

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLII.

Warszawa, dnia 12 maja 1904 r.

№ 19.

W kwestyi budowy trzeciego mostu w Warszawie.

(Tabl. XXX i XXXI).

Kwestya budowy trzeciego mostu w Warszawie była niejednokrotnie rozpatrywana na posiedzeniach Stowarzyszenia Techników, jak również w miejscowej ogólnej i specjalnej prasie. W pomieszczonych o wynikach posiedzeń sprawozdaniach i w czynionych o najodpowiedniejszym rozstrzygnięciu tej kwestyi wnioskach (Przeгляд Techniczny z r. 1903 № 16 i z r. 1904 № 9), dotychczas nie zrobiono żadnej wzmianki o tych przygotowawczych do budowy trzeciego mostu w Warszawie pracach, jakie przed siedmioma laty ukończone zostały w miejscowym Zarządzie Okręgu Komunikacyi. Prace te jednak, ze względu na ich rozmiar, zasługują na uwagę czytelników Przeгляdu Technicznego, zwłaszcza, że z wyników tych prac korzystano przy opracowaniu niektórych z rozpatrywanych obecnie projektów trzeciego mostu, że na ich podstawie ustalono warunki, jakie należy uwzględnić przy budowie tego mostu, aby zadość uczynić wymaganiom żeglugi i zasadom regulacyi rzeki i wreszcie, że podane wówczas wnioski, jak również wypowiedziane w tej kwestyi ogólne poglądy do dziś dnia nie utraciły swego znaczenia.

Prace, wykonane w Zarządzie Warszawskiego Okręgu Komunikacyi odnośnie do budowy trzeciego mostu, rozpoczęte jeszcze w r. 1887, kiedy, wskutek nagłej potrzeby, uważano za konieczną budowę w jaknajkrótszym czasie mostu żelaznego łyżwowego, odpowiadającego warunkom wzmocnionego ruchu i przewozu znacznych ciężarów. Koszta tego mostu, proponowanego na przedłużeniu Alei Jerolimskiej, podług projektu i kosztorysów, opracowanych przez inżynierów Kwicińskiego i Kurcyusza, wraz z drogą dojazdową przez Saską-Kepę i Łąki Skaryszewskie, oraz ze stałym mostem na łasze pod Pragę, obliczono na rub. 600 000. Projekt ten wykonany nie został wskutek zmiany okoliczności i nieuznania przez władze miarodajne w Petersburgu nagłości wniosku władz miejscowych, przyczem jednak, zamiast mostu łyżwowego, uznano w zasadzie konieczność budowy mostu stałego, jako więcej odpowiadającego potrzebom. Wobec dalszych nalegań ze strony władz miejscowych o konieczności budowy stałego mostu w Warszawie i wynikłej wskutek tego korespondencyi, Ministerium Komunikacyi w roku 1891 zwróciło się do Zarządu Warszawskiego Okręgu Komunikacyi z prośbą o nadesłanie danych dla oznaczenia kosztów budowy trzeciego mostu. Zlecenie to w Zarządzie Komunikacyi zostało wykonane jeszcze w tym samym 1891 r. i w oddzielnym referacie podane zostały ogólne zasady i przybliżone koszta budowy mostu stałego.

Według wypowiedzianej wówczas opinii Zarządu Komunikacyi, istniejące w Warszawie dwa mosty nie mogą zadość czynić warunkom prawidłowego ruchu. Most kolejowy znajduje się poza miastem, jest wązki (odległość pomiędzy dźwigarami 12 stóp), wskutek czego przejazd przez most jest możliwy tylko w jednym kierunku; wozy zaś ładowne na nim wcale pomieścić się nie mogą. Most miejski (Aleksandryjski), służący jedynie do jazdy kołowej, już nie wystarcza dla ruchu miejskiego, gdyż w dni jarmarków na Pradze, w czasie przejścia wojsk, w godzinach przyścia i odejścia pociągów ścisk na moście bywa tak wielki, że przejazd przez most jest nadzwyczaj utrudniony, a chwilami staje się nawet niemożliwy. Do utrudnienia ruchu na moście przyczynia się jeszcze ta okoliczność, że pomost składa się z podłogi drewnianej, ułożonej na żelaznych wiązaniach, pokrytej warstwą żwiru, na której ułożone są płyty z żelaza lanego, co wymaga peryodycznej zamiany zgnitych desek; w czasie więc dokonywania tych robót most zwykle tylko na połowie szerokości służy do przejazdu.

Wzmiankowane wyżej ogólne zasady projektowania nowego mostu ułożono wówczas, wzorując się na istniejącym

moście miejskim, w sposób następujący: całkowitą długość mostu, wynoszącą 215 saż. (zamiast istniejącej 213 saż.) rozdzielono na 5 równych przęseł; szerokość przejazdu dano 6 saż. (t. j. o 7 stóp 8 cali większą od istniejącej); chodniki po 10 stóp (zamiast 8 stóp 2 cale); podpory mostowe (o wymiarach w planie szer. 8,5 saż., grub. 1,7 saż.), wznoszące się na 5 saż. nad zerem rzeki, projektowano na kieszonkach, zapuszczonych na głębokość do 8 saż. pod zero; pomost miał być z żelaza kształtowego, pokrytego warstwą betonu, z ułożonymi na nim kostkami drewnianymi. Nadto, mając na względzie, że podczas wysokich stanów wody i wiosennego ruszania lodów, znaczna ilość wody i lodów, opuściwszy główne łożysko, skierowywa się od wsi Zerzeń, wzdłuż wzniesionego nad niziną prawego brzegu i wału praskiego i wlewa się napowrót do głównego koryta rzeki nieco wyżej od istniejącego mostu miejskiego i że w takich warunkach droga dojazdowa, zbudowana na grobli, łączącej nowy most z Pragę, wystawiona na działanie silnego prądu i parcia lodów, mogłaby być zagrożoną, uważano za konieczne, aby budowane zwykle przy mostach tamy (wały) kierujące, w danym razie, były przedłużone na obydwóch brzegach w górę rzeki tak daleko, jak to okaże się niezbędnem do należytego skierowania wiosennych wód i lodów pod nowy most.

Systemu mostu wówczas nie przesądzano, ograniczając się na uwadze, że dla zadość uczynienia różnym potrzebom, oraz ze względów estetyki, byłaby pożądaną jazda po górze. Koszta budowy obliczono prowizorycznie na rub. 3 500 000.

Wreszcie zaznaczono, że, w celu wszechstronnego rozpatrzenia kwestyi budowy nowego mostu, byłoby nader pożądanem, jak to z resztą było podczas budowy mostu Aleksandryjskiego, wyznaczenie specjalnej komisji, złożonej z przedstawicieli tych miejscowych zarządów i instytucyi, których mniej lub więcej budowa mostu dotyczy, a więc z przedstawicieli Ministerium Wojny, Komunikacyi, władz Administracyjnych i Magistratu m. Warszawy.

Powyższe wnioski Zarząd Okręgu przedstawił do Ministerium Komunikacyi w kwietniu 1891 r. i zarazem prosił o wyasygnowanie sumy 10—15 tysięcy rubli, niezbędnej na wykonanie odpowiednich studyów i na wypracowanie szczegółowego projektu i kosztorysu mostu.

W tym samym 1891 r. w Magistracie m. Warszawy zajmowano się sprawą budowy bulwarów na lewym brzegu Wisły w granicach miasta, sprawą, będącą w związku z niezbędnem obwałowaniem przestrzeni, na której były prowadzone roboty regulacyjne. A ponieważ projekty tego rodzaju robót, według obowiązujących przepisów, powinny być rozpatrywane i aprobowane przez Okrąg Komunikacyi, przeto Zarząd w grudniu 1891 r. powtórnie zwrócił się do Ministerium Komunikacyi z zapytaniem, jakich poglądów należy się trzymać przy rozpatrywaniu i decydowaniu wzmiankowanych projektów, t. j. czy należy wymagać, aby projekty te uwzględniały budowę mostu, lub nie. Jednocześnie Zarząd nadmieniał, że, nie przesądzając pytania, kiedy będzie dokonana budowa mostu, jest on jednak tego zdania, że most wcześniej czy później powinien być zbudowany, gdyż konieczność budowy jest aż nadto widoczną i że zatem Zarząd uważa za właściwe najpierw opracować projekt mostu, aby tak poważne roboty, jak budowa bulwarów i wałów ochronnych, były zaprojektowane i wykonywane według wspólnego z budową mostu planu. Wychodząc z tej zasady, Zarząd znowu ponowił żądanie co do asygnowania wymaganych przedtem funduszy na studia i projekt.

Wobec tak stanowczych nalegań Zarządu, Ministerium Komunikacyi, uznając konieczną potrzebę budowy mostu, przeprowadziło odpowiednią korespondencyę z odnośnemi władzami co do udziału m. Warszawy i Rządu w niezbędnych

2. 10. 05

kosztach. Chociaż z przeprowadzonej korespondencji okazało się, że w owym czasie ani m. Warszawa, ani Rząd żadnego udziału w budowie przyjąć nie mogli, to jednak Zarząd Okręgu energicznie nastawał na konieczność wypracowania projektu mostu i w ciągu następnych trzech lat niejednokrotnie o to się upominał. W następstwie tak ustawicznych wymagań się Zarządu, Ministerium Komunikacji w r. 1894 wyznaczyło fundusz 10 tysięcy rubli, polecając utworzyć specjalną komisję pod prezydencją Naczelnika Okręgu Komunikacji, złożoną z kilku inżynierów Okręgu i z przedstawicieli władz wojskowych, miejscowych władz administracyjnych i Magistratu m. Warszawy, w celu szczegółowego rozpatrzenia projektu i kosztorysu mostu. Nadto Ministerium zaleciło, aby studia i wypracowanie projektu były dokonane przez specjalnie delegowanego do tych czynności inżyniera i aby przedewszystkiem był opracowany i przedstawiony do rozpatrzenia Rady Inżynierskiej tylko ogólny szkic mostu dla zrobienia w nim, w razie potrzeby, zmian i udzielenia odpowiednich wskazówek, zanim przystąpionem będzie do wypracowania szczegółowego projektu. Zgodnie z tą decyzją p. Ministra Komunikacji kierownictwo nad wykonaniem studyów i wypracowaniem projektu powierzonym było niżej podpisanemu, z dodaniem mu do pomocy inżyniera komunikacji AL. NIKOŁSKIEGO, który zarazem miał pełnić obowiązki referenta komisji.

W tym samym czasie (w r. 1893) Rada Zarządzająca drogi żel. Warszawsko-Wiedeńskiej przedstawiła do Ministerium Komunikacji projekt nowego dworca tejże drogi żel. na stacji Warszawa. Łącznie z tym projektem był rozpatrywany w Ministerium wniosek, przedłożony przez p. ROHNA o wybudowanie w Warszawie, na miejscu istniejącego dworca dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej, dworca centralnego dla wszystkich, dochodzących do Warszawy, dróg żelaznych, wraz z drogą obwodową, przeprowadzoną od stacji dróg szerotorowych na przedmieściu Praga, przez ulice miejskie na wiaduktach i mostach i w tunelu pod dworcem centralnym i pod przylegającą miejscowością, do projektowanej stacji na Czystem, a stamtąd do przystanku Włochy. Ze względu na to, że urzeczywistnienie rzeczonych wniosku, gdyby wniosek ten okazał się wykonalnym, mogłoby radykalnie usunąć wszystkie niedogodności i braki warszawskiego węzła kolejowego, Rada Inżynierska uznała za właściwe poddać ten wniosek pod rozpatrzenie umyślnie wyznaczonej komisji pod prezydencją Dyrektora dr. żel. W.-W. inż. p. RYDZEWSKIEGO, z udziałem przedstawicieli pozostałych dróg żelaznych w Warszawie, Zarządu Warszawskiego Okręgu Komunikacji i Magistratu m. Warszawy; tymczasem zaś projektu nowego dworca nie zatwierdziła. Komisja zajęła się rozpatrzeniem trzech projektów przebudowy węzła kolejowego w Warszawie wraz z centralnym dworcem, opracowanych i przedstawionych przez pp. STANISŁAWA ROHNA i inżyniera STEFANA ZIELIŃSKIEGO, na następujących zasadach:

1) Z mostem na Wiśle na przedłużeniu Alei Jerozolimskiej i przy przeprowadzeniu torów w tunelu do dworca centralnego.

2) Z mostem poza miastem ze strony południowej i przy przeprowadzeniu torów do dworca centralnego w jednym poziomie z istniejącymi torami dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej i na poziomie ulic miejskich — i

3) Z mostem poza miastem z południowej strony i przy przeprowadzeniu torów do dworca centralnego na wiaduktach na wysokości 3 saż. nad istniejącymi torami dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej i nad przylegającymi ulicami miejskimi.

Komisja rozpatrzywszy te projekty, uznała wówczas za najodpowiedniejszy projekt 3¹⁾, przy czem przedstawiciel Okręgu Komunikacji wyraził żądanie, aby jednocześnie z budową mostu i drogi dojazdowej na Saskiej Kępie, zostały zbudowane wały ochronne na obydwóch brzegach, zgodnie z projektem, opracowanym w Zarządzie Okręgu Komunikacji. Z powyższego widać, że już w r. 1896 istniały jednocześnie wnioski co do budowy nie tylko trzeciego (miejskiego), lecz i czwartego stałego mostu (kolejowego) pod Warszawą, pro-

ponowanego na linii obwodowej, przeprowadzonej w kierunku południowym i przecinającej Wisłę nieco powyżej miejsca zapuszczenia smoków wodociągów miejskich (rys. 1).

Studia. Do studyów pod budowę trzeciego mostu przystąpiono w r. 1894 i ukończono je w roku następnym. Studia te polegały na wykonaniu triangulacji, zdjęcia planu, podłużnej i poprzecznej niwelacji na przestrzeni od mostu kolejowego w górę rzeki do wsi Miedzeszyn-Wilanów i na szerokości zalewanych nizin po obu brzegach; na określeniu spadków i ilości przepływu wody, na obserwacji kierunków wód wiosennych i przejścia lodów i na sondowaniu łożyska rzeki w kierunku mostu.

Wyniki studyów przedstawione zostały wykresnie w postaci planów, z narysowaniem na nich przekrojów poziomych i wpisaniem wysokości niwelacyjnych, odpowiednio rozłożonych, z pokazaniem kierunków wód i t. p., następnie podłużnych i poprzecznych profilów i wreszcie geologicznego przekroju łożyska rzeki, z dołączeniem wydobytych z otworów wiertniczych gatunków gruntu.

Nie wdając się w szczegóły wyników studyów hydrotechnicznych, nadmieniamy tylko, że badania geologiczne łożyska rzeki w kierunku projektowanego mostu dokonane zostały bezpośrednio zapomocą 7-iu otworów wiertniczych (I—VII, rys. 2)), rozmieszczonych w poprzek rzeki co 37 saż., przy czem pierwszy otwór zrobiono w odległości 18,5 saż. od ścianki istniejącego od strony miasta bulwaru kamiennego. Otwory doprowadzone zostały do pokładu twardej, tłustej gliny, którą uważać należy za stały grunt doliny rzeki. Pokład ten zalega na różnych głębokościach. Jak widać z pokazanych na rys. 2 i 3 przekrojów, w pierwszym otworze pokład leży na głębokości 20 stóp pod zerem rzeki, opuszcza się w drugim otworze do głębokości 83 stóp, następnie zaś od głębokości 68 stóp (w trzecim otworze) falisto podnosi się coraz wyżej tak, że w siódmym otworze znajduje się już na głębokości 9 stóp pod zerem. Nad gliną znajduje się warstwa aluwialna, która na pierwszych 2—3 saż. od dna rzeki składa się z czystego piasku, zmieszanego z częściami organicznymi i z szutrem, a niżej napotymano różnorodne pokłady, których główną część składową stanowi piasek żółty, lub szary, z drobnym żwirzem, przechodzący następnie w masę ilastą wskutek domieszki gliny.

Oprócz otworów wiertniczych w łożysku rzeki, wykonano jeszcze dwa inne (VIII i IX, rys. 2), a mianowicie: jeden na przecięciu ulicy Solec z Aleją Jerozolimską, doprowadzono do głębokości 30 stóp pod powierzchnią ulicy (11 stóp pod zerem), zatrzymując się w warstwie piasku ilowatego z domieszką szutru; drugi zaś w łasze pod Pragę, doprowadzono do głębokości 32 stóp pod zero, gdzie znaleziono już twardą glinę, a na niej warstwę łu, zmieszanego z piaskiem, pokrytą warstwą 9 stóp grubości czystego szutru, nad którą znajduje się łu nowszej formacji.

Na podstawie tak dokonanych studyów, stosując się do stawianych wówczas wymagań, opracowaliśmy ogólny projekt trzeciego mostu miejskiego w Warszawie w siedmiu niżej opisanych szkicach.

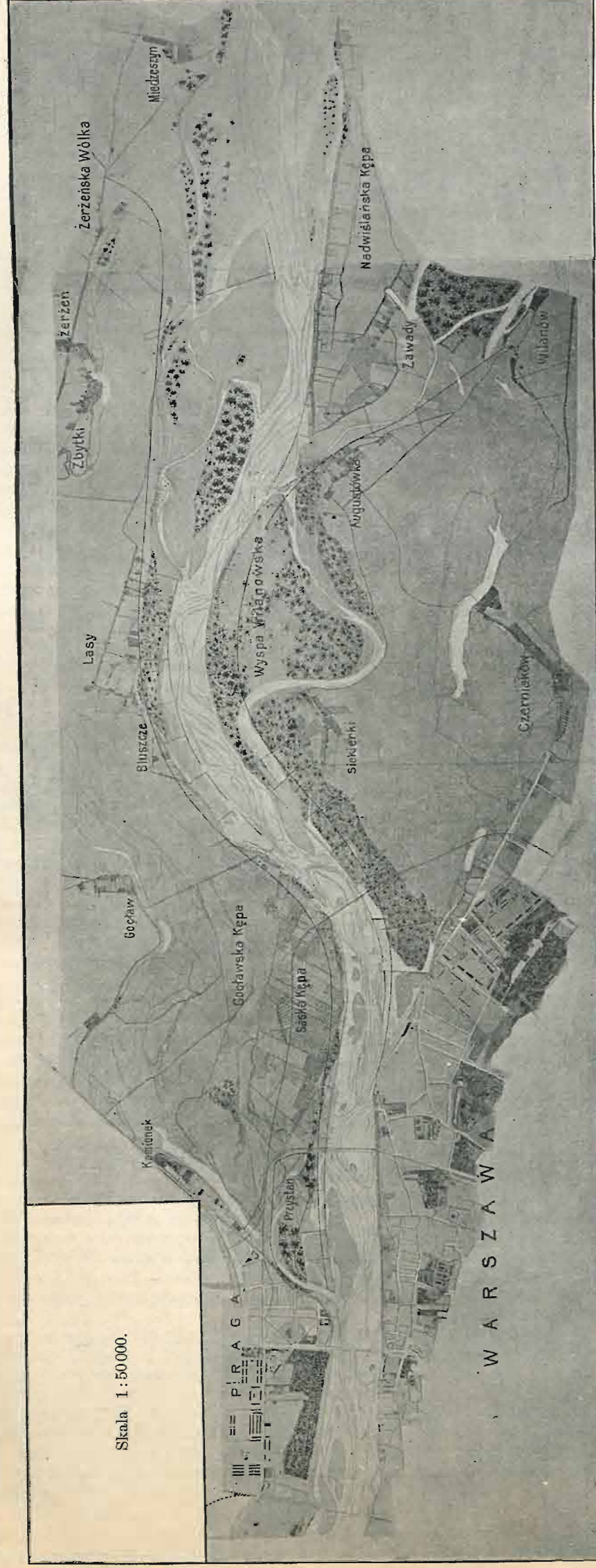
Miejsce projektowanego mostu. We wszystkich wnioskach, jakie były stawiane, poczynawszy od r. 1870, w kwestyi budowy nowego mostu w Warszawie (projekty: z r. 1870 inż. p. BRONISŁAWA MARCZEWSKIEGO, z r. 1872 zakładów Lilpop Rau i Loewenstein i wreszcie z r. 1887 inż. KWICIŃSKIEGO i KURCVUSZA) za najodpowiedniejsze dla mostu miejsce uważano zawsze przedłużenie Alei Jerozolimskiej. Korzyści, jakie przedstawia Aleja Jerozolimska, jako ulica dojazdowa do mostu, są oczywiste. I w rzeczy samej: jest ona szeroka i prosta, przecina całe miasto i dwie jego główne ulice: Marszałkowską i Nowy-Świat, a przechodząc obok dworca dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej, na którego miejscu ma być wybudowany dworzec centralny i łącząc się z traktem krakowskim, będzie stanowił najkrótsze połączenie z traktami: Inbelskim i brzeskim, oraz ze stacją dr. żel. Terespolskiej; nadto spadek tej ulicy ku Wiśle wynosi $\frac{1}{33}$ i jest łagodniejszy od spadku, istniejącego na Nowym Zjeździe.

Dwa tylko zarzuty mogłyby być czynione co do wyboru tego miejsca, a mianowicie: że most, wybudowany na przedłużeniu Alei Jerozolimskiej, nie będzie łączył Warszawy ze

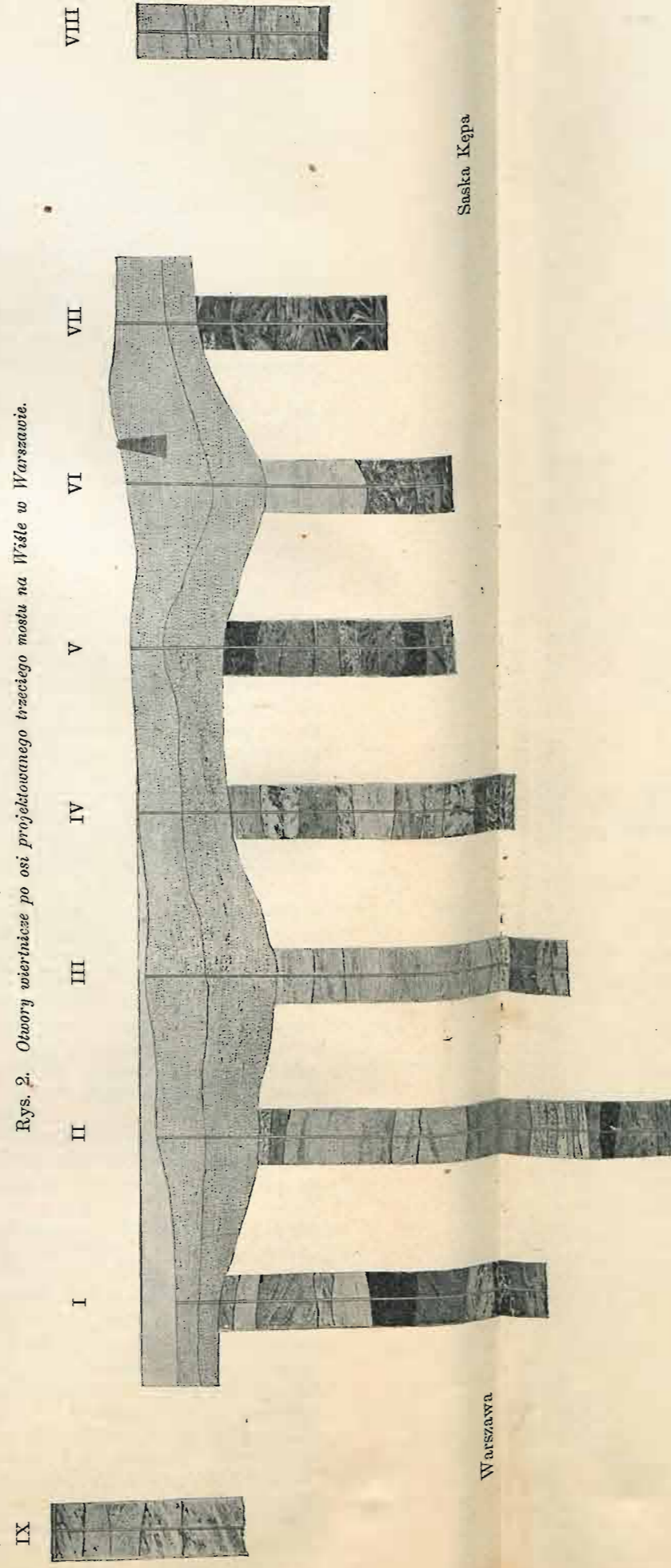
¹⁾ W następstwie powrócono jednak do projektu 1)—kwestya ta dotąd nie jest ostatecznie zdecydowana.

Do art. inż. L. Kwicińskiego: W kwestyi budowy trzeciego mostu w Warszawie.

Rys. 1. Plan sytuacyjny części Wisły pod Warszawą.

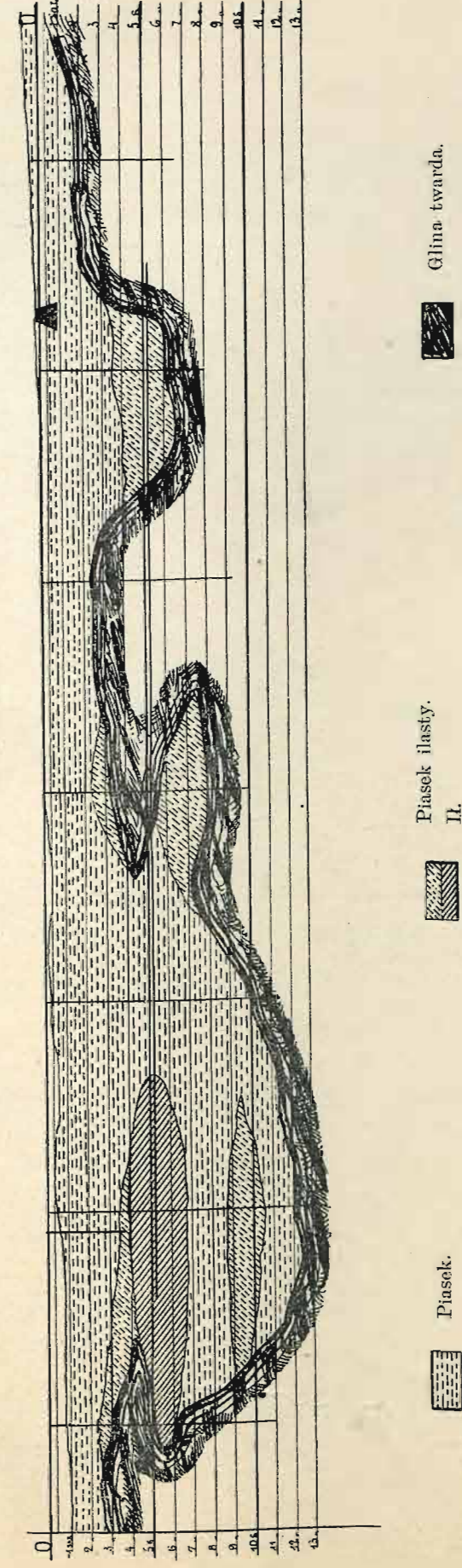


Rys. 2. Otwory wiertnicze po osi projekcyjnego trzeciego mostu na Wiśle w Warszawie.



Otwory wiertnicze I—VII wykonano w łóżytku rzeki, w kierunku od Warszawy ku Saskiej Kępie, w odległości co 37 sz. Otwór VII wykonano w lasce pod Pragę; otwór zaś IX — na przecięciu ulicy Solec z Aleją Jerolimską.

Rys. 3. Przekrój łóżyka Wisły w miejscu projekcyjnego mostu, z oznaczeniem granic piasku, piasku ilastego i gliny twardej.



Rys. 4. Szkice dojazdu w Alei Jerolimskiej. Skala 1:1800.

Szkic I. Dla jazdy u góry.



Szkic II. Dla jazdy u góry.



Szkic III. Dla jazdy u dołu.

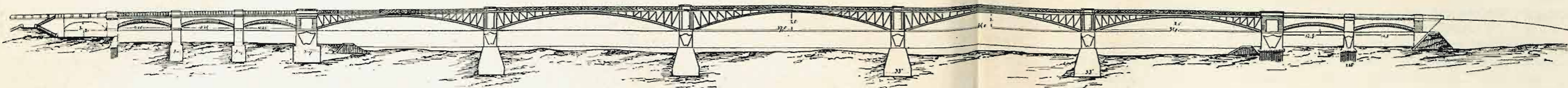


Do artykułu inż. L. Kwicińskiego: W kwestyi budowy trzeciego mostu w Warszawie.

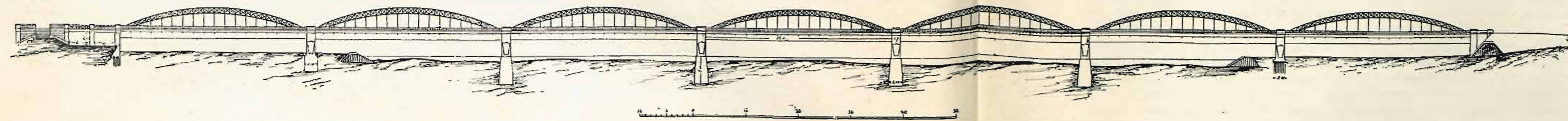
Rys. 5. Szkic I. Most łukowy z 7-a przęsłami, o jednakowej rozpiętości 36 saż., przy strzałce 3,25 saż.



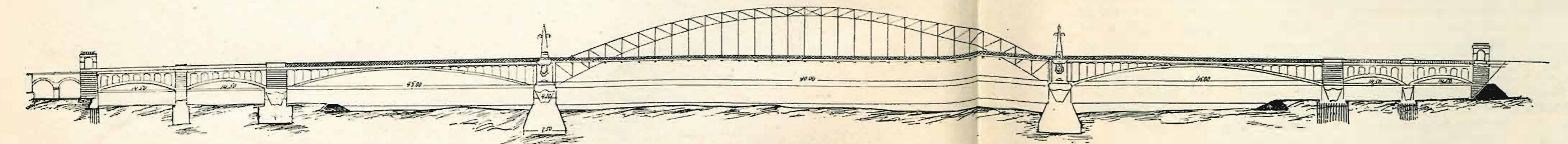
Rys. 7. Szkic II. Most łukowy z przęsłami niejednakowej rozpiętości.



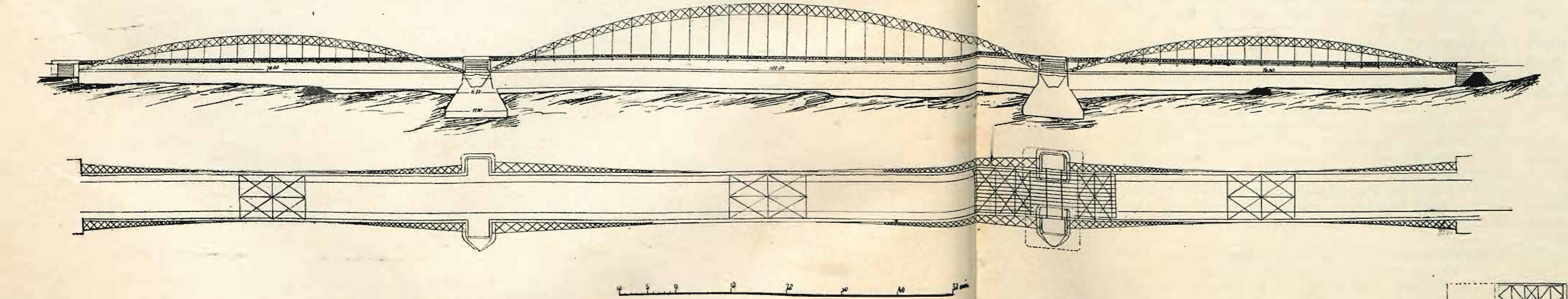
Rys. 9. Szkic III. Most łukowy ze ściągami i przęsłami jednakowej rozpiętości.



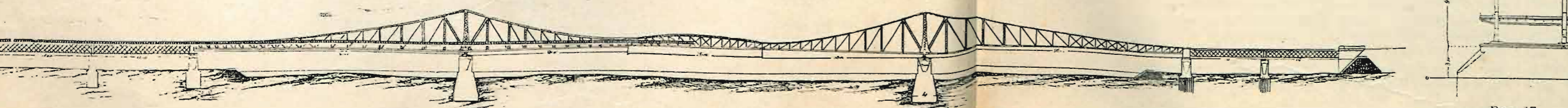
Rys. 11. Szkic IV. Most łukowy o trzech środkowych łukach większej rozpiętości, ze sklepieniami przybrzeżnymi mniejszej rozpiętości.



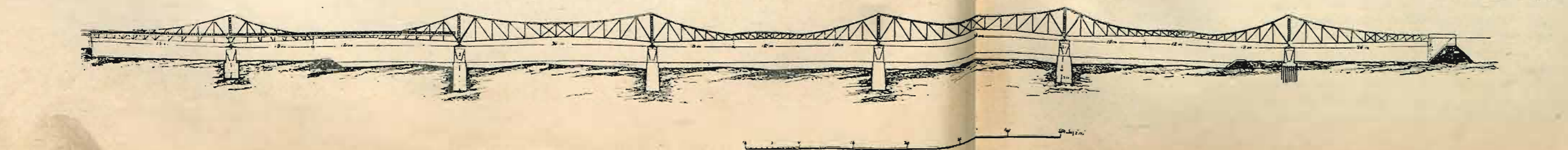
Rys. 13. Szkic V. Most łukowy o trzech przęsłach znacznej rozpiętości.



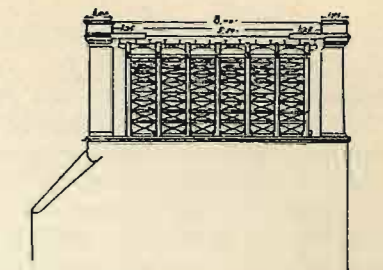
Rys. 15. Szkic VI. Most z dźwigarami wspornikowymi o trzech przęsłach znacznej rozpiętości.



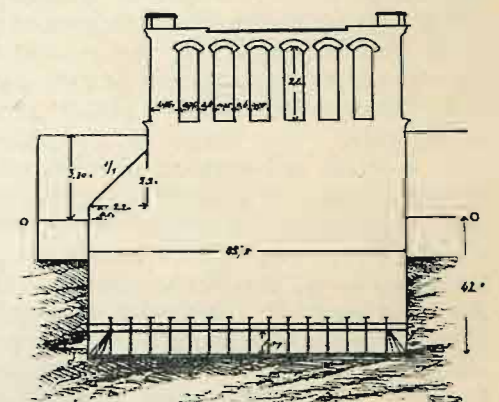
Rys. 16. Szkic VII. Most z dźwigarami wspornikowymi o 7-tu przęsłach znacznej rozpiętości.



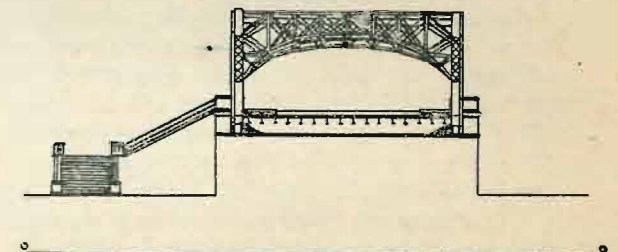
Rys. 6. Przekrój do szkicu I. Skala 1:625.



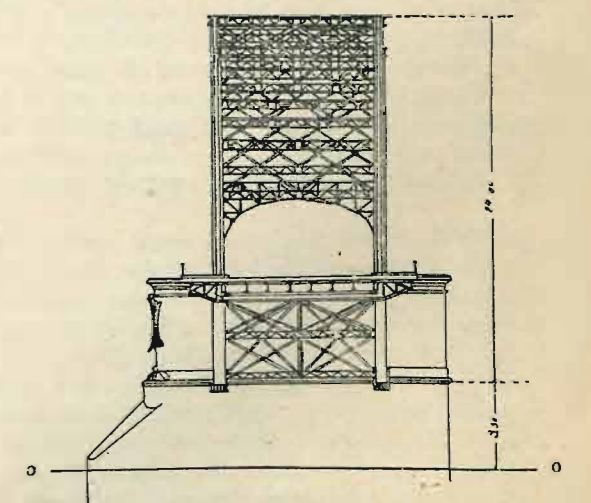
Rys. 8. Przekrój do szkicu II. Skala 1:625.



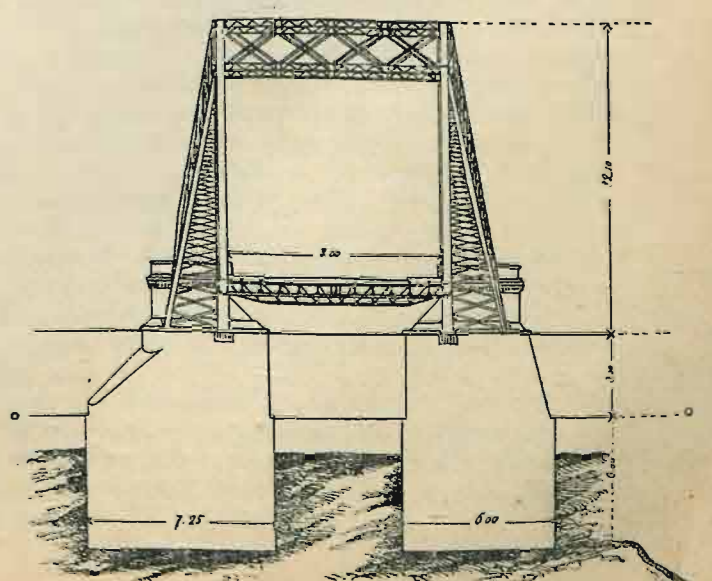
Rys. 10. Przekrój do szkicu III. Skala 1:625.



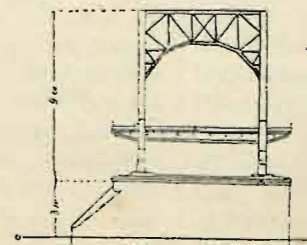
Rys. 12. Przekrój do szkicu IV. Skala 1:625.



Rys. 14. Przekrój do szkicu V. Skala 1:625.



Rys. 17. Przekrój do szkiców VI i VII. Skala 1:800.



środkiem Pragi, jak to jest z mostem Aleksandryjskim; i że nawprost Alei Jeruzolimskiej, na prawym brzegu Wisły, ciągną się zalewane podczas powodzi łąki, wskutek czego trzeba będzie zbudować drogę dojazdową na grobli około 550 saż. długiej, aby połączyć most z Pragą. Gdyby zatem wybudowano most na przedłużeniu jednej z ulic, istniejących pomiędzy mostem Aleksandryjskim a Aleją Jeruzolimską, wtedy te niegodności byłyby w części usunięte, gdyż najpierw droga dojazdowa na prawym brzegu byłaby krótsza, a następnie most znajdowałby się bliżej środka obecnego miasta. Jednak przy takim rozwiązaniu wynikają nowe nie mniej poważne trudności: jeżeli bowiem nie zechcemy uciekać się do burzenia domów i do przeprowadzenia nowych ulic, to dla dojazdu do mostu mogłyby służyć tylko dwie istniejące ulice, a mianowicie Tamka i Oboźna, które wszakże, jak się to po bliższym zastanowieniu okazuje, są do tego celu nieodpowiednie. Ulica Tamka jest krzywa, szerokość jej, łącznie z chodnikami, zmienia się od 5 do 11 saż., a spadek wynosi $\frac{1}{3}$; ulica zaś Oboźna jest cokolwiek szersza, lecz łączy się z Krakowskim Przedmieściem przez Sewerynow i Aleksandryę, spadek zaś ma jeszcze stromszy od Tamki, wynoszący $\frac{1}{5}$. Tymczasem za Aleją Jeruzolimską przemawia jeszcze i ta okoliczność, że miasto, otoczone z północy i z zachodu fortami i cmentarzami, może się rozrastać tylko w kierunku południowym i południowo-wschodnim. Oprócz tego w okolicach Alei Jeruzolimskiej istnieje największy ruch budowlany, gdyż dotychczas jest tu jeszcze stosunkowo dosyć niezabudowanych placów, a jeżeli szybki wzrost Warszawy będzie postępował chociażby w wolniejszym o połowę tempie, to wkrótce puste obecnie dzielnice będą całkowicie zabudowane. Nadto, jeżeli weźmiemy pod uwagę, że po wybudowaniu dworca centralnego i po przeprowadzeniu torów drogi obwodowej na mostach i wiaduktach, ruch na przyległych ulicach nie będzie krępowany, w takim razie znaczenie Alei Jeruzolimskiej, jako najważniejszej miejskiej arterii komunikacyjnej, jeszcze będzie większe.

To samo da się powiedzieć i o niezaludnionej Saskiej Kępie, do której będzie dotykał drugi koniec mostu. Obecnie, gdy domy na Kępie należy budować na podmurowaniach i nasypach, narażając się na wszelkie niewygody i niebezpieczeństwo w czasie powodzi, i gdy komunikacja z Warszawą odbywa się na łodziach, to i w takich nawet warunkach, istnieje tam kilkanaście domów, zamieszkałych przez cały rok. Jeżeli więc Saska Kępa zostanie zabezpieczoną od powodzi przez odpowiednią budowę wałów od strony rzeki, to, przy stałej i bezpłatnej komunikacji z Warszawą, stanie się wkrótce osadą zaludnioną przez rzemieślników i robotników, zatrudnionych w warszawskich zakładach i fabrykach, nie mówiąc już o tem, że przy dalszych urządzeniach miasto może pozyskać na Saskiej Kępie obszernie pod budowę place. Wrazie zaś urzeczywistnienia projektu budowy pod Pragą portu i elewatora (pomiędzy wałem poniżej trzeciego mostu i drogą dojazdową, rys. 1) prędkie zaludnienie Saskiej Kępy, a przez to i wzrost Warszawy, nie może ulegać najmniejszej wątpliwości.

Wszystkie te względy i okoliczności dostatecznie uzasadniały wybór miejsca wskazanego pod budowę mostu.

Kierunek mostu. Przy wyznaczaniu kierunku mostu, dążą zwykle do tego, aby most był prostopadły do biegu rzeki, albowiem wtedy długość mostu bywa najmniejszą. Mając to na uwadze i ze względu na warunki miejscowe, kierunek nowego mostu wyznaczaliśmy prostopadły do kierunku tras normalnego koryta dla niskich i wysokich wód. Ponieważ zaś oś Alei Jeruzolimskiej z osią projektowanego normalnego koryta Wisły tworzy kąt około 4° , przeto połączenie osi mostu z ulicą zaprojektowaliśmy po łagodnym, dogodnym dla jazdy łuku (rys. 1).

Długość mostu i wały ochronne. Przy oznaczeniu długości mostu uwzględnialiśmy nie tylko jego rozpiętość, niezbędną do swobodnego przepływu wysokich wód i lodów, ale także przewidywane w tej miejscowości budowle, mające styczność z mostem. Niezależnie od właściwych obliczeń, za najodpowiedniejszą wskazówkę mogłyby tu służyć rozpiętości dwóch istniejących w Warszawie mostów, pod którymi żadnych przeszkód w przepływie wysokich wód i w przejściu lodów dotąd nie zauważono, wskutek czego długość nowego mostu możnaby zaprojektować stosownie do tych rozpiętości.

Ze względu jednak na to, iż do całkowitego ukończenia regulacji Wisły pod Warszawą, jak również i w razie budowy mostu uznano za niezbędną budowę wałów ochronnych na prawym brzegu od wsi Miedzeszyn, a na lewym od wsi Wilanowa do mostu Aleksandryjskiego według kierunków, wskazanych na planie (rys. 1), przeto przy oznaczaniu długości mostu należało i tę okoliczność wziąć pod uwagę.

Pomijając znaczenie wałów ochronnych, niezbędnych do osiągnięcia ostatecznego celu regulacji rzeki, aby w należyty sposób wyświetlić konieczność budowy ich jednocześnie z budową mostu, przypuśćmy, że wałów tych nie będzie, i że na prawym brzegu wykonana zostanie, jak to zwykle bywa, tylko budowa przy moście mniej lub więcej długiej tamy kierującej, wraz z drogą dojazdową, łączącą most z Pragą. Przy takim rozwiązaniu, wobec wyłuszczonej wyżej miejscowych warunków przepływu wysokich wód i lodów po zalanej nizinie, droga dojazdowa, tworząc kąt ostry z kierunkiem biegu wód i istniejącymi wałami praskimi, zatamowałyby obecne łącznie się wód i lodów, płynących po nizinie, z rzeką, wskutek czego wody te i lody, aby się dostać do rzeki, zmuszone byłyby skrócić wzdłuż drogi dojazdowej i obejść głowę kierującej tamy mostowej. Następnym tak zmienionego kierunku wód i lodów na zalanej nizinie byłoby spiętrzenie się i podniesienie poziomu wód w kącie, utworzonym przez drogę dojazdową z wałem praskim. Wielkość tego podniesienia składałaby się z dwóch części, a mianowicie: z różnicy spadku wody przy głowie tamy kierującej i w punkcie połączenia drogi dojazdowej z wałem praskim i z nieuniknionego przytem podporu. Przyjmując minimalny spadek Wisły przy wyższych stanach wody 0,25 saż. na wiorstę, część pierwsza wynosiłaby najmniej 0,50 saż., część zaś drugą można oznaczyć na 0,1 saż., tak, że podniesienie się wody w tym kącie wynosiłoby razem co najmniej 4 stopy. W takich warunkach wysokość każdej powodzi zwiększyłaby się dla Pragi również nie mniej jak o 4 stopy, co wywołałoby konieczność odpowiedniego wzmocnienia wału praskiego.

Następnie droga dojazdowa byłaby wystawiona na bezpośrednie działanie wód i lodów, a zatem powinna być zbudowana według typu odpowiednio silnego, co by kosztu budowy znacznie podniosło, a niezależnie od tego można przewidywać, że w drodze dojazdowej podczas każdego przejścia wysokich wód i lodów będą się powtarzać stale uszkodzenia, a stąd i wydatki na ciągłe naprawy. Oprócz tego mogłoby się zdarzyć, że lody zatłoczyłyby całą przestrzeń pomiędzy drogą dojazdową i wałem praskim, a wówczas całej obecnie zalewanej nizinie prawego brzegu groziłoby poważne straty i niebezpieczeństwo.

Wreszcie, przy końcu tamy kierującej tworzyłyby się wiry i dla uniknięcia w tem miejscu podmywu brzegu wysokiego, wypadłoby wykonać kosztowne roboty zabezpieczające.

Znaczne roboty regulacyjne, jakie były przedsięwzięte w r. 1897 na rzece Bugu przy mostach dróg żelaznych: Petersbursko-Warszawskiej i Siedlecko-Małkińskiej, po upływie wielu lat po zbudowaniu mostów, dostarczyły oczywistego dowodu, jakie za sobą pociąga następstwa nieuporządkowanie odrazu biegu rzeki przy mostach. Mieliśmy również na uwadze i tę okoliczność, że przy budowie drogi dojazdowej na prawym brzegu bez wałów ochronnych wszystkie wyżej wymienione niedogodności dałyby się może uniknąć przez wybudowanie mostu na łasze pod Pragą, o rozpiętości, która według obliczenia, musiałaby wynosić około 50 saż. Zważywszy jednak: a) że przy tej budowli wysokie wody i lody kierowałyby się wzdłuż obydwóch skarp drogi dojazdowej, b) że taki przepływ wód i lodów po zalanej nizinie odbywałby się w innych, aniżeli obecnie, warunkach, co mogłoby bardzo łatwo wpłynąć na tworzenie się w granicach miasta zatorów i c) że koszt na budowę mostu na łasze, na odpowiednie umocowanie i naprawy skarp drogi dojazdowej i wreszcie na umocowanie prawego brzegu przy moście, nie o wiele byłoby mniejsze od kosztów na budowę wałów ochronnych, przyszliśmy do przekonania, że takie rozwiązanie tej kwestyi byłoby nieracjonalne.

Wobec uznania konieczności zbudowania jednocześnie z mostem i wałów ochronnych, pokazanych na planie (rys. 1), długość mostu powinna odpowiadać odległości pomiędzy wałami na przedłużeniu Alei Jeruzolimskiej, która to długość stosownie do projektu wynosi 246,5 saż.

Gdyby jednak brzeg warszawski, czy to celem pozyskania nowych placów miejskich, czy to dla możliwości właściwego wykonania na obydwóch brzegach budowli, kierujących bieg wysokich wód, lub wreszcie dla jakichkolwiek innych powodów, wypadło wysunąć naprzód w koryto rzeki, w takim razie, naszym zdaniem, zważenie przytem koryta zawsze powinno mieć pewne granice, i wtedy całkowita rozpiętość nowego mostu nie może być mniejsza od rozpiętości istniejących w Warszawie mostów, gdyż jakkolwiek wyniki odpowiednich obliczeń przekonały nas, że rozpiętość ta w zupełności wystarcza do swobodnego przepływu wysokich wód i jest więcej niż dostateczną dla średnich i niskich wód, to jednak, wobec nieznaczącej odległości nowego mostu od mostu Aleksandryjskiego, zmniejszenie byłoby niewłaściwe i mogłoby spowodować niepożądane zakłócenia, zwłaszcza podczas przejścia lodów.

Ogólne wydatki na budowę wałów na obydwóch brzegach (ogólna długość 10 600 saż. bież.), licząc roboty ziemne po rub. 4 za saż. sześć. i kosztu wywłaszczenia, zależnie od wartości działek, od 1 do 3 rub. za saż. kw., wyniosłyby rub. 713 000, czyli średnio po rub. 34 000 za wiorstę.

Ponieważ zaś wały ochronne uznano za niezbędne do ukończenia regulacji rzeki niezależnie od budowy mostu, a wykonanie ich przytem podniosłoby znacznie wartość ziemi w obwałowanej nizinie, przeto uważaliśmy za słuszne, żeby nie całkowitym kosztem budowy wałów, lecz tylko pewną jego częścią obciążyć kosztorys mostu. Dla oznaczenia tej części wydatków na wały, jaka powinna przypadać na most, przyjęliśmy pod uwagę następujące okoliczności:

Jeżeli mielibyśmy na względzie jedynie zabezpieczenie drogi dojazdowej na prawym brzegu, w takim razie, właściwie mówiąc, byłoby zupełnie dostatecznym obwałować Saską Kępe, prowadząc wał od wsi Goćław ku rzece w kierunku poprzecznym, w przedłużeniu istniejącego wału goćławskiego i następnie zawrócić go wzdłuż rzeki w kierunku projektowanego na tym brzegu wału. Budowa jednak takiego wału tylko na prawym brzegu wywołałaby nowe niedogodności, których usunięcie byłoby możliwe jedynie przez zbudowanie odpowiedniego wału na lewym brzegu, a to z następującego powodu: Budowlami regulacyjnymi, wykonanymi w korycie wód niskich, zamocowane zostało przy smokach wodociągowych wklęsłe zakole trasy, dla utrzymania stale niezbędnej głębokości wody; gdyby więc wybudowano jeden wał od Goćławia na prawym brzegu, lewy zaś brzeg pozostawiono w tym stanie, w jakim się obecnie znajduje, w takim razie wysokie wody, odchylone przez część poprzeczną wału prawego brzegu, kierowałyby się prawie zupełnie w poprzek uregulowanego koryta niskich wód i powodowałyby stałe zamulanie piaskiem koryta przy smokach, co, wobec niezbędnej prawidłowości działania wodociągów miejskich, nie mogłoby być dopuszczone. Jedynym przeto środkiem do uniknięcia tych niedogodności, byłaby jednoczesna budowa i na lewym brzegu wału, mającego znaczenie tamy kierującej. Taki wał należałoby zbudować w kierunku przewidzianym w projekcie, poczynając od wysokiego brzegu miejskiego przy ulicy Czerniakowskiej w górę rzeki i minawszy smoki wodociągowe, doprowadzić go do wsi Czerniakowa, również prostopadle do rzeki.

Wydatki na budowę oznaczonych w ten sposób części wałów, niezbędnych właściwie przy budowie mostu, wyniosłyby rub. 279 000 i tą też sumą obciążyliśmy kosztorys mostu.

Szerokość mostu. Wzorując się na przykładzie nowo wykonanych w owym czasie mostów „Carola“ w Dreźnie (Neue Carola-Brücke) i Franciszka-Józefa w Budapeszcie (Franz-Josephs-Brücke), szerokość trzeciego mostu w Warszawie oznaczyliśmy na 8 saż., z których przypadało 5,5 saż. na część przejazdową, a pozostałe 2,5 saż. na chodniki.

Głębokość zapuszczenia i rodzaj podpór mostowych. Przechodząc do szczegółów mostu, przedewszystkiem zajęliśmy się wyjaśnieniem wielkości możliwych podmywów i głębokości zapuszczenia podpór mostowych. Zgodnie z ówczesnym stanem koryta i z przewidywaniami na obydwóch brzegach budowlami, profil poprzeczny rzeki pod projektowanym mostem przedstawiał się nam w ten sposób: w środku koryta trasa regulacyjna o szerokości około 170 saż. bież. (t. j. powiększona o tyle, aby po potrąceniu grubości filarów można było otrzymać przyjętą szerokość normalną 160 saż. bież.); z oby-

dwóch stron tej trasy, pomiędzy wałami i budowlami regulacyjnymi, przy warszawskim lewym brzegu, na szerokości do 50 saż., a przy prawym brzegu na szerokości do 30 saż., przestrzenie koryta zamulone piaskiem do wysokości budowli regulacyjnych. Badanie szczegółowych danych, dotyczących się wielkości podmywów pod istniejącymi w Warszawie mostami, przekonało nas, że największy, zauważony od czasu budowy mostów podmyw nie przewyższał 16 stóp pod zero rzeki i tę wielkość przyjęliśmy za maximum możliwych podmywów. Co się zaś tyczy przestrzeni koryta pomiędzy wałami i budowlami regulacyjnymi, to na podstawie dokonanych podczas prowadzenia robót regulacyjnych obserwacji, przyszlśmy do przekonania, że podmywy na tych przestrzeniach, zabezpieczonych budowlami od nieprawidłowego działania wód, nie mogą sięgać niżej zera rzeki. Stosownie więc do tego i głębokość zapuszczenia podpór mostowych projektowaliśmy niejednakową. Mając na względzie geologiczną budowę podłoża rzeki i przeprowadziwszy właściwe obliczenia na zasadzie wzorów BRENECKE'GO i PAUKER'A, przyszlśmy do wniosku, że średnia głębokość zapuszczenia podpór mostowych na 42 stopy niżej zera w normalnym korycie i na 21 stóp pod zero w przestrzeniach za budowlami regulacyjnymi jest zupełnie wystarczającą. Potwierdzenie prawidłowości tego wniosku upatrywaliśmy jeszcze w tem, że filary mostu kolejowego pod cytadelą zapuszczone są w swobodnej rzece również na głębokość 42 stóp pod zero i że w każdym razie całe dno rzeki pod mostem może być należycie ustalone według żadanego profilu zapomocą odpowiednio zatopionych materaców faszynowych, których praktyczna skuteczność, odnośnie do zabezpieczenia od podmywów, została stwierdzoną robotami na Dnieprze, dokonanymi pod mostem łańcuchowym Mikołajewskim w Kijowie.

Na tej zasadzie podpory w normalnym korycie projektowaliśmy na kiesionach, a za budowlami regulacyjnymi na palach lub cylindrach, przyczem, wobec stosunkowej taniości, te ostatnie podpory mogły być projektowane w mniejszych od siebie odległościach, ze złżejszymi między nimi dźwigarami mostowymi.

Dojazdy. Na prawym brzegu droga dojazdowa od mostu do Pragi, jako przechodząca po nizinie zalewanej, powinna być odpowiednio wzniesiona; ponieważ zaś jednocześnie z budową mostu proponowaliśmy budowę wałów ochronnych, przeto drogą dojazdową mogłaby być grobla typu zwyczajnego, o szerokości w koronie 9 saż., z półtoraczniemi skarpami. Przy przecięciu łąchy pod Pragę, w celu wypuszczenia wód gruntowych, jak również powstałych z opadów atmosferycznych w obwałowanej nizinie, projektowaliśmy zbudowanie w grobli odpowiedniej śluzy, zamykanej podczas przyborów Wisły. Kierunek drogi dojazdowej mógł być obrany najkrótszy, prostoliniowy, lub też, w razie budowy drogi żel. centralnej, w kierunku zależnym od trasy torów kolejowych (rys. 1).

Licząc roboty ziemne po rub. 5 za saż. sześć., bruki zwyczajne po rub. 6 za saż. kw., chodniki po rub. 10 za saż. kw., bruki na skarpach po rub. 7 za saż. kw., wywłaszczenie gruntów na Saskiej Kępie po rub. 2, a na Pradze po rub. 25 za saż. kw., budowę śluzy rub. 15 000 — koszt budowy drogi dojazdowej na prawym brzegu wyniosłby około rub. 250 000.

Na brzegu lewym dojazd idzie po ulicy miejskiej i tu projektowaliśmy go wykonać w trojaki sposób: dwa sposoby na przypadek jazdy po górze, na wysokości 7,5 saż. nad zerem rzeki i jeden sposób na wypadek jazdy po dole, na średniej wysokości 5,2 saż. nad zerem (rys. 4). Spadek dojazdów wynosił 0,02 saż.

Według typu pierwszego projektowaliśmy część dojazdu od ul. Solec do mostu, na długości 100 saż. bież., zbudować na arkadach niejednakowej rozpiętości, wykonanych z cegły, przewidując możliwość urządzenia pod niemi składów, sklepów i t. p.; pozostałą zaś część dojazdu — na nasypie ziemnym pomiędzy dwoma pionowymi murami podporowymi. Koszt tego dojazdu obliczyliśmy na rub. 162 000, przyjmując te same co i wyżej ceny jednostkowe na roboty ziemne, brukarskie i chodnikowe, oprócz tego licząc mur z cegły po rub. 100 w ścianach i po rub. 85 w fundamentach za saż. sześć. i po rub. 5 za saż. kw. licowania ścian.

Podług typu drugiego projektowaliśmy arkadę nad bulwarem przy moście i wiadukt nad ulicą Solec; pozostałą zaś część na nasypie ziemnym pomiędzy murami podporowymi

panionowymi. Dla dogodności zaś komunikacji części dolnej miasta z mostem mieliśmy na widoku urządzenie od ulicy Solec do mostu dwóch oddzielnych zjazdów. Koszt budowy wyniósłby rub. 156 000.

Wreszcie podług typu trzeciego, wobec nieznacznej wysokości nasypu i niemożności przejścia nad ulicą Solec wiaduktem, projektowaliśmy w kierunku tej ulicy urządzenie odpowiednie przejazdy; zaś nad bulwarem, zamiast arkady, zwyczajny mostek, na co wysokość nasypu pozwalała. Pomiędzy Solecem i mostem takie same zjazdy, jak w typie poprzednim i nasyp również pomiędzy murami podporowymi. Koszt budowy obliczono na rub. 81 000.

Wobec jednak tego, że wysokość części podjazdowej nad zerem rzeki w opracowanych przez nas szkicach mostu była niejednakowa i wobec prowizorycznych obliczeń, do kosztorysu mostu wnieśliśmy na budowę dojazdu na lewym brzegu tę samą sumę, co podług typu pierwszego, t. j. rub. 162 000.

System mostu i kosztu budowy. Aby dać możność wyboru najodpowiedniejszego w danych warunkach systemu mostu, opracowaliśmy siedm następujących szkiców trzeciego mostu w Warszawie (tabl. XXXI), a mianowicie:

1) *Most łukowy o równych przęsłach.* Całkowita długość mostu 267 saż. (w świetle otwór 252 saż.); dźwigary o trzech przegubach; siedm przęsł jednakowej rozpiętości po 36 saż. każde; strzałka 3,25 saż. Podpory w korycie normalnym — na kieszonach; za budowlami regulacyjnymi lewego brzegu — na opuszczonych cylindrach, zaś za budowlami prawego brzegu — na palach. Szerokość filarów w górze 2,5 saż., na dole 5 saż.; nachylenie krawędzi izbic 1 : 1.

2) *Most łukowy z przęsłami niejednakowej rozpiętości nad głównym korytem i na murowanych arkadach przy brzegach.* Długość mostu 246,5 saż. (otwór w świetle 225 saż.). Główna część mostu składa się z pięciu przęsł łukowych niejednakowej rozpiętości: największa rozpiętość w środku mostu wynosi 37,5 saż.; następnie dwa przęsła o rozpiętości po 34,5 saż. i dwa o rozpiętości po 21,5 saż. każde. Dźwigary o trzech przegubach. Przybrzeżne części mostu na arkadach betonowych o rozpiętości 11,5 saż.; z prawego brzegu 10,25 saż. i od strony lewego brzegu, z trzema przegubami każda.

3) *Most łukowy ze ściągami i przęsłami jednakowej rozpiętości.* Ogólna długość mostu 258 saż. (w świetle 248 saż.). Most składa się z siedmiu przęsł o rozpiętości 36 saż. każde, ze strzałką 4 saż. Dźwigary dwuprzegubowe, których parcie poziome równoważy się zapomocą struny, t. j. ściągów łączących przeguby w piętach. Jazda po dole, z częścią przejazdową zawieszoną na dźwigarach zapomocą prętów pionowych. W takich mostach, przy użyciu ściągu, przeciwdziałającego parciu poziomemu, podpory mostowe można budować znacznie mniejszych wymiarów, lecz znowu nadmiar żelaza, potrzebnego na ściągi, pochłania całą oszczędność na podporach, jak to łatwo widzieć z przytoczonego niżej zestawienia kosztów budowy mostu.

4) *Most łukowy o trzech środkowych łukach wielkiej rozpiętości i małych rozpiętościach przy brzegach na murowanych arkadach.* Długość mostu 250 saż. (w świetle 230 saż.). W głównej części mostu trzy wielkie przęsła łukowe, z których średnie ma rozpiętość 90 saż. i dosięga wysokości 14 saż. nad zerem rzeki, wskutek czego część przejazdowa jest tu zawieszona na dźwigarach; dwa zaś boczne przęsła łukowe o rozpiętości po 45 saż. każde, mają strzałkę 3,5 saż. i jazda na nich po górze. Przybrzeżne części mostu na arkadach murowanych. Dźwigary o trzech przegubach.

5) *Most łukowy o trzech przęsłach, znacznej rozpiętości, z jazdą po środku.* Długość mostu 250 saż. (w świetle 239 saż.). Most podzielony na trzy wielkie przęsła z dźwigarami łukowymi dwuprzegubowymi, z których średni ma 100 saż. rozpiętości, a dwa boczne po 70 saż. każdy. Strzałka średniego łuku wynosi 11 saż., a bocznych 5,6 saż. Część przejazdowa podwieszona do dolnego pasa dźwigarów. Chociaż przy takiej liczbie przęsł potrzebne są tylko dwa filary, jednak ciężar, a zatem i koszt żelaza wypada znaczny, wskutek czego kosztu budowy całego mostu tego typu są nieporównanie większe (por. zestawienie kosztów budowy).

6) *Most wspornikowy, o trzech znacznej rozpiętości środkowych przęsłach.* Długość mostu 252,5 saż. (w świetle

238,5 saż.). Most w środku podzielony na trzy wielkie otwory z dźwigarami wspornikowymi, systemu GERBER'A: środkowy otwór ma 85 saż. rozpiętości, a dwa boczne po 45 saż.; po obu brzegach małe otwory pokryte zwykłymi dźwigarami kratowymi. Jazda na wielkich środkowych przęsłach częścią po górze, częścią po środku. Uniknięcie kosztownych podpór mostowych i nadmiernie wielkich przęsł wpływa na znaczne zmniejszenie kosztów budowy mostu podług tego typu.

7) *Most wspornikowy o siedmiu przęsłach jednakowej rozpiętości.* Długość mostu 250 saż. (w świetle 238 saż.). Most podzielony na pojedyncze otwory jednakowej rozpiętości 35 saż., o dźwigarach systemu GERBER'A. Pomost częścią po górze, częścią po dole, wskutek czego widok z mostu zasłonięty przez kraty dźwigarów.

Niezależnie od tych siedmiu opracowanych przez nas typów mostu, zrobiliśmy jeszcze porównanie zwyczajnego dźwigara łukowego o trzech przegubach z dźwigarem systemu firmy Batignoles.

Zaraz po pojawieniu się, system dźwigara Batignoles zwrócił powszechną uwagę, dzięki czemu projektowany wówczas most Troicki w Petersburgu postanowiono wybudować podług tego systemu.

Ponieważ jednak na podstawie szczegółowo przeprowadzonych obliczeń okazało się, że dźwigar systemu firmy Batignoles nie posiada wogóle żadnych szczególniejszych zalet w porównaniu ze zwykłym dźwigarem łukowym o trzech przegubach, ani pod względem ciężaru potrzebnego żelaza, ani pod względem wielkości parcia poziomego, przeto z tego powodu, jak również i ze względu na opatentowanie tego systemu, uważaliśmy za zupełnie zbyteczne włączać go do liczby opracowanych przez nas szkiców mostu.

We wszystkich przytoczonych typach na części przejazdowej mostu projektowaliśmy pomost z bruku drewnianego na fundamencie betonowym.

Obliczenie ilości robót dokonane było dość szczegółowo dla każdego szkicu oddzielnie.

Ceny jednostkowe na roboty przyjęliśmy takie, jakie były wówczas (w latach 1894—6) praktykowane w Warszawskim Okręgu Komunikacji i w Warszawie, a mianowicie:

- 1 pud żelaza w kieszonach rub. 4;
 - 1 " " w budowie wierzchniej, zależnie od trudności montowania, od rub. 4 kop. 10 do rub. 4 kop. 30;
 - 1 saż. sześć. muru rub. 190;
 - 1 " " betonu rub. 100;
 - 1 saż. kw. obrobienia ściany licowej rub. 150;
 - 1 " " licowania izbic rub. 250;
 - 1 saż. sześć. robót w kieszonach rub. 200;
 - 1 " " muru w zapuszczanych cylindrach, łącznie z wydobytym gruntem rub. 300;
 - 1 saż. bież. ścian szpuntpalowych rub. 125;
 - 1 pal 6 wersz. z zabiciem rub. 20;
 - 1 saż. kw. bruku zwyczajnego rub. 6;
 - 1 " " oskaławania na skarpach (na mchu, szabrze) rub. 10;
 - 1 saż. kw. bruku drewnianego kostkowego na betonie rub. 27;
 - 1 saż. kw. chodników betonowych rub. 10;
 - 1 " " chodników asfaltowych rub. 40;
- Następujące zestawienie pokazuje obliczone ilości robót i kosztu budowy.

Szkic I.		Ilość robót	Kosztu w rublach
Budowa wierzchnia:			
Żelazo dźwigarów i części przejazdowej			
pud rub. 4 kop. 15	286 500	1 189 000	
Pomost saż. kw.	2 165	65 000	
Budowa dolna:			
4 filary na kieszonach	424×4	197 400×4	
1 filar na cylindrach	237	84 000	
1 filar na palach	160	63 000	
2 przyczółki na palach	147×2	55 400×2	
Dojazd na prawym brzegu	—	250 000	
" " lewym brzegu	—	162 000	
Część wałów ochronnych, robót ziemnych			
saż. sześć.	67 000	279 000	
Administracja i wydatki nieprzewidziane 5%	—	152 000	
Razem	—	3 150 000	

Szkic II.

	Ilość robót	Koszta w rublach
Budowa wierzchnia:		
Żelazo dźwigarów i części przejazdowej, pud.	192 700	800 000
Pomost saż. kw.	1 972	59 000
Arkady murowane na obydwóch brzegach, muru saż. sześć.	680	169 000
Budowa dolna:		
2 wielkie filary na kiesonach, muru saż. sześć.	455×2	208 900×2
2 mniejsze filary na kiesonach, muru saż. sześć.	424×2	182 500×2
1 filar na zapuszczonych cylindrach, muru saż. sześć.	332	100 900
1 filar na palach muru saż. sześć.	192	80 000
Podpory pomiędzy arkadami lewego brze- gu muru saż. sześć.	292	100 200
Podpory pomiędzy arkadami prawego brze- gu muru saż. sześć.	108	43 100
2 przyczółki na palach " " "	93×2	34 000×2
Dojazdy i wały	—	691 000
Administracja i wydatki nieprzewidziane 5%	—	145 000
Razem	—	3 040 000

Szkic III.

	Ilość robót	Koszta w rublach
Budowa wierzchnia:		
Żelazo dźwigarów i części przejazdowej, pud po rub. 4 kop. 15	380 400	1 580 300
Pomost saż. kw.	2 064	62 000
Budowa dolna:		
4 filary na kiesonach muru saż. sześć.	245×4	118 300×4
1 filar na zapuszczonych cylindrach, muru saż. sześć.	193	66 600
1 filar na palach muru saż. sześć.	102	50 300
2 przyczółki na palach " " "	130	28 100×2
Dojazdy i wały	—	691 000
Administracja i wydatki nieprzewidziane 5%	—	151 000
Razem	—	3 230 000

Szkic IV.

	Ilość robót	Koszta w rublach
Budowa wierzchnia:		
Żelazo dźwigarów i części przejazdowej, pud po rub. 4 kop. 30	239 190	1 028 500
Pomost saż. kw.	2 000	60 000
Arkady murowane muru saż. sześć.	335	106 000
Budowa dolna:		
2 filary na kiesonach muru saż. sześć.	846	360 100×2
1 filar na cylindrach " " "	374	109 300
1 filar na palach " " "	303	82 700
Podpory pomiędzy arkadami lewego brze- gu muru saż. sześć.	178	57 600
Podpory pomiędzy arkadami prawego brze- gu muru saż. sześć.	110	36 500
2 przyczółki " " "	556	144 300
Dojazdy i wały	—	691 000
Administracja i wydatki nieprzewidziane 5%	—	153 000
Razem	—	3 190 000

Szkic V.

	Ilość robót	Koszta w rublach
Budowa wierzchnia:		
Żelazo dźwigarów i części przejazdowej, pud rub. 4 kop. 30	487 800	2 097 500
Pomost saż. kw.	2 000	60 000
Budowa dolna:		
2 filary na kiesonach muru saż. sześć.	966×2	438 400×2
2 przyczółki na palach " " "	344	54 150
Dojazdy i wały	—	691 000
Administracja i wydatki nieprzewidziane 5%	—	196 000
Razem	—	4 030 000

Szkic VI.

	Ilość robót	Koszta w rublach
Budowa wierzchnia:		
Żelazo dźwigarów i części przejazdowej, pud po rub. 4 kop. 15	273 145	1 133 600
Pomost saż. kw.	2 020	60 000
Budowa dolna:		
2 filary na kiesonach muru saż. sześć.	342×2	149 600×2
2 filary na cylindrach " " "	282	98 400
2 filary na palach " " "	130	63 700
2 przyczółki na palach " " "	360×2	90 300×2
Dojazdy i wały	—	691 000
Administracja i wydatki nieprzewidziane 5%	—	122 000
Razem	—	2 650 000

Szkic VII.

	Ilość robót	Koszta w rublach
Budowa wierzchnia:		
Żelazo dźwigarów i części przejazdowej, pud rub. 4 kop. 10	152 000	623 200
Pomost saż. kw.	2 000	60 000
Budowa dolna:		
4 filary na kiesonach, muru saż. sześć.	249×4	109 700×4
1 filar na cylindrach " " "	159	53 500
1 filar na palach " " "	75	34 600
2 przyczółki na palach " " "	360×2	90 300×2
Dojazdy i wały	—	691 000
Administracja i wydatki nieprzewidziane 5%	—	108 300
Razem	—	2 190 000

Do kosztów budowy nie włączono wydatków na ozdoby architektoniczne, jak również na przeprowadzenie rur wodociagowych i gazowych na moście z tego powodu, iż obliczenia te miały na celu jedynie dostarczenie materiału odpowiedniego do wszechstronnego rozpatrzenia kwestyi i do ostatecznego wyboru systemu mostu w zależności od warunków i okoliczności, przy jakich budowa miała być uskutecznią.

Wnioski. Chociaż opracowanymi przez nas siedmioma szkicami trzeciego mostu w Warszawie nie zostały wyczerpane i inne sposoby najwięcej prawidłowego rozwiązania zadania, jednakże prace nasze mogły bez wątpienia służyć za odpowiedni materiał do takiego rozwiązania. Nie chcąc zaś przesądzać ostatecznie wyboru któregośkolwiek z tych typów, wypowiedzieliśmy wówczas tylko ogólne o nich zdanie.

Wszystkie te szkice dzielą się właściwie na dwie grupy, a mianowicie: szkice mostów z przęsłami o wielkiej rozpiętości i szkice mostów z przęsłami o rozpiętości zwykłej. Dla uniknięcia zarzutu jednostronności, przyjęliśmy obiedwie te grupy pod uwagę, rozpatrując je z jednakową starannością, w następstwie czego przyszliśmy do przekonania, że na Wiśle najwłaściwsze są mosty z przęsłami średniej stosunkowo rozpiętości. Mosty z przęsłami znacznej rozpiętości bywają zwykle budowane wtedy, kiedy miejscowe warunki topograficzne lub żegluga tego wymagają. W danym razie potrzeba taka nie zachodzi. Geologiczna budowa koryta rzeki na całej długości mostu prawie jednakowa i nie przedstawia nigdzie wysoków gruntu stałego, wskazanych dla założenia fundamentów podpór mostowych i do których należałoby stosować się przy podziale na oddzielne otwory i projektowania rozpiętości przęseł. Rozmaitość typów projektowanych przez nas fundamentów podpór mostowych wynikała jedynie skutkiem wykonanych, lub przewidywanych w korycie budowlu regulacyjnych; gdyby nie te roboty regulacyjne, to typ fundamentów byłibyśmy projektowali wszędzie jednakowy. Żegluga zaś na Wiśle również nie jest obecnie jak i być nie może w najodleglejszej przyszłości tak znaczną, aby pojedyncze otwory o rozpiętości 30—40 saż., przy odpowiednim wzniesieniu dźwigarów i części przejazdowej nad zerem rzeki, stanowiły jakiegokolwiek utrudnienie nawet podczas najwięcej ożywionego ruchu statków. Zapewne, że most z wielkimi pośrodku przęsłami przedstawia się więcej imponująco i estetycznie, aniżeli most z szeregiem przęseł jednakowej rozpiętości, lecz, nie mówiąc już o innych niedogodnościach, znacznie kosztu budowy podnosi.

Porównanie dwóch systemów mostu z przęsłami średniej rozpiętości—łukowym i bezrozporowym do podobnych wniosków doprowadza. Mosty z dźwigarami bezrozporowymi są tańsze, gdyż nie wymagają tak grubych podpór jak mosty łukowe, lecz za to te ostatnie mają inne, niczem nie zastąpione zalety, a mianowicie: są estetyczne, sztywne i robią wrażenie lekkości; widok z mostu jest całkiem otwarty, jazda odbywa się po górze na takiej wysokości, na której zwykle w mostach bezrozporowych jazda jest możliwa tylko po dole; wreszcie przedstawiają i tę wyższość, że w nich, jako złożonych z kilku dźwigarów po szerokości mostu w jednym otworze, przypadkowe uszkodzenie jednego z dźwigarów nie wpływa na możliwość korzystania z mostu, gdy tymczasem w mostach o dwóch tylko w każdym otworze dźwigarach, a zwłaszcza w mostach wspornikowych, uszkodzenie jednego dźwigara możność tę zupełnie wyłącza.

Na podstawie powyższych uwag, przedstawiając w swoim czasie rezultaty naszej pracy, wypowiedzieliśmy stanowcze zdanie, że najodpowiedniejszym dla Warszawy typem byłby typ mostu według szkicu II, według którego most na szerokości trasy regulacyjnej zostaje podzielony na 5 otworów, pokrytych dźwigarami łukowymi trójprzegubowymi, o zwiększającej się ku środkowi rozpiętości; części zaś mostu zewnętrznie budowli regulacyjnych mają być wykonane na murowanych arkadach małej rozpiętości.

Właściwy w tej kwestyi elaborat, z dołączeniem odpowiednich planów, rysunków i szczegółowych obliczeń, przedstawiony został w d. 30 kwietnia 1897 r. prezesowi komisji, wyznaczonej przez p. Ministra Komunikacji do rozpatrzenia projektu trzeciego mostu w Warszawie. Ze względu jednak na to, że w budowie tego mostu najmniej było zainteresowane Ministerium Komunikacji, że miejscowe władze

przy nagłości budowy nie obstawały, i wreszcie, że magistrat m. Warszawy brać wówczas żadnego udziału w budowie mostu nie był w stanie, komisya do czynności swych nie przystąpiła.

Od owego czasu upłynęło lat siedm i okoliczności zmieniły się w ten sposób, że miasto od roku zeszłego posiada odpowiednie na budowę mostu trzeciego środki; jest więc nadzieja, że tak niezbędna i ogólnie pożądana budowla wkrótce uskutecznią zostanie. Gdy jednak dotychczas kwestya systemu mostu nie jest ostatecznie zdecydowaną, przeto, dając moż-

ność czytelnikom „Przeгляdu Technicznego“ zapoznać się z pracami, przez nas w tej kwestyi dokonanymi, nadmieniamy, że pogląd nasz na kwestyę wyboru systemu mostu w niczem się nie zmienił, że zawsze za najodpowiedniejszy dla Warszawy most na Wiśle uważamy most łukowy z przęsłami średniej niejednakowej rozpiętości i że względy na oszczędność, jaką zapewne pozornie wykazać mogą inne systemy mostu, w tak wiekopomnem dziele nie powinny być decydującymi.

Inżynier L. Kwiciński.

Czasopiśmiennictwo techniczne polskie przed r. 1875.

(Ciąg dalszy; p. № 18 r. b., str. 244.)

Nauczyciele, matematycy i przyrodnicy, wkraczali także w dziedzinę techniki. WINCENTY JÓZEFOWICZ (ur. 1798, zm. 1856), nauczyciel gimnazjum i profesor w Marymoncie—autor „Wykładu praktycznego miernictwa“ (Warszawa 1843), „Sposobów wyprowadzania wilgoci z wszelkiego rodzaju zabudowań“ (Warszawa 1843), „Jeometrii stosowanej do potrzeb gospodarskich“ (Warszawa 1844), „Praktycznego nawodniania łąk“ (Warszawa 1844), pisał w *Tygodniku Roln.-Technol.* z r. 1843 „O łąkach sztucznych w dobrach Żarki W. PIOTRA STEINKELLERA“, „Ważność gospodarstwa łąkowego i przepisy nawodniania (irygacji)“—a artykuły te przedrukowywał *Korespondent*. W tem ostatniem piśmie w r. 1844 drukował JÓZEFOWICZ swój odczyt: „O wpływie matematyki na ulepszenie gospodarstwa wiejskiego, a szczególnie o zastosowaniach niwelacji w gospodarstwie“ i podał artykuł „Jakie są zarzuty przeciwko nawodnianiom łąk i o ile je za słuszne uważać można“. Autor „Fizyki“ (Warszawa 1841/2) JÓZEF ŻOCHOWSKI (ur. 1801, zm. 1851), nauczyciel a później właściciel fabryki machin na Pradze, pisał do *Korespondenta* i *Gazety Handl.-Przem.* liczne artykuły o swoich wynalazkach, jak „maszyny parowe bez ognia, wody i powietrza“, „machiny magnetoelektryczne“, „krokiew sił“, „most statyczny czyli krokwiowy“, „socha polska“ i t. p. W tymże czasie pisał zaczęli dwaj późniejsi profesorowie Szkoły Głównej: PRAŻMOWSKI i PRYZSTAŃSKI. ADAM PRAŻMOWSKI (ur. 1821, zm. 1885), astronom, podał w *Bibliotece Warsz.* „Uwagi nad artykułem J. B. PUSCHA o pomiarach wysokości“ (1845), a w *Kalendarzu Ungra* „Jak rozumieć wskazania narzędzi meteorologicznych“ (1859). STANISŁAW PRYZSTAŃSKI (ur. 1820, zm. 1887), fizyk, pisał wiele do *Biblioteki Warsz.*: „Telegrafy elektryczne“, „Otrzymywanie rysunków za pomocą światła, ciepła i elektryczności“, „Machina typograficzna GAUBERTA“ (1843), „Machina hydro-elektryczna ARMSTRONGA“, „O galwanoplastyce“ (1844), „O machinach elektro-magnetycznych“ (1845), „Wiadomość o pomiarach geodezyjnych, wykonanych w Królestwie Polsk.“ (1849), „Oddane przysługi telegrafów galwanicznych“ (1852). Pisał także do *Przeгляdu Roln.-Przem. i H. Ungra* „Słówko o lokomobilach“ (1858), „Zużytkowanie miejskich odchodów na nawóz“ (1861), wreszcie do *Kalendarza Joworskiego* „Tworzenie się osadów w kotłach“ (1859). Nauczyciel gimnazjum realnego, inżynier mechanik ALEXANDER MIECZNIKOWSKI (ur. 1837), autor *Przewodników dla kowali* (1862) i giserów (1864), pisywał artykuły techniczne do *Encyklopedyi* większej ORGELBRANDA.

Z piszących o rolnictwie, mnóstwo artykułów technicznej treści w różnych pismach, w latach 1841—1870 zamieścił BENEDYKT ALEXANDROWICZ (ur. 1796, zm. 1881). Między innymi pisał on z ŻOCHOWSKIM o moście krokwiowym w *Wiadomościach Handl.-Przem.* z r. 1842, o polemice TIRPITZA z KONCEWICZEM w *Korespondencie* z tegoż roku, o żniwiarce TYMIENIECKIEGO i KACZYŃSKIEGO w *Tygodniku Roln.-Technol.* z 1846, o sosze ŻOCHOWSKIEGO w *Korespondencie* z 1847. Pisał o drzewie, torfie, wapnie, cegielniach, cukrownictwie i prawie o wszystkich gałęziach przemysłu rolnego. Więcej ściśle artykuły techniczne podał w *Rocznikach Gosp. Kraj.* z r. 1849 WŁODZIMIERZ JEŃSKI (zm. 1875), a mianowicie: „Użycie nadgrzanej pary wodnej do wysuszania, zwęglania i destylowania drzewa“, „O maszynie parowej p. TESTUDE DE BEAUREGARD“, „O wypalaniu wapna za pomocą pary“. W *Ko-*

respondencie z lat 1841—1843 artykuły z zakresu różnych gałęzi przemysłu rolnego pisywał JÓZEF KOŁACZKOWSKI. „O nowem zastosowaniu użycia pary, podług wynalazku MELZERA“ pisał w *Korespondencie* i *Wiadomościach Handl.-Przem.* z r. 1841 ROMUALD PODBERESKI (zm. 1862). W samych *Wiadomościach* z tegoż roku podał on wyciąg z niemieckich dzienników „Niedogodności ocieplania mieszkań za pomocą przegrzewalnych“.

KAROL BEYER (ur. 1818, zm. 1877), numizmatyk i archeolog, a jednocześnie najdawniejszy fotograf warszawski, pisał w r. 1842 w *Korespondencie* „O wynalazku prof. MOZER. Uzupełnienie wiadomości danej w artykule: Daguerotypy bez światła“. Współpracownik *Biblioteki Warsz.*, w pierwszych latach wydawnictwa, KONSTANTY WOLICKI, drukował tam liczne artykuły techniczno-przemysłowe: „Wyrachowanie przybliżone korzyści, jaka wynika z użytkowania w Warszawie torfu w miejsce drzewa na opał“, „O ulepszeniu żeglugi na Wiśle“ (1841). Ten ostatni artykuł stał się powodem wzmiankowanej polemiki z PANCEREM. „List z powodu dzieła: Górnictwo Polskie“, „O zakładzie dostarczającym wody na wszystkie piętra domów w Warszawie. Projekt wodociągów dla m. Warszawy z planem“ (1842). Jest to opis pierwszego projektu MARCONIEGO, sporządzonego z inicjatywy PIOTRA STEINKELLERA. „O używaniu gazów z wysokich pieców do przetapiania i fryszowania żelaza“ (1843). Gdy KAZ. KOSSOWSKI podał artykuł „O kopalni rudy miedzianej około Kiele“ (1845), napisał WOLICKI „Dodatek do wiadomości o kopalni i t. d.“, a następnie: „O wynalazku CHUARDA zabezpieczającym od zapalenia gazów w kopalniach węgla“, „O postępach w sztuce robienia chleba“, „O potrzebie zaprowadzenia statków płaskich na rzekach“ (1845). W *Rocznikach Gosp. Kraj.* podał w r. 1845 „Uwagi nad projektem ANT. MYŚŁOWSKIEGO“ a w *Korespondencie* z 1850 „Kilka słów o żegludze parowej“.

Jakkolwiek o współpracownikach, występujących po r. 1850 przyjdzie nam jeszcze mówić w dalszym ciągu, wymienimy tu jednak tych, którzy dali się poznać naprzód w pismach ogólnej treści. Z inżynierów pisać wtedy zaczęli: SWIESZEWSKI, SPORNY i JARMUND. JAN SWIESZEWSKI (ur. 1806, zm. 1897) b. oficer inżynierów, inżynier zarządu komunikacyj, pisał do *Biblioteki Warsz.* w 1852 r. o „Moście Britannia“. JÓZEF SPORNY (ur. 1817, zm. 1888), tłumacz „Podręcznika MORINA“ (Warszawa 1858), będąc jeszcze inżynierem powiatu Łęczyckiego, pisał o „Nawozach z miasta“ i o „Nowem zastosowaniu dren do dróg bitych i żelaznych“ do *Przeгляdu Roln. Przem. i Handl.* z r. 1853 a o „Sposobie olejnego malowania monochrom zwanego“ do *Korespondenta* z tegoż roku. STANISŁAW JARMUND, później główny inżynier wydziału krajowego we Lwowie, pisał do wydawanej w Warszawie pod redakcją LUDWIKA JENIKIEGO *Księgi Świata* (1851—1863), w r. 1857 „O mostach żelaznych wydrażonych“ a w r. 1860 o „Kanale Suezkim“. JARMUND zostawił znane dzieła: „O budowie dróg i mostów“ (Warszawa 1863) i „Zasady budowy i utrzymania kolei żelaznych“ (Lwów 1874). Geometra ALEXANDER BAUDOIN podał w *Korespondencie* z r. 1860 „Uwagi dotyczące działań mierniczych przy urządzaniu (regulacji) majątków ziemskich“.

Z budowniczych, zasługują na wzmiankę: ALEKSANDER ZABIERZOWSKI (ur. 1818, zm. 1871), autor „Praktycznego budownictwa wiejskiego“ (Warszawa 1857—1862) i „Przewodnika praktycznego dla budujących“ (Warszawa 1857). Pisał

on o „Cegle robionej na sucho“ do *Przeglądu R. P. i H.* w r. 1857. KAROL MARTIN (ur. 1817, zm. 1891), nauczyciel Szkoły sztuk pięknych i Instytutu w Marymoncie, autor kursu litografowanego „Budownik rolniczy“ (Marymont 1860) pisał artykuły o budownictwie wiejskiem do *Ziemiannina* poznańskiego (1858), *Korespondenta* (1859) i *Kalendarza Jaworskiego* (1859). EDWARD CICHOCKI (ur. 1833, zm. 1899) pisał „O budowaniu z cegieł wapienno-piaskowych“ do *Gazety Rolniczej* (1861) i o „Dachach darniowych“ do *Roczników Gosp. Kraj.* (1862).

Z mechaników JAN NEPOMUCEN ROLBIECKI (ur. 1806, zm. 1870), kierownik fabryk maszyn rolniczych w Broku (pow. Ostrołęcki) a w 1863 na Pradze, pisał o machinach wyrabianych w Broku do *Gazety Roln. Przem.* z r. 1854. O zniwiarce jego wynalazku pisano wiele w pismach rolniczych w r. 1856. Maszynę parową do gospodarstwa rolnego zastosował u nas pierwszy PIOTR FOLKIERSKI (zm. 1901), obywatel z Radonia pod Grodziskiem, ojciec znanego matematyka i inżyniera ś. p. WŁADYSŁAWA¹⁾ i opisał to zastosowanie w *Rocznikach Gosp. Kraj.* z r. 1857. Opis ten przedrukowały inne pisma rolnicze. Autor dziełka: „Seraing i jego zakłady“ (Warszawa 1855) PIOTR KRZYMIŃSKI pisał w r. 1857 do *Korespondenta* o „Siatce oddechowej SIEMENS'A w machinach parowych“ i o „Kole wodnem“, a do *Gazety Roln. Przem.* o „Fabrykacji żelaza podług metody p. BESSEMER“. Wreszcie o „Kotłach parowych rurowych“ pisał w r. 1858 do *Korespondenta* KRÓLIKOWSKI.

TEOFIL CICHOCKI (ur. 1829), brat EDWARDA, chemik, nauczyciel w Marymoncie, później kierownik pracowni chemicznej Towarzystwa Rolniczego, profesor w Puławach, wreszcie prowadzący stację w Sobieszynie do r. 1893, podał w r. 1850 w *Bibliotece Warsz.* przekład „Instrukcyi o konduktorach“, a w *Przeglądzie Roln. Przem. i Handl.* pisał o nawozach i o cukrownictwie. W *Rocznikach Gosp. Kraj.* z r. 1862 spotykamy jego „Wiadomość o robotach w pracowni chemicznej

¹⁾ Nieodżałowany ś. p. Wł. Folkierski tak streścił swe wspomnienia o tym fakcie, w liście do autora z d. 29 sierpnia 1903 r.: „Cukiernik przybyły z francuskiej Szwajcaryi, nazwiskiem Bisier, wynajął był w nowo wybudowanym na Krakowskim Przedmieściu domu, zwanym „palacem Grodzickich“, wspaniały lokal na parterze, w którym oprócz cukierni chciał urządzić fabrykę czekolady i w tym celu sprowadził z zagranicy elegancką kilkokonną maszynę parową, firmy Herrmann, którą ustawił w ogromnem z jednej tafla szkła oknie od ulicy. Rzecz ta, niesłychana podówczas w Warszawie (1855), wzbudziła niepokój wśród lokatorów domu, którzy obawiali się, jak wówczas mówiono, „wysadzenia w powietrze“. Jakkolwiek znalazło się kilku gapiów, co odważnie zbliżyli się do okna, w którym funkcjonowała maszyna, większość spokojnych przechodniów przechodziła ostrożnie na drugą stronę ulicy. Byłem wtedy uczniem III klasy gimnazjum gubernialnego warsz., które się mieściło w bliskości, bo w gmachu dzisiejszego Uniwersytetu. W końcu, na skutek podania mieszkancom domu Grodzickich i domów okolicznych, władza rozkazała, by owa maszyna piekielna, która naraża całą dzielnicę miasta i to jedną z najpiękniejszych na wysadzenie w powietrze, natychmiast usunięta została. Bisier wskutek tego zbankrutował i ogłosił w pismach wyprzedaż częściami swych przyrządów. Ojciec mój, wyczytawszy to ogłoszenie w *Gazecie Codziennej*, nabył bardzo tanio maszynę i kocioł. W Radoniach, naprzeciwko dworu, był obszerny mурowany budynek, którego połowę zajmowała gorzelnia a połowę „deptak“, który wszakże, gdy się pokazało że zrywa nogi koniom, od dawna nie był w użytkowaniu. Deptak wyrzucono, a na jego miejsce w tej połowie budynku ustawiono młockarnie, siewczkarnie, młynek, piły i t. p. W drugiej połowie budynku, w gorzelnii, ustawiono maszynę parową i kocioł, na miejscu dawnego kotła gorzelnianego, który był miedziany i tak gruby, że sprzedany na wagę pokrył koszt nie tylko nowego kotła ale i maszyny. Wał transmisyjny łączył obie połowy budynku, po przez gruby mur, dla bezpieczeństwa od ognia. Oprócz powyższych wymienionych maszyn rolniczych, maszyna parowa poruszała wszystkie urządzenia gorzelniane: tarki, pompy, mieszadła i t. p. Rzecz się tak dobrze udała, choć cała instalacja była jedynie pomyślaną i wykonaną przez zawodowego rolnika a nie technika. Części maszyn pojedynczo wykonała fabryka Evans-Lilpop, ku ogólnemu zdziwieniu sąsiadów, którzy odradzali a nawet wyśmiewali całą tę robotę—„jak można maszynę przeznaczoną do wyrabiania czekolady, używać do młócenia zboża“. Zjeżdżali się z całego kraju dla oglądania tych urządzeń a zwłaszcza z dalszych prowincyj. Towarzystwo Rolnicze, z prezesem Andrzejem Zamoyskim wiedzało je szczegółowo, postanowiło odpowiednią propagandę podobnych urządzeń i wymogło na Ojcu ich opis, który go, jako nieliterata, o ile pamiętam, nie mało, pracy kosztował. Co do mnie, ta instalacja i uznanie jakie zyskała, dały mi pierwszy pohop do oddania się karierze inżynierskiej“.

b. Towarzystwa Rolniczego dokonanych“, a w *Korespondencie* z tegoż roku artykuł o nawozach sztucznych. Syn KAJETANA, WŁADYSŁAW GARBIŃSKI (ur. 1827, zm. 1866), według ESTREICHERA autor broszurki „O żegludze parowej na rzekach spławnych Królestwa“ (Warszawa 1860) pisał w *Rocznikach Gosp. Kraj.* w r. 1857 o „Projekcie kanalizacji międzymorza Suez“. Wreszcie ADRYAN SOMMER podał tamże w r. 1862 artykuł „O robotach wymiarowych“.

Ten długi szereg piszących o rzeczach technicznych, wobec braku czasopism specjalnych, do pism ogólniejszej treści, wkracza już w nowy okres rozwoju naszego czasopiśmiennictwa technicznego.

VIII. Pamiętnik Sztuk Pięknych.

Dopiero po dwudziestu latach podniosło się u nas z upadku czasopiśmiennictwo techniczne. Gałęzią techniki, mającą na miejscu czynne ognisko naukowe, w około którego gromadzić się mogły rozproszone siły, było wtedy budownictwo. Młody nauczyciel wydziału architektonicznego Szkoły Sztuk Pięknych, BOLESŁAW PAWEŁ PODCZASZYŃSKI (ur. 1822, zm. 1876), podjął wydawnictwo czasopisma poświęconego budownictwu, malarstwu, rzeźbie i archeologii i tak powstał *Pamiętnik Sztuk Pięknych*, skromny zbiorek, którego w latach 1850—1855 wyszło cztery zeszyty, tworzące razem tom in 4^o, o 204 i 40 stronicach, z rysunkami w tekście i na 12 tablicach.

Jeżeli przy rozległym programie o szczupłej objętości, *Pamiętnik*, w swym dziale budownictwa, nosi charakter poważnego pisma technicznego, zasługa to PODCZASZYŃSKIEGO, budowniczego z rozległym wykształceniem technicznym i ogólnym, zamiłowanego w sztukach pięknych i archeologii. Pragnął on uwzględnić w *Pamiętniku* nie tylko artystyczną ale i przemysłową stronę budownictwa i w ściślejszych ramach pomieścić co mógł pożytecznego. Z projektów podano FÖRSTER'A i HANSEN'A dom wiejski PEREIRY w Königstein pod Wiedniem, inżyniera francuskiego LALANNE'A mostek dla pieszych, budowniczego warszawskiego TEOFIŁA SCHÜLLERA, późniejszego nauczyciela Szkoły Sztuk Pięknych, domek wiejski drewniany w Brwinowie. Z artykułów technicznych, rozpoczęto druk pracy JÓZEFA MAŁECKIEGO: „Opisanie skał do budowlu użytecznych okolic Wołynia i Podola“ i podano PODCZASZYŃSKIEGO: „O konkursach budowniczych, ich celu i zwyczajach“ i „Budowę drzwi zewnętrznych“. Obok tego znalazło się miejsce na przedruk jednego z najcenniejszych zabytków naszego dawnego piśmiennictwa technicznego, mianowicie *Krótkiej nauki budowniczej* z r. 1659, na opis gmachu wystawy powszechnej w Londynie z r. 1851 i starodawnych domów przy ul. Brzozowej w Warszawie, wreszcie na podawanie w każdym zeszycie wiadomości o ruchu budowlanym w kraju, redagowanych umiejętnie i mogących służyć za wzór podobnych sprawozdań dla czasopism technicznych a także wspomnień o zmarłych budowniczych i inżynierach. Jedno z nich, wspomnienie o PANCERZE, podpisał WŁODZIMIERZ STEBELSKI, b. uczeń Szkoły Sztuk Pięknych, aplikant komunikacji lądowych i wodnych.

Najwięcej jednak w dziale budownictwa pisał w *Pamiętniku* sam PODCZASZYŃSKI. Wykształcony przez ojca, zasłużonego profesora architektury na wszechnicy wileńskiej, autora cennych *Początków architektury* i *Nomenklatury architektonicznej*, był jednocześnie starannym redaktorem i dzielnym współpracownikiem. Gdy *Pamiętnik Sztuk Pięknych*, dla braku środków, przestał wychodzić, PODCZASZYŃSKI pracował dalej jako budowniczy, nauczyciel i autor prac w zakresie budownictwa, sztuk pięknych i archeologii. Szczegółowy wykaz jego projektów, kursów i prac piśmienniczych, oraz obraz jego wielostronnej działalności, obejmuje nekrolog, podany w r. 1877 w *Przeglądzie Technicznym*. Tu jednak nadmienić wypada, że w *Bibliotece Warszawskiej* z r. 1849 pisał o „Sali posiedzeń zgromadzenia narodowego w Paryżu“, w *Kalendarzu Strąbskiego* z r. 1851 o „Budownictwie wiejskiem“, w *Ateneum wileńskim* z tegoż roku o „Mostach rurowych“, w kalendarzach: *Powszechnym* z r. 1852, *Ungra* z r. 1855 i 1856 o różnych działach budownictwa wiejskiego.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Warburg Emil. Zasady Fizyki. Przełożył z niemieckiego STANISŁAW BOUFFAŁ. Stronic 514, rysunków 405. Warszawa 1903. Cena 3 rub.

W przedmowie tłumacza czytamy: „Autor przeznaczył dzieło swe dla słuchaczy fizyki, jako książkę pomocniczą przy wykładach, a więc właściwie do użytku młodzieży uniwersyteckiej“. Niewątpliwie książka WARBURG'A może być użyteczną i przy studiach uniwersyteckich, tem nie mniej wygląda ona raczej na podręcznik gimnazjalny. Wykład jest utrzymany w tonie elementarnym, żadne przedwstępne wiadomości z fizyki nie są wymagane, aparat matematyczny nie wykracza poza kurs szkół średnich. Charakterystyczną cechą książki jest wielka obfitość materiału i to jedno wskazywałoby na zaznaczone przez tłumacza jej przeznaczenie. Prócz wykładu teorii fizycznych i ich uzasadnienia doświadczalnego, mamy tu teorie przyrządów fizycznych, opisy pomiarów, zastosowania techniczne i t. d. Poruszając w niewielkiej stosunkowo książce bardzo dużą ilość przedmiotów, autor musiał być bardzo treściwym. Tak np. teoria kinetyczna gazów mieści się na niespełna dwóch stronicach, drugie prawo termodynamiki zajmuje nie całą stronicę, zasada ruchów przygotowanych sześć wierszy i t. d. Niekiedy zwięzłość posuwa się zbyt daleko z oczywistą szkodą jasności. Np. na str. 17 powiedziano o równowadze ciał podpartych: „Wogóle, ciało jest w równowadze stałej odnośnie do siły ciężkości, jeżeli jego środek ciężkości leży możliwie nisko“. Pomijam nieszczęśliwe wysłowienie, gdyż prawdopodobnie trzeba je położyć na karb tłumacza; gdyby jednak twierdzenie to było nawet wyrażone poprawnie, to i tak pozostałoby niezrozumiałe dla czytelnika, gdyż stoi samotnie bez wyraźnego związku z tem, co było przed nim i co następuje dalej. Na str. 25 czytamy następujący lakoniczny opis powstawania śruby: „Zaopatrując walec w ostrze, biegnące wzdłuż linii śrubowej, otrzymujemy śrubę właściwą, czyli t. zw. wrzeciono śruby; jeżeli wydrążony walec, w który wchodzi dokładnie dany walec, zaopatrzymy w żłobek, w który wchodzi wrzeciono śruby, to otrzymamy przynależną do niej mutrę“. Ustęp ten jest niejasny, gdyż z początku „wrzeciono“ oznacza całą śrubę, a w końcu — sam gwint, a przytem wyraz „ostrze“ nie małuje wcale gwintu śruby. I bez tych jednak błędów w wysłowieniu ustęp powyższy, szczególnie bez rysunku, stawia zbyt wielkie wymagania wyobraźni ucznia.

Jeżeli książka WARBURG'A ma być podręcznikiem szkolnym, to zwięzłość jej można uważać za zaletę. Nauczyciel w wykładzie ustnym rozwinie i uzupełni treść, a wtedy uczeń przyswoi sobie z książki same jądro każdego zagadnienia, nie napotykać już poważniejszych trudności w czytaniu. Natomiast dla samouka „Zasady fizyki“ byłyby książką zbyt trudną i nieodpowiednią. Uwaga jego rozproszyłaby się na zbyt wiele kwestyi odrębnych, a nie byłby on w stanie uchwycić nici przewodnich do orientowania się w zjawiskach fizycznych.

Treść książki, o ile sądzić mogę, stoi na poziomie wiedzy współczesnej, natomiast sposób przedstawienia rzeczy pozostawia wiele do życzenia. Jako pisarz popularny, WARBURG pozostaje daleko w tyle poza lepszymi popularyzatorami wiedzy. Nie umie on przemówić do wyobraźni czytelnika, nie daje mu jasnego, żywego wyobrażenia opisywanych zjawisk; dowody jego są nieraz jakies nienaturalne, układ niekiedy chaotyczny, skutkiem czego coraz urywa się związek organiczny pomiędzy następującymi po sobie ustępami. Miejscami miałem wrażenie, że autor umyślnie utrudnia pracę ucznia. Tak np. nie podaje on wprost oporu gatunkowego metalów w omach przy jednostkowym przekroju i długości, lecz tylko przewodnictwa gatunkowe odniesione do rtęci, i każe na zasadzie tego wyznaczać opory przewodników w omach (str. 426); oczywiście przedłuża to niepotrzebnie rachunek i utrudnia zrozumienie.

Tłumacz we wstępie powiada: „Uważając za obowiązek swój względem autora możliwe wierne oddanie nie tylko myśli, ale i formy oryginału, przetłumaczyłem tekst niemiecki niemal dosłownie“. Taki pogląd tłumacza na swe zadanie odzierał ujemnie na styl przekładu. Języki różnią się pomie-

dzy sobą nie tylko wyrazami, lecz także budową zdań i okresów. Niemiec lubi np. w jednym okresie objąć wiele różnorodnych przedmiotów i bez miłosierdzia rozdziera zdanie główne licznymi zdaniami podrzędnymi. Taki sposób wyrażania myśli nie odpowiada budowie i materiałowi słownemu języka polskiego. Dlatego też typowy okres niemiecki w dosłownym tłumaczeniu na język polski będzie czemś bardzo ciężkim i nienaturalnym. Tłumaczenie p. BOUFFAŁA jest wymowną ilustracją tej uwagi. Przytoczę jeden tylko przykład, jako typowy (str. 486): „Otóż, jeżeli zbudujemy maszynę dynamoelektryczną w taki sposób, żeby dostarczała ona nie prądu jednodokierunkowego, lecz prądu, którego kierunek zmienia się peryodycznie, czyli prądu naprzemiannego, to żądane przekształcenie daje się łatwo uskuteczyć zapomocą tak zwanego transformatora dla prądów naprzemiannych, który, będąc niejako odwróceniem cewki indukcyjnej, składa się z solenoidu głównego o wielkiej liczbie zwojów cienkiego drutu oraz z solenoidu wtórnego o małej liczbie zwojów grubego drutu i posiada zazwyczaj kształt pierścienia“. Ten trudny do rozplątania okres zawiera cały opis transformatora i jego przeznaczenia, nie licząc nowych wiadomości o prądach zmiennych i ich wytwarzaniu. Prócz stylu ustęp ten charakteryzuje i zwięzłość wykładu. Autor nie uznał wcale za potrzebne wspomnieć o rdzeniu transformatora, jakkolwiek w dalszym ciągu ni z tego ni z owego zaczyna mówić o stratach, pochodzących z histerezy i prądów wirowych. Tenże sam ustęp zawiera i nieścisłość faktyczną, gdyż zazwyczaj transformator nie posiada kształtu pierścienia.

Prócz stylu, tłumacz (prawdopodobnie wraz z korektorem) ma na sumieniu sporą ilość błędów i niedokładności. Niektóre z nich wytknąłem już w przytoczonych ustępach. Wskażę jeszcze na §§ 27 i 29 (str. 12 i 13), zawierające teorię dźwigni. Niewątpliwie siły P i Q , działające na ramiona dźwigni, miały leżeć w płaszczyźnie, prostopadłej do osi obrotu, ponieważ jednak o tem nie wspomniano, zatem cała teoria jest błędna; przytem na fig. 12 (str. 12) brak litery D , o której jest mowa w tekście. Tak samo na fig. 13 (str. 14) brakuje C ; tejsze samej litery nie widać na fig. 20 (str. 22), § 51 (str. 24) jest niezrozumiały z powodu błędu w oznaczeniach, a § 56 (str. 25) z powodu dziwnej i nieobjaśnionej terminologii i t. d.

We wstępie tłumacz obiecuje wystrzegać się „kleceni nowych słów tam, gdzie ich nie potrzeba“, niestety jednak chwalebna ta intencja nie zupełnie została wykonana. Nie słyszałem np. aby kto nazywał hamulec *wędzidłem* (str. 105), skrzynkę suwaka — *kierownikiem* (str. 239), suwak — *stawi-delkiem* (str. 240), uzwojenie elektromagnesu w dynamomaszynie — *zwojami kolanowymi* (str. 478 i 479), obciążenie przekroju przewodnika — *tokiem* (str. 407), izolator — *odosobniaczem* (str. 360), przewodnik połączony z ziemią — *przewodnikiem odprowadzonym* (str. 363) i t. d. Muszę jednak przyznać, że jedna z tych nowych nazw, a mianowicie: *wędzidło*, jest wyrazem udatnym.

Słabą stroną książki są rysunki wogóle brzydkie, a często niejasne. Takie np. libelle na str. 184 (fig. 151) człowiek nieuprzedzony mógłby wziąć za żelazka do prasowania, tembardziej, że, znalazły się w rozdziale o ciepłe, jak Piłat w Credo. Nie wiele można dojść z takich figur, jak 342 (galwanometr THOMSON'A), 394 (dynamomaszyna), 395 i 397 (cewki indukcyjne) i t. d.

Colombo G. Ingénieur, Professeur de mécanique industrielle à l'École Royale technique supérieure de Milan. **Manuel de l'Ingénieur civil et industriel.** Traduit de l'Italien par Em. Am. della Santa, Ingénieur civil, Bruxelles. XIX^e édition modifiée et augmentée, avec 221 figures dans le texte. Paris 1904. Ch. Béranger. Cena w oprawie 7,50 fr.

Stosunkowo niewielki tom, o 600 z górą stronicach, w 16-ce, wydany wykwiłtnie, w pięknej oprawie, sprawia już wyglądem zewnętrzny wrazenie korzystne, jakie dotychczas wyróżnia jeszcze wydawnictwa francuskie. Autor rozumiał widocznie dobrze to, co tak wielu autorów innych tego rodzaju książek stale zapoznaje, że wartość podręcznika technicznego nie jest bynajmniej zależna od ilości nagromadzonych w nim pracowicie danych, lecz od umiejętnego tych danych doboru i zręcznego ich rozmieszczenia, tak, ażeby każda wiadomość można było doraźnie, w jaknajkrótszym czasie, odnaleźć. Wszystkie dane, rzadko w praktyce codziennej technika stosowane,

lub całkiem dlań zbytce, oraz wszystkie dane, potrzebne jedynie przy ostatecznym wykończaniu szczegółowym projektów przez zawodowców, mających przecież pod ręką dzieła specjalne do danego przedmiotu się odnoszące, stanowią w ogólnych podręcznikach technicznych jedynie balast bezużyteczny, zwiększający niepomierne objętość książki i czyniący ją w użyciu niedogodną. W wysokim stopniu ujawniają się te wady w niektórych znanych podręcznikach technicznych, np. w podręczniku rosyjskim Niedzialkowskiego, francuskim Claudel'a, niemieckim stowarzyszenia „Hütte“ i t. p. Tej okoliczności, że autor podręcznika, o którym tu mowa, wady rzeczony uniknął i że w doborze wiadomości ujawnił rzeczywiście wielką oględność i niepospolitą pomysłowość obeznanego z potrzebami praktyki technika, przypisać należy zapewne to, że w czasie stosunkowo krótkim 25 lat, podręcznik jego wyszedł w 19-stu wydaniach.

Po zwykłych tablicach i wzorach z matematyki, geometrii i fizyki przemysłowej, następują wybornie opracowane rozdziały, obejmujące wiadomości z hydrauliki i pneumatyki, oraz treściwe zestawienie najważniejszych wiadomości z mechaniki rolniczej i gleboznawstwa. Rozdział o wytrzymałości materiałów opracowany jest zwięźle, lecz w zakresie dla podręcznika technicznego wystarczającym. W rozdziale o konstrukcjach budowlanych teoria traktowana jest zbyt pobieżnie; podano jednak mnóstwo danych praktycznych, bezpośrednio przy wykonywaniu robót i projektowaniu użytecznych,

a w podręcznikach niemieckich zazwyczaj pomijanych. Ta sama uwaga stosuje się i do rozdziału o silnicach. W ostatnich dwóch rozdziałach książki zestawione są wiadomości z technologii mechanicznej, oraz przepisy prawne francuskie, odnoszące się do pracy przemysłowej i technicznej.

Wobec nieustalonych jeszcze ostatecznie sposobów obliczania konstrukcji żelaznobetonowych, podano dla stropów wzory inż. Baroni'ego, dla sklepień zaś—wzór Wayss'a, przyczem dla stropów żelaznobetonowych podano tablicę wymiarów i dopuszczalnych obciążeń przy rozpiętości do 5 m.

J. Illp.

KSIĄŻKI NADEŚLANE DO REDAKCYJI

Kojusa Józef. Współczesna silnica parowa (Zasady jej racjonalnej budowy). Z 24 rysunkami w tekście. Odbitka z Przeglądu Technicznego. Warszawa 1904.

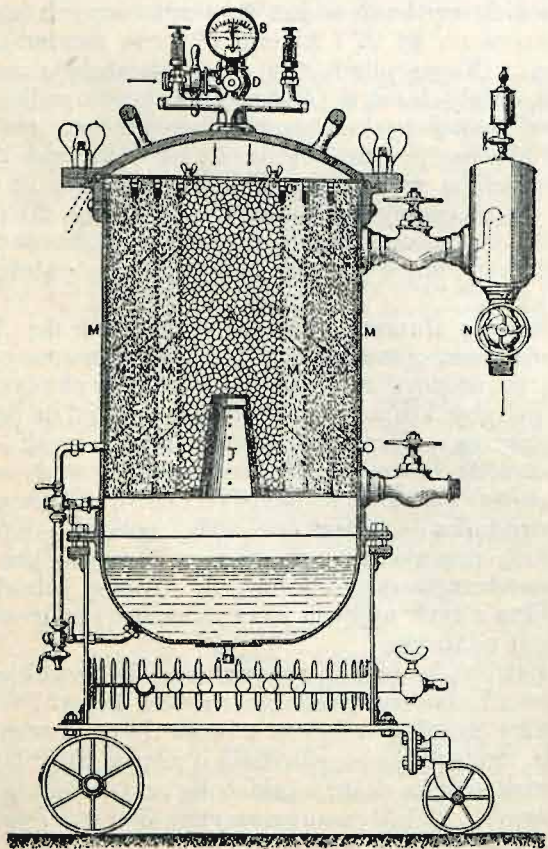
Muther Ryszard, prof. Historia malarstwa. II. Mistycy i marzyciele. Malarstwo germańskie w epoce reformacji. Przełożył Stanisław Wyrzykowski. Warszawa (b. r.), Jan Fiszer.

Linders Olof. Die für Technik und Praxis wichtigsten physikalischen Grössen in systematischer Darstellung, sowie die algebraische Bezeichnung der Grössen, physikalische Masssysteme, Nomenklatur der Grössen und Masseinheiten. Leipzig 1904. Jäh & Schunke (Rosberg'sche Buchhandlung); w oprawie 10 mar

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Filtry do sterylizacji pomysłu Rojat'a.

Przy filtrowaniu do sterylizacji cieczy zachodzi potrzeba cedziwo często odnawiać lub oczyszczać. Ażeby niedogodności tej uniknąć, zaleca Rojat stosowanie uwidocznionego na rysunku przyrządu, w którym cedziwo ogrzewane jest do wysokiej temperatury, przez co zarodki zatrzymywane przy filtrowaniu ulegają zniszczeniu. Jako cedziwo brana jest celuloza, która z powodu, że daje się rozdrabniać na mialki proszek, oraz z powodu odporności swojej prze-



ciwko gnicia jest do tego celu odpowiednią. Cedziwo stosowane jest nie w masie ściślej, lecz w warstwach cienkich, w ten sposób, że porowatość każdej warstwy jest mniejsza aniżeli warstwy ją poprzedzającej, gdy tymczasem grubość warstw stopniowo wzrasta. Porowatość najmniejszą warstw osiąga się przez mieszanie celulozy z cienkimi kłębami azbestu.

Sposób działania przyrządu jest następujący: Woda dopływająca pod ciśnieniem wchodzi najprzód przez kurek *D* do cylindra *A*, znajdującego się w środku przyrządu i zapełnionego węglem drzewnym, następnie przepływa pierścieniem cedziwa *M*, *M*₁ i *M*₂, poczem nagromadza się przy płaszczu zewnętrznym, który od wewnątrz jest żłobkowany. Stąd woda przez rurę *N* wypływa.

Ażeby sterylizować cedziwo, zamyka się kurek dopływowy i kurek odpływowy, a kociołek pod filtrem umieszczony ogrzewa się dopóki para wchodząca przez przewiercony stożek podwójny nie wykaże na manometrze przewyżkę ciśnienia 1 atm. Po kwadransie sterylizacja jest ukończona.

Ażeby zapobiedz przedwczesnemu zatknięciu się cedziwa, należy wodę przepuszczać najprzód przez inny filtr, składający się z warstwy węgla kamiennego i warstwy celulozy, a to w celu oczyszczenia wody z grubszych przymieszek. Cedziwo wyjęte z przyrządu oczyszcza się przez przepłukanie wielokrotnie wodą czystą.

(Rev. ind.)

—v—

Promieniotwórczość ziemi i jej atmosfery ¹⁾.

Pp. GEITEL i ELSTER podali w „Archives des Sciences physiques et naturelles de Genève“ rezultaty badań, dokonanych dotąd nad promieniotwórczością ziemi i jej atmosfery.

Zjawisko, które posłużyło za punkt oparcia do tych doświadczeń, jest powszechnie znane: można wywołać w jakimkolwiek przewodniku elektrycznym czasową promieniotwórczość wzbudzoną, poddając go przez kilka godzin odjemnemu ładowaniu na otwartym powietrzu, lub lepiej — w powietrzu piwnicy lub grotty. Otrzymany stąd wynik jest taki sam, jaki otrzymamy w przestrzeni, poddanej działaniu pierwiastków promieniotwórczych.

Wiadomem jest, że już RUTHERFORD wprowadził do nauki pojęcie emanacji, zgodnie z którym ciała promieniotwórcze mogłyby być uważane za wydzielające pewien rodzaj lotnej materii promieniotwórczej, naładowanej dodatnio i rozprzestrzeniającej się przez dyfuzję w otaczającej przestrzeni. Materya ta przywiera do wszystkich ciał, z którymi się styka, przedewszystkiem zaś do ciał, naładowanych odjemnie, tworząc na nich warstwę promieniotwórczą.

Ponieważ powietrze atmosferyczne zachowuje się tak, jak gdyby było siedliskiem emanacji, przeto można sądzić, że albo zawiera ono w sobie samem ciało promieniotwórcze, albo też, że takie ciało znajduje się poza powietrzem.

Dokonane doświadczenia poprowadziły do hipotezy, że znaczna część atmosfery, znajdująca się nad powłoką ziemi, w kapilarnych kanałach skorupy ziemskiej oraz w szczelinach formacji skalnych, zawiera w normalnym swym stanie promieniotwórczą emanację, zdolną do rozprzestrzeniania się przez dyfuzję w powietrzu atmosferycznym wszędzie, gdzie są otwarte pory powierzchni powłoki ziemskiej.

Wskutek tego atmosfera jest zależnie do stanu barometru bogatą w emanację promieniotwórczą i na morzu, gdzie niema wydzielania rzeczony lotnej materii, emanacja jest słabszą, aniżeli na stałym lądzie.

Z tego wynika, że skorupa ziemska zawiera w sobie ciała promieniotwórcze. Robiąc próby w laboratorium, nie zawierającym ani śladu radu, pp. ELSTER i GEITEL mogli wykazać, że powietrze nie zdobywa promieniotwórczości, stykając się np. z wodą źródlaną, lecz że przeciwnie, woda czerpie ze znajdującego się w po-

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 18 r. b, str. 248

rach ziemi powietrza, posiadana przez emanację, czyli raczej, woda otrzymuje tę emanację bezpośrednio od ciała promieniotwórczego, znajdującego się w ziemi.

Pp. E. i G. zbadali następnie próby rozmaitych gatunków ziemi i wykazali, że stopień zawartości gliny decyduje o natężeniu siły promieniotwórczej.

W rezultacie, ze wszystkich dokonanych doświadczeń wynika, że, *według wszelkiego prawdopodobieństwa*, źródłem promieniotwórczości zawartego w porach ziemi powietrza, jak również powietrza atmosferycznego, są nieskończenie drobne ślady radu.

W końcu pp. E. i G. robią uwagę, że hel jest uważany za ostateczną przemianę radu, przeto należałoby oczekiwać odnalezienia helu w wodach źródłanych, bogatych w emanację. Fakt ten był już uprzednio zauważony. Byłoby przeto pożądanym głębsze jego zbadanie, a również zwrócenie uwagi na przypuszczalną promieniotwórczość wytworów pochodzenia wulkanicznego.

Ant. Schw., inż.

(Archives des Sciences physiques et naturelles de Genève, zeszyt styczniowy r. b.).

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie. Posiedzenie z d. 6 maja r. b. Przewodniczący, inż. W. Łatkiewicz, zagajając posiedzenie, zaznaczył ciężką stratę, jaką poniosła technika nasza z powodu śmierci ś. p. Jana Bronikowskiego i Władysława Folkierskiego. Pamięć zmarłych uczcił zebrani przez powstanie. Następnie inż. H. Karpiński zabrał głos, mówiąc:

„O technicznych zastosowaniach spirytusu“.

Spirytus, czyli alkohol etylowy, produkowany od dawna w bardzo znacznych ilościach, używano do niedawna prawie wyłącznie do celów spożywczych. Z natury rzeczy produkcja jego normowała się spożyciem i z tego powodu nie mogła przekraczać naturalnej normy; ponieważ jednak dla rolnictwa gorzelnictwo stanowi poważną pomoc, przeto znalezienie zbytu dla znacznych ilości spirytusu od dawna było celem zabiegów stowarzyszeń rolniczych w Europie. Odkrycie światła żarowego przez Auer'a pozwoliło w ostatnich latach użytkować nikły i bezbarwny płomyk spirytusu do celów oświetlenia—od r. 1895, kiedy pojawiły się pierwsze lampy spirytu-

sowo-żarowe, zastosowanie spirytusu do oświetlenia wzrasta z roku na rok i dziś spirytus denaturowany może z powodzeniem konkurować na tem polu nawet z naftą, nie mówiąc już o gazie i elektryczności. Mówca zapoznał słuchaczy z zasadniczymi typami lamp spirytusowo-żarowych i ich zaletami. Do tych ostatnich zaliczyć wypada światło równe i przyjemne dla oka, mniejsze wydzielanie ciepła, aniżeli przy oświetleniu naftowym, mniejsze wydzielanie dwutlenku węglowego, brak innych szkodliwych produktów spalania i nakoniec niemożliwość kopcenia. Stroną ujemną jest konieczność czekania pewnego czasu na rozpalenie się lampy spirytusowej i staranność obsługi, żeby nie rujnować koszulek. W dyskusji nad przemówieniem prelegenta brali udział pp. Korycki i Drewnowski. O innych zastosowaniach spirytusu inż. H. Karpiński obiecał mówić po otrzymaniu sprawozdań z wystawy spirytusowej, odbywającej się obecnie w Wiedniu.

Następnie inż. W. Marzec mówił: „O żelazie i drogach żelaznych“, przedstawiając na podstawie danych statystycznych ścisłą zależność rozwoju hutnictwa od rozwoju dróg żelaznych na kuli ziemskiej.

H. K.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Uczeniu pamięci Piotra Steinkellera, zasłużonego ongi przemysłowca, poświęcono posiedzenie Sekcji Handlowej Warsz. Oddziału Tow. p. p. i h. z d. 2 maja r. b., na które zaproszono także członków innych sekcji i na którym p. J. Kindelski wygłosił odczyt: „O działalności i zasługach Piotra Steinkellera“, uzupełniony przemową przewodniczącego p. Kempnera, który skreślił obraz warunków, wśród których rozwijał Steinkeller swoją działalność.

Wagony systemu Breidsprecher'a¹⁾, zbudowane w fabryce Lilpop, Rau i Loewenstein w Warszawie dla dr. żel. W.-W., przewożą węgiel z kopalni dąbrowskich, znajdujących się przy odnodze wiedeńskiej, która posiada tor zagraniczny, na odnogę kaliską, mającą tor rosyjski (szerszy), bez niezbędnego dawniej przeładowywania z jednych wagonów do innych, przez co nie tylko zaoszczędza się kosztów przeładunku, ale nadto ochrania się węgiel od kruszenia i rozsypania.

Przestawianie tych wagonów z jednego toru na drugi odbywa się na kanale²⁾, zbudowanym specjalnie do tego celu na stacji Łódź Odnogi Kaliskiej.

Sposób ten zjednał sobie odrazu uznanie sfer kolejowych i ma szanse szybkiego rozpowszechnienia, jak widać stąd, że na d. 9 maja r. b. zapowiedziany jest w Warszawie zjazd inżynierów dróg żel. rosyjskich i niemieckich, w celu ułożenia warunków, na jakich wagony tego systemu będą mogły przekraczać granicę w obu kierunkach.

A. P.

Przystań rzeczna w Włocławku. W d. 22 lutego r. b. odbyła się w Włocławku, pod przewodnictwem p. o gubernatora warszawskiego, barona P. Wrewskiego i przy współudziale przedstawicieli właściwych urzędów, oraz kupiectwa, narada w przedmiocie zbudowania przystani na Wiśle pod Włocławkiem dla tratw z drzewem, idących do Niemiec. Baron Wrewski, zagajając narady, wygłosił mowę o stanie obecnym handlu drzewnego i jego potrzebach, oraz o niedogodnościach wynikających z braku przystani drzewnej na Wiśle, płynącej w obrębie Królestwa Polskiego na długości ogólnej 604,5 km. Drzewo, wskutek tego, idzie do Prus i tam na różnych rynkach sprzedawane jest w warunkach dla kupców drzewnych Państwa Rosyjskiego bardzo niekorzystnych.

Wszyscy uczestnicy narady rzecznej wyrazili jednomyślnie pogląd, że stan obecny handlu drzewem jest niepomysłny i że jak najrychlejsze zbudowanie przystani drzewnej na Wiśle w obrębie Królestwa Polskiego jest niezbędne. Po zbudowaniu bowiem takiej przystani handel drzewem ześrodkuje się w Królestwie i wskutek tego pozostaną w Państwie te miliony marek, które dziś idą do Niemiec za przechowywanie tam drzewa z Państwa Rosyjskiego dowożonego i za przewóz tegoż drzewa przez kanał Bydgoski, oraz na różne wynagrodzenia pośredników i t. p.; nadto kupcy drzewni Państwa Rosyjskiego oswoobodzeni by zostali z pod tego jarzma, jakie na nich nałożyły różne istniejące w Niemczech „kółka kupców drzewnych“ (u. Ringe), wkładające na uczestników swoich obowiązek niekupowania drzewa przybywającego z Państwa Rosyjskiego

po cenach wyższych od ustanawianych przez zarządy tychże „kółek“. Nadto po zbudowaniu przystani rzecznej na Wiśle zwiększyłaby się liczba tartaków i rozwinięłyby się wogóle przemysł drzewny, a to dałoby chleb setkom ludzi w Państwie. Zaoszczędzono by wreszcie i te setki tysięcy marek, które flisacy pozostawiają w Niemczech za pożywienie i odzież.

Na budowę przystani potrzeba według projektu około 300 000 rubli, które, w razie zaciągnięcia na ten cel pożyczki, możnaby umarzać dochodami z przystani. Dochód z przystani, zbudowanej za taką sumę i zajmującej około 320 500 m² (=70 400 saż. kw.) wody, przy zastosowaniu do tratw najniższych nawet stawek, wynosiłby rocznie około 20 000 rnb. Kupcy drzewni, uczestniczący w naradach, oceniali dochód z przystani znacznie wyżej, bo na 50 000 rub. rocznie.

Jako punkt najodpowiedniejszy dla przystani drzewnej uznano miejsce położone o $\frac{3}{4}$ wiorsty powyżej Włocławka, na brzegu lewym Wisły.

—jh—

(W. D.)

Połączenie telefoniczne Kijowa z Odesą, zatwierdzone już przez rząd, ma być wykonane przez Zarząd Okręgu Kijowskiego pocztowo-telegraficznego, przed końcem 1905 r. Koszt ogólny przekroczy milion rubli; do budżetu na r. b., wniesiono 400 000 rub. Być jednak może, że urzędywistnienie tego projektu, jak i wielu innych w obrębie Państwa, ulegnie zwłoce wskutek wojny.

Sprawność przepustowa dr. ż. Syberyjskiej. D. 8 kwietnia r. b. p. Minister Komunikacji, książę Chilkow, przedłożył raport o już wykonanych i obecnie wykonywanych robotach, w celu zwiększenia przepustowości sprawności dr. ż. Syberyjskiej. Z raportu tego podajemy następujące szczegóły:

W początku lata r. b. można będzie na zachodniej części dr. ż. Syberyjskiej do jeziora Bajkalskiego, wprawić w ruch 11 pociągów na dobę w obu kierunkach. Po zbudowaniu 58-ku nowych mijanek i po odpowiednim uzupełnieniu taboru, można będzie na rzecznej części drogi żel., puszcząć 13 pociągów na dobę w obu kierunkach.

Przedsięwzięto odpowiednie środki w celu zaopatrywania dr. ż. Zabajkalskiej w wodę, paliwo, oraz w celu zwiększenia jej sprawności. Zaopatrywanie drogi żelaznej w wodę jest tam połączone z poważnymi trudnościami. Rzeki przeważnie zamarzają do dna, a w głębokości 2-3 m napotyka się ziemię stale zamarzniętą, w warstwie, której grubość dochodzi miejscami do 14 m. Dobywanie wody zapomocą studzien wierconych jest przeto tam trudne i kosztowne.

Węgiel zabajkalski jest nieodpowiedni do parowozów; parowozy ogrzewane są przeto drzewem.

Obecnie na linii zabajkalskiej, pomiędzy jeziorem a granicą chińską, urządzi się 11 nowych mijanek, a na 12-stu istniejących układane są trzecie tory. Urządzenia do wiercenia studzien sprowadzono już z części europejskich Państwa, a na miejscu przedsięwzięto środki w celu zabezpieczenia dowozu z pobliskich lasów drzewa na potrzeby drogi żelaznej.

Od maja r. b., na linii zabajkalskiej, od jeziora do granicy chińskiej, będzie w ruchu 9 pociągów na dobę w obu kierunkach, a mianowicie: 6 pociągów wojskowych, jeden osobowy i pocztowy, oraz dwa towarowe.

¹⁾ Por. Przegl. Techn. 1903 r., № 40.

²⁾ Por. Przegl. Techn. 1902 r., № 43.

Po torach ułożonych na lodzie jeziora Bajkalskiego przeprowadzono w czasie około jednego miesiąca, zapomocą koni: 2313 wozów towarowych otwartych i zamkniętych, 25 powozów osobowych, 65 parowozów i przeszło 24 570 t (= 1½ miliona pudów) towarów w 2627 wozach towarowych, nadto na saniach i płozach: 16 076 osób razem w obu kierunkach. Do przeprowadzania jednego wozu towarowego brano z początku cztery, później dwa konie; ogółem pracowało 3000 koni.

—jh—

Pociągi wykwitne (train de luxe) na dr. ż. Syberyjskiej. Jak to już w swoim czasie donosiliśmy¹⁾, miały być od r. 1905 zaprowadzone pociągi wykwitne z Moskwy do Irkucka. Obecnie, z powodu wojny, urządzenia tych pociągów na razie zaniechano.

—v—

Drugi żelazne w Korei. Wypadki na Wschodzie azjatyckim odwróciły uwagę świata od technicznego i przemysłowego rozwoju, który szybkim krokiem ogarniał zaczął widownię teraźniejszej wojny. Jeżeli jednak teraz więcej się słyszy o czynach marynarki i armii niż o dziełach sztuki inżynierskiej, to nie ulega najmniejszej wątpliwości, że ta ostatnia jest głównym czynnikiem zarówno w przygotowaniu obecnych wypadków, jak w dalszym ich rozwoju, czynnikiem nierównie donioślejszym niż oręż. W rzeczy samej, budowa drogi żel. Syberyjskiej z jej odnogą Mandżurską, przeniosła groźną potęgę wojskową rosyjską na wybrzeże Oceanu Spokojnego, a nie spodziewana zdolność przewozowa tej linii przyczynia się do utrzymania owej potęgi. Po stronie japońskiej sztuka inżynierska także nie zasympiała sprawy. W ciągu kilku ostatnich lat japończycy ogarnęli cały prawie przemysł i handel Korei, a świeżo widzimy gorączkową działalność w budowaniu dróg żelaznych na półwyspie Koreańskim, w celu uczynienia z niego wygodnej podstawy operacyjnej dla toczonej się wojny.

Jedyną linią dotąd ukończoną jest linia od Seulu do Czemulpo. Linia ta ma 40 km długości a szerokość toru normalną europejską—143,5 cm. Koncesya na budowę była wydana w r. 1896 amerykańskom, ale ci o dwa lata później odstąpili ją towarzystwu japońskiemu. Ruch otworzono w r. 1899 do rzeki Kau, a w r. 1900 do samego Seulu. Budowa nie napotkała żadnych trudności technicznych, do których nie można także zaliczyć mostu przez rzekę Hau, o 10 przęsłach belkowych prostych po 60 m rozpiętości. Części żelazne przesyłały się do Ameryki i były złożone na miejscu przez japończyków. Koszta budowy wyniosły 180 000 fr. na km. Służba kolejowa składa się prawie wyłącznie z japończyków, wyjąwszy czynności najniższe. Tabor składa się z 4-ch powozów i odpowiedniej ilości wagonów na wózkach. Przejazd trwa godzinę i 45 minut, łącznie z przystankami na 8-iu stacjach pośrednich. Ruch na linii Seul-Czemulpo jest wyłącznie pasażerski, gdyż ładunki przewożą się wodą, na rzece Kau. W r. 1901 utworzyło się towarzystwo dla budowy linii Seul-Tusan, mającej dla japończyków ważne znaczenie strategiczne. Linia ta o długości 480 km przecina po części teren górzysty i dlatego obejmuje pewną ilość znaczniejszych dzieł sztuki. Koszta budowy 70 000 000 fr. pokryto ze źródeł w części japońskich, w części koreańskich. Postęp budowy nie wydawał się jednak rządowi japońskiemu, wobec zbliżających się powikłań politycznych, dostatecznym i dlatego w grudniu roku ubiegłego dalszy ciąg budowy został objęty przez rząd, a na czele administracji stanął prof. Furuicchi, prezes zarządu dróg żel. skarbowych w Japonii. Odtąd budowa postępuje ze zdwojoną szybkością.

Oprócz tego, już po wybuchu wojny rozpoczęto budowę linii od Seulu na północ do Wiczu, przy ujściu rzeki Jalu. Budowa ta prowadzona jest, jak wiadomo z dzienników, przez wojska kolejowe japońskie. Po wojnie linia Seul-Wiczu będzie niewątpliwie połączona z dr. żel. Mandżurską i utworzy w ten sposób główną arterię kolejową półwyspu. O budowie dwóch innych linii kolejowych, tak samo jakoby rozpoczętej przez japończyków: od Seulu do Gensanu i od Gensanu w poprzek półwyspu do Jalu, dotąd brakuje wiadomości.

—t—

Pożary w teatrach. Z zajmującego odczytu p. P. hr. Suzora, ogłoszonego w Towarzystwie architektów w Petersburgu, podajemy szczegóły następujące:

Podczas ostatnich lat 30-stu liczba pożarów teatrów znacznie się zwiększyła. Powodem tego są głównie znacznie wykwitniejsze obecnie urządzenia: draperye, efekty świetlne i t. p., które głównie przyczyniają się do szerzenia pożaru.

Od 1797 do 1896 r. spaliło się ogółem 1115 teatrów, a mianowicie: 7 przed otwarciem, 32 w pierwszym roku istnienia, 73 w czasie od 2-go do 5-go roku istnienia, 67 od 6-go do 10-go roku i t. d. Z teatrów istniejących od 31 do 100 lat spaliło się 6

Pod względem liczby pożarów w teatrach pierwsze miejsce zajmuje Anglia, a pod względem liczby ofiar w ludziach pierwsze miejsce zajmuje Państwo Rosyjskie.

Oto są dane statystyczne:

	Liczba pożarów w teatrach	Liczba ofiar w ludziach
Anglia	139	219
Niemcy	101	98
Francya	93	475
Państwo Rosyjskie	66	1200
Austria	36	458

Głównymi przyczynami pożarów w teatrach są wady urządzeń do oświetlenia gazowego i ogrzewania, następnie: fajerwerki, wystrzały i t. p. Najbardziej wynikały pożary z wad w urządzeniach do oświetlenia elektrycznego.

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 34 z r. 1902, str. 424.

Środki zapobiegawcze, powszechnie stosowane, są wogóle mało użyteczne. Pożary teatru Ring w Wiedniu i niedawny pożar teatru w Chicago dosadnie ujawniły bezcelowość zastan ochronnych, mury ogniowe również mało korzyści przynoszą. Wytwarzające się podczas pożaru gazy są przyczyną znacznie większej liczby ofiar wśród widzów, aniżeli sam pożar. —h—

Tunel Simplonki. Ku końcowi lutego r. b. korytarz tunelu Simplonkiego został doprowadzony do długości 18 178 m. Całe 136 m długości korytarza wykonano w lutym przypada na południową stronę tunelu. Na stronie północnej roboty zostały czasowo wstrzymane z powodu trudności, jakie powstały wskutek nagromadzenia się wody ze źródeł gorących od chwili gdy korytarz przeszedł przez punkt najwyższy tunelu i zaczął spadać. Obecnie przedsiębrane są środki ku zwalczeniu przeszkody powyższej i niebawem robota na stronie północnej tunelu ma być podjęta na nowo. —t—

(Engineering).

Środki ku podniesieniu techniki i przemysłu w Anglii. W Anglii w ostatnich czasach zrozumiano, że należy dolożyć usilnych starań, aby utrzymać wszechświatowe pierwszeństwo angielskiego przemysłu i techniki zagrożone przez inne państwa, a głównie Niemcy. Do tych starań należą usiłowania podniesienia wyższego wykształcenia techników i utworzenia narodowego instytutu fizyko-technicznego. Do tego samego celu dążą usiłowania ustanowienia wzorów normalnych technicznych. W tym celu połączyło swe prace 5 dużych stowarzyszeń inżynierskich w Anglii: Towarzystwo inż. cywilnych i mechanicznych, Towarzystwo inż. okrętowych i hutniczych (Inst. of Iron and Steel) i Towarzystwo elektrotechników. Towarzystwa te utworzyły 8 poszczególnych wydziałów, które już od kwietnia r. 1901 pracują nad ustanowieniem norm dla materiałów okrętowych, materiałów dla parowozów i części tychże, dla szyn kolejowych i ulicznych, dla śrub i gwintów, rur, cementu i instalacji elektrycznych. Prace tych wydziałów nie wyszły jeszcze poza okres przygotowawczy, co łatwo zrozumieć, przyjąwszy pod uwagę obszerność przedmiotu, zwłaszcza w Anglii, kraju tradycyjnej wolności przemysłu i sui generis konserwatyzmu.

Najwięcej norm ustalonych w technice posiadają Niemcy, ale i tam prace koło utworzenia tych norm, nie bacząc na znacząca zdolność niemieców do systematyzacji, ciągnęły się latami. —t—

(Z. d. V. D. Ing.).

Wspomnienia pozgonne.

Ś. P.

STANISŁAW ZIEMBIŃSKI

INŻYNIER,

zmarł w Smoleńsku d. 13 kwietnia r. b., w wieku lat 61. Skończył w r. 1861 Gimnazjum Realne z kursem dodatkowym chemicznym i wstąpił do Szkoły przygotowawczej Szkoły Głównej. W r. 1863 wstąpił do Politechniki w Zurychu i ukończył wydział mechaniczny w r. 1867. Następnie pracował w fabryce szwajcarskiej w Winterthur, dalej przy budowie dróg żel. galicyjskich. Z robót praktycznych przeszedł do pedagogiki i został profesorem w Politechnice Lwowskiej, a następnie dyrektorem Instytutu techniczno-przemysłowego w Krakowie. Ostatnie lata życia przepędził na gospodarce przemysłowo-rolniczej w gub. Mohylowskiej.

Kierunek idealistyczny spotęgowany był w nim długoletniem oddaleniem od kraju. Wiódł tryb życia prawie ascetyczny; wymagał dużo od młodzieży, poświęcając jej dużo pracy i zabiegów. Ze skromnej swej pensji potrafił utrzymywać stale swym kosztem jednego z uczniów Szkoły krakowskiej.

W piśmie naszym drukował pracę: „Nowe rodzaje przyrządów ostrzegających o wszczynającym się pożarze“. (Por. Przegl. Techn. z r. 1878, t. VIII, str. 50).

—v—

Ś. p. **Wacław Borowski**, inżynier-chemik, zm. w Warszawie d. 5 maja r. b., przeżywszy lat 47.

Ś. p. **Michał Dowgird**, inżynier komunikacji, b. inspektor bitych traktów w Królestwie Polskiem, b. członek Zarządu Warszawskiego Okręgu Komunikacji, ostatnio emeryt i obywatel ziemski, zmarł w Warszawie d. 5 maja, w wieku lat 82. ar.

Ś. p. **Feliks Okryński**, b. dyrektor cukrowni, zmarł w Warszawie d. 5 maja r. b., w wieku lat 84. ar.

Ś. p. **Adolf v. Schübler**, inżynier, słynny konstruktor mostów i dachów żelaznych, zmarł w styczniu r. b. w Stuttgardzie, przeżywszy lat 75. Słynnym jest jego dzieło, opracowane wspólnie z prof. Laissle'm: „Der Bau der Brückenträger“, które przez dziesiątki lat było i po części dziś jeszcze jest najbardziej w politechnikach niemieckich rozpowszechnionym podręcznikiem budowy mostów.

—jh—