

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

T R I E Ś Ć.

Jeziorański L.: Wyzyskiwanie śmieci m. Warszawy.—Piestrak F.: Kilka słów o kopalni Wielickiej (dok.).—Kucharzewski F.: Inżynier polski Feliks Pancer i jego prace (c. d.).—*Krytyka i bibliografia*: D-ra Al. M. Weinberga Kalendarz techniczny dla gorzelni i zakładów rektyfikacyjnych na kampanię 1900/1901.—*Kronika bieżąca*: Pokłady kaolinu na Podolu. Od Komitetu Kasy pomocy dla osób pracujących na polu naukowym, imienia J. Mianowskiego. Sprostowanie. Od Redakcyi.—*Górnictwo i hutnictwo*: Spożytkowanie gazów podziemnych.—*Wiadomości bieżące*: Ceny przeciętne węgla w sierpniu 1900 r. Wytwórczość żelaza. Wytwórczość surowca, żelaza i stali w Rosyji połudn. w lipcu 1900 r. Wytwórczość węgla w zagłębiu Moskiewskiem w lipcu 1900 r.

Wyzyskiwanie śmieci m. Warszawy.

Odczyt wypowiedziany w d. 17 października 1900 r. w Stow. Techników w Warszawie przez LEONA JEZIORAŃSKIEGO, chemika-technologa.

Sprawa wyzyskiwania śmieci jest w Warszawie na czasie. Jako jedyny, który praktycznie ze sprawą tą obznaμίtem się w Warszawie, mniemam, iż moje spostrzeżenia mogą przydać się tym osobom, które specjalnie tą sprawą interesują się, zaś, ze względu na otwierające się nowe pole wyzysku, mogą zaciekać również cały ogół myślący, głównie zaś techników. Nadmienić muszę, iż wszystkie cyfry, jakie w szkicu niniejszym podaję, są zebrane drogą 3-letniego doświadczenia, z 215 domów. Treścią mego odczytu nie będzie opisanie warunków budowy podobnego przedsięwzięcia na wielką skalę, lecz wyłącznie przedstawienie wartości śmieci warszawskich.

Przecięciowo otrzymuje się około 2 ctn. śmieci z jednego domu dziennie, czyli około 720 ctn. rocznie. Przyjąwszy 6000 domów w Warszawie, otrzymamy ilość całkowitą 4320000 ctn. (czyli około 12000 ctn. dziennie). Po przepuszczeniu całej tej masy przez sита, otrzymamy dwa gatunki: drobny (stanowiący wprost nawóz) i gruby—do dalszego rozgatunkowania (sortowania). Rozgatunkowanie daje następujący wynik:

węgle, drzewo i t. p.	518 000 ctn.	kości	19 904 ctn.
szmaty	25 560 "	żelazo	1 296 "
papier	43 616 "	skóra	3 024 "
blacha biała	8 424 "	guma	2 038 "
szkło jasne	9 360 "	} różne metale	980 "
" ciemne	5 328 "		
porcelana	4 160 "	Nadto: sznury, butelki, korki, lak, ryby, obierzyny, gruz.	

Przyjąwszy do obliczenia wartości tych towarów ceny, otrzymywane od kupców detalicznych, zaś węgiel, oraz wszelki materiał do spalania, licząc po 5 kop. za pud, czyli 30 kop. za korzec, otrzymamy:

518 000	ctn. paliwa, po	12,5 kop.	=	64 750 rub.
25 560	„ szmat	100	„	= 25 560 „
43 616	„ papieru	50	„	= 21 808 „
8 424	„ blachy	40	„	= 3 370 „
14 688	„ szkła	20	„	= 2 937 „
4 160	„ porcelany	25	„	= 1 040 „
19 940	„ kości	100	„	= 19 904 „
1 296	„ żelaza	120	„	= 1 555 „
3 024	„ skór	60	„	= 1 814 „
2 038	„ gumy	400	„	= 8 152 „
980	„ metalów	300	„	= 2 940 „
razem				153 830 rub.

Jeżeli uwzględnimy, że najprzód ze śmietników wybierają różne przedmioty śmieciarki, następnie furmani przy ładowaniu na wóz również zabierają materyały, dające się spieniężyć, gdy tymczasem przy zorganizowaniu przedsiębiorstwa na dużą skalę możnaby skrzynki na śmiecie urządzić zamykane i nad furmanami rozciągnąć nadzór, to przy racjonalnem wyszukiwaniu, ilość wysortowanego towaru powinna się conajmniej podwoić. Następnie na każdy z wysortowanych towarów można cenę znakomicie podnieść przez odpowiednią segregację na gatunki; tak np. szmaty (na 11 gatunków), papier (2), szkło (3), gumę, lub też przez chemiczną przeróbkę, jak: kości, odpadki ryb i mięsa, porcelanę, blachę białą, skórę, korki. Wreszcie, jakkolwiek nie oznaczałem wartości opałowej odpadków, przeznaczonych na spalanie, to jednak mniemam, że cena w obliczeniu przyjęta 5 kop. za pud, jest cokolwiek za skromna. Dochód obliczony przezemnie na 153 830 rub. można przeto znakomicie zwiększyć. Tyle co do wysortowanej części, t. j. tej, która pozostaje na sicie.

Materyał przesiany przez sita, przedstawia produkt, wyśmienicie nadający się do użyzniania gleby. Zanim jednak przystąpię do określenia wartości tego produktu, jak również do odpowiedzi na pytania, kto może ów nawóz kupować i jaką dla nabywcy przedstawia wartość, pozwolę sobie pobieżnie określić, co to są nawozy i jakie jest ich znaczenie wogólności.

Gdy u zwierząt przez zamianę materyi na pożywienie organiczne, jak białko, tłuszcze i węglowodory, dzięki utlenieniu wytwarzają się CO_2 , H_2O i NH_3 , odwrotnie, rośliny z CO_2 , H_2O i N przez redukcję budują też same złożone materye organiczne za pomocą t. zw. asymilacji, którą sprowadza pod wpływem promieni słonecznych—chlorofil. Najgłówniejszym przeto pokarmem rośliny są: CO_2 , H_2O i N. CO_2 otrzymuje roślina z powietrza, wodę i N — z ziemi, to ostatnie wprost z NH_3 , lub też z soli kwasów NHO_3 , który powstaje w ziemi przez utlenienie związków azotowych. Są także rośliny, które N mogą czerpać wprost z atmosfery, jak lucerna, lubin, groch i wogóle strączkowe. Oprócz tych trzech pokarmów zasadniczych, roślinie służą także za pokarm sole: wapnia, potasu, magnu, żelaza, P_2O_5 i H_2SO_4 . Rola, jaką odgrywają owe pokarmy w organizmie rośliny, jest częściowo wyjaśnioną, i tak: H_2SO_4 i P_2O_5 dają S i P dla ciał białkowych; żelazo jest częścią składową chlorofilu, wapien jest potrzebny do budowy szkieletu rośliny i obok potasu potrzebny do wytwarzania kwasów roślinnych, N — do budowy związków organicznych. Niektóre z tych pokarmów, jak Mg, Fe, SO_4H_2 znajdują się w glebie w tak wielkich ilościach, iż przy najintensywniejszej nawet kulturze nie może ich zabraknąć, natomiast olbrzymie ilości K, P_2O_5 i N, corocznie zabierane ziemi, a których ograniczona ilość znajduje się w glebie, winny być ziemi zwracane. Dawniej, gdy produkty wytwarzane spożywane były przez ludzi i zwierzęta na miejscu, następowała

tylko zamiana materji, na zasadzie prawa „zachowania materji“; następowała więc przy pomocy wszechenergji „słońca“ ciągła przemiana materji: pokarm przekształcał się na nawóz, zaś nawóz na pokarm. Jednakże z chwilą, gdy owe produkty spożywcze były spożywane nie na miejscu, lecz wywożone do miast, równowaga została naruszona: na roli brakło nawozu, w mieście zaś nagromadzał się nadzwyczajny tegoż nadmiar. Skierować ów nadmiar tam, gdzie go brak, t. j. doprowadzać stan ten do równowagi, jest wielkiem zadaniem ekonomicznem.

