

CZASOPISMO TECHNICZNE

Prenumerata z przesyłką pocztową w Austrii wynosi

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

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

ORGAN

TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE

KRAKOWSKIEGO TOWARZYSTWA TECHNICZNEGO.

Wychodzi dnia 20. każdego miesiąca.

Redakcja i administracja znajduje się przy ulicy Wałowej l. 4.

Zużytkowane artykuły będą honorowane.

Członkowie obydwóch Towarzystw otrzymują Czasopismo bezpłatnie.

Rękopisma nie użyte zwraca Redakcja 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).

Przyczynek do wzorów do obliczania przepływu wody w rzekach i potokach.

Podał

R. Iszkowski,

c. k. starszy inżynier przy c. k. min. spr. wewn.

W roku 1871 wyszła nakładem firmy: „Topogr. Anstalt v. Wurster, Randegger et Comp. in Winterthur“ mapa ogólna sieci szwajcarskich wodoskazów i stacji meteorologicznych zawierająca granice pojedynczych dorzeczy według działów wód, powierzchnie niektórych większych dorzeczy, wyrażone w kwadratowych kilometrach, jakoteż przeciętne wartości rocznych opadów atmosferycznych według spostrzeżeń dokonanych w okresie czasu od roku 1863 do 1871 *), przyczem spostrzeżenia mniej pewne podane są w nawiasach, a wreszcie zwykły czyli przeciętny najmniejszy, przeciętny roczny, i zwykły największy przepływ z pojedynczych dorzeczy na sekundę, jednakowoż z pominięciem przepływów przy bezwzględnie najniższych i najwyższych wodostanach.

Najważniejsze z pomienionych danych, które nas obecnie najbliżej obchodzą, jakoteż wyniki obliczeń opartych na tych danych, zestawilem w obok stojącej tabl. I, obliczywszy powierzchnie dorzeczy, które w mapie nie były podane.

Wartości umieszczone w 4tej kolumnie tablicy, a przedstawiające według powyższego zwykły czyli przeciętny najmniejszy przepływ, odpowiadają określeniu odpływu wyrażonego wzorem 1. (patrz nr. 3. „Czasopisma“ str. 25) czyli $Q_1 = 0.014 c_s \omega P$, co nasuwa sposobność wypróbowania stałego współczynnika 0.014, a względnie wzoru 1. na podstawie dat wziętych z natury.

Przedewszystkiem jednakowoż wypada zauważyć, że dorzeczka podane pod 1, 3, 6, 7, 11 i 13 do włącznie 18 wykazują współczynnik średniego rocznego odpływu c_s albo zbyt bliski jednostce, albo ją przekraczający, czyli

*) Według doniesienia, które otrzymałem od wspomnianej firmy 23. marca b. r. nie ogłaszano spostrzeżeń z późniejszych lat w podobnej formie.
Przyp. autora.

innemi słowy, że z tych dorzeczy odpłynęła w okresie wziętym pod uwagę masa wody bądź równa atmosferycznemu opadowi, bądź go przewyższająca. Nadzwyczajne to zjawisko tylko wówczas jest możliwym, gdy do tych rzek dopływają nietylko wody pochodzące z atmosferycznych opadów w tym samym okresie czasu spostrzeganych, ale zarazem i wody, których pochodzenia należy szukać w innych, od tych opadów niezależnych, przyczynach.

Tabl. I.

Liczba porządkowa	Dorzecze	Z mapy zdjęte lub według niej obliczone wartości						8. Q_1 w m^3 obliczone według wzoru 1, czyli $Q_1 = 0.014 c_s \omega P$	
		1.	2.	3.	4.	5.	6.		7.
		powierzchnia dorzeczka P w km^2	ilość stacji meteorol. w dorzecz. n	średni roczny opad w metrach ω	Przepływ na sekundę Q_1 Q_s	Q_s	$c_s = \frac{Q_s}{0.03171 \omega P}$		rzeczywiste $k = \frac{Q_1}{c_s \omega P}$
1	Zachodni Ren do Reichenau	1480	3	1.460	22	66	> 1	—	25.9
2	Wschodni Ren do Reichenau	1620	8	1.623	20	59	0.708	0.01074	26.0
3	Plessur i Landquart razem	753	5	1.054	9.5	26.7	> 1	—	11.2
4	Ren do jeziora Konstancyjskiego	6620	17	1.394	83	191	0.653	0.01377	84.3
5	Thur cały	1733	6	1.161	18	43	0.674	0.01327	16.9
6	Linth do Mollis	563	2	2.001	11	32	0.894	—	14.1
7	Sihl do Uttiberg	298	3	1.313	4.5	11.4	0.918	—	5.0
8	Limmat z dopływami	2414	6	1.498	38	84	0.733	0.01433	37.1
9	Saane de Laupen	1823	5	1.340	23	58	0.749	0.01257	25.6
10	Gros-Emmen do Emmenholz	1060	4	1.226	12	23	0.558	0.01654	10.2
11	Aar do Interlaken	1100	4	1.756	20	57	0.93	—	25.16
12	Aar do Brugg	11617	26	1.271	124	291	0.622	0.01350	128.4
13	Reus do Andermatt	163	1	1.933	3.2	11	> 1	—	—
14	Reuss do Altorf	800	3	1.493	13.5	46	> 1	—	—
15	Reuss cała	3411	11	1.490	46	133	0.819	—	—
16	Rodan do Sion	3295	7	1.222	39.6	143	> 1	—	—
17	Rodan do Genewy	7995	14	1.110	82.5	270	0.95	—	—
18	Inn do Zernetz	1196	5	1.074	11	37	> 1	—	—

Przeciętna całość prawdziwego współczynnika $k = 0.01353$
wartość według wzoru 1) (nr. 3. Czasopisma str. 25) $k = 0.014$

Wspomniana mapa podaje nam o tyle wyjaśnienie tego zjawiska, o ile z niej wynika, że wszystkie wyżej wymienione dorzeczka stoją pod bezpośrednim wpływem lodowców; nie wchodząc bowiem w dalsze możliwe przyczyny nadmiaru wody, jak n. p. podziemne zbior-

niki, które w górach szwajcarskich tu i owdzie prawdopodobnie istnieją, wydaje się nam uzasadnionem twierdzenie, że nadmiar ten pochodzi przedewszystkiem ztąd, iż okres czasu od r. 1863 do 1871 musiał być przeciętnie cieplejszym od lat poprzednich, że zatem wody, uzbierane w poprzednich latach w kształcie lodowców, topniały w latach następnych, powodując tem samym stosunkowo większy przepływ w rzekach. Wpływ ten rzeczywiście dostrzeżono właśnie tam, gdzie wpływ lodowców nie da się zaprzeczyć. Za słusznością powyższego twierdzenia przemawia także okoliczność, że lodowce, jak to ogólnie wiadomo, w ostatnich dziesiątkach lat widocznie maleją.

Jakkolwiek się zresztą ta rzecz ma, nie ulega wątpliwości, że dorzeczy, z których więcej wody odpływa, niżeli opad atmosferyczny wynosi, nie można uważać jako zwyczajne, t. j., że wzór 1. mógłby ewentualnie tylko wówczas służyć za podstawę obliczania tych niezwykłych przepływów, gdyby go uzupełniono w odpowiedni sposób dalszym współczynnikiem, wyrażającym wpływ ciepłoty na wydatek rzek zasilanych lodowcami, uwzględniając zarazem ewentualnie, a zwłaszcza przy małych dorzeczych i tę okoliczność, że tam, gdzie istnieją podziemne zbiorniki wody, sama powierzchnia dorzecza ograniczona działem wód, nie daje dostatecznej rękojmi pod względem osądzenia przepływu.

Ponieważ jednak podobne badania przekraczają granice naszych wzorów, odnoszących się tylko do zwyczajnych hydrograficznych stosunków, pomijamy całkowicie niezwykłe dorzecza, a bierzemy te tylko pod uwagę, które wykazując współczynnik naszego odpływu c , < 0.8 , zbliżają się do zwykłych stosunków, a zarazem dorzecza, które, o ile to z mapy wspomnianej wynika, bądź nie stoją wcale pod wpływem lodowców, bądź się z pod niego

z tej przyczyny usuwają, że część ich, wolna od lodowców przewyższa znacznie część poddaną ich wpływowi.

Po wydzieleniu tych zwykłych wypadków pozostaje nam zatem tylko 7 dorzeczy podanych pod 2, 4, 5, 8, 9, 10 i 12, dla których jednakowoż stały współczynnik $k = 0.014$, biorąc rzeczy względnie i z właściwego im stanowiska, zgadza się bardzo dokładnie z rzeczywistością, jak to wynika z porównania wartości podanych w kolumnach 4 i 8.

W kolumnie 7 podany jest ten sam współczynnik k , oznaczony bezpośrednio na podstawie danych wyjętych z mapy; jego średnia arytmetyczna wartość wynosi dla tych siedmiu dorzeczy $k = 0.01353$, różni się zatem od stałego, ogólnie przyjętego współczynnika 0.014 tylko o 3.35%.

Ponieważ niektóre z podanych w mapie rocznych opadów, jak to poprzednio wspomniałem, są mniej pewne, próbowałem oznaczyć ich najprawdopodobniejszą wartość przy pomocy teorii najmniejszych kwadratów wychodząc przytem z założenia, że pewniejsze dane odnoszą się do całego 8-letniego okresu, a mniej pewne tylko do jego połowy, czyli przydzieliłem spostrzeżeniom wiarygodniejszą ważność (Praelisions-Coefficient) $p = 8$, a mniej pewnym $p = 4$; wynik na tej podstawie otrzymany nie różnił się jednakowoż prawie niczem od wyniku, opartego na wzięciu w rachubę średnich arytmetycznych wartości opadów. Z tego wnoszę dalej, że stały współczynnik k , oznaczony na ten lub ów, byle uzasadniony sposób, wypadnie dla tych siedmiu dorzeczy przy użyciu danych podanych w mapie mniej więcej zawsze jednakowo.

Skoro zatem ten stały współczynnik $k = 0.0114$ oznaczony na podstawie bezpośrednich pomiarów wody,

Certoza pod Florencją.

Napisał

Jan Wdowiszewski,
architekt.

I.

Z początkiem marca 1882 roku przybyłem do Florencji, aby po dwutygodniowym przeszło pobycie w tem niezrównanem mieście, zrobić wycieczkę do Sienny i Pizy, a następnie przez Arezzo, Perugię i Assyż, ruszyć do Wiecznego miasta i dalej na południe. Śliczna okolica Florencji zapisała się w mojej pamięci niezatartymi wrażeniami, wywiezionymi zwłaszcza z Certozy i Fiesole. Jednem z tych wrażeń pragnę się podzielić z Szanownym Czytelnikiem. Pierwej jednak niech mi będzie wolno powiedzieć kilka słów o samej Florencji.

Miasto to, nazwane przez krajowców słusznie La bella Firenze, jest jednym z najpiękniej położonych i najbardziej zajmujących pod każdym względem miast włoskich. Średniowieczne walki o wolność zapisały Florencję z chlubą na kartach historii ludzkości, a rozkwit nowoczesnej kultury, jakiego ona stała się kolebką pod

Medyceuszami w zaraniu nowych czasów, zwłaszcza pod trzydziestoletniem kierownictwem starszego Cosimo (Kozmy) de Medici, zapewnił jej znaczenie w dziejach powszechnej cywilizacji. To też nie dziw, że Włoch spogląda na Florencję z czcią i uwielbieniem. Obywatelski zmysł, skrzętność mieszkańców na polu artystycznej i przemysłowej pracy, wyższa aniżeli w Rzymie, wewnętrzne bogactwo, jako też społeczne i handlowe znaczenie zapewniają Florencji i dzisiaj wybitne stanowisko, chociaż od chwili przeniesienia stolicy do Rzymu, zeszała ona na stopień cichego prowincjonalnego miasta o 170 tysiącach ludności.

Miasto leży nad brzegami rzeki Arno w rozkosznej dolinie, utworzonej przez dwa pasma wzgórz, — ostatnich wybiegów Apenninu, których grzbiety spływają tak łagodnie, że się wydaje, jak gdyby Florencja w najpiękniejszej leżała kotlinie. Na lewym brzegu rzeki rozpościera się większa i dawniejsza część miasta, której nie tyle piękne, ile ciekawe, ulice i place słyną mnóstwem zajmujących pomników budownictwa. Trzy mosty, a między nimi najstarszy, Ponte Vecchio, prowadzą do nowszej części miasta. Jedno ze wzgórz, otaczających je na południowo-wschodnim krańcu, jest uwieńczone ciekawym romańskim kościołem, San Miniato. Stojąc na platformie przed tym uroczym pomnikiem średniowiecznej

wykonanych na Wezerze, Łabie, Odrze, Niemnie i Wiśle, spójczynnik, którego prawdziwość w innych wprost z natury wziętych, wiarygodnych wypadkach została prócz tego wykazaną w poprzedniej rozprawie, zgadza się tak dokładnie z rzeczywistością dla powyższych siedmiu szwajcarskich dorzeczy, które po uwzględnieniu kształtu gruntu (znajdującego wyraz w spójczynniku c_s) można śmiało uważać jako skrajną wartość zwyczajnych hydrograficznych stosunków, wydaje się uzasadnionem przypuszczenie, że ten spójczynnik $k = 0.014$, a zarazem i wzór 1, (jak to ze względności między tym stałym spójczynnikiem a dalszemi tego wzoru składowymi częściami wynika) powinny zarazem odpowiadać w ogóle wszystkim zwyczajnym dorzeczom. Do tych nie zaliczamy gruntów, wodę zbyt pochłaniających, jak n. p. dorzecze rzeki Morawy, która odprowadza stosunkowo nadzwyczaj mało wody. Dalszy wyjątek mogą wreszcie stanowić bardzo wielkie dorzecza, dla których ten spójczynnik prawdopodobnie do pewnego stopnia się zmniejsza. Tu jednak muszę zauważyć, że żadno z dorzeczy, jakie dotychczas miałem sposobność poddać obliczeniu, a były między nimi i dorzecza dość znaczne, bo przewyższające 100.000 km², nie usprawiedliwiała tego wyjątku.

Pozostawiając wnioski, dające się wysnuć z powyższych wyników odnośnie do kierunku, jakiby wypadało nadać dalszym badaniom hydrograficznych stosunków dorzeczy, wraz z wszystkiem, co pod tym względem dotychczas podałem, szanownym czytelnikom do osądzenia, nie mogę pominąć następującej okoliczności.

W uwadze umieszczonej przez szanowną Redakcję w „Czasopiśmie“ na str. 55 podano największy przepływ Dniestru pod Kornalowicami na 260 do 270 m³.

Nie znając podstaw odnośnego obliczenia, ograni-

szutki wśród grobowców i ogrodowej zieleni nowego Campo Santo, widzi się w dali po prawej ręce klasztorny kościół Sta Croce, w którego murach spoczywa cały szereg florenyńskich znakomitości: Michał Anioł, Alfieri, Galileo Galilei i t. d., a przed sobą i po lewej stronie ma się najpiękniejszy i najkorzystniejszy widok całej Florencji. Z przeciwległych wzgórz, których pochyłości zaścielają wille i ogrody, spogląda na Florencję Fiesolańska Kampanila, ujęta przez ściany dwóch szczytów, niejako w opiekę przed zuchwałemi wiatrami.

Od chwili, jak Florencja przestała być stolicą królestwa włoskiego, straciła wprawdzie na żywości ruchu, ale zewnętrzne stosunki jęj życia nabrały szczególnego uroku dla każdego, kto przez pewien czas chce w niej studyować włoską historję sztuki i regularne włoskie życie. Zwłaszcza dla studyów historii sztuki nieocenionym jest pobyt we Florencji; o artystyczno-przemysłowych skarbach jej przeszłości możnaby pisać nieskończenie wiele, ponieważ każdy z 87 kościołów i licznych starych pałaców, jako też publicznych pomników jest do pewnego stopnia mniejszą lub większą galerją dzieł malarstwa i plastyki, a niemal każdy stanowi sam przez się najokazalsze dzieło architektury. Tak samo codziennemu życiu nastrocza Florencja wiele źródeł przyjemności, w licznych operach i teatrach dramatycznych, akade-

czam się tylko na przeciwstawieniu faktu, iż rzeczka Wiedenska wypływająca z gór, o wiele niższych od karkpackich, odprowadza z dorzecza wynoszącego około 220 km² okrągło 500 m³ — a według niektórych danych nawet 600 m³ na sekundę — przy najwyższym wodostanie; a dorzecze Dniestru do Kornalowic, przewyższające dorzecze Wiedenski około 4 i pół razy, miałoby odprowadzać zaledwie połowę tej wody, jaką skonstatowano w Wiedence?

Jeżeliby stwierdzono, że podobne nieprawidłowości są w przyrodzie w ogóle możliwemi, w takim razie nie widziałbym nawet potrzeby zastanawiać się dalej nad pytaniem, czy wzór polegający na prawidłowości przyrody jest zdolnym do dalszego rozwoju, a wypadłoby raczej według mego widzenia rzeczy rzec się z góry tym podobnych obliczeń. Takie doświadczenie nie byłoby także bez wartości.

Stanowisko, z którego się zapatruję na istotę, cel i możliwość rozwoju wzoru 3, a zarazem na chwiejność danych stojących nam obecnie pod tym względem do rozporządzenia, starałem się bliżej skreślić i odwołuję się pod tym względem do 54tej stron. „Czasopiisma“. Ponieważ jednak z wspomnianej uwagi szanownej Redakcyi ponieważ wynika, że przykład podany przez nią dla wzoru 3. ma służyć za punkt oparcia przy rozstrzyganiu kwestji czy system wzorów przezemnie podany zawiera podstawy potrzebne do dalszego rozwoju, muszę w obec tego zaznaczyć, że wzory 1. i 2., odnoszące się do wód zwykłych, powstały na całkiem odrębnych a przytem o wiele pewniejszych podstawach, niż wzór 3. odnoszący się do największego przepływu, na jaki można jeszcze w ogóle liczyć w drodze indukcji — za czem idzie, że wypadłoby zajmować się zasadniczo każdym wzorem z osobna.

miach, zakładach artystycznych, muzeach i uczonych towarzystwach, a wreszcie w różnych publicznych ogrodach, parkach, miejscach dla pieszego i konnego spaceru. Szczególnem zaś źródłem przyjemności jest nader uroczne, pełne odmian i historycznych wspomnień bliższe i dalsze otoczenie miasta.

Przedpołudnie poświęcałem zwykle zwiedzaniu kościołów, galerij, pałaców i innych zakładów artystycznych; podczas południowych upałów odbywałem „dolce far niente“, chodząc po ulicach oglądać wystawy, zauki, wnętrza domów prywatnych, publiczne pomniki i loggie, albo też wędrowałem po nad brzegami ubogiej w wodę ale rwącej rzeki Arno, aby widzieć stare mury, ćwiczenia wojskowe, zatrudnienia ludzi i t. d. Z nadejściem chłodniejszej pory popołudniowej i wieczornej jechałem do St. Miniato, do Casciu albo też dalej do Fiesole, do Certozy, lub do którejsz ze sławnych willi w uroczem otoczeniu pięknej Florencji. Takim był rozkład czasu wobec tego, że mój pobyt w mieście nad Arnem nie miał trwać dłużej nad dni kilkanaście.

Jednej niedzieli przepędziłem przedpołudnie w galerji Uffizyj, poświęcając kilka godzin na rozpatrzenie się w plastyce, umieszczonej w olbrzymich kurytarzach Vasari'ego. Znużony na duchu i na ciele, poszedłem się posilić, bo obiad jadałem wieczór, a potem chciałem

Ostatecznym celem zbierania dat meteorologicznych, a przede wszystkim atmosferycznych opadów jest bez wątpienia bliższe poznanie tak peryodycznych, jak i nadzwyczajnych wydatków wód płynących, przyczem wypada z natury rzeczy, iż ta żmudna i z wielką trudnością połączona praca tylko wówczas może doprowadzić do zamierzonego celu, jeżeli między zbieraniem danymi a szukanymi przepływami wód, zachodzą poniekąd niezmiennie względności. Że w przeciwnym razie podobne zbieranie dat nie miałyby celu, wydaje się dość jasnym.

Otóż zbierając te dane, postępujemy bądź w przeświadczeniu, bądź w przeczuciu, że wspomniane względności rzeczywiście istnieją, a zarazem w oczekiwaniu, że ich odkrycie powiedzie się nam prędzej lub później.

Biorąc jednakowoż rzecz z tego stanowiska, powinno ustawienie choćby tylko tymczasowego systemu iść ręką w rękę ze zbieraniem danych podstawowych, gdyż obierając inną drogę, musielibyśmy chyba i na dal, jak to się dotychczas odbywa, kręcić się w za kłętym kole.

W obec trudności, nasuwających się w tym przedmiocie, podawanie gotowych recept na wszystkie możliwe wypadki byłoby tylko bezzasadnym przecenianiem sił własnych, a nie chcąc ściągnąć na siebie podobnego sądu, muszę się zastrzec przeciw ewentualności podobnego pojmowania rzeczy, do czego mi między innymi daje powód bezowocna polemika przeprowadzona (nie o system lecz o spółczynniki wzorów, pomimo że je wyraźnie podałem jako tymczasowe, z profesorem Heyne'm w „Wochenschrift“ austriackiego towarzystwa inżynierów i architektów w roku bieżącym.

Uwaga Redakcyi. Według zdania redakcyi należy

zostać w domu, ażeby niejako przepracować duchowo wrażenia wyniesione z Uffizyj. Ale we Florencyi niepodobna usiedzieć spokojnie w mieszkaniu, słysząc pod swojemi oknami bezustanny ruch i zgiełk, wesołe krzyki i hałasy ludzi, tem bardziej w piękne popołudnie niedzieli, gdy wszystko, co tylko ma czas i ochotę, a na niej nie zbywa zdaje się nikomu, pragnie szukać rozrywki pod boskiem niebem i rusza zgiełkliwie przez place i mosty rzeki Anio za miasto. Zdaje się, jak gdybyś widząc te spieszące masy ludu słyszał okrzyk: za miasto, za miasto, bo przecież za murami miasta, wśród tej wspaniałej natury, pod lazurowym niebem Toskany tak pięknie, tak błogo!

Taki widok drażni, zachęca i popycha; ale gdzież skierować kroki, czy w górę na viale dei Colli i do Poggio Imperiale, czy też na drugą stronę do uroczych ogrodów Tivoli, gdzie wśród zieleni i kwiatów, można zastać lud bawiący się tombolą; czy do St. Miniato, aby z tarasy przed kościołem lub z piazzale Michała Anioła podziwiać z Włochami i innymi cudzoziemcami słynny na cały świat widok wspaniałego miasta, czy wreszcie jeszcze dalej w skalistą dolinę Certozy lub do błyszczącego na górze Fiesole, które tak zapraszająco spogląda na mieszkańca Florencyi? Zaiste trudny wybór!

Okno biegnie w zachwycie po wzgórzach zielenią-

szukać wytłumaczenia podanych niezgodności co do największego odpływu z dorzecza górnego Dniestru i z dorzecza Wiedenki w tem, że stosunki tych dwóch dorzeczy pod względem opadów są zupełnie różne. Według broszury prof. dra Staneckiego: „Stacye meteorologiczne w dorzeczu górnego Dniestru“ strona 20, nie ma tam większych opadów na dobę jak 40-50 milimetrów wyjątkowo zaś 71mm i 85.9mm. Natomiast w dorzeczu Wiedenki (Bericht über die Wienflussregulierung str. 32) największe opady wynoszą zazwyczaj 100 mm, a dochodzą do 150 mm.

Przy tem wykazuje ta sama broszura dra Staneckiego, że największe opady nie następują równocześnie na całym dorzeczu, jak to miało miejsce w sierpniu 1882 r.

Prawidła i warunki tyczące się dostawy konstrukcyi żelaznych.

(Ciąg dalszy).

II. i III. Sporządzenie rysunków i obliczeń do kontraktu.

Rysunki i obliczenia, należące do kontraktu, bywają zazwyczaj wykonane przez zarząd budowy; przedsiębiorca otrzymuje uwierzytelnione kopie przy oddaniu mu roboty.

Jeżeli rysunki te są wykonane w podziałce 1:25 lub 1:20 dla dźwigarów głównych, a w podziałce 1:10 lub 1:1 dla szczegółów, przedsiębiorca jest uwolniony od dostarczania wszelkich dalszych rysunków.

Jednakże obowiązany jest przejrzeć rysunki do kontraktu należące i donieść o dostrzeżonych błędach.

Za sprowadzenie materiałów i za roboty wykonane przed zwrotem przejrzanych rysunków nie odpowiada zarząd budowy.

Do kontraktu dołącza się również obliczenia ciężaru konstrukcyi, które najczęściej sporządza zarząd budowy.

Za podstawę tych obliczeń służą następujące ciężary gatunkowe:

Ciężar 1m ³ żelaza lanego wynosi . . .	7250kg
„ „ żelaza kutego „ . . .	7780 „
„ „ stali „ . . .	7850 „

cych oliwnymi drzewami, po kwitnących niwach i ogrodach, wśród których wyglądają niezliczone leciuchne domki i wille z uroczyemi wieżyczkami o czerwono-ceglanych daszkach. Zadowolony z życia tłum wyrusza na wszystkie strony, pociągając cię za sobą niepokonaną siłą. Zamiast marzycielskiego spokoju, jaki zwykł w takich razach towarzyszyć turyście przebywającemu z zupełnie z innych krajów, opanowuje cię niewymowna przyjemność; czujesz się zadowolonym z ludzi, świata i siebie, a radość, wypełniająca tysiące serc ludzkich, dostaje się i tobie w udziale.

Kiedy widzisz tę bawiącą się ludność i słyszysz jej weselenie się, objawiane do późnej nocy pięknymi spiewami, którym, nawet zbudzony ze snu, chętnie nadstawiasz ucha, mniemasz być pomiędzy samymi szczęśliwymi. I nie mylisz się do pewnego stopnia, bo ci ludzie są nimi o tyle, że się cieszą z całej duszy pięknnością swej ziemi, a szklaneczka wina lub wody z wiśniowym sokiem, kilka owoców i mała gra, byle żywa i głośna, stanie im za całą niedzielną przyjemność. Południowi mieszkańcy lubią wprawdzie żyć lekko i najchętniej spędzają czas na ulicy; ale mimo to umieją zawsze zachować miarę i przyzwoitość, a ich rozwinięty zmysł, czuły w tak wysokim stopniu na piękności, pozwala im używać życia z powagą i rozsądkiem. Zwłaszcza w niższych

IV. Wybór, jakość i wypróbowanie materiałów.

a) Wybór materiałów. Dźwigające części ustroju jako: dźwigary główne, poprzecznice i podłużnice, tudzież wszystkie części pracujące na zginanie, należy w ogólności wykonać z żelaza kutego. Żelazo lane dopuszczalne jest tylko dla łożysk, przegubów, a przy budynkach dla słupów nie wystawionych na silne ciśnienia boczne. Co do użycia stali lanej do belek mostowych przy terażniejszym stanie jej wyrobu należy być bardzo ostrożnym.

b) Jakość materiałów. Oznaczenie jakości materiałów stosuje się według ich dzielności.

c) Wypróbowanie materiałów. a) Żelazo kute. Ten materiał próbować należy według przepisów przyjętych przez stowarzyszenie niemieckich hutników.

b) Żelazo lane. Części belek zrobione z żelaza lanego muszą być wykonane ze szarego, miękkiego żelaza, przytem czysto i w przepisanych wymiarach obrobione, nie powinny zawierać ani rysów lub dziur, ani baniek powietrznych, ani też nie powinny mieć innych braków.

Przy uderzeniu młotem o ostrą krawędź kawałka żel. lan. powinien pozostać znak bez okruszenia.

Najmniejsza wytrzymałość ma wynosić dla żel. lanego
na ciągnięcie 1100kg na cm^2
" ciśnienie 6000 " " "

Słupy i opory z żelaza lanego należy wypróbować dwa razy większem obciążeniem, niż to, dla któregośmy je obliczali.

Najmniejsza grubość ścianki dla słupów z żelaza lanego może być 10mm, a największa zmiana grubości ścianki w przekroju nie powinna przekraczać 5mm.

V. Czyszczenie i powłoka.

Przed składaniem pojedynczych części (płyt, prętów itd.) belek żelaznych należy usunąć rdzę i zendrę. Oczyszczone części belek mają być powleczone bezpośrednio po ich wyczyszczeniu wrzącym pokostem olejnym, który musi być rzadkim i szybko schnącym. Dopóki pokost dostatecznie nie zaschnie, należy pokostowane części żelazne belek chronić od dotknięcia w odpowiedni sposób.

warstwach społecznych, u których tak samo we Włoszech jak wszędzie indziej niepodobna szukać rozumowych pobudek umiarkowania, zastajemy przecież dziwne poczucie przyzwoitości i wdzięku. Miałem szczególną przyjemność przypatrywać się wyrobnikom i dorózkarzom, gdy w najrozmaitszych, ale zawsze oryginalnych pozycjach, zajmowali miejsca na szerokich rampach nad Arnem, wysypiając się na słońcu, jak krokodyły przy jednostajnym szumie wody, spadającej szerokimi kaskadami po poprzecznych progach koryta. Niekiedy można wprawdzie nawet na brzegu chodnika wśród ulicy trącić o rozciągnięte ciało spiącego Florentczyka, ale i wtedy musisz podziwiać wyrozumiałość drugich dla jego kaprysu, a w nim samym wszelki brak obawy, aby nie być skaleczonym przez konie i koła przejeżdżających powozów. Co to jednak musi być za namiętność spania, skoro umysł potrafi się ukołysać do snu wśród największego turkotu i największej wrzawy ulicznej! W istocie Winckelmann miał zupełną słuszość, nazywając Włochy prawdziwym krajem ludzkości! (C. d. n.).

Zarząd budowy zastrzega sobie zarządzenie tymczasowego odbioru po zanitowaniu belek, a dopiero po tym odbiorze może nastąpić gruntowanie części belek pokostem dobrze kryjącym (polecić można w tym celu pokost lniany z minią). Pokostowanie tła na wolnem powietrzu przy wilgotnym stanie tegoż powinno być wzbronionem.

Wspomniony wyżej tymczasowy odbiór nie stanowi ze strony zarządu budowy żadnej rękojmi pod względem dokładności wymiarów lub też ilości pojedynczych części ustrojowych. Większe części belek, które dopiero na miejscu budowy mają być znitowane, należy gruntować w płaszczyznach zetknięcia dopiero po dokonaniem przejrzaniu, a przed znitowaniem należy je jeszcze raz przejrzeć i przekonać się o usunięciu rdzy i nieczystości.

Po złożeniu belek należy wszystkie spoje starannie zakitować w płaszczyznach zetknięcia się dwóch części kitem sporządzonym z bieli ołowianej i pokostu lnianego, oraz powlec główki nitów wbitych na miejscu budowy olejną farbą miniową. Oprócz tego wszystkie szczeliny między częściami ustroju, w których się woda gromadzić może, muszą być wypełnione kitem asfaltowym.

Całą konstrukcję żelazną maluje potem jeszcze zarząd budowy dwa razy farbą olejną.

VI. Obrobienie i zestawienie części konstrukcji.

Wszystkie części ustroju muszą być wykonane podług rysunków, stanowiących podstawę kontraktu i odpowiadając następującym warunkom:

a) Części żelazne, mające być nitowane lub też ześrubowane, należy tak obrobić, by jedna do drugiej zupełnie przylegały. Zabijanie spojów przed zbadaniem i odbiorem jest wzbronione.

b) Wszystkie części żelazne muszą być odpowiednio do wymiarów w rysunku oznaczonych z jednego kawałka walcowane, względnie ukute, a nie utworzone przez zespojenie pojedynczych kawałków. Możliwe wyjątki w tym względzie należy osobno ustanowić.

c) Zagięć i zginań należy o ile możności unikać, aby nie powstawały wskutek tego zmniejszenia się przekroju.

d) Dziury dla nitów muszą mieć przepisana średnicę i położenie rysunkiem oznaczone. Dziury, które się robi dopiero na miejscu budowy, należy wiercić o 1mm cieńiej niż średnica nitu wymaga, by przy wyrównaniu nie zrobiły się za wielkie i dobrze mogły być wypełnione nitami.

e) Wszystkie dziury dla nitów i śrub mają być wiercone. Obrąbek, który przy wierceniu powstaje, musi być starannie usunięty przed złożeniem i nitowaniem części belek.

f) Wysunięcie dziur, w częściach spoić się mających, dopuszcza się najwięcej na 5% średnicy dziury; dziury te jednakże winny być wiertakiem a nie pilnikiem jednostronnie wyrównane. W dziury, wyrównane w ten sposób, muszą być wciągnięte odpowiednio grubsze nity.

g) Nity należy wbijać rozżarzone do czerwoności i po usunięciu zendry w ten sposób, aby po wykończeniu nakówki zupełnie dobrze tkwiły.

Głowa i nakówka muszą mieć położenie dokładnie środkowe, we wszystkich punktach obwodu dobrze przylegać i nie mieć żadnych rysów.

Zabijanie krawędzi nitów w stanie zimnym nie jest dozwolonem. Tylko wystające gwinty śrub mogą być zabijane dla uniknięcia odkręcenia się naśrubka.

h) Po zanitowaniu należy zbadać, czy nity tkwią mocno. Wszystkie nie mocno tkwiące lub nie odpowiadające powyższemu warunkom nity muszą być wymienione na prawidłowe.

i) Gwinty śrub muszą być sporządzone według skali Withwortha i tak czysto wycięte, by dotyczące naśrubki nie były ani za wolne ani się za ciężko nie zakręcały. Głowy i naśrubki należy równo spławić lub stoczyć po ich dolnej stronie.

k) Przy składaniu części ustroju należy uważać, by żadna z nich nie była wskutek składania natężona.

VII. Wykończenie w fabryce.

Części składowe, które w fabryce nie mogą być zaniowane, należy połączyć tymczasowo śrubami. — Nitowanie na miejscu budowy należy ograniczyć do minimum; nakazane jest przeto zupełne ukończenie wszystkich tych części, które w całości przewieźć się dadzą; do takich części zaliczyć można poprzecznice, podłużnice, słupy i części pasów.

VIII. Dozór wykonania roboty i odbiór w miejscu wyrobu.

Zarządowi budowy przysłużyć ma prawo dozorować ciągle lub też czasami tylko przez zawodowego i doświadczonego technika wykonanie pojedynczych części ustroju w fabryce przedsiębiorcy. Ten ostatni ma się o to postarać, by dozoruującemu urzędnikowi był dozwolonym przystęp wszędzie w całej fabryce i aby mu udzielano wszelkich żądanych objaśnień.

Przejrzenie materiału żelaznego i dozór wykonania w fabryce nie wyklucza jednakże możebności odrzucenia dostawionej roboty w razie, gdyby podczas lub po zestawieniu części belek pokazały się niedostatki lub ustrój nieprawidłowy.

IX. Obliczenie ciężaru.

Dla obrachunku wszystkie części ustroju o ile możności powinny być odważone. Gdyby się to nie dało przeprowadzić, należy odważyć w miejscu od wiatru ochronionem w obecności urzędnika zarządu budowy lub urzędnika publicznego, upoważnionego do wystawienia kwitu wagi, pewną ilość gotowych części ustroju, szczegółowo przez zarząd budowy podaną. Przez porównanie ciężaru odważonego i obliczonego da się oznaczyć ciężar gatunkowy, który służy za podstawę obliczenia całego ciężaru konstrukcji według danej objętości.

Mniejsze konstrukcje waży się w całości. Rachunek robi się wtedy według umówionych cen jednostkowych na podstawie oznaczonego ciężaru ogólnego, jeżeli nie przekracza 3% ciężaru pierwotnie obliczonego. Gdyby jednakże różnica wynosiła więcej niż 3% obliczonego ciężaru, natenczas płaci się przedsiębiorcy tylko za nadwyżkę do 3%. Jeżeli konstrukcja mniej waży, potrąca mu się to przy zapłacie.

Jeżeli wreszcie ciężar odważony jest większy od obliczonego więcej niż 5%, lub mniejszy więcej niż 2%, to części te belek mogą być wprost odrzucone.

X. Łożysko.

Łożysko ma być tak ustawione, aby ciśnienie na nie, jakoteż na filar rozdzielało się o ile możności jednostajnie. W tym celu należy zostawić między płytą łożyska a ciossem łożyskowym wolne miejsce na szew 10 do 13mm. szerokie (co się da uskutecznić przez wbicie wysmukłych klinów) i zalać je cementem lub ołowiem. Po stwardnieniu cementu należy kliny usunąć.

Ułożenie i zalanie łożysk ma przedsiębiorca wykonać bez osobnego wynagrodzenia.

Potrzebne do tego roboty murarskie i kamieniarskie uskutecznia zarząd budowy, który dostarcza także materiałów potrzebnych do zalania.

XI. Ustawienie na miejscu budowy.

Wybór sposobu ustawienia konstrukcji żelaznej jakoteż ustrój rusztowań pozostawia się przedsiębiorcy; zarząd budowy jednakże jest uprawniony przy oddaniu robót przepisać pewien oznaczony sposób ustawienia. Dźwigarek i przyrządów potrzebnych do ustawienia ma przedsiębiorca dostarczyć i utrzymywać je własnym kosztem.

Po ustawieniu konstrukcji żelaznej należy usunąć użyte do tego rusztowania, jakoteż pale white dla podpory rusztowania wyciągnąć lub uciąć według wskazówek zarządu budowy. Wszelkie uszkodzenia dróg, murów i t. d. powstałe przez rusztowanie ma przedsiębiorca naprawić własnym kosztem według wymagań właściwych władz lub osób prywatnych.

Urzędnicy budowy, którym poruczono dozór nad ustawieniem, są upoważnieni przekonać się w sposób, jaki uznają

za odpowiedni, o prawidłowym wykonaniu konstrukcji i o dobroci użyć się mających, jeszcze nie wypróbowanych materiałów.

Ponowne próby wytrzymałości materiału, w fabryce już zbadanego, mogą być zarządzane tylko w szczególnych razach przez zarząd budowy. (Dok. nast.)

Przegląd czasopism i dzieł technicznych.

V. Kolejnictwo.

Zestawił N. K. i P. Stwiertnia.

— Opinia zgromadzenia techników związku kolei niemieckich wyrażona w roku 1878 co do zalecenia najlepszego ustroju krzyżownic torowych, doznaje obecnie zaprzeczenia. Między innymi wystąpił przeciw niej p. E. Rüppell, radca budowniczy i rządowy w Kolonii. Pomieniona opinia brzmi: „Na podstawie sprawozdań zarządów wielu kolei, używających krzyżownic tak z lanej stali, jak z lanej żelaza i złożonych szyn, należy polecić przed innymi krzyżownice z lanej stali“. W roczniku dla przemysłu i budownictwa (z r. 1883 nr. 147) sprawa krzyżownic doznała obszerniejszego rozbioru i po postawieniu zasady, że od dobrej krzyżownicy wymaga się: a) stałego i niezmiennego połączenia jej części składowych, zarówno wzajemnego jak i z przytykami do niej szynami torowymi; b) dobrego usadowienia na pokładach; c) długotrwałości; d) małej masy, ażeby nie uchylać sprężystości, względnie podajności torów i wreszcie e) łatwości dokładnego i taniego wyrobu — przedstawiono ostateczny wynik w tych samych wnioskach, jakie uchwaliło zgromadzenie techników związku kolei niemieckich, odbyte r. 1878 w Stuttgardzie.

Czytamy tam mianowicie, że szynowe krzyżownice zużywają i ochełtywiają się prędko i są stosunkowo drogie; z lanej żelaza zatrzymują wprawdzie długi czas pierwotne położenie wskutek swej znacznej wagi, masa ich jednak jest za wielką, przerywają więc niekorzystnie podajność toru; z lanej stali zaś nie posiadają wymiennych wad i można powiększyć ich trwałość czyniąc je dwulicowymi. Znajduje się tam także wzmianka, wyrażająca tylko zdziwienie, iż pominięto zupełnie krzyżownice o kutyh dziobach i stalowych skrzydłach. Otóż p. Rüppell występuje stanowczo przeciw tym zdaniom, twierząc, że najlepsze są krzyżownice z szyn o dziobie z lanej stali i takichże skrzydłach, ponieważ obawa złego połączenia części ustrojowych została zupełnie uchyloną znacznym postępowaniem w sposobie połączenia. Twierdzenie swoje opiera na doświadczeniach, poczynionych na kolejach państwowych bawarskich, mianowicie zaś nadreńskiej, na której ułożono przeszło 2000 krzyżownic tego rodzaju bądź o podkładach drewnianych, bądź też żelaznych. Niedostatki krzyżownic szynowych były do niedawna następujące:

1. Używano do ich wyrabiania szyn żelaznych, a więc miękkich.

2. Dziób składał się z zestruganych odpowiednio, zawsze żelaznych szyn, które, czy stwardzone czy nastalone, zużywały się jednakowo prędko.

3. Łączenie w kierunku poziomym śrubami o pochewce rozpierającej lub nitami rozpierającymi, było za słabe.

4. Również za słabe było przytwierdzenie stopy szyny do płyt blaszanych za pomocą nitów zwykłych.

Uskutecznione zaś ulepszenia w tym kierunku są następujące:

1. Skrzydeł używa się z lanej stali Bessemera o odpowiedniej twardości, a przytem sprężystej.

2. Dziób urabia się jednolity z najlepszej lanej stali tyglowej, kutej pod młotem parowym.

3. Miejsce między dziobem a szyciami skrzydeł, względnie między temi ostatnimi u załomu krzyżownicy, wypełnia się na każdym podkładzie szczelnie dostosowanymi mostkami z lanej żelaza, przez które przechodzą dwie śruby, łączące je z szynami w jedną całość.

Korzyści tych krzyżownic w stosunku do krzyżownic zlanego żelaza i dwulicowych z lanej stali są następujące:

1. Stosownie do nateżeń można nadać tak dzióbowi, jak skrzydłom, najodpowiedniejszy stopień wytrzymałości.
2. Można łatwo w razie uszkodzenia wymienić każdą część składową z osobna.
3. Stają się zbędnymi płyty blaszane tak pod krzyżownicą samą, jak pod bocznymi szynami torowemi i odbojnicami.
4. Połączenie krzyżownicy z przyległymi szynami, jak każde inne stykowe połączenie, jest nierównie prostsze i lepsze niż u tamtych krzyżownic.
5. Wskutek dowolnej długości przednich ramion skrzydeł, można korzystniej wydzielić długości szyn w rozjeździe, a nadto unika się niekorzystnego połączenia przed samym założeniem.
6. Krzyżownica tego rodzaju zatrzymuje tę samą podajność co tor, jazda więc jest równiejszą i
7. nie przedstawia żadnych trudności przy zastąpieniu podkładów drewnianych żelaznymi.

Co do trwałości, przytacza p. Rüppell następujące daty:

Po ułożeniu 296 dwulicowych krzyżownic z lanej stali, dostawionych w roku 1878 wymieniono

w pierwszym roku	17
„ drugim „	38
„ trzecim „	39
„ czwartym „	3
„ piątym „	1882/3 56
razem 153	

czyli 52%, które fabryka musiała zwrócić, ponieważ uszkodzenia nastąpiły w okresie poręki.

Dzióbów z lanej stali kutych, włożyła kolej nadreńska

w roku 1877	5
„ „ 1878	10
„ „ 1879	1340
„ „ 1880	469
„ „ 1881	540
„ „ 1882	155
razem 2519	

i nie wymieniła do końca roku 1881 ani jednego, a w roku 1882 tylko 4, O. D. E.

— Podczas gdy Niemcy liczą 21.865, Anglia 18.685 a Francya 18.050 ang. mil kolei, znajduje się w Turcyi zaledwie 1.015 mil takich pomimo, że ludność jej dorówna pod względem liczby każdemu z trzech pierwszych państw. Obecnie służą w Turcyi handlowi cztery koleje; Towarzystwo Smyrna-Cassaba i Alachier liczy 295 mil kolei, na których w r. 1881 przewieziono 395.000 podróżnych i 470 t. towarów. Dochody wynosiły 1125 fnt. szt. na milę. Linia Haidar Pascha jest 58 mil długa i miała dochodu 573 fnt. sztrl. na milę. Nadto zasługuje na uwagę 26 mil długa kolej z Mondawii do Brussy, zbudowana przed kilku laty, teraz ruch na niej zawieszono, skutkiem czego sąsiedni mieszkańcy używają z niej progów za materyał palny, a szynami podpierają domy. Obecnie rozpoczęto budowę czterech nowych kolei: 1) połączenie z zachodnią Europą, z Vrania do Saloniki (56 mil) i z Bellaryi do Sredca (Sofii) (30 mil); 2) Kolej drugorzędna z Aidin (40 mil); 3) linia z Messiny do Adony (44 mil); 4) Linia z Jean d' Arc ku Jordanowi (36 mil). (Oe. E. Z.)

— W Zjednoczonych Stanach Ameryki nastąpiło przesilenie dla przedsiębiorstw kolejowych. Wiele akcji kolejowych doznało bardzo znacznej niżki, gdyż dotyczące przedsiębiorstwa okazały się nierentownymi, tak dalece, że bardzo wiele instytucyj zawiesiło wypłaty. Wielkie towarzystwo kolejowe Wabash-St. Louis Comp. zbankrutowało, a spodziewają się jeszcze upadku innych kolei. Wielka likwidacya, jaka już od roku zaczęła się na amerykańskiej giełdzie, spowodowaną została pospiechem i gorączkowością, z jaką podejmowano budowę nowych linii kolejowych w latach 1879—1882. Powstało bardzo wiele szlaków współzawo-

dniczących, które doprowadziły do takiego zniżenia taryf, iż przewóz towarowy przestał być przedsiębiorstwem zyskowym. Ogółem powiedzieć można, iż częste kolejowe katastrofy finansowe w Ameryce, powstają wskutek wygórowanych cel ochronnych. Przemysł amerykański jest zmuszony szukać zbytu w kraju, a nagromadzone kapitały, tudzież duch przedsiębiorczy prą ustawicznie do produkcji, jeżeli nie do jej nadmiaru. Budowa i ruch na kolejach daje sposobność do zużytkowania wszelkich artykułów przemysłu, a w dalszem następstwie przeciążony przemysł powoduje, w celach zbytu, powstawanie nowych towarzystw kolejowych.

(Oe. E. Z.)

— James Campbell, były asystent Stephenson'a umarł w 80 roku życia z końcem kwietnia b. r. Był on pierwszym inżynierem kolejowym w Anglii i położył wielkie zasługi dla rozwoju kolejnictwa.

(Oe. E. Z.)

— Rokowania rządu austriackiego i węgierskiego w zľadem budowy kolei Stryj-Munkaczowo zostały ukończone. Stacją graniczną będzie Lawoczna w Galicyi a krótka linia Lawoczna-granica będzie przez Węgrów zawiadywana. Część tunelu, przypadająca na ziemi polskiej będzie zbudowana przez Austryę, a część przypadająca na ziemię węgierską przez Węgry.

(Oe. E. Z.)

— Wydział towarzystwa producentów i handlarzy drzewa uczynił na konferencyi dyrektorów austr. kolei przedstawienie, aby przyjęto normalny profil dla dębowych progów, przyczem wskazano na potrzebę obrabiania progów na zapas. Koleje winny przeto przyjąć profil normalny, co nie napotkałoby na trudności, gdyż węgierskie i austr. skarbowe koleje już przyjęły jednakowe wymiary progów.

(Oe. E. Z.)

— Do przewożenia okrętów zbudowana będzie kolej przez meykańską cieśninę z Tehuantepec. Kolej ta będzie 220 km. długa, przejdzie przez Kordylliery w punkcie, 200 m. nad morzem położonym. Po 25 torach poruszają się będzie olbrzymi wóz o 3300 kołach, z których każde będzie obciążone 100 — 120 cetn. Ciężar wozu wyniesie 170760 cetn, a służyć będzie wóz ten do przewożenia największych okrętów. Na każdym z końcowych punktów kolei wybuduje się port z dwoma rzędami wieżyc, które zaopatrzone będą w hydrauliczne elewatory do poruszania wozu.

(Oe. E. Z.)

— System pędzenia tramwaju za pomocą linwy, znalazł w Europie po raz pierwszy zastosowanie w Londynie, podczas gdy w San Francisco i Chicago już dawno jest znany ze swych korzyści. Na tego rodzaju kolei drogowej, porusza się wóz za pomocą linwy bez końca, umieszczonej w kanale, który się znajduje pomiędzy szynami. Wozy są zaopatrzone w przyrząd wchodzący w szparę, na całą długość kanału wyrobioną. Tym sposobem może przyrząd chwycić linwę lub ją puszczać. Linia z Highgate-Hill jest 1175 m. długa, o znacznych wzniesieniach, które w niektórych miejscach dochodzą 90%. Nadto przychodzą łuki o promieniu 60 do 600 m. Szerokość toru jest 1.07 m; na długości 800 m. jest kolej jednotorowa. Kanał, w którym się linwa przesuwa, ma 0.21 m. szerokości i 0.29 m. wysokości. Zbudowany z betonu, na każdy metr długości jest zaopatrzony w ramy z żelaza lanego, na których są umocowane dwie szyny stalowe o wysokości 16.5 cm, służące do ograniczenia szpary 2 cm. szerokiej. Linwa posuwająca się po krążkach jest wyrobiona z najlepszego drutu stalowego i ma 24 mm grubości. Dwie maszyny parowe o sile 60 koni, ustawione obok kolei, służą jako silnice.

(W. D. J. V.)

— Taryfy towarowe mogą być na kolejach głównych przy oprocentowaniu kapitału zakładowego na 4%, bardziej niżone, aniżeli na kanałach, bez oprocentowania kapitału zakładowego. Dotychczas oznaczone taryfy kolejowe rzekomo wyższe od taryf na drogach wodnych nie opierają się na rzeczywistych kosztach ruchu. Różnica pomiędzy taryfami przewozu towarów na kolejach, a taryfami dróg wodnych ztąd pochodzi, iż pierwsze pokrywają niedo-

bory ruchu osobowego. Skierowanie ruchu towarowego na kanały żeglugi, pociągnęłoby za sobą podwyższenie taryf osobowych na kolejach głównych, względnie wielkie niedobory. Ze względu na tanią i jednostajność ruchu, należy się budowie kolei pierwszeństwo przed budową kanału, jeżeli nie chodzi o krótkie kanały, jako połączenie pomiędzy istniejącymi drogami wodnymi lub gdy wartość przeprowadzonych melioracyj dorówna różnicy taryf. Świat handlowy zamiast starać się o budowę kanałów, winien przedewszystkiem dążyć do zaprowadzenia przechodowych pociągów towarowych na liniach głównych. (Oe. E. Z.)

VII. Budowa mostów.

Zestawił Maks. Thullie.

— „Wyniki teorii mostów i ich zastosowanie, objaśnione licznymi przykładami, część II., mosty łukowe“. Pod tym napisem ogłosił Krohn, docent politechniki w Akwigranie dzieło, w którym zestawia wyniki badań teorii mostów łukowych. Autor ogranicza się tylko na obliczeniu analitycznym, sposoby wykreślne zupełnie pomija. Dla belek statycznie nieoznaczonych używa autor linii wpływowych. Większą część dzieła wypełniają przykłady t. j. zupełne obliczenia mostów łukowych. Przykładów takich podaje autor 14.

— Dokładną teorię łuku stężonego belką prostą podaje Müller-Breslau przypuszczając przeguby podporowe. Przeprowadzenie całe jest analityczne, przyczem autor wprowadza wszędzie linie wpływowe. Autor wyprowadza wzory na podstawie warunku, że ugięcia belki stężącej i łuku muszą być te same, uwzględnia jednak także skrócenia słupów. (Civil-Ingenieur 1883).

— O składaniu sił w przestrzeni podaje małą notatkę inż. Hüppner, zastosowując ją do filarów i sklepień. (Civil-Ing. 1883).

— Największe momenty belek zwykłych przy uwzględnieniu ciężaru własnego wyznacza prof. Almquist. Zdaje nam się jednak, że dotychczas przyjęte badanie osobno ciężaru ruchomego a osobno ciężaru stałego jest łatwiejsze i więcej przejrzyste, niż wzory, uwzględniające równocześnie ciężar własny i ruchomy.

(Civil-Ing. 1883).

— Oznaczenie dokładne wszystkich maximów i minimów siły poprzecznej dla belki zwykłej podaje prof. Almquist, jako uzupełnienie sposobu Winklera. Ciekawa ta praca ma jednak tylko rozumową wartość, bo w praktyce maxima sprawią tylko pierwszy lub drugi ciężar, co łatwo oznaczyć według dotychczasowego sposobu.

(Civil-Ing. 1883).

— Znany przyrządem do mierzenia natężeń, własnego pomysłu, natężomierzem, (Dehnungsmesser), mierzył Fränkel natężenia rozmaitych części kilku mostów i porównywał wyniki z obliczonymi. Natężenia rzeczywiste były prawie wszędzie mniejsze niż obliczone i nie rozdzielały się równo na przekrój, lecz wszystkie części mostu kratowego wykazywały wygięcia, już to w płaszczyźnie belki, już to prostopadle do niej. Fränkel obliczył wtedy natężenia drugorzędne, powstałe wskutek połączenia nitowego zamiast sworznioowego, według Winklera i Manderli i okazało się, że rzeczywiste kierunki wygięcia pojedynczych prętów zgadzały się zupełnie z obliczonymi. Dalej skonstatował Fränkel, że w podłużnicy, umieszczonej w poziomie pasu dolnego powstaje ciągnięcie w kierunku osi, w skutek tego, że przy ugięciu mostu pas dolny się rozciąga. Ciągnięcie to w podłużnicy zniża jednak ciągnięcie w pasie dolnym, tak, że ciągnięcie rzeczywiste jest znacznie mniejsze od obliczonego.

(Civil-Ingenieur 1883).

— „Linia sprężysta i jej zastosowanie do belki ciągłej“. Pod tym napisem ogłosił w języku niemieckim W. Ritter, profesor politechniki w Zurychu, dziełko, w którym wyklada w sposób przystępny i rozmaity a często oryginalny zwykłą wykreślną teorię belki ciągłej. Autor po-

daje ciekawy sposób wykreślenia linii sprężystej dla belki o zmiennym przekroju i oznacza wykreślnie siły zewnętrzne dla belki ciągłej, o nierówno wysokich podporach. Zarzuciłobyśmy mu tylko musieli, że nie uwzględnił prawie wcale linii wpływowych, które przecież tak bardzo ułatwiają oznaczenie natężeń i najniekorzystniejszego obciążenia. Przykład podany przy końcu uzupełnia to zajmujące dziełko.

— Wiadomości z doświadczeń mechaniczno-technicznej szkoły politechnicznej w Monachium, dotyczące się sprężystości i wytrzymałości drewn świerkowych i sosnowych, podaje prof. Bauschniger w IX zeszytce odnośnego wydawnictwa. Wyniki doświadczeń, wykonanych z nadzwyczajną starannością i dokładnością, są bardzo zajmujące; doświadczenia okazały, że rąbanie drwa w lecie nie ma żadnego wpływu na wytrzymałość na ciągnięcie i złamanie, zmniejsza jednak wytrzymałość na ciśnienie i ścinanie. Im większa była wilgoć, tem mniejszą spostrzegano wytrzymałość drewna, a wytrzymałość rdzenia była znów o wiele mniejszą niż wytrzymałość drewna blisko obwodu przekroju. Autor badał nareszcie wpływ szerokości pierścieni rocznych i gęstości drzewa na wytrzymałość.

SPRAWY TOWARZYSTW.

L W Ó W.

Sprawozdanie

z posiedzenia Zarządu odbytego dnia 16. czerwca 1884 r.

Przewodniczący: p. Goltental. Obecni: pp. prof. Jägermann, Kovats, Rawski, Stahl, Stwierntia.

Protokół z ostatniego posiedzenia przyjęto bez zarzutu. Przyjęto 8 nowych członków. Krakowskie towarzystwo techniczne przedstawia wniosek o urządzenie składki pomiędzy członkami towarzystwa na wykonanie popiersia ś. p. Feliksa Księgarskiego, w bibliotece Jagiellońskiej umieścić się mającego. Zarząd uchwała rozpiścić składkę aż do 10. sierpnia. Po zamknięciu składki uchwała Zarząd kwotę, jaką towarzystwo się przyczyni. Członek towarzystwa, p. Julian Chowaniec, przedstawia wniosek o podjęcie wydawnictwa podręcznika dla palaczy i dozorców kotłów parowych, przyczem nadmienia, iż posiada ku temu zebrany materiał naukowy. Zarząd uchwała uprosić p. wnioskodawcę o nadesłanie manuskryptu. P. Orlecki, c. k. radca dworu, nadesłał ocenę projektu p. Tytza, dotyczącego utworzenia krajowego instytutu ulepszania gospodarstwa wiejskiego. Zarząd uchwała wyrazić podziękowanie p. Orleckiemu za wyczerpującą ocenę i zaprosić go na pełne posiedzenie komisji. Dotychczasowy reprezentant w Krakowie p. Gielg oznajmia, iż z powodu przeniesienia służbowego jest zmuszony złożyć mandat reprezentanta. Zarząd uchwała podziękować p. Gielgowi za poniesione trudy, i poleca Prezydium, postarać się o pozyskanie odpowiedniej osobistości. Członek towarzystwa p. Iszkowski w Wiedniu, nawiązując do swoich artykułów umieszczonych w Czasopiśmie „o wzorach używanych do obliczania przepływu wody w rzekach i potokach przy normalnym i najwyższym stanie wody“, przedstawia wnioski względem ich zastosowania. Zarząd uchwała odstąpić tę sprawę do zbadania komisji hydrotechnicznej. Stała delegacja II. zjazdu austr. inżynierów i architektów przedstawia wnioski dotyczące zwołania III. zjazdu. Z powodu odnajęcia kamienicy, w której mieści się biuro towarzystwa, na umieszczenie szkoły, uchwała Zarząd wynajęcie innego lokalu w cenie 360 zł. do 400 zł. rocznie. Do wynajęcia lokalu upoważnia Zarząd pp. Goltentala i Stwierntię. Zarząd uchwała podjąć 200 zł. na opędzenie wydatków z kwoty, złożonej na książeczkę kasy oszczędności, a stanowiącej dochód z wydawnictwa słownika.

Z powodu niepłacenia wkładek od dłuższego czasu, uchwała Zarząd wykreślić pp. Szymona Hrycaka, Ignacego Jakubowicza, Bolesława Krzyżanowskiego, Wiktora Maksymowicza, Bolesława Mutyranowicza, Wincentego Wdowiszewskiego, Waclawa Wejwodę, przyczem zastrzeżę się ściąganie dłużnych kwot w drodze sądowej. Do kilku innych członków uchwalono wystósować ostatecznie napomnienia o zapłacenie zaległości. — Na tem zamknięto posiedzenie.

Od Zarządu lwowskiego zakładu gazowego, otrzymało towarzystwo następujące pismo:

Do Szanownego Towarzystwa politechnicznego we Lwowie!

Z numerów 5. i 6. Rocznika II. pisma fachowego towarzystwa politechnicznego, powzięliśmy wiadomość o odpowiedzi, jaką dało Szanowne Towarzystwo na zapytanie Prześwietnego Magistratu do L. $\frac{4241}{III}$ 1882, w sprawie lwowskich prób światła. Nie tu miejsce

roztrząsać pojedyncze ustępy orzeczenia, z którymi z fachowego punktu widzenia zgodzić się nie możemy; przedewszystkiem jednak widzimy się spowodowani, ze względu na publiczny charakter, jaki sprawa przez publiczne zamieszczenie w Szanownem piśmie fachowem zyskała, zwrócić uwagę Szanownego Towarzystwa na omyłkę, która narusza zasady naszego przedsiębiorstwa. Szanowne Towarzystwo podnosi dosłownie przy końcu swego sprawozdania: „3. W końcu „nadmienia komisya, że gazownia nie osadziła na płomiennikach „latarni publicznych, reometrów przepuszczających 158 litrów gazu, „którą to ilość wzięto za podstawę ceny gazu, lecz reometry prze- „przepuszczające tylko 140 litrów“. Na jakiej podstawie Szanowne Towarzystwo to twierdzenie naprowadzić może, sądzić nie możemy, jednak zmuszeni jesteśmy zaprzeczyć temu twierdzeniu, jako nieodpowiadającemu rzeczywistości stanowi rzeczy i uwzględniając ogólny interes publiczny nie możemy pominąć milczeniem niezasadzonego tego orzeczenia. Otóż w tej sprawie wniesiliśmy do Prześw. Magistratu podanie, w którym odnośnie do wzmiankowanego końcowego ustępu, zwracamy na to uwagę, że błędem jest twierdzenie Szan. Towarzystwa politechnicznego, iż reometry nasze skonstruowane są dla konsumcyi 140 litrów, skoro one w rzeczywistości przepuszczają ilość gazu, kontraktem przepisaną.

Zauważyliśmy dalej dla uniknięcia nieporozumień, że błędne dane w sprawozdaniu stąd tylko powstać mogły, że pewna liczba lwowskich wierzchnich skrzynek reometrych (*Rheometergehäuse*), bez żadnych bliższych objaśnień ma wyrytą cyfrę 140, co jednakże nie ma wcale żadnego wpływu, ani związku z wewnętrznymi dzwonekami (kloszami), a jedynie oddzielna od zewnętrznych skrzynek zupełnie niezawisła konstrukcja tych wewnętrznych dzwonek, reguluje konsum gazu; dzwony te zaś sporządzone są właśnie dla konsumcyi 158 litrów na godzinę.

Prosimy tedy, Szanowne Towarzystwo raczy oświadczenie to przyjąć do wiadomości, i umieścić w najbliższym numerze swego fachowego pisma sprostowanie rzeczonych ustępu końcowego, w wysokim stopniu naruszającego nasze interesa. W nadziei, że Szanowne Towarzystwo uwzględni tę prośbę. kreślę się z najgłębszym szacunkiem w imieniu Dessauskiego Towarzystwa gazowego.

Zarząd zakładu gazowego we Lwowie.

Gustaw Buch m. p.

Zarząd Towarzystwa odpowiedział na powyższe pismo, następująco:

Do Szanownego Zarządu Zakładu Gazowego we Lwowie!

W odpowiedzi na szanowne pismo z dnia 14. lipca 1884, mamy zaszczyt oznajmić:

Komisya powołana z łona Towarzystwa politechnicznego, w celu dania odpowiedzi na zapytanie Prześw. Magistratu miasta Lwowa do l. $\frac{4241}{III}$ 1884, w sprawie lwowskich prób światła gazowego, wzmo-

cniewszy się, zaprosiła także pomiędzy innymi do dotyczących obrad członka Towarzystwa Wgo Gustawa Bucha, dyrektora gazowni lwowskiej. Pan Buch przedstawił wówczas komisji reometr, nadmieniając przytem, że reometry osadzone na palnikach latarni miasta Lwowa, są tak samo skonstruowane, jak ów okaz. Komisya, badając okazany reometr, przekonała się, że tegoż konstrukcyja odpowiada przepustowi 140 litrów gazu na godzinę, pomimo zmiany nacisku wywartego na gaz. Co do uwagi Szanownego Zarządu, jakoby klosze umieszczone w skrzynekach, nie miały wcale żadnego związku z tymi skrzynekami, nadmienić wypada, że przepływ gazu do palnika zawisł, nie tylko od klosza, lecz także od skrzynekki, gdyż jedna część przyrządu regulacyjnego dopływu gazu do palnika (czopek) umieszczoną jest na kloszu, druga zaś (otwór) znajduje się w skrzynekce. Klosz i skrzynekka zatem tworzą jedną całość, zwaną reometrem. Jeżeli fabryka zao-

patrzyła skrzynekkę w znak „140 l.“, to znaczy, że klosz i skrzynekka są tak dobrane, że reometr przepuszcza zawsze do palnika, bez względu na nacisk, pod którym gaz pozostaje, 140 litrów gazu na godzinę. Jeżeli do skrzynekki wstawi się klosz nieodpowiedni, lub do danego klosza użyje się skrzynekki niedobranej, nateczas przyrząd tak zestawiony, nie będzie funkcjonował prawidłowo, albowiem do palnika nie będzie zawsze dopływała jedna i ta sama ilość gazu. Przyrząd taki nie będzie przeto reometrem.

Twierdzenie zatem Szanownego Zarządu, jakoby od skrzynekki niezawisła konstrukcyja klosza, regulowała dopływ gazu do palnika, wynoszący 158 litrów gazu na godzinę — nie wytrzymuje krytyki fachowej.

Lwów, dnia 3. sierpnia 1884.

Zarząd Towarzystwa politechnicznego.

Literatura techniczna.

Wiadomości z doświadczalni mechaniczno-technicznej szkoły politechnicznej w Monachium J. Bauschingera. IX. zeszyt. Sprężystość i wytrzymałość drewn świerkowych i sosnowych. Monachium 1883. (Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der k. technischen Hochschule in München von J. Bauschinger IX. Heft. Elasticität und Festigkeit von Fichten- und Kiefernbauhölzern. München 1883).

Bauschinger, znany profesor monachijski, ogłasza od wielu lat wyniki doświadczeń, tyczące się sprężystości i wytrzymałości materiałów, doświadczeń wykonanych z nadzwyczajną starannością i najdoskonalszymi przyrządami, po części przez niego samego udoskonalonymi. Nie potrzebujemy dodawać, jak ważnym czynnikiem w rozwoju nauki są doświadczenia. One jedynie pozwalają sprawdzać przypuszczenia i wzory rozumowe, one odsłaniają nam tajniki praw przyrody, nadanych przez Stwórcę, które pojęte prawdziwie i użytkowane należycie za pomocą teorii przynoszą ludzkości nieobliczone korzyści.

To też z żywym zajęciem odczytywaliśmy najnowszy zeszyt „Wiadomości z doświadczalni Bauschingera“, opisujący doświadczenia pod względem wytrzymałości i sprężystości drewn świerkowych i sosnowych, a to tem bardziej, że brak na ziemi naszej doświadczalni, w którejbyśmy mogli sami badać własność naszych drewn budulcowych. Drewna krajowe badał w roku 1827 pod względem wytrzymałości Krauz w Warszawie (p. Roczniki tow. królewskiego warszawskiego przyjaciół nauk). Od tego czasu postęp w nauce o wytrzymałości jest jednak tak wielki, że powtórzenie i uzupełnienie doświadczeń naszych drewn krajowych na wzór poniżej opisanych doświadczeń Bauschingera, przyniosłoby nauce i praktyce wielkie korzyści.

Bauschinger zamierzał głównie oznaczyć wpływ położenia miejsca, w którym drzewo wyrosło, oraz części zrąbania, na sprężystość i wytrzymałość miękkich drewn budulcowych.

W tym celu wybrano w czterech, rozmaicie położonych miejscach po 4 zupełnie zdrowe świerki i sosny. W każdym z tych miejsc mianowicie zrąbano dwa drzewa w sierpniu 1881, a drugie dwa w zimie, w grudniu i styczniu roku następnego. Z pni drzew tych wycięto pewną ilość kawałków w kształtach przydatnych do doświadczeń na ciągnięcie, ciśnienie, wyboczenie, zginanie i ścinanie, przy-czem oznaczono także wysokość nad ziemią i stroną świata miejsca drzewa, skąd odnośny kawałek wycięto.

Doświadczenia na ciągnięcie wykazały, że granica sprężystości drewna była bardzo bliską współczynnika wytrzymałości, tak, że nawet trudno ją dokładnie oznaczyć, gdyż zaraz po przekroczeniu tej granicy następuje przerwanie. Dalej pokazało się, że rdzeń ma o wiele (3 do 4 razy) mniejszą wytrzymałość na ciągnięcie, niż drewno blisko obwodu pnia Bauschinger otrzymał n. p.

średnią wytrzymałość blisko obwodu	1050, 970, 1030, 700 kg. na cm^2
„ „ rdzenia	220, 310, 410, 290 „ „ „
dla drzew ściętych w lesie, a odnośne wytrzymałości dla drzew ściętych w ziemi wnoszą przeciętnie	
blisko obwodu przekroju	750, 1240, 960, 586 kg. na cm^2
„ dla rdzenia	290, 345, 300, 255 „ „ „

Z zestawienia tego widzimy też, że czas rąbania drzew nie ma widocznego wpływu na wytrzymałość. Wpływu strony świata na wytrzymałość na ciągnięcie także nie można było oznaczyć.

Wielkie różnice, jakie otrzymał Bauschinger dla wytrzymałości rozmaitych kawałków tego samego drzewa, tłumaczy on tem, że kawałki używane do prób na ciągnięcie są małe, więc różnice miejscowe bardziej się tu uwytadniają, a dalej i tem, że wytrzymałość na ciągnięcie zależną jest głównie od tego, jak się ciągnięcie w przekroju rozkłada. Otóż włókna drewna leżą obok siebie bardzo często równolegle, ale w znacznej długości nie połączone, przez co ciągnięcie nie rozdziela się jednostajnie na wszystkie włókna. A ponieważ włókna w jednym miejscu są więcej połączone, a w innym mniej, wytrzymałość drewna z tego samego pnia nawet wykazuje znaczne różnice.

Bauschinger badał dalej, jaki wpływ ma szerokość pierścieni rocznych na wytrzymałość i na podstawie rozlicznych doświadczeń doszedł do wyniku, że jeżeli pierścienie są szersze, a zatem jeżeli drewno jest mniej gęste, wtedy jest mniej wytrzymałe, przyczem główny wpływ ma tu gęstość części jesiennej pierścieni.

Spółczynnik sprężystości drewna zmienia się bardzo podobnie, choć przeciętne nieco mniej, niż wytrzymałość na ciągnięcie.

Przy próbach na złamanie okazało się, że zaraz po przekroczeniu granicy sprężystości włókna zsuwały się na stronie wklęsłej i tworzyły wyłęcia, że jednak belka nie łamała się jeszcze i dopiero, gdy obciążenie odpowiednio wzrosło, włókna nagle przerywały się na stronie wypukłej. Wytrzymałość na zginanie zależała więc od wytrzymałości na ciągnięcie drewna w środku rozpiętości. Z tego wynika, że wytrzymałość na zginanie zmienną jest prawie tak samo, jak wytrzymałość na ciągnięcie.

W praktyce więc uwzględnić musimy tę niejednostajność wytrzymałości drewna, niejednostajność daleko większą, niż u żelaza i przyjmować stosunkowo niższe natężenie dopuszczalne.

Przy doświadczeniach na ciśnienie okazało się, że granica sprężystości bardzo trudno da się oznaczyć. Wytrzymałość na ciśnienie była znów w rdzeniu mniejsza niż blisko obwodu przekroju, lecz już nie w tym stopniu, jak przy wytrzymałości na ciągnięcie, a to z powodu większych kawałków drewna, używanych do prób i wynosiła przeciętnie np. dla drzew ściętych

w lesie w rdzeniu 229. 209, 214, 149 kg na cm^2

przy obwodzie 278. 253, 236, 164 " " "

a dla drzew ściętych w ziemie

w rdzeniu . . . 306, 53, 244, 186 kg na cm^2

a przy obwodzie 346, 320, 286, 230 " " "

Z zestawienia tego widzimy, że jest tu widoczny wpływ czasu rąbania i że drzewa zrąbane w ziemie są wytrzymalsze na ciśnienie od drzew zrąbanych w lesie. To samo okazało się też przy doświadczeniach na ścinanie, mianowicie miała się wytrzymałość na ścinanie drzew w lesie zrąbanych, do takiejże wytrzymałości drzew w ziemie zrąbanych, przeciętnie jak 1:1.27.

Bauschinger badał także wpływ własności fizycznych drewna, a więc gęstości i wilgoci, na własności mechaniczne tj. na granicę i współczynnik sprężystości, tudzież na wytrzymałość drewna. Odnośne doświadczenia nie doprowadziły wprawdzie do stanowczych, we wzory ujętych wyników, dowiodły jednak prawa, że gdy drewno posiada mniej wilgoci, to wytrzymałość jego jest większa, jakto widzimy z następnej tabliczki, w której zestawiliśmy przeciętne wyniki doświadczeń rozmaitych kawałków drewna z tego samego pnia.

Wytrzymałość na					
zginanie		ciśnienie		ściananie	
kg na cm^2	stopień wilgoci w odsetkach	kg na cm^2	stopień wilgoci w odsetkach	kg na cm^2	stopień wilgoci w odsetkach
368	29	267	27	48	24
400	15	291	17	55	16.5
437	10	362	12.5	60.5	15
455	9	360	12.5	75.5	9

Przy wytrzymałości na ciągnięcie wyniki różniły się zbyt mocno, dlatego nie podajemy tu przeciętnych wyników. Wysokość badanej części drzewa nad ziemią i stroną świata, według doświadczeń nie wywierają wpływu na wytrzymałość drewna.

Nakoniec okazały doświadczenia, że świerki i sosny, które w równym wieku mają tę samą grubość, a więc rosły jednakowo prędko, mają niezależnie od miejsca, w którym wyrosły, równą wy-

trzymałość przy równym stopniu wilgoci. Pnie zaś grubsze w tym samym wieku, a więc rosnące szybciej i mające szersze pierścienie roczne mają mniejszą wytrzymałość.

Maksymilian Thullie.

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

Ciało lub dźwigar, na który równoważący się układ sił działa, nie poruszy się. Natomiast powstaną w niem siły wewnętrzne, a z niemi odkształcenia, czyli zmiany wzajemnych położenia punktów ciała.

W nowszych czasach w obec ściślejszych badań nad wytrzymałością ze względu na obciążenie ruchome i w obec dążenia do podania łatwiejszych sposobów rozwiązania zespołów (konstrukcyj) statycznie nierozwiązalnych, zajęto się odkształceniami, a Castigliano i inni, którzy prawie równocześnie sprawie tej się oddawali*), połączywszy odkształcenie z siłą, utworzyli pojęcie mechanicznej pracy odkształcenia. Na tem pojęciu osnuli całą teorię, przydatną do rozwiązywania wszystkich, szczególnie zaś statycznie nieoznaczonych zespołów.

Jakaż jest zależność między siłą a odkształceniem w przypadku najprostszym, mianowicie gdy u końca uważanego prętu działa siła w kierunku jego osi?

Zależność ta jest odmienną, według sposobu poczęcia się siły, a sposobów tych rozróżniamy dwa. Siła albo tak nagle wzrasta, że ciało swem odkształceniem nie może sprostać jej wzrostowi, lub też tak powoli, że wielkości siły odpowiada w każdej chwili wielkość odkształcenia.

Autor przyjmuje za podstawę dalszych swych badań ostatni przypadek, w rzeczywistości najczęściej zachodzący.

Jeżeli nazwiemy l długość prętu, A jego przekrój, λ jego przedłużenie, ϵ współczynnik sprężystości, T wielkość siły, L pracę odkształcenia wywołanego siłą T , to będzie $\lambda = \frac{Tl}{\epsilon A}$,

stad $T = \frac{\epsilon A}{l} \cdot \lambda$, a nazwawszy dla skrócenia $\epsilon_1 = \frac{\epsilon A}{l}$,

otrzymamy $T = \epsilon_1 \lambda$. Dalej otrzymamy pracę odkształcenia

$$L = \int_0^\lambda T d\lambda = \int_0^\lambda \epsilon_1 \lambda \cdot d\lambda = \int_0^\lambda \lambda d\lambda = \frac{\epsilon_1 \lambda^2}{2} = \frac{T^2}{2\epsilon_1} \dots 1).$$

Układ n punktów t. zw. węzłów połączonych przegibnie sprężystymi prętami, zwiemy kratownicą.

Nazwijmy l_{pq} długość, T_{pq} siłę, ϵ_{1pp} współczynnik ϵ_1 , a α_{pq} , β_{pq} , γ_{pq} , kąty nachylenia prętu do trzech osi spólrzędnych x , y , z . Gdy X_p , Y_p , Z_p będą składowe siły zewnętrznej działającej na węzeł V_p , to ze względu na istniejącą równowagę muszą zachodzić równania t. zw. statyczne:

$$X_p + \sum T_{pq} \cos \alpha_{pq} = 0, \quad Y_p + \sum T_{pq} \cos \beta_{pq} = 0, \\ Z_p + \sum T_{pq} \cos \gamma_{pq} = 0, \dots 2)$$

w których Σ oznacza sumę utworzoną z uwzględnieniem wszystkich q połączonych prętami z węzłem V_p .

Nadto siły zewnętrzne, jako zrównoważone, muszą czynić zadość 6ciu równaniom co do sum składowych w kierunku osi x , y , z i sum momentów co do tych osi. Wszystkie te sumy muszą być $= 0$.

Uwzględnimy to, uważając siły Z_1 , Y_1 , X_1 , Y_2 , Z_2 i Z_2 jako nieznanne. Miałyby one dopełnić 6 warunków co do sum, przy danych już z góry wszystkich innych X , Y , Z . Pozostanie $(3n-6)$ równań jako danych między X , Y , Z a siłami działającymi w prętach t. j. T_{pq} , bez oglądania się już na to, czy wprowadzone w nie X Y Z spełniają warunki równowagi wzajemnej, czy też nie.

Odpowiednio do tego, jak określiliśmy pojęcie odkształcenia, przyjmujemy układ osi z niektórymi węzłami kratownicy

*) Dr. Fränkel ogłosił w r. 1882 w czasopiśmie krakowskiego towarzystwa inżynierów i architektów rozprawkę p. n. „Das Prinzip der kleinsten Arbeit der inneren Kräfte elastischer Systeme“, w której dochodzi do tych samych czynników, co Castigliano. Na zarzut, że Castigliano pierwiej ogłosił to prawo, odpowiedział Fränkel, że tego dzieła nie czytał, co zresztą jest niemożliwym. *Przyp. red.*

związany i z nimi ruchomy. A mianowicie początek tego układu przyjmiemy w węźle V_1 , oś jego x przeprowadzimy przez węzeł V_2 , oś zaś y ułożymy w płaszczyźnie ($V_1 V_2 V_3$). Takie sprzężenie układu osi z kratownicą (możliwe, bo jakkolwiek ruch węzłów $V_1 V_2 V_3$ nie będzie wadził prostokątności układu), sprawi, że składowe przesunięcia ξ_p, η_p, ζ_p węzła V_p równoległe do osi x, y, z , nie będą mierzone bezwzględnie, lecz względnie, a to do przesunięcia się węzłów V_1, V_2, V_3 , z którymi osie się poruszają.

Jeżeli wskaźnikami oznaczymy węzeł, do którego odnoszą się współrzędne x, y, z przed wywołaniem odkształceniem, to długość pręta $l_{pq} = \sqrt{(x_q - x_p)^2 + (y_q - y_p)^2 + (z_q - z_p)^2}$

Po odkształceniu, gdy λ_{pq} oznacza zmianę długości pręta, będzie $l + \lambda_{pq} =$

$$= \sqrt{[x_q + \xi_q - (x_p + \xi_p)]^2 + [y_q + \eta_q - (y_p + \eta_p)]^2 + [z_q + \zeta_q - (z_p + \zeta_p)]^2}$$

Stąd, gdy pominiemy jako bardzo małe wyrazy, w których ξ_p, η_p, ζ_p są w drugiej potęgce, otrzymamy

$$l_{pq} + \lambda_{pq} = (l_{pq}^2 + 2(x_q - x_p)(\xi_q - \xi_p) + 2(y_q - y_p)(\eta_q - \eta_p) + 2(z_q - z_p)(\zeta_q - \zeta_p))^{1/2}$$

a rozwijawszy w szereg,

$$\lambda_{pq} = (\xi_q - \xi_p) \frac{x_q - x_p}{l_{pq}} + (\eta_q - \eta_p) \frac{y_q - y_p}{l_{pq}} + (\zeta_q - \zeta_p) \frac{z_q - z_p}{l_{pq}}$$

Ponieważ $\lambda_{pq} = \frac{T_{pq}}{\epsilon_{1pq}}$, będzie przeto:

$$T_{pq} = \epsilon_{1pq} \left[(\xi_q - \xi_p) \frac{x_q - x_p}{l_{pq}} + (\eta_q - \eta_p) \frac{y_q - y_p}{l_{pq}} + (\zeta_q - \zeta_p) \frac{z_q - z_p}{l_{pq}} \right] \dots (3)$$

Równań takich będziemy mieli m , gdy tak nazwiemy ilość prętów kratownicy. Równania te nazywamy sprężystościami.

Jeżeli $m = 3n - 6$, wtedy dadzą się, jak wiemy, oznaczyć natężenia w prętach kratownicy z ($3n - 6$) równań statycznych, w które wstawiamy $3n - 6$ znanych składowych sił zewnętrznych t. j. X, Y, Z .

Jeżeli $m > 3n - 6$, natenczas nie wystarczają równania statyczne; musimy prócz nich użyć równań sprężystościowych, których mamy m . W tym razie tok działania byłby następujący: Równaniami (3) wyrazimy T_{pq} przez ξ, η, ζ . Wstawimy następnie T_{pq} w równania (2) a z tych oznaczymy $3n - 6$ nieznanych ξ, η, ζ . Wstawivszy tak oznaczone ξ, η, ζ w równania (3) otrzymamy wartości wszystkich T_{pq} .

Ponieważ $\cos \alpha_{pq} = -\cos \alpha_{qp}$, a $\frac{x_q - x_p}{l_{pq}} = \cos \alpha_{pq}$, możemy równania (3) napisać w ten sposób:

$$\frac{T_{pq}}{\epsilon_{1pq}} + (\xi_p \cos \alpha_{pq} + \eta_p \cos \alpha_{pq} + \zeta_p \cos \alpha_{pq}) + (\xi_p \cos \alpha_{qp} + \eta_p \cos \beta_{qp} + \zeta_p \cos \gamma_{qp}) = 0,$$

skąd, gdy Σ oznacza sumę dla wszystkich prętów kratownicy, pomnożywszy równanie przez $\frac{T_{pq}}{2}$, otrzymamy

$$\Sigma \frac{T_{pq}^2}{2 \epsilon_{1pq}} + \frac{1}{2} \Sigma (\xi_p T_{pq} \cos \alpha_{pq} + \eta_p T_{pq} \cos \beta_{pq} + \zeta_p T_{pq} \cos \gamma_{pq}) = 0$$

czyli ze względu na równania (2)

$$\frac{1}{2} \Sigma \frac{T_{pq}^2}{\epsilon_{1pq}} - \frac{1}{2} (\xi_p X_p + \eta_p Y_p + \zeta_p Z_p) = 0, \text{ dla } p = 1 \text{ do } n$$

$\frac{T_{pq}^2}{2 \epsilon_{1pq}}$ jest pracą odkształcenia pręta pq , będzie przeto

$$\Sigma \frac{T_{pq}^2}{2 \epsilon_{1pq}} = L \text{ t. j. pracy odkształcenia całej kratownicy.}$$

Otrzymujemy więc

$$L = \frac{1}{2} (\xi_p X_p + \eta_p Y_p + \zeta_p Z_p), \text{ dla } p = 1 \text{ do } n \dots (4)$$

Jeżeli R_p nazwiemy wypadkową sił zewnętrznych, działających na węzeł V_p , nachyloną do osi $x y z$ pod kątami $\alpha_p, \beta_p, \gamma_p$, a ρ_p przesunięcie się tego węzła pod kątami L_p, β_p, γ_p względem układu osi x, y, z , to będzie

$$\begin{aligned} X_p &= R_p \cos \alpha_p, & \xi_p &= \rho_p \cos \alpha_p \\ Y_p &= R_p \cos \beta_p, & \eta_p &= \rho_p \cos \beta_p \\ Z_p &= R_p \cos \gamma_p, & \zeta_p &= \rho_p \cos \gamma_p \end{aligned}$$

Podstawivszy wartości te w (4), otrzymamy

$$L = \frac{1}{2} R_p \rho_p (\cos \alpha_p \cos \alpha_p + \cos \beta_p \cos \beta_p + \cos \gamma_p \cos \gamma_p), \text{ przy-}$$

czem $p = 1$ do n .

Jeżeli θ nazwiemy kąt zawarty między kierunkiem $\alpha_p, \beta_p, \gamma_p$ i a_p, b_p, c_p , to $\cos a \cos \alpha + \cos b \cos \beta + \cos c \cos \gamma = \cos \theta$

więc $L = \frac{1}{2} R_p \rho_p \cos \theta$, przyczem $p = 1$ do n .

Nazwijmy rzut drogi, przez węzeł V_p odbytej, na kierunek siły R_p drogą siły $= r_p$ to $r_p = \rho_p \cos \theta$, więc praca

$$L = \frac{1}{2} R_p \cdot r_p, \text{ przyczem } p = 1 \dots n$$

t. z., że suma pracy powstałej we wszystkich prętach kratownicy równa się sumie iloczynów wszystkich sił zewnętrznych, działających na węzły tej kratownicy przez drogi tych sił. Zauważyć przytem wypada, że dodatnią będzie droga odbyta w kierunku działania siły zewnętrznej, ujemną w kierunku przeciwnym. (C. d. n.)

Rozmaitości.

— Minister handlu mianował wicesekretarza w ministerstwie handlu Jana Seferowicza, zastępcą dyrektora ruchu skarbowych kolei żelaznych w dyrekcji krakowskiej, a kierownika ruchu kolei czerniowieckiej w Jasach p. Słonińskiego zastępcą dyrektora ruchu w dyrekcji lwowskiej.

— Starszy inżynier Jan Matuła zamianowany został radcą budownictwa, a inżynierowie Alojzy Fischer i Henryk Stahl starszymi inżynierami przy budowlach rządowych w Galicyi.

— W c. k. dyrekcji ruchu kolei państwowych we Lwowie pojedyncze agendy przydzielone zostały następującym urzędnikom: dyrektor ruchu, Władysław Kłowski; zastępca dyrektora ruchu Słoniński; oddział I. sekretaryat: referent Karol Listowski, sekretarz; oddział II. konserwacja, szef Wincenty Reuzenberg, inspektor; oddział III. służba handlowa i przewozowa, referent inspektor Franciszek Hupert; oddział IV. kontrola dochodów, referent Maksymilian Vogel; oddział V. warszaty i służba pociągowa, referent Hermann Killiches; oddział VI. zapasy materiałów, referent Juliusz Ross; oddział VII. kasa, referent i kasyer Jan Pillich; oddział VIII. dep. rachunkowy, referent Waleryan Weimes.

— Drugi zjazd techników polskich, jak wiadomo, ma odbyć się w roku przyszłym w Warszawie. Taka uchwała zapadła na zjeździe pierwszym w Krakowie; czy jest ona wykonaną ze względu na stosunki tamtejsze, zostawiamy do oceny kolegom naszym w stolicy Polski i komisji urządzającej zjazdu drugiego, którą zapewne wybierze krakowskie towarzystwo techniczne w wykonaniu uchwały pierwszego zjazdu. Wzmianką tą chcemy tylko poruszyć kwestyę drugiego zjazdu techników polskich, mając na oku wielkie korzyści moralne i naukowe, połączone ze zjazdami, które sprowadzają w jedno miejsce i zbliżają nawzajem ludzi pracujących na tem samym polu i w tym samym celu. Sądzymy, że chcąc osiągnąć jak największe korzyści, zwłaszcza naukowe, ze zjazdu drugiego, należałoby się wcześniej zastanowić nad jego najwłaściwszym urządzeniem.

— Dom zdrojowy w Krynicy. Komitet powołany do oceny projektów konkursowych na budowę domu zdrojowego w Krynicy polecił do nagrody następnego projektu: 1. projekt z godłem Tatry do nagrody w kwocie 1.400 złr. 2. z godłem *Ars longa vita brevis* do nagrody 700 złr. 3. z godłem *Szlachetne zdrowie* do nagrody w kwocie 400 złr. Oprócz tych trzech projektów wymienił komitet jeszcze dwa projekty, a mianowicie: z godłem *Powietrze i światło* i z godłem *Sempre avanti*, jako zasługujące na uznanie. Po otworzeniu kopert dowiedziano się, że projekt z godłem Tatry wypracowany był przez Juliusza Niedzielskiego i Jana Zawiejskiego, architektów w Wiedniu; projekt z godłem

Ars longa, vita brevis przez Teodora Bacha i Leopolda Simona, architektów w Wiedniu, a trzeci nagrodzony projekt przez Jana Dolińskiego we Lwowie.

Projekty te były wystawione w sali Towarzystwa muzycznego od 20 do 28 lipca.

— Prof. Bykowski zwiedził ze słuchaczami szkoły politechnicznej fabryki i zakłady przemysłowe w Łodzi. Słuchacze zwiedzili przedewszystkiem zakłady Scheiblerowskie, pp. Heinza, Allasta, Roseau i wiele innych fabryk. O korzyściach tego rodzaju wycieczek dla młodzieży byłoby zbyt rzadkiem się rozpisywać. Oprócz tego zwiedził profesor Freund z zastępcą profesora Pawlewskim i słuchaczami wydziału chemii zakłady fabryczne w Peszcie, a profesor Jaegermann ze słuchaczami inżynierii budującą się właśnie kolej transwersalną. Byłoby do życzenia, gdyby pp. profesorowie zechcieli ogłosić sprawozdania z tych tak bardzo pouczających wycieczek. My chętnie otwieramy w tym celu nasze łamy.

Sprostowanie.

W wykładzie prof. D. Zbrozka „O libeli i osi kolimacyjnej“ zaszły następujące omyłki druku:

Na str. 69 wiersz 20 z góry zamiast „są“ ma być „jest“

„ „ 12 „ 70 „ „ kreskę l na końcach bańki w lewo i w prawo p ma być „kreskę na końcach bańki l w lewo i p w prawo“

„ „ 70 wiersz 1 z góry równanie (4) ma wyglądać

$$\alpha'' = \frac{1}{2} \left[\frac{l_1 + p_1}{2} + \frac{l_2 + p_2}{2} \right] w''$$

„ „ 71 wiersz 26 z góry zamiast „punktu zerowego“ ma być „punktu normalnego od punktu zerowego“

„ „ 81 rysunek 2 powinien tak być skreślony, by linia U posiadała kierunek terazniejszej linii U .

Z obserwatorium c. k. Szkoły politechnicznej we Lwowie.

Zestawienie spostrzeżeń meteorologicznych.

Lipiec 1884.	Średnia	Maxim.	Dnia	Minim.	Dnia
Stan barometru w milimetr.	732.20	736.48	3	727.27	26
Ciepłota powietrza w stopn. C.	18.40	32.3	18	7.9	30

Średnia prężność pary 11.06 mm.

„ wilgoci względnej 71.08%

„ stanu nieba 5.50.

Suma opadu w tym miesiącu wynosi 119.9 mm.; największa ilość opadu 30.0 mm. przypada na dzień 27my mies.

Ilość dni z deszczem wynosi 19. z grzmotami i błyskawicami 5.

Kierunek wiatru był	N	NE	E	ES	S	SW	W	NW	Cisza
o 2h	7	1	4	2	3	4	6	3	1
o 9h	3	2	5	1	2	5	4	4	5
o 19h	6	3	4	1	4	1	6	2	4

L. 231. **Ogłoszenie.** Biuro Towarzystwa przeniosło się z dniem 20. b. m. do kamienicy p. Baurowicza, ulica **Lindego 1. 9 II. piętro.**

Lwów dnia 15. sierpnia 1884.

Zarząd Towarzystwa.

Treść: Przyczynek do wzorów do obliczania przepływu wody w rzekach i potokach. — Prawidła i warunki dotyczące się dostaw konstrukcyj żelaznych. — Przegląd czasopism i dzieł technicznych: V. Kolejnictwo. VII. Budowa mostów. — Sprawy towarzystw. — Literatura techniczna. — Rozmaitości. — Z obserwatorium c. k. Szkoły politechnicznej we Lwowie. — Odcinek: Certoza pod Florencją.

L. 23.970.

Ogłoszenie.

Wydział krajowy Królestwa Galicyi i Lodomeryi wraz z Wielkim Księstwem Krakowskiem podaje niniejszem do publicznej wiadomości, że poniżej wymienione nagrody przeznaczył za przeprowadzenie następujących badań z dziedziny technologii chemicznej naftowych produktów:

1. Przekonać się, czy surowa ropa galicyjska lub otrzymywane z niej, trudne do zbycia oleje, dałyby się zamienić na węglowodory aromatyczne podatne do przeróbki na barwniki, a więc mianowicie na benzol, tolnol i antracen. W jakich warunkach najkorzystniejszy procent tychże ciał dałyby się otrzymać?

Nagroda 400 zł. w. a.

2. Przeprowadzić metodyczne badania w celu przekonania się, ile i jakie gatunki sadzy, a zwłaszcza też kopcia lampowego (noir de lampes) dałoby się otrzymać z różnych olejów i odpadków, pozostających jako produktu uboczne, przy destylacji ropy galicyjskiej; okazać, do jakich celów otrzymywane produkta dałyby się najlepiej użyć.

Nagroda 300 zł. w. a.

3. Przekonać się za pomocą metodycznych badań, o ile zmiana ciśnienia powietrza (zwiększenie lub zmniejszenie) podczas destylacji galicyjskiej ropy, lub destylowanie w suchej parze wodnej korzystnie wpływa na większy wydatek olejów świetlnych.

Nagroda 500 zł. w. a. za opracowanie całej kwestyi, a 300 zł. w. a. gdyby zbadano tylko wpływ większego lub mniejszego ciśnienia powietrza.

Ktokolwiek w celu otrzymania przyrzeczonej nagrody zechce się podjąć opracowania wyżej wymienionych zadań, winien zawiadomić Wydział krajowy, że się tej pracy podejmuje, oraz przedłożyć:

a) świadectwo studiów chemicznych;

b) szczegółowy plan, wedle którego badania swe przeprowadzić zamierza, wymieniając zakład, w którym pracować zamysła, i czas, jaki dla swych badań za potrzebny uważa;

c) zobowiązanie, że po ukończeniu pracy przedłoży dziennik czynności i szczegółowe do druku nadające się sprawozdanie o przeprowadzonych badaniach.

Termin dla zgłoszeń o podjęciu się badań ustanawia Wydział krajowy po d. 1. października r. b. — Termin przedłożenia pracy, a ewentualnie szczegółowsze określenie wymagań, którym ma odpowiadać, zawierać będzie dekret Wydziału krajowego, poruczający kompetentowi opracowanie wymienionego zadania.

Z Rady Wydziału krajowego

Królestwa Galicyi i Lodomeryi wraz z Wielkim Księstwem Krakowskiem.

We Lwowie dnia 23. maja 1884.

Grott.