (rys. 3a). Dla danej wielkości wypadkowej ciężarów, kreślimy poziomą w odpowiednim odstępnie od CC' (rys. 4) i otrzymujemy punkty przecięcia R'' i T'' . Największe odchylenie otrzymamy więc w pionowej przez T'' , jeżeli wypadkowa będzie przechodzić przez R'' .

W rzeczywistości, ciężary nie działają wprost na sklepienie, lecz za pośrednictwem nadsypki. Sposób rozdzielania się ciśnienia przez warstwę nadsypki nie jest jeszcze dostatecznie zbadany¹⁾. Przypuśćmy jednak możemy z wszelkiem prawdopodobieństwem, że ciśnienie to rozdziela się na wszystkie strony jednakowo, a więc w płaszczyźnie poziomej na powierzchnię koła, będącej podstawą stożka, którego wierzchołkiem jest k , punkt przyczepienia ciężaru. Nie znamy wprawdzie kąta nachylenia do poziomu α prostych, tworzących powierzchnię stożka, robimy więc przypuszczenie, że kąt ten α równy jest kątowi tarcia. Wprawdzie, na powierzchni koła ciśnienie nie jest jednostajne, lecz jest we środku największe, ale z powodu że pojedyncze pierścienie sklepienia są zaprawą połączone i siły choćby pod wpływem tarcia rozdzielają się na większą płaszczyznę, możemy przyjąć, w przybliżeniu, rozkład równy na powierzchni koła. Jeżeli grzbiet sklepienia jest pochyły, otrzymamy zamiast koła, jako przecięcie stożka, elipsę. Jeżeli całe koło lub elipsa przypada na grzbiet sklepienia, to środek ciężkości ciśnienia przypada na pionową przez punkt przyczepienia K . Jeżeli tylko część koła lub elipsy wpada na sklepienie, to należałoby wynaleść środek ciężkości. W obu razach, zadanie spro-

¹⁾ Por. Annales des ponts et chaussées z r. 1887.

²⁾ Licząc dokładnie, możemy według metody Burr'a wyznaczyć ściśle kierunek zamykającej, a więc i promienia OK , jako też i odległość biegunową. Por. Podr. Stat. Bud. str. 231 i nast. (Przyp. aut.)

¹⁾ Dla warstwy cienkiej robił odnośne doświadczenia prof. Kieł. Wzory na tej podstawie ułożone przezemnie, podane były w Czas. Techn. z r. 1883.

wadza się do poprzedzającego. W punkcie S_2 kreślimy styczną do linii ciśnienia, potem równoległą do niej CC_1' , — łączymy C_1' z K_1 i robimy $OK \parallel C_1'K_1$, przez co otrzymamy wielkość ciężaru P , sprawiającego odchylenie w S . Wykreślenie linii krzywych V i W nie przedstawia teraz żadnej trudności.

Z rysunku widzimy, że nadsypka zmniejsza odchylenie najwyższego punktu linii ciśnienia, a więc działa korzystnie na sklepienie.

Jeżeli obciążenie jest ciągle, to postępujemy według tych samych zasad. Jeżeli przyjmujemy środek ciężkości w K , w połowie długości obciążenia C_1S'' (rys. 5), i wykreślimy odnośną linię największych odchylen B_1V , to musimy tu uwzględnić, że wielkość obciążenia zmienia się według prawa linii prostej wraz z długością obciążenia. Jeżeli B_1G oznacza daną wielkość obciążenia połowy sklepienia, to łączymy G z C'' , a wtedy do punktu przecięcia się V z linią B_1V powinno sięgać obciążenie dla największego odchylenia punktu najwyższego. Punkt, do którego ma sięgać obciążenie dla największego odchylenia najwyższego punktu linii ciśnienia, jest, jak widzimy, zależny od wielkości obciążenia.

Zachodzi teraz pytanie, czy uwzględniając w ten sposób ciężar ruchomy, otrzymamy znacznie większe natężenia. Autor przytacza przykład, i otrzymuje dla pewnego mostu o rozpiętości 6 m o nadsypce około 1 m grubej, dla ciężaru własnego i nasypu, natężenie największe $v = 2,56 \text{ kg na cm}^2$, zaś przy uwzględnieniu ciężaru ruchomego $v = 6,12 \text{ kg na cm}^2$.

W ogóle, zauważyć musimy, że wpływ ciężaru ruchomego jest mniejszy przy większych rozpiętościach i nadsypkach, zaś znaczny — przy małych rozpiętościach i małych nadsypkach. To też, w praktyce przyjmujemy grubości sklepień dla małych rozpiętości i nadsypek znacznie większe, aniżeli dotychczasowa teoria tego żądała.

Czy położenie ciężaru ruchomego, sprawiające największe odchylenie punktu najwyższego linii ciśnienia, jest zarazem najniekorzystniejszym dla przyczółków, potrzebaby osobno badać. Na każdy sposób, parcie sklepienia będzie w takim razie najmniejszy kąt czynić z poziomem, co jest dla przyczółka niekorzystnym.

Z POWODU JUBILEUSZU półwiekowego istnienia wielkiego pieca W REJOWIE.

(Dokończenie)¹⁾.

Procentowość rud. Ponieważ z 7771 263 pudów rudy otrzymano 2575 651 pudów surowca, to średnia procentowość rud, w przeciągu 40-letniego okresu czasu, wynosi 33,14%.

Nadmienić nam jeszcze wypada, że w przetopie uczestniczyły kopalnie z rudą najwięcej procentową a. m. Elżbieta sprzedana Starachowicom, i Paweł będący już ostatecznie wyczerpanym. Jeżeli przeto, przy przetopie rud ze wspomnianych kopalni, i przy płukaniu tychże w latach 1876 i 1877, otrzymano średnio 33,14%, to w przyszłości trzeba raczej spodziewać się niejakiego niżenia procentowości rud, aniżeli podniesienia się takowej, czego też faktycznie dowodzi długi szereg poprzednich lat.

Topnik. Waga wapienia, przyjętą została przy obliczeniach, na 810,75 pudów.

Przyznać trzeba, że dość oryginalnie przedstawia się dodawanie wapiennego topnika, do szychty składającej się z jednego rud, począwszy od 5—26%. Zwracam jeszcze uwagę na to że przy topieniu rudy najbogatszej w krzemionkę, mianowicie z kopalni Elżbieta, procent dodawanego wapienia był niższy.

Opierając się na analizie rud, prawdopodobnie średnich prób, dokonanych w pracowni ministerium finansów w Petersburgu, dla otrzymania najodpowiedniejszego

żuźla, potrzeba następujących ilości nowego wapiennego topnika.

	%	%
Kopalnia Piotr	59	— 53,5
„ Anna	27,74	— 38,60
„ Leon	46,02	— 27
„ Włodzimierz	27	— 27
„ Bukowie (czystego węgl. wap.)	19	
„ Żarnowa góra	58	
„ Paweł	26,80	— 35,00
„ Jadwiga	47,82	— 37,00

t. j. ilości znacznie wyższej, aniżeli dodawana obecnie.

W celu rozstrzygnięcia wątpliwości nasuwających się odnośnie prób średnich analizowanych w Petersburgu, — oraz, z uwagi na ostateczne ułożenie szychty, okazuje się koniecznym, dokonanie w powyższym kierunku, odpowiednich rozbiórów chemicznych.

Nadmienimy tu, że w 1852 r. były robione próby używania do biegu w. pieca w Rejowie, „wapna palonego“; gdy jednakże takowe, jak to zaznaczone jest w odnośnych aktach, nie dały wyników pomyślnych, przeto, wypalania wapna zaniechano od września t. r.

Węgiel i rozchód takowego. Ceny materiałów i robocizny. Prażenie rud. Dowóz materiałów. Użycie koksu. Wytrzymałość surowca krajowego. Węgiel używany do przetopu, wypalany w zwyczajnych mielerzach, bywa najrozmaitszych gatunków, które nie są poddawane ścisłej kontroli ani przez zakłady górnicze, ani też przez same węglarnie, pomimo, że brak rzeczowej kontroli, pociągający za sobą nierównomierność rozdziału węgla pomiędzy piece, bywa bezustannie, kością niezgody. Z naukowego punktu widzenia, brak powyższy stoi na przeszkodzie rozważaniu i porównywaniu wyników osiągniętych w w. piecach i wyciąganiu z takowych stosownych wniosków, gdyż oczywiście, wiadomość tego rodzaju iż piec szedł „na twardym“ lub na „miękkim“ węglu, skoro jednocześnie nie ma możliwości sprawdzenia „ile“ go użyto, nie może posłużyć do żadnych badań, a wszelka dyskusja, w tym względzie, zostaje przeciętą w zarodku. — Zaznaczamy, że węgiel przyjmowany jest i wsypywany bywa do w. pieca, na objętość.

Tablica powyżej podana, stwierdza, że zastosowanie przy fabrykacji, w 1876 r., powietrza nagrzanego, miało za następstwo obniżkę zużycia węgla, wynoszącą na pud surowca, 0,2—0,3 korca. Oszczędność osiągnięta na węglu, a zarazem, powiększenie średniej wydajności w. pieców, spowodowane również użyciem powietrza nagrzanego, dały możliwość utrzymania, do obecnego czasu, biegu pieców tutejszych, pomimo wzrastającej ceny węgla. Widzimy więc, że technika, w owe czasy, zrobiła swoje. Zachodzi jednakże ta okoliczność, że cena węgla wzrasta, w dalszym ciągu, w sposób zastraszający. W przeciągu 26 lat, powiększyła się ona o 100%, zaś od czasu zastosowania powietrza nagrzanego, blisko o 50%. — Z drugiej strony, widzimy, że koszty dobywania rudy, gdy uwzględnimy zwyczaj cen drzewa i dowozu, oraz małą ilość wydobycia, — jak niemniej płace robotników za odlewy i wyrób surowca, — przez całe dziesiątki lat nie uległy żadnej zmianie. Sądźmy, że owa niezmiennosc ceny robocizny, w ciągu tak długiego przeciągu czasu, przy nędznych w ogóle zarobkach robotnika w tutejszej okolicy, dosięgających zaledwie 8 — 10 rub. miesięcznie, przy ciężkiej pracy górniczej, — stanowi dosadny dowód, że podaż sił roboczych jest większą aniżeli popyt na takowe.

Powyższy stan rzeczy, uzasadnia należycie, wypowiedziane we wstępie artykułu, zdanie, o konieczności podtrzymania górnictwa tutejszego, jako chroniącego ludność miejscową, od śmierci głodowej. Gdy jednakże od zarządu leśnego, *prawdopodobnie*, będziemy mogli otrzymać drzewo w ilości dostatecznej do biegu w. pieców, ale po bieżących cenach na odpowiednich rynkach zbytu, a ceny te, jak się to łatwo daje przewidzieć, z każdym rokiem będą wzrastały, przeto, nasuwa się pytanie, jakie środki nadal przedsięwziąć należy, aby przy użyciu tych samych materiałów, przy znacznie wyższej cenie węgla drzewnego, i bez wielkich nakładów, bieg wielkich pieców, w dotychczasowych rozmiarach, nadal utrzymać?

¹⁾ Por. zesz. sierpniowy Przegl. Techn. z r. b., str. 217.

Otóż, technika i administracja górnicza, mają w tym kierunku, bardzo rozległe i wdzięczne pole, do działania. Zdaniem naszym, powyżej wyrażone życzenie podniesienia odlewni, dobranie szychty, oraz ścisły rozdział gatunków węgla, wywra znaczny już wpływ na cenę wytwarzanego surowca. Nadto, zwrócenie bliższej uwagi na prażenie rud, powinno także, spowodować, w tym względzie, pewne oszczędności. Dotąd, $\frac{1}{3}$ całkowitej ilości rud, prażoną jest na rusztach, na otwartych placach fabrycznych. Ruszty, mają małe wymiary, tak, że znaczna część ciepła, uchodzi bez skutku użytecznego. To też, prażenie rud, np. w r. b., odniesiona do puda surowca, kosztuje 1,5—1,75—2 kop. Wobec tego, budowa pieców rusztowych, powinna być przedewszystkiem mianą na względzie. Z drugiej znowu strony, prażenie rud, na drzewie szczapowem, powinno być w ogólności zaniechanem. Należałoby stosować paliwo tańsze, np. odpadki drzewne, lub też, wchodząc w ślady zakładów prywatnych, bądź to węgiel bądź też torf.

Prawdziwą plagą dla górnictwa rządowego, istniejącą już lata całe, i będącą następstwem przepisów mających moc obowiązującą dla administracji rządowej, stanowi, oddawanie dowozu materiałów a. m. węgla, drzewa, rudy i t. p. prywatnym przedsiębiorcom, w drodze licytacji. Z powodu braku przedsiębiorców-chrześcian, lub też, bardzo trudnego spółzawodnictwa, na licytacji utrzymują się zwykle starożakonni, skutkiem czego, zarówno fabryki jak i furmani, przez cały rok czują ciężką rękę przedsiębiorcy. Wynikiem powyższego systemu, bywa mały zarobek rzeczywistych dostawców, obliczony zwykle tak, ażeby para koni, dowożąca materiały do fabryki 2 — 3 razy w ciągu dnia, zarabiała od 100 — 120 kop. Jaki zaś pożytek przynoszą rządowi przedsiębiorcy, — to się daje ocenić, przez porównanie średnich dowozów, rudy i węgla, w latach 1877 i 1887, — zaznaczonych w powyżej podanej tablicy. Nadmienić przytem należy, że w ciągu owych 10-u lat, zbudowano około 25 wiorst dróg bitych, ale środek ten nie wywarł żadnego wpływu na ceny przewozowe, — oraz, że w r. 1877 dowozy były uskuteczniwane administracyjnie. — Sądzymy, iż w obec udowodnionej szkodliwości oddawania dowozu materiałów przedsiębiorcom, odnośny, na teraz obowiązujący przepis, powinien być zmieniony. — Mniemamy, wreszcie, że wprowadzenie w życie, wszystkich powyżej zaleconych środków, spowodowałoby osiągnięcie oszczędności dających się ocenić na kilkanaście tysięcy rubli, które, umożliwiłyby dalszy bieg naszych w. pieców, na długi jeszcze przeciąg czasu, pomimo wzrastającej ceny węgla.

W obec nieustannie zmniejszającej się ilości węgla twardego t. j. dębowego, sosnowego, brzożowego i t. d., zastosowano w r. 1885, w Rejowie i przy innych w. piecach rządowych, w celu zastąpienia takowego — koks. Paliwa tego, dodaje się na gichtę $\frac{1}{12}$ część, zaś skutek użyteczny puda koksu ocenia się jako równoważny, w tym względzie, korcowi węgla twardego. Biorąc pod uwagę ciśnienie powietrza w naszych piecach, i różnorodność paliwa (miękkiego węgla drzewnego i koksu), dochodzi się do wniosku, że jedynym wynikiem domieszki koksu, będzie pogorszenie się gatunku surowca. — Dodawanie koksu, w ogóle, wymaga przedwstępnego i umiejętnego przeprowadzenia odpowiednich prób.

Surowiec. Nie znając dokładnie materiałów używanych do przetopu, nie możemy też znać własności produktu ostatecznego, t. j. surowca.

Jedyny rozbiór chemiczny surowca rejowskiego, dokonany w r. 1888, w pracowni zakładów „Huty Bankowej“ w Dąbrowie górniczej, dał wyniki następujące:

P — 0,378%
S — 0,050%
Si — 1,860%
Mn — 0,450%,

ale i powyższa analiza nie może być poczytaną za wystarczającą, skoro nie wiemy, z jakiej mieszaniny rud otrzymano surowiec, przy jakim biegu pieca, gatunku węgla, żuzli i t. d.

Wiadomości nasze dotyczące fizycznych własności surowca, są również b. niedokładne, a więc niedostateczne. — Kierownicy zakładów hutniczych w Sosnowicach utrzymują, że surowiec krajowy, w ogóle, bywa nader niejednorodny i że w skutek tego, do wyrobu żelaza znaczniejszej wytrzy-

małości, okazuje się nieodzownem sprowadzanie surowca zagranicznego. — Odlewnie warszawskie, niejednokrotnie wyraziły opinię, że szary surowiec krajowy, tylko z trudnością może być oddzielnie przetapiany, — że w odlewie daje wzdęcia, i że w ogóle, ustąpić on musi pierwszeństwa, nawet ostatniej marce angielskiej.

Obie powyżej przytoczone opinie, dotąd przynajmniej, trzeba uważać jako całkiem słuszne, brak nam bowiem odpowiedniego materiału do obrony, a to tembardziej, gdy nawet niektóre fabryki czysto górnicze, sprowadzają szary surowiec angielski, z powodu, iż nie mogą jakoby przetapiać naszego.

Bądź co bądź, sądzymy, że w obec różnorodności naszych rud, możemy otrzymywać surowce, *określonych własności fizycznych i chemicznych*, byleby tylko już raz stało się dla nas możliwem podjęcie należytego ich zbadania. Bez takich badań, nie może być w ogóle mowy, o przemyśle żelaznym, tak jak podobnie, niezadługo, w obec szybkiego rozwoju przemysłu, nie będzie mogło być mowy o handlu surowcem i żelazem, bez ścisłego i wszechstronnego wyświeślenia gatunku rzeczonych materiałów.

Surowiec z Rejowa, był poddawany w rozmaitych latach, próbom na złamanie; osiągnięte podówczas, wyniki, zestawiliśmy w poniższej tabliczce:

Sztabki próbne o przekroju poprzecznym mającym 1 cal² pow., długie na 12", łamały się pod działaniem ciężaru:

R. 1854		R. 1855		R. 1856		R. 1857				R. 1858	
						1/4 Paweł		1/3 Paweł			
						1/4 Elzb.		1/3 Elzb.			
						2/4 Piotr		1/3 Piotr			
Pud.	Fun.	Pud.	Fun.	Pud.	Fun.	Pud.	Fun.	Pud.	Fun.	Pud.	Fun.
16	16	15	13	16	02	17	05	16	10	16	12
21	07	19	04	16	06	16	15	17	11	16	10
15	09	17	01	17	15	16	20	16	35	17	01
16	22	20	05	15	23	16	37	16	39	16	02
17	08	16	10	18	02	17	02	17	03	17	00
19	20	16	23	18	38	16	21	17	20	16	12

Sztabka surowca mająca 1 1/2 cala² w przekroju, wsparta na dwóch podporach znajdujących się w odległości 36", wytrzymała obciążenie 80 pud. (Rok 1864).

Taką samą sztabką, lecz pochodzącą już z kupolaka wytrzymała, w latach:

1884	1886	1887	1888	1883
75 pud. obc.	80,5 p. obc.	76,5 p. obc.	86 p. obc.	83 p. obc.
90 "	91,5 "	78,5 "		
— "	75,5 "	78,5 "		

Według warunków umowy, dotyczącej wyrobu i dostawy tabli do bruków, wytrzymałość surowca pochodzącego czy to z w. pieca czy też z kupolaka, przy przekroju sztabki próbnej mającej 1 1/2 cal² pow. i długości sztabki = 36 calom, przy jej obciążeniu w środku, powinna wynosić 74 1/2 puda.

Wyników prób dokonywanych w latach ostatnich, z surowcem otrzymywanym z w. pieca, nie można odnaleźć w odnośnych aktach.

Dane powyżej przytoczone, uwydatniają rzeczywistość, niejednorodność wielkopieczowego surowca rejowskiego i jakby ciągle obniżanie się jego wytrzymałości.

Zaznaczymy w tem miejscu, iż przy dokonywaniu prób z surowcem otrzymywanym z kupolaka, należałoby koniecznie wskazywać czas brania próby t. j. zaznaczać, czy odnośną próbę brano na początku biegu pieca, czy też przy końcu takowego, — w przeciwnym bowiem razie, osiągniętych danych nie można ze sobą porównywać.

Żuzle. Żuzle wielkopieczowe fabryk rządowych, dotąd zbadane, zawierają w sobie następujące ilości żelaza:

Rejów . . .	2%	16%	6,916%	—
Bzin . . .	9,464%	5,6%	5,4%	3,4%
Mostki . . .	6,6%	4,16%	4,1%	—

Skład chemiczny rzeczonych żuzli bywa następujący:

	Mostki	B z i n		
	I.	I.	II.	III.
SiO ₂	54,10%	49,55%	54,83%	59,20%
FeO	5,34	7,20	6,94	4,36
Al ₂ O ₃	15,93	13,68	13,28	8,02
MnO	2,53	2,97	2,27	2,02
Cao	20,20	23,45	18,80	24,10
MgO	ślady.			

Cyfry powyższe odnoszą się do biegu w. pieców w Mostkach na surowiec szary, w Bzinie zaś — na biały lub połowiczny. Żuzel № III był otrzymywany przy przetapianiu rudy krzemionkowej, należącej do utworu jurajskiego, pochodzącej z kopalni Chustki.

Kampanje.

Kampania	Zaprawa	Liczba tygodni	Od d... mca... r...	Do d... mca... r...
I	Kamienna	46	7 października 1838	24 sierpnia 1839
II	Masowa	88	8 grudnia 1839	13 sierpnia 1841
III	Kamienna	87	29 września 1841	24 lutego 1844
IV	Masowa	126	8 grudnia 1844	2 listopada 1846
V	"	99	4 lipca 1847	24 maja 1849
VI	"	98	1 stycznia 1850	14 lipca 1851
VII	"	76	2 maja 1852	31 października 1853
VIII	"	83	1 stycznia 1854	1 sierpnia 1855
IX	Kamienna	88	26 marca 1856	4 grudnia 1857
X	"	66	10 czerwca 1858	19 września 1859
XI	"	82	29 listopada 1859	29 czerwca 1861
XII	"	60	7 grudnia 1861	4 lutego 1863
XIII	"	48	2 stycznia 1864	1 grudnia 1864
XIV	"	87	6 listopada 1865	17 (29) lipca 1867
XV	"	44	22 paźdz. (3 list.) 1867	31 sierp. (12 wrz.) 1868
XVI	"	140	1 grudnia 1868	.. sierpnia 1871
XVII	"	142	.. listopada 1871	19 (31) lipca 1874
XVIII	"	104	1 (13) listopada 1874 (przerwa 2 miesięczna)	31 grudnia 1876
XIX	"	72	13 kwietnia 1877	20 sierpnia 1878
XX	"	62	21 listopada 1878	26 stycznia 1880
XXI	"	94	17 maja 1880	4 marca 1882
XXII	"	112	21 lipca 1882	1 sierpnia 1884
XXIII	"	92	4 grudnia 1884	17 września 1886
XXIV	"	116	1 stycznia 1887	1 kwietnia 1889

Zaprawy. Zaprawa masowa kampanii IV, odznaczająca się najdłuższym biegiem, stanowiła następującą mieszaninę:

Kamienia piaskowego miar	9
Glinki z Łagowa	7½
" z Gactki	6
Starej zaprawy	1½
Razem, miar	24.

Koszt przygotowania takiej zaprawy, wynosił 202 rub. 34 kop.

Zaprawa kamienna była przygotowaną z piaskowca znajdującego się w tutejszej okolicy, należącego do ogniwa pstrego piaskowca lub kajpru. Cena zaprawy kamiennej, wynosi od 250 — 300 rub. Uderzającą jest długotrwałość zaprawy, kampanii № XVII; jednakże nie posiadamy żadnych danych dotyczących gatunku piaskowca użytego do rzeczony zaprawy.

Z uwagi, iż długotrwałość zaprawy, ma pierwszorzędne znaczenie dla przemysłu wielkopiecowego, podajemy po-

niżej, w zwięzłym streszczeniu, wszelkie dane zdobyte na tem polu przez wielkie piece rządowe.

Do r. 1856, przygotowywano przeważnie zaprawy masowe, zaś wyjątkowo tylko, w okresie 1856 — 1880 r., były robione próby z zaprawami masowymi i z cegły ogniotrwałej, w Mostkach i Bzinie.

W 1875 r. przygotowano w Mostkach zaprawę masową stanowiącą następującą mieszaninę:

Gliny ogniotrwałej z Łagowa i Szwosowic 6 cz.
" z Odrowąża (przepalonej na kolor biały) 4 "

Otrząsków z cegły ogniotrwałej 4 "
Piasku, z ogniotrwałego piaskowca zakładu Bzin 1 "

Zaprawa powyższa przetrwała 25 tygodni.

Zaprawa przygotowana w 1877 r. w Bzinie, składająca się z 1/3 cz. kwarcytu z Klonowskiej góry i z 2/3 cz. gliny z Łagowa, przetrwała 45 tygodni.

Zaprawa przygotowana w Bzinie, w r. 1880, z cegły ogniotrwałej pochodzącej z miejscowości Blansco na Morawie, przetrwała tygodni 62, zaś koszt takowej wyniósł około 1300 rub.

Do przygotowania zapraw były używane następujące skały piaskowcowe:

- 1) Skały po za Lubionką, położone w obrębie Radkowiec.
- 2) " w Tumlinie.
- 3) " pod Baranowem (Izba włoska, Stokowiec).
- 4) " w Klenczynach.
- 5) " w miejscowości „Brama straży Odrowążek“.
- 6) Czerwone skały około Michałowa.
- 7) Skały w Rejowie.

Najlepszym materiałem okazał się piaskowiec z pierwszej z powyższych miejscowości, gdyż w. piece w *Starachowicach*, szły na takowym 129 tygodni (1856—1858); jednakże, w 1863 r. stwierdzono, iż łomy tego kamienia zostały wyczerpane.

Zaprawa z kamienia *tumlińskiego*, przygotowana w *Samsonowie*, przetrwała 32 tygodni. Jako przyczyny prędkiego wygorzenia, podano co następuje: „Znana dotąd grubość podkładu kamienia tumlińskiego, wynosi co najwyżej 9 cali; przygotowanie zaprawy z kamienia takiej grubości, powoduje wiele spojów (stosug), i to tem większych, że kamień tumliński nie daje się w ścianach gładko obrobić. Powstające z tego powodu znaczne spoje, zalane gliną, nie mogą stanowić jednej masy, jakiej wymaga zaprawa, lecz przeciwnie, glina użyta do zapełnienia próżni, wyschnie, z łatwością się wypali i pozostawi spoje otwarte. Nadto, kamień z Tumlina, nie wypala się równo w ścianach gładkich, co dowodzi niejednostajności jego własności. Powyżej przytoczone okoliczności, nie przemawiają więc za użyciem kamienia tumlińskiego, jeżeli w głębszym pokładzie, nie będzie odkryty w grubszych sztukach“.

W 1868 r. dolna część szybu w. pieca w Rejowie, wykonana z piaskowca tumlińskiego, przetrwała tylko 44 tygodnie. Po wydmuchaniu pieca, okazało się nad rusztami na wysokości 6', zupełne wygorzenie, co w ogóle dało powód do przypuszczenia, o istnieniu dwóch gatunków kamienia tumlińskiego, t. j. więcej i mniej ogniotrwałego.

Kamień z Tumlina, był używany, do ostatnich czasów, na ruszty wielkopiecowe.