Używano rozmaitych sposobów, by zwrócić ziemi zabrany jej pokarm (obornik, płodozmian, ugory), lecz dziś, gdy szczególnież zagranicą, każdą pięćdziesiątą ziemi nie tylko chcą wyzyskać, lecz, ze względu na zwiększającą się ludność, w dwójnasób podnieść urodzaje, stare systemy nie wystarczają i uciekać się należy do nawożenia sztucznego. Otóż, zwrot tych pokarmów ziemi za pomocą soli skoncentrowanych, nazywa się nawożeniem sztucznem, same zaś pokarmy — nawozami sztucznymi. Prócz doprowadzania pokarmu, należy jednak wytworzyć dla rośliny takie warunki fizyczne, ażeby ona z tego pokarmu korzystać mogła; do tego celu służy t. zw. próchnica (Humus), wytwarzająca się przy gnicciu i próchnieniu roślin umarłych; wpływ próchnicy jest przeważnie fizyczny: ona spulchnia ziemię, reguluje w niej wilgoć, zatrzymuje roztwory soli, normuje ciepło ziemi i t. p.

Stąd wniosek, iż najracjonalniejszym nawożeniem jest współżycie obornika, lub czegoś podobnego (wytwarzającego próchnicę i częściowo pokrywającego straty ziemi), oraz dopełnienie owej straty za pomocą nawozów sztucznych. Przy sposobności zwrócę tu uwagę, iż nie może być nawozu sztucznego specjalnie dla buraków, kartofli i t. p. Nawozy muszą być dobierane do rośliny i gleby. Ogólna jednak jest zasada, iż P_2O_5 może być nadmiar, K zaś i N — ograniczona ilość; w przeciwnym bowiem wypadku łatwo pochłaniane N i K chętnie zostają wchłonięte przez roślinę, powodując szybki rozwój korzeni i łodygi. Cały N i K zostaje pochłonięty, nim zawiąże się owoc; skutek jest taki, iż przy nadzwyczaj bujnym rozwoju rośliny, ziarno jest słabe; tymczasem P_2O_5 działając powolniej, zostaje wolniej wchłonięty.

Po tych kilku uwagach wracam do kwestji wyzyskiwania śmieci. Otóż materiał, przesiany przez sito, składa się mniej więcej z 40% wody, 30% piasku i popiołu, oraz 30% materji organicznej. Ze względu na dużą zawartość materji organicznej (wytwarzającej próchnicę), jak również, ze względu, że w materiale przesianym znajduje się N — $\frac{1}{2}\%$, P_2O_5 — $\frac{1}{2}\%$, K_2O — $\frac{1}{3}\%$, materiał ów można użyć jako nawóz, a tego materiału jest przeszło 3 000 000 ctn. (70%). Teoretyczną wartość tego towaru można obliczyć w sposób następujący: w 100 ctn. znajduje się: N — $\frac{1}{2}$ ctn., P_2O_5 — $\frac{1}{2}$ ctn., K_2O — $\frac{1}{3}$ ctn.; zatem w 3 000 000 ctn. znajduje się: N — 15 000 ctn., P_2O_5 — 15 000 ctn., K_2O — 10 000 ctn.; a ponieważ płacą za ctn. N 25 rub., P_2O_5 — 6 rub., K_2O — 5 rub., przeto można otrzymać za N — 375 000 rub., za P_2O_5 — 90 000 rub. i za K_2O — 50 000 rub., czyli razem 515 000 rub. Jednakże, powtarzam, jest to wartość teoretyczna, sprzedawać powinno się po 1 kop. za pud, czyli za całe 3 000 000 ctn. można otrzymać około 75 000 rub.

Tu nasuwa się pytanie: 1) jaką wartość dla rolnika przedstawia taki nawóz, oraz 2) czy jest możliwe spieniężenie takiej olbrzymiej ilości?

Wartość, jaką taki nawóz dla rolnika przedstawia, może być oceniona na zasadzie następującego rachunku: na morgę potrzeba użyć 150 ctn., czyli 5 fur parokonnnych. W tej ilości znajduje się: N — 75 funtów, P_2O_5 — 75 funtów i K_2O — 50 funtów; a ponieważ roczna strata z morgi wynosi przeciętno: N — 60 funtów, P_2O_5 — 32 funty i K_2O — 60 funtów, przeto strata całkowita zostaje z nadmiarem pokryta, przyczem jest ta korzyść, iż P_2O_5 znajduje się nadmiar

w stosunku do N i K_2O . Finansowa zaś korzyść przedstawia się w sposób następujący. Ilość pokarmu, która znajduje się na 5 furach, przedstawia wartość:

75 f. N	po 25 kop.	18,75 rub.
75 „ P_2O_5 „	6 „	4,50 „
50 „ K_2O „	5 „	2,50 „
czyli razem		25,75 rub.

(nie licząc próchnicy, co, jak wskazano wyżej, jest bardzo ważne).

Taką więc sumę rolnik musiałby zapłacić, chcąc wyłącznie przez nawozy sztuczne pokryć straty ziemi (jednakże u nas, nawet przy bardzo kulturalnym gospodarstwie, całkowitej straty nie pokrywają, kupując nawozów sztucznych mniej więcej za 5—8 rub. na morgę). W danym zaś wypadku rolnik pokrywa całą stratę, płacąc tylko $5 \times 0,75 = 3,75$ rub. Z liczb powyższych ujawnia się olbrzymia wartość ekonomiczna tego nawozu, a dotychczas, niesłety, owym nawozem wypełniano glinianki pod Warszawą i sypano wały nad Wisłą.

Jedyną niedogodnością nawozu tego jest to, iż trudno równomiernie go rozrzucić po roli, następnie, iż dopiero po 3-ach latach wystąpi w całej pełni działalność nawozu, gdy organiczne części zostaną ostatecznie zaabsorbowane przez ziemię; jednakże już w pierwszym roku daje dodatnie rezultaty, szczególnie na gruntach piaszczystych. Ze względu na skuteczność tego nawozu, nie należy używać więcej jak 5—6 fur na morgę, oraz rozrzucić go możliwie równomiernie.

Lecz czy jest możliwe spieniężenie całej tej masy nawozu? Rolnicy w promieniu 2-milowym od rogatek warszawskich z ochotą nadsyłają furmanki, celem zabierania śmieci (mówię to na zasadzie doświadczenia). Jeżeli przyjmiemy promień koła, zatoczonego dokoła Warszawy, równy 17 wiorstom, cała powierzchnia koła równać się będzie 907 wiorstom kw.; odjąwszy od tego przestrzeń samej Warszawy około 27 wiorst kwadr., otrzymamy 880 wiorst kwadr., czyli około 200 000 mórg gruntu, znajdującego się mogącego w kulturze. Przypuściwszy, iż tylko połowa gruntów znajduje się pod uprawą, podobnego nawozu potrzeba byłoby na 100 000 mórg, a ponieważ na morgę idzie 5 fur = 150 ctn., przeto na 100 000 mórg potrzeba byłoby 15 000 000 ctn., a jest wszystkiego 3 000 000 ctn. Jeżeli nadto zwrócę uwagę, iż na wywiezienie wszystkiego tego nawozu potrzeba 100 000 furmanek, a wjeżdża do Warszawy około 3 500 000 koni, myślę, iż chyba znajdzie się 100 000 furmanek, które po dostawieniu towaru do Warszawy próżne wracają do domu; powtarzam tu jednak, iż w promieniu 2-milowym specjalnie po śmiecie gotowi są przysyłać, a przecież można jeszcze wysyłać je wodą i koleją przy ulgowym frachcie.

Mając wszystko to na uwadze, przyjść należy do wniosku, iż niszczenie odpadków, przedstawiających wartość 670 000 rub. conajmniej, byłoby ze stanowiska ekonomicznego wprost nieuzasadnione, gdy przeciwnie, w razie wyzyskania śmieci, oddałoby się wielką przysługę podmiejskiemu rolnictwu, dając mu dobry i nadzwyczaj tani nawóz, albowiem odbiorcy, płacąc około 75 000 rub., otrzymaliby nawozu wartości przeszło pół miliona rubli, a dodać tu także należy, iż okolice Warszawy są przeważnie piaszczyste, nawóz zaś ten na taki grunt jest wyborny.

Pozostaje jeszcze do wyjaśnienia kwestya zdrowotności; nie ulega najmniejszej wątpliwości, iż wyzyskiwanie śmieci do przedsięwzięcia higienicznych należeć nie może; lecz na 100 przedsięwzięcia przemysłowych conajmniej 90 do wielce niehigienicznych zaliczyć należy, np. szmaciarnie w papierniach, gatunkowanie (sortowanie) kości w fabrykach kostnych, prawie wszystkie fabryki chemiczne, huty ołowiane, cynkowe i wiele innych. Faktem jest, że w Budapeszcie, Monachium, Norymberdze i innych miastach wyzyskują śmiecie, a jednak tam-

tejsi higieniści wyrażają się o zastosowanych sposobach z uznaniem. U mnie przez 3 lata ani jednego nie miałem wypadku, by sortująca kobieta zachorowała, naturalnie, trzeba o ile możności utrudniać zarażenie się przez urządzenie kąpieli dla sortowniczek i służby, przez zmuszanie do ubierania się przy sortowaniu w fabryczne ceratowe ubranie i rękawiczki, które codziennie winny być dezynfekowane, zaś w razie epidemii powinno się przepuszczać całą ilość odpadków, zanim przystąpi się do rozgatunkowania, przez żelazną suszarnię rotacyjną, w której temperaturę możnaby normować za pomocą pary przegrzanej (jest to najlepszy i najskuteczniejszy środek dezynfekcyjny). Nie należy przeto przez zbytnią obawę możebnego zakażenia pozbawiać ludzi zarobku i polepszenia bytu, albowiem najlepszą obroną przeciwko chorobie jest odporność organizmu, a odporność tę będzie miał w sobie robotnik, gdy pożywi się posilnie, gdy się zabawi i gdy mieszkać będzie schludnie.

KILKA SŁÓW O KOPALNI WIELICKIEJ.

Odczyt wygłoszony 7 października 1900 r. na Zjeździe górniczo-hutniczym
w Krakowie,

przez **FELIKSA PIESTRAKA**,
Zarządcę górniczego i hutniczego.

(Ciąg dalszy. — Por. Nr. 50 z r. b., str. 837).

Z czasu administracji **ANDRZEJA GÓRSKIEGO** (1620—1640 r.) należy zaznaczyć pogłębienie obecnie jeszcze istniejącego szybu Górsko, rozpoczęcie robót około pogłębienia szybu Ligęza i wybuch groźnego pożaru, który zniszczył rynek górny i skrzydło południowe zamku. Administratorowi temu zawdzięcza kopalnia wypracowanie instrukcyj służbowych i wprowadzenie wielu zarządzeń, odnoszących się do bezpieczeństwa kopalni. Usunięcie np. lub zepsucie filarów bezpieczeństwa było zagrożone obcięciem rąk, a nawet dwóch kruszaków miało karze tej podpaść i tylko wstawienie się duchowieństwa temu zapobiegło. W owych czasach wszelkie dochody, z kopalni pochodzące, kolegium Jezuitów kościoła św. Piotra w Krakowie oddawano, a Jezuici nawet kościół ten z dochodów kopalni wielickiej zbudowali.

Na pierwszą połowę stulecia XVII-go przypada pogłębienie szybu, nazwanego wówczas imieniem administratora Danielowca, a obecnie służącego do zjazdu i wyjazdu i noszącego nazwę Arcyksięcia Rudolfa. Pierwsza połowa stulecia XVII-go obfitowała wogóle w wiele wypadków doniosłych dla rozwoju saliny, jak również w wiele klęsk żywiołowych, jak np. pożar groźny kopalni, który wybuchł w szybie Bonner przy spuszczeniu siana dla koni, 16 grudnia 1644 r., ugasł zaś dopiero po kilku miesiącach, po strawieniu wszelkich zapasów drzewnych. Stłumienie pożaru tego przypisuje historia również św. Kunegundzie, do której grobu, do Starego Sącza, pospieszyła procesya z urzędników i robotników złożona, a co na tablicy w Sączu, w tym celu ufundowanej, jest uwidocznione.

Pod zarządkiem **KAZANOWSKIEGO** wykończył sławny miernik **GERMANN** pierwsze karty kopalni wielickich, w r. 1636. Praca ta, nadzwyczajnej wagi na owe czasy, znajduje się w markszajderyi wielickiej i nosi napis „*Filum Ariadnae in Labyrintho*“.

Rzecz naturalna, iż pożar, trwający przez kilka miesięcy, w kopalni straszne skutki po sobie pozostawił i spowodował zawalenie się wielu komór, wy-

wołujących powstanie lejów na powierzchni, groźnych dla miasta. Nie ulega wątpliwości, że po pożarze przeróżne komisye zjeżdżały do kopalni i uchwały środki zaradcze, przede wszystkim zaś, zabezpieczenie komór istniejących kaszłami drzewnymi lub zasypanie ich. Uchwały te jednak pozostawały zwykle na papierze, gdyż administratorowie oszczędzali co się dało, nie wykonywali poleceń i byli przyczyną coraz groźniejszych katastrof, grożących życiu i mieniu mieszkańców Wieliczki. Przy tem wszystkim jednak odznaczały się komisye i hojnością, gdyż w połowie stulecia XVII-go uchwały tytułem podarku ślubnego dla królowej asygnowanie 2000 dukatów po wszystkie czasy z dochodów kopalni.

Druga połowa stulecia XVII-go zapisała się smutno w dziejach kopalni wielickich, gdyż ciągłe wojny i napady Szwedów na Polskę zniszczyły kopalnię doszczętnie, a na domiar złego musiała kopalnia opłacić pomoc Austrii przeciw Szwedom własną solą. Klasztory i zakony tak opanowały wówczas króla, iż ten zadawał się znacznie mniejszymi dochodami, aniżeli wartość deputatu klasztorom danego wynosiła. Na okoliczności te zwracano uwagę króla; dzierżawcy nie mogli sprostać przyjętym na siebie obowiązkom, dlatego zaciągali znaczne długi, pogrążające kopalnię w stan rozpaczliwy, bez wyjścia.

O zdrowie górników starała się administracya ówczesna w ten sposób, iż w jednej z aptek krakowskich zakupywała rocznie za 300 złp. pewną ilość naówczas sławnej maści, leczącej wszelkie choroby.

Z końcem stulecia XVII-go przyznano wdowie GERMANN, jako wynagrodzenie za wykonanie kart kopalnianych, 20 beczek soli.

Muszę na tem miejscu wspomnieć jeszcze o bezrobociu, wybuchłem między górnikami wielickimi, wskutek wstrzymania dawania im deputatu solnego w naturze, tak, iż sądy królewskie ukarały kilku robotników wbiem na pal i rozdziartowaniem. Załamanie się komór Słabaszów i Zgłobicie spowodowało zniknięcie dwóch domów, obok szybu Górsko położonych, pod powierzchnią ziemi, przyczem jednakowoż nikt z ludzi życia nie stracił.

Z początkiem stulecia XVIII-go powstała istniejąca jeszcze i obecnie na wystawie paryskiej reprodukowana kaplica św. Antoniego, którą wykuł jeden z górników, z nazwiska nieznanego, z jednolitej masy soli zielonej. W kaplicy tej odprawiano, po wstąpieniu na tron cesarza Józefa II, codziennie nabożeństwo, później zniesiono ten zwyczaj skutkiem różnych przekroczeń służbowych, dotyczących głównie przywłaszczania sobie soli skarbowej.

Początek stulecia XVIII-go zapisał się również smutno na kartach historii wielickiej, zwłaszcza z powodu wojen i napadów Szwedów, którzy kopalnię niszczyli i skutkiem czego nikt z administratorów nie chciał kopalni dzierżawić. Późniejsi zarządcy żup wielickich starali się o przyprowadzenie kopalni do możliwego stanu, głównie zaś naówczas sławny geometra BORLACH, który zaprowadził odbudowę systematyczną soli. Przy takiej gospodarce wzrosła kopalnia i wzmógł się handel solą, o którym świadczy wiele nowych składów, jak np. Sierosławice, Puławy, Modrzyce, Praga, Zakroczym, Kalwarya, Ostrołęka, Ryczywół, Solec i wiele innych.

Do r. 1728 dochodziły istniejące szyby zaledwie do poziomu pierwszego, mimo tego, iż wiele odbudów soli znacznie głębiej leżało, skutkiem czego musiało stosować szybki kopalniane i posługiwać się zmułnem wydawaniem soli na świat dwoma a nawet trzema szybami z najniższego miejsca (dreifache Kratze). BORLACH postawił wniosek pogłębienia szybów Lois, Górsko i Regis aż do poziomu odbudowywanych pokładów, jednak uzasadnionych tych żądań urzeczywistnić mu nie zezwolono. Mimo tego rozpoczęto od pogłębiania szybu Regis, lecz BORLACH nie miał szczęścia, gdyż najechano szybem zalane Kloski, co natu-

ralnie przeciwników BORLACHA w zachwytyt wprawito i spowodowało równocześnie zaprzestanie dalszej pracy. Lecz los nie był tak zawistnym, gdyż i BORLACH doczekał się chwili, w której administratorem kopalni został i z chlubą dla górnictwa mógł w niej pracować, przeprowadzając swe poprzednio rozpoczęte dzieło. O nim można bez przesady powiedzieć, iż salinę odtworzył. Instalowanie robotników, instrukcje służbowe, oznaczenie płacy ugodowej zawdzięczamy BORLACHOWI. Za czasów jego polegała wszelka robota na wcinie, robót strzelniczych (strzelki) nie używano, gdyż obawiano się wywołania wstrząśnień, a nawet artylerya nie przejeżdżała nigdy przez miasto, tylko obok.

Król August III polecił BORLACHOWI zająć się wykonaniem karty kopalnianej, którą miano później wyryc w miedzi. Wskutek wojen, a następnie śmierci króla, wyszła tylko karta tytułowa i dopiero król Poniatowski polecił wykonanie tej karty J. C. NILSONOWI w Augsburgu w trzech egzemplarzach.

Za rządów BORLACHA nastąpiło zawalenie się komory Kręczyny, pociągające za sobą zawalisko na powierzchni i to tak nagle, iż kobieta Spadkowska, udająca się z koszem owoców do Krakowa, wpadła nagle w powstałą szczelinę i omal, że w niej nie straciła życia.

Czasy zarządu KŁUSZEWSKIEGO są dla Wieliczki bardzo pamiętne, są to bowiem czasy rozruchów i najwyższego wyszukiwania kopalni. Wrzawa wojenna znaną była miastu i strzały armatnie obijały się niejednokrotnie o jego mury. W 1772 r., 9 czerwca, wkroczyły pierwsze forpoczty austriackie do miasta i zajęły je. Austria przyjęła wszystkich urzędników i podwyższyła im płacę, salina zaś przeszła w ręce radcy dworu ALEKSANDRA SCHONWETH'A. Nie ulega wątpliwości, iż salinę objęła Austria w nieszczególnym stanie.

Brak dokładnych kart kopalnianych, nieuzupełnianych od r. 1636, nie dozwalał na rozpoczęcie systematycznej odbudowy, zwłaszcza, iż nie znano wielu zalanych i zawalonych komór, co wszelkie roboty wstrzymywało. Adjunkt mierzniczy LEBZELTERN rozpoczął pracę nad karłą kopalnianą. W tym czasie zaprowadzono kolejki kopalniane, psy węgierskie, zmniejszono przekrój chodników; zniżając tem samem i koszta oprawy drzewnej. Udoskonalenie machin dobywalnych odnosi się również do tego czasu jak i zasadzenie komór na pierwszym poziomie się znajdujących, oraz zebranie i odprowadzenie wód kopalnianych do jednego szybu, z którego je na powierzchnię wydawano. Wskutek tego zyskała kopalnia pod każdym względem, mając na czele ludzi bogatych w wiedzę górnictwą i umiejących ją należycie do różnych gałęzi kopalnictwa zastosować.

Ze względu na swą rozciągłość była kopalnia na trzy części podzielona, a mianowicie: *góry stare* czyli *wschodnie*, *góry nowe* czyli *zachodnie* i *góry jańskie*. Obecny podział zastrzymał dwa pierwsze nazwiiska, t. j. *gór wschodnich* i *gór zachodnich*. Pojedyncze pola dzieliły i dzielą się na *okregi* (*rewiry*) według swych poziomów. Od czasów najdawniejszych aż do chwili obecnej było w Wielicze 19 szybów, z pośród których do naszych czasów ośm pozostało, a mianowicie: szyby Boża Wola, Lois, Franciszek Józef, Górsko, Arcyksiążę Rudolf, Franciszek, Elżbieta, Józef i cała plejada szybików kopalnianych, służących różnym celom.

Szybami dobywalnymi są obecnie szyby Franciszka Józefa, Elżbiety i Józefa. Szyb Arcyksięcia Rudolfa służy do zjazdu i wyjazdu ludzi, zaś szyby Lois, Boża Wola, Górsko i Franciszek są szybami wietrznymi, a oprócz tego Boża Wola służy do spuszczenia i wyciągania koni z kopalni. Na szybach dobywalnych są ustawione obok maszyn dobywalnych (gonących) maszyny wodociągowe, puszczane w ruch tylko peryodycznie, a mianowicie w czasie poboru zamówionej solanki, lub wypompowania nagromadzonej surowicy, której dopływy są bardzo nieznaczne. Oprócz tych urządzeń posiada salina wielicka dwa komple-

sory pędzące pompy specjalne w kopalni się znajdujące, zakład centralny elektryczny, cztery młyny solne różnych systemów, dwie lokomotywy, służące do odwożenia naładowanej soli na stację kolei państwowej, kuźnie i warsztaty mechaniczne, w których wykonywane są przeważnie konieczne naprawy i ostrzenie narzędzi górniczych.

Co się tyczy położenia geograficznego m. Wieliczki, to wspomnę jeszcze, iż miasto to leży na krańcu zewnętrznym północnego stoku podgórze galicyjsko-karpackiego, w kierunku południowo-wschodnim od Krakowa, wśród kotliny, która z biegiem wieków znacznie się obniżyła. Miasto samo, mimo swej przeszłości, nie rozwinęło się zupełnie, a w ostatnich czasach można nawet powiedzieć upadło, do czego w znacznej mierze przyczynił się zakaz budowania domów murowanych i nakaz stawiania drewnianych, wskutek przesadzonej obawy, iż znaczny ciężar pierwszych może spowodować zawalenie się ich i wpadnięcie do kopalni. Rzecz naturalna, że i inne przyczyny, ważniejszej jeszcze natury pograżyły miasto w zupełną ruinę, przyczyny znane szerokim kołem, lecz nie nadające się do niniejszej wzmianki o dziejach kopalni.

O stosunkach geologicznych pokładów solnych to tylko wspomnę, iż należą do formacji trzeciorzędowej i że górotwór solonośny stanowi mieszanina ilit solnego, gipsu i marglu. Solami, które kopalnia wydobywa, są sole zielone, występujące przeważnie w częściach górnych górotworu, barwy zielonkawatej, posiadające do 6% zanieczyszczenia ziemnego, sole spiżowe posiadające jako domieszkę piasek drobnoziarnisty i nazwane od górników ze Spiżu sprowadzonych, wreszcie sole szybikowe w pokładach występujące, barwy białej, posiadające 1—1,5% zanieczyszczenia ziemnego. Nazwa soli szybikowych pochodzi od szybików kopalnianych, przy których pomocy sól tę odkryto. Zarówno sole zielone, spiżowe, jako też szybikowe posiadają wiele gatunków, mających nazwy z mineralogii znane, lub też nazwy miejscowe, odpowiadające najczęściej zewnętrznym ich znamionom.

Sole zielone odbudowuje kopalnia dla celów spożywczych lub fabrycznych, przy pomocy robót strzelniczych (strzelki); następnie miele je na mąkę solną w młynach rządowych i w tym stanie sprzedaje. Sole spiżowe i szybikowe sprzedaje rząd w tak zwanych *fragmentach*, jak również w stanie mielonym, przy czem ciężar fragmentów wynosi około 40 *kg*. Cena soli w złamku lub w stanie zmielonym jest jednakowa.

Wydobywanie soli robotą strzelniczą (strzelką) uzyskanych wykonuje się kilofami posiadającymi broki, które w każdej chwili wymienić można; do strzału zaś używa się prochu ściśnionego, umyślnie dla Wieliczki wyrabianego i lontów (żagwi) bezpieczeństwa BICKFORD'A.

Złamki solne czyli fragmenta uzyskuje się w ten sposób, iż przodek solny otacza się dwoma wcinkami pionowymi i dwoma poziomymi, czyli szramuje się z boków, z dołu i z góry, następnie zaś zbija się ścianę solną (*kłopciami* zwaną), przy pomocy klinów żelaznych wbijanych w kierunku łupliwości soli, a więc poza oszramowaną ławę solną i dzieli się ją na kawałki 40 *kg* mniej więcej wynoszące. Nie ulega wątpliwości, iż ten rodzaj odbudowy jest stosunkowo bardzo drogi i właściwie bez celu, gdyż kupiec złamek ten musi zemleć, chcąc go uczynić przydatnym na przyprawę do potraw; jest to jednak od lat wielu praktykowany zwyczaj, który można powiedzieć stał się drugą naturą mieszkańców okolicznych, naturą, na której w znacznej mierze cierpi kopalnictwo. Byłoby bardzo pożądanem, by wszystkie sole w stanie zmielonym oddawano kupującym.

Taryfa ugodowa tak za roboty wstępne, przygotowawcze, jak i odbudowę soli, polega na wyznaczeniu ceny za jednostkę wrębu, stosownie do twardości kamienia.

Przewózka pozioma urobku odbywa się przy pomocy kolejek kopalnianych i wózków poruszanych końmi lub siłą ludzką, pod kątem — przy pomocy pochylni hamulcowych lub czasami i noszenia, przewózka nareszcie pionowa — przy pomocy wiader, kołowrotów i klatek, wydobywalnych (gończych), o zawartości wózka lub skrzyni około 8—9 ctn. metr. soli.

Odbudowa chodników i szybów jest drewniana i murowana. Szyby są wyprawione wieńcowo lub słupkowo, chodniki posiadają wyprawę odrzwiową. Najpraktyczniejszą, raczej najsilniejszą wyprawą drzewną komór, starych zrobisk i pustek, stanowią kaszty drewniane, które pochłonęły lasy całe, ukrywając je we wnętrzu ziemi; oprawa ta jest wprawdzie kosztowną, lecz znakomicie się opłaca. Oprócz tej oprawy stosowane są również skutecznie kaszty murowane, t. j. mur wzniesiony z nieczystych solnych kawalków, wypełnionych wewnątrz rumowiskiem.

Drzewo konserwuje się znakomicie w kopalniach soli, lecz wobec znacznych komór z dawnych czasów pochodzących, a przytem ewentualnych niebezpieczeństw, grożących miastu, jest pożądanem przeprowadzenie zasypiania starych robót ziemią z powierzchni. W tym celu pracuje już salina od lat kilku nad robotami wstępnymi i jest nadzieja, że pytanie to, bardzo ważnej natury, w krótkim czasie skutecznie rozwiąże. Przewiew kopalni jest naturalny, dzięki wielu szybom, posiadającym różne wysokości nad poziomem morza i tylko w chodnikach dłuższych, oddalonych znacznie od szybów pojedynczych, używa się w czasie roboty młynków powietrznych, ręcznie poruszanych.

Przeciętna temperatura kopalni wynosi 11° C.

Wylwórczość roczna soli, wliczając sole fabryczne i sól bydłoczą, t. j. mieroną, denaturowaną piołunem i tlenkiem żelaza, wynosi okragło 1 000 000 ctn. metrycznych (=100 000 t).

Inżynier polski FELIKS PANCER i jego prace.

(Tab. XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV i XXXVI).

(Ciąg dalszy. — Por. Nr. 50 r. b., str. 839).

X. Projekty mostów.

Projekty wodociągu i mostu pod Kośminem opracował PANCER będąc jeszcze referentem sekcji komunikacyj lądowych i wodnych, w wydziale przemysłu i handlu Komisji spraw wewnętrznych. Gdy następnie przy tej Komisji utworzoną została dyrekcya komunikacyj lądowych i wodnych, która objęła służbę cywilną przy drogach i spławach, został PANCER pełniącym obowiązki inspektora generalnego tej służby, razem z HILARYM ZAKRZEWSKIM i MICHAŁEM PRZYREMBLEM. W r. 1840 utworzono po za Komisją oddzielny Zarząd komunikacyj lądowych i wodnych, do którego przeszedł PANCER w charakterze naczelnika sekcji administracyjnej, pełniącego zarazem obowiązki inspektora generalnego komunikacyj. W tym ostatnim stopniu wymienia go *Kalendarzyk Polityczny*, poczynając od r. 1843, razem z inspektorami generalnymi: BERSKIM, KLEMENSOWSKIM, PRZYREMBLEM, URBAŃSKIM i ZAKRZEWSKIM.

Równocześnie z projektem Zjazdu opracowany był przez PANCERA projekt mostu na Wiśle. Pomiędzy rysunkami przechowanymi u inż. St. BIERNACKIEGO, znajduje się karta tytułowa, wspólna dla obu projektów, oraz 11 tablic rysunków, odnoszących się do mostu. Napis na karcie tytułowej głosi: *Projet d'un pont à deux arches à construire sur la Vistule, à Varsovie, long de 206 toises*, a karta obejmuje krótki opis ustroju mostu, streszczenie rachunku wytry-

małości, kosztorys i wykaz 19 tablic obu projektów. Według tego wykazu, tablice 12—19 odnosiły się do Zjazdu, a jedna z nich przedstawiała „alternatywę projektu“. Jak objaśnia kosztorys, alternatywa polegała na zredukowaniu części sklepionej Zjazdu do dwóch arkad i odpowiedniemu wydłużeniu nasypu.

Most na Wiśle projektował wtedy PANCER drewniany o dwóch arkadach, tego typu co i arkada mostu pod Kośminem, tylko olbrzymich, mających każda 639' otworu. Szerokość pokładu zawieszono u arkad wynosiła 44'. Każda arkada składać się miała z dwóch par łuków, po jednej z każdej strony. Pręty żelazne, na których wisiał pokład, przyłączone były do każdej pary łuków, a wymiary łuków obliczone w ten sposób, że cały most mógł być dźwigany przez dwa łuki, po jednym z każdej strony, podczas gdy dwa pozostałe podlegałyby reparacji. Arkady były zakryte z wierzchu i boków blachą, a od spodu sufitem, co czyniło widok w kierunku osi mostu, tak od zewnątrz jak i od wewnątrz, nader oryginalnym, jak to przedstawia tabl. XXXII, będąca kopią zmniejszoną akwarelowo wykonanej tablicy trzeciej projektu PANCERA.

Jako alternatywy opracował także PANCER: projekt mostu na Wiśle z jedną arkadą drewnianą (dwie tablice rysunków) i projekt mostu z trzema takimiż arkadami (trzy tablice rysunków). Nadto jedna tablica przedstawia znów, wraz z krótkim opisem, most drewniany dwuarkadowy, zapewne szkic przedwstępny projektu, podanego na 11 tablicach.

Wszystkie te pomysły mostów drewnianych nie nadawały się dla Warszawy. Opracowywał je PANCER, czyniąc zadość stawianym z góry warunkom taniałości, które traciły swe znaczenie, gdy brano pod uwagę przewidywane koszty utrzymania i renowacji. To też dalsze studia przedwstępne wkroczyć musiały w dziedzinę mostów z żelaza lanego, nie obcą PANCEROWI, który z tego materiału projektował wielką arkadę na Wiśle, opisaną w r. 1830 (§ V)¹⁾.

W opracowaniach projektu mostu żelaznego trzymał się PANCER z początku ulubionego systemu mostów arkadowych, złożonych z arkad z żelaza lanego i wiszącego pod nimi pokładu drewnianego. W pośród rysunków przechowanych u inż. Śr. BIERNACKIEGO spotykamy najprzód projekt takiego mostu na Wiśle, o trzech arkadach, mających każda 70 sążni franc. = 136,43 m otworu. Projekt, bez opisu, przedstawiony jest na dwóch tablicach, z których pierwsza obejmuje elewację i plan całego mostu, z dopiskiem: „Le pont exécuté d'après ce projet coûterait environ 450 000 roubles en argent“ — a druga podaje na większą podziałkę widok boczny i plan połowy jednej arkady, przekrój poprzeczny mostu i szczegóły ustroju dwóch łuków, stanowiących arkadę. Na tych łukach, ustawionych w odległości 28' jeden od drugiego i połączonych sześcioma poprzecznikami, zawieszony jest pokład mostowy, którego belki przedłużone w obie strony podtrzymują jeszcze trotoary, umieszczone w części pod łukami, a w części na zewnątrz łuków. Łuki składają się z pojedynczych zworników rurowych o przekroju kwadratowym, wewnątrz pustych, połączonych śrubami. Szczegóły połączeń, w porównaniu z ustrojem wielkiej arkady opisaną w 1830 r., wykazują spożytkowanie przez PANCERA nowszych wzorów i postęp w stosowaniu żelaza lanego do budowy mostów.

Projekt mostu na Wiśle z żelaza lanego o trzech arkadach, z pokładem zawieszonym, kilkakrotnie był przez PANCERA przerabiany i oprócz opisanych dwóch tablic rysunków, pozostały jeszcze następujące:

1) Tablica z napisem: *Projet d'un pont en fer sur la Vistule à Varsovie*; obejmująca widok w perspektywie, elewację i plan całego mostu, elewację i plan połowy jednej arkady na większą podziałkę, przekrój poprzeczny mostu

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 48, r. b., str. 805.

i szczegóły połączeń zworników. Most tegoż samego typu co i powyżej opisany, o trzech arkadach, z zawieszonym na nich pokładem, z dwiema bramami z żelaza lanego, na początku i na końcu. Każda arkada składa się z trzech łuków związanych poprzecznkami, dwóch skrajnych jak poprzednio opisane i jednego w pośrodku, o przekroju węższym. Zawieszenie pokładu ma miejsce nie na dwóch, ale na sześciu szeregach prętów; trotoary na filarach przykryte.

2) Tablica z napisem: *Elewacja i plan mostu żelaznego, projektowanego na Wiśle w Warszawie*, przedstawiająca most o trzech arkadach podobny do poprzedniego, ale bez bram na początku i na końcu.

3) Tablica z tymże samym napisem, przedstawiająca most podobny, również o trzech arkadach, ale z arkadą środkową, większą od dwóch bocznych i zaopatrzoną w zwód, w pośrodku pokładu wiszącego, mający na celu przepuszczanie masztów berlinek.

4) Dwie tablice z napisami rosyjskimi i polskimi: *Projekt mostu żelaznego na Wiśle pod Warszawą*, z których jedna przedstawia widok ogólny i plan mostu o pięciu arkadach, a druga, podwójnej wielkości,—widok i plan na większą podziałkę jednej arkady tego mostu.

Do projektu PANCERA mostu arkadowego na Wiśle z żelaza lanego odnosi się także następująca wiadomość, podana w *Tygodniku Ilustrowanym* przez inż. SWIESZEWSKIEGO:

„Plany w tej mierze przez PANCERA wypracowane w kilku zmianach, ze szczegółowymi rachunkami technicznymi, które przez znawców pod względem pomysłu wysoko cenionymi były, przedstawione zostały do uznania władz wyższych. Model mostu na Wiśle, z arkadą żelazną, wyrobiony własnym jego nakładem i przedstawiony zwierzchności, poddany był rozlicznym próbom wytrzymałości, które przeszły wszelkie oczekiwania“.

Według relacji inż. JULIANA MAJEWSKIEGO nie był to model całego mostu, ale model części łuku arkady, to jest kilku zworników połączonych śrubami.

Próżne były wszakże usiłowania PANCERA, by wyrobić uznanie systemowi arkadowemu mostów z żelaza lanego. Połączenie to łuków stałych z wiszącym na nich pokładem posiadało niektóre ujemne strony mostów wiszących, a te ostatnie tracić już zaczynały na wziętości. Z drugiej znów strony wysokość nad pokładem sterzących arkad czyniła mosty podobne, zdawa widoczne, dogodnym celem strzałów armatnich w razie wojny. Wobec tych zarzutów zmuszony był PANCER odstąpić w końcu od swych ulubionych arkad górnych i pozostawił na paru rysunkach projekty mostu łukowego z żelaza lanego, z pokładem nakrywającym łuki i na nich wspartym. Projekty te, z istotnym obmyślanem talentem, mogły być doprowadzić do wzniesienia budowli, zdobiącej brzegi Wisły pod Warszawą.

Zgodnie z wymaganiami władzy wojskowej, projektował PANCER most z basztą forteczną na filarze środkowym, już to o czterech otworach łukowych, po dwa z każdej strony baszty, już też o pięciu takichże otworach, dwóch większych przy jednym, a trzech mniejszych przy drugim brzegu rzeki. Rysunek pierwszego z tych pomysłów, przechowany u inż. St. BIERNACKIEGO, wykonany był przez zięcia PANCERA, inż. A. BAKAŁOWICZA i przedstawia widok mostu w perspektywie, elewację, połowę planu, przekrój poprzeczny mostu z widokiem baszty i przekrój samej baszty. Podobny rysunek mostu o pięciu otworach, z wielką precyzją wykonany przez ucznia PANCERA, inż. JULIANA MAJEWSKIEGO i przez tegoż łaskawie nam udzielony, podajemy w zmniejszeniu na tabl. XXXIII. Baszta wszakże, projektowana dla celów obronnych, wkrótce uznaną została za zbyt dużą i na rysunku BAKAŁOWICZA nalepione zostały kłapki, zasłaniające basztę i przedstawiające w jej miejscu zwykły filar mostowy. Rysunek takiego

mostu bez baszty wykonany był także na większą podziałkę i jego kopię zmniejszoną podajemy na tabl. XXXIV. Ustrój łuków co do zworników i połączeń poprzecznych pozostał tu taki sam, jak przy mostach arkadowych; umieszczenie wszakże pokładu na łukach zapewniło oporność budowli na działanie wiatru, nadając przytem mostowi wygląd, zbliżony do piękniejszych z pomiędzy mostów łukowych nowoczesnych.

Oprócz mostu na Wiśle wprost Zjazdu, projektował także PANCER, z polecenia władzy wojskowej, most wiszący pod Cytadela, z basztą w pośrodku, dwoma wielkimi przeszłami po obu stronach baszty i dwoma przeszłami połowicznymi przy brzegach rzeki. Na rysunku mostu (jedna tablica podwójna), zaznaczony jest szaniec przedmostowy (*tête de pont*), od strony Pragi. Pozostały nadto dwa projekty mostu drewnianego na Narwi pod Modlinem. Pierwszy opisany w krótkości na karcie tytułowej, z napisem: *Projet d'un pont à une arche à construire sur la Narew à Nowogeorgiewsk, long de 78 sagènes* i przedstawiony na jedenastu tablicach rysunków, sporządzony był w r. 1843 i dotyczył mostu z jedną wielką arkadą drewnianą, pokrytą blachą z wierzchu i z boków, a od spodu zasłoniętą sufitem, jak arkady mostu projektowanego na Wiśle (tabl. XXXII). Drugi projekt, przedstawiony na dwóch tablicach rysunków, nosi tytuł: *Second projet d'un pont à construire sur la Narew à Nowogeorgiewsk, à deux arches et deux piles* i odznacza się dwoma zbliżonymi do siebie filarami w pośrodku rzeki, z przesmykiem między nimi 21' szerokim i zwodem 11-sto stopowym, dla przepuszczania masztów berlinek.

W ostatnich latach życia kierował PANCER jako inspektor komunikacyj, z obowiązków swego urzędu, odbudową mostów drewnianych na Narwi pod Zegrzem i pod Ostrołęką, a także robotami około regulacji Wisły między Warszawą a Modlinem. Jednocześnie wszakże zajmował go żywiej poważniejsza praca w zakresie mostownictwa, a mianowicie przechowany u inż. ST. BIERNACKIEGO projekt konkursowy mostu na Renie pod Kolonią, złożony z trzech tablic rysunków i szczegółowego memoriału francuskiego na 32 arkuszach pisma. Konkurs ogłoszono 30 marca 1850 r., z terminem czteromiesięcznym. PANCER wykończył rysunki i pierwszą część memoriału 27 lipca, pozostałe zaś dwie części memoriału dopiero 28 sierpnia, to jest w cztery tygodnie po terminie.

Warunki konkursu były znacznie skromniejsze od tych, jakim odpowiedział most koloński, zbudowany w r. 1859 przez inż. HERMANA LOHSEGO. Według tych warunków, most, zbudowany na przedłużeniu osi katedry, zapewniać miał komunikację kołową i pieszą między Kolonią a Deutz, przy wszelkiej wysokości wód Renu, zmieniającej się od 4 do 40 stóp (pruskich) nad zerem, służąc jednocześnie do połączenia dróg żelaznych, istniejących po obu brzegach rzeki na wysokościach $25\frac{1}{4}$ i $28\frac{1}{4}$ stóp nad zerem, w ten sposób wszakże, aby naładowane wagony podnoszone były na most i przepychane na drugą stronę rzeki, bez użycia parowozów. Żądano mostu o trzech otworach, z których środkowy miał mieć 96 stóp i być urządzonym do przepuszczania statków z wysokimi masztami, a dwa boczne po 552 stóp. Obciążenie na stopę kwadratową powierzchni użytecznej oznaczono na 100 funtów, a koszt ogólny na $1\frac{1}{2}$ miliona talarów.

Jakkolwiek opracowywane dla Warszawy projekty, mostów arkadowych z żelaza lanego, nie miały powodzenia i PANCER przeszedł w końcu do projektowania mostów łukowych z pokładem górnym, to jednak mniemał słusznie, iż nadarza się sposobność spróbowania raz jeszcze ulubionego systemu. Warunki konkursu ułożone były w przewidywaniu mostu wiszącego, na którym Kolonia zamierzała poprzestać, ale znano już wtedy dobrze wady mostów wiszących odnośnie do ich stałości. Przy wielkich otworach, inżynierowie projektu-

jący mosty tego systemu głównie troszczyć się musieli o usztywnienie całego ustroju, gdyż, nie tylko pokład mostowy ale i same liny potrzebowały ustalenia. Otóż system arkadowy przedstawiał o tyle więcej stałości, że zamiast na giętkich linach, pokład mostowy zawieszony był na sztywnych absolutnie arkadach. Nie zapewniało to wprawdzie sztywności całego ustroju, ale zawsze dawało znacznie więcej, niż dać mogły zwykłe mosty wiszące. Mógł więc PANCER spodziewać się powodzenia dla systemu arkadowego, przewyższającego znane wtedy systemy mostów wiszących, sztywnością bezwzględną zasadniczej części ustroju.

Na tablicy XXXV podajemy widoki boczne dwóch wariantów projektu PANCERA. Zgodnie z warunkami konkursu, most ma w obu wariantach 1315 stóp długości i składa się z trzech otworów i dwóch filarów, mających każdy $37\frac{1}{2}$ stóp szerokości. Spód pokładu mostowego leży na 43 stopy nad zerem Renu. Jak objaśnia przekrój poprzeczny mostu, podany na tabl. XXXVI (fig. 2), pokład zawieszony jest na dwóch szeregach łuków rurowych i ma 80 stóp szerokości, z których 34 w pośrodku pomiędzy łukami przeznaczone jest dla drogi kołowej, 10 z każdej strony pod łukiem dla toroarów, a 13 z każdej strony po za łukami dla torów kolejowych. Jakkolwiek po torach tych nie miały chodzić lokomotywy, jednakże PANCER pojmował niewłaściwość umieszczenia torów na belkach w jednym tylko końcu podpartych i dlatego zaprojektował jeszcze wariant przekroju poprzecznego (tabl. XXXVI, fig. 3), według którego tory kolejowe umieszczone są na drugim pokładzie, zawieszonym pod pokładem z drogą kołową, a podnoszonym w górę za pomocą specjalnego mechanizmu, podczas wysokich wód Renu. Urządzenie to przerywałoby ruch wagonów podczas przyborów wody; przerwy te wszakże, wobec przeznaczenia mostu dla przeprowadzania samych tylko wagonów a nie całych pociągów z parowozami, mogły być uważane jako dopuszczalne.

Według pierwszego wariantu, otwór środkowy miał tylko 96 stóp, zgodnie z warunkami konkursu, gdy według drugiego arkada środkowa była większą od dwóch pozostałych. Zbliżenie do siebie filarów w pośrodku rzeki, przypominające PANCEROWI jego drugi projekt mostu na Narwi, zamieszczone zostało w warunkach w przewidywaniu mostu wiszącego, jako minimum potrzebne dla przepływu statków. Wszakże przy systemie arkadowym odpowiedniejszym było zaprojektowanie arkady środkowej, większej od dwóch bocznych, gdyż pod arkadą środkową przechodził nurt Renu i przepływ wody, niezacieśniony dwoma zbliżonymi do siebie filarami, mógłby się odbywać prawidłowiej.

Rachunek wytrzymałości arkad, w przybliżeniu na jakie pozwalały znane podówczas metody, podaje PANCER w pierwszej części memoriału. W części drugiej wraca do tego przedmiotu i zastanawia się nad wytrzymałością ściany płaskiej zwornika z żelaza lanego, wewnątrz pustego. Ściana ta ma kształt prostokąta, na którego dwa boki przeciwległe działają siły ściskające zwornik, a którego dwa pozostałe boki uważać można jako utrzymywane w położeniu niezmiennem. Orginalne rozumowanie, przy pomocy analizy matematycznej, doprowadziło do wzorów, z których pomocą sprawdzone zostały raz jeszcze wymiary przecięć poprzecznych dwóch łuków składających arkadę.

Ze szczególną starannością opracowany został zwód w pośrodku arkady, przedstawiony na fig. 1 (tabl. XXXVI) a opisany drobniogowo w memoriale, z dodaniem rysunków na większą podziałkę. Przewidział także PANCER zwód podwójny, naszkicowany na fig. 4, potrzebny w przypadku urządzenia pokładu dolnego dla torów kolejowych. Mechanizm podnoszący wagony na most przedstawił na rysunkach i szczegółowo opisał. Podał wreszcie ścisły kosztorys całej budowy, obliczony na sumę 1 480 635 talarów.

Na konkurs nadesłano 61 projektów ¹⁾. Z tych sąd konkursowy (Die Königl. Technische Bau-Deputation) wyróżnił dwa i przyznał pierwszą nagrodę WILHELMOWI SCHWEDLEROWI za projekt mostu wiszącego, z dowcipnie obmyślanem usztywnieniem części bliższych filarów, za pomocą lin poziomych. Most wiszący, projektowany przez SCHWEDLERA, składał się z dwóch wielkich przęsł i dwóch półprzęsł przy brzegach rzeki; między zaś dwoma filarami środkowymi miał być zbudowany most zwodowy, z przeciwwagami poruszającymi się po powierzchniach spiralnych. Drugą nagrodę przyznano kapitanowi W. MOORSOM za projekt mostu kratowego podwójnego, mniej szczęśliwie obmyślany, bo z krzyżami poprzecznymi, między ramionami których, u dołu przechodził w jednej połowie tor kolejowy, a w drugiej droga kołowa, u góry zaś były urządzone przejścia dla pieszych. Zwód, również z belek kratowych utworzony, miał być otwierany przez napelnianie wodą skrzyń pustych, zawieszonych jako przeciwwagi i opuszczających się wewnątrz filarów środkowych. Jednocześnie, sędziowie konkursowi orzekli, że żaden z nadesłanych projektów, nie wyłączając nagrodzonych, nie kwalifikuje się do wykonania bez zmiany.

Orzeczenie to wykazuje, że już podczas sądenia prac konkursowych, wyłaniać się zaczęła potrzeba zbudowania pod Kolonią mostu, mogącego przepuszczać w obie strony pociągi z parowozami i zapewniającego prawidłowy ruch kolejowy. Potrzebę tę zaspokoił dopiero zbudowany w r. 1859 przez LOHSE'GO most do dziś istniejący, kratowy, podwójny, dla drogi żelaznej i dla drogi kołowej, nie odpowiadający wprawdzie swym wyglądem, podobnie jak wszystkie mosty kratowe, warunkom estetycznym, wymaganym obecnie od mostów stawianych w obrębie wielkich miast, ale znów piękniejszy od mostu rurowego. Ten ostatni system zapoczątkowany otwartym w marcu 1850 r. mostem Britaniam, reprezentowany był także na konkursie kolońskim, a przekrój zaprojektowanego na ten konkurs przez FAIRBAIRNA mostu, znakomicie obmyślonego, dla drogi kołowej w pośrodku między rurami, dwóch torów przechodzących każdy przez jedną rurę o przekroju prostokątnym i dwóch trotoarów zewnętrznych po obu stronach, podawany był jako typ w kursach budowy mostów.

Nagrodzenie jednak mostu wiszącego, usztywnionego częściowo i mostu kratowego nieprzewidywanego pierwotnie, dowiodło, jak baczną uwagę zwrócili sędziowie konkursowi na sztywność ustroju. Pominięty być musiał most arkadowy PANCERA, bo mu brakło dostatecznego usztywnienia pokładu. Pokład ten, wiszący swobodnie na arkadach, lekki, drewniany, mógł ulegać działaniu wiatru. Nadto, jak wykazują przekroje poprzeczne, most nie mógł być przystosowany do przejazdu pociągów z parowozami, nieprzewidzianego w warunkach konkursowych, ale branego już pod uwagę przy sądeniu.

Jakkolwiek nieodznaczony na konkursie, projekt PANCERA, oryginalnością pomysłu, starannością opracowania i ścisłym wypełnieniem warunków konkursowych, reprezentował godnie technikę naszą. Elewacyom obu wariantów nie można odmówić istotnych zalet architektonicznych. System arkadowy przewyższał pod tym względem mosty kratowe, nie mogąc konkurować z nimi co do sztywności ustroju. To też tak Kolonia jak i Warszawa nie zyskały ozdoby w swych mostach kratowych, chociaż zastosowanie tego systemu w Kolonii usprawiedliwione jest poniekąd przeznaczeniem połowy mostu do ruchu kolejowego. Do dziś przy budowie mostów w obrębie wielkich miast, łuki z pokładem górnym, takie jak w ostatnim projekcie PANCERA dla Warszawy, trzymają pierwszeństwo. Z biegiem czasu technika dostarczała coraz odpowiedniejszego

¹⁾ Patrz artykuł p. t. *Die Concurrentz-Projecte zur Brücke über den Rhein zwischen Cöln und Deutz*, podany w *Zeitschrift für Bauwesen*, z d. 1-września 1851 r.

materyału do ich budowy; obok żelaza lanego stanęło żelazo walcowane, w końcu tak jedno jak i drugie ustąpiło wobec stali. Most ze stali lanej, zbudowany w Paryżu w r. 1899, stanowi ostatni wyraz rozwoju tego działu mostownictwa.

Pracował PANCER nad mostami w epoce przełomu i nie doczekał się rozwoju budowy mostów z żelaza walcowanego, pozostawił wszakże cenną pamiątkę w każdym z trzech działów, jakie istniały za jego czasów. Zjazd warszawski w dziale mostów murowanych, most pod Kośminem w dziale mostów drewnianych, wreszcie projekty mostu łukowego z żelaza lanego na Wiśle, pozostaną zawsze dowodem jego talentów i pracy.

(D. n.)

Feliks Kucharzewski.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

D-ra Al. M. Weinberga Kalendarz techniczny dla gorzelni i zakładów rektyfikacyjnych na kampanię 1900—1901, z 120 drzeworytami w tekście i kolorową tablicą; wydawnictwa rok dziesiąty. Nakładem Warszawskiej stacyi doświadczalnej dla przemysłu gorzelniczego i piwowarskiego. Po trzech latach przerwy dr. AL. WEINBERG, kierownik Warszawskiej stacyi doświadczalnej dla przemysłu gorzelniczego i piwowarskiego, wydał rocznik dziesiąty Kalendarza technicznego dla gorzelni i zakładów rektyfikacyjnych na rok 1900—1901. Jest to wydawnictwo bardzo pożyteczne dla gorzelanych, nawet dla ludzi mało obznajmionych z teorią; wykład albowiem jest bardzo przystępny, pomimo, że uwzględnia zarówno teorię, jako też dane doświadczalne.

Wypada jednak zwrócić uwagę na pewne omyłki lub niedokładności, które w następnych rocznikach winny być poprawione: Na str. 80 alkohol etylowy wyrażono wzorem C_2H_7O zamiast C_2H_6O . W opisie młynka BOHM'A powiedziano, że młynek ten nie zastępuje gniotownika, gdy tymczasem przeciwnie, młynkiem BOHM'A można zrobić najdokładniej sól zielony. Nadto nie wspomniano o doskonałym gniotowniku — młynku SZMEJA. Sposób zacierania mąki przedstawiono nieprawidłowo. Powiedziano również, że drożdże trzeba koniecznie zawsze mieszać odrazu z zacierem, co jest niemożliwe przy zacierach z mąki, kiedy drożdże muszą być spuszczone na wierzch i stopniowo w przeciągu prawie doby mieszają się z całym zacierem. W liczbie przyrządów, określających zawartość fuśli w okowicie, nie wspomniano o przyrządzie prof. KUCZEROW'A, ogólnie przyjętym przez Zarząd akcyzy i obowiązkowo używanym przy przyjmowaniu okowity. Działanie węgla drzewnego przy filtrowaniu spirytusu jest mylnie opisane. W kosztorysie gorzelni dwuzacierowej budynek murowany z kominem jest liczony niemożliwie nisko 600—1000 rub.

Pomimo tych usterek, wydanie, jak to już powyżej zaznaczyliśmy, zasługuje na poparcie gorzelanych, jako poradnik, dający uzasadnione wskazówki i wyjaśnienie wszelkich kwestyj zawitych, napotykanych dość często w jednym z najtrudniejszych procesów technicznych — gorzelnictwie. *A. R.*

KRONIKA BIEŻĄCA.

Pokłady kaolinu na Podolu. Niedaleko stacyi kolejowej Wapniarki (gub. Podolska) odkryto niedawno nadzwyczaj bogate pokłady ziemi porcelanowej,

którą prof. W. PETRIEW z Odessy uznał jako wyborny materiał do wszelkich wyrobów ceramicznych. Analiza wykazała:

SiO ₂	43,92 %	MgO	0,30 %
Al ₂ O ₃	39,20 "	K ₂ O	0,28 "
Fe ₂ O ₃	0,92 "	Na ₂ O	0,41 "
CaO	ślady zaledwie	H ₂ O	14,98 "

Wynik analizy racjonalnej był następujący: kwasu krzemowego, połączonego z gliną, 40,78% (co odpowiada 87,68% kaolinu); rozpuszczalnego kwasu krzemowego 0,46%, nierozpuszczalnego kwasu krzemowego 2,74%. Przedmioty wyrobione z tego kaolinu w temperaturze 1600° C. nie topiły się. 100 kg kaolinu kosztuje na miejscu blisko 50 kop. Konsulat austriacki w Nowosielicy twierdzi, że opłaciłoby się założenie fabryki porcelany na Podolu. Cło, które ciągle wzrasta, utrudnia nadzwyczajnie wywóz austriackich wyrobów porcelanowych do Rosyi. Fabrykanci austriaccy od wielu już lat zakładali fabryki w Rosyi i dobrze na tem wychodzą. Rosyjskie wyroby porcelanowe co do jakości ustępują austriackim, a jednak są niesłychanie drogie z powodu cła ochronnego. Kopalnie kaolinu na Podolu, położone nader korzystnie pod względem geograficznym, obfitujące w materiał i w taniego robotnika, mogłyby dać korzystne pole do działania przemysłowcom, a założenie fabryki porcelany opłaciłoby się sowicie.

M.

(Czasop. Techn., r. 1900, № 21).

Komitet zarządzający Kasą pomocy dla osób pracujących na polu naukowem, imienia J. Mianowskiego, podaje do wiadomości, że z zapisu Jakóba Natansona, przyznane zostaną w r. 1901 dwie nagrody pieniężne. Jedna nagroda przyznana będzie za najlepszą pracę z dziedziny nauk ścisłych (matematyka, nauki przyrodnicze włącznie z biologicznymi), ogłoszoną drukiem w języku polskim w latach 1897, 1898, 1899 i 1900; druga za taką pracę w dziedzinie nauk społecznych, filozoficznych, prawnych lub tym podobnych. Zgodnie z ustawą Kasy Pomocy i stosownie do zastrzeżeń, uczynionych przez zapisodawcę, powyższe nagrody udzielone być mogą jedynie poddanym rosyjskim, mieszkańcom Królestwa Polskiego, w Królestwie urodzonym. Komitet zarządzający Kasą własnym staraniem usiłował zebrać, dla poddania ocenie prace, ogłoszone drukiem w wymienionym okresie; dla uniknięcia jednak możliwych przecieżeń, prosi o składanie prac, o których mowa, w biurze Komitetu lub na ręce jednego z członków komitetu.

Sprostowanie. W №№ 47 i 48 Przegl. Techn. z r. b., w art. „Inżynier polski Feliks Pancer i jego prace“, należy poprawić:

str. 789, w. 12 i 17 od góry,	zamiast: <i>d' Aubuissana</i> ,	winno być: <i>d' Aubuissana</i>
„ 16	„ „ <i>Hussenfratza</i> ,	„ <i>Hassenfratza</i>
„ 806 „ 25	„ „ <i>poziomych</i> ,	„ <i>pionowych</i>
„ 807 „ 13 od dołu	„ „ <i>tabl. XXVII</i>	„ <i>tabl. XXVI</i>

Od Redakcyi.

„Przegląd Techniczny“ wychodzić będzie od Nowego Roku w formacie większym (27—36,5 cm), jako odpowiedniejszy dla czasopisma technicznego.

Przedpłata nie ulega zmianie.

Cena ogłoszeń w stosunku do powierzchni pozostaje również taka sama jak obecnie. Cennik ogłoszeń podawany będzie na okładce każdego numeru.

GÓRNICTWO i HUTNICTWO.

Spożytkowanie gazów podziemnych.

W wielu miejscowościach na kuli ziemskiej z rozpadlin ziemi występuje gaz palny, składający się przeważnie z t. zw. gazu błotnego (metanu CH_4) z domieszką innych węglowodorów. Gaz ten znany jest od czasów najdawniejszych. W miejscowości Methano gaz ten wydobywa się z ziemi w stanie prawie czystym i stąd gaz błotny nosi także nazwę metanu. Świąty ogień w Baku jest płonącym gazem błotnym, z domieszką niewielką azotu, dwutlenku węgla i pary nafty. W pokładach węgla kamiennego występuje „gaz kopalniany“¹⁾, złożony głównie z CH_4 (z małą domieszką azotu i dwutlenku węgla), który w otwartych szybach miesza się z powietrzem atmosferycznym, tworząc w ten sposób mieszaninę silnie wybuchową, będącą tak częstym powodem wybuchów w kopalniach węgla. Pęcherