

CZASOPISMO TECHNICZNE

Prenumerata z przesyłką pocztową w Austrii wynosi

rocznie 6 złr.
półrocznie 3 „
Numer pojedynczy kosztuje 60 ct.

Prenumeratę przyjmują:
we Lwowie redakcyja, a w Krakowie zarząd tow. technicznego.

ORGAN

TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE

KRAKOWSKIEGO TOWARZYSTWA TECHNICZNEGO.

Wychodzi dnia 20. każdego miesiąca.

Redakcyja i administracyja znajduje się przy ulicy Lindego 1. 9.

Zużytkowane artykuły będą honorowane.

Członkowie obydwóch towarzystw otrzymują Czasopismo bezpłatnie.

Rękopisma nie użyte zwraca redakcyja na żądanie.

Komitet redakcyjny: Stanisław Chołoniewski, budowniczy-przedsiębiorca (Lwów); Mieczysław Dąbrowski, inż. asyst. budown. miejskiego (Kraków); Józef Jankowski, inż. Wydz. kr. (Lwów); Napoleon Kovats, starszy inż. kolei Lw. Czern. (Lwów); Władysław Kretkowski, (Lwów); Henryk Lindquist, arch. i prof. Akad. przem. techn. (Kraków); Maciej Moraczewski, c. k. radca budown. (Lwów); Stanisław Przychocki, inż. asyst. kolei Kar. Ludw. (Lwów); Tadeusz Stryjeński, architekt (Kraków); Paweł Stwiertnia, inżynier elew. kolei Kar. Ludw. (Lwów); Stanisław Świerzyński, inż. asyst. budown. miejsk. i budowniczy (Kraków); Karol Zaremba, rząd. upoważn. arch. (Kraków).

Nowy pospieszny sposób obliczania przekrojów poprzecznych dla robót ziemnych.

Podał

Mieczysław Świtkowski,

Inż. dypl. przez szkołę dróg i mostów w Paryżu.

(Z rys. na tabl. IX).

(Ciąg dalszy.)

Tablice te, przerobione na nowej zasadzie przez inż. L. Lalanné'a w r. 1838, a następnie nieco zmienione przez inż. Macaire'a w r. 1846, zastosowane zostały do szerokości typów od 3 do 16 metrów i do kilku odmiennych ukosów.

Ostatnią pracą tego rodzaju, o ile wiem, są szczegółowe tablice inż. Leforta z r. 1861.

W r. 1873 ukazały się wprawdzie tablice liczbowe wypracowane według odrębnej metody inż. Łucyana Wojciechowskiego; metoda ta jest jednak o wiele stosowniejszą do projektu ostatecznego niż do wstępnego obliczenia, zajmuje się bowiem rzeczywistą linią łamaną gruntu w kierunku poprzecznym do projektu.¹⁾

Nie wchodząc w szczegóły urządzenia każdej z powyższych tablic, ograniczę się na rozróżnieniu tablic ogólnych i tablic szczegółowych czyli wyłącznych.

Tablice ogólne o tyle są korzystne, że raz wypracowane mogą się zastosować do różnych szerokości dróg i do różnych spadzistości stoków. Jednakowoż nie dają bezpośrednio szukanych czynników i wymagają rachunków lub działań pomocniczych tak, że zastosowanie ich jest długim i uciążliwym.

¹⁾ Patrz Pamiętnik byłego tow. nauk ścisłych w Paryżu, tom V, rok 1874. „Nowy sposób obliczania powierzchni wykopów i nasypów“ przez Łucyana Wojciechowskiego. Metoda ta także podana była w Annales des Ponts et Chaussées, 1874, 2e semestre.

Patrz także Annales des Ponts et Chaussées, 1870, 2e semestre. „Rapport sur la comparaison faite par M. Ricour, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, de diverses méthodes employées pour la détermination des aires des profils en travers.

Tablice szczegółowe są z góry obliczone tylko dla danego typu lub typów dróg, przez co zastosowanie ich nader korzystne w oznaczonym zakresie robót, jest zbyt ograniczonym pod względem ogólnym.

Używając tablic szczegółowych, wyłączyć trzeba z pod uwagi wszelkie inne niezawarte w nich typy przekrojów. Otóż w każdej większej budowie ma się do czynienia z licznymi typami zbieżności dróg, rzek, kanałów i t. d., a jeżeli wstępne obliczenie ma być sumiennie wypracowane, to wprowadzić należy w rachubę brylowość i ruch ziem wszystkich przynależnych robót. Widzimy przeto, że nawet w danym zakresie robót tablice szczegółowe mogą być niedostatecznymi, a szczególnie obliczanie ich dla uważanych przypadków byłoby rzeczą tem dłuższą i żmudniejszą, im wysokości na osi i pochyłości gruntu dochodziłyby do znaczniejszych wartości.

Po dziś istniejące we Francji tablice szczegółowe stosują się tylko do niektórych typów głównych dróg. Wydanie podobnych tablic dla niezmiernie ilości różnorodnych typów byłoby przedsięwzięciem zbyt trudnym i kosztownym, a nawet może nierozumnym wobec niezaprzeczonego postępu działań wykreslnych; znalazłoby bowiem bardzo wątpliwe powodzenie przy możliwych zmianach dzisiejszych typów.

Dodam nakoniec, że granice wartości zmiennych, jako to: wysokości na osi i pochyłości gruntu, nie mogą być dostatecznie rozległymi w rzeczonych tablicach, a to właśnie z powodu ogromu pracy, jakiej obliczanie ich wymaga. Tak na przykład, granice wysokości na osi są od 0m do 3m w tablicach Fourier'a, od 0m do 10m w tablicach Lalanne'a, od 0m do 15m w tablicach Lefort'a; a te ostatnie stosują się tylko do trzech typów wykopowych o stokach z nachyleniem pod 45° i do trzech typów nasypowych z ukosem 3/2. Inż. Lefort sam uznaje ich niedostateczność; inż. Siegler zaś, którego wykreslną metodę poniżej omówię, tak się w tym przedmiocie wyraża:

„Tablice liczbowe są oczywiście bardzo wygodne, jeżeli się stosują do typu uważanego; ale ten wypadek jest rzadki. Nie znam mianowicie tablic liczbowych,

któreby mogły być użyte z pewną dokładnością dla kolei żelaznych jednorodowych z wymiarami ogólnie przyjętymi dzisiaj we Francji; nadto tablice te stosują się tylko do jednego niezmiennego nachylenia stoku⁴.

Pomimo więc niezaprzeczonych przysług, jakie tablice liczbowe, a w szczególności tablice szczegółowe, oddały i oddać mogą w niektórych razach, uznać należy, że sposoby wykreślne podają prostsze, szybsze i zmysłniejsze rozwiązanie kwestyi.

Metody wykreślne. Ogólną cechą sposobów wykreślnych, które coraz większego doznają zastosowania, jest ekonomia ich sporządzenia.

Lecz i tu rozróżnić należy dwa rodzaje metod:

1. dawniejsze, z których tylko tablice anamorficzne rozpowszechniły się w praktyce, a których składnia wykreślna dosyć zagmatwana wymaga względnie pracowitego przysposobienia;

2. nowe, którebym chętnie nazwał poręcznymi, a których wykreślenie nader proste i szybkie, z największą łatwością może być przygotowane dla jakiegokolwiek typu przekroju.

Uczony inżynier L. Lalanne, b. dyrektor paryskiej szkoły dróg i mostów¹⁾, jest autorem pierwszej metody wykreślnej.

Jego pierwotne tablice z r. 1843, złożone z szeregu linii parabolicznych odniesionych do podziałek spólrzędnych, opierają się na znanej zasadzie, którą w ten sposób streścić można:

Gdy między dwiema ilościami zmiennymi istnieje pewien związek oznaczony, to — przedstawiając wartości tych zmiennych zapomocą spólrzędnych równoległe

¹⁾ Leon Lalanne piastował wysoki urząd generalnego inspektora korpusu dróg i mostów, gdy jego prace naukowe zjednały mu godność członka akademii. Dzisiaj jest on senatorem rzezypospolitej i wielkim oficerem legii honorowej.

do dwóch osi mających początek wspólny i oznaczając geometrycznie położenie punktów — odpowiednich tym wartościom — połączenie rzeczonych punktów będzie linią prostą lub krzywą, zapomocą której można odnaleźć następnie wartości jednej z tych zmiennych w funkcji wartości drugiej zmiennej.

W ten sposób można więc przedstawić na płaszczyźnie prawo zależności jednej zmiennej od dwóch drugich.

Jeżeli funkcyja $f(x, y, z) = 0$ stanowi związek między wartościami pochyłości gruntu, wysokości na osi i powierzchni przekroju poprzecznego, to przedstawiając w powyższy sposób na płaszczyźnie prawo tego związku, otrzymamy każdą wartość z odpowiadającą wartościom danym dla x i dla y .

Oczywiście kreślenie wielkiej liczby krzywych jest czynnością mozolną a nawet trudną pod względem dokładności. To też opierając się na pięknej teorii, którą ogłosił pod nazwą geometrii anamorficznej, inż. Lalanne zmienił (w r. 1846) prawo podziałkowania spólrzędnych przedstawiających wartości zmienne, a przez to zastąpił w swych pierwotnych tablicach linie krzywe liniami prostymi.¹⁾

W r. 1849, inż. Davaine wyprowadził nieco odmienną metodę wykreślną, na której zasadził tablice hyperboliczne²⁾. Lalanne uprościł je, nadając im wielką analogią ze swymi tablicami anamorficznymi tak, że te ostatnie uważać można jako jedynie uznane w praktyce z pomiędzy dawniejszych sposobów wykreślnych.³⁾

¹⁾ Ta zasada podziałkowania spólrzędnych jest rozwinięciem myśli Descartes'a. Anamorfoza Lalanne'a znalazła zresztą miejsce w klasycznych dziełach inż. de la Gournerie i Mannheim'a, profesorów politechniki francuskiej, jakoteż znakomitego prof. Culmanna z Zurychu i Antoniego Favaro, profesora uniwersytetu padewskiego.

²⁾ Annales des Ponts et Chaussées, 1849, 1er semestre.

³⁾ Odnośne prace Lalanne'a znajdują się w Annales des P. et Ch.

Certoza pod Florencją.

Napisał

Jan Wdowiszewski,

architekt.

(Ciąg dalszy).

IV.

Ale nie tylko główny kościół jest bogaty w dzieła sztuki wszelkiego rodzaju; również niemal wszystkie kaplice można nazwać prawdziwymi skarbnicami delikatnego ornamentalnego sztuki. Prawie w każdej zwraca na siebie uwagę albo piękna architektura przestrzeni w ogóle i w szczegółach, albo artystycznie pojęta budowa ołtarza, albo wreszcie dzieła plastyki i malarstwa starszego lub młodszego wieku. Tego, kto nie był na miejscu, musielibyśmy znużyć wyliczaniem wszystkiego, co ludzie obdarzeni zmysłem pięknym stworzyli w Certozie. Niech nam jednak będzie wolno wspomnieć jeszcze o niektórych rzeczach, a mianowicie przedewszystkiem o owej kaplicy, którą wybudował kardynał Aguolo Accianoli i w której też ciało tego dostojnika kościoła spoczywa pod grobowcem roboty Donatella.

Jeżeli w ogóle grobowce florentyńskiej Certozy nie mogą się liczyć do pierwszorzędnych pod względem artystycznej wartości i nie nadają grobowcowej części klasztoru tego monumentalnego znaczenia, jakie Certoza pod Pawią zawdzięcza grobowcom Lodovica Moro, a zwłaszcza jego małżonki Beatryczy d'Este i Giau Galeazzo Visconti'ego, to niniejszy grobowiec Donatella stanowi do pewnego stopnia wyjątek. W każdym razie ta robota słynnego mistrza może być bowiem pod pewnym względem porównana godnie z charakterem słynnej nagrobkowej postaci żony Lodovica Moro, w kościele Kartuzów pod Pawią. Jak tam, tak i tu „praetiosa mors senatorum“ jest odportretowana w marmurze w niezrównany sposób. Kardynał Aguolo, który sam należał jako mnich do grona klasztornych braci, zdaje się leżeć na grobowcu, jak gdyby pogrążony w głębokim śnie. Zdaje mi się, że w obec rzeźb nagrobkowych jestto najwyższy wyraz krytyczny, jakiego można użyć, jeśli artysta umie się wznieść do przedstawienia prawdy „somnus est imago mortis.“ Jest jednak plenię bombastycznych krytyków sztuki, którzy nadając sobie pozór głębokości poglądów na rzeczy sztuki, chcą jednać szczególną płodnością porównań, wyczerpując w nich znane i nieznanne, właściwe i niewłaściwe artyzmowi zadania i powołania. Taki sy-

Jakkolwiek tablice anamorficzne składają się tylko z szeregów linii prostych (poziomych, pionowych i ukośnych) i podają oprócz powierzchni, rozwartość i długość stoku połowy przekroju, to pod względem praktycznym zasługują one na następujące uwagi:

1. Aby obliczenie przekroju odbywało się szybko, potrzeba mieć szczegółową tablicę dla każdego typu przekroju, nie mówiąc już o osobnych wykreśleniach dla przekrojów mieszanych. Wykreślenie tablic jest żmudnem, a nawet dosyć trudnem; a w rozpowszechnieniu ich za pomocą wydań rytych lub litografowanych, jakkolwiek już ekonomiczniejszych od wydań liczbowych, zachodzi podobna jak w tych ostatnich trudność zaradzenia potrzebom wynikającym z mnóstwa różnorodnych typów przekrojów.

2. W istniejących tablicach anamorficznych granice wartości zmiennych, t. j. pochyłości gruntu i wysokości na osi, są nieraz niedostatecznymi.

3. Anamorficzny sposób podziałkowania prowadzi do niejednostajnej podziałki w szeregach tego samego gatunku wartości, przez co odczytywanie wyników jest tem mniej dokładne, im przekroje są większe.

Oprócz tego sposób działania na tablicach anamorficznych napotkał w praktyce na niechęć niektórych inżynierów, przeciwko której autor wyraził bardzo uzasadnioną przestrożę w następujących słowach:

„Bez wątpienia na pierwszy rzut oka, nie mając jeszcze najmniejszego wyobrażenia o składni tablic anamorficznych, ani o porządku, w jakim poznaczone są cztery szeregi linii prostych, zbiera chęć przypuścić,

1846, 1er semestre, i 1850, 2de semestre. Patrz także 1881, 1er semestre: „*Notice sur un instrument destiné au calcul rapide des terrassements*“ par N. Blum (zastosowanie do tablic Lalanne'a).

stem hyperkrytyki godnym jest potępienia, ponieważ wiedzie do barokowego stylu w literaturze, fałszuje moralne pojęcia i znaczenie dzieł sztuki, osłaniając je głębinami tajemniczości, jakimi żadne w świecie prawdziwe dzieło sztuki nie tchnęło i tchnąć nie będzie, bo nie może, a wreszcie zamiast się przyczyniać do podniesienia smaku, tylko go jeszcze paczy i na niewłaściwe wiedzie drogi. Artystyczną wyższość nagrobkowych dzieł wczesnego odrodzenia nad takimiż dziełami wszelkich późniejszych czasów, stanowi ich niezrównana prostota w pojęciu form pojedynczych, a tak właściwych przeznaczeniu wiecznego spoczynku. One nie są nigdy, bo nie chcą być babelowemi wieżami architektonicznej struktury, ponieważ moralna treść grobowego pomnika skupia się w bezpośrednim związku między ideą życia, religii i wieczności. Później grobowiec przestawał być w rękach Michała Anioła i jego następców — cichem miejscem wiecznego spoczynku człowieka, a zaczął być hałaśliwą sceną dla idei, dla apoteozy w formie skomplikowanych symbolów i allegoryj. W naszych czasach doszło we Włoszech do tego, że grobowe pomniki na cmentarzach Werony, Mediolanu, Genui, Bolonii i t. d. tchną takim naturalizmem, iż nieraz zbytek rzeczywistej prawdy zmusza do odwrócenia oka od scen pełnych

że się z nich nigdy nie odniesie tych samych korzyści, co z tablic liczbowych.

„Są umysły, zresztą wcale niepospolite, które nie odstępując od pierwotnego uprzedzenia w tej mierze, ustawicznie odrzucały zastosowanie tych tablic, nie zadowolając się nawet trudu obeznania się z niemi. Jednak zaręczyć mogę, że ci, którzy nie zaslaniając się pozorem migotania w oczach, pochodzącego z krzyżujących się linii, przystali na chwilowe rozpatrzenie tablicy, czytając skrócone objaśnienie, lub patrząc na wykres zamieszczony na każdym arkuszu, — nigdy nie porzucili tego prostego a szybkiego sposobu obliczania zapomocą odczytów i interpolacyj w przybliżeniu.“

Ze względu na przyswojenie sobie działań wymierzania przekrojów powyższe uwagi Lalanne'a stosować się ogólnie mogą do wszystkich metod wykreślnych.

Co się zaś tyczy składni wykreślnej, która stanowi stronę ekonomiczną przygotowania tablic, nowsze pomysły przyniosły prawdziwy postęp od czasu rozwinięcia się wielkich robót publicznych, objętych programem inż. de Freycinet'a.

Zaznaczę tu tylko tytułem wzmianki metodę inż. Willotte'a (z r. 1880), polegającą na wykreśleniu krzywych jednakowej powierzchni, które krzywe nazwał autor hyperbolami homotetycznymi.¹⁾ Sposób ten został rozwinięty praktycznie przez inż. Dubret'a w r. 1882,²⁾ ale nie stanowiąc dostatecznie prostego i ogólnego rozwiązania kwestyi, uważanym być może jako przejście z dawniejszych do nowych czyli poręcznych metod.

¹⁾ Annales des P. et Ch. 1880, 2de semestre. „*Note sur la détermination, à l'aide de tableaux graphiques, des surfaces des profils de terrassements*“, par M. H. Willotte.

²⁾ 1882. 1er semestre. „*Note sur la généralisation des tableaux construits d'après la méthode de M. Willotte*“, par M. Dubret.

okropnej bolesti. Wczesny renesans ma w realizmie i religii najrozumialsze symbole i allegorye.

W realizmie jego form materialnych leży zarazem całe bogactwo wartości dzieła; znalazłszy w nich naturalność rysunku, piękność kompozycyjnego ułożenia, szlachetność linii w portretowych postaciach i właściwe czasowi duchowe tchnienie, ma się zarazem wszystko, czego krytyka sztuki może wymagać. To samo zastajemy właśnie na pomniku kardynała; formy jego postaci są piękne, szlachetnie pojęte, a oblicze dostojnika jest oblane łagodnym spokojem błogosławionego.

Ta sama kaplica zawiera także trzy piękne obrazy Fra Giovanni Angelica. Między innymi jeden ponad głównym ołtarzem zasługuje na uwagę, z którego Madonna z Dzieciątkiem spogląda na widza pełna macierzyńskiej miłości i godności. U stóp Dziewicy owe aniołki tchnące wdziękiem, jakie tylko Fresolańczyk umiał malować, grają na instrumentach, śpiewają i czczą Boskie Dzieciątko wzrokiem radosnego zachwytu. Po jednej stronie ołtarzowego obrazu św. Wawrzyniec i św. Magdalena, po drugiej św. Zenobiusz i św. Benedykt, a na predelli przedstawił artysta, jak zwykle w małych figurkach, historie tych świętych, które wypracowywał zazwyczaj z niesłychaną miniaturową pilnością i staran-

Głównym charakterem tych ostatnich jest nader łatwe i prędkie zastosowanie do jakiegokolwiek typu przekroju. Nadzwyczaj proste wykreślenie złożone zaledwie z kilku podziałek odpowiednio względem siebie ułożonych, wystarcza za całe przygotowanie tablicy tak, że te metody nadają się z największą oszczędnością i szybkością do jakiegokolwiek szerokości wierzchu i jakiegokolwiek nachylenia stoków.

Takimi sposobami są metoda inż. Sieglera i moja metoda obliczania przekrojów poprzecznych.

Zasadę profilometru Sieglera podałem w krótkości już w marcu 1880 r.¹⁾ t. j. przed pojawieniem się opisu tego pomysłu przez samego autora. Zwracam więc uwagę czytelnika na pracę inż. Sieglera podaną w r. 1881. w rocznikach *Annales des Ponts et Chaussées*,²⁾ tam bowiem znajduje się zupełny opis i całkowite rozwinięcie praktyczne sposobu. To rozwinięcie polega mianowicie na zastosowaniu przyrządu zwanego profilometrem do wymierzenia powierzchni, rozwartości i długości stoków. Przyrząd ów, mający kształt trójkąta prostokątnego wydrążonego, przystosowany jest jednym wierzchołkiem do rowku urządzonego na desce rysunkowej wzdłuż podziałki dla wysokości na osi, i posuwać się może w tym rowku do woli, zezwalając na wszelkie obroty trójkątu około rzeczonoego wierzchołka.

Profilometr można wprawdzie zastąpić zwyczajnym trójkątem rysowniczym, ale w tym razie działanie jest dłuższem i uciążliwsem, bo każdorazowe przykładanie trójkątu do danych punktów wymaga pilnej uwagi.

W r. 1883, inż. d'Ocagne uprościł tę metodę podstawiając w jej wykreśleniu linią równoległą za linią pro-

stopadłą, przez co ruch posuwisty jednego boku trójkątu wzdłuż zwyczajnego linealu rysowniczego zastępuje działanie przyrządu w pierwszym razie, a w drugim, uciążliwe manipulacye trójkątu¹⁾.

Nakoniec moja metoda wymierzania przekrojów, której poświęcam resztę niniejszej pracy, nie może być w tej chwili bliżej omówioną. Względem praktycznego porównania jej z metodą inż. Siegler—d'Ocagne pozostaje mi tylko odnieść się do sądu inżynierów.

Jednak, aby uzupełnić ten ustęp własnym pobieżnym poglądem, czują się w obowiązku przedłożyć tutaj najgłówniejsze punkta, a mianowicie:

1. Zaletą metody Siegler—d'Ocagne jest, że nie wymaga ona koniecznie papieru kratkowanego²⁾.

2. Zalety mojej metody polegają na tem: że całym przyrządem wymierzania przekrojów jest nie czarna przytwierdzona w odpowiednim punkcie wykresu, a zastępująca bardzo korzystnie przyrządy szczegółowe lub dosyć uciążliwą jeszcze manipulacją trójkątów i linealu;

że tem samym działaniem podaje bardzo spiesznie powierzchnię, rozwartość i długość stoku;

że w jednej chwili pozwala przedstawić kształt przekroju poprzecznego;

że objąć może na wykresie największe w praktyce napotymane wartości zmienne, nie utrudniając działania.

Wnioski. Z tego, co w ogóle wyżej powiedziano,

¹⁾ *Annales des Ponts et Chaussées*. 1883. 1er semestre. „*Note sur l'évaluation des surfaces de déblai et remblai*“ par M. Léon Durand-Claye, d'après les indications de M. d'Ocagne.

²⁾ Papier kratkowany milimetryczny jest bardzo rozpowszechniony w handlu i znajduje się w każdym biurze budowlanym. Słabą stroną jego zastosowania jest, że niektóre osoby czują pewne znużenie wzroku po dłuższem wpatrywaniu się w kratkę.

nością. W ogóle wszystkie dzieła tego błogosławionego a naiwnego Dominikanina są najoczywistszym dowodem, że jego artyzm zawiązał się i rozwinął na malowaniu miniatur, chociaż sprawa jego stanowiska w historii miniaturowego malowania należy dotychczas do niewyjaśnionych stanowczo. Na skrzyżowaniu wspomnianej kaplicy są dwa inne obrazy pędzla tego samego mistrza: Ukoronowanie Maryi i Madonna z dwoma świętymi, obydwa dzieła, jak słusznie zauważył Nasari, robione najpiękniejszym niebieskim kolorem ultramariny.

Z tej kaplicy wiodą boczne schody na dół do podziemnej, do której Accianolowie, wojownicy, statyści i książęta kościoła, jakoteż ich potomni Ricasoni kazali się znieść na wieczny spoczynek. Pierwszy seneszał Niccolo pogrzebał w tem rodzinnem mauzoleum swego syna Lorenzo w r. 1354; za synem poszedł ojciec w r. 1366 i tak dalej jeden członek rodziny po drugim w męskiej i żeńskiej linii. Grób każdego z nich zdobią marmury, posagi i płaskorzeźby mistrzowskiej roboty, którym na ścianach kaplicy odpowiadają wspinałe freski Bernardina Poccetti. Wszystko tu tchnie wzniosłą wielkością i majestatyczną powagą.

Opuśćmy kaplicę, aby przez drzwi wyłożone intarzjami z r. 1510 wejść do sali kapitulnej, która się na-

zywa słusznie skarbcem malarstwa i rzeźbiarstwa. Z ołtarza spogląda przejmującymi rysami śmierci umierający Zbawiciel. Zdaje się, jak gdyby ten obraz niezgłębionego nigdy dramatu ludzkiej historii, miał wszystkich braci, jacy przybyli do klasztoru zamknąć życie doczesne, nauczyć konania z równym spokojem, z równie wzniosłą i tkliwą cierpliwością, — konania, które się rozpoczęło dla nich z chwilą przestąpienia progów Certozy. Ukrzyżowany Chrystus jest w malarstwie 15-go i początku 16-go wieku we Włoszech stosunkowo równie rzadką rzeczą, jak w zakresie rzeźby samodzielna postać Madonny. Ale zato początek, jaki Donatello, Brunelleschi i Michelezzo dali idei ukrzyżowanego Zbawiciela w swoich drewnianych krucyfixach, rozwinął się następnie w malarstwie 15. stulecia z nie zrównaną siłą uczucia. Obraz ukrzyżowania osiągnął wówczas taką głębokość pojęcia, że jej nie dorównał ani Leonard da Vinci ani późniejszy Guido Reni, — chyba Van Dyck w swem samotnem wzniesieniu Ukrzyżowanego z twarzą zwróconą z rozdzierającym wyrazem w niebo, — rozdarte straszny światłowieniem nocy konania i słońca zbawienia. Siłą pojęcia i wyrazu sięgnął tu Van-Dyck głębiej niż Michał Anioł kiedykolwiek. Ale artyści wierni przeważnie tradycyom 15. wieku nie znali jeszcze tego rodzaju momentów filo-

wynika, że w obecnym stanie kwestyi, wybór pierwszeństwa pomiędzy metodami pospiesznego obliczania przekrojów poprzecznych dla obliczania wstępnego nie podlega żadnej wątpliwości.

Jeżeli istnieją i znajdują się pod ręką tablice liczbowe szczegółowe podające powierzchnię, rozwartość i długość stoku dla danych typów przekrojów, i jeżeli te tablice są dostatecznie obszerne dla napotkanych wartości zmiennych, to bez wahania należy z nich korzystać.

W razie przeciwnym, a zarazem najczęstszym, t. j. gdy się ma do czynienia z różnymi typami nieprzewidzianymi w tablicach liczbowych szczegółowych, nie masz lepszej i prędzej metody, jak jeden ze sposobów wykreślnych poręcznych, nie wymagających w zastosowania ani kosztów, ani wiadomości wyłącznych, ani znacznego czasu, — a mogących być przysposobionymi i praktycznie użytymi przez urzędników biurowych, najmniej obeznanym z teorią.

Zasada nowej metody.

Jak zwykle przy wstępnem obliczeniu robót ziemnych, zajmiemy się każdą połową przekroju z osobna, mając linią prostą jako jedyną przeciętną pochyłość poprzeczną gruntu. W tem założeniu oznaczymy po kolei wartości powierzchni, rozwartości i długości stoku i połowy przekroju.

Oznaczmy (rys. 2.) przez:

- z powierzchnię połowy przekroju,
- y wysokość na osi wykopu lub nasypu,
- e rozwartość, t. j. szerokość poziomą połowy przekroju od osi do naturalnej kończyny jego stoku,
- a bok pionowy trójkąta zbytniego OFE ,
- S powierzchnię tego trójkątu.

zoficznej tragedyi konania, dlatego i fresk ukrzyżowania mistrzowskiej ręki Mariotta Albertinelli w sali kapitulnej, jakkolwiek traktowaniem przypomina pędzel najdroższego przyjaciela artysty, — Baccia della Porta (Fra. Bartolomeo), wymaga innego sposobu zapatrywania i innej krytyki. Ciało Ukrzyżowanego jest w obrazie Mariotta arcydziełem rysunku, siły i harmonii kolorów; postać rozżalonej, ale pełnej mocy ducha i wielkości Matki Zbawiciela nabiera jeszcze więcej wzniosłości wobec twarzy pokutującej Magdaleny, z której przemawia najgłębsza boleść duszy.

Przed ołtarzem leży na posadzce w naturalnej wielkości wykuta z marmuru postać biskupa Leonardo Bonafede. Twórca grobowca, Francesco Sangallo, mógł sobie tem jednym dziełem zasłużyć wawrzynowy wieniec artystycznej sławy, dość bowiem powiedzieć, że spokój śmierci jest jak gdyby wionięty na całą szlachetną postać zmarłego. (Dok. nast.).

Powierzchnia. Powierzchnię połowy przekroju można wyrazić jako funkcją rozwartości, mianowicie

$$z = (y + a) \cdot \frac{e}{2} - S$$

Wstawiając $z + S = Z$, $y + a = Y$,

$$\text{otrzymamy} \quad Z = Y \frac{e}{2}.$$

Dzieląc obie strony powyższego równania przez jakąkolwiek długość n , będziemy mieli

$$\frac{Z}{n} = Y \cdot \frac{e}{2n},$$

a czyniąc $\frac{Z}{n} = Z'$, przedstawimy ostatecznie ten związek równaniem

$$Z' = Y \cdot \frac{e}{2n}$$

To wyrażenie jest proporcją pomiędzy czterema długościami Z' , Y , e i $2n$, a jego geometryczne wykreślenie jest bardzo proste.

Z punktu K , położonego w odległości $2n$ od wierzchołka o (rys. 1.), poprowadźmy prostopadłą do OK . Przypuszczając, że znamy wartość e dla danej wysokości na osi $y = FM$, odetnijmy $e = KL$ na tejże prostopadłej. Wystarczy tedy połączyć OL i przedłużyć tę prostą aż do przecięcia się jej N z poziomą przechodzącą przez punkt M . Długość MN przedstawi nam wartość Z' , bo z podobieństwa MNO i KLO wynika proporcja:

$$\frac{MN}{MO} = \frac{KL}{KO}.$$

$$\text{skąd} \quad MN = MO \cdot \frac{KL}{KO} = Y \cdot \frac{e}{2n}$$

Kreśląc więc:

1. podziałkę dla wartości e na poziomej KL , którą nazwiemy przystawą rozwartości;¹⁾

¹⁾ Poziomą przechodzącą przez punkt K nazwałem przystawą rozwartości, albowiem wyżej podaną zasadę wyprowadziłem pierwotnie w sposób następujący:

Po utworzeniu równania $Z = Y \cdot \frac{e}{2}$ weźmy jakąkolwiek znaną rozwartość połowy przekroju, którą nazwiemy E . Rozwartość ta jest stałą dla wszelkich kombinacji między wartościami wysokości na osi i pochyłości gruntu, które się do niej mogą stosować.

Związek $Z = Y \cdot \frac{E}{2}$ przedstawi natenczas równanie linii prostej przechodzącej przez początek współrzędnych prostokątnych. Nakreślmy oś OY i oś OZ . (rys. 1.). Chcąc, żeby jednostka odcinków Y miała się do jednostki przystaw Z' jak 1 do $\frac{1}{n}$, pomnóżmy obie strony równania przez $\frac{1}{n}$, skąd

$$\frac{Z}{n} = Y \cdot \frac{E}{2n},$$

$$\text{lub} \quad Z' = Y \cdot \frac{E}{2n}.$$

W tych warunkach styczna $\frac{E}{2n}$ wyznaczy kierunek prostej równania. Wystarczy zatem nakreślić przystawę przygotowawczą w odległości $2n = OK$ od początku układu i odciąć na niej długość $E = KL$, odpowiadającą danej wysokości na osi $y = FM$.

Kierunek prostej ON , wyznaczony przez współrzędne OK i KL , da nam dla odcinka $Y = OM$ przystawę $Z' = MN$.

Dla szeregu wartości e można w ten sposób oznaczyć szereg prostych odpowiednich za pomocą odcinka stałego $2n$

2. podziałkę dla wartości $y = Y - a$ na osi OY , począwszy od punktu F leżącego na dnie,

i prowadząc szereg poziomych w odległościach odpowiadających wartościom y , jakoteż szereg pionowych w odległościach odpowiadających wartościom Z' , ale oznaczonych według wartości odpowiednich dla $z = Z - S$,

odeczytamy od razu na poziomej przechodzącej przez wysokość na osi, wartość powierzchni połowy przekroju, wskazaną przez liczbę, znajdującą się na poziomej punktu N .

Zamiast kreślić szeregi poziomych i pionowych, w zastosowaniu umieścimy podziałki na papierze kratkowanym milimetrycznym, zaś za pomocą nici czarnej przytwierdzonej w punkcie O , a nateżanej ręką w ten sposób aby, kierunek jej przeszedł przez żądany punkt na podziałce rozwartości, oznaczymy z łatwością kierunek ON w każdym danym przypadku.¹⁾

Rozwartość. Oś przekroju tworzy z linią stoku i z linią gruntu naturalnego (rys. 2) trójkąt OMH , którego wysokość MG przedstawia rozwartość e .

Oznaczając przez:

t nachylenie stoku do poziomu na 1 metr,

x pochyłość gruntu na 1 metr (wzniesienie metryczne lub spadek metryczny),

wiadomo, że
$$e = \frac{Y}{t \pm x}$$

a że przeto $(t \pm x)$ jest styczną kąta MGO .

Zatem kierunek przeciwprostokątnej trójkąta MGO przedstawi nam pochyłość $(t \pm x)$, a mianowicie:

$(t + x)$, gdy pochyłość poprzeczna gruntu wznosi się od osi ku kończyźnie połowy przekroju w razie nasypu, lub spada w razie wykopu,

$(t - x)$, gdy ta pochyłość spada w razie nasypu, lub wznosi się w razie wykopu.

Dla oznaczenia kierunku OG zauważymy, że:

$$Y = e \cdot (t \pm x),$$

że zatem dla pochyłości gruntu można urządzić podziałkę pionową dla funkcji Y i to w jakiegokolwiek odległości e od osi przekroju. Oznaczmy tę odległość przez E celem uniknięcia pomyłki z rozwartością e .

Uważając F i t jako ilości stałe, weźmy dwie wartości po sobie następujące w szeregu x , dla których powyższe równanie przybierze kształt:

$$Y_1 = E \cdot (t \pm x_1),$$

$$Y_2 = E \cdot (t \pm x_2).$$

Odejmując, otrzymamy:

$$Y_2 - Y_1 = E \cdot (\pm x_2 \mp x_1),$$

lub
$$d = E \cdot \delta$$

Widzimy więc, że jeżeli rzeczona podziałka pionowa znajdzie się w odległości E od osi profilu, to jej jednostka d będzie równą iloczynowi odległości E przez

i przystawy podzielonej na części równe według wartości zmiennych e .

Rozumie się zresztą, że oś OY powinna być podzieloną według tej samej podziałki, począwszy od punktu F .

¹⁾ W pierwotnym zastosowaniu oznaczałem kierunek ON za pomocą wąskiego a cienkiego lineалу, obracającego się około czopka, utkwionego w punkcie O . Nader praktyczne zastosowanie nici wskazał mi inżynier prof. Leon Durand-Claye.

różnicę δ dwóch pochyłości gruntu po sobie następujących.

Gdy pominiemy wartość t , która zresztą została wykluczona przez odejmowanie, początek podziałki pionowej dla pochyłości gruntu znajdzie się na linii stoku, a liczbowanie podziałki postępować będzie od tego początku w dwóch kierunkach odwrotnych, \pm dla x (patrz rys. 3.).

Wymierzając więc nie z wierzchołka O w kierunku żądanego punktu na tej podziałce pionowej, otrzymamy kierunek OG odpowiadający danej wartości dla pochyłości gruntu.

Dla wysokości na osi $y = FM$ (rys. 2) i dla pochyłości gruntu x przedstawionej przez kierunek nici OG , długość pozioma MG da nam rozwartość połowy przekroju.

Długość stoku. Dla oznaczenia długości stoku połowy przekroju poprzecznego zrobimy podziałkę poziomą, mającą jako jednostkę rzut rzeczywistej jednostki.

Rozumie się, że początek podziałki będzie położonym na pionowej przechodzącej przez krawędź wierzchu nasypu lub dna wykopu. (Dok. nast.).

Nowy stos galwaniczny.

Podał

Roman br. Gostkowski.

Czasopismo niemieckie „der Elektrotechniker“ podaje w swym marcowym zeszytzie z roku bieżącego, że w Krakowie oświetlano salę posiedzeń w magistracie światłem elektrycznym, pochodzącym ze stosów Wolty systemu Rybińskiego. Próbné oświetlenie sali miało wypaść tak zadowalniająco, że gmina miasta zaważwała wynalazcę do przedłożenia kosztorysu na próbné oświetlenie ulic i placów Krakowa.

Stosy pana Rybińskiego wytwarzają podług wspomnianego czasopisma elektryczność nie tylko zupełnie darmo, ale zdwajają nadto kapitał wydany na materiały, służące do wytwarzania prądu galwanicznego.

Wiść taka zajęła wielce praktyków, skutkiem czego wyczekiwano niecierpliwie dalszych szczegółów o tym nowym wynalazku. Z czerwcowego zeszytu wspomnianego czasopisma dowiadujemy się, że wynalazca składa stosy swe na wzór stosu Daniella, a więc z cynku i miedzi, zanurzając cynk w siarkanie cynkowym, miedź zaś w siarkanie miedzianym i buduje stosy tak, że stos mając 1.2 wolt siły elektrobodźczej wydaje prąd o nateżeniu 50 amper, skąd wniossek, że opór wewnętrzny stosu wynosi $\frac{1.2}{50} = 0.024$ lub w zaokrągleniu

0.03 omady.

Ponieważ siła elektrobodźcza i opór cechują praktyczną wartość stosu, więc przytaczam celem porównania stosów Rybińskiego z innymi stosami o małym oporze następującą tabliczkę:

Nazwa stosu	opór		Nazwa stosu	opór	
	omad	siła elektro-bodźcza wolt		omad	siła elektro-bodźcza wolt
Lalande . .	0.25	0.98	Reynier (I)	0.08	1.50
Bunsen . . .	0.24	1.90	Rumkoff	0.06	1.90
Thomson . .	0.20	1.06	Reynier (II)	0.04	1.52
Tommasi . .	0.20	1.77	Rybiński	0.03	1.20
Daniell . . .	0.12	1.06			

Z tabliczki tej powziąć można, że stos Rybińskiego posiada w porównaniu z innymi zwykle używanymi stosami najmniejszy opór, co niezaprzeczenie jest wielką zaletą tego stosu, zwłaszcza gdy chodzi o oświetlenie.

Z certyfikatu wystawionego wynalazcy przez profesora Waltenhofena w Wiedniu, dowiadujemy się że pan Rybiński przedłożył do oceny zawodowej dwa jakie stopy różniące się oporem wewnętrznym. Stos I. okazuje bowiem przy 0.92 wolt siły elektrobodźczej opór $\frac{1}{10}$ omady, stos II. zaś przy sile elektrobodźczej 0.93 wolt $\frac{1}{25}$ omady oporu. Po upływie trzech godzin spada siła elektrobodźcza w obu stosach do wartości 0.89 wolt, a spaść może nawet do 0.65 wolt.

Biorąc pomiar profesora Waltenhofena za podstawę, szeregować wypada więcej znane stopy o małym oporze, jak następuje:

Stos	w	e	Stos	w	e
Lalande . .	0.25	0.98	Rybiński I.	0.10	0.89
Bunsen . . .	0.24	1.90	Reynier I.	0.08	1.50
Thomson . .	0.20	1.06	Rumkoff	0.06	1.90
Tommasi . .	0.20	1.77	Rybiński II.	0.04	0.89
Daniell . . .	0.12	1.06			

przyczem oznacza *w* opór wewnętrzny stosów w omadach, *e* siłę elektrobodźczą w woltach.

Ponieważ stos galwaniczny tem większą ma wartość praktyczną, im więcej w sobie gromadzić zdoła pracy mechanicznej, im większą więc posiada zdolność do pracy, więc oznaczyć wypada, w jaki sposób zdolność do pracy mierzyć się daje.

Fizyka uczy, że zdolność do pracy (energiją potencyalną) — mierzyć można ciepłem, jakie się wywiązuje w stosie galwanicznym skutkiem gry procesów, które tam się odbywają. Doświadczenie uczy, że w stosach wolty gromadzi się dużo pracy, skoro do budowy stosu używa się cynku. Metal ten, utleniając się w stosie, jest więc niejako paliwem dostarczającym ciepła tak, jak podobnie w maszynach pasowych węgiel jest paliwem, wytwarzającym ciepło. Stos galwaniczny jest więc niejako maszyną roboczą opalaną cynkiem, silnica parowa zaś maszyną roboczą opalaną węglem.

Cynk jest wprawdzie paliwem znacznie droższem od węgla, gdyż do wydobywania kilograma cynku z galmanu (rudę cynkowej) potrzeba 13 kilogramów węgla;

cynk jednak, wytwarza daleko więcej ciepła aniżeli węgiel. Kilogram cynku wydaje bowiem 42.715 kaloryj, podczas gdy kilogram węgla dostarcza zaledwie 8.000 kaloryj.

Gdyby z kilogramu cynku wydobyć można w stosie galwanicznym taki sam procent ciepła, jaki otrzymujemy z kilogramu węgla spalającego się na ruszcie maszyny parowej, natenczas wytwarzałby kilogram cynku $\frac{42715}{8000} = 5$ razy tyle ciepła, co wydaje kilogram węgla.

Widzimy więc, że gdyby wytwarzanie ciepła w stosach galwanicznych było $\frac{13}{5} = 2\frac{1}{2}$ razy tańszem od wytwarzania ciepła w maszynie parowej, mogłaby praca robocza stosów galwanicznych współzawodniczyć z pracą roboczą maszyn parowych.

Chcąc więc ocenić wartość pracy roboczej stosów galwanicznych, znać trzeba przedewszystkiem ilość ciepła, które stos wytwarza. Ponieważ ciepło jest wynikiem gry procesów chemicznych, odbywających się w stosie, więc zapoznać się wypada z istotą tych procesów.

Doświadczenie stwierdziło, że równoważnik (ilość 32.5 gramów) cynku, przeobrażając się na siarkan cynkowy, wydaje w przybliżeniu 53 kaloryj ciepła, podczas gdy równoważnik (1 gram) wodu, wydzielając się z wody, pochłania w przybliżeniu 34 kaloryj. Ilość 32.5 gramów cynku, rozpuszczając się w kwasie siarkowym, wyda przeto $(53 - 34) = 19$ kaloryj. Gdyby zaś cynk nie utleniał się kosztem tlenu zawartego w wodzie, lecz kosztem tlenu zawartego w innem cieple, wtedy równoważnik cynku wydałby inną ilość ciepła, aniżeli 19 kaloryj, gdyż wydatek ciepła, potrzebny do wyswobodzenia związanego tlenu, byłby innym.

Jeżeli np. cynk utlenia się kosztem tlenu zawartego w siarkanie miedziowym ($\text{Cu H}_2\text{SO}_4$) rzecz przedstawia się następnie: Do rozkładu siarkanu miedziowego potrzeba na każdy równoważnik (31.75 gramów) zawartej w nim miedzi w przybliżeniu 28 kaloryj. Stos galwaniczny, w którym cynk utlenia się kosztem tlenu zawartego w siarkanie miedziowym, wyda przeto za każdy równoważnik (32.5 gramów) rozpuszczającego się cynku $(53 - 28) = 25$ kaloryj, na kilogram zaś $\frac{25}{32.5} \cdot 1000 = 769$ kaloryj.

Gdybyśmy znali dokładnie przebieg procesów chemicznych w rozmaitych stosach galwanicznych, natenczas wystarczałaby najzupełniej znajomość składowych części stosów do obliczania wytwarzania ciepła. Ponieważ jednak nie znamy procesów tych tak dokładnie, jakby je znać wypadało, chcąc obliczać wytwarzanie ciepła, więc też ze składu stosu galwanicznego wnioskować nie możemy na jego wartość roboczą.

Na szczęście podaje nam fizyka sposób obliczania ciepła wytwarzanego, chociaż nie znamy wcale gry procesów chemicznych, jakie w stosie się odbywają. Fizyka uczy bowiem, że skoro znamy różnice w gęstości elektryczności, gromadzącej się na biegunach stosu galwanicznego i oraz natężenie prądu, obliczyć można ciepło, które stos wytwarza.

Ponieważ posiadamy doskonałe przyrządy tak do pomiaru różnicy gęstości elektryczności gromadzącej się na biegunach, jakoteż do pomiaru natężenia prądu galwanicznego, więc też obliczanie wytwarzania ciepła nie przedstawia trudności.

Jeżeli i wyraża natężenie prądu galwanicznego, mierzone w amperach, e siłę elektrobodźczą stosu, mierzoną w woltach, natenczas wynosi mechaniczna praca, jaką stos wydać może w ciągu t sekund, jak wiadomo:

$$\frac{i \cdot e}{g} \cdot t$$

meterkilogramów, skoro g oznacza przyśpieszenie siły ciężenia, mierzone w metrach. Ponieważ ciepło, zwane kaloryą, równa się mechanicznej pracy, wynoszącej 424 meterkilogramów w sekundzie, więc wydaje stos galwaniczny w ciągu t sekund:

$$\frac{i \cdot e}{424 \cdot g} \cdot t = \frac{i \cdot t}{424 \cdot g} \cdot e$$

kaloryj.

Ponieważ $i \cdot t = Q$ wyraża ilość elektryczności wytworzonej w ciągu t sekund, mierzoną w kulombach, więc wydaje stos galwaniczny

$$\frac{Q}{424 \times g} \cdot e$$

kaloryj, gdzie Q wyraża całkowitą wytworzoną elektryczność w kulombach.

Podług doświadczeń Mascarta potrzeba do rozkładu 9 gramów wody 95.810 kulomb elektryczności. Ponieważ Faraday wykazał, że rozkład cieczy odbywa się zawsze według równoważników, więc potrzeba do rozkładu 32.5 gramów cynku tyle elektryczności, ile wychodzi do rozkładu 9 gramów wody, a więc 95810 kulomb. Stos galwaniczny wyda przeto na równoważnik cynku

$$\frac{95810}{424 \times 9.81} \cdot e$$

kaloryj. Na kilogram cynku, wypada więc:

$$\frac{95810 \times 1000}{32.5 \times 424 \times 9.81} \cdot e = 709 \cdot e$$

kaloryj. Jeżeli k wyraża ilość kaloryj, jaką wytwarza kilogram cynku rozpuszczając się w stosie galwanicznym, natenczas będzie

$$k = 709 \cdot e$$

ów szukany związek między ciepłem, a siłą elektrobodźczą.

Ponieważ siła elektrobodźcza stosu Daniella wynosi $e = 1.06$ wolt, więc wytwarza kilogram cynku, rozpuszczając się w takim stosie, $709 \times 1.06 = 751$ kaloryj. Ponieważ kilogram cynku, spalając się w tlenie, wydaje, jak już wspomniano, 42715 kaloryj, więc widzimy, że wyzyskać można w stosie Daniella tylko

$$\frac{751 \times 100}{42715} = 1\frac{3}{4} \%$$

ciepła, które utleniający się cynk wytwarza.

Stos Rybińskiego wydaje prawie taką samą ilość ciepła. Siła elektrobodźcza stosu tego wynosi bowiem podług certyfikatu profesora Waltenhofena zaraz po zestawieniu stosu 0.93, po upływie trzech godzin zaś tylko 0.89 wolt. Kilogram cynku rozpuszczając się w sto-

sie Rybińskiego, wydaje przeto: $709 \times 0.89 = 631$ kaloryj, wyzysk ciepła wynosi zatem

$$\frac{631 \times 100}{42715} = 1.48 \%$$

Z następującej tabliczki powziąć można, o ile stopy galwaniczne wyzyskiwać pozwalają ciepło utleniającego się cynku.

Nazwa stosu	siła elektrobodźcza stosu we wolt.	kg. cynku wywiązuje kaloryj:	wyzysk %
Rybiński	0.89	631	1.48
Lalande	0.98	695	1.62
Daniell	1.06	751	1.76
Thomson	1.06	751	1.76
Regnier	1.52	1077	2.50
Tommasi	1.77	1255	2.94
Bunsen	1.90	1347	3.15
Rumkorff	1.90	1347	3.15

Widzimy więc, że wyzysk ciepła wynosi w stosach galwanicznych w najlepszym razie około 3%, podczas gdy w maszynach parowych wyzysk doprowadzić można do 16%. Kilogram węgla wydaje 8.000 kaloryj, kilogram cynku 42715 kaloryj. Wyzysk ciepła zawartego w cynku wynosi więc $0.3 \times 42715 = 1280$ kaloryj, wyzysk ciepła zawartego w węglu: $0.16 \times 8000 = 1280$, a więc taką samą ilość kaloryj. Wnioskujemy ztąd, że w stosach galwanicznych wychodzi tyle cynku, ile spala się węgla w maszynach parowych. Maszyna parowa spotrzebuje na godzinę i siłę konia 1.5 kg węgla, stopy galwaniczne spotrzebują przeto 1.5 kilograma cynku, skoro wydawać mają tyle pracy, co wydaje maszyna parowa. Ponieważ, jak już wspomniano, cynk 13 razy jest droższym od węgla, więc widzimy, że praca pochodząca ze stosów galwanicznych z natury rzeczy będzie 13 razy droższą od pracy pochodzącej z maszyny parowej. Jeżeli więc stopy galwaniczne mają współzawodniczyć z maszynami parowymi, to praca ich musi być co najmniej 13 razy tańszą od pracy maszyn parowych.

Z powyższej tabliczki widzimy, że kilogram cynku rozpuszczając się w stosie Rybińskiego dostarcza 631 kaloryj t. j. tyle ciepła, ile trzeba do zgotowania 6.31 kilogramów wody. Taką samą ilość ciepła otrzymamy spalając 105 litrów gazu świetlnego, albowiem litr takiego gazu dostarcza 6 kaloryj. — Przyjmując, że kilogram cynku kosztuje 17 centów, przychodzimy do przekonania, że czerpiąc ciepło ze stosów Rybińskiego otrzymujemy za 17 centów 105 litrów gazu, za centa otrzymujemy więc 6 litrów. Czerpiąc ciepło ze stosów Bunsena, otrzymujemy zaś za centa $\frac{1347}{6 \times 17} = 13$ litr. gazu.

Ciepło pochodzące ze stosów Bunsena jest wprawdzie więcej niż o połowę tańsze od ciepła pochodzącego ze stosów Rybińskiego, lecz pomimo tego może być ciepło czerpane ze stosów Rybińskiego korzystniejsze od ciepła pochodzącego ze stosów Bunsena. Gdyby n. p. ciepło pochodzące ze stosów Bunsena było

w kształcie gazu stojącego pod takim naciskiem, że z naczynia więcej jak litr gazu na minutę wypływać nie może, a do utrzymania płomienia o danej świetlności potrzebaby co minutę 2 litry gazu, to w takim razie nie możnaby wcale użyć gazu Bunsena, pomimo jego taniości. Gdyby zaś gaz Rybińskiego stał pod takim naciskiem, że wypływa z naczynia właśnie 2 litry co minutę, natenczas użylibyśmy do oświetlenia ten gaz, pomimo, że jest dwa razy droższym od gazu Bunsena.

Widzimy więc, że nie ilość ciepła wyzyskać się dająca z kilogramu cynku, ale raczej ilość ciepła, jaką uzyskać można w pewnym czasie, rozstrzyga o energii działania stosów galwanicznych. Nie chodzi więc o pracę, lecz o energią pracy, t. j. o pracę wypadającą na sekundę, o tak zwaną energią zapasową, czyli potencjalną, lub innemi słowy, o zdatność do pracy.

Praca wynosząca 424 kgm. odpowiada jednej kalorii. Jeżeli kg. cynku, rozpuszczając się w stosie galwanicznym, wytwarza k kaloryj, natenczas mechaniczna praca wypadająca na kilogram cynku 424 k kgm.

Jeżeli t wyraża czas w sekundach, w którym pracę tę otrzymujemy, to wypada na sekundę

$$\frac{424 k}{t} \text{ kgm}$$

Jeżeli a wyraża energią zapasową stosu galwanicznego, to będzie:

$$a = \frac{424 \cdot k}{t}$$

Do strącenia 32.5 gramów cynku potrzeba, jak już wspomniano: 95810 kulomb elektryczności; kilogram cynku, rozpuszczając się, wytwarza przeto:

$$\frac{95810 \times 1000}{32.5} = Q$$

kulomb elektryczności. Jeżeli i wyraża natężenie prądu galwanicznego (ilość amper przepływających w sekundzie), a prąd płynie przez t sekund, to otrzymamy w ciągu tego czasu:

$$i \cdot t.$$

kulomb, mamy więc:

$$Q = i \cdot t,$$

$$\text{skąd } t = \frac{Q}{i}$$

Wstawiając tę wartość za t w wyraz określający wielkość skutku użytecznego, otrzymujemy, uwzględniając wartość za Q :

$$a = \frac{424 \times 32.5}{95810 \times 1000} i \cdot k$$

Jeżeli zważymy, że

$$k = 709 \cdot e,$$

gdzie e wyraża siłę elektrobodźczą stosu galwanicznego we woltach, to będzie:

$$a = \frac{424 \times 32.5 \times 709}{95810 \times 1000} i \cdot e = \frac{1}{9.81} i \cdot e = \frac{1}{g} \cdot i \cdot e$$

kgm. na sekundę, skoro $g = 9.8 \text{ mm}$ wyraża przyspieszenie siły ciężenia.

Jeżeli opór wewnętrzny stosu wynosi w omad, natenczas będzie podług prawa Ohma:

$$i = \frac{e}{w}$$

a przeto:

$$a = \frac{1}{g} \cdot \left[\frac{e^2}{w} \right] = \frac{1}{10} \left[\frac{e^2}{w} \right]$$

wzór, służący do obliczania energii zapasowej (zdatności do pracy) stosów galwanicznych.

Widzimy więc, że chcąc obliczyć energią za pomocą stosu galwanicznego, znać trzeba nie tylko siłę jego elektrobodźczą, ale nadto także i opór. Dziesiąta część ilorazu kwadratu siły elektrobodźczej przez opór wyraża więc zdatność do pracy, czyli energią zapasową stosu, mierzoną w kilogramach na sekundę.

Siła elektrobodźcza i opór są więc dwie stałe, które cechują stos. Z następującej tabliczki powziąć można nie tylko stałe kilku stosów, ale także zdatność do pracy.

Nazwa stosu	siła elektrobodźcza	opór	energia zapasowa
	e	w	$\frac{1}{10} \left[\frac{e^2}{w} \right]$
	wolt	omad	kgm. na sekundę
Lalande	0.98	0.25	0.36
Thomson	1.06	0.20	0.56
Rybiński (I)	0.89	0.10	0.80
Daniell (carré)	1.06	0.12	0.92
Bunsen	1.90	0.24	1.32
Tommasi	1.77	0.20	1.56
Rybiński (II)	0.89	0.04	2.00
Reynier (I)	1.50	0.08	2.80
Reynier (II)	1.52	0.04	5.80
Rumkorff	1.90	0.06	6.00

Widzimy z tej tabliczki, że energia zapasowa stosu Rybińskiego (II) wynosi 2 kgm. energia zapasowa stosu Rumkorffa zaś 6 kgm., na sekundę, a więc właśnie tyle, ile wynosi praca sekundowa kręcącego koła.

Nie cały jednak zasób energii stosu galwanicznego wyzyskać się daje na cele praktyczne. Jedną część owego zasobu energii, wydać bowiem trzeba na znalezienie oporu przewodnictwa w samym stosie, tak zwanego oporu wewnętrznego, inną znów część energii, tracimy z przyczyny oporu w kole przewodowym, zwanego oporem zewnętrznym, dopiero pozostała reszta energii służyć może do pracy użytecznej. (Dok. nast.)

Przegląd czasopism i dzieł technicznych.

V. Kolejnictwo.

Zestawili P. Stwiernia i N. K.

— Bezpłomienne parowozy. Pan Maurycy Honigmann właściciel zakładów wyrobów sodowych w Grevenberg koło Akwisgranu przedsiębrał dnia 27. marca r. b. w obec znawców próbną jazdę parowozem swego systemu, u którego palenie pod kotłem staje się zbędnem.

Urządzenie bezpłomiennego parowozu p. Honigmana polega na zasadzie własności łągu sodowego, które pochła-

nia wpuszczoną weń gorącą parę wodną i odbiera od niej całkowicie jej ciepłotę podnosząc za to swoją. i tak n. p. para wprowadzona od dołu do naczyń z ługiem nie tworzyła wcale baniek albo wiru na powierzchni płynu. Można zatem wpuszczając parę do ługu sodowego podwyższyć ciepłotę jego znacznie nad 100°C . aż do wysokiej ciepłoty, odpowiadającej punktowi wrzenia rozczyń. Doświadczenia pouczają, że rozczyń o 100 częściach soli ługowej w 10 częściach wody wre dopiero przy 245° , w 20 częściach przy 215° , a w 40 częściach wody przy 185°C . P. Honigsmann używa ługu o punkcie wrzenia przy 110°C .

Kocioł parowozu jego składa się z wewnętrznego walcowatego kotła parowego, osłoniętego zewnętrznym kotłem z ługiem sodowym. Początkowo napełnia się kocioł zewnętrzny ługiem ogrzanym, a wewnętrzny gorącą wodą i parą odpowiedniej prężności. Z kotła wewnętrznego dostaje się para do cylindrów parowozu, stąd jednak nie uchodzi w powietrze, lecz wprowadza się od dołu do kotła zewnętrznego. Tu zostaje pochłonięta przez ług, podwyższa ciepłotę jego, a ta wystarcza do dalszego wytwarzania pary w kotle wewnętrznym i utrzymania jej w należytej prężności aż do czasu, w którym ług jeszcze nadto wiele pary nie pochłoniął. Gdy go się jednak podda parowaniu, rozczyń staje się sytszym i można go używać ponownie.

Próby wypadły tak korzystnie, że od 31. marca r. b. na kolei 6.5 km długiej z Wüselburgu do Stolbergu osobowe pociągi przewożone bywają wyłącznie tymi parowozami. — Parowóz taki pracuje bardzo spokojnie bez hałasu i wybuchu pary na zewnątrz i bez wytwarzania dymu.

Korzyści jego są: oszczędność w paliwie, potrzeba go albowiem tylko na stacjach do grzania wody i może być nierównie podłej jakości od tego, jaki się używa do palenia w parowozach zwykłych; — oszczędza się palacza przy parowozie, rozczyń ługowy można używać ten sam kilkakrotnie — niema niebezpieczeństwa pożaru dla sąsiednich budowli ani dla pociągu — niema dymu ani uchodzącej pary na zewnątrz, a więc powodu do płoszenia się zwierząt na drogach; są więc wszystkie dodatnie strony pary i elektryczności, a ujemnych prawie niema. Powinienby więc być używany do kolei miejskich, drogowych, w tunelach, kolejach podziemnych i kopalniach. P. Honigsmann buduje obecnie dwa parowozy, które raz napełnione mogłyby pracować 12 godzin bez ponownego zasilenia.

O. d. E.

— Im dłuższą jest szyna, tem tańszą jest nawierzchnia i jej utrzymanie, bezpieczeństwo ruchu większe, a jazda dogodniejsza. Jeden z autorów zastanawiał się nad granicą długości szyny i przyszedł do wniosku, że 10 m długa szyna jest najkorzystniejszą, ze względów praktycznych jednak nadaje się najlepiej 9 m długa szyna.

Z. d. H. J. V.

— Doświadczenia, jakie poczyniono w krzywiznach na kolei Kolonia-Giessen z poprzecznymi progami sosnowymi, zaopatrzonymi w podkładowki, wykazały następujący wynik:

1) Przy użyciu podkładek nadają się sosnowe progi także w znacznych krzywiznach przy ożywionym ruchu.

2) Podkładowki przyczyniają się w wysokim stopniu do trwałości progów. P. Sarazzin wnioskuje ztąd, że nigdy nie powinno się używać progów drewnianych bez podkładek. Oblicza też trwałość napojonego progów sosnowego przy użyciu podkładek na 20 lat.

Z. d. H. J. V.

— Szlak kolejowy Territet-Clion łączy miejsce kąpielowe Clion, powyżej Montreux, ze stacją kolejową i okrętową Territet, położoną u brzegu jeziora Genewskiego. Zastosowano na nim system linowowy. Kolej linowowa wychodzi z Riggensbach, a na długości 674 m ma różnicę wysokości 312 m, przyczem kierunek jej jest prostoliniowy. Woźba odbywa się za pomocą dwóch na końcu linowy drucianej zawieszonych wozów, które na przemian poruszają się w górę i na dół. Siłę poruszającą stanowi wyłącznie nadmiar ciężaru na dół się poruszającego wozu. Ciężar ten reguluje się przez

napełnienie zbiornika, umieszczonego pod skrzynią wozu, a zawierającego 100 l wody. Środkiem każdego z obydwu torów prowadzi szyna w zęby zaopatrzona, a za pomocą koła zębatego, wchodzącego w tę szynę, można hamować wozy.

Z. d. H. J. V.

— Petriego przyrząd do kontrolowania chyżości jazdy na kolei, wprowadza w ruch oś wozu.

Na trzech tarczach wskazuje: 1) największą chyżość podczas jazdy, a co 10 sekund każdorazową chyżość; 2) długość przebytej drogi; 3) czas jazdy i przystanków.

— De Calo w Wiedniu podjął się oświetlenia pociągu na szlaku Wiedeń-Tryest za pomocą lamp żarowych. Dolinar uzasadnia tę próbę teoretycznie, przyczem przychodzi do wniosku, że użycia akumulatorów szczególnie dla kolei górzystych zalecić nie można.

— Na pruskich kolejach głównych zarządcono, iż wszystkie pociągi jadące ze znaczną chyżością, mają być zaopatrzone w linwę sygnałową najpóźniej do końca października b. r., wszystkie zaś inne pociągi najpóźniej za rok. Linew ma być umieszczoną na podłużnej ścianie wozu osobowego po nad oknami w ten sposób, ażeby podróżni z łatwością mogli ją pociągnąć.

— Węgierskie ministerstwo komunikacyj zarządziło, iż wszystkie drewniane mosty kolejowe mają być zastąpione żelaznymi. Nadto mają być wszystkie belki mostowe dostarczane przez fabryki krajowe.

— Pierwsza kolej elektryczna w Bawaryi została niedawno oddaną do publicznego użytku. Służy ona przeważnie do przewozu kłoców z dworca kolejowego w Rosenheim do piły parowej, będącej własnością p. Steinberga. Długość kolei wynosi 1 km, szerokość toru zwykła. Lokomotywa (elektrowóz) składa się ze zwykłego wozu, do którego z jednej strony przymocowana jest maszyna dynamo-elektryczna, z drugiej zaś mechanizm dla zmniejszenia ruchu obrotowego maszyny do pewnej granicy. Sprowadzoną chyżość przenosi się za pomocą kół zębatych na krążki u wozu. Za pomocą połączenia dźwzków, umożliwia się zmianę kierunku jazdy i zatrzymanie wozu. Podczas próby przewożono 120 cetn. z chyżością 0.7 m na sekundę, co przy sile 4 koni mechanicznych uważać trzeba jako wynik bardzo pomysłny.

W. d. ö. J. V.

— W Paryżu czynią przygotowania do budowy miejskiej kolei podziemnej, która połączy wzajemnie dworce kolejowe, tudzież dworce z najważniejszymi ogniskami ruchu. Najpierw rozpocznie się budowa 19 km długiej linii, wychodzącej z Saint Cloud a prowadzącej po nad Sekwaną. W pobliżu łuku tryumfalnego znacznie się część podziemna, która prowadzić będzie wężykowato przez północną część Paryża. Wybudowanie tej linii kosztować będzie 47 mil. frc., która to kwota została podpisana przez bankierów i zakłady finansowe. Pociągi nie będą poruszane siłą pary, lecz za pomocą ściśnionego powietrza, przez co się uniknie dymu. Tunel będzie oświetlony elektrycznie.

W. B. J. Z.

— Ustawodawstwo co do kolei miejscowych nie zostało jeszcze we Włoszech ostatecznie uregulowane, chociaż stosunkowo dość znaczną sieć tych kolei oddano już do publicznego użytku.

Koleje pędzone parą, otrzymują zwykle koncesyą na 50 lat. Stanowi tutaj wyjątek tylko medyolańska kolej miejscowa, która otrzymała koncesyą na 20 lat. Koleje drogowe otrzymują od państwa do użytku pas boczny 2 1/2 do 3 m szeroki, przyczem konserwacja całej drogi przypada kolei. Pociągi składają się najwięcej z 5 wozów i nie mogą przekroczyć chyżości 20 km na godzinę.

Oprócz subwencji państwowej, przyczyniają się do budowy gminy i interesowani przez subskrypcyą w akcyach. Dotychczas udzielono koncesyi na 400 km kolei drogowych, lecz tylko w małej części skorzystano z niej.

W. B. J. Z.

— Sieć galicyjskich kolei państwowych, składa się z następujących szlaków:

Zywiec-Sucha-Nowy Sącz	. 147.0 km
Tarnów-Leluchów 145.72 „
Grybów-Zagórz 114.0 „
Zagórz-Chyrów 64.0 „
Chyrów-Stryj 100.4 „
Stryj-Stanisławów 107.5 „
Stanisławów-Husiatyn 146.0 „
Razem	. . 724.62 km

Oprócz tego należą do niej odnogi:

Oświęcim-Skawina-Podgórze	. . 64.6 km
Sucha-Skawina 44.1 „
Zywiec-Zwardoń (węgier-granica)	37.0 „
Ogółem	. . 870.32 km

Główna linia galicyjskiej kolei transwersalnej składa się przeto z trzech nowo budujących się i z czterech dawnych linii. Z ostatnich dwie są własnością państwa, podczas gdy jedna (Stryj-Stanisławów) jest tylko przez państwo zawiadowaną, a wkrótce stanie się jego własnością. Czwarta linia (Zagórz-Chyrów) jest prywatną koleją, lecz będzie mogła być na mocy umowy przez państwo użytkowana.

— W Ameryce otwarto biuro dla wynalazków kolejowych, które będzie miało zadanie wynalazkom, poleconym przez zawodowych doradców biura, zapewnić pole do doświadczeń i zastosowania, względnie przystępować do udziału przy patentach. Za ocenienie wynalazku ustanowiono takse 25 dolarów.

— Rząd węgierski rozpoczął roboty około budowy tunelu kolei Stryj-Munkaczowo. Przedsiębiorstwo otrzymał p. Horsky. Co do przedsiębiorstwa budowy samej linii nie zapadła jeszcze stanowcza uchwała.

VIII. Technologia chemiczna.

Zestawił Br. Pawlewski.

— Oddzielanie olejów mineralnych. Według A. André z Paryża (D. R. P. kl. 23 Nr. 27.797) przy przerabianiu pozostałości olejów mineralnych od destylacji nafty można otrzymać większy wydatek oleju smarowego, jeżeli te pozostałości nie będziemy poddawali destylacji, lecz traktowali kwasem siarkowym, a następnie spuścimy do odśrodkowców (centryfug). W tym celu pozostałość oleju ziemnego zadaje się w kadzi ołowianej 10—25% kwasu siarkowego i po odstaniu spuszcza do odśrodkowców. Mają one pełne, niepodziurawione ściany i z góry są szczelnie zamykane. Przy puszczeniu odśrodkowca takiego w bieg, cięższe części, znajdujące się w oleju, zbierają się przy ścianach odśrodkowca, lżejsze zaś w pośrodku jego. Odśrodkowiec posiada urządzenie do przyspieszania oddzielania cięższych części i do zatrzymywania ich przy ścianach. Po oddzieleniu lżejsze części ściąga się oddzielną rurą, cięższe zaś łopatom albo, jeżeli są one dość płynne, pompami. Jeżeli z tych części ciężkich chcemy jeszcze wycisnąć olej, przenosimy je na tłoczki filtrowe. (Dingl. 253. str. 504).

— Przerabianie parafiny i ozokierytu. Używa się do odbarwiania parafiny odpadki od wyrobu żółtego żelazosinku, węgle kostne i t. p. materiały zatrzymują w sobie dość znaczne ilości parafiny. Wernecke (D. R. P. Nr. 27333) dla odtworzenia tej parafiny z pomienionych odpadków postępuje w następujący sposób: Używa dwóch wysokich cylindrów, połączonych w dolnej części rurą. Każdy cylinder za pomocą dna sitowego i dna lejkowatego podzielony jest na 3 komory, leżące jedna nad drugą. Dwa kurki prowadzące z dolnej komory i wskaźnik płynu w górnej komorze, pozwalają na spostrzeganie zjawisk, odbywających się wewnątrz naczyń. Przebieg roboty jest następujący: dolną komorę za pomocą zewnętrznego lejka z kurkiem wypełnia się wodą lub roztworem solnym aż do górnego kurka próbnego, leżącego tuż pod dnem lejkowatem. Następnie na dno sitowe nakłada się ten materiał, z którego ma być odtwarzana

parafina. Żeby drobne kawałki materiału nie przechodziły przez sito, zakłada się jego otwory np. pakułami, pilnią. Następnie nalewa się rozpuszczalnik otworem w pokrywie cylindra zrobionym. Do tego używa on lekkich olejów mineralnych, otrzymanych ze smoły węgla brunatnego, które rozpuszczają w sobie pewną ilość parafiny. Materiał filtrów powinien być dobrze zmoczony rozpuszczalnikiem. Po nałożeniu górnego przedziału, po wleciu rozpuszczalnika i zamknięciu otworu puszcza się nadmierną parę z naczynia, w którym poprzednio już wyciąganie uskuteczniło, do naczynia świeżo nałożonego. Pierwsze naczynie ogrzewa się bezpośrednio parą. Doprowadzona para ogrzewa roztwór solny lub wodę, ogrzewa rozpuszczalnik, który przez to łatwiej i dokładniej wyciąga parafinę. Roztwór parafiny przechodzi przez filter do dolnej komory. Skoro wyciąganie będzie dostatecznie uskutecznione, za pomocą kurka umieszczonego w dolnym dnie naczynia spuszcza się roztwór solny i parafinę, i naczynie to opróżnia, a drugie w ruch puszcza. (Dingl. 253 str. 412).

— Bielenie ozokierytu. Aby przy bieleniu przez przegrzanie ozokieryt nie ciemniał, topi go Ch. O. Chemin (D. R. P. Nr. 27316) w wodzie, której ciepota nie powinna przechodzić 70° stopni. Już przy 75° występuje ciemniejsza barwa. Spuszczony od strąconych przy topieniu zanieczyszczeń, ozokieryt daje się do retort, dodaje 5—15% kwiatu siarczanego jednostajnie rozdzielonego za pomocą sita. Ogrzewanie retorty i wprowadzanie przegrzanej pary uskutecznia się w taki sam sposób, jak przy wyrobie stearyny. Przy destylacji ciągłej otrzymuje się żółty wytwór, zastygający krystalicznie. Siarka działa tu ma częściowo fizycznie, częściowo chemicznie. Chemin kładzie nacisk na to, że bielenie działanie siarki ustaje, albo przynajmniej będzie nieznacznym, jeżeli już poprzednio choć raz ozokieryt był ogrzany przed bieleniem po nad 75° C. Wytwór destylacji albo, podobnie jak przy wyrobie stearyny, zlewa się do form i wytłacza odlane plastry na ciepło, przy czem płyty tłoczkowe powinny być ogrzane do 35°—50°. Wytłaczaniem tem oddziela się większą część olejów zawartych w masie i węglowodorów, topiących się przy niższych ciepłotach. Albo też wytwór destylacji, po rozdrobnieniu go znanymi sposobami, daje się do odśrodkowca ogrzanego na 40—50° i dopuszcza do niego wodę w postaci deszczu o ciepłocie 45 do 65°; woda wtedy porywa z sobą zawarte w masie oleje i łatwo topliwe węglowodory. Można powyższą robotę prowadzić i przy zwykłej ciepłocie, jeżeli zastąpimy ciepłą wodę przez alkohol amyłowy lub przez jakikolwiek inny rozpuszczalnik olejów i łatwo topliwych węglowodorów.

Tym lub owym sposobem otrzymany wytwór topi się w kąpeli wodnej przy ciepłocie 35 do 70° i następnie dodaje się doń 20% alkoholu amyłowego. Wszystko to mięsza się należyte za pomocą miészadek, zlewa do form i daje zastygnąć. Otrzymane tu plastry poddaje się powtórnemu wytłaczaniu w zwykłych tłoczkach wodnych (prasach hydraulicznych) na nowo stapia i przez 4 godziny mięsza dokładnie z węglem kostnym. Poczem dopiero filtruje się przez węgiel kostny i dopiero wtedy otrzymuje się zupełnie biały, twardy, dzwięczny towar, w ilości 79—80% masy surowej. Pozostałości od tej ostatniej operacji destyluje się, a to w celu odtworzenia z nich użytego rozpuszczalnika, który dodaje się do nowej ilości materyi surowej i z nią zaczyna powtórną opisaną robotę.

Aby te opisanie roboty łatwiej przeprowadzić, można do ozokierytu przed destylacją dodawać 25—40% oleju ziemnego lub odpadków naftowych.

Aby otrzymać wytwór, którego można używać zamiast wosku do woskowania mebli, posadzek, skór i t. d., dodaje się do stopionego ozokierytu, zależnie od natury otrzymywanego wytworu, 3—20% kwiatu siarczanego i mięsza jeszcze z 10—100% żywicy, parafiny, zwykłego wosku, lub innych wosków rozpuszczalnych w węglowodorach. Biały lub jasno-żółty taki wosk sztuczny otrzyma się, jeżeli zmieszamy

wybielony opisanym sposobem ozokieryt z żywicą, woskiem i t. d. w podanym stosunku. Te materiały zastępcze nazywa Chemin „Cives Parisiennes“.

(*Dingl. 253. str. 413—415.*)

— Badanie olejów mineralnych. Niektórzy utrzymują, że dobrze rafinowane oleje żywiczne mogą zastąpić oleje mineralne przy smarowaniu maszyn. Praktycy jednak są odmiennego zdania; oleje żywiczne nie mogą się już nadać z tego względu, że posiadają znaczny stopień zesmalania się (Verharzungsvermögen — zżywianie); oleje także polane na tafłę szklaną i przez dłuższy czas wystawione na powietrze, stają się ciągliwymi, kleistymi. Pod wpływem pewnych odczynników przy wyższej ciepłocie, a głównie pod wpływem ziem alkalicznych można te oleje prawie w pokosty zamieniać i to w pokosty posiadające znaczną dążność zasychania. Mały dodatek tak zmienionych olejów żywicznych do olejów mineralnych sprawia w tych ostatnich ciągliwość, co niekiedy jest pożądanem w praktyce. Ponieważ oleje żywiczne są tanie, przeto nimi często fałszują oleje mineralne. Valenta i Feigerle wykrywają olej żywiczny w mineralnym za pomocą kwasu octowego lodowatego, który rozpuszcza tylko pewną ilość olejów mineralnych. Z wagi roztworu i z ilości normalnego NaOH , potrzebnego do nasycenia kwasu w tym roztworze, można sądzić, ile do roztworu przechodzi oleju. Oleje żywiczne o wiele znacznie rozpuszczają się w kwasie octowym, niż oleje mineralne. Rozpuszczalność jednak olejów fałszowanych nie wzrasta proporcjonalnie do zawartości oleju żywicznego, przeto ilościowo ten sposób oznaczenia dokładnym być nie może. Oleje żywiczne skręcają płaszczyznę polaryzacji, mineralne zaś nie skręcają jej — przeto ta metoda może również posłużyć do rozpoznania czystości oleju mineralnego. Oleje mocno zabarwione trzeba odbarwić odpadkami fabrycznymi od żółtego sinku potasowego, przefiltrować i rozcieńczyć ciełem optycznie nieczynnym. Oleje żywiczne skręcają w rurce dłuższej na 100 mm na 30° — 40° , przeto nawet w mocniej zabarwionych olejach można rozpoznać olej żywiczny optycznie.

Dalej oleje żywiczne i mineralne odmiennie się zachowują względem jodu. Oleje mineralne z roztworów wyżej wspomnianych pochłaniają jod w ilości 140 miligramów na 1 gram oleju, a oleje żywiczne 430—480 miligramów. Tym także sposobem można wykryć obecność olejów żywicznych, naturalnie jeżeli współcześnie w mieszaninie nie będzie olejów smolistych (Theeroele). (*Dingl. 453. str. 418—421.*)

— Sztuczna skóra. Według Bauera z Wiednia (D. R. P. kl. 39 Nr. 27503) miesza się białko, niekiedy zadane dekstryną, gumą i t. p., z gliceryną, tłustym olejem roślinnym i stężonym roztworem kauczuku na jednostajną masę. Masę tę, w danym razie zarobioną z jakimś barwnikiem, wylewa się na poziome równe płyty i pozostawia na nich do zastygnięcia. Zastygłą tę warstwę suszy się przy niskiej ciepłocie na rozprężnicach (Spannrahmen) i garbuje przez krótsze lub dłuższe zanurzenie w płynnym garbniku, podobnie jak zwykłą skórę.

— Sztuczna kość słoniowa. Według J. B. Edsona z Ameryki północnej (D. R. P. kl. 39 Nr. 27918) wycina się z ksylonitu lub związków pyroksyliny tafle. Kilka takich tafli rozmaitego zabarwienia i zbitości tłoczy się razem na jeden kawał i kawał ten rozcina w kierunku prostopadłym do pojedynczych tafli na nowe płyty; te ostatnie mają okazywać w przybliżeniu budowę kości słoniowej.

— Otrzymywanie masła przy pomocy elektryczności zaproponował A. C. Tichener z San-Francisco (D. R. P. kl. 53. Nr. 27795). Śmietanę lub mleko daje on do naczynia, w naczyniu zanurza elektrody i tak długo przepuszcza prąd, dopóki nie wydzielią się kuleczki masła. Na 45 l płynu prąd z dynamo-elektrycznej maszyny równy 40 danielom potrzebuje 3—5 minut czasu. Masa stała ma się zbierać na wierzchu, gdy reszta jako płyn wodnisty jest na dnie i rurką może być odpuszczoną. Wytwór później w zwykłych

naczyniach przerabia się na masę twardą jednostajną. Tak samo otrzymuje się mleko zsiadłe na sery. Zjełczałe masło można tym sposobem uczynić dobrem. Daje się go do naczynia, gdzie jest mleko lub roztwór soli i przepuszcza prąd tak długo, dopóki masło nie utraci złych własności. Tym sposobem można odświeżać i słoninę, zanurzając ją w mleko i puszczać prąd. Podobnie postępuje Tichener z innymi stałymi tłuszczami. (*Dingl. 253. str. 459.*)

IX. Technologia mechaniczna.

Zestawił Tadeusz Fiedler.

— Sztuczne kozuchy, wyrobione z pierza. Na posiedzeniu „towarzystwa dla podniesienia przemysłu“ dnia 5. maja b. r., właściciel fabryki w Berlinie, Lewinsohn, miał wykład o sztucznych kozuchach, które wyrabia z pierza indyków. Nadają się te wyroby do lamowania sukien i płaszczów damskich, na zarekawki, kołnierze, czapeczki itd. Tworząc jednostajną powierzchnię, daje się kozuch taki dobrze przerabiać, nieraz nawet lepiej niż naturalny, bo można go krajać na części dowolnie małe bez straty materiału. Przeciwnie kozuch zwierzęcy jest niejednostajny, tak, że do wyrobienia większej sztuki trzeba zestawić analogiczne części kozucha z wielu zwierząt.

Sztuczne futra mają być bardzo podobne do naturalnych, lekkie, miękkie i dosyć wytrzymałe na ciśnienie lub uderzenie, mają znosić bez szkody wilgoć, a nawet działanie wrzącej wody. Cena surogatu zajmuje miejsce pośrednie między ceną kosztowniejszych a zwykłych futer; niższą jest znacznie od ceny soboli i bobrów, ale wyższą od ceny królików, zajęcy i t. p.

Co do sposobu wyrobienia Lewinsohn podaje następujące wskazówki: Pióra, mające być użytymi, układa się od ręki na grzebieniu utworzonym z prętu stalowego, najeżonego cienkimi kołkami z drutu tak, aby leżące obok siebie miały szypułki po jednej stronie grzebienia, a ich pierze aby tworzyło równocześnie po drugiej stronie gęste runo. Następnie ujmuje się wystającą wstęgę pierza za pomocą przyrządów mechanicznych między 2 paski tektury, napręża pierze i odcina od grzebienia, który je przytrzymuje. Po odcięciu powinno pierze wystawać na parę mm. z pomiędzy kartonów. Takich kartonów napełnionych pierzem składają wiele razem i tworzą w ten sposób duże płyty. Następnie pociągają wystające koniuszki piór masą kauczukową ostrożnie tak, aby się płyn nie dostał pomiędzy kartony i pierza nie polepił. Po odparowaniu rozczynnika kauczuku pokrywa się wyrobioną powłokę materyą powleczonej również kauczukiem z jednej strony i zapomocą prasy łączy obie powłoki kauczuku. Teraz wyciągają kartony ostrożnie w kierunku prostopadłym do powierzchni runa i wyrób jest gotowy. Dla wykończenia pierze się kozuchy i wystawia na działanie pary, aby powrócić pierzu sprężystość, którą utraciło w części wskutek nacisku kartonów.

(*Oesterr. Handels-Journal. Nr. 26., 1884.*)

— Drzewo jako materiał do wyrobu papieru. „Papier Zeitung“ porusza ważną sprawę ogromnego zużycia drzewa w papiernictwie i czyni uwagę, czy nie należałoby się zastanowić nad tem, jak wobec wzmagających się ciągle potrzeb przemysłu papierniczego, można zapobiec brakowi materiałów surowych. Zarządy lasów saskich oddawna już mają na oku produkcją drzewa zdatnego do wyrobu masy papierowej, jako lepiej się opłacającą, niż produkcją materiału budowlanego — Zdaje się, że i u nas dział ten gospodarki lasowej dałby się korzystnie zastosować, szczególnie w okolicach lub częściach lasów, które niezdolne są do produkcji budulca lub dobrego paliwa. Mając w pobliżu wodę płynącą, możnaby na miejscu wyrabiać masę drzewną i zasilać nią fabryki krajowe, tudzież innych krajów koronnych, a może i zagraniczne.

Oto co pisze powołana gazeta:

„Zakładając nowe plantacje, mające wydać materiał do wyrobu masy drzewnej, trzeba rozważyć, jaki gatunek

drzewa daje w najkrótszym czasie najwięcej przydatnego materiału, t. zn., jakie drzewo najlepiej grunt wyzyskuje na dany cel. W Niemczech wszyscy uważają drzewo świerkowe jako dające najlepszą masę, to też nikt się tam nie zastanawia nad tem pytaniem. W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej natomiast używają głównie różnych odmian topoli, jakie tam rosną. Zaletą topolowego drzewa, w porównaniu z świerkiem jest to, że daje ono masę białszą i łatwiej daje się rozłożyć na włókienka — wadą zaś to, że włókienka topolowe są słabsze od świerkowych. Zalety te i wady wyrównują się wzajemnie, tak, że ze stanowiska fabrykanta papieru można uważać oba drzewa jako mające jednaką wartość.

Zawodowi leśnicy zapewniają, że topola o wiele prędzej dorasta do użytecznych rozmiarów niż świerk, że zatem o wiele korzystniej produkuje drzewo topolowe, niż świerkowe. Jeżeli rzecz ma się tak w istocie, to byłoby bardzo pożądanem, aby zarządy lasów założyły szkółki szybko rosnących topol, dla sprawdzenia doświadczeniem, ile materiału, zdolnego do wyrobu papieru, może ziemia wydawać w pewnym czasie. Ważnej tej sprawy dotknęliśmy tutaj tylko, a prosimy mężów zawodowych o przedłożenie jej zarządom lasów i o podanie nam liczb porównawczych, oraz doświadczeń, zebranych w tym przedmiocie, dla dalszych studyów.

SPRAWY TOWARZYSTW.

LWÓW.

L. 469.

Ogłoszenie.

P. Ludwik Szczepański, starszy inżynier kolei czerniowiecko-jasskiej w Jassach, przyjął mandat na reprezentanta towarzystwa, o czem się P. T. członków uwiadamia.

Zarząd towarzystwa.

Lwów dnia 15. listopada 1884.

Sprawozdanie

z posiedzenia zarządu, odbytego dnia 30. września 1884.

Przewodniczący: p. Raciborski. Obecni: pp. Jägermann, Kovats, Kretkowski, Przychocki, Stwiertnia.

Protokół z ostatniego posiedzenia przyjęto bez zarzutu. Przyjęto 9 nowych członków. Powzięto do wiadomości pismo p. Radwańskiego, w którym oznajmia, iż wezwany do podpisania sprawozdania komisji, powołanej do zbadania sprawy kanalizacji miasta Lwowa, nie może tego uczynić, gdyż: 1.) w pracach komisji kanalizacyjnej brał tylko w początku jej czynności udział; 2.) z wnioskiem komisji, a mianowicie z rozmiarami sieci kanałowej a oraz z jej kosztami, nie zgadza się; 3.) wypowiedział już publicznie poglądy swoje w tej sprawie, które, w nadmienionym kierunku, różnią się znacznie od zapatrywań komisji; 4.) ponieważ nie miał możliwości przedstawić swojego wniosku w końcowych obradach komisji (z powodu nieobecności we Lwowie); — przeto zastrzega się przeciw możliwemu zarzutowi, jakoby nie chciał poddawać się uchwałom komisji.

Dyrekcya żeglugi parowej na Dniestrze, przesała przełuk petycji, którą wystosowała do wys. sejmu krajowego. Zarząd uchwala odstąpić tę petycję redakcyi czasopisma do właściwego użytku.

Zarząd krakowskiego towarzystwa technicznego przesał pismo z dalszem wyjaśnieniem co do opóźnienia wydawnictwa pamiętnika zjazdowego. Zarząd uchwala odpowiedzieć, iż mając na uwadze odpowiedzialność, jaka na wszystkich uczestnikach zjazdu ciąży, pozwolił sobie zaproponować odstąpienie stenogramów celem podjęcia wydawnictwa. Zarząd wyraża w końcu nadzieję, iż przyrzeczenie krakowskiego towarzystwa technicznego co do pojawienia się pamiętnika zjazdowego w październiku b. r., wkrótce się ziści. Zarząd uchwala wystosować petycją do wys. sejmu w sprawie przyznania głosu wirylnego każdoczesnemu rektorowi lwowskiej szkoły politechnicznej, i w sprawie zaprowadzenia języka polskiego w wewnętrznej administracyi kolei skarbowych. — Zarząd uchwala zapytać się komitetu, zajmującego się wydawnictwem dzieł matematycznych kosztem fundacyi

cyi Mianowskiego w Warszawie, czyby członkowie towarzystwa nie mogli nabywać dzieła po znizonych cenach.

Zarząd uchwala powołać komisją, która będzie miała za zadanie zająć się urządzeniem wykładów na zgromadzeniach tygodniowych towarzystwa. W skład tej komisji wybrano: pp. Jägermanna, Kretkowskiego, Moraczewskiego, Słonińskiego, Stwiertnię i Walewskiego. Na tem zamknięto posiedzenie.

Do towarzystwa przystąpili pp.:

Pawlewski Bronisław, docent szkoły politechnicznej we Lwowie. Wawrykiewicz Edward, inżynier kolei warszawsko-wiedeńskiej w Warszawie.

Literatura techniczna.

O prawie najmniejszości pracy odkształcenia na podstawie dzieła „*Théorie de l'équilibre des systèmes élastiques et ses applications par A. Castigliano, ingénieur des chemins de fer de la haute Italie.*” — Turin, Negro 1880.

(Dokończenie).

Dla kromki belki o długości ds będzie praca odkształcenia

$$dL = ds \int \frac{N^2 dA}{2\varepsilon}, \text{ dla całej zaś belki } L = \int \int \frac{N^2 dA}{2\varepsilon} ds = \int \int \frac{P^2 dA ds}{2\varepsilon A^2} + \int \int \frac{P \cdot M \cdot v \cdot dA ds}{\varepsilon \cdot A \cdot J} + \int \int \frac{M^2 v^2 dA \cdot ds}{2\varepsilon J^2}.$$

Jeżeli uwzględnimy, że $\int dA = A^2$, $\int v dA = 0$, $\int v^2 dA = J$, otrzymamy $L = \int \frac{P^2}{2\varepsilon A} + \int \frac{M^2}{2\varepsilon J} ds$.

Jak stosować prawo najmniejszości pracy mechanicznej odkształcenia, niech okaże przypadek następujący: Belka, utwierdzona jednym końcem A , obciążoną jest pośrodku dowolnym układem sił pionowych, u drugiego zaś końca B natężeniami prostopadłymi i stycznymi, którym odpowiada moment M_1 i wypadkowa ścinania S_1 . Nazwijmy $\varphi(x')$ moment obciążenia od B do x' mierzonego od A , to moment sił działających na przekrój w punkcie x' będzie $M = M_1 - S_1(l-x') + \varphi(x')$.

W uważanym przypadku jest $P=0$, będzie przeto praca mechaniczna odkształcenia $L = \frac{1}{2} \int \frac{M^2}{\varepsilon J} dx$.

Dodajmy do obciążenia nową siłę $\bar{\omega}$ w oddaleniu x od A , w którym chcemy znaleźć ugięcie belki η . Ugięcie to będzie drogą tej siły.

Przez dodanie $\bar{\omega}$ moment przybierze wartość

$$M = M_1 - S_1(l-x') + \varphi(x') + \bar{\omega}(x-x').$$

Jeżeli wartość tę wstawimy na M w L , następnie oznaczmy pochodną z L według $\bar{\omega}$, to otrzymamy drogę siły $\bar{\omega}$, czyli szukane η . Po przeprowadzeniu tego, możemy przyjąć $\bar{\omega}$ jako $= 0$, bo i w tym przypadku wynik nasz będzie prawdziwy. Ponieważ $\bar{\omega}$ nie wpływa na momenty względem punktów będących między x a B , różniczka przeto tej części momentów według $\bar{\omega}$ będzie $= 0$, możemy więc z góry już jej nieuwzględniać, a całkowanie ograniczyć na długość od 0 do x . Tak więc będzie

$$\eta = \int_0^x \frac{M dM}{\varepsilon J d\bar{\omega}} dx', \text{ czyli}$$

$$\eta = M_1 \int_0^x \frac{(x-x')}{\varepsilon J} dx - S_1 \int_0^x \frac{(x-x')(l-x')}{\varepsilon J} dx + \int_0^x \frac{\varphi(x')}{\varepsilon J} dx.$$

Równanie to jest równaniem ugięcia belki dla tego przypadku.

Aby znaleźć odchylenie jej końca B , zważyć trzeba, że odchylenie jakiegokolwiek prostej łączącej dwa punkta zaczepienia sił, stanowiących parę, a prostopadłych do tego połączenia, jest pochodną pracy według momentu owej pary. Stosując to do całego przekroju B otrzymujemy jego odchylenie

$$\vartheta = \frac{dL}{dM_1} = \int_0^l \frac{M}{\varepsilon J} \frac{dM dx'}{dM_1} = \int_0^l \frac{M}{\varepsilon J} dx', \text{ czyli}$$

$$\mathfrak{S} = M_1 \int_0^l \frac{dx}{\varepsilon J} - S_1 \int_0^l \frac{(l-x)}{\varepsilon J} dx + \int_0^l \frac{\varphi(x) dx}{\varepsilon J}$$

Oto jaką postać przybiorą te wzory w następującym n. p. przypadku, który jako szczególny w obec poprzedniego można uważać. Belka jest jednym końcem utwierdzoną, u drugiego wolno podparta. W tym razie $M_1 = 0$, $S_1 = R_1$, t. j. oddziaływaniu podpory u końca B ,

$$\eta = -R_1 \int_0^x \frac{(l-x)(x-x')}{\varepsilon J} dx' + \int_0^x \frac{\varphi(x')}{\varepsilon J} (x-x') dx'$$

$$\mathfrak{S} = -R_1 \int_0^l \frac{(l-x)}{\varepsilon J} dx + \int_0^l \frac{\varphi(x) dx}{\varepsilon J}$$

R_1 jest niewiadome, że jednak dla $x = l$, η musi być $= 0$, stąd równanie

$$R_1 \int_0^l \frac{(l-x')^2}{\varepsilon J} dx' + \int_0^l \frac{\varphi(x')(l-x')}{\varepsilon J} dx' = 0$$

I tak, gdy belka ta obciążona jest ciężarem jednostajnym $p \frac{kg}{m}$,

$$\begin{aligned} \varphi(x') &= \frac{p}{2} (l-x')^2 \\ R_1 &= \frac{\frac{1}{2} \int_0^l \frac{(l-x')^3}{\varepsilon J} dx'}{\int_0^l \frac{(l-x')^2}{\varepsilon J} dx'} \end{aligned}$$

Jeżeli belka jest o przekroju prostokątnym z ciała jednolitego, wtedy ε , J , A będą stałemi; nadto gdy przekrój jest prostokątny, otrzymamy $R_1 = \frac{3}{8} pl$. Wstawiwszy tę wartość i wartości $\varphi(x')$ możemy oznaczyć η dla jakiegokolwiek x .

Tym jednym przykładem nie zdołałem może okazać wielkiej wydajności prawa najmniejszości pracy odkształcenia. Powołuję się w tym względzie na dzieło p. Castigliano, w którym rozwiązane są w ten sam sposób także mnogie inne zagadnienia co do belki ciągłej, belki pracującej na wyboczenie, wreszcie łuków. Co do ostatnich uważa autor dwa główne przypadki: 1. gdy łuk jest jednym końcem utwierdzony, 2. gdy oba końce łuku są wolno podparte. W obu tych przypadkach oznacza autor ugięcie jakiegokolwiek punktu osi wprowadzeniem siły poziomej ω' , pionowej $\bar{\omega}$ i momentu μ , które następnie przypuszczają równe zeru. Pochodne pracy całego łuku według tych sił dają przesunięcia poziome, pionowe i obrót przekroju, w którym umieszczono ω' , $\bar{\omega}$ i μ . Przy łukach dwuprzegubowych otrzymuje równanie na parcie poziome, z warunku $\xi = 0$, przy łukach zaś bezprzegubowych 3 równania na 3 niewiadome, t. j. składową poziomą, pionową i moment w końcu belki. Dla końca tego musi zachodzić $\xi = 0$, $\eta = 0$, $\mathfrak{S} = 0$.

Gdy łuk jest symetryczny, wskazuje autor następujący prędszy sposób rozwiązania. Przedział się łuk w kluczu na dwa półłuki i wyznacza wartości M_0 , P_0 , S_0 dla przekroju w kluczu takie, aby przesunięcia się i obrót tego przekroju dla jednego i drugiego półłuku były te same.

W ostatnim rozdziale omawia autor zespoły niedoskonałe sprężyste, to znaczy takie, jakimi są mury, sklepienia przed stężeniem zaprawy. Tu dzieje się często, że dla braku spoiwości przekrój pracuje tylko jedną swą częścią. Przypadek to o tyle ważny, o ile ciężar własny przy większych sklepieniach stanowi najznaczniejsze obciążenie, pierwsze przeto działanie tego ciężaru po odjęciu krążyn jest bezsprzecznie godne poznania.

Część wtórą dzieła p. Castigliano stanowią przykłady liczne. Przerobienie podanych przykładów ułatwia znacznie pojęcie zastosowania wyluszczonej teorii.

Oto najprostszy z nich:

Wieszak o rozpiętości 8.00 m złożony z belki $20 \frac{1}{2}$ cm z drzewa, 2 ściągi żelaznych 26 mm średnicy i słupa z lanego żelaza, podpierającego belkę w środku, a wychodzącego z węzła, w którym się zbiegają oba ściągi. Od osi węzła do osi belki

jest 0.6 m. Obciążenie jednostajne wraz z ciężarem własnym wynosi $180 \frac{kg}{m}$.

Niewiadome jest T napięcie ściągi, przyczem kąt nachylenia ściągi do belki jest β , to $\sin \beta = \frac{0.6}{\sqrt{4.0^2 + 0.6^2}} = 0.1482$, $\cos \beta = 0.9889$.

Siła w słupie $T_1 = 2 T \sin \beta = 0.2964 T$, dla belki drewnianej $P = T \cos \beta = 0.9889 T$, oddziaływanie $R = 180 \times 4 = 720 kg$.

Moment u końców belki $M_1 = 0$, a w środku belki $M_2 = -R \times 4 + \frac{1}{2} p \cdot 4^2 + T \times 4 \times \sin \beta = -1440 + 0.5928 T$.

Dalej mamy dla belki drewnianej $A = 0.04 m^2$, $J = 0.000133 m^4$.

1. Praca belki drewnianej

$$\begin{aligned} L_1 &= \frac{8}{2\varepsilon A} (T \cos \beta)^2 + 2 \frac{4}{2\varepsilon T} \left(\frac{M_2^2}{3} - \frac{M_2}{12} p \cdot 4^2 \right) = \\ &= \frac{1}{2\varepsilon} \times 195.58 T^2 + \frac{1}{2\varepsilon} (7046 T^2 - 21395000 \times 2T) \end{aligned}$$

Drugi wyraz tego wzoru stanowi część pracy belki wywołaną momentami M , a jest ona dla połowy belki

$$\frac{1}{2} \int_0^l \frac{M^2}{\varepsilon J} dx = \frac{l}{2\varepsilon J} \left(\frac{M_2^2}{3} - \frac{M_2}{12} p \cdot l^2 \right), \text{ bo gdy } M_0 = 0$$

moment u jednego końca belki, M_1 u drugiego, będziemy mieli dla połowy belki $M_0 = 0$, a że

$$M = M_1 \frac{x}{l} + M_0 \frac{l-x}{l} - \varphi(x) \frac{l-x}{l} + \varphi(x), \text{ dla obciążenia jednostajnego całkowitego } \varphi(0) = \frac{pl^2}{2}, \varphi(x) = p \frac{(l-x)^2}{2}$$

więc

$$\begin{aligned} M^2 &= M_1^2 \frac{x^3}{3l^2} - M_1 \frac{px^3}{3} + M_1 \frac{px^4}{4l} + \frac{p^2 l^2 x^3}{3 \cdot 4} + \frac{2p^2 lx^4}{4 \cdot 4} + \\ &- \frac{p^2 x^5}{4 \cdot 5} - \frac{pl}{2} \left(l^3 x + \frac{3lx^3}{3} - \frac{3l^2 x^2}{2} - \frac{x^4}{4} \right), \text{ stąd} \end{aligned}$$

$$\int_0^l M^2 dx = pl \left(\frac{M_1^2}{3} - \frac{M_1}{12} l^2 \right) + \frac{2}{15} p^2 l^5$$

Ostatni wyraz, jako niezależny od T , możemy w pracy nie uwzględniać, bo pochodna tego wyrazu $= 0$.

2. Długość ściągi jest 4.045 m, przekrój 0.000531 m², więc praca obu ściągi $L_2 = \frac{4.045}{2\varepsilon' \times 0.000531} T^2 = \frac{1}{2\varepsilon'} 15235 T^2$.

Jeżeli przyjmiemy $\varepsilon' = 12\varepsilon$, to

$$L_2 = \frac{1}{2\varepsilon} 1270 T^2$$

3. Praca odkształcenia słupa stosunkowo krótkiego i z materiału, którego ε bardzo wielkie, może być uważaną $= 0$. Praca całego zespołu będzie

$$L = L_1 + L_2 = \frac{1}{2\varepsilon} (8512 T^2 - 21395000 \times 2T)$$

Aby otrzymać szukaną wartość T , trzeba pochodną pracy całego zespołu według T przyrównać zeru. Będzie tedy

$$8512 T - 21395000 = 0,$$

a stąd $T = 2514 kg$.

Aleksander Pragłowski.

Rozmaitości.

— Rudolf Pawikowski, autoryzowany mierniczy cywilny z siedzibą urzędową w Krakowie, złożył dnia 5. września b. r. przepisana przysięgę.

— Plechawski Karol, inżynier elew kolei czerniowieckiej, przeniesiony został z dyrekcji ruchu do stacji lwowskiej.

† Świętnicki Antoni, inżynier asystent przydzielony ogrzewalni w Stanisławowie, zmarł nagle 24. z. m.

— Izba inżynierska kr. Galicyi i W. ks. krakowskiego uprasza nas o umieszczenie następującego odpisu okólnika namiestnictwa:

Z c. k. Namiestnictwa l. 11.675. Okólnik do wszystkich Panów Starostów.

Głośno słyszeć się dają zażalenia autoryzowanych techników cywilnych na brak zatrudnienia z powodu, że przynależne im rozporządzeniem minist. z 8. grudnia 1860 r. Dz. p. p. Nr. 268 czynności sprawowane bywają przez techników rządowych, a nawet przez osoby do tego wcale nieukwalifikowane.

Wzywa się przeto Pana do przestrzegania obowiązujących w tej mierze przepisów, a mianowicie przepisu §. 27 wspomnianego rozporz. minist. i zakazuje się stanowczo technikom rządowym sprawowania czynności przekazanych powołaniem rozporządzeniem technikom cywilnym, zwłaszcza tam, gdzie istnieją już biura techników takich z upoważnieniem rządowem.

We Lwowie d. 19. sierpnia 1884.

Z c. k. Namiestnictwa l. 11.675. Szanownej Izbie inżynierskiej dla Galicyi i W. Ks. Krakowskiego w załatwieniu podania z dnia 17. lutego 1884 r. l. 219 dla wiadomości.

We Lwowie d. 19. sierpnia 1884.

Zaleski m. p.

— Uwolnienie fabryk od dodatków do podatków. W ubiegłej sesji sejmu krajowego uchwalono ustawę bardzo ważną dla przemysłu krajowego, ustawę o czasowem uwolnieniu nowo powstających zakładów przemysłowych od wszelkich krajowych dodatków podatkowych. W skutek tej ustawy fabryki nowo powstające w Galicyi będą płaciły znacznie mniej podatków, niż podobne fabryki w innych prowincjach Austrii. Sądzymy, że własny interes skłoni wielu fabrykantów do zakładania u nas tyle pożądaných fabryk, zwłaszcza, że zakłady przemysłowe będą pod każdym względem doznawać szczególniejszej opieki wydziału krajowego. Ustawę tę uważamy za tak ważną, że podajemy obszernie jej postanowienia:

Następujące zakłady przemysłowe, które zostaną założone w Królestwie Galicyi itd. do końca roku 1894 — uwolnione zostaną od wszelkich dodatków do podatków z wyjątkiem państwowych, na okres dziesięciu lat, licząc od dnia otwarcia nowo powstającego zakładu:

1. Zakłady przemysłowe z gałęzi przemysłu dotąd w kraju niezaprowadzonych, a mianowicie: zakłady dla wyrobu soli potażowych z wyjątkiem potażarni, zakłady dla wyrobu alunu, angielskiego kwasu siarkowego, kwasu azotowego, chemicznych wytworów do bielenia; zakłady dla wyrobu kamiennych rur glazurowanych, retort ogniotrwałych, szlifowanego szkła stołowego, zwierciadłowego i zwierciadeł, porcelany; zakłady dla przerobu mazi pogazowych na asfalt sztuczny i środki odkażające, farb aniliny; zakłady dla przerobu fosforytów na sztuczne nawozy; zakłady dla wyrobu blachy miedzianej, emaliowanych naczyń żelaznych, ówieków, gwoździ, śrub, nitów i łańcuchów żelaznych; zakłady dla wyrobu cellulozы; zakłady dla wyrobu przędzy z lnu i konopi, przędzalnie z lnu, konopi i juty, tkalnie mechaniczne z lnu, konopi, bawełny, juty i jedwabiu, mechaniczne tkalnie worów; zakłady dla wyrobu cerat, pasów pędowych ze skóry i materiałów włókiennych; fabryki krochmalu, dekstryny i syropu krochmalowego z pszenicy, kartofli lub kukurudzy, fabryka konserw jarzynowych, mlecznych i mięsnych.

2. Zakłady przemysłowe, z gałęzi przemysłu w kraju istniejących, jeżeli założone będą według wymagań dzisiejszego stanu techniki, obliczone będą na większy przerób surowego materiału i zatrudniać będą większą liczbę robotników, a mianowicie zakłady przemysłowe dla wyrobu cementu i wapna hydraulicznego, — dla wyrobu fajansu, glazurowanych naczyń kamiennych, zbytkowych wyrobów gliny i majoliki, — ciekłych i stałych smarów z olejów mineralnych; — zakłady dla wyrobu zupełnych urządzeń i przyrządów gorzelnianych, — dla wyrobu maszyn i narzędzi rolniczych, — dla wyrobów całych powozów, — dla wyrobu narzędzi wiertniczych dla górnictwa krajowego, — linw drucianych, lamp naftowych; — zakłady dla wyrobu kalafonii i przerobu odpadków drzew szpilkowych systemem szwedzkim, — olejków eterycznych, — fabryki beczek i czopów do beczek; — zakłady dla wyrobu fortepianów; — przędzalnie z wełny zatrudniające najmniej 100 wrzecion; — zakłady przemysłowe tkackie z lnu, konopi, bawełny i juty, zatrudniające w obrębie za-

kladu najmniej dziesięć ręcznych warstatów tkackich, — zakłady przemysłowe tkackie z wełny i jedwabiu, zatrudniające w obrębie zakładu najmniej sześć warstatów tkackich, — zakłady bielenia i wykańczania (apretury) zdolne przerobić najmniej 20.000 sztuk płótna i odpowiednią ilość przędzy i innych wyrobów z lnu, konopi, bawełny i juty, — zakłady wykańczania sukna, zdolne przerobić najmniej 1000 sztuk sukna i innych wyrobów wełnianych, — barwiarnie i drukarnie wyrobów tkackich zdolne przerobić większą ilość tkanin z lnu, konopi, juty, bawełny i wełny; — zakłady dla wyrobów półcieszoszkowych, zatrudniające najmniej 15 cyrkularnych warstatów; — zakłady garbarskie dla wyrobu skór podeszwianych, saków, skór ciejących matowych czarnych i szarych, zamiszów i kidów, oraz skór lakierowanych, — zakłady białoskórnice dla przerobu większej ilości skórek; — zakłady przemysłowe dla wyrobu świec stearynowych, — fabryki mydła zdolne przerobić najmniej 1.000 cetnarów tłuszczów roślinnych i zwierzęcych, — zakłady dla wyrobów surogatów kawy (kawy figowej i cykoryi) obliczone na przerób produktów najmniej z 50 morgów roślin okopowych.

O zastosowaniu tej ustawy do nowopowstających zakładów przemysłowych rozstrzyga wydział krajowy w każdym poszczególnym wypadku, i ogłasza swoją uchwałę w gazecie urzędowej (art. II).

Ustawa ta zacznie obowiązywać od dnia jej ogłoszenia.

— Wyciąg z cenników robót i materiałów budowlanych miasta Lwowa i Krakowa. (c. d.)

Ilość	Jednostka	Poszczególnienie	Cena we Lwowie			
			miękki		twardy	
			zł.	ct.	zł.	ct.
1	m	budulec z grub. do krawędzi obrob. 8/10cm	—	10	—	16
1	"	" " " " " " " " 8/16 "	—	15	—	24
1	"	" " " " " " " " 10/13 "	—	13	—	22
1	"	" " " " " " " " 10/16 "	—	18	—	25
1	"	" " " " " " " " 10/18 "	—	20	—	28
1	"	" " " " " " " " 10/21 "	—	25	—	36
1	"	" " " " " " " " 10/24 "	—	28	—	45
1	"	" " " " " " " " 13/16 "	—	18	—	35
1	"	" " " " " " " " 13/18 "	—	25	—	48
1	"	" " " " " " " " 13/26 "	—	36	—	75
1	"	" " " " " " " " 16/16 "	—	20	—	45
1	"	" " " " " " " " 16/18 "	—	25	—	50
1	"	" " " " " " " " 16/21 "	—	30	—	55
1	"	" " " " " " " " 18/21 "	—	33	—	60
1	"	" " " " " " " " 18/24 "	—	40	—	75
1	"	" " " " " " " " 21/24 "	—	45	—	90
1	"	" " " " " " " " 21/32 "	—	70	1	15
1	"	" " " " " " " " 24/24 "	—	50	1	10
1	"	" " " " " " " " 24/29 "	—	75	1	30
1	"	" " " " " " " " 24/32 "	—	90	1	55
1	"	" " " " " " " " 26/26 "	—	75	1	40
1	"	" " " " " " " " 26/32 "	1	—	1	65
1	"	" " " " " " " " 26/37 "	1	20	1	90
1	"	" " " " " " " " 29/37 "	1	35	2	—
1	"	" " " " " " " " 32/32 "	1	20	2	14
1	"	" " " " " " " " 32/37 "	1	40	2	50
Ceny powyższe zastosowuje się przy budulecu miękkim do 10m, przy budulecu dębowym do 8m długości w jednej sztuce. Przy belkach miękkich od 10 do 18m, przy dębowych zaś od 8 do 12m długości dodaje się na każdą długość 2m po 5% do cen powyższych.						
1	m	deski szerokiej 30cm grubej 1.5cm . . .	—	7	—	15
1	"	" " " " " " " " 2.0 " . . .	—	10	—	20
1	"	" " " " " " " " 2.5 " . . .	—	13	—	25
1	"	" " " " " " " " 3 " . . .	—	17	—	30
1	"	" " " " " " " " 4 " . . .	—	19	—	35
1	"	dyłu szerokiego " grubego 5 " . . .	—	25	—	40
1	"	" " " " " " " " 6.5 " . . .	—	30	—	45
1	"	" " " " " " " " 8 " . . .	—	35	—	58
1	"	" " " " " " " " 10 " . . .	—	40	—	70
1	tafla	parkietowa dębowa 45m w kw. czterokam.	—	—	—	60
1	"	" " " " " " " " 60 " ośmiokam.	—	—	—	80
1	m	łaty rznętej 3 10cm	—	4	—	10
1	"	" " " " " " " " 3/13 "	—	5	—	—
1	"	" " " " " " " " 6.5cm grubej, 4cm szerokiej . . .	—	4	—	74
1	kopa	gontów 37cm długich i 10cm szerokich . . .	—	25	—	—
1	"	" " " " " " " " 47 " " i 10 " " . . .	—	40	—	—
1	szt.	żerdź sosnowa 9.5m długa, na dole 5cm gr.	—	35	—	—

Ilość	Jednostka	Poszczególnienie	Cena	
			Lwów	
			zł.	ct.
1000	szt.	Materyały i roboty ślusarskie i kowalskie: deskali (gwoździ desk.) kutch 97cm dł. w. 13'44kg	3	60
1000	"	" " " " " 75 " " 10'08 "	2	90
1000	"	" " " " " 53 " " 4'48 "	1	70
1000	"	" " " " " masz. 119 " " 22'40 "	3	80
1000	"	" " " " " 103 " " 13'44 "	2	70
1000	"	" " " " " 92 " " 10'08 "	1	75
1000	"	" " " " " 79 " " 6'72 "	1	60
1000	"	" " " " " 68 " " 5'60 "	1	35
1000	"	ówieków (gwoździ drut.) " 134 " " Nr. 22 . .	5	55
1000	"	" " " " " 119 " " 20 . .	4	—
1000	"	" " " " " 105 " " 19 . .	3	10
1000	"	" " " " " 92 " " 19 . .	2	75
1000	"	" " " " " 79 " " 18 . .	2	40
1000	"	" " " " " 68 " " 17 . .	1	30
1000	"	" " " " " 53 " " 15 . .	—	92
1000	"	gontali 59 " " 14 . .	—	62
1000	"	" " " " " 53 " " 14 . .	—	50
1000	"	" " " " " maszynowych 50 " " 1 1/2 . .	—	30
1000	"	" " " " " 59 " " 3 . .	—	40
1000	"	trzcinali kutch 39 " " wagi 4 ft. w.	—	75
1000	"	" " " " " maszynowych 39 " " Nr. 3/4	—	54

— Komisja hydrotechniczna towarzystwa politechnicznego wydała następujące orzeczenie w sprawie ostatecznego projektu melioracji doliny górnego Dniestru i jego dopływów:

Komisja hydrotechniczna towarzystwa politechn. uchwała:

1. Operat wstępny na meliorację doliny górnego Dniestru, wypracowany przez inżyniera Jankowskiego, wedle zdania komisji hydrotechnicznej, spisane dnia 2. czerwca 1883 r., jest ze stanowiska technicznego, celowi zupełnie odpowiedni, i daje możliwość osiągnięcia jak najpomyślniejszych wyników.

2. Koszta projektu obliczone na 6,600.000 złr., przekraczają według zdania komisji prawdopodobny pożytek, z zamierzonej melioracji płynąć mający, i zdają się przechodzić możliwość finansową kraju; skutkiem czego potrzebne są ze stanowiska finansowego pewne ich ograniczenia, które dają się przeprowadzić w następujących kierunkach:

a) Przekroje normalne kanałów: Dniestru, Strwiąża i t. d., obliczono we wstępnym operacie na pomieszczenie całej wielkiej wody Dniestru i dopływów, przybywającej równocześnie. — Spostrzeżenia jednak wykazują, że najczęściej wielka woda Dniestru i Strwiąża nie przychodzi razem z wielką wodą Bystrzycy i Tyśmienicy; można zatem przyjąć za podstawę obliczenia przekrojów normalnych w przypuszczeniu, że dla zwykłych wylewów, często się powtarzających, wystarczą przekroje mieszczące, albo: wielką wodę Bystrzycy i Tyśmienicy, i średnią wodę Dniestru i Strwiąża, albo odwrotnie, wielką wodę Dniestru i Strwiąża i średnią wodę Bystrzycy i Tyśmienicy, — według tego, która z tych sum wypadnie większa.

W tych warunkach kanał Dniestru po ujściu Bystrzycy i Tyśmienicy ma przeprowadzać około 410 m³ na jedną sekundę.

b) Przy regulacji koryta Strwiąża i Dniestru za pomocą przekopów trzymać się należy, ile możliwości, starego łóżyska rzeki dla uzyskania krótszych przekopów, aby wtedy woda miała większy udział w wyrabianiu koryta normalnego, mianowicie:

dla Strwiąża przekopy mogą być przeciętnie połową normalnego przekroju, a dla Dniestru połączonego z Strwiążem, przeciętnie tylko czwartą częścią normalnego przekroju rzeki, jeżeli długość każdego z przekopów, nie przewyższa znacznie 2.000 metrów.

c) Wydatki preliminarowane na wywłaszczenie tych gruntów, które i nadal nie będą bez użytku, na ubezpieczenie brzegów i na mosty, tam gdzie dotąd tylko promy istniały, można odpowiednio ograniczyć.

d) Regulacja Dniestru poniżej ujścia Stryja nie stanowi składowej części projektu melioracyjnego, a że jest prawdopodobieństwo, iż kraj tylko część kosztów tej regulacji ponosić będzie, przeto sprawę tę innego przedmiotu, bo splawności rzek tycząca, wyłączyć należy z operatu.

W ten sposób prawdopodobne koszta projektu melioracji doliny górnego Dniestru i jego dopływów od Biskowic i Kornalowic do ujścia rzeki Stryja pod wsią Zalesce, nie przeniosą kwoty 3,200.000 złr. a. w., razem z kosztami administracji i prowadzenia robót. Zmniejszając rozmiary projektowanych robót w sposób powyżej określony, nie wyklucza się możebności częściowego wylewu, jeżeli wielkie wody Dniestru, Strwiąża, Bystrzycy i Tyśmienicy zjedną się równocześnie; na ten rzadki wypadek jednak kanały i koryta rzek zregulowanych będą miały przewały czyli przelewy do skierowania zbytecznej wody, nie mieszczącej się w korycie, na pewne oznaczone miejsca, mogące być zalane bez zniszczenia kosztownych robót i bez znacznej szkody dla właścicieli gruntów.

Suma 3,200.000 złr., która się ma wydać w przeciągu lat 10 do 15, obejmuje koszta wykonania i uporządkowania wszystkich zaprojektowanych koryt rzek i kanałów osuszających, i z tą sumą liczyć się trzeba; jest jednak więcej niż prawdopodobne, iż w toku wykonania okażą się znaczne ułatwienia, a tem samem oszczędności; szczególnie przy wykonaniu przekopów Dniestru pomiędzy ujściem Strwiąża i ujściem Stryja.

3. Dla zmniejszenia gwałtowności wylewów, a tem samem dla ograniczenia robót projektowanych w celu odprowadzenia wody wylewowej, oraz dla podniesienia średniego stanu wody w dolnych częściach rzeki w celach żeglugi i nawodnienia w czasie posuchy, komisja hydrotechniczna zaleca, powołując się na dawniejsze swoje wnioski, ażeby za inicjatywę kraju zajęto się niezwłocznie tak zaalesieniem, jakoteż wykonaniem odpowiednich do miejscowości robót górskich w całym dorzeczu górnego Dniestru.

Komisja nie uwzględniła osobno kosztów tych robót, raz dla tego, że niewiadomo w jakim stosunku kraj przyczyniać się do nich będzie, a potem dla tego, że jest przekonania, iż oszczędności, powstające wówczas przy właściwych pracach w dolinie, nie będą mniejsze aniżeli wydatki na roboty górskie, że więc suma 3,200.000 złr., inaczej się tylko rozdzieli, i raczej obniży, niż powiększy.

4. Wygotowaniu ostatecznego projektu i rozpoczęciu krótków celem zapewnienia potrzebnych funduszy i zawiązaniu spółki lub spółek wodnych nie na przeszkodzie nie stoi.

— Program lwowskiej c. k. szkoły politechnicznej na rok 1884/85. wyszedł z druku i można go nabyć za 30 ct. a. w. u odźwiernego w gmachu głównym tej szkoły.

Zawiera on regulamin tymczasowy wewnętrznego ustroju i zarządu szkoły politechnicznej, przepisy dla słuchaczy, spis wykładów, plan nauk na rok 1884/85. i etat osobowy szkoły politechnicznej.

Szkola politechniczna dzieli się, jak czytamy w programie, na cztery wydziały zawodowe, mianowicie wydziały inżynierii, budownictwa, budowy maszyn i chemia techniczna. Szkoła urządzoną jest na zasadzie wolności nauczania i uczenia się; kieruje nią rektor, wybierany na rok jeden z pomiędzy profesorów zwyczajnych szkoły. Poszczególnymi wydziałami zawodowymi zawiadują w pierwszym rzędzie kolegia, złożone z profesorów, remuneryowanych docentów i nauczycieli tychże wydziałów. Członkowie kolegium wybierają jednego profesora ze swego grona dziekanem wydziału zawodowego na dwa lata. W tym roku rektorem jest p. Julian Niedźwiedzki, dziekanem inżynierii p. Józef Jaegermann, budownictwa p. Gustaw Bisanz, budowy maszyn p. Dominik Zbrożek, chemii technicznej p. August Freund. Grono profesorów składa się z 14 profesorów i dwóch docentów prywatnych, wybranych z grona docentów prywatnych. Oprócz tego wykładają jeszcze zastępca profesora technologii chemicznej p. Pawlewski i profesora matematyki dr. Dziwiński, 8 docentów, nienależących do grona profesorów i dwaj nauczyciele języków. Oprócz przedmiotów obowiązkowych polecone są dla słuchaczy inżynierii następne przedmioty: geometria syntetyczna, wykładana przez p. Krammera, statyka wykresna przez pp. Skibińskiego i Thullie'go, teoria mostów przez doc. Thullie'go, chemia rolnicza przez p. Wawnikiewicza, technologia mechaniczna przez p. Bykowskiego. Na wydziale budownictwa polecono technologią mechaniczną, architekturę kolei żelaznych i buchalterją, wykładaną przez p. Kulczyckiego; na wydziale budowy maszyn polecono geometrią syntetyczną, statykę wykresną, mechanikę budowniczą, teorią mostów i urządzenie i zarząd fabryk mechanicznych, przedmiot wykładany przez p. Bykowskiego. Na wydziale chemii technicznej wreszcie polecono następne przedmioty: zoologią, wykładaną przez dr. Petelencza, botanikę przez dr. Wołoszczaka, geologią przez p. Niedźwiedzkiego, rysunki z encyklopedyi budownictwa lądowego i buchalterją.

— W kwestyi znakowania ilości technicznych zabrała głos redakcja Inżynierii i Budownictwa w ostatnich kilku poszytach i proponuje przyjęcie znakowań niemieckich. Zapatrywanie nasze na tę sprawę wyraziłszy w odnośnym artykule w poszycie wrześniowym. Zdaje nam się, że uzasadnionem jest tylko przyjęcie znaków międzynarodowych, ale nie czysto niemieckich, ustanowionych wbrew zasadom przyjętym nawet przez komitet niemiecki. Znak naprzykład F (Fläche) na powierzchnię nie przyjmajmy pewnie ani Francuzi ani Anglicy, gdy A (area, aire) pewnie ostatecznie się utrzyma. Więcej takich przykładów podaliśmy w powołanej rozprawce.

Treść: Nowy pospieszny sposób obliczania przekrojów poprzecznych dla robót ziemnych (C. d.). — Nowy stos galwaniczny. — Przegląd czasopism i dzieł technicznych: V. Kolejnictwo. VIII. Technologia chemiczna. IX. Technologia mechaniczna. — Sprawy towarzystw. — Literatura techniczna. — Rozmaiłości. — Odcinek: Certoza pod Florencyą.



BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W KRAKOWIE

Odpowiedzialny redaktor: Maksymilian Thullie.

Nakładem obydwóch towarzystw.

Z I. Związkowej drukarni we Lwowie.

Papier z fabryki Czerlańskiej.