Zaprawa wielkopiecową, przygotowaną w r. 1865 w *Samsonowie*, z piaskowca pochodzącego z pod Baranowa, wygorzała w przeciągu 12 tygodni. — Jako przyczynę tego, podano „słojowatość i muszłowatość użytego kamienia, które to własności, nie mogą być dostrzeżone, przy wyborze i obrobce kamienia. — Kamień słojowaty, wystawiony na działanie ognia, pęka i wytwarza szczeliny, muszłowatość zaś, powoduje wypryskiwanie kamienia. Z powyższych powodów, przygotowywania zapraw z kamienia baranowskiego należy zaniechać, używając natomiast kamienia z łomów położonych pod Rejowem“.

Miejscowość *Brama*, znajdująca się w odległości 9 wiorst od *Mroczkowa*, posiadała (1879 r.) pokłady piaskowca grubego na 2½' i kamień dobry bez szczelin i innych wad; jednakże, pokłady te są już, jakoby, wyczerpane.

Kamień czerwony, znajdujący się około *Michałowa*, według opinii wydanej w r. 1863, posiada wysoki stopień ogniotrwałości. Kamienia tego używano do wyrobu cegły

ogniotrwałej, która, podówczas, odznaczała się największą wytrzymałością w piecach szwajcarskich. Zalecano przygotowywanie zaprawy z powyższego kamienia, lecz projektu tego nie urzeczywistniono.

Piaskowiec z *Kleszczyn* i *Rejowa*, bywa używany i w obecnym czasie. Charakterystyka tego piaskowca zawiera się w następującym (r. 1878): „Piaskowiec biały, składa się z wielkich ziarn kwarcu, o ile się zdaje, nie zlepionych żadnym cementem, gdyż daje się on rozgniatać pomiędzy palcami. Nadto, przy pomocy lupy zauważono w świeżym złomie, biały pokwit, którego skład na oko oznaczonym być nie może, — w masie zaś piaskowca, dostrzeżono czarne cząsteczki kątowne, stanowiące, zdaje się, mikę. Kamień powyższy, posiada warstwy więcej żelazistego piaskowca, idącego równolegle do jego uwarstwowania; niektóre znowu, składają się z cienkich warstewek, bardzo lekko oddzielających się jedna od drugiej. Kamień dobrze wysuszony, jak to stwierdziła praktyka, wytrzymuje od 18 — 30 miesięcy“.

Oto i wszystko. Próby jakie były dokonywane z zaprawami kamiennymi, nie doprowadziły do wyników stanowczych, i nie dozwoliły ułożyć instrukcyi dotyczącej wyboru kamienia na zaprawę. — Badań chemicznych, fizycznych i mikroskopowych, nad własnościami kamienia, nie podejmowano, nie może więc, oczywiście, być mowy, o ścisłym poznaniu jego własności. Temu też przypisać należy, że wytrzymałość zapraw bywa określaną zbyt rozległymi granicami a. m. czasem ich trwania od 1½ — 3 lat.

Zarządzający zakładami górniczymi, zwróciwszy się

o wskazówki co do wyboru kamienia na zaprawę, do najwyższej technicznej magistratury górniczej (do wydziału górnictwa), otrzymali następujące wyjaśnienie (1863): „Skoro okrąg wschodni, posiada dobry materiał do zapraw kamiennych, to rychlejsze wygorzenie takowych, jako z nieprzezornego wykonania lub użycia kamienia zaprawowego pochodzące, ściąganie odpowiedzialność na wykonywujących zaprawę pieców“. W dalszem zaś rozwinięciu powyższego, zakomunikowano co następuje (1863). „Odpowiednia własność kamienia pod względem wytrzymałości, stanowi wiele, ale nie wszystko; najlepszy kamień, niewłaściwym słowem położony w zaprawie, — źle suszony, — źle wygrzewany, — popęka podczas wygrzewu. Na wytrzymałość zaprawy wpływa bardzo wiele okoliczności, które każdemu hutnikowi znane być powinny; jeżeli zaś ich nie zna, lub zaniedba mieć je na pamięci, wtedy, zaprawa z każdego kamienia, będzie miała krótką trwałość. Dawniej, wygorzenie zaprawy przed czasem, ściągало na urzędnika odpowiedzialność, dziś kończy się na raporcie“.

Budowie d. ż. Iwangrodzko-Dąbrowskiej i użytkowaniu przy tej sposobności materiałów budowlanych z łomów położonych przy rzecznej drodze, należy zawdzięczyć iż robione były z temi materiałami próby w pracowni mechanicznej istniejącej przy Instytucie inżynierów komunikacyi w Petersburgu. Wyniki odnośnych prób dotyczące piaskowców naszej okolicy, ogłoszone w zeszycie marcowym „Przeglądu Technicznego“ z r. b., przez profesora *Mikołaja Bieleubskiego* poniżej przytaczamy:

Rok badania	Nr. próbki pracowni	NN. próbek lub znak	Wyszczególnienie okazów próbnych	Wymiary przekroju poprzecznego			Wysokość próbki <i>h</i>	Obciążenie sprężające zginięcie	Wytrzymałość bezwzględna	Średnia wytrzymałość bezwzględna			
				Grubość <i>a</i>	Szerokość <i>b</i>	Powierzchnia				<i>kg</i>	<i>kg</i> <i>cm</i> ²	<i>kg</i> <i>cm</i> ²	<i>pud</i> <i>cal</i> ²
				<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i> ²							
1883	XI	(v)	Piaskowiec z kopalni <i>Izba włoska</i> , jasno-szarego koloru.										
		1	Próbki w stanie suchym	8,55	7,48	63,95	6,64	36250	567	—	223		
		2		8,25	7,63	62,95	6,60	56500	898	—	354		
	XII	(α)	Piaskowiec z kopalni <i>Stokowiec</i> koloru czerwonego.										
		1	Próbki w stanie suchym	4,28	4,10	17,55	5,43	7250	413	—	163		
		2		6,68	5,96	39,81	6,80	34000	854	—	337		
	XIII	(φ)	Piaskowiec z kopalni <i>Stokowiec</i> koloru szarawego.										
		1	Próba w stanie suchym	4,84	4,83	23,62	4,00	33500	1418	—	559		
	XV		Piaskowiec z kopalni <i>Rejów</i> koloru szaro-żółtego.										
		1	Próbki w stanie suchym.	5,62	5,42	30,46	5,05	44750	1469	—	579		
		2		5,46	4,85	27,51	5,67	13600	513	—	202		
	XVI		Piaskowiec z kopalni <i>Rejów</i> koloru szarego.										
		1	Próbki w stanie suchym	7,12	6,59	46,92	7,29	44500	948	847	334		
		2		5,35	5,08	27,18	5,46	20250	745				

Ponieważ wytrzymałość piaskowców pozostaje w pewnym związku z trwałością zapraw wielkopieczowych, przeto, tak w celu uzupełnienia danych zawartych w zestawieniu powyższem, jak i dla dojścia przyczyny różnej wytrzymałości piaskowców, należących do jednego okresu geologicznego, i których łomy, znajdują się b. blisko siebie, gdyż mniej więcej na przestrzeni jednej wiorsty kwadratowej, podajemy poniżej wyniki rozbiórki chemicznego rzeczonych piaskowców, dokonane przez p. *K. Koziorowskiego* w pracowni suchedniowskiej.

	<i>Izba włoska</i>	<i>Stokowiec</i> (p. czerwony)	<i>Stokowiec</i> (p. szary)	<i>Rejów</i> (p. szaro-żółty)	<i>Rejów</i> (p. szary)
SiO ₂	95,96%	95,70%	95,80%	96,76%	97,10%
Fe ₂ O ₃	0,1-0,3%	0,6%	0,1-0,3%	0,1-0,3%	0,1-0,3%
Al ₂ O ₃	2,10%	2,2%	3,20%	2,10%	2,30%
Strata	1,23%	1,117%	1,07%	0,93%	0,76%

a.

PRAWA RUCHU wódm zaskórnym,

PRZEZ

H. Jewniewicz.

W znanych w hydraulice zrównaniach *Navier'a*,

$$X - \frac{1}{\mu} \cdot \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{B}{\mu} \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) =$$

$$= \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u}{\partial x} u + \frac{\partial u}{\partial y} v + \frac{\partial u}{\partial z} w \dots (1)$$

$$\begin{aligned}
 Y - \frac{1}{\mu} \cdot \frac{\partial p}{\partial y} + \frac{B}{\mu} \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \right) &= \\
 = \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial v}{\partial x} u + \frac{\partial v}{\partial y} v + \frac{\partial v}{\partial z} w & \\
 Z - \frac{1}{\mu} \cdot \frac{\partial p}{\partial z} + \frac{B}{\mu} \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} \right) &= \\
 = \frac{\partial w}{\partial t} + \frac{\partial w}{\partial x} u + \frac{\partial w}{\partial y} v + \frac{\partial w}{\partial z} w & \\
 \text{i} \quad \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0 & \quad (2).
 \end{aligned}
 \quad (1)$$

tarcie wewnętrzne cieczy, czyni zadość przypuszczeniu Newton'a i jest funkcją liniową prędkości cząsteczki cieczy. Spółczynnik B jest właśnie *spółczynnikiem tarcia wewnętrznej*.

Przypuśćmy że ciecz przepływa przez rurę prostą ze stałą średnicą α' , nachyloną do poziomu pod kątem α i że bieg w rurze jest ustalonym (f. permanent). Skierowawszy oś X w kierunku rury, oś Y poziomo, zaś oś Z w płaszczyźnie pionowej na dół, otrzymamy że: $X = g \sin \alpha$, $Y = 0$ i $Z = g \cos \alpha$; $v = 0$, $w = 0$ i $\frac{\partial u}{\partial t} = 0$. Zrównanie (2) daje wtedy: $\frac{\partial u}{\partial x} = 0$, zaś zrównanie (1) przybiera kształt następujący:

$$\begin{aligned}
 g \sin \alpha - \frac{1}{\mu} \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{B}{\mu} \left(\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) &= 0 \\
 \frac{\partial p}{\partial y} &= 0 \\
 g \cos \alpha - \frac{1}{\mu} \frac{\partial p}{\partial z} &= 0
 \end{aligned}
 \quad (3).$$

Różniczkując pierwsze z tych równań względem y i zważywszy że $\frac{\partial p}{\partial y} = 0$, otrzymujemy:

$$\frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) = 0.$$

Jeżeli zróżniczkujemy pierwsze równanie względem z , zaś trzecie względem x i odejmiemy jedno od drugiego, będziemy mieli:

$$\frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) = 0.$$

Dołączyszy do dwóch równań powyższych warunki: $\frac{\partial u}{\partial x} = 0$ i $\frac{\partial u}{\partial t} = 0$, widzimy że ilość $\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2}$ jest stałą i niezależną ani od współrzędnych x, y, z , ani od czasu t , — a zatem, mamy pełne prawo napisać że

$$\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = -L. \quad (4),$$

gdzie L będzie pewną ilością stałą. Zatem, pierwsze ze równań (3) da nam:

$$g \sin \alpha - \frac{1}{\mu} \frac{\partial p}{\partial x} = \frac{BL}{\mu} = 0 \quad (5),$$

zaś ostatnie ze równań (3), po zcałkowaniu da:

$$p = p_0 + \mu g \cos \alpha \cdot z = p_0 + \Delta \cos \alpha \cdot z \quad (6),$$

gdzie p_0 jest ciśnieniem na osi x t. j. w środku przecięcia poprzecznego, zaś $\Delta = \mu g$ jest ciężarem jednostki objętości cieczy. Ponieważ zrównanie (6) daje: $\frac{\partial p}{\partial x} = \frac{\partial p_0}{\partial x}$, przeto zrównanie (5), możemy przedstawić pod postacią następującą:

$$\frac{\partial p_0}{\partial x} = \Delta \sin \alpha - BL \quad (7).$$

Oprócz równań ogólnych, potrzebne są jeszcze oddzielne równania dla cząstek położonych na ściankach rury. Co

się tyczy tych cząstek, przypuśćmy, jak to uczynił *Boussinesq*¹⁾ że dla nich $u = 0$.

Zrównanie koła stanowiącego obwód przecięcia poprzecznego rury będzie:

$$y^2 + z^2 = \left(\frac{1}{2}d\right)^2 \quad (8).$$

Powinniśmy zatem dla u znaleźć także funkcję zmiennych y i z , któraby uczyniła zadość równaniu (4) i zamieniała się na zero dla tych wszystkich wartości zmiennych y i z , które czynią zadość równaniu (8).

Funkcja taka, jak zresztą łatwo można sprawdzić, jest

$$u = \frac{L}{16} d^2 \left(1 - \frac{y^2 + z^2}{\left(\frac{1}{2}d\right)^2} \right) \quad (9).$$

Niechaj Q będzie wydatek rury w ciągu jednej sekundy; wtedy, dla określenia tej ilości otrzymamy:

$$Q = \iint u \, dy \, dz = \frac{L}{16} d^2 \left(\frac{\pi d^2}{4} - \frac{I}{\left(\frac{1}{2}d\right)^2} \right)$$

gdzie $I = \iint (y^2 + z^2) \, dy \, dz$ będzie momentem biegunowym bezwładności koła względem jego środka t. j. $I = \frac{\pi d^2}{32}$. Mamy więc:

$$Q = \frac{\pi d^2}{128} L \quad (10).$$

Przypuśćmy teraz, że średnica rury d jest bardzo małą t. j. że ciecz przechodzi przez rurkę włoskową. W tym przypadku, bieg będzie zależał wyjątkowo od różnicy ciśnień działających w zakończeniach rury, zaś własny ciężar cieczy nie będzie wywierał prawie żadnego wpływu. A zatem, dla rury włoskowej, można będzie zamiast równania (7) wziąć następujące $\frac{\partial p_0}{\partial x} = -BL$. Jeżeli zrównanie to oznaczmy literą P , wtedy różnica ciśnień działających na zakończenie rurki da:

$$\frac{P}{l} = BL \quad \text{albo} \quad L = \frac{P}{Bl} \quad (11),$$

gdzie l oznacza długość rury.

Wylączyszy ze równań (10) i (11) stałą L znajdziemy

$$Q = \frac{\pi}{128 B} \frac{P d^4}{l} \quad (12).$$

Ten ostatni warunek jest zupełnie zgodnym z warunkiem *Poiseuille'a* wyprowadzonym na zasadzie spostrzeżeń nad rurkami włoskowatymi.

Warunek *Poiseuille'a* jest następujący:

$$Q = 183,783 \frac{P d^4}{l} \quad (13),$$

gdzie Q jest wyrażone w metrach sześć., d i l w metrach bież., zaś P w kg na metr kwadr.

Zupełna zgodność wniosków teoretycznych z wzorami doświadczalnymi, w przypadku rurek włoskowatych, daje nam możliwość korzystania z tych wniosków dopóki mamy do czynienia z okolicznościami bardzo zbliżonymi do biegu w rurkach włoskowatych, jak np. w przypadku przesiąkania wody przez grunt. Przypuśćmy że warstwa gruntu przepuszczalnego dla wody, składa się z ziarenek piasku. Przypuśćmy dalej, że te ziarenka są okrągłe, jednakowej średnicy, na przykład δ , — że F oznacza powierzchnię pozostającą w zetknięciu z wodą, a f — powierzchnię zajętą przez ziarenka piasku; $\omega = F - f$ będzie powierzchnią przepuszczającą wodę.

W obec tego że słój przepuszczalny znajduje się zawsze pod pewnym ciśnieniem większym lub mniejszym, — trzeba przypuszczać że ziarenka są o ile tylko można zbliżone do siebie, a zatem, każde 3 sąsiednie ziarenka leżą na powierzchni słoja, tak że ich środki są położone w trzech wierzchołkach trójkąta równobocznego. Jeden z boków trójkąta równa się

¹⁾ Por: Memoire sur l'influence de frottements dans les mouvements réguliers des fluides (Tygodnik *Liouville'a* z r. 1868).

średnicy δ , wysokość zaś $\delta \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \delta$ a zatem, płaszczyzna trójkąta będzie

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \delta^2 = 0,433 \delta^2.$$

Płaszczyzna zajęta ziarnkami w trójkącie, będzie się równała połowie płaszczyzny koła mającego średnicę δ , a więc będzie $\frac{1}{2} \frac{\pi \delta^2}{4} = 0,3927 \delta^2$ i na koniec, płaszczyzna wolnego miejsca w trójkącie, będzie się równała różnicy $0,433 \delta^2 - 0,3927 \delta^2 = 0,0403 \delta^2$. Otrzymamy więc proporcję:

$$\omega : f = 0,0403 : 0,3927 : 0,433 \quad \text{z której znajdujemy}$$

$$\text{że:} \quad \omega = 0,093 F \quad \text{i} \quad \omega = 0,1026 f.$$

Ponieważ jednak kształt ziarenek uchyla się nieco od kulistego i ziarnka te mogą być nie jednakowej wielkości, to zapewne ziarnka te będą więcej ściśnięte niż to przypuszczaliśmy wyprowadzając wartość ω . Z tego powodu zmniejszymy współczynniki, biorąc

$$\omega = 0,08 F \quad \text{i} \quad \omega = 0,09 f \quad \dots \quad (14).$$

Jeżeli otwór jaki, tworzący się pomiędzy zetkniętymi ziarnkami przyrównamy do rurki włoskowatej ze średnicą d , wtedy otrzymamy

$$d^2 = 0,09 \delta^2 \quad \text{i} \quad d = 0,3 \delta \quad \dots \quad (15)$$

a zatem, czem grubsze będą ziarnka, tem większy będzie otwór jaki one tworzą przy zetknięciu.

Przypuśćmy że e będzie grubością słoju przepuszczalnego. Utworzone w słoju rurki włoskowate, będą posiadały długość l wymierzoną w kierunku przeciekania wody i l będzie niezbędnie większem od e , ponieważ cząsteczki wody zmuszone są omijać ziarnka kuliste. Naturalnie, że długość rurki włoskowatej w słoju mającym grubość δ nie może być mniejszą od $\frac{1}{2} \pi \delta = 1,57 \delta$ i dla tego też można wziąć $l = 1,57 e$. To będzie najkrótsza droga dla przesiąkania cząstek wody w słoju piasku grubości e . Rzeczywista średnia droga dla cząsteczek wody będzie zapewne nieco dłuższa, ponieważ wiele cząsteczek może mieć kierunek nachylony do powierzchni warstwy przepuszczalnej. Przypuściwszy że największe możebne nachylenie będzie 45° , wtedy największa wartość drogi l będzie $l_{\max} = \frac{1,57}{0,7} e = 2,24 e$, a zatem, wartość średnia będzie około $1,95 e$. Możemy więc przyjąć:

$$l = 1,90 e \quad \dots \quad (16).$$

Wróćmy się teraz do warunku *Poiseuille'a* i napiszmy go tak:

$$Q = 183783 \Delta \frac{P}{\Delta} \frac{d^4}{l} = 183783 \frac{h}{l} d^4 = \alpha \frac{h}{l} d^4 \quad \dots \quad (17)$$

gdzie $\alpha = 183783$; $h = \frac{P}{\Delta}$ są wysokości mierzące ciśnienie P , albo tak zwany napór.

Z powyższego, dla szybkości u biegu wody w rurach otrzymamy

$$u = \frac{Q}{\pi d^2} = \frac{y}{\pi} \alpha d^2 \frac{h}{l}.$$

Zamieniwszy zaś d^2 na $0,09 \delta^2$, l na $1,9 e$ otrzymamy

$$u = \frac{4\alpha}{\pi} \cdot \frac{0,09}{1,9} \delta^2 \frac{h}{e} = 0,0603 \delta^2 \alpha \frac{h}{e} \quad \text{albo}$$

$$u = k \frac{h}{e} \quad \text{i} \quad k = 0,0603 \alpha \delta^2 \quad \dots \quad (18).$$

Zatrzymując dla α tę samą wartość jaką ma we wzorze *Poiseuille'a*, otrzymamy:

$$k = 11000 \delta^2 m. \quad \dots \quad (19).$$

W czasopiśmie „*Zeitung des Vereins deutscher Ingenieure*“ w Nr. 31 i 32 z r. 1884, są podane wyniki bardzo dokładnych doświadczeń inż. *Kerber'a*, wykonanych w celu otrzymania współczynnika k we wzorze

$$u = k \frac{h}{e}.$$

Oto jak się przedstawiają te wyniki w porównaniu z odpowiednimi wartościami k otrzymanymi ze wzoru (19):

Dla wartości δ w mm	0,54	0,70	0,90	1,35
k { z doświadczeń				
<i>Kerber'a</i> . . .	0,0032	0,00536	0,00958	0,0159
ze wzoru (19)	0,00321	0,00539	0,00891	0,0201

Porównyując powyższe liczby widzimy że kwestya przesiąkania wody przez warstwę przepuszczalną może być rozstrzygnięta za pomocą wzoru *Poiseuille'a*, zupełnie zgodnie z doświadczeniami nawet co do wartości współczynników.

Mamy zatem:

$$u = k \frac{h}{e} \quad \text{i} \quad k = 11000 \delta^2 m$$

i za pomocą tych wzorów możemy otrzymać wydatek wody Q przeciekającej przez powierzchnię ω

$$Q = \omega u = k \omega \frac{h}{e} = 0,08 k F \frac{h}{e}$$

Ilość więc wody przeciekającej przez jeden metr kwadratowy warstwy o grubości 1 cala będzie.

$$\frac{Q}{F} = 0,08 k \frac{h}{e} = \mu \frac{h}{e} \quad \dots \quad (20),$$

gdzie $\mu = 0,08 k = 880 \delta^2$.

Dupuit dla ostatniego współczynnika podaje liczbę 0,0003, co odpowiada wartości dla $k = 0,00375$, a zatem dla δ około 0,6 mm.

O ZWIĄZKU

zachodzącym pomiędzy własnościami i budową chemiczną
BARWNIKÓW ORGANICZNYCH.

NAPISZAŁ

Bronisław Rożański,

asystent katedry chemii przy lwowskiej szkole politechnicznej.

— 3206 —

Od czasu gdy oprócz barwników naturalnych, występujących głównie w świecie roślinnym, mniej zaś w zwierzęcym, poznano całe szeregi barwników sztucznych i nauczono się otrzymywać je ze stosunkowo prostych ciał, na drodze czysto syntetycznej, — datuje się pytanie, dla czego pewne tylko ciała są barwnikami, czyli innymi słowy, dla czego one tylko posiadają zdolność barwienia.

Wszystkie barwniki, a szczególnie też sztuczne, jako już dokładniej zbadane, musimy uważać za pochodne węglowodorów aromatycznych, powstałe przez zastąpienie w nich pewnej liczby atomów wodoru, najrozmaitszymi rodniami. W szeregu bowiem związków tłuszczowych, występują barwniki tylko w bardzo nieznacznej liczbie, i zdaje się, że do utworzenia barwnika w ogóle, niezbędne jest pewne nagromadzenie się atomów węgla w drobinie, jak to ma miejsce we wszelkich związkach aromatycznych, w porównaniu z tłuszczowami.

Podobnie jak wszelkie inne ciała, tak też i związki aromatyczne pod względem zachowania się w obec działania

światła, można podzielić na takie, które, wszelkie promienie świetlne odbijają, i na takie, które promienie pewnej łamliwości pochłaniają, inne zaś—odbijają. Ciała pierwszej kategorii nazywamy, powszechnie, *białymi*, gdy są one nieprzezroczyste,—zaś *bezbarwnymi*—gdy są całkiem przezroczyste,—podczas gdy wszystkie ciała drugiej kategorii, nazywamy *barwnymi*. Wreszcie, ciała pochłaniające wszelkie promienie świetlne, nazywamy ciałami *czarnymi*; zaznaczyć tu należy, że takie ciała, zdaje się, nie istnieją wcale, a to co nazywamy powszechnie kolorem czarnym, jest zazwyczaj bardzo ciemnym odcieniem koloru niebieskiego, brązowego lub zielonego.

Warunki, w obec których ze związków aromatycznych bezbarwnych lub białych, powstają związki barwne, nie są dotąd dokładnie zbadane, co zaś stanowi ostateczną przyczynę różnorodności tego rodzaju ciał, będzie prawdopodobnie jeszcze bardzo długo — zagadką. Określenie bowiem barw w ten sposób, że promienie pewnej łamliwości zostają odbite i w oku naszym wywołują wrażenie tej barwy w jakiej zostały odbite, jest nieco za powierzchowne; nasuwa się bowiem jeszcze pytanie—dla czego te tylko promienie odbijają się?—Że zachodzi tu pewien związek pomiędzy budową chemiczną i fizyczną tych ciał, zaprzeczyć się nie da, ale że nie rządzą tu proste prawa, o tem się przekonać możemy na ciałach najprostszych, gdyż na pierwiastkach; sam już węgiel, składnik wszystkich związków organicznych, w swej odmianie dyamentowej jest bezbarwnym, zaś w dwu innych odmianach—mniej lub więcej czarnym. Podobnie, fosfor zwykły jest bezbarwnym, w drugiej zaś swej odmianie, jest on czerwonym.

Nie chodzi nam tu jednakże tyle o dociekanie przyczyn barwności związków aromatycznych. Nie wszystkie bowiem ciała barwne są *barwnikami*, chociaż wszystkie z pomiędzy nich, w stanie stałym, rozarte na proszek i zarobione stosownem lepiszczem dają się użyć jako *farby malarskie*. Pod nazwą barwników, w ścisłym tego słowa znaczeniu, rozumiemy takie tylko ciała, które, łącząc się chemicznie czy też mechanicznie z włóknami zwierzęcymi lub roślinnymi, barwią je mniej lub więcej trwale.

Barwienie sztucznymi barwnikami, dokonywa się głównie w dwojaki sposób. Odpowiednio do tego, rozróżniamy takie barwniki, z których rozczyńców, włókna, głównie zwierzęce, jak np. jedwab, wełna, pióra, przyjmują barwnik, łącząc się z nim w ten sposób że przez pranie lub inne działania mechaniczne nie daje on się z nich usunąć, i te nazywamy barwnikami *bezpośrednio* barwiącymi,—i inne, bądź to nie posiadające zupełnie tej własności bądź też nie ze wszystkimi włóknami łączące się tak łatwo, a szczególniej też biernie się zachowujące względem włókien pochodzenia roślinnego, jak np. bawełny, juty, lnu, konopi,—w skutek czego, chcąc włókna takie zabarwić, musimy je przedwstępnie nasycić innymi ciałami mogącymi łączyć się z barwnikami w związki barwne, nazywanymi powszechnie *bejcami*. Barwniki tego rodzaju, t. j. dające się utrwalić na włóknach, tylko za pomocą bejce, nazywamy barwnikami barwiącymi *pośrednio*.

W barwieniu odgrywa ważną rolę jakość włókna mającego się zabarwić,—na czem zaś polega właściwie, samo zjawisko barwienia, t. j. czy na *chemicznym* łączeniu się barwnika z istotą włókna, czy też na pewnego rodzaju przyciąganiu cząsteczkowem, czyli na czysto *mechanicznym* pochłanianiu barwnika przez włókna, to na teraz jeszcze, stanowczo orzec się nie da, jakkolwiek rzeczne zjawisko od dłuższego już czasu stanowi przedmiot badań ścisłych, spekulacji i domysłów. Zaznaczamy, że dziś, bardzo już wiele przemawia za tem że następuje tu łącznie się ściśle chemiczne, przynajmniej przy użyciu barwników barwiących bezpośrednio, ale o tem, będziemy mieli sposobność, poniżej, nieco obszerniej pomówić.

* * *

Wracając do wyjaśnienia warunków w obec których ze związków aromatycznych powstają barwniki, zauważymy, że pytanie to postawiono najpierw odnośnie bardziej złożonych pod względem budowy, przedstawicieli pewnej klasy barwników pochodnych tryfenilmetanu, jak się na nie dziś

zapatrujemy, a. m. *rosaniliny* i *kwasy rosolowego*, i to, zanim jeszcze wyświecono ich budowę. Nie dziwnego więc, że na odpowiedź trzeba było długo wyczekiwać, a co prawda, i dzisiaj jeszcze twierdzić nie możemy że jesteśmy u celu, t. j. że znane nam są ogólne prawa, pod które dają się podciągnąć wszystkie barwniki.—W ostatnich wprawdzie czasach, dzięki genialnym pracom badaczy na polu związków aromatycznych, wyświecono zawilą budowę nie jednego barwnika dawniej już stosowanego, i otrzymano syntetycznie wiele innych, bardzo nieraz złożonych, ale budowa chemiczna niektórych z pomiędzy nich, nasuwa jeszcze wątpliwości, i pozostawia otwarte pole do stawiania bardzo śmiałych nieraz przypuszczeń. Lecz i odnośnie związków, o znanej i powszechnie przyjętej budowie, możemy mieć pewne wątpliwości; i tu bowiem nie stóimy bynajmniej na tym punkcie ażebyśmy mogli twierdzić że względne położenie atomów a nawet i rodni z takowych złożonych, jest w nich rzeczywiście takim, jak je sobie przedstawiamy.

Rozumowania dotyczące budowy chemicznej, opierają się na przypuszczeniach, co prawda bardzo prawdopodobnych, gdyż wyjaśniają one zachowanie się wielu bardzo ciał,—ale czy i w przyszłości okażą się one wystarczającymi, i czy w miarę odkrywania coraz to nowych faktów, dadzą się one z nimi pogodzić, tego na pewne twierdzić nie możemy. Z tem większą więc ostrożnością należy przyjmować teorie oparte na teoriach; zastrzegamy się jednakże, iż mówiąc to, nie mamy bynajmniej na myśli iż rzeczne teorie mają tylko wartość czysto naukową, a więc, bez doniosłości dla zastosowań w praktyce. Czyżby bowiem przypuścić można, że tak szybki rozwój fabrykacji sztucznych barwników byłby nastąpił gdyby nie rozwój chemii związków aromatycznych, spowodowany głównie postawieniem teorii *Kekule'go*, wyjaśniającej chemiczną budowę benzolu? W żadnej też gałęzi techniki nie widzimy tak ścisłego związku pomiędzy teorią i praktyką jak w fabrykacji sztucznych barwników; dosadnym tego dowodem jest historia odkryć pierwszych barwników anilinowych i dalszy olbrzymi postęp ostatnich czasów, znamionujący się tem że każdy krok naprzód w praktyce, robi się dzięki najdokładniejszej znajomości teorii.—Teoria też, tłumacząca własności barwiące barwników, może oddać technice farbiarskiej bardzo cenne usługi. Z rozwojem jej, da się przepowiedzieć, czy pewien związek będzie mógł posiadać własności barwiące, a nawet w jakim stopniu—i w jakim kolorze barwić będzie. Można też będzie z góry orzec, że niektórym znanym barwnikom, odpowiadać będą inne, tak pod względem siły barwienia jak i zachowania się względem bejce,—a może nawet, co do koloru i jego odcieni.

Jednakże, postawienie takiej ogólnej teorii barwników, wymaga przeprowadzenia badań porównawczych nad całami szeregiem związków, i to tak pod względem ich budowy chemicznej, jak i własności barwiących. Badania w tym kierunku podejmowane, jak to już zaznaczyliśmy powyżej, nie należą do najnowszych i ciągle są dalej prowadzone, a chociaż niektóre z nich, dotyczące pewnych grup barwników, nie są jeszcze ukończone, to jednakże, postaramy się uwydatnić poniżej, wyczerpująco, dotychczasowe wyniki badań i przedstawić obecny stan tych tak ważnych dla farbiarstwa zagadnień.

Zasługa to, głównie *O. N. Witt'a*, że wyjaśnione, zostały do pewnego stopnia, warunki, w obec których, z bezbarwnych lub białych węglowodorów aromatycznych, powstają barwniki. Zastanawiając się bowiem bliżej, nad najprostszeimi pochodniami benzolu, a. m. nitrobenzolem $C_6H_5NH_2$, aniliną $C_6H_5NH_2$ i fenolem C_6H_5OH , powstającymi z benzolu przez zastąpienie jednego atomu wodoru nitrogrupą NO_2 , amidogrupą NH_2 i hydroksylem OH , badacz ten, przyszedł do przekonania, że pojedyncze wystąpienie tych grup, nie zamienia jeszcze bezbarwnego benzolu w barwnik, gdyż ani nitrobenzol, ani anilina, ani też fenol, nie posiadają w najmniejszym stopniu własności barwiących, a więc nie są barwnikami. Tak samo rzecz się ma, z wytworami dwurazowego podstawienia wodoru w benzolu, z dwunitrobenzolami $C_6H_4(NO_2)_2$, z dwuamidobenzolami $C_6H_4(NH_2)_2$ i dwuoksybenzolami $C_6H_4(OH)_2$, z których również, żaden, nie jest barwnikiem. Inaczej jednakże przedstawiają się już takie wytwory dwukrotnego zastąpienia rodniami mieszanymi, a więc związki zawierające kombinacje tych trzech rodni, izomeryczne

nitraniliny $C_6H_4-\frac{NO_2}{NH_2}$, nitrofenole $C_6H_4-\frac{NO_2}{OH}$ i amidofenole $C_6H_4-\frac{NH_2}{OH}$. Pierwsze dwa związki t. j. nitraniliny

i nitrofenole, barwią włókna zwierzęce, gdy tymczasem amidofenole, chociaż są związkami barwnymi, jako barwniki użyć się nie dają. Najprostsze więc barwniki pochodne benzolu, mają jako wspólną cechę nitrogrupę, różnią się zaś tem, że jeden z nich zawiera obok niej hydroksyl, drugi zaś—amid. Te dwa rodnie, bliżej rozważane pod względem chemicznego zachowania się związków w których skład wchodzi, mają to wspólne, że wodór w nich, z mniejszą lub większą łatwością daje się zastąpić innemi rodniami lub metalami, nadając więc one tym związkom własność tworzenia soli; dla tego też nazwiemy je *solotwórczemi*. Z drugiej zaś strony, różnią się one tem, że w grupie amidowej możemy zastąpić wodór dość łatwo, najczęściej resztkami kwasów, a więc rodniami wybitnie kwasowemi np. resztką kwasu octowego, acetoilem $CH_3.CO$, i z aniliny otrzymujemy acetanilid $C_6H_5.NH(CH_3.CO)$; resztką tą, ma więc charakter zasadowy, co również, a może jeszcze wybitniej, wskazuje tworzenie soli z kwasami chłorcowodorowemi ogólnego wzoru $C_6H_5.NH_2.HX$ (gdzie X oznacza jakikolwiek chlorowiec). Hydroksyl zaś, przedstawia się nam pod tym względem, jako rodn kwaśny, wodór bowiem można w nim zastąpić metalami, i z fenolu otrzymujemy formalne sole tak zwane fenolaty, ogólnego wzoru $C_6H_5.O.M$ (gdzie M oznacza metal jednowartościowy). Witt wypowiedział przeto zdanie, że do utworzenia barwnika koniecznem jest wystąpienie grupy mogącej tworzyć sole kwasowej lub zasadowej natury, obok drugiej grupy, która już najczęściej sama nadaje bezbarwnym związkom aromatycznym pewną barwę. Grupy te mogą być różne; że zaś zamieniają one związki bezbarwne w barwne, przeto Witt nazwał je *chromoforami*, a powstałe stąd związki, jako istoty macierzyste barwników—*chromogenami*. Chromogen więc, potrzebuje tylko przyjąć grupę mogącą tworzyć sole i nadającą mu charakter kwasowy lub zasadowy, aby stać się barwnikiem. W nitrofenolach, chromoforem jest nitrogrupa (NO_2), chromogenem nitrobenzol ($C_6H_5.NO_2$), rodnem zaś, mogącym tworzyć sole—hydroksyl (OH), a powstały stąd związek $C_6H_4-\frac{NO_2}{OH}$ jest barwnikiem kwasnym. Nitroil bowiem, jako resztką kwasu, jest rodnem natury kwasowej i swą obecnością, wywołuje w hydroksylu bardziej wybitne własności kwasowe, co szczególnie objawia się w trynitrofenolu, zwanym też powszechnie *kwasem pikrynowym*, który, jak wiadomo, daje bardzo dobrze scharakteryzowane sole, i jest barwnikiem znanym i cenionym w farbiarstwie. Do tej samej kategorii barwników, z pomiędzy częściej używanych, należy *żółty barwnik Martius'a* będący dwunitro- α -naftolem $C_{10}H_5.(NO_2)_2.OH$, — a wreszcie, sześciunitrodwufenilamin

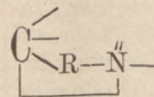
$NH<\frac{C_6H_2(NO_2)_3}{C_6H_2(NO_2)_3}$ znany pod nazwą *Aurantia*, który również jest barwnikiem kwasnym, ponieważ te sześć nitroilów osłabiają własności zasadowe grupy $NH=$ i same przychodzą do znaczenia. Chcąc przytoczyć przykład barwnika zasadowego, musimy się uciec do barwników których chromoforem jest dwuwartościowy rodn powstały przez podwójne połączenie się atomów azotu, t. z. azogrupa $-N=N-$. Z dwóch drobni benzolu, przez wstąpienie tej grupy powstaje azobenzol $C_6H_5-N=N-C_6H_5$, który, chociaż posiada piękną barwę pomarańczową, nie barwi jednakże jedwabiu, wełny ani też włókien roślinnych; gdy jednakże w azobenzol w miejsce jednego wodoru, wprowadzimy grupę amidową lub hydroksyl, otrzymamy w pierwszym razie amidoazobenzol $NH_2.C_6H_4-N=N.C_6H_5$, będący przedstawicielem całego szeregu barwników zwanych *azobarwnikami* a sam jest on już wybitnym barwnikiem zasadowym, znanym w farbiarstwie pod nazwą *żółcieni anilinowej*. W drugim zaś razie, otrzymamy oksyazobenzol $(OH)C_6H_4-N=N-C_6H_5$, posiadający również własności barwiące.

Nie chodzi nam tu jednakże o wyliczanie wszystkich barwników. Zaprowadziłoby to nas zbyt daleko, poprzestaniemy więc tylko na wyliczeniu grup chromoforowych postawionych przez Witt'a i przyjętych przez większość chemików zajmujących się barwnikami.

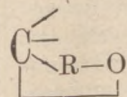
NO_2- Grupa chromoforowa szeregu *nitrobarwników*.

$NO-$ Grupa chromoforowa szeregu *nitrosobarwników*.

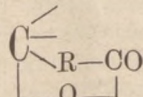
$-N=N-$ Grupa chromoforowa *azobarwników*.



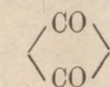
Grupa chromoforowa barwników *pochodnych rosaniliny*.



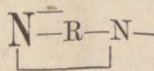
Grupa chromoforowa barwników *pochodnych kwasu rosolowego*, t. z. *Auryny*.



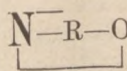
Grupa chromoforowa *ftaleinów*.



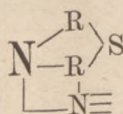
Grupa chromoforowa barwników *pochodnych antrachinonu*.



Grupa chromoforowa *indaminów*.



Grupa chromoforowa *indofenolów*.



Grupa chromoforowa t. z. *barwników Lauth'a*.

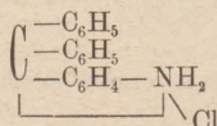


Grupa chromoforowa *azinów*.

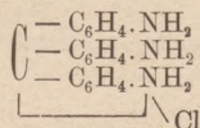
Barwniki aromatyczne, dają się bardzo łatwo podzielić na szeregi, według tych grup, co dla ogólnego przeglądu jest bardzo ważnem, gdyż nietylko że ułatwia się w ten sposób zapamiętanie ogólnych własności oddzielnych barwników, najczęściej wspólnych całemu szeregowi, — lecz podział taki jest zarazem bardziej naturalny aniżeli dotąd powszechnie przyjęty we wszystkich podręcznikach, — według węglowodorów od których pochodzi dany barwnik. Rzeczony podział, po raz pierwszy zastosował *Nietzki* w swej pracy p. n. „*Barwniki organiczne*“, stanowiącej część Encyklopedyi nauk przyrodniczych *Ladenburg'a*.

W przeciwieństwie do tak znacznej liczby grup chromoforowych, znanych dotąd barwników, są tylko dwa rodnie usposabiające je do tworzenia soli, a. m. amid i hydroksyl, i podczas gdy pierwszy, nadaje im przeważnie charakter zasadowy, jak to już wykazaliśmy powyżej, to wstąpienie hydroksylu w chromogen, wywołuje powstawanie przeważnie barwników kwasnych. Uderza tu ta okoliczność, że silnie kwaśne grupy, jak sulfonowa $-HSO_3$, lub też karboksyl $-COOH$, najczęściej, tylko każdy chromogen w bardzo słaby barwnik przemienić mogą, lub też, wcale nie wpływają na jego własności barwiące. Tak np. sulfoazobenzol $C_6H_5-N=N-C_6H_4SO_3$ jest bardzo słabym barwnikiem, zaś sulfoantrachinon nie posiada wcale własności barwiących, a nawet znane są przypadki że sulfogrupa w gotowym już barwniku, zmniejsza własności barwiące i wpływa niejako nań ujemnie, gdy się ją wprowadza dla tego aby z barwników nierozpuszczalnych lub trudnorozpuszczalnych we wodzie, otrzymać łatwiej, zazwyczaj już rozpuszczalne, barwne sulfozwiązki. Rozpatrując barwniki pewnej klasy, zobaczymy, że każdemu barwnikowi zasadowemu odpowiadać musi barwnik kwaśny, i naodwrot, każdy bowiem chromogen może się połączyć bądź to z jedną bądź też z drugą z tych grup solotwórczych, a w pierwszym i w drugim razie musi powstać barwnik, tak, że znając np. pewien barwnik zasadowy z pewnego szeregu, można z góry być przekonanym że odpowiadający mu oksypochodny tego samego chromogenu, będzie również barwnikiem. Znamy jednakże barwniki, w których *chromofor* zastępuje więcej jak jeden atom wodoru w *chromogenie*, a powstałe stąd kombinacje i możliwe izomery, zwiększają znacznie liczbę barwników wyprowadzających się od danego chromoforu; podobnież wodór w reszcie amidowej,

może być częściowo lub zupełnie zastąpiony rodniami wysokowymi, a przez to jeszcze, własności barwiące powstałych stąd nowych barwników, nie powinny ulegać zmianie i związki takie powinny dawać coraz to nowe barwniki jak długo tylko będzie w nich grupa mogąca tworzyć sole. Grupa ta solotwórcza, może również w pewnym barwniku kilka razy wystąpić, co znowu, zwiększa liczbę możliwych barwników pochodnych jednego i tego samego chromogenu. Co do siły barwności t. j. natężenia barwy i wydatności barwników zawierających w drobinie więcej grup tak chromoforowych, jako też tworzących sole, — to ta zawsze zwiększa się w miarę powiększania się tych grup. I tak, trzy izomeryczne mononitrofenole, są tylko bardzo słabymi barwnikami, — dwunitrofenole, są już silniejszymi, zaś trzynitrofenol czyli kwas pikrynowy jest już bardzo silnym i wydatnym barwnikiem, tak samo jak wspomniany sześciornitrodwufenilamin, którego sól amonowa znana jest w farbiarstwie pod nazwą *Aurantia*, lub *żółcienia królewskiego*. Związek o budowie wyrażonej wzorem

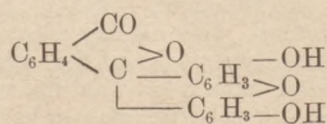


jest bardzo słabym barwnikiem fioletowym; przez wprowadzenie dwóch jeszcze grup amidowych, otrzymujemy związek:



który jest już bardzo wydatnym czerwonym barwnikiem i stanowi część składową handlowej fuksyny.

Wpływ grupy mogącej tworzyć sole w barwnikach aromatycznych, uwidoczni się także w tem spostrzeżeniu, że z dwóch analogicznie zbudowanych barwników, ten jest silniejszym i trwalszym, którego sole są stałe (nie tak łatwo podlegające rozkładowi), czyli na odwrót, którego grupa mogąca tworzyć sole, kwasowa czy zasadowa, wybitniej, jako taka, przedstawia się. Wiemy już, że na dodatni lub ujemny, czyli zasadowy lub kwasowy charakter pewnego związku, wpływają i inne rodnie lub pierwiastki znajdujące się w nim obok grup solotwórczych, i że na siłę barwności stanowiący wywiera wpływ ilość grup chromoforowych. Może więc dla tego, przeciwstawienie kwasu pikrynowego, mononitrofenolowi, nie uwydatniałoby tak dosadnie prawdziwości powyższego zdania, jak przeciwstawienie *Fluoresceiny* jej bromopochodnemu związkowi *Eosynie*. *Fluoresceina*, chociaż jest pięknym barwnikiem żółtym, na tkaninach jest nadzwyczaj nietrwała; ale też jej zdolność tworzenia soli, jak się to już okazuje z budowy wyrażonej wzorem



musi być bardzo słabą. Gdy jednakże, przez wprowadzenie atomów chlorowców, bromu, chloru, jodu podniesiemy jej własności kwasowe, otrzymamy szereg trwalszych już barwników, które, jak wspomniana już *Eosyna* lub *Erythrosyna* (*Primerose soluble*), *Safrosyna* (*Lutetienne*), *Phlozyna* i t. d. zdobyły sobie w farbiarstwie należyte uznanie, z powodu czystości odcieni i siły barwności. To podniesienie własności kwasowych hydroksylu, objaśnia się oddziaływaniem nań atomów chlorowców, wchodzących w skład nowych tych związków. — Nadmieniliśmy już powyżej, że hydroksyl w związkach aromatycznych, nadaje im przeważnie własności kwasowe, wodór bowiem hydroksylowy daje się w nich zastąpić metalami. Znamy jednakże wypadki, w których zastąpić się daje i rodniami kwasowymi np. acetoilem; wprawdzie, zazwyczaj nie tak łatwo jak metalami, ale pośrednio, działaniem bezwodników kwasów, lub chlorkami tych rodników kwasowych, podstawienie daje się skutecznie. Hydroksyl musimy więc uważać jako rodni o chwiejnych własnościach,

raz kwasowych drugi raz zasadowych, czyli, sprowadzając to do bardziej obrazowego przedstawienia, jakim się obecnie większość chemików posługuje, uważać go musimy jako dodatnio i ujemnie elektryczny. Jeżeli więc taki rodni, znajdzie się w pobliżu atomów chlorowców, pierwiastków elektroujemnych (przy elektrolizie bowiem kwasów chlorowcowodowych, wydzielają się na biegunie dodatnim), rzecz oczywista, że muszą one osłabiać charakter elektrododatni, i taki rodni, przedstawi się na zewnątrz jako elektroujemny czyli kwaśny, a te własności kwasowe muszą się zwiększać w miarę wstępowania nowych pierwiastków lub rodników o charakterze elektroujemnym. Podniesieniem własności kwasowych, i za tem idącą trwałością soli, dają się również objaśnić silniejsze własności barwne kwasu pikrynowego, i w ogóle, więcej podstawionych nitrobarwników, gdyż grupa $\cdot\text{NO}_2$, jako resztkę kwasu, odgrywa zwykle w związkach taką samą rolę jak chlorowce, i tu nie koniecznie przypisywać należy silniejsze własności barwne, większej liczbie grup chromoforowych w drobinie — chociaż z drugiej strony, objaśnienia takie wchodzą w sferę przypuszczeń może zbyt jednostronnych, tłómaczą bowiem trwałość barwnika — trwałością jego soli z materią włókna barwionego, a więc z milczącym przyjęciem teorii chemicznej zjawiska barwienia, przeciwko której, jak się o tem przekonamy poniżej, przemawiają jeszcze luźne objawy, nie dające się za pomocą niej objaśnić. (D. n.)

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie.

- Charpentier de Cossigny* (J.). — Hydraulique agricole. 2^e édition, revue. Gr. in-8. Baudry. 15 fr.
Fait partie de l'*Encyclopédie des travaux publics*.
- Corfield* (le Dr W. H.). — Les Maisons d'habitation, leur construction et leur aménagement selon les règles de l'hygiène. Traduit et annoté par le Dr P. Jarret. Avec 54 figures. In-12. J.-B. Baillière. 2 fr.
- Derval* (E.). — Etude sur la navigation aérienne. Avec 19 figures. Gr. in-8. Michelet. 5 fr.
- Durand-Claye* (Ch. L.), A. Pelletan et Ch. Lallemand. — Lever des plans et nivellement. Gr. in-8. Baudry. 25 fr.
Fait partie de l'*Encyclopédie des travaux publics*.
- Fierlant* (le baron A. de). — Etude sur les ressorts de suspension et de traction à lames étagées. 2^e édition, revue. Gr. in-8. Michelet. 4 fr.
- Geymet*. — Héliographie vitrifiable. Température, supports perfectionnés, feux de coloris. In-12. Gauthier-Villars. 2 fr. 50.
— Traité de galvanoplastie et d'électrolyse avec indications pratiques fondées sur les dernières découvertes. In-12. Gauthier-Villars. 4 fr. 50.
- Girard* (A.). — Recherches sur la culture de la pomme de terre industrielle. Gr. in-8. Avec 6 planches in-4. Gauthier-Villars. 8 fr.
- Koechlin* (Maurice). — Applications de la statique graphique. Gr. in-8 avec atlas de 30 planches. Baudry. 30 fr.
Fait partie de l'*Encyclopédie des travaux publics*.
- Lévy* (A. Michel). — Structure et classification des roches éruptives. Gr. in-8. Baudry. 5 fr.
- Molinier* (E.). — Venise, ses arts décoratifs, ses musées et ses collections. Avec 207 gravures et plusieurs eaux-fortes. In-4. Librairie de l'Art. 25 fr.
Fait partie de la *Bibliothèque internationale de l'Art*.
- Mortet* (V.). — Etude historique et archéologique sur la cathédrale et le palais épiscopal de Paris, du VI^e au XII^e siècle. Avec 3 planches. Gr. in-8. A. Picard. 4 fr.
- Saporta* (A. de). — La Chimie des vins. Les vins naturels, les vins manipulés et falsifiés. Avec figures. In-12. J.-B. Baillière. 2 fr.
Fait partie de la *Petite bibliothèque scientifique*.
- Sarrau* (E.). — Notions sur la théorie de l'élasticité. In-8. Gauthier-Villars. 1 fr. 50.
- Tellier* (Ch.). — Elévation des eaux par la chaleur atmosphérique. Utilisation des chaleurs perdues. Avec 63 figures. Gr. in-8. Michelet. 3 fr.
- Tissandier* (G.). — La Tour Eiffel de 300 mètres. In-8. Masson. 1 fr.
- Vieulle* (G.). — Nouveau guide pratique du photographe amateur. 2^e édition, entièrement refondue. In-12. Gauthier-Villars. 2 fr. 75.

N i e m i e c k i e.

(Ceny w markach).

- Abdank-Abakanowicz, B.*, die Integralkurve u. ihre Anwendgn. Deutsch bearb. v. E. Bitterli. Leipzig, Teubner. 6.
- Briem, H.*, die Zuckerrübe. Sammlung der wichtigsten Lehrsätze üb. den Zuckerrüben-Bau u. die Zuckerrüben Samenzucht in theoret. u. prakt. Hinsicht. Wien, Hartleben. 3,25.
- Brunner, R.*, die Fabrikation der Schmiermittel, der Schuhwichse u. Lederschmiere. 4. Aufl. Wien, Hartleben. 2,25; geb. 3,5.
- Cogliervina, D.*, theoretisch-praktisches Handbuch der Gas-Installation. Wien, Hartleben. 4,50; geb. 5,30.
- Classen, A.* Handbuch der analytischen Chemie. 1. Thl. Qualitative Analyse. 4. Aufl. Stuttgart, Enke. 6.
- Czögler, A.*, Dimensionen u. absolute Maasse der physikalischen Grössen. Leipzig, Quandt & Händel. 3,60.
- Dehio, G.*, u. G. v. Bezold, die kirchliche Baukunst d. Abendlandes, historisch u. systematisch dargestellt. 3. Lfg. Hierzu e. Bilderatlas in Fol. Stuttgart, Cotta Nachf. 48 (1—3:92).
- Diefenbach, L.*, geometrische Ornamentik. 87 meist farb. Taf. Abthlgn. 2. Aufl. Fol. Berlin, Claesen & Co. In Mappe. 16.
- Faraday, M.*, Experimental-Untersuchungen üb. Elektrizität. Deutsch v. S. Kalischer. (In 3 Bdn.) 1. Bd. Berlin, Springer. 12; geb. 13,20.
- Franzius, L.*, neue Hafen-Anlagen zu Bremen, eröffnet im J. 1888. Hrsg. auf Veranlassg. der Deputation f. den Zollanschluss. 4. Hannover, Schmorl & v. Seefeld. 20.
- Frutsche, W.*, die Gleichstrom-Dynamomaschine. Ihre Wirkungsweise u. Vorausbestimmg. Berlin, Springer. 4.
- Geigenmüller, R.*, die Anfangsgründe der theoretischen Mechanik m. Anwendungen auf Maschinen, zugleich als Sammlg. v. Beispielen u. Übungsaufgaben. Mittweida, Polytechn. Buchhandlg. 3,60.
- Grünwald, F.*, der Bau, Betrieb u. die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungsanlagen. 2. Aufl. Halle, Knapp. 3.
- Gurlitt, C.*, Geschichte d. Barock-Stiles, d. Rococo u. d. Klassicismus. (3 Abthlgn.) Stuttgart, Ebner & Seubert. 44,80; geb. 55.
- Harmsen, W.*, die Fabrikation der Theerfarbstoffe u. ihrer Rohmaterialien. Berlin, S. Fischer Verl. geb. 10.
- Hauer, J. Ritter v.*, die Wettermaschinen. Mit e. Atlas in Fol. Leipzig, Felix. 18; Einbd. d. Textes 1,80.
- Heinzerling, F.*, der Eisenhochbau der Gegenwart. 3. Hft. Hochbau m. eisernen Zeltdächern u. eisernen Kuppeldächern. Fol. Leipzig, Baumgärtner. 18.
- Hentschel, F. M.*, praktisches Lehrbuch der Kammgarnspinnerei zum Selbstunterricht f. Spinnereitechniker, Werkführer u. vorwärtsstrebende Arbeiter. Stuttgart, Cotta Nachf. geb. 6.
- Jahresbericht* üb. die Leistungen der chemischen Technologie m. besond. Berücksicht. der Gewerbestatistik f. d. J. 1888. Fortgesetzt v. F. Fischer. 34. od. neue Folge 19. Jahrg. Leipzig, O. Wigand. 24.
- der kgl. ung. geologischen Anstalt f. 1887. Budapest, Kilián. 8.
- Junghändel, M.*, die Baukunst Spaniens, in ihren hervorragendsten Werken dargestellt. (In 6 Lfgn.) 1. Lfg. Fol. Dresden, Gilberts' Verl. In Mappe. 25.
- Kerpely's, A. v.*, Bericht üb. die Fortschritte der Eisenhütten-Technik im J. 1887. Hrsg. v. B. Kosmann. Neue Folge. 4. Jahrg. Leipzig, Felix. 21.
- Kirchhoff, P.*, graphische Behandlung der Schiebersteuerungen nach Zeuners Diagramm. Mittweida, Schlüter. 3,60.
- Kittel, A.*, die Rad-Verzahnungen, durch e. pract. Anleitg. leichtfasslich dargestellt. Altona, Send. geb. 3.
- Klepsch, Th.*, der Fluss-Schiffsbau u. seine Ausführung in Eisen, Holz u. Komposit-Material. 4. Weimar, B. F. Voigt. 5.
- Klette, R.*, der angewandte Zementbau u. seine Bedeutung f. den bürgerlichen Hochbau der Gegenwart. Halle, Knapp. 2,40.
- Kovacević, F.*, das halbpolarisirte od. Universal-Relais, dessen Theorie u. Anwendg. zur Duplex u. Quadruplex-Correspondenz. Agram, Hartman's Verl. 4.
- Krüger, R.*, die natürlichen Gesteine, ihre chemisch-mineralogische Zusammensetzung, Gewinnung, Prüfung, Bearbeitung u. Conservirung. 2 Bde. Wien, Hartleben. à 4; geb. à 4,80.
- Marek, G.*, üb. den relativen Düngewerth der Phosphate m. besond. Rücksichtnahme auf Thomasschlacke, Knochenmehl, Perugano u. Koproolithenmehl. Preisschrift. Dresden, G. Schönfeld's Verl. 12.
- Mertens, W.*, die Fabrikation u. Raffinirung d. Glases. Wien, Hartleben. 5,40; geb. 6,20.
- Mühlhäuser, O.*, die Technik der Rosanilinfarbstoffe, entwicklungs-geschichtlich dargestellt u. f. Praxis u. Wissenschaft bearb. Stuttgart, Cotta Nachf. geb. 24.

Mittheilungen aus dem königl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin 1889. Ergänzungsheft I. Berlin, Springer. 3.

Resultate der Untersuchungen d. in der Eiffel vorkommenden vulkanischen Sandes in Bezug auf seine Verwendbarkeit zur Mörtelbereitung. Ausgeführt v. Böhme.

Ortel, F., Wissenswerthes f. den deutschen Exporteur üb. Rumänien u. die deutsch-rumänischen Handelsbeziehungen. Berlin, Walter & Apolant. 3,50.

Peschka, G. A. V., freie Perspektive (centrale Projection) in ihrer Begründung u. Anwendung. 2. Aufl. 2. Bd. Leipzig, Baumgärtner. 14; geb. 16.

Reinhertz, C., die Verbindungs-Triangulation zwischen dem rheinischen Dreiecksnetze der europäischen Gradmessung u. der Triangulation d. Dortmunder Kohlenreviers der Landesaufnahme dargestellt, besprochen u. durch Beispiele erläutert. Stuttgart, Wittwer's Verl. 5.

Reuleaux, F., der Konstrukteur. Ein Handbuch zum Gebrauch beim Maschinen-Entwerfen. 4. Aufl. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 25.

Riedler, A., die Kraftversorgung v. Paris durch Druckluft. Berlin, Gaertner. 1,50.

Rottner, F., Chemie f. Gewerbetreibende. Wien, Hartleben. 6. geb. 6,80.

Schäedler, C., die Untersuchungen der Fette, Oele, Wachsarten u. der technischen Fettproducte unter Berücksicht. der Handelsgebräuche. (In 2 Lfgn.) 1. Lfg. Leipzig, Baumgärtner. 3.

Schröter, M., die Motoren der Kraft- u. Arbeitsmaschinen-Ausstellung in München. Vorträge. München, (Literarisch-artist. Anstalt). 4,20.

Sitte, A. C., der Städte-Bau nach seinen künstlerischen Grundsätzen. Wien, Graeser. 5.

Stoffert, A., die Bohrungen in der Schweiz auf Steinkohlen u. Steinsalz besonders bei Rheinfelden u. Zeiningen. Basel, Sallmann & Bonacker. 2,40.

Tecklenburg, Th., Handbuch der Tiefbohrkunde. 3. Bd. Das Diamantbohrsystem. Leipzig, Baumgärtner. 14.

Thielmann, L. H., die Dampfkessel nebst ihrer vollständigen Ausrüstung f. die Zuckerindustrie. Berlin, Mückenberger. geb. 10.

Ungewitter, G. G., gothische Stadt- u. Landhäuser. 3. Aufl. 108 Taf. (In 6 Lfgn.) 1. Lfg. Fol. Berlin, Claesen & Co. In Mappe. 10.

Verhandlungen d. Centralcomités der österreichischen Commission zur Ermittlung der zweckmässigsten Sicherheitsmassregeln gegen die Explosion schlagender Wetter in Bergwerken. 2 Hft. Wien, Hof- u. Staatsdruckerei. 8.

Vischer, A., figürlicher Schmuck an Werken der Architektur. 2. Hfte. 4. Karlsruhe, Veith. à 3.

Weickert, A., u. R. Stolle, praktisches Maschinenrechnen. Berlin, Polytechn. Buchhandlg. 2; geb. 2,50.

Weyde, J. F., u. A. Weickert, die Anfertigung der Zeichnungen f. Maschinenfabriken. Berlin, Polytechn. Buchhandlg. 1,50; geb. 2.

Witt, O. N., chemische Homologie u. Isomerie in ihrem Einflusse auf Erfindungen aus dem Gebiete der organischen Chemie. Berlin, Mückenberger. 5.

Zimmermann, H., Rechentafel, nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenwerthe. Berlin, Ernst & Korn. geb. 5.

WSZYSTKIE POWYŻSZE DZIELA SĄ DO NABYCIA ZA POŚREDNICTWEM KSIĘGARNI E. WENDEGO I S-KI (KRAK.-PRZEDM. N. 142^a).

PRZEGLĄD

WYNAŁAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

BUDOWNICTWO I MATERIAŁY BUDOWLANE.

Tablica służąca do oznaczenia bezpiecznego obciążenia belek wyrobionych z drzewa sosnowego (tab. XXII). Długości belek pomiędzy podporami, czyli rozpiętości belek, wyrażone są w metrach i częściach metra, na trzech podziałkach pionowych oznaczonych współczynnikami 40, 60 i 80 kg na cm², odpowiadającymi 10-krotnemu bezpieczeństwu. Pomienione współczynniki zależne są od „jakości” użytego materiału, określenie której, jest rzeczą budowniczego. — Obciążenia całkowite, rozłożone równomiernie, podane u dołu, na podziałkach poziomych, są wyrażone w tonnach czyli w tysiącach kilogramów. Rzeczne obciążenia zostały obliczone dla pięciu typów przekrojów belek, oznaczonych ułamkami $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ i $\frac{4}{4}$, wyrażającymi stosunek szerokości

do wysokości danego przekroju belki. — Linie pochyłe (promienie), przy których wypisane są liczby 10, 12, 14 i t. d. cm, wyrażają wysokości przekrojów belek; odpowiednie szerokości (grubości) belek, dla danego typu, otrzymuje się z łatwością. I tak np. gdyby wysokość belki wynosiła 16 cm, to jej grubość, stanowiłaby: dla typu pierwszego $16/3 = 5\frac{1}{3}$ cm, — dla typu drugiego, 8 cm, — dla trzeciego, $10\frac{2}{3}$ cm, i t. d.

Przykład I. Przypuśćmy, że mamy do swego rozporządzenia belkę sosnową posledniego gatunku (lub też jodlową, którą za lichą sosnową uważać można), o rozpiętości 2,50 m, wysokość przekroju której wynosi 34 cm, przy stosunku grubości do wysokości = $\frac{1}{3}$ t. j. przy szerokości przekroju równej około 11 cm, — i że chcemy wiedzieć, jakie obciążenie powyższa belka jest w stanie znieść z bezpieczeństwem.

Aby otrzymać odpowiedź na to pytanie, szukamy w tablicy, na podziałce pionowej oznaczonej z lewej strony i oznaczonej współczynnikiem 40 kg, odnośnego wymiaru rozpiętości, a znalazłszy go, przeprowadzamy przez ten punkt linię poziomą aż do spotkania się z promieniem (linią pochyłą) oznaczonym liczbą 34 cm. Z punktu przecięcia się powyższych linii, spuszcza prostą na pierwszą podziałkę poziomą (u dołu) oznaczoną ułamkiem $\frac{1}{3}$, która odpowiada wymiarom danej belki. Znajdujemy 2,8 t czyli 2800 kg, i taki to ciężar, dana belka z 10-krotnym bezpieczeństwem dźwigać jest w stanie; przy rozpiętości 2,5 m czyni to $\frac{2800}{2,5} = 1120$ kg na m. b.

Wychodząc z podziałki pionowej oznaczonej współczynnikiem 60 kg, i postępując zresztą w sposób dopiero co zaznaczony, otrzymalibyśmy wielkość obciążenia bezpiecznego dla belki sosnowej powyższych wymiarów, ale „średniej dobroci“. Gdyby materiał był „wyborowy“, zaczęlibyśmy od szukania odnośnego wymiaru rozpiętości, na podziałce pionowej oznaczonej współczynnikiem 80 kg.

Zaznaczyć winniśmy, że chociaż promienie (linie pochyłe) na tablicy oznaczone są tylko liczbami parzystymi 10, 12, 14 i t. d., wyrażającymi wysokości przekrojów belek, to jednakże, dzieląc stosownie odległości pomiędzy promieniami sąsiednimi, będziemy w możności zastosowania w każdym danym wypadku, sposobu powyżej opisanego.

Przykład II. Przypuśćmy że przy danej rozpiętości 3,20 m belka sosnowa ma być obciążona równomiernie, 2500 kg na 1 m. b., i że potrzebujemy wiedzieć jakie wymiary powinna mieć dana belka, by z zupełnym bezpieczeństwem obciążenie powyższe znieść była w stanie.

Całkowity ciężar który belka ma dźwigać, wynosi $3,2 \times 2500 = 8000$ kg = 8 t. Weźmy belkę o przekroju 3 na wysokość i 2 na grubość, który to stosunek odpowiada trzeciej podziałce poziomej umieszczonej u dołu tablicy. Posuwając się ku prawej ręce, znajdujemy na tej podziałce punkt odpowiadający obciążeniu 8-u tonnami, i wtedy szukamy na podziałce pionowej, z lewej strony tablicy (oznaczonej współczynnikiem 80 kg dla „wyborowego drzewa“), punktu odpowiadającego rozpiętości 3,20 m. Znalazłszy go, przeprowadzamy przez ten punkt linię poziomą, aż do spotkania się z linią pionową wyprowadzoną z punktu odpowiadającego obciążeniu 8-u tonnami. Otrzymany punkt przecięcia, położony jest pomiędzy promieniami oznaczającymi wysokości belek = 32 i 34 cm, mniej więcej w środku, — co znaczy, że belka powinna mieć 33 cm wysokości i 22 cm grubości, przy stosunku $\frac{2}{3}$.

Postępując w takiż sam sposób znaleźlibyśmy, że belka sosnowa wyborowa, przy stosunku przekroju = $\frac{3}{4}$, powinna by mieć, w danym razie, wymiary 32 cm na 24 cm, zaś przy stosunku = $\frac{1}{2}$, wymiary 36 cm na 18 cm. Ostatni ten wymiar, chociaż ze względów oszczędności najkorzystniejszy, z uwagi iż dla wygięcia bocznego jest najpodatniejszy, dla pojedynczej belki, oddzielnie użytej, zaleconym być nie może.

W przypadku, gdyby się okazała potrzeba użycia belki sosnowej tak niezwykłych wymiarów, że jej wysokość nie jest objęta tablicą, naówczas, pamiętając o tem że wytrzymałość belki na złamanie, zwiększa się lub zmniejsza się 8 razy, zależnie od tego, czy pozostawiając jej długość bez zmiany, powiększamy lub zmniejszamy oba wymiary poprzeczne dwa razy, należy, gdy dane jest obciążenie, szukać

w tablicy odpowiedniej belki mogącej znieść bezpiecznie $\frac{1}{8}$ część danego ciężaru, a następnie wymiary jej na wysokość i na grubość podwoić, — albo też, mając belkę niezwykłych wymiarów, zmniejszyć do połowy jej wymiary poprzeczne, zaś znalezione obciążenie, powiększyć 8 razy. —s—

Objasniwszy powyżej, układ i użycie tablicy, podajemy z kolei sposób jej wykreślenia, oparty na znanym wzorze:

$$M = \frac{gl^2}{8} = v \cdot \frac{bh^3}{6},$$

(w którym g oznacza obciążenie rozłożone równomiernie na jednostkę danej długości l ; v ... współczynnik wytrzymałości, b ... szerokość, h ... wysokość belki).

Oznaczając przez $G = gl$, całkowite obciążenie belki, otrzymujemy zrównanie:

$$G \cdot l = \frac{8}{6} \cdot v \cdot \frac{b}{h} \cdot h^3,$$

$$\text{przyjmując zaś tymczasowo } \begin{cases} \frac{b}{h} = 1 = \frac{1}{4} \\ v = 80 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} = \frac{800}{\text{m}^2} \end{cases}$$

będziemy mieli, dla tonn i metrów, wzór następujący:

$$G \cdot l = \frac{3200}{3} \cdot h^3.$$

Wymiarkę dla tonn i przekroju $\frac{b}{h} = 1 = \frac{1}{4}$, przyjmujemy dowolną i równomierną; 1 t = około 12 mm. Przy tej samej wysokości (h) przekroju poprzecznego, wytrzymałość belki w której: $\frac{b}{h} = \frac{1}{2}$, jest 2 razy mniejszą od wytrzymałości

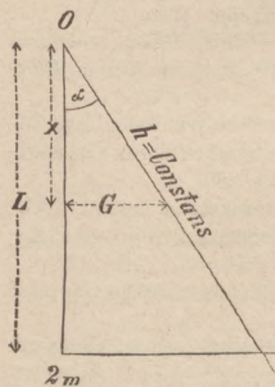
belki w której $\frac{b}{h} = 1$, czyli innemi słowy mówiąc, pewne obciążenie G , natęży belkę o stosunku $\frac{b}{h} = \frac{1}{2}$, tak samo jak obciążenie $2G$, — belkę tej samej wysokości, o stosunku $\frac{b}{h} = 1$, z czego znów ten prosty wypływa wniosek, że wymiarka dla przekroju $\frac{b}{h} = \frac{1}{2}$ musi mieć 2 razy większą

podziałkę aniżeli dla $\frac{b}{h} = 1$, a więc, 1 t = 24 mm. Podobnie, dla $\frac{b}{h} = \frac{1}{3}$ podziałka będzie 3 razy większą, — dla $\frac{b}{h} = \frac{2}{3} = 1\frac{1}{2}$ razy większą, wreszcie dla $\frac{b}{h} = \frac{3}{4} = \frac{1}{3}$ razy większą. Tym sposobem, wykreślając tablicę dla $\frac{b}{h} = \frac{1}{4} = 1$, otrzymujemy zarazem tablicę ważną i dla innych stosunków $\frac{b}{h}$, o tyle, o ile obciążenie będziemy mierzyli na odnośnej podziałce.

Gdybyśmy skalę dla l , przyjęli również stałą t. j. o równych podziałkach, naówczas, krzywe oznaczające pewną stałą wysokość belki, byłyby oznaczone przez zrównanie:

$$l \cdot G = \left[\frac{3200}{3} \cdot h^3 \right] = \text{Constans} = C$$

czyli, byłyby hyperbolami.



Chcąc krzywe te, przedstawić w postaci pęku promieni prostych, należy obliczyć podziałkę hyperbolicznie zmienną, dla mierzenia długości l .

Przyjmując ognisko promieni O , w odległości L , np. od poziomej oznaczającej $l = 2$ m, i pionową nad zerem podziałek dla obciążeń, mamy dla dowolnego punktu promienia, zrównanie:

$$\frac{G}{x} = \text{tg } \alpha = C_1$$

$$\text{a że } G = \frac{C}{l}, \text{ więc}$$

$$x = \frac{C}{C_1 \cdot l} \quad \text{albo} \quad x \cdot l = C_2.$$

Wiemy zaś, że dla $l = 2 \text{ m}$, $x = L$, czyli: $L \cdot 2 = C_2$

$$\text{albo:} \quad x \cdot l = 2L$$

$$x = \frac{2L}{l}.$$

Przyjawszy L dowolnie, np. jak w podanej tablicy na 180 mm, otrzymamy ognisko O i z łatwością obliczymy podziałkę dla l , wprowadzając kolejno wartości $l = 2,0, 2,1, 2,2$ i t. d. we wzór nasz

$$x = \frac{2L}{l} = \frac{360 \text{ mm}}{l} \quad \text{wyrażone w metrach.}$$

Przyjawszy podziałkę dla wartości $v = 80 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$, łatwo wyznaczyć podziałki dla innych wartości, gdyż wytrzymałość belki zmniejsza się w stosunku prostym, wraz ze współczynnikiem v , — zaś przy równym obciążeniu $G = (gl)$ w stosunku odwrotnym do zwiększającej się rozpiętości. Mamy bowiem:

$$G \cdot l = \frac{1}{3} v \cdot bh^2$$

$$l = v \cdot \frac{4bh^2}{3G} = v \cdot \text{Constans.}$$

Dla wartości $v = 40 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ podziałka będzie 2 razy większą, co znaczy, że ten sam punkt podziałki będzie oznaczał 2 razy mniejszą rozpiętość; podobnie, dla $v = 60 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ ten sam punkt będzie oznaczał rozpiętość $\frac{2}{3}$ razy mniejszą.

Pozostaje nam jeszcze, wykreślenie pęku promieni, którego ognisko O znamy. Dla każdego promienia poszukamy jeszcze jednego punktu, najdogodniej punktu na linii poziomej, oznaczającej rozpiętość 2 m dla $v = 80 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$. Np. dla $h = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$ mamy:

$$G = \frac{3200}{3} \cdot \frac{h^3}{l} = \frac{3200}{3} \cdot \frac{0,3^3}{2} = 14,4 \text{ t na po-}$$

działce dla $\frac{b}{h} = \frac{1}{4}$; lub też, $\frac{14,4}{3} = 4,8 \text{ t}$ na podziałce dla $\frac{b}{h} = \frac{1}{3}$.

DROGI ŻELAZNE.

Budowa wierzchnia dróg żelaznych na paryskiej wystawie powszechnej. Okazy wystawowe należące do działu dróg żelaznych, uwydatniają przeważnie stan techniki kolejowej we Francji. Ta cecha miejscowa, odbija się szczególnie w zakresie budowy wierzchniej, czemu też przypisać należy iż obecna wystawa nie daje wyczerpującego obrazu rozwoju tej gałęzi kolejnictwa, w ogólności. Gdy jednakże odnośny materiał, o ile chodzi o drogi żelazne francuskie, został nagromadzony skrzętnie i przedstawiony jest systematycznie i umiejętnie, to w obec ścisłego związku w jakim pozostają ze sobą urządzenia dróg żelaznych we wszystkich krajach, dozwala on uchwycić niejako znamiona powszechnego postępu na polu budowy wierzchniej dróg żelaznych, w bieżącym okresie czasu.

Drogi żelazne francuskie, okazały swe różne systemy budowy wierzchniej, w znacznych długościach, przy jednej z bocznych ścian wspaniałej hali maszyn. Uwydatniono tu należycie dawniejsze i obecne urządzenia, tak iż szybki rozwój budowy wierzchniej, tak pod względem oddzielnych jej części składowych jak i odnośnie całości systemów, wpada od razu w oczy. To też sądzimy, że pobieżny chociaż przegląd, tej części działu kolejnictwa na wystawie paryskiej, będzie na miejscu i dobie, w czasopiśmie naszym.

Zastosowanie stali do wyrobu szyn, czyni ciągle i coraz szybsze postępy na drogach żelaznych francuskich. Gdy w d. 1 stycznia 1879 r. długość torów o szynach stalowych, w sieci sześciu głównych towarzystw kolejowych francuskich, wynosiła ok. 10800 km, to w d. 1 stycznia 1884 r., rzeczona długość dosięgła już 22500 km i stanowiła blisko 61% ogół-

nej długości torów. Przyrost powyższy rozdziela się, niemal w równych częściach, na nowo pobudowane linie, i na wymianę szyn żelaznych w liniach wyzyskiwanych. Gdyby rzeczona wymiana miała być dokonywana i w przyszłości, w dotychczasowym zakresie, naówczas, po upływie jakich lat dziesięciu, szyny żelazne będą się znajdowały tylko w bocznych torach stacyjnych.

Zwracając się do przekroju poprzecznego szyn, należy zaznaczyć, iż widocznem jest, że szyna o szerokiej podszwie, wyprze wnet szynę o podwójnej główce, do niedawna, dość powszechnie stosowaną we Francji. Trzy towarzystwa kolejowe, a. m. drog żelaznych wschodniej i północnej, oraz linii Paryż-Lyon-M. Śródziemne, przyjęły już, na przyszłość, jako typ wyłączny, szynę o szerokiej podszwie, podczas gdy francuska d. ż. zachodnia, stosuje dotąd oba powyższe typy szyn. Natomiast, fr. d. ż. południowa, d. ż. parysko-orleańska, oraz francuskie drogi państwowe, dotąd jeszcze, o ile wnosić się daje, nie zamierzają wycofać z użycia, szyn o podwójnej główce.

Nader doniosła zmiana, dotycząca ciężaru szyny na jednostkę bież. jej długości, uwydatniła się w ostatnich czasach, na niektórych drogach żelaznych francuskich. Jakoż, zarządy d. żelaznych: zachodniej i północnej, oraz, linii Paryż-Lyon-M. Śródziemne, okazały na wystawie, szyny których 1 m. b. waży 44, 44,2 i 47 kg (32,7 — 32,9 i 34,98 funt. ross. na stop. bież. m. ang.). Jak wiadomo, Belgia zapoczątkowała użycie do budowy wierzchniej dróg żelaznych, bardzo ciężkich szyn stalowych; w tym też kraju, a. m. w zakładach Cockerill'a w Seraing, odbywało się z pewną uroczystością, na wiosnę 1887 r., walcowanie próbne szyny Sandberg'a¹⁾, której przyswojono nazwę „szyna olbrzym” (n. Goliath-Schiene). Szerokość główki rzeczony szyny wynosiła 72 mm, — grubość jej szyjki 17 mm, szerokość podszwy 135 mm, a wysokość szyny 145 mm, — zaś ciężar jej stanowił 52,7 kg na 1 m. b. (39,2 funt. ross. na 1 stopę bież. m. ang.). Szyny powyższych wymiarów, na 9 m długie, układane są obecnie w torach belgijskich d. żelaznych, na ciężkich podkładach z żelaza zlewne (ważących po 70 kg), systemu Post'a²⁾. Inż. Sandberg, przedstawił na wystawie, szynę przez siebie zaprojektowaną i zaleconą; sądząc z tego okazu, należałoby mniemać, iż jazda po torach ułożonych z szyn Sandberg'a, wywołuje niezwykle, i w swoim rodzaju, podniosłe wrażenie.

Okoliczności które spowodowały wzmocnienie budowy wierzchniej d. ż. francuskich w ogólności, — zastosowanie zaś szyn dużego kalibru, w szczególności, — są zarówno technicznej jak i ekonomicznej natury. Na rzeczonych drogach, w ostatnich czasach, coraz częściej wchodzi w użycie ciężkie parowozy obsługujące pociągi pociągów pociągów. Na wystawie np. można widzieć parowóz dla pociągów pociągów, ważący w stanie gotowości do jazdy, bez tendra, 43,25 t, — o największym ciśnieniu osi = 14,6 t. Inny parowóz, o cylindrach sprzężonych (compound), przeznaczony dla wyjątkowo wielkich prędkości, waży w stanie gotowości do jazdy, również bez tendra, 53,5 t, zaś największe ciśnienie wywierane przez osi, przenosi także 14 t. W parowozie przeznaczonym do prowadzenia ciężkich pociągów ze znaczną prędkością, ważącym w stanie gotowości do jazdy (bez tendra) 47,8 t, największe ciśnienie wywierane przez osi dosięga 14,8 t. Parowóz okazany na wystawie, przeznaczony do prowadzenia pociągów ważących 150 t brutto, z prędkością 95 km na godzinę, waży w stanie gotowości do jazdy 49 t (bez tendra), zaś największe ciśnienie wywierane przez osi wynosi 13 t. Dla porównania, dość jest zaznaczyć, że do niedawna, parowozy Crampton'a ważące w stanie gotowości do jazdy wraz z tendrem, 48 t, i przy których największe ciśnienie wywierane przez osi, nie przenosiło 12 — 13 t, należały do najcięższych jakie przebiegały po torach dróg żel. francuskich. Zwiększenie ciśnienia wywieranego przez osie parowozowe na szyny, można ocenić na 14%; nie może ono budzić rzeczywistych obaw z uwagi na bezpieczeństwo jazdy, — ale niemniej przecież, należy mieć na względzie tę okoliczność że rzeczona przewyżka odnosi się do parowozów obsługujących pociągi pociągów. Ruch wężykowaty parowozu, który najwięcej daje się we znaki budowie wierzchniej, przy paro-

¹⁾ Por. zesz. kwietniowy Przegl. Tech. z r. b., str. 109.

²⁾ Por. zesz. marcowy Przegl. Tech. z r. 1886, str. 60.

wozach najnowszego ustroju jest jeszcze większy aniżeli przy parowozach *Crampton'a*, chociażby tylko z tego względu że nowe parowozy pracują pod większym ciśnieniem pary. W liczbie parowozów okazanych na wystawie, znajduje się wiele takich, w których ciśnienie pary w kotle doprowadzone jest do 14 atm.

W obec tych warunków, t. j. wyczerpanej pracy budowy wierzchniej dróg żelaznych, już same względy oszczędności gospodarstwa kolejowego wskazywały na konieczność stosownego zwiększenia stateczności torów, przedewszystkiem zaś na potrzebę zwiększenia kalibru szyn, zwłaszcza też, że ceny stali są obecnie stosunkowo niskie. Doświadczenia inż. *Coillard'a* dostarczyły też, w tym względzie, cennych wskazówek ¹⁾. Północna droga żelazna francuska dała dosadny dowód należytego ocenienia doniosłości odpowiedniego wzmocnienia budowy wierzchniej, gdy jednakże sprawa ta była już obszerniej omówioną w zesz. lipcowym czasopiśmie naszego z r. b. (str. 199), przeto odsyłamy czytelnika do zaznaczonych tam szczegółów.

Wraz ze zmianą kalibru, d. ż. francuskie wprowadzają w użycie szyny znacznej długości. Już przed dziesięciu laty, południowa d. ż. francuska zastosowała szyny 11-metrowe na tych przestrzeniach swej sieci po których przebiegały pociągi pociągowe. Tak samo postąpiła też i d. ż. orleańska. — W 1884 r. koleje francuskie uznały długości szyn wynoszące od 8 do 11 m, za normalne. W przyszłości jednakże, jak to stwierdza obecna wystawa, szyny mające 12 m długości, poczytane będą jako typowe. Wprowadzenie w użycie szyn tak znacznej długości, pociągnie za sobą, oczywiście, poważną oszczędność na kosztach przyborów do szyn (drobnego żelastwa), z drugiej zaś strony zyska na tem stateczność budowy wierzchniej, a i jazda sama, jako spokojniejsza, będzie o wiele przyjemniejszą. Zaprzeczyć się nie da, iż tak długie szyny będą wymagały odpowiedniego i nader starannego urządzenia złączeń zapewniających szynom, w należytej mierze, możliwość wydłużania i skracania się, zależnie od zmian temperatury, — a nadto, że układanie i wymiana szyn tak ciężkich, będą kłopotliwymi. Oczekiwać jednakże można, iż praktyka wykaże przewagę korzyści nad odnośnymi niedogodnościami.

Przechodzimy obecnie do podkładów. — Na francuskich d. żelaznych przeważają dotąd podkłady drewniane. Do niedawna jeszcze, dla pokrycia bieżących potrzeb, sprowadzono pewną ilość takich podkładów z zagranicy. Np. w 1885 r. dla sześciu towarzystw kolejowych, długość sieci których wynosi 95% całkowitej długości wszystkich torów francuskich, nabyto za granicą 900 000 sztuk podkładów, podczas gdy z lasów miejscowych otrzymano takowych — $3\frac{1}{4}$ miliona. Po trochu jednakże, Francja robi się niezależną i w tym względzie, od zagranicy, i zapewne, w bliskiej już przyszłości, wystarczać będzie sama sobie; złożą się na to dwa powody a. m. nasycanie podkładów drewnianych, zwiększające ich trwałość, i coraz częstsze wprowadzanie w użycie podkładów żelaznych.

Pierwsze, w rozleglejszym nieco zakresie, próby układania szyn na podkładach żelaznych *poprzecznych*, były podjęte we Francji, już dość dawno temu, przez zarząd francuskich dróg żelaznych państwowych, który, stosował w tym celu podkłady systemów *Paulet'a*, *Post'a*, *Boyenwal'a* i *Ponsard'a*, *Cantero'a* i *Severac'a*. — W dziale wystawy kolei państwowych, okazano też zwrotnicę ułożoną na podkładach żelaznych. — Z pomiędzy wielu systemów żelaznych podkładów *poprzecznych*, które można widzieć na wystawie, szczególną zwracają na siebie uwagę podkłady zastosowane na franc. d. żelaznych: *wschodniej* i *zachodniej*. Pierwsza z tych dróg przyjęła system *Guillaume'a* uwydatniający dążność zbliżenia się do przekroju podkładów drewnianych, a to mianowicie przez wytworzenie poziomej płaszczyzny od strony podsypki, umożliwiającej dokładne podbicie podkładu. Przekrój poprzeczny podkładu żelaznego *wschodniej* d. ż. f. ma kształt korytka —, którego końce są nieco ku dołowi zagięte; szyna spoczywająca na drewnianych podkładkach (klinach) włożonych w korytko, jest przytwierdzoną w sposób zabezpieczający ją od bocznego przesuwania się i przezchyłania. Ciężar powyższego podkładu wynosi 65 kg, zaś szyna

12 m długa, waży na 1 m. b. 44,2 kg. Dotychczasowe doświadczenia, dały dla tego systemu wyniki zadawalniające. — Zachodnia d. ż. francuska, kierowała się innemi względami w wyborze systemu żelaznych podkładów *poprzecznych*. Mianowicie, miała ona przedewszystkiem na względzie aby podkład posiadał odpowiednią odporność przeciw uderzeniom bocznym i ażeby łatwiej umożliwiał należyte przytwierdzenie szyn za pośrednictwem siodełek. Odpowiednio do tych wymagań, i przekrój poprzeczny podkładu żelaznego francuskiej kolei zachodniej, ma postać korytka zwróconego dnem do góry, a więc kształt wręcz przeciwny przyjętemu przez *wschodnią* d. ż. fr. Szerokość w mowie będącego podkładu wynosi 0,20 m, jego wysokość — 0,08 m, zaś długość 2,5 m. W miejscach gdzie wypadają łożyska szyn, znajdują się siodełka z żelaza lanego, obejmujące cały przekrój podkładu. Rzeczono siodełka odlewane są na gotowych już podkładach, w pionowych ściankach których, wierci się przedtem otwory; tym sposobem, żelazo lane wypełniając otwory, wiąże w jedną całość siodełko z podkładem. Powierzchnia podkładu żelaznego, opierająca się o podłoże żwirowe, wynosi 0,08965 m², podczas gdy przy podkładach drewnianych stanowi ona tylko 0,0408 m². Podkład bez siodełek, waży 60 kg z obu siodełkami zaś — 140 kg; cena jednego podkładu tego typu wynosi 14 fr. Ponieważ wyniki dotychczasowych prób okazały się korzystnymi, przeto f. d. ż. zachodnia zamierza zastosować opisane powyżej podkłady żelazne, w rozleglejszym zakresie. — Ze swej strony, sądzimy, że ostateczne orzeczenie o zaletach podkładów złożonych w jedną całość z materiałów różnorodnych, może być tylko następstwem dłuższych badań i wyczerpujących doświadczeń, nad zachowaniem się takich podkładów, w torach dróg żelaznych.

Jak przy wyrobie szyn i podkładów, tak i przy fabrykacji przyborów do szyn, zastosowanie stali coraz więcej się rozpowszechnia na d. ż. francuskich. — Szyny o szerokiej podeszwie, często jeszcze kładzione są w siodełka przytwierdzone do podkładów za pomocą *ćwieków śrubowych* (f. tire-fonds). Te ostatnie, wchodzą coraz więcej w użycie nawet i w tych razach gdy szyny spoczywają bezpośrednio na podkładach. — Klipy używane do ostatnich czasów powszechnie, do umocowania szyn w siodełkach, ustępują miejsce systemowi *David'a*, polegającemu na tem iż pomiędzy szyną i siodełko zakłada się eliptycznie wygięty pasek wyrobiony z grubej blachy żelaznej, który siłą sprężystości wywołaną wygięciem, przyciska szynę do obrzeża siodełka. — Przy złączeniach szyn zakładane są najczęściej, *obustronnie*, silne i długie nakładki (*łupki, lasze*) *kątowe*. Zwykle nakładki (jednoramienne), można widzieć na wystawie, tylko przy okazach budowy wierzchniej, dostarczonych przez francuskie drogi państwowe. Nakładki obu rodzajów, wyrabiane są obecnie, dla wszystkich d. ż. francuskich, ze stali.

Urządzenia zapobiegające przesuwaniu się szyn, w kierunku podłużnym, bywają różne i są zawisłe od kształtu szyn. Przy szynach o podwójnej główce, jedna z nakładek, bądź to zewnętrzna, bądź też wewnętrzna, opiera się o sąsiednie siodełko; przy szynach zaś o szerokiej podeszwie, najczęściej ramię poziome nakładki kątowej ustala się na podkładzie przy złączeniu szyn, za pomocą *ćwieka śrubowego*. Inny system, stosuje tylko północna d. ż. f. Polega on na tem, że za pośrednictwem dwóch śrub, wiążących ze sobą nakładki, przytwierdza się do tych ostatnich opórka stalowa odpowiedniego kształtu, która naciska jeden z *ćwieków śrubowych* przymocowujących szynę do podkładu na złączeniu. Urządzenia powyższe, w porównaniu z dawniej stosowanymi na d. ż. francuskich, znamionują rzeczywisty postęp, odnośnie ich skuteczności i mocy; w obec nich, nie ma już mowy o robieniu wycięć w podeszwie szyny lub wierceniu w tej ostatniej otworów, co zwłaszcza, przy użyciu szyn stalowych, ma doniosłe znaczenie.

Sprawozdanie nasze zamykamy rzutem oka na ogólny ustrój torów d. żel. francuskich. — Złączenia szyn „zwieszono“ (n. schwebende Stoss), są obecnie, powszechnie stosowane, przyczem odstęp pomiędzy podkładami przy złączeniu, wynosi, licząc od środka do środka podkładu, od 529 do 620 mm. — Na wielu drogach francuskich, złączenia szyn w tokach (n. Geleisstrang) danego toru, mijają się ze sobą, a odnośne przesunięcie wynosi od 600 do 620 mm. Szyny 8-metrowe spoczywają najczęściej na 10 do 11 podkładach;

¹⁾ Patrz „Przegl. Techn.“ za maj i czerwiec r. b., str. 157.

10-metrowe—na 12 podkładach,—11-metrowe, na 14, a 120-metrowe—na 16 podkładach. Odległość pomiędzy podkładami pośrednimi, licząc od środka do środka takowych, waha się pomiędzy 750 i 900 mm. Tym sposobem, na 1 metr bież. toru, przypada średnio 1,09 do 1,37 sztuk podkładów; najczęściej jednakże, stosunek powyższy wynosi 1.27.

Poniższe zestawienie porównawcze, zapożyczone z wystawy, mieści w sobie dane dotyczące ciężaru zarówno każdej części składowej jak i 1 m. b. toru, w dwóch nowszych systemach budowy wierzchniej stosowanych na fr. d. ż. zachodniej.

Francuzka d. ż. zachodnia.

Wyszczególnienie części składowych	Szyny o podwójnej głowce, spoczywające na żelaznych podkładach poprzecznych	Szyny o szerokiej podszewie (Vignoles'a) spoczywające na drewnianych podkładach poprz.
	Ciężar wyrażony w kilogramach	
Szyna, na 1 m. b.	44,000	30,000
Nakładki (dwie)	17,000	15,725
Śruba	0,500 (o śred. 25 mm)	0,480
Podkład	60,000	75,000
Śiodelka	50,000 (dwa, odl. na podkl.)	15,000 (1-a sztuka)
Cwiek śrubowy o średnicy 15 mm, 115 mm dł.	0,340	0,340
Ćwiek j. w., 140 mm długi	0,360	0,360
Całkowity ciężar 1 m. b. toru	259,313 kg	192,831 kg

Odpowiednie dane, dotyczące fr. d. ż. północnej, a. m. nowego jej typu budowy wierzchniej, podaliśmy w zaznaczonym powyżej artykule „Przeglądu“ z r. b. (str. 199), do którego znowu, by się nie powtarzać, odsyłamy czytelnika.

Że na d. ż. francuskich, uwidacznia się b. wyraźnie dążność do zwiększenia ciężaru budowy wierzchniej, w celu przystosowania jej stateczności i wytrzymałości do nowszych warunków ruchu kolejowego (ciężkie parowozy i coraz bardziej zwiększającą się prędkość jazdy), o tem przekonywa dosadnie, porównanie cyfr dotyczących zaznaczonych tu nowych systemów bud. wierzchniej, z cyframi poniższymi, wykazującymi ciężar 1 m. b. torów dawniejszych systemów, bądź to dotąd w użyciu będących, bądź też, z nieznaczniemi zmianami, w obecnej chwili jeszcze stosowanych.

Drugi żelazne francuskie.

Wschodnia	Zachodnia	Paryż-Lyon-M. Śródziemne	Południowa	Północna
Ciężar 1 m. b. toru dawniejszych systemów, wyrażony w kilogramach				
od 167 do 172	od 174 do 187	od 187 do 182	213	161

Py.

ELEKTROTECHNIKA.

Oświetlenie elektryczne wystawy paryzkiej r. b. Z ogólnej powierzchni 70 hektarów, zajętej przez główne działy wystawy, oświetloną jest w godzinach wieczornych, mniejsza jej połowa, a. m. przestrzeń 300 000 m², na której pomieszczone są: 1) halla maszyn, z galerią krytą (30 m szeroką) łączącą ją z parkiem; 2) terasy przy galeriach rozmaitych okazów przemysłu, oraz przy pawilonach sztuk pięknych i sztuk wyzwolonych; wreszcie 4) park z dwoma wodotryskami monumentalnymi. Miare ogromu światła i natężenia pojedynczych ognisk elektrycznych, które rozmieszczono na wystawie, stanowią następujące dane, zaczerpnięte ze sprawozdania p. de Bovel'a, pomieszczonego w czasopiśmie „Mémoires de la S-té des ing. civils“ z r. b., (zeszyt 4, str. 679).

I tak, dla sieci publicznej, przeznaczono:

739 lamp łukowych, 8-o amperowych	
104 „ „ 25 „	
48 „ „ 60 „	
146 świec Jabłoczkowa	
16 regulatorów „słonecznych“ (lamps „Soleil“)	
5400 lamp żarowych 4-o świecowych	
3209 „ „ 10 „	
240 „ „ 16 „	
154 „ „ 20 „	
72 „ „ 500 „	

Do oświetlenia wodotrysku typu *Galloway'a*, urządzono nadto, 18 lamp łukowych (po 60 ampérów), 30 zaś regulatorów (po 40 ampérów) służy wyłącznie do oświetlenia drugiego wodotrysku (typu *Formigégo*).

Wreszcie, do użytku więcej już prywatnego a. m. do oświetlania wnętrzy niektórych budynków (kawiarni, restauracji i t. p.), służy 3000 lampek żarowych (od 10 do 16 świecowych), oraz 275 regulatorów łukowych (przeważnie 8-ampérowych). Ogółem, plac wystawy rozporządza obecnie średnim natężeniem około dwóch milionów świec, które przetworzone są z energii mechanicznej 4000 k. p.

Gdyby przy wykonaniu tak rozległej kanalizacji elektrycznej, decydującymi były tylko względy użyteczności publicznej i oszczędności kapitału nakładowego, to należałoby, oczywiście, wykonać całą sieć rozprowadzającą prądy, według planu jednolitego i technicznie najracjonalniejszego. Ponieważ jednak, w danym razie, przedsiębiorstwa oświetlenia nie mógł się podjąć sam zarząd wystawy, gdyż nie zamieścił kosztu odnośnych urządzeń w swym pierwotnym budżecie, a przytem, w końcu r. 1888, widoki finansowego powodzenia wystawy nie były jeszcze pewnymi, przeto, grupa współzawodniczących elektrotechników międzynarodowych („syndicat international des electriciens“) przyjęła na siebie ryzyko powyższego przedsiębiorstwa, li tylko pod warunkiem że każdej ze stowarzyszonych firm elektrotechnicznych służyć będzie zupełna dowolność w wyborze systemu wytwarzania i rozprowadzania prądów elektrycznych. Tym sposobem, zamiast jednolitej sieci elektrycznej, powstały na wystawie paryzkiej liczne a niezależne sieci mniejsze, z których każda, posługuje się dynamomaszynami i regulatorami typów różnorodnych. Jednakże, wszystkich akcyonariuszów (16 francuzów, 5 belgów, 3 anglików, 2 szwajcarów, 1 alzateczyka) tej spółki, obowiązują: po pierwsze, wspólny nakład na energię mechaniczną, rozdzieloną w stosunku do udziałów akcyjnych; powtórę, ogólny plan rozmieszczenia ognisk świetlnych, i wreszcie, pierwotny układ finansowy z zarządem wystawy, według którego spółka miała prawo do połowy dochodów z wieczornych biletów wejścia, zanim to prawo nie zostało przez zarząd spleconem.

Urządzenia mechaniczne 19 stacyj elektrycznych, które rozrzucone są naokoło placu wystawowego, nie celują żadną wybitniejszą nowością pomysłu, nie zasługują przeto na opis szczegółowy. Przeważna część energii mechanicznej dostarczona jest przez liczne, mniejsze silniki parowe (od 10 do 300 k. p.), oraz przez mniej liczne silniki gazowe (od 8 do 50 k. p.). Prądy „przemienne“, wytworzone w 19 dynamomaszynach *Grammè'a*, *Rechniewskiego* i *Ferranti'ego*, zasilają wyłącznie tylko t. z. „świece Jabłoczkowa“, które zawieszono wśród parku wystawowego, stanowią już dziś, niesprawiedliwiony anachronizm w obec postępu elektrotechniki. Wszystkie inne lampy łukowe i żarowe, są zasilane prądami „statecznymi“ znacznego natężenia a względnie małej siły elektromotorycznej. W kanalizacji światła żarowego, przeważa układ „równoległy“, z trzema przewodnikami prądu (*Edison'a*), zaś ogniska łukowe złączone są przeważnie, po trzy, w szeregu podłużnym. Jedną tylko firmą elektrotechniczną („S-té pour la transmission de la force“) wytwarza prądy wyższego napięcia (do 1500 Voltów) i grupuje swe lampy łukowe po 24 w jednym szeregu. — Rola „akumulatorów“ (ogniw wtórnych) jest też na wystawie zupełnie podrzędną, a rozporządzalny ów balast (10 000 kg) służy tylko jako zapas chwilowy prądu, z uwagi na uszkodzenia przypadkowe.

O wiele więcej interesu, dla elektrotechnika, przedstawia umiejętne i gustowne rozmieszczenie ognisk świetlnych wewnątrz galerij maszyn, w parku wystawowym, oraz przy dwóch wodotryskach. Wejście do olbrzymiej galerij maszyn prowadzi od parku najprzód przez wielką kopułę środkową (60 m wysokości), następnie przez galerię o szerokości 30 m, i wreszcie przez przedsionek z oszklonym a dekoracyjnie pomalowanym, sufitem. Cała owa przestrzeń oświetloną jest niemal wyłącznie lampami żarowymi. I tak, przy początku sklepienia kopuły środkowej umieszczono wieniec z 48 lamp 500-świecowych i 8 lamp (tegoż natężenia świetlnego)—przy balkonie pierwszego piętra; nadto, zawieszono są tu boczne a mniejsze żyrandole żarowe, a. m. w sześciu otworach parteru i pierwszego piętra, oraz w szesnastu framugach piętr pierwszego i drugiego. Zastosowanie wienca

z tak niezwykle potężnych lamp żarowych, zamiast żyrandola środkowego lub też bocznych ognisk łukowych, stanowi w tym razie pomysł nader udatny, gdyż konieczność codziennego odnawiania węgla łukowych, w tak znacznych wysokościach, zniewalałaby do zastosowania rolek i linek, które zasłaniałyby piękne wiązania kopuły. Nadmieniam nawiasem, że lampy żarowe, o natężeniu 500 świec, mogą nieraz korzystnie zastąpić mniejsze ogniska łukowe, i że wyrób tych lamp w Anglii, jest już dziś znacznie udoskonalonym.

W przedsiönku przed pałacem maszyn, zasługuje na uwagę metoda oświetlenia sufitu szklanego, którego prze pierzenia i girlandy różnobarwne występują okazale na tle ciemnem, przeświecającem od sklepienia wyższego. Wrażenie to artystyczne, otrzymano za pomocą pobielenia górnej powierzchni sufitu, który odbiera światło ukośne od lampek żarowych ukrytych w zagłębieniach wiązania.

Wspaniałem jest też oświetlenie samej galeryi maszyn (420 m długości, przy 145 m szerokości), w której powierzchnie nawy środkowej (43 662 m²), i powierzchnie galeryi bocznych na parterze i na pierwszym piętrze (po 16675 m²) obejmują ogólną przestrzeń 77 000 m², i zawierają objętość około dwóch milionów metrów sześciennych. W tym razie, wielka podłużna oś nawy, pokrytej śmiałami wiązarami żelaznemi (o rozpiętości 115 m przy wysokości szczytowej 45 m) dźwiga podwójny układ lamp łukowych, które mogą być zapalane oddzielnie lub wspólnie. Układ pierwszy stanowią cztery żyrandole, zawieszone w równych odstępach podłużnych, na wysokości 40 m, składające się każdy z 12-u ognisk łukowych (60-amperowych, z węglem o średnicy 25 mm). Kule ze szkła przezrystego, któremi otoczono owe światła, nie pękają od gorąca dzięki znacznej ich średnicy (0,4 m) i odpowiedniej wentylacji regulatorów, a nie sprawiają też one wrażenia oślepiającego, gdyż wysokość ich zawieszenia jest b. wielką. Omówiony układ czterech żyrandoli elektrycznych, spowodowuje, na podłodze pałacu maszyn, oświetlenie od 2 do 12 „carcel-metrów“¹⁾ i bywa zapalany tylko wtedy, gdy wodotryski świetlne, zasilane tym samym prądem, nie są czynnemi.

Drugi i stały układ oświetlenia pałacu maszyn, składa się z 86 regulatorów łukowych (po 25 amperów), które są zawieszone, na wysokości 15 m, przy 18 poprzecznych wiązaniach nawy głównej: ogniska te otoczone są kulami białemi lekko zamiatowanemi i oświetlają podłogę z natężeniem od 2 do 6 „Carcel-metrów“. Gdy ogniska dwóch powyżej wymienionych układów działają wspólnie, oświetlenie różnych miejsc (na podłodze pałacu) wynosi od 4 do 15 „Carcel-metrów“. Wyniki te otrzymane rachunkiem²⁾, przy uwzględnieniu rozmieszczenia i wysokości światła łukowych, oraz zmiennego ich natężenia w różnych kierunkach, były następnie uwydatnione graficznie³⁾ za pomocą krzywych które łączą jednakowo oświetlone punkty pola i świadczą o prawidłowem rozmieszczeniu światła.

Sprawozdanie niniejsze zamykam krótką wzmianką o metodzie oświetlania dwóch wielkich wodotrysków⁴⁾, które wzniesiono wśród parku wystawy paryskiej. Bezpośrednio poniżej ujścia każdego wytrysku, dno zbiornika zamknięte jest grubym krągiem szklanym, a krąg ten stanowi hermetyczną pokrywę rury pionowej, którą wmurowano w sklepienie piwnicy podziemnej. Rura owa przeprowadza zatem (z podziemia aż do pionowej żyły wodnej) światło wysyłane przez ognisko łukowe, i odbite od reflektora parabolicznego. Fontany skośne oświetlone są wewnątrz za pośrednictwem przewodu zgiętego, oraz zwierciadła umieszczonego wewnątrz owego zgięcia; w tym razie, koniec tego przewodu, zamknięto krągiem szklanym, i wpuszczono w wytrysk lejkowaty o ścianach podwójnych, pomiędzy któremi wypływa rurkowata żyła wodna. Nadmieniam jeszcze, że w wodotryskach wystawy ugrupowano ogółem 33 fontan pionowych i 14 sko-

śnych (parabolicznych), które zużywają 350 l wody na sekundę, pod ciśnieniem od 10 do 50 m. Fontany te sprawiają czarowne obrazy świetlne, zwłaszcza gdy zmieniają one swój kształt i barwę pod wpływem regulacji zmiennego ciśnienia wody, jak też w skutek przesuwania szkieł różnokolorowych.

H.

MOSTY ŻELAZNE I STAŁOWE.

Most na zatoce Forth, w Szkocyi (c. d.)⁵⁾. (Tab. XXIII).

Na rys. 1 przedstawiony jest ogólny widok boczny całego mostu, zaś rys. 2 stanowi w połowie widok z góry, w połowie zaś widok z dołu, tegoż mostu. Dźwigary podparte w środku, mają stały kształt pasów i zmieniającą się wysokość: w części nad filarem, wysokość ta wynosi 104,5 m, — górny kant, po nad zwykły poziom wody jest wyniesiony na 115,5 m. — Wysokość ta zbliża się do wysokości najwyższych wież w Europie, gdyż nawet wieża katedry kolońskiej ma nie więcej jak 125,5 m, zaś głośna wieża Eiffel'a w Paryżu, 300 m. Dźwigary podparte w środku, nie są zbudowane w płaszczyznach pionowych, lecz jako nachylone do poziomu w stosunku 1:7,5, tak że gdy odległość osi pasów górnych nad filarem stanowi 10,06 m, to w pasach dolnych u podstawy, odległość ta wynosi 36,57 m. Odległości pasów przeseł podpartych w środku, zmniejszają się stopniowo ku końcom przeseł, tak że przy końcu, tam gdzie przypada początek przeseł zawieszonych, odległość pasów u góry wynosi tylko 6,7 m a u dołu 9,7 m; przy końcu więc, równie jak i na całej długości dźwigarów zawieszonych, ściany przeseł zbliżają się do gabarytu linii dwutorowych. Wysokość dźwigarów zawieszonych wynosi 15,24 m, a spód ich jest jeszcze wyniesiony na 45,8 m po nad powierzchnię wody w czasie przyprływu morza. Tym sposobem, w środkowej części każdego z dwóch wielkich otworów jest pozostawiona przestrzeń 150 m szeroka, dla przepływu pod mostem największych okrętów. Wymiary pojedynczych części konstrukcyi są również uderzające ze względu na swoją niezwykłą wielkość. Pasy dolne dźwigarów podpartych w środku, a także i słupy stanowiące część przeseł spoczywającą na filarach, mają kształt rur czyli walców o średnicy 3,60 m, która, ku końcom przeseł zmniejsza się stopniowo, a na samym końcu takowego wynosi już tylko 1,52 m (rys. 3). Grubość blach stanowiących ściany tych walców, wynosi w słupach filarowych 25 mm, zaś w pasach 32 mm. Ściany rury są usztywnione od strony wewnętrznej, 10 belkami podłużnemi o przekroju I, które to belki znowu, w kierunku poprzecznym, od strony wewnętrznej są związane ze sobą obręczami składającymi się z pary żelaznych kątowników, rozstawionemi w odległości 2,4 m jedna od drugiej. Pojedyncze blachy stanowiące ściany rury, mają 4,88 m i zachodzą jedna na drugą; złączenia podłużne są pokryte nakładkami, przyczyniającymi się zarazem do powiększenia sztywności. Pasy górne dźwigarów podpartych w środku, poddane rozciąganiu, mają przekrój uwidoczny na rys. 4; są to rury prostokątne, których każda ściana stanowi oddzielny dźwigar kratowy z pasami i krzyżulcami. Wysokość pasa, czyli tej rury prostokątnej w części nad filarem, wynosi 3,76 m, zaś szerokość czyli odległość ścian bocznych rury, stanowi 2,2 m. Ten sam rodzaj przekrojów powtarza się we wszystkich częściach składowych przeseł podpartych w środku, a m. wszystkie krzyżulce poddane ściskaniu mają kształt rur o przekroju pierścieniowym, którego średnica w krzyżulcach najbardziej naprężonych, ma 2,4 m, zaś w następnych, ku końcowi przeseł, stopniowo się zmniejsza. W górnym końcu każdego krzyżulca, okrągłe ściany spłaszczają się i przechodząc w dwie płaskie ściany odległe od siebie na 2,1 m, wchodzi w środek pasa górnego, do którego są przymocowane za pomocą nakładek. Nakładki te, wraz z dodanemi tu dla sztywności blachami, czyli ścianami poprzecznymi, tworzą zupełną skrzynię prostokątną w punkcie przyłączenia krzyżulca do pasa górnego. W miejscu, gdzie przekrój walcowaty krzyżulca zmienia się przechodząc w dwie płaszczyzny, dodane są wewnątrz, bardzo silne wiązania usztywniające. W podobny sposób urządzone jest i przytwierdzenie do pasów górnych, części słupów filarowych mających także kształt rur. Tym sposobem, na pasach, w miejscach przytwierdzenia części słupów filarowych oraz krzyżulców, powstają punkty

¹⁾ Jednostka „Carcel-metr“ stanowi oświetlenie jednego „Carcela“ (9,8 świec niem. parafin.) z odległości jednego metra (lub stu „Carcelów“, z odległości 10 m i t. d.) i równa się 9,8 „świeco-metrom“.

²⁾ Zasada tych rachunków, co do miary oświetlenia, podana była w Przeglądzie Techn. z r. 1887, w zesz. IX i X.

³⁾ Por. sprawozdanie p. de Bovel'a, str. 687 i 688.

⁴⁾ Rysunki i opis szczegółowy tych wodotrysków, podano w „Lumière Electrique“ z r. b., zesz. 25, str. 590.

⁵⁾ Patrz zesz. sierpniowy Przegl. Tech. z r. b., str. 242.

przegubowe, na podobieństwo zwykłych przęseł kratowych o ścianach podwójnych. Krzyżulce rozciągane, mają przekrój prostokątny, podobnie jak i pasy górne, tak że każdy krzyżulec rozciągany przedstawia dwa oddzielne przęsla kratowe z wiązaniami kratowymi. Wymiary krzyżulców rozciąganych, podobnie jak i ściskanych, zmniejszają się stopniowo ku końcom dźwigarów, proporcjonalnie do natężenia jakiemu mogą podlegać. Połączenie krzyżulców wyciąganych i ściskanych, z pasem dolnym, który ma kształt rury, jest więcej złożone aniżeli powyżej opisane połączenie z pasem górnym. I tu także, okrągłe rury poddane gneceniu, spłaszczają się przy końcu i przechodzą w dwie płaszczyzny (blachy), które przytwierdzają się do dwóch wielkich płyt pionowych umieszczonych w tej samej od siebie odległości co i w pasach górnych. Rzeczony płyty pionowe, są wpuszczone w rurę stanowiącą pas dolny, i wraz z dodanymi tu dla usztywnienia ścianami poprzecznymi, tworzą skrzynię, której ściany są silnie związane z walcowatymi ścianami pasa dolnego. — Na filarze, nad poduszką (rys. 5 i 6), schodzą się tylko części podlegające ściskaniu, kształtu rurowego. Pas dolny, nie przerwany w tem miejscu, jest usztywniony wewnątrz dwoma ścianami poprzecznymi pionowymi, służącymi zarazem do przytwierdzenia spłaszczonych końców krzyżulców gnecionych. Spłaszczone części krzyżulców, wchodzą tu także częścią i w kolumny filarowe, i są połączone całym szeregiem wiązań poprzecznych ze wszystkich stron, z walcowatymi ścianami kolumn. Od zewnątrz, do każdej kolumny filaru, jest przysrubowany trzewik stalowy, czyli olbrzymia poduszka złożona z 4 części, połączonych ze sobą ścianami pionowymi. Rzeczony trzewik, stoi na grubej płycie poziomej, umieszczonej pod pasem dolnym i sam dosięga aż do walcowej części kolumny filarowej, obejmując ją ze wszystkich stron. Na tej samej wielkiej płycie poziomej na której spoczywa powyższy trzewik, z obu jego stron są jeszcze umieszczone 2 trzewiki pod rurową częścią pasów dolnych. Każdy z tych trzewików, składa się z dwu części i posiada silne zagięcia, które nadają sztywności pasowi dolnemu w punktach przytwierdzenia krzyżulców gnecionych. Wszystkie te 3 trzewiki złożone z 8 części, związane silnie pomiędzy sobą i ze wspólną płytą spodnią na której spoczywają, stanowią jedną całość czyli wielką poduszkę ze stali lanej; do poduszki tej przymocowane są także wiązania poprzeczne i przekątne. Takich poduszek znajduje się na filarze murywanym cztery sztuki, po jednej pod każdą z kolumn żelaznych filarowych. Jedna z poduszek jest przytwierdzona do muru za pomocą płyty 100 mm grubej, i 12 kotw stalowych o średnicy 40 mm i długości 7,3 m; przytwierdzenie nie dopuszcza ruchu postępowego, ale dozwala na obrót całej kolumny około swojej osi. Pozostałe 3 poduszki, są równie przytwierdzone do muru za pomocą 12 śrub, ale w taki sposób, że mają możność posuwania się na płycie poziomej, pomiędzy dwoma wystającymi obrzeżami, które, kierują tym ruchem postępowym. Powyższe urządzenie jest nader ważne, zabezpiecza bowiem swobodne wydłużanie się samego filara żelaznego, t. j. części przęsla pomiędzy kolumnami, w której zmiany temperatury mogą wywoływać poziome wydłużenia lub skracania dochodzące do 60 mm.

Szczegóły ustroju części przęsla stanowiącej filar żelazny, są uwydatnione na rysunkach, a. m. rys. 5 przedstawia filar w widoku bocznym, zaś rys. 6 — w przekroju poprzecznym. 4 kolumny jednego filara są złączone w połowie wysokości, poziomymi przęslami kratowymi, a nadto, połączonymi wiązaniami przekątnymi w poziomej płaszczyźnie. Rys. 6 daje pojęcie o wiązaniami pomiędzy kolumnami, w płaszczyznach pionowych. Podobne wiązania istnieją, w płaszczyznach pochyłych między każdą parą krzyżulców; na rysunku, w widoku bocznym, wiązań tych nie widać, gdyż cała płaszczyzna rzeczonych wiązań jest zasłonięta przez odpowiedni krzyżulec. Wszystkie te wiązania, w części która obejmuje konstrukcję przejazdową, przecinają się w jednych wysokościach, tak że w rzucie na płaszczyznę pionową (rys. 6), wzajemnie się zasłaniają. Właściwa część przejazdu spoczywa na dwóch dźwigarach o wysokości 3,5 m, które są umieszczone pod szynami kolei dwutorowej. Szyna, jak to widać na rys. 7, leży na podłużnej belce drewnianej, w skrzyni żelaznej, której spód jest wypełniony podsypką, tak że w razie wykolejenia się pociągu, koła toczyłyby się w row-

ku obok szyny. W każdym punkcie węzłowym pasa dolnego wielkich dźwigarów, znajdują się jeszcze wiązania poprzeczne w płaszczyznach pionowych, które sięgają aż do pasa dolnego przęseł konstrukcyi przejazdowej, i tę ostatnią podtrzymują.

Obciążenie przechodnie i ciężar własny. Most na zatoce Forth, został obliczony dla ciężaru przechodniego wynoszącego 3,2 t na 1 m. b. na każdy tor, co odpowiada obciążeniu pociągiem złożonym z 2 parowozów ważących po 75 t. oraz z 60 wagonów ładownych, ważących po 15 t. Całkowite największe obciążenie przechodnie wynosi 1042 t dla jednego toru, zaś 2084 t dla dwóch torów spółcześnie obciążonych. Równie wielkie znaczenie jak ciężar przechodni pociągu, ma ciśnienie wiatru. Do odnośnego rachunku, wprowadzono największe ciśnienie wiatru wynoszące 288 kg na 1 m², działające bądź to częściowo, bądź też na całą powierzchnię wynoszącą 2 razy wziętą powierzchnię boczną jednego przęsla, — przyczem, powierzchnie części rurowych zmniejszają się do połowy. Według tego, największe całkowite ciśnienie wiatru na konstrukcję górną pokrywającą jeden otwór o rozpiętości 521,6 m, wynosi 2000 t, t. j. prawie tyle co największe obciążenie przechodnie pionowe, a prawie 2½ razy tyle co obciążenie dwoma największymi pociągami osobowymi. (Ciężar największych pociągów osobowych stanowi na jeden otwór około 800 t). Należy tu zauważyć, że do obliczenia mostu wprowadzono ciśnienia wiatru we wszystkich kierunkach, a nawet zostało uwzględnione przypuszczenie że którykolwiek z filarów może stanowić oś trąby powietrznej.

Przy tak wielkiej rozpiętości przęseł, ich ciężar własny musi być olbrzymi, i łatwo pojąć, że oznaczenie jego, o ile możności jak najdokładniejsze, było dla obliczenia mostu niezbędnem. Przy zwykłe używanych systematach, różne formuły empiryczne dozwolają z wielką dokładnością oznaczyć a priori ciężar przęseł dla danego otworu, tak, że po dokonaniu rachunku i projektu, rzadko kiedy wypada powtarzać wyliczenie a szczególnie zmieniać pierwotnie zaprojektowane wymiary z powodu niezgodności rzeczywistego ciężaru własnego z tym który a priori przyjęty został. Przy konstrukcyi nowego typu, jaką przedstawia przęsla podparte w środku w moście na zatoce Forth, wprowadzenie do rachunku ciężaru właściwego stanowiło jedną z trudniejszych stron obliczenia. Ciężar mostu, pierwotnie wprowadzony do rachunku, musiał być bardzo niedokładny, i dopiero przez szereg powtarzań rachunku, wprowadzając za każdym razem coraz dokładniejszy ciężar i zmieniając odpowiednio zaprojektowane wymiary mostu, otrzymano w końcu wymiary części przęseł, których ciężar odpowiadał zupełnie ciężarowi wprowadzonemu do obliczenia. Ciężar własny konstrukcyi żelaznej pokrywającej jeden otwór o rozpiętości 521 m, wynosi 16 000 t, t. j. prawie 8 razy więcej jak największe obciążenie przechodnie wywołane pociągiem, lub też jak największe ciśnienie wiatru. Całkowity ciężar całej konstrukcyi żelaznej mostu, wynosi 45 000 t, z których 36 000 t przypada na sam wielki most środkowy. Należy tu w ogóle zaznaczyć, że systemat przęseł podpartych w środku, daje się z korzyścią zastosować tylko przy wielkich otworach, przy których, ciężar własny jest o wiele większy od ciężaru przechodniego. — Przy zastosowaniu przęseł podpartych w środku, do mniejszych otworów, nietylko że otrzymujemy dużą ilość materiału w konstrukcyi górnej, ale nadto zachodzi jeszcze potrzeba dawania filarów bardzo długich (w kierunku osi mostu), ażeby część przęsla podparta w środku na filarze, była wystarczającą dla zabezpieczenia przęsla od przeważenia się na jedną stronę, co mogłoby nastąpić przy zbyt wąskich filarach, wtenczas, gdy ciężar przechodni obciążałby tylko jedną stronę. — W mostach o wielkich otworach i bardzo ciężkich przęslach, z natury rzeczy, filary muszą być bardzo wielkie dla właściwego rozłożenia ciśnienia na powierzchnię gruntu pod fundamentem. Nadto, w takich mostach, sama długość filaru w kierunku osi mostu, niezbędna dla zachowania równowagi przęsla podwieszanego, wypada mniejsza z tego powodu że stosunek ciężaru przechodniego do własnego, jest mniejszy. W olbrzymim moście na zatoce Forth, filary mają ogromne wymiary odpowiednie do wielkości konstrukcyi wierzchniej. Filar środkowy jest największy, albowiem tylko odpowiednia jego długość w kierunku osi mostu, a tem samem długość części przęsla podpartej,

zabezpiecza równowagę t. j. chroni od wywrócenia, w razie obciążenia przesła z jednej strony filaru. Dwa skrajne filary, są mniejsze, albowiem końce pręseł zewnętrznych podpartych w środku, spoczywające na końcowych filarach wiaduktów, są do nich przytwierdzone silnymi kotwami żelaznymi, tak że do góry uniesionymi być nie mogą.

Wytrzymałość materiału, współczynniki przyjęte do obliczenia. Most został zbudowany ze stali zlewnej *Siemens'a* a przepisane cyfry wytrzymałości którym materiał czyni załość, są następujące:

Części wyciągane 47,2—52 kg na 1 mm² i 20% wydłużenia
 „ gniecione 53,5—58,3 „ „ „ 17% „
 Nity stalowe . . . 45 „ „ „ 30% „
 Nity stalowe . . . 36,6—37,8 „ „ „ wytrzymałości na przecinanie

Płyty ze stali lanej 47,2 kg na 1 mm² i 8 — 10% wydłużenia. Jako największe współczynniki wytrzymałości, przyjęto w obliczeniu, nie więcej jak $\frac{1}{3}$ granicy wytrzymałości i to w taki sposób:

1) Dla części jednostajnie nateżonych, za granicę wytrzymałości przyjęto 47 kg na 1 mm², a więc współczynnik dla rachunku wynosił $15\frac{2}{3}$ kg na 1 mm².

2) Dla części, których nateżenie zmienia się aż do zera, w zależności od położenia ciężaru przechodniego, granica wytrzymałości—36 a przyjęty do rachunku współczynnik—12 kg na mm².

3) Dla części, których nateżenie zmienia się tak że z wyciąganych stają się gniecionymi lub naodwrot, jeżeli te zmiany często się powtarzają—granica wytrzymałości 17, zaś współczynnik do obliczenia— $5\frac{2}{3}$ kg na mm²; przy rzadko powtarzających się zmianach, granica—23,7, zaś współczynnik dla rachunku—7,9 kg na mm².

Zwykle, przyjmowane są w obliczeniach współczynniki wytrzymałości nie jednakowe dla wszystkich części mostu. W częściach podlegających bezpośrednim uderzeniom, lub w tych, na których ciśnienie ciężaru jest spotęgowane trudnem do wprowadzenia w rachunek działaniem siły żywej, zmniejsza się i współczynnik wytrzymałości. Dla tego też, w częściach przejazdowych większych mostów, a także w całej konstrukcji mostów o mniejszych otworach, przyjmuje się i mniejszy współczynnik wytrzymałości. Przy tak wielkiej konstrukcji jaką przedstawia most na zatoce Forth, gdzie część przejazdowa jest nieznaczna w porównaniu z olbrzymimi dźwigarami głównymi, działanie na te ostatnie siły żywej przy przejściu pociągu, jest prawie zniesione, co już uzasadnia dopuszczenie większych współczynników wytrzymałości. W każdym razie, porównyując zasadnicze współczynniki wytrzymałości materiału mostu na zatoce Forth, z temi które u nas obowiązują, przyznać należy, że cała konstrukcja o wiele przechodzi śmiałością nasze zwykłe mosty kolejowe. Kiedy bowiem u nas, obowiązujące współczynniki dochodzą zaledwie do $\frac{1}{3}$ granicy wytrzymałości, to w moście na zatoce Forth, przyjęto jako zasadę obliczenia, $\frac{1}{3}$ granicy wytrzymałości.

Chcąc zdać sobie sprawę, o ile konstrukcja zaprojektowaną jest umiejętnie, należy porównać jakie rzeczywiste największe naprężenia wypadają w różnych częściach dźwigarów. W poniżej podanej tabliczce zestawione są właśnie największe naprężenia, jakie przytrafiają się w głównych częściach dźwigarów,—według obliczenia prof. *Melan'a*.

Jaką siłą wywołane jest największe nateżenie	W pasie dolnym		W pasie górnym		W słupach filarowych	
	największe całkowite ciśnienie, w tonnach	nateżenie na 1 mm kw., w kg	największe całkowite ciśnienie, w tonnach	nateżenie na 1 mm kw., w kg	największe całkowite ciśnienie, w tonnach	nateżenie na 1 mm kw., w kg
Od ciężaru własnego . . .	2318	4,4	2289	6,9	1575	5,2
Od ciężaru pociągu . . .	1038	1,9	1013	3,2	716	2,4
Od ciśnienia wiatru . . .	2967	5,5	553	1,7	1040	3,5
Razem . . .	6323	11,8	3855	11,8	3331	11,1

Z powyższego widać, że największe nateżenie na 1 mm² przekroju, jest jednakowe we wszystkich częściach, co dowodzi, że przekroje zaprojektowane są racjonalnie. Porównyując jednak największe nateżenie wywołane przez różne siły w pasie dolnym, widzimy, że kiedy na ciężar własny przypada 36,6%, to na obciążenie przechodnie od pociągu przypada 16,4%, zaś na ciśnienie wiatru aż 47%. Taki wynik naprowadza na wniosek, że ogólny kształt pręseł w przekroju poprzecznym nie zupełnie racjonalnie został wybrany; mianowicie, zdaje się, że dolna szerokość konstrukcji na filarze, w stosunku do jej wysokości, jest za mała, gdyż nateżenie wywołane ciśnieniem wiatru nie powinno być o tyle większe (prawie 3 razy) od nateżenia wywołanego użytecznym ciężarem pociągu.

(D. n.)

S. Zieliński, inż. kom.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Obrady jesienne grup technicznych Towarzystwa p. p. i h. w Warszawie, otwarte zostały w d. 14 b. m. i r. posiedzeniem Oddziału chemicznego, które zagał p. *Wł. Leppert*. Porządek dzienny rzeczonoego posiedzenia obejmował w sobie: Uwagi nad nowym projektem taryfy celnej, odnośnie przetworów chemicznych.—Sprawy bieżące.—Drobne wiadomości techniczne.—Następne posiedzenia Oddziału chemicznego, w roku bieżącym, odbędą się: w d. 28 września, w dd. 12 i 26 października,—w dd. 6 i 23 listopada, i w dd. 14 i 28 grudnia.

Zmiany w szkole politechnicznej we Lwowie. Z powodu ustanowienia trzeciej katedry inżynierii, w bieżącym roku akademickim wykladać będą w politechnice lwowskiej: prof. *Rychter* — roboty wodne; prof. *Skibiński* — budowę dróg bitych, dróg żelaznych i tuneli; prof. *Thullie* — statykę budowli oraz teorię i budowę mostów.

(k. r.)

Obrady inżynierów-mechaników d. ż. r. Tegoroczne obrady inżynierów służby mechanicznej d. ż. rosyjskich, odbywały się w Moskwie, pod przewodnictwem p. *Antoszy-na*, naczelnika wydziału mechanicznego d. ż. Libawsko-Romeńskiej, — i trwały od d. 6 sierpnia r. b. do 12 t. m. i r. — W zastępstwie p. *Borodin'a*, p. *Lewi* zaznaczył, że liczba złamanych osi wagonowych na różnych drogach, z innych przyczyn jak z powodu zagrzania się, jest stosunkowo zbyt małą aby sobie można było wyrobić pogląd na okoliczności które wywołały takie złamania w ciągu danego roku, a to tembardziej, że drogi żelazne odnoszą się do tej sprawy d. obojętnie. P. *Lewi* zalecał usuwać stopniowo z ruchu, osie słabsze, dopóki nie zostanie osiągniętem minimum średnicy czopa = 82 mm. P. *Kabusznikow*, z d. ż. Mikołajewskiej, zauważył, że zastąpienie będących w użyciu osi, normalnemi, z czopami o średnicy powyższej, wymagałoby poniesienia przez d. ż. rosyjskie wydatku w wysokości około 6 milj. rubli, i to, bez naglącej potrzeby. Zjazd, oświadczył się za utrzymaniem uchwały zeszłorocznej w tej kwestyi (zwiększanie z każdym rokiem o 1 mm, średnicy minimalnej czopów) i to w formie zalecenia takowej, oraz, postanowił zwrócić się do zarządów d. ż-ch z prośbą o dostarczanie wiadomości o złamanych osiach, — sprawozdawcy. — W dalszym ciągu obrad, ustanowiono granice w których winny się zawierać wymiary odległości powierzchni talerzy buforowych od belki buforowej,—oraz, długości łącznika śrubowego, haka pociągowego i pozostałych części przyrządu łącznikowego, ażeby wagony różnych d. ż-ch mogły przebiegać po torach kolejowych całej Rosyi. — Sprawozdanie p. *Kotlarewskiego*, przedstawiciela Ministerium Kom., dotyczyło ustanowienia jednostajnego profilu poprzecznego, dla taboru d. ż. r. — Profil dotychczasowy, został znacznie przekroczonym w górnej swej części, za zgodą Min. Kom. przy projektowaniu nowych powozów dla pociągu Cesarskiego, budowanych obecnie w warsztatach d. ż. Mikołajewskiej (zajęto mianowicie, górne przestrzenie trójkątne). Zjazd uznał za pożądane, ze względu na możność powiększania objętości ładunkowej wa-

gonów i coraz częściej stosowany system cylindrów sprzężonych (compound), zwiększenie profilu poprzecznego, taboru d. ż. r. — Następnie, wniesioną była przez p. *Bajdaka*, przedstawiciela d. ż. poleskich, kwestya dotycząca utrzymania czystości w powozach, w czasie ich przebiegu po torach kolejowych, i w ogólności, — kosztów ich utrzymania w stanie prawidłowym. Zjazd uchwalił co następuje: 1) odpowiedzialność za stan wagonów w pociągu, winna ciążyć na nadkonduktorze; 2) przy każdym pociągu powinien się znajdować rzemieślnik warsztatowy, którego czynność polegałaby na utrzymywaniu porządku w wagonach, ogrzewaniu i oświetlaniu takowych, i dokonywaniu przy nich drobnych napraw, bądź to w czasie jazdy, bądź też podczas postojów; 3) ogólny nadzór nad całym parkiem wagonowym, w czasie postoju na stacjach, po za obrębem pociągów sformowanych, należy do mechanika oddziałowego (naczelnika depôt), a tam gdzie go niema, do zawiadowcy stacji. — W dalszym ciągu obrad, inż. *Lewi* przedstawił kwestyę rozpowszechniania się parowozów systemu sprzężonego (compound), na d. ż. r. — Dotychczasowe próby odbywały się nie z parowozami nowymi, lecz z przerabianymi w ten sposób, że jeden z cylindrów, zwykle lewy, był zastępowany przez nowy rozprężający, którego objętość równała się od 1,9 — 2,4 obj. cylindra dawnego, przeznaczonego do pracy pod ciśnieniem świeżej pary. Koszt odnośnej przeróbki, wynosił około 2000 rubli. Na d. ż. południowo-zachodnich, zastosowano system *Mallet'a*, który w obec trudnych warunków jazdy, np. przy przebijaniu małych zasp śnieżnych, pozwala zwiększać siłę pociągową maszyny. — Przeróbka na system *Borries'a* lub *Worsdell'a*, prowadzi za sobą, zmniejszenie siły pociągowej; w nowych parowozach, zwiększa się w skutek tego, ciśnienie pary w kotle, do 12 atm. — Parowóz systemu *Borries'a*, może obsługiwać każdy maszynista, bez specjalnego przygotowania się, system zaś *Mallet'a*, wymaga dodania do mechanizmu kierowniczego, nowej rękojeści, z użyciem której należy się obeznać. Oszczędność na paliwie, przy zastosowaniu do parowozów systemu sprzężonego, oceniają: dr. ż. poł.-zachodnia na 15—20%, zaś d. ż. Griażsko-Carycyńska, na 22%. Jednakże, cyfry powyższe o wiele przewyższają wyniki zaznaczone przez p. *Worsdell'a* (7%) lub *Borries'a* (około 10%). Zjazd uchwalił co następuje: 1) przy nowo-budowanych parowozach, pożądanem jest stosować system „compound,” lecz przy 11 atm. ciśnienia skutecznego pary w kotłach parowozowych. 2) Korzyści osiągnięte z przeróbki istniejących parowozów, są zależne od warunków miejscowych. — Z uwagi na zabezpieczenie wagonów towarowych krytych, od zaciekania, p. *Kalysznikow* przedstawił 63 konstrukcje daszku nad drzwiami wagonu, i takowe objaśniał, przyczem, bez należytego uzasadnienia swej opinii, wyraził się niekorzystnie o odnośnem urządzeniu będącem w użyciu na d. ż. W. W. i W. B. — P. *Kalysznikow* jest w ogóle przeciwnikiem listwy kierowniczej górnej, która, zastępując powszechnie praktykowany na d. ż. r. pręt okrągły, stanowi zarazem daszek ochronny od deszczu. — Inż. *Wojno*, delegat d. ż. W. W. i W. B., odparł zarzut uczyniony przez p. *K.*, systemowi d. ż. W. W. i W. Bydgoskiej. — Zjazd uchwalił co następuje: 1) Daszki ochronne umieszczone nad drzwiami bocznymi wagonów, pod ich okapem, winny być wyrobione z nowej blachy dachowej, wzmocnionej nakładkami żelaznymi w środku i po końcach wystających na obie strony drzwi, przynajmniej na 6 cali, w każdą stronę. Daszki te, winny być opuszczone przynajmniej na 25 mm poniżej górnego brzegu drzwi. 2) Listwy kierownicze mogą być uważane za daszki ochronne, pod warunkiem, że będą czyniły zadość wymaganiu powyższemu, t. j. że będą miały dolną krawędź także przynajmniej o 25 mm poniżej górnej krawędzi drzwiowej. — Następnie, wniesioną została sprawa zwiększenia siły nośnej wagonów towarowych. Zjazd wyraził opinię, że zwiększenie ładowności wagonów czterokołowych do 750 pudów dla krytych, a do 800 pudów, dla otwartych, jest pożądanem, i że przy wielu istniejących wagonach da się zastosować po dokonaniu nieznacznego wzmocnienia konstrukcji. Wypracowanie projektu przeróbki wagonów towarowych krytych zbudowanych według typu rządowego z r. 1874, których pudło, nawet i przy obecnym ładunku 600-pudowym ulega często szkodliwym skrzywieniom, postanowiono odroczyć do następnego zjazdu. — W dalszym ciągu obrad, p. *Antoszyn* przedstawił sprawozdanie w przedmiocie używa-

nia ciężkich olejów solarowych, jako dodatku do zwykłych smarów wagonowych, celem zmniejszenia tarcia. Okazało się, że w praktyce, oleje solarowe nie znalazły dotąd rozleglejszego zastosowania na d. żel. i bardzo często są zastępowane przez zwykłą naftę, i że niektóre drogi, stosują z dobrym skutkiem, do smarowania wszystkich wagonów, filtrowane odpadki naftowe. — Odnośnie warunków technicznych, którym winny czynić zadość blachy miedziane skrzyń ogniowych, p. *Antoszyn*, przedstawiwszy odpowiedzi 15-u zarządów d. ż., zauważył, że wymagania d. ż. r. dotyczące wytrzymałości miedzi używanej do parowozów, są znacznie mniejsze aniżeli w Niemczech. — Po za właściwym programem, rozważano 2 kwestye a. m. podpałek żywicznych *Friedlaender'a*, i hamulca *Sauermann'a*. O podpałkach nie wydano opinii korzystnej, zaś co do hamulca działającego automatycznie na oderwaną wypadkowo część pociągu, oświadczone, iż zasada jego jest racjonalną, a więc, sposobem próby mógłby być zastosowany na d. żelaznych. — Obrady przyszłoroczne mają się odbywać w Kijowie, i w ogólności, postanowione zmieniać corocznie miejsce zgromadzania się inżynierów-mechaników d. ż. r., a to ze względu na możność oceniania postępów technicznych, przy zwiedzaniu warsztatów i urządzeń kolejowych.

—y—

3-e posiedzenie międzynarodowego kongresu kolejowego ¹⁾, otwarte zostało w Paryżu, w d. 14 b. m. i r. — Wiadomo, że pierwsze posiedzenie rzeczzonego kongresu odbyło się w Brukselli w r. 1885, a drugie — w Medyolanie, w r. 1887²⁾. Zanim, we właściwym czasie, podane zostanie w „Przeglądzie” sprawozdanie z przebiegu obrad i uchwał 3-go posiedzenia kongresu, zaznaczamy, że przeszło 300-u przedstawicieli towarzystw dróg żelaznych różnych krajów, zebrało się w dniu jego otwarcia, w jednej z sal pałacu przemysłu. Komisya organizacyjna powołała na stanowisko honorowego prezesa kongresu, p. *Tirard'a*, lecz z powodu nieobecności prezesa rady ministrów, posiedzenie zajął minister robót publicznych p. *Yves Guyot*. W przemówieniu swem, przerywanem oklaskami, p. *Guyot* położył nacisk na te pytania, które odnośnie wyzysku dróg żelaznych, oczekują rozwiązania. Publiczność domaga się na liniach o ruchu ożywionym, jazdy pośpiesznej, bezpieczeństwa, i wygody. Życzenia te, należy pogodzić z zasadami oszczędnego gospodarstwa kolejowego. Jest już pewnikiem, iż aby zwiększyć prędkość biegu pociągów, nie dość jest wprowadzić w użycie silne parowozy, trzeba jednocześnie zwiększyć stateczność budowy wierzchniej. Obecnie, wchodzą już w użycie szyny mające 12 m długości, których ciężar na 1 m. b. dochodzi do 52 kg, spoczywające na podkładach tak blisko względem siebie położonych, o ile tylko na to pozwala utrzymanie torów w stanie prawidłowym. Dziś już, nie poczytuje się tego za osobliwość, gdy słyszy się o parowozach prowadzących pociągi ze średnią prędkością 90 km na godzinę, przy których ciśnienie wywierane na szyny przez oś, wynosi 17 t. — P. minister, zaznaczył też szybki rozwój sieci kolejowej, długość torów której, zwiększyła się w ciągu ostatnich dwudziestu lat, średnio, o 60%. — P. *Fassiaux*, prezes komisji międzynarodowej kongresu kolejowego, odpowiedział na przemówienie powyższe, i zaproponował ustanowienie biura któreby kierowało pracami 3-go posiedzenia kongresu. Jednocześnie, powołano na prezesa honorowych rzeczonych biura, ministra robót publicznych rzplitej francuskiej p. *Guyot'a* i barona *Rotschild'a*, na prezesa zaś, p. *M. Picard'a* przewodniczącego sekcji robót publicznych we francuskiej radzie stanu. Na stanowisko sekretarza głównego kongresu, powołano p. *M. A. Laveleye'a*. — Następnie, zabrał głos p. *Picard*, i w przemówieniu, przerywanem często objawami uznania słuchaczy, uwydatnił treściwie te ważne sprawy które mają być rozstrzygnięte przez zawodowców, przybyłych z różnych stron świata. — Po mowie p. *Picard'a*, uczestnicy kongresu rozdzieliwszy się na grupy sekcyjne, zgromadzili się w salach przeznaczonych na posiedzenia 5-iu sekcji kongresu, wybrali prezydya sekcyjne, uchwaliли porządek obrad i rozpocząć je postanowili w d. 16 b. m. i r. o godz. 9 rano. — Tegoż dnia, wieczorem, uczestnicy kongresu kolejowego, wraz z członkami odbywającego się jednocześnie kongresu górniczego i hutniczego, byli podejmowani przez ministra

¹⁾ Por. zesz. sierpniowy Przegl. Techn. z r. b., str. 247.

²⁾ Por. zesz. styczniowy i nast. Przegl. Techn. z r. 1888.

Guyot'a, w jego salonach. Liczne grono inżynierów i przemysłowców stawilo się na uprzejme zaproszenie, a zebranie nader ożywione, przeciągnęło się do późna. — W d. 17 b. m. i r., towarzystwa franc. dróg ż-ych ugaszczaly uczestników kongresu, w wielkiej sali pałacu przemysłu. — Wspólnemu zwiedzeniu wystawy, i przedstawieniu uroczystemu w operze, poświęcony został jeden z następnych dni. — Zaznaczamy wreszcie, że rząd francuzki urządził przyjęcie pożegnalne dla uczestników kongresu, — i że przyjmowani oni byli przez prezydenta rzplitej w Fontainebleau, a przez przedstawiciela paryzkiej rady miejskiej, w sali ratuszowej. — Następne posiedzenie kongresu postanowiono odbyć w Petersburgu. —β—

Zastosowanie oleju skalnego do wypalania cegieł. Towarzystwo przemysłowe „Lehigh“ w Pensylwanii, osiągnęło tak korzystne wyniki stosując olej skalny do wypalania cegieł, iż zaniechało używania w tym celu antracytu. Zastosowanie oleju skalnego okazało się znacznie dogodniejszym i oszczędniejszym; przyspiesza ono czynność wypalania cegieł a nadto, materyał służący jako paliwo, nie pozostawia popiołu. Oczyszczanie pieców, po wypaleniu i wyjściu z nich cegieł, jest w skutek tego bardzo ułatwionem.

(R. d. m. z V/88).

Szcz. Szcz.

Długość lin podmorskich (kabl), któremi posługuje się *telegrafia*, wynosi obecnie, ogółem, około 113 031 mil morskich. Na przewodniki pojedyncze, przypada 110 463 mil, na wielokrotne zaś — 2568 mil. W ogólnej, powyżej podanej długości, mieści się 102 531 mil m. kabli stanowiących własność towarzystw prywatnych, i 10 500 mil kabli należących do rządów następujących państw: Francyi (3191), Indyi ang. (1873), Włoch (960), Anglii (877), Kochinchiny fr. (810), Niemiec (468), Grecyi (457), Turcyi (331), Rossyi (272), Norwegii (229), Kanady (200), Nowej-Zelandyi (197), Hiszpanii (128), Danii (124), — innych krajów — 383 mil morskich. („Ztg. d. Ver. D. Eisenbahn.“ Zesz. 35/89).

χ.

Słownik kolejowy. Według wiadomości jaką otrzymujemy ze Lwowa, słownik, którego wydaniem zajmuje się tamtejsze Towarzystwo politechniczne, opuści prasę w końcu przyszłego miesiąca. Rzeczony słownik zawierać będzie w pięciu językach, nie tylko wyrazy odnoszące się do kolejnictwa, ale i wiele wyrazów wchodzących w zakres tych gałęzi techniki które pozostają z niem w związku. Cenę ustanowioną na słownik, w obec znacznej jego objętości i wysokich kosztów wydawnictwa, należy poczytać za nader umiarkowaną. (k.r.)

Wystawa dzieł sztuki zastosowanej do przemysłu, otwartą będzie w Warszawie, w gmachu Muzeum przemysłowo-rolniczego, w d. 1 listopada r. b., i trwać będzie do końca t. r. Obejmować ona będzie: a) dział przedmiotów sztuki starożytnej, pochodzenia krajowego i zagranicznego — i b) dział przedmiotów sztuki nowożytnej zastosowanej do przemysłu, wyrobu krajowego. Cenniejsze okazy przedstawione w dziale II-m będą wyróżnione nagrodami, bądź to w medalach bądź też w listach pochwalnych. — Po szczegółowy program wystawy, wzór na deklaracje i wszelkie objaśnienia, osoby interesowane mogą się zgłaszać do kancelaryi muzealnej, codziennie, w godzinach od 10 r. do 3 p. p. i od 6 do 8 w. Deklaracje, mają być złożone przed d. 5 października r. b., odnośne okazy zaś, winny być dostarczone w czasie od d. 5 do 22 t. m. O przyjęciu danego okazu na wystawę, stanowić będzie oddzielny komitet wystawowy, który wraz z komitetem Muzeum przemysłowo-rolniczego zajmuje się jej urządzeniem. —w—

WSPOMNIENIE POŚMIERTNE.

Ś. p. **Eugeniusz Dziewulski**, którego zwłoki zostały złożone w d. 2 b. m. i r. na cmentarzu powązkowskim w Warszawie, ujrzał światło dzienne na Podlasiu, w d. 23 listopada 1841 r. — Do gimnazjum uczęszczał w Lublinie, a po ukończeniu takowego w r. 1860, wstąpił do uniwersytetu kijowskiego. Otwarcie kursów przygotowawczych, a następnie Szkoły Głównej, za czasów Wielopolskiego, spowodowało przybycie ś. p. Eugeniusza, do Warszawy. W 1866 r. uzyskał on stopień magistra nauk fizyko-matematycznych, poczem, objął stanowisko asystenta katedry fizyki, a następnie preparatora, w Szkole Głównej. Na tem ostatniem stanowisku, utrzymał się i w uniwersytecie, otwartym po zwinieciu Szkoły Głównej, a nadto, w latach 1879 — 1881 wykładał w tej wszechnicy fizykę, studentom wydziału lekarskiego.

Wzorowy porządek jaki panował w pracowni i gabinecie fizycznym powyższych uczelni za czasów ś. p. Dziewulskiego, jak niemniej, liczne i umiejętnie podówczas wykonywane doświadczenia, były owocem niezmordowanej jego pracy i wynikiem sumiennego pojmowania przyjętych na siebie obowiązków. — W 1882 r., ś. p. Eugeniusz, w braku widoków rozszerzenia zakresu swej działalności naukowej, w uniwersytecie, ustąpił z niego, i objął stanowisko inspektora oświeślenia m. Warszawy, na którem pozostawał aż do dnia swojej śmierci.

Jako człowiek, ś. p. Dziewulski kochał prawdę, był surowym dla siebie, — wyrozumiałym na słabości innych. Jako członek społeczeństwa, niósł mu swą pracę w ofierze, bez rachunku, a jeśli do jakiej sprawy rękę przyłożył, to oddawał się jej całą swą duszą. Powoływał do pracy dla kraju — innych, i skupiał rozproszone żywioły. Pełen niespożytej wiary w powodzenie szlachetnych przedsięwzięć, nie zrażał się napotykaniami trudnościami i dążył umiejętnie i skutecznie, do zakreślonego celu. — Jakkolwiek miał należyte uznanie dla prac mających na widoku ogólne postępy nauki, to jednakże, w warunkach naszego życia, poczytywał za najważniejsze zadanie bieżące, jak najszczegółowsze zbadanie własnego kraju. To też „Pamiętnik Fizyograficzny“ i „Wszechświat“ istniały, przeważnie, dzięki zabiegom ś. p. Eugeniusza, a stacye meteorologiczne, oraz wycieczki geologiczne i botaniczne po kraju, powstały i odbywały się, z jego zapoczątkowania. — Ś. p. Dziewulski posiadał wyjątkową zdolność uprząstępniania nauki i nadzwyczajną łatwość w wykonywaniu doświadczeń któremi uzupełniał żywe słowo; w skutek tego, publiczne jego odczyty cieszyły się zawsze w Warszawie, wielką wziętością. Biegłość w wykonywaniu doświadczeń, była owocem własnego trudu i wytrwałości ś. p. Eugeniusza, nie miał on bowiem do swego rozporządzenia zasobnych pracowni, i dopiero, po opuszczeniu stanowiska preparatora przy uniwersytecie warszawskim, miał możność pozostawiania przez pewien przeciąg czasu w pracowni fizycznej kierowanej przez Helmholtz'a.

Prace naukowe piśmienne, jakie pozostawił po sobie ś. p. Dziewulski, nie są liczne, ale zdaniem specjalistów, są one sumienne i ścisłe. Szczegółowy ich rozbiór został podany w № 36 „Wszechświata“ z d. 8 b. m. i r. Zaznaczamy więc tylko, że w Pamiętniku warszawskiego Towarzystwa lekarskiego z r. 1869, drukowaną była praca ś. p. Dziewulskiego, p. n. „O przenoszeniu cieczy i cząstek ciał stałych w nich zawieszonych, pod wpływem strumieni elektrycznych“ — że w Pamiętniku Akademii Umiejętności w Krakowie za r. 1882 ogłoszoną była jego rozprawa p. n. „Zagęszczenia optyczne mieszanin wody i alkoholu“, — że wyniki badań nad magnetyzmem ziemskim, były ogłoszone drukiem w r. 1874 w „Wędrowcu“ oraz w t. II-m Pamiętnika Fizyograficznego, i że sprawozdanie tymczasowe z badań nad przewodnictwem elektrycznem mieszanin alkoholu i wody, było złożone na posiedzeniu komisji nauk przyrodniczych warsz. Towarzystwa ogrodniczego, w grudniu 1885 r. — Wyniki badań i pomiarów jezior tatrzańskich, dokonanych przez ś. p. Dziewulskiego, ogłoszone w Pamiętniku Fizyograficznym i w Pamiętnikach Tow. tatrzańskiego, są jedynymi opisami naukowymi tych górskich zbiorowisk wody, i mieszczą w sobie wiele cennych wskazówek dla tych osób, które wstępując w ślady ś. p. Eugeniusza, pragnęłyby pracować w zakresie hydrografii krajowej. — W podobny sposób jak jeziora tatrzańskie, opisał ś. p. Dziewulski, w Pam. Fizygraficznym, pięć jezior Rypińskich. — Rozprawa o „energii“ podana w t. III-m „Wszechświata“, i życiorysy zmarłych przyrodników, pióra ś. p. Eugeniusza, podane w tymże tygodniku, są znane szerszym kołom czytelników.

Należy też zaznaczyć, że ś. p. Dziewulski należał do założycieli kasy pomocy naukowej imienia d-ra Józefa Mianowskiego, i że w składzie komitetu tejże kasy, był jednym z członków najczynniejszych.

Na cmentarzu, żegnał, ś. p. Eugeniusza, współtowarzysz pracy i kolega p. Bronisław Znatowicz, a słowa jego znalazły oddźwięk w sercach tego licznego zastępu wielbicieli Dziewulskiego, którzy poniósłszy jego zwłoki z katedry, na miejsce wiecznego spoczynku, stali, w głębokiej zadumie, nad otwartą mogiłą.

A. B.

CUKROOWNICTWO.

Pośpieszna dygestya ekstrakcyjna na gorąco, jako ulepszenie sposobu bezpośredniego oznaczania cukru w buraku. (Tab. XXIV).

Wieloletnie usiłowania chemików cukrowników są skierowane ku wynalezieniu dokładnego, dogodnego i szybkiego sposobu oznaczania ilości cukru w buraku. Początkowo, starano się ulepszyć powszechnie stosowaną, pośrednią, wodną metodę, przez obmyślenie łatwego sposobu oznaczania spólczynnika zawartości soku w buraku. Wspomnieć więc tu należy o metodzie *Grouven'a*, polegającej na obliczeniu wyników otrzymywanych w skutek wysuszenia miazgi buraczanej i soku. Do tego samego celu miał prowadzić sposób *Icinskigo*, oparty na porównaniu dwóch polaryzacji wodnych, miazgi i soku. Ponieważ w obu tych metodach, brano za podstawę jakość wyciśniętego soku, którego, jak wiadomo, niepodobna prawie otrzymać w stanie normalnym, przeto, zostały one zarzucone. Inne metody, również nie wiodły do celu, lub też wymagały zbyt wiele zachodu przy ich stosowaniu.

Najdokładniejszy sposób oznaczenia procentu soku, polega na oznaczeniu ilości miazgi otrzymanej przez wymycie i wysuszenie; nie może się on jednakże rozpowszechnić w praktyce, gdyż odnośna czynność pochłania zbyt wiele czasu. Z tego powodu, zwrócono się z konieczności do metod bezpośrednich, które, ze względu na kontrolę fabrykacyjną, posiadają większą rację bytu, gdyż fabryka wprowadza do przerobu i waży surowy materiał w postaci buraków, a nie sok.

Pomiędzy metodami bezpośrednimi, rozróżniamy: dygestyjne i ekstrakcyjne.

Metody dygestyjne dzielą się na alkoholowe i wodne. Jakkolwiek pożytek wypływający z zastosowań w tym razie alkoholu, został w ostatnich czasach postawiony w wątpliwość przez *Pellet'a*, to niemniej przecież, z wielu względów, ma on swoją rację bytu. Alkohol 90° ze względu na swe własności fizyczne, a. m., z powodu swego niskiego punktu wrzenia daje przy metodach ekstrakcyjnych możność ługowania danej objętości miazgi buraczanej, jedną i tą samą jego ilością przez dłuższy przeciąg czasu, bez obawy przemienienia (ziniwertowania) cukru trzcinowego, i z tego powodu jest on jedynym, do tego celu nadającym się, znanym płynem. Alkohol więc tylko umożliwia dokładne przeprowadzenie jakiegokolwiek metody bezpośredniego oznaczenia cukru w burakach, przy równoczesnej eliminacji miazgi buraczanej. Jednakże, nietylko dla tej przyczyny alkohol zyskał zastosowanie przy oznaczaniu cukru w burakach. Strąca on, zwłaszcza w stanie wrzącym, niektóre niecukry polaryzujące, czego dowiodły doświadczenia *Scheibler'a*, *Stammer'a*, *Tollens'a*, *Sickel'a*, *Degener'a* i innych, wyniki których potwierdzone zostały przez liczne spostrzeżenia poczynione w praktyce, w ostatnich czasach, w Niemczech. Wysokie spólczynniki czystości soku, dochodzące do 95, jakie na początku kampanii w ostatnich latach i u nas zauważyć się dały, przypisać należy tylko polaryzującym, octanem ołowiu w wodnym roztworze niestrącalnym niecukrom. Trudno bowiem przypuścić, aby sok w buraku mógł posiadać rzeczywistą czystość 95%.

Zaznaczamy, iż w przeszłym roku dr. *Herzfeld* udzielił zgromadzonemu w Hanowerze cukrownikom, wiadomość, iż polaryzacja alkoholowa wielu niedojrzałych buraków, wykazała mu 8 do 7% cukru mniej aniżeli wodna.

Biorąc pod uwagę przymioty powyższe oraz łatwość z jaką alkohol niszczy pianę przy metodach dygestyjnych, chemik dbały o dokładność oznaczeń, mniej się będzie liczył z przyznawaną wodnej metodzie zaletą, iż woda nie, alkohol zaś zawsze coś kosztuje, jeżeli tylko przekona się o rzeczywistych korzyściach wypływających z użycia tego ostatniego odczynnika.

Oceniając z tego stanowiska zastosowanie alkoholu do metod bezpośredniego oznaczania cukru w buraku, winniem przed przystąpieniem do opisu ustroju i użycia nowego przyrządu ekstrakcyjnego, dać przegląd krytyczny znanych dotąd sposobów bezpośredniej polaryzacji. Do metod dygestyjnych alkoholowych, zaliczają się: *Stammerowska* polaryzacja papki, i dygestya gorąca *Rapp-Degener'a*.

Metoda *Stammer'a*, przy zastosowaniu której, ługuje się miazgę zimnym alkoholem, wymaga delikatnego rozdrabniania miazgi buraczanej, gdyż od należytego wykonania tej czynności zawisłe są otrzymywane wyniki. W tym celu, jak wiadomo, zbudował *Stammer* młynek, dostarczający bardzo delikatnie roztartą miazgę. Ale sam sposób przygotowania miazgi buraczanej, stanowi pierwszą słabą stronę tej metody oznaczania cukru w buraku. Im delikatniej miazgę rozcieramy, tem bardziej przedłuża się czas trwania tej czynności, tem większem jest tarcie części młynka rozcierających buraki, które, skutkiem tego, rozgrzewają się i powodują częściowe odparowanie wody. Nadto, owo delikatne rozdrobnienie, wytwarza w całej ilości otrzymanej miazgi buraczanej, wielką ilość drobnych pęcherzyków powietrza, przechodzących niekiedy w rodzaj piany, która przyczynia się także do powiększenia parującej powierzchni, i dalszą robotę, w pewnej mierze utrudnia. Za metodą *Stammer'a* przemawia wprawdzie możność jej zastosowania przy oznaczaniu większej ilości miazgi buraczanej, ale owo ważenie miazgi w szalce z nowego srebra, jest zmusne i dla dokładności analizy, w obec pośpiechu niebezpieczne, — dalej, przeładowywanie jej do kolbki polaryzacyjnej, 6 do 12-godzinne wyczekiwanie końca dygestyi, a na koniec potrzeba poprawki na objętość zajmowaną przez miazgę buraczaną, — są to niedogodności, które zniechęcają chemika do posługiwania się tą metodą.

O wiele dogodniejszą i prędszą, jest gorąca alkoholowa dygestya *Rapp-Degener'a*. Stanowi ona odmianę poprzedniego sposobu, polegającą na robocie z mniejszą ilością miazgi i na przyspieszeniu dygestyi przez ogrzewanie kolbki w kąpieli wodnej. Za główną zaletę tej metody należy poczytać niezależność w pewnych granicach, od rodzaju rozdrobnienia miazgi, który, przy powyższym umówionym sposobie, wywiera wielki wpływ na wynik oznaczenia. Dla tej to wyższości, jaką sposób *Rapp-Degener'a* przedstawia w obec wszystkich, nawet innych dotąd znanych metod, opartych na użyciu alkoholu, wszedł on w dość powszechne użycie, w ostatnich latach w Niemczech. Słabą stroną tej metody stanowi poprawka na objętość miazgi, i konieczność jej ważenia na szalce metalowej, z której za pomocą precyzyjnego szklanego, do kolbki dygestyjnej przeprowadzoną być musi. Czynność ta, wymaga, tak jak i przy poprzedniej metodzie, pewnego czasu do wykonania, oraz zręczności, a zawsze grozi niebezpieczeństwem urońnienia małych cząstek zważonej masy.

Wodna dygestya *Pellet'a*, odpowiada w zupełności metodzie alkoholowej *Rapp-Degener'a*, i odróżnia się od niej głównie zastosowaniem wody zamiast alkoholu. *Pellet* twierdzi, iż dygestya wodna daje też same wyniki co i alkoholowa. Podnosi on wyższość dygestyi wodnej względnie do alkoholowej, z powodu iż a) alkohol ułatwia tworzenie się cukrzanu ołowianego, który według doświadczeń *Weissberg'a* zmniejsza zawartość cukru w badanym płynie; b) czas trwania dygestyi wodnej jest o wiele krótszym aniżeli alkoholowej a daje też same a często nawet, wyższe wyniki.

Przypuściwszy, iż burak nie zawiera strącalnych tylko przez gorący alkohol niecukrów polaryzujących, sądzimy, iż przy praktycznym wykonaniu, metodzie *Pellet'a* wiele zarzucić można. Przedewszystkiem, są jej właściwe też same niedogodności na jakie napotyka się przy metodzie poprzedniej; — stosując ją, trzeba również uwzględniać objętość miazgi. Od rodzaju zaś przygotowania miazgi buraczanej, czas trwania i dokładność analizy wielce są tu już zależne. Tylko tarka koniczna *Pellet'a* daje miazgę która w kolbce małą ilość piany wytwarza, a i wówczas jeszcze, często zmuszony jest chemik posługiwać się alkoholem i eterem.

Ze względu na kontrolę fabrykacyjną, w powszechnem jest użyciu zbieranie prób krajanki buraczanej, w praktyce bowiem okazało się ono najodpowiedniejszym. Do pośpiesznego zaś rozdrabniania krajanki, z uwagi na ograniczone parowanie soku w tejże, zdobyła sobie ogólnie, prawo bytu, w laboratoriach cukrowniczych, maszynka do siekania mięsa. Otóż, krajanka rozdrobniona na siekalczyk mięsnej, wytwarza przy użyciu metody *Pellet'a* taką ilość piany, iż często trudno

się jej jest pozbyć. Nadto, miazga buraczana już przy ciepłocie 50° C. zaczyna się w wodzie rozpuszczać. Zanurzona w kolbce, w kąpeli wodnej ogrzanej do 100°, miazga rozpuszcza się w wodzie często w tak wielkiej ilości, iż z dodanym do płynu octanem ołowianym, tworzy wielką ilość osadu wpływającego tym sposobem na podwyższenie polaryzacji.

Doświadczenia *Weissberg'a* z polaryzacją roztworów cukru w alkoholu absolutnym, przeprowadzone w obec większych ilości octanu ołowiu, wykazały, iż czyste roztwory cukru, w tych warunkach, dają pewne różnice w polaryzacji, z powodu tworzenia się cukrzanu ołowianego. A tymczasem, podczas doświadczeń wykonanych przy zastosowaniu metod alkoholowych, *Weissberg* nie otrzymał, nawet przy dodawaniu 10 cm³ octanu ołowianego do otrzymanego przyrządem *Scheibler'a* wyciągu, żadnej różnicy. Zarzut więc, na tej podstawie metodom alkoholowym robiony, jest bez znaczenia i prędzej można poddać w wątpliwość wynik bezpośredniego oznaczenia cukru w buraku drogą dygestyi wodnej z powodu znanych i nieznanych niecukrów polaryzujących, strącalnych tylko alkoholem; wskazywać też można raczej na niedokładności wywołane tworzeniem się piany lub rozpuszczaniem się miazgi buraczanej, aniżeli na błędy spowodowane tworzeniem się cukrzanu ołowiu, którego powstawaniu, może w danym razie zapobiedz mały dodatek taniny¹⁾.

Pośpiechem też, przy oznaczaniu, metoda *Pellet'a* nie dorównywuwa sposobowi *Rapp-Degener'a*, gdyż uciążliwe pozbywanie się piany, często wiele zabiera czasu.

Z kolei rzeczy, przechodzimy do metod ekstrakcyjnych, wylaczających potrzebę poprawki na objętość miazgi buraczanej. Przyrządów służących do bezpośredniego oznaczenia cukru w buraku, znamy wiele. Dadzą się one podzielić na dwie grupy; do pierwszej z nich zalicza się dawny przyrząd *Scheibler'a* ulepszony przez *Stockbridg'a*, przyrząd *scheiblerowski*, przyrząd *Burchardt'a* i nowy przyrząd *Scheibler'a*. Zasada ustroju ostatnio wyszczególnionych przyrządów, opartą jest na urządzeniu dawnego przyrządu *Scheibler'a*. — Do drugiej grupy, należą przyrządy które wzorowane są na aparacie *Soxlet'a*; odnośne ulepszenia stanowią przyrządy *Sickel'a*, *Konther'a* i *Schmidt-Haensch'a*.

W dawnym przyrządzie *Scheibler'a*, miazga buraczana, otoczona w rurce szklanej wznoszącami się do chłodnicy parami alkoholu o temperaturze jego wrzenia, jest tylko częściowo ługowaną spadającami z chłodnicy kroplami. Z tej przyczyny, ekstrakcja odbywać się musi w ciągu kilku godzin. Ulepszenie *Stockbridg'a*, nie ułatwia bynajmniej obsługi przyrządu, lecz tylko w pewnej mierze podnieca energię ługowania, niepozwalając równocześnie użyć przyrządu do oznaczenia procentu soku.

O wiele szczęśliwsze stanowią pomysły ulepszenia *Burchardt'a* i nowy przyrząd *Scheibler'a*. W obu tych bowiem przyrządach, miazga nie styka się chwilowo z oblewającymi ją od czasu do czasu kroplami alkoholu, lecz odbywa się tu ciągła dygestya, względnie zaś, dyfuzya alkoholowa. Za ujemną stronę powyższych przyrządów poczytać należy a) pozostawianie alkoholu, po skończonej ekstrakcji, w naczyniu w którym się mieści miazga; b) niemożebność ogrzania masy poddanej dygestyi, unoszącami się do chłodnicy parami alkoholu, z powodu iż oddzielają je od ekstrahującej się zawartości, dwie ścianki szklane i dwie warstwy alkoholu odpływającego do kolbki polaryzacyjnej; c) bardzo niedogodne oznaczanie miazgi buraczanej, a wreszcie d) ważenie w szalce metalowej miazgi i przenoszenie jej do wnętrza przyrządu za pomocą precika szklanego, oraz oplukiwania alkoholem.

Przyrząd *Soxlet'a*, jak niemniej jego przyrząd ulepszony przez *Sickel'a*, z powodu nieco dogodniejszej obsługi takowych, zdobyły sobie, stosunkowo, większe koło zwolenników aniżeli poprzednie, — pomimo że komunikacje boczne, a. m. syfon służący do odpływu wyciągu (ekstraktu) i rura którą wznoszą się do chłodnicy pary alkoholowe, pozostawiają jeszcze

wiele do życzenia. Syfon nie działając centralnie, nie pozwala na jednostajne wylugowanie miazgi buraczanej, — nadto, zarówno syfon jak i rura boczna, z trudnością dają się oczyszczać. Z tego powodu *Konther* umieścił syfon ściągający wyciąg, w środku przyrządu. Oba przyrządy powyższe przedstawiają tę znowu niedogodność, iż przy końcu ekstrakcji, w kolbce polaryzacyjnej zawierającej wodę, cukier i sole buraka, wrze alkohol przy wyższej temperaturze aniżeli mu jest właściwą, podczas gdy w przyrządzie, gromadzi się już prawie czysty alkohol. W chwili więc całkowitego wypróżnienia się przyrządu, ów czysty alkohol, miesząc się w kolbce z wyciągiem, tak dalece obniża jego punkt wrzenia, iż wszystko razem zaczyna się gwałtownie gotować, wywiązująca się zaś skutkiem tego piana, wznosząc się aż do chłodnicy, niweczy wartość oznaczenia.

W celu usunięcia powyższej niedogodności, *Schmidt* i *Haensch* z Berlina, ulepszyli pomysł *Konther'a* przez skrócenie rurki wewnętrznej, skutkiem czego pewna ilość alkoholu pokrywając stałe w przyrządzie miazgę buraczaną, o tyle wylewa się do kolbki polaryzacyjnej, o ile do przyrządu przybywa skroplonego alkoholu z chłodnicy. — W końcu jednakże ekstrakcji, pozostaje w przyrządzie alkohol. Oprócz tej niedogodności, do ujemnych stron przyrządu zaliczyć należy a) niebezpieczny dla dobrej wagi chemicznej, ciężar całego przyrządu, jego kształt rozwlekły i konieczność wieszania przyrządu podczas ważenia; b) trudności oczyszczenia rury bocznej; c) niemożebność oznaczenia za pomocą tego przyrządu, procentu miazgi.

Wszystkie powyżej wyszczególnione przyrządy, obok właściwych sobie braków, wymagają bądź to ważenia na szalce metalowej miazgi buraczanej, poczem takową za pomocą precika szklanego do przyrządu przenosić potrzeba, — bądź też ważenia całego przyrządu wraz z mającą się ługować miazgą buraczaną. Stanowi to czynność dość zawiłą, pochłaniającą drogi dla chemika czas, i narażającą dobrą wagę laboratoryjną, z powodu przeciążenia, na możliwe powolne, psucie się.

Rozwlekły ustrój przyrządów ekstrakcyjnych ułatwia stratę ciepła przez promieniowanie i stykanie się przyrządów z otaczającym je zimnem powietrzem zewnętrznem. Alkohol, zanim dostanie się z kolbki ekstrakcyjnej do chłodnicy, deflegmując się bezustannie przedłuża czas trwania ekstrakcji. Nadto, oczyszczanie wszystkich znanych dotąd przyrządów ekstrakcyjnych, z powodu ich ustroju, przedstawia w praktyce wiele do życzenia.

Z uwagi na ogólnie uznawaną największą względną dokładność jaką przedstawiają metody polaryzacyjne oparte na ekstrakcji, mając na celu usunięcie wszelkich, powyżej przy każdej metodzie wyszczególnionych niedogodności i błędów, obmyślono budowę nowego przyrządu ekstrakcyjnego w sposób następujący: Mieszczący się wewnątrz płaszczka *K*, na podtrzymującym go drucie *D*, zbiornik *A*, posiada w środku syfon złączony z dwu nawzajem w siebie wchodzących rurek szlanych *a* i *b*, z których *a* jest przy *N* umocowaną w dnie naczynia ekstrakcyjnego *A* za pomocą gumowego uszczelnienia. W razie, gdy naczynko ma służyć równocześnie do oznaczenia procentu soku, umocowanie gumowe, zastępuje się uszczelnieniem szklanem, wszlifowaniem. Rurka *a* jest w swym górnym końcu z dwóch stron ostro ścięta i na szczycie swym podtrzymuje nakrywającą ją rurkę krótszą, u góry zatopioną, u dołu zaś, zakończoną kołnierzykiem. Na tym kołnierzyku opiera się krążek flanelowy, zadaniem którego jest wstrzymywanie miazgi od przedostawania się do wnętrza syfonika a względnie — kolbki polaryzacyjnej.

Górny wylot cylindra *K*, stanowiącego z kolbką polaryzacyjną jedną całość, zamyka się korkiem gumowym *l* u dołu stożkowo ściętym, w środku którego umieszczona jest rura *R* z wydeciem *i* i z chłodnicą *R*₂. Oprócz tego mieści się tam mały lejek lewarowy *T*. Do przyrządu należy jeszcze ułatwiająca ważenie naczynka ekstrakcyjnego wraz z zawartością, szklanna lub metalowa podstawka *U*. Przyrząd, stosowany jest w sposób następujący: rozdrabniając krawkę buraczaną, najlepiej na siekalcu mięsnej, równocześnie zagrzewa się wodę w kąpeli wodnej i małą ilość alkoholu w zwykłej tryskawce laboratoryjnej. Z powodu, iż kąpiele wodne zazwyczaj używane w laboratoriach cukrowniczych są po większej części za płytkie, najlepiej nadaje się do tego

¹⁾ Godną jest zaznaczenia mała zawartość cukru w burakach, w Belgii, z powodu nadmorskiego klimatu tego kraju. *Pellet*, przeprowadzał tam próby porównawcze z dygestyą wodną, lecz na bardzo nisko polaryzujących, gdyż 7 do 14‰, a więc miękkich burakach. Wysoko polaryzujące zaś, a zarazem twarde miąższ posiadające odmiany, dadzą zapewne, przy porównaniu dygestyi wodnej z metodami alkoholowymi, inne wyniki. (Przyp. aut.)

celu zwykła zlewka, szklanna, lub podobne do niej kształtem, naczynie blaszane. Naczynko ekstrakcyjne napełnione do połowy swej wysokości miazgą (od 24 do 30 g) po zważeniu, wsuwa się objęte drutem *D* za pomocą haczyka *d* do wnętrza cylindra *K* i otwór tegoż zamyka się korkiem gumowym *l* w którym umieszczona jest rura *R* z chłodnicą i lejkiem lewarowym *T*. Następnie, zanurza się cały przyrząd w kąpieli wodnej, do połowy wysokości cylindra *K*, t. j. do *WW*, poczem, przez lewarek *T* nalewa się do wnętrza naczynka ekstrakcyjnego tryskawką, gorącego alkoholu, aż do chwili w której poziom dolanego alkoholu nie dosięgnie szczytu syfonika. Wówczas, cała ilość dodanego alkoholu, wraz z pewną częścią soku buraczanego, przedostaje się działaniem lewarowym syfonika, do kolbki. Do wypróżnionego naczynka, nalewa się w ten sam sposób, powtórnie, gorącego alkoholu, po drugorazowym zaś wypróżnieniu się jego, dolewa się przez lejek jeszcze trzeci raz alkoholu, ale już tylko tyle aby znajdująca się w przyrządzie miazga, dostatecznie alkoholem się przykryła, poczem cały przyrząd pozostawia się własnemu działaniu. Pary alkoholowe, wywiązane w kolbce, wznosząc się pomiędzy ścianami naczynka ekstrakcyjnego i ścianą cylindra zewnętrznego *K*, posiadającego temperaturę wrzenia wody, z łatwością na wielkiej jego powierzchni nadgrzewają się i część swego ciepła udzielają naczynkowi ekstrakcyjnemu. Zawartość naczynka ekstrakcyjnego, oddzielona od krążących przegrzanych par alkoholowych, z łatwością, tym sposobem, tylko jedną szklaną ścianką we wrzącą digestję jest wprowadzona. Pary owe wznosząc się coraz wyżej bez deflegmacyi, dostają się do chłodnicy, gdzie obficie skroplone, opadając do naczynka ekstrakcyjnego, szybko je napełniają.

W przyrządzie niniejszym, nadgrzane pary alkoholu, zanim przedostaną się do chłodnicy, zmuszone są przedtem uderzać o szczyt syfonika, w którego wnętrzu zawarty alkohol, skutkiem tego, w parę się zamienia i momentalnie przerywa jego działanie lewarowe, aby je wszakże znowu rozpocząć z chwilą gdy szczyt syfonu przykryty coraz więcej gromadzącym się alkoholem, od gorącego działania par nie zostanie przez pewien krótki przeciąg czasu ochronionym. W chwili tej bowiem, syfonik na nowo rozpoczyna działać. Takie peryodyczne przerywanie ekstrakcyi, trwa aż do końca. Czas trwania tych przerw, zależnym jest od odległości w jakiej szczyt syfonika od wylotu rury *R* jest ustawionym. Im bliżej znajduje się szczytu syfonu wylot dolny rury *R*, tem działanie par nadgrzewających syfonik jest energiczniej-szem, tem krótsze są chwilowe przerwy w wypróżnianiu się naczynka ekstrakcyjno-digestyjnego.

Przy użyciu krajanki buraczanej, rozdrobnionej na zwykłej siekalcicy mięsnej, ekstrakcja trwa około 30 minut, a nawet i krócej, poczem, przyrząd wyjmuję się z kąpieli wodnej i przez lewarek, nalewa do wnętrza małą ilość alkoholu w celu wywołania zupełnego wypróżnienia się naczynka ekstrakcyjnego.

Wówczas, naczynko wyjmuję się z wnętrza za pomocą haczyka *d*, wraz z drutem *D* i z płynem w kolbce postępuje się jak wiadomo.

Chcąc przekonać się o dokładności ekstrakcyi, naczynko ekstrakcyjne wraz z drutem *D* przenosi się do innego czystego przyrządu kolbkowego *K* i ekstrakcję powtarza się w sposób powyżej opisany ¹⁾.

Jeżeli chodzi o równoczesne oznaczenie procentu miazgi buraczanej, łączy się naczynko ekstrakcyjne rurką kauczukową z aspiratorem lub pompą powietrzną, w zwykłej suszarce laboratoryjnej rury.

Oczyszczenie przyrządu odbywa się z wielką łatwością. Chwytając bowiem za szczyt syfonu, wyciąga się całą ilość miazgi z naczynka w jednej chwili. Oparty o koł-

¹⁾ Gdy w razie nieuwagi, z powodu za wielkiego oddalenia wylotu rury *R* od szczytu syfonika, nastąpi przypadkowe całkowite wypróżnienie naczynka ekstrakcyjnego, a skutkiem tego, gwałtowne gotowanie się wyciągu, zważać należy na dokładne wyczyszczenie zewnętrznej strony naczynka, oraz drutu *D*, w przeciwnym bowiem razie, próby kontrolujące dokładność ekstrakcyi będą zawierały ciągle małe ilości cukru. Również, zwracać należy uwagę na uszczelnienie krążkiem flanelowym, gdyż w przeciwnym razie może nastąpić zatkanie się syfoniku.

Przyp. aut.

nierzyk rurki *a*, krążek flanelowy, działa tu na podobieństwo tłoku. Zresztą, dostęp do każdej oddzielnej części przyrządu jest bardzo łatwy.

Jeden przyrząd *K*, tworzący z kolbką polaryzacyjną całość, może pracować obok kilku naczyń ekstrakcyjnych. W chwili bowiem gdy jedno naczynko ekstrakcyjne jest w robocie, drugie można tymczasem oczyszczać, trzecie tarować i miazgę buraczaną nakładać, — czwarte i piąte przeznaczyć do oznaczenia procentu soku w dwóch poprzednio ekstrahowanych próbach. Aby zaś kontrolę każdego oznaczenia ułatwić, tak na zewnętrznej stronie cylindra *K* jak i na naczynku ekstrakcyjnym, przygotowane są małe kwadratowe kawałki matowanej powierzchni szkła, gdzie można zapisywać ołówkiem, porządkowy numer analizy, tarę naczynka i wagę miazgi, a nawet polaryzację, bez obawy zmycia się napisu podczas trwania ekstrakcyi.

Od metody ekstrakcyjnej bezpośredniego oznaczenia cukru w burakach wymaga się aby:

- a) ekstrakcja trwała jak najkrócej;
- b) rozdrabnianie miazgi, w pewnych granicach, na wynik analizy mały wpływ wywierało;
- c) równocześnie pozwalał przyrząd na łatwe i dogodne oznaczenie procentu miazgi w buraku;
- d) budowa przyrządu pozwalała na pośpieszne dokładne oczyszczenie go;
- e) wszystkie czynności przygotowawcze były łatwe w ujęciu i dogodne w wykonaniu, co ze względu na rozliczne zajęcia chemika w laboratorium cukrowniczym posiada swoją doniosłość;

a na koniec *f*) aby, metoda ta w obec pośpiesznego jej nawet wykonania, przy selekcji wysadków macierzystych, — przy kupnie buraków na polaryzację, — a nakoniec przy kontroli fabrykacyjnej, dawała wszelką rękojmię dokładności wymaganej od metody polaryzacyjnej.

Powyższe przymioty, zdaje się, opisany tu przyrząd w zupełności posiadać. Dotychczas, wartość przyrządu sprawdzoną była w cukrowni *Młodzieszyn*; szersza praktyka wszakże okazać będzie dopiero mogła o ile pomysł ten odpowiada swemu zadaniu.

Ustrój omawianego przyrządu łączy w sobie zmodyfikowaną zasadę starego przyrządu *scheiblerowskiego*, z ulepszoną przez *Konther'a* zasadą *soxlethowskiego* syfonika lewarowego, który, ściągając w krótkich przerwach wyciąg otrzymany w naczynku ekstrakcyjnym, za pomocą odbywającej się tamże, bez straty alkoholu, gorącej digestyi *Rapp-Degener'a*.

Jest to więc pośpieszna ekstrakcyjna dygestya na gorąco.

J. Dziegielowski.

Sprawozdania z czasopism cukrowniczych.

Dyrektor cukrowni czeskiej *Peček*, p. *R. Svoboda*, zwraca uwagę na korzyści jakie się osiąga wykręcając cukrzycę na 25 do 30° C. zamiast na 45—50° C., i opisuje różne sposoby studzenia tejże, w cukrowniach. Ostatecznie, przychodzi do przekonania, że przerabiamy niedostatecznie ostudzoną cukrzycę i tracimy na jej wydajności. — *Svoboda* spuszcza cukrzycę do zbiorników 11 m długich, 0,65 m wysokich i 2,3 m szerokich. Między zbiornikami znajduje się ślimacznicza prowadząca cukrzycę do mieszań po 12-godz. stygnięcia.

W ogóle, studzenie tem jest racjonalniejsze, im cukrzyca leży w cieńszych warstwach, i dla tego, rynną ślimacznicę *Svoboda* otacza chłodnicą przeciwprądową; cukrzyca, cienkimi warstwami idzie śrubowo, spotykając się z coraz zimniejszymi ścianami. — *Svoboda* utrzymuje, że przez takie ostudzenie, otrzymuje się wydajność o 3—4% większą od zwykłej.

(Z. f. Z. in B. 1889, str. 357/8).

Technolog p. *I. Januszpolski*, rozwodząc się w „Zapiskach Kijowskich“ nad możliwością zastąpienia filtracji kosztnej, przez cedzenie mechaniczne, dochodzi do przeświadczenia: że cedzidla mechaniczne mogą tylko pomagać filtracji kosztnej zmniejszając jej ilość, lecz, zastąpić działanie węgla kostnego nie mogą, i że filtrację przez węgiel kostny, w cukrowniach, wtedy można będzie usunąć bez szkody, gdy

wysoka kultura i udoskonalona saturacja, pozwolą otrzymać soki o wysokiej czystości.

(Kij. Zap J. 1889).

Kuntze z Alsleben i w. in., objawiało swe zadowolenie na zgromadzeniu cukrowników niemiec. w Bernburgu, z urządzenia półgazowego palenia *Völker'a*. Oprócz znacznych oszczędności osiągniętych na węglu, pozbyto się przykrego porywania i wyrzucania popiołu.

(D. Z. 1889. 22. II).

Inż. *Ehrhardt z Halli*, dowiódł cyframi, na zgromadzeniu cukrowników niemieckich w Bernburgu (13/II r. b.), że wprowadzone obecnie skraplacze przeciwstrumieniowe, zapewniają znaczną oszczędność w zużyciu wody. Oszczędność będzie jeszcze większą, jeżeli wyparnice posiadać będą silne pompy powietrzne. — Dobrze i oszczędnie działają również skraplacze firmy *Hallström*, będące kombinacją skraplaczy przeciwstrumieniowych z natryskowemi.

(D. Z. 1889. 22. II).

Jul. Schwager oblicza, że cukrownia przerabiająca 4000 ctr. cel. buraków na dobę, przy trojakach i warniku, potrzebuje zageścić 1550 ctr. c. pary. Przyjawszy, że para odchodząca ma ciepłotę 60° C. a woda używana do skraplania 20° C., to stosownie do końcowej ciepłoty wody odchodzącej, zużywać się będą różne ilości wody. Jeżeli woda ma 60° C., to zużyto wody 1080 m³ (22 700 ctr. c.), gdy woda ma 55, 50, 40 lub 35° C., to zużyto wody 1260, 1480, 2260 lub 3040 m³. Jeżeli woda odchodząca będzie mieć ciepłotę 30°, to ilość zużytej wody wyniesie 4600 m³. Ilość wody do skraplania, wzrasta także jeżeli jej ciepłota jest wyższą. — Zużycie wody do skraplania zależne jest także od urządzenia skraplacza. — Skraplacz przeciwstrumieniowy *Schwager'a* w Loebejün, przy 65° C. ciepłoty przy sokowej i 60° C. wody odchodzącej, zużywa tylko 1,13-krotną ilość teoretycznie potrzebnej wody. Sprawozdania z cukrowni Loebejün, Merbitz Schafstaedt i Rothenburg, potwierdzają zmniejszenie ilości wody do skraplania, przy skraplaczach *Schwager'a*.

Jako bardzo ołpowiednie do użytku, trwałe, i względnie tanie, zalecają uszczelniki do rur parowych wyrabiane przez firmę *P. Lechler'a* w Sztutgardzie. Są to pierścienie z miękiej blachy miedzianej, wypełnione wewnątrz kręconym sznurem azbestowym.

(D. Z. 1889. 22. II).

Karlík porównywał działanie odbarwiającego wapna przy saturacji, przy różnych ilościach tegoż, przy odsaturoowaniu do alkaliczności 0,084.

Ilość wapna w % buraka	Gęstość soku w stopniach Bx'a	Barwa	Barwa przy 10,4° Bx'a	1/2 % wapna wiąże barwników
1,5	10,4	2,0	2,0	—
2,0	9,8	1,25	1,32	0,68
2,5	9,8	1,02	1,09	0,23
3,0	9,8	0,83	0,88	0,21
4,5	8,6	0,56	0,68	0,06
5,5	8,3	0,43	0,54	0,07

Podobne próby, robiono z sokami dwa i trzy razy saturowanymi, — trudno jednak było oznaczyć stopień odbarwienia. Chcąc w takich sokach oznaczyć rzeczony stopień, należy je podgęszczać w próżni.

Powyższe zestawienie porównawcze stwierdza dosadnie, że przy zwiększaniu ilości dodawanego wapna wzrasta i odbarwienie soku.

(Z. f. Z. in B. 1889. str. 163).

K. Kába, z Unter Berkovic, na walnem zgromadzeniu cukrowników czeskich odbytem w Pradze, mówił o różnych systematach warników.

Największem usiłowaniem każdego cukrownika jest, otrzymać jaknajwiększą ilość cukru z cukrzycy, co zależy nietylko od warnika ale głównie od dobrego oczyszczania soku, co też w ostatnich latach osiągnięto. — Wytworzenie jednakże ziarna i jego wzrost, nie zależy tylko od jakości soku, lecz także od jego ruchu w warniku; im ruch ów nastę-

puje lżej, — im łatwiej ziarno zmienia swoje miejsce w otaczającej go cieczy, i po każdym dociągnięciu soku, tem łatwiej wzrasta ziarno i tem prawidłowiej się wytwarza.

Cukrzyca, w warniku musi się silnie poruszać. Ruch ten następuje tem łatwiej, im niższą jest warstwa cukrzycy nad powierzchnią ogrzewalną i im niższą jest sama powierzchnia ogrzewalna; warunkom tym, najlepiej odpowiadają warniki leżące.

Drugim ważnym czynnikiem jest taniść owego gotowania na warniku, co można osiągnąć tylko przez użycie par niskiego ciśnienia, a więc par sokowych z 1 lub 2 działu tężnic.

Wreszcie, warnik powinien być tak zbudowany, aby zgotowana cukrzyca schodziła łatwo i w zupełności. Ponieważ przy gotowaniu, w miarę postępu gotowania, potrzeba pary o coraz wyższem ciśnieniu, przeto, należy tak złączyć powierzchnię ogrzewalną, aby z początku gotować parą z 2 działu, później parą z 1-go działu, a wreszcie parą powrotną i żywą. Cukrzyca staje się w końcu bardzo gęstą i aby ją należycie przewrócić, potrzeba pary o wyższej ciepłocie.

Wielkość powierzchni ogrzewalnej jest zależną od przerobu dziennego, — od rodzaju użytej pary, i od gęstości soku przychodzącego do warnika. Warniki dużych wymiarów, spowodowują trudności konstrukcyjne; ściany muszą być wzmocnione, w wzmocnieniu utrudniają znowu przewracanie i spuszczenie cukrzycy. W razie potrzeby, lepiej jest postawić dwa warniki mniejsze, jak jeden zbyt wielki.

W warnikach leżących, robi się zwykle trzy otwory spustowe od 450—600 mm średnicy, zaś przy otworach, umieszcza się jeszcze węzownice do pary żywej, w celu ogrzewania spuszczonej cukrzycy. W ogóle, otwór do spuszczenia cukrzycy powinien być dogodnym i dozwalać na spuszczenie wszystkiej cukrzycy, aby o ile możliwości unikać wyparowywania.

Kaba wspominał o warniku *Kasalovsky'ego* czynnym w cukrowni Czeski-Bród i opisywał jego działanie. Zachwalał gotowanie na warniku leżącym i dowodził, że na takowym, łatwo można ugotować cukrzycę o 4 1/2 i 4% wody. Ostatecznie wywnioskował, że warnik dobry powinien posiadać dostatecznie wielką powierzchnię ogrzewalną, aby mógł gotować nawet parę o niskiej ciepłocie, — że owa powierzchnia, powinna na wysokość zabierać mało miejsca i zużywać zupełnie parę, — że warnik powinien mieć dużą przestrzeń ponad rurami parowemi i posiadać odpowiednie wzmocnienie, aby nie uległ zgnieceniu od ciśnienia, i mieć tego rodzaju otwór do spuszczenia cukrzycy, aby takowa odchodziła całkowicie, bez pozostawienia najmniejszej części tejże.

Vlasák, z Jungbunzlau, zachwalał warnik *Herold-Lex'a*, zbudowany przez czesko-morawską fabrykę maszyn, gotujący wyparami z tężnic, i posiadający trzy otwory do spuszczenia cukrzycy.

Podobnie wyrażał się o swym warniku *Slanina z Litol* i *Hyros* z Czeskiego Brodu o warniku *Kasalovsky'ego*.

W ogóle, budowane obecnie warniki o dużej powierzchni odparowującej, spełniają swoje zadanie w cukrowniach czeskich jak najlepiej.

(Z. f. Z. in B. 1889 str. 332/7).

J. Wrabec z cukrowni Wegstädtl, który zwiedzał niedawno cukrownie w Czechach środkowych, zachwala działanie łapacza do krajanki w cukrowni Raudnitz, pomieszczonego, jak zwykle, pomiędzy baterią i miernikami. Łapacz jest dawnego systemu, zaś walec sitowy, zmienia się co 6 godzin. Przy każdej zmianie, ma się wybierać średnio po 75 kg czyli dziennie 300 kg krajanki, które oprócz pogorszenia soków są jeszcze przyczyną strat; jest to bowiem krajanka świeża, niewylugowana. Przy saturacji, krajanka ta pokryta zostaje błotem i tworzy miejsca masiste, nie dające się wysładzać. Strata dzienna, przy takiej ilości krajanki, wynosi przeszło 30 kg cukrzycy, czyli blisko 27 kg cukru.

Wprowadzając krajankę do saturacji, ułatwiamy działanie wapna na włókna buraczane, przez co powstają wytwory rozkładu, będące melasotworami, zmniejszające wydajność cukru.

(Z. f. Z. in B. 1889 str. 463/4).

J. P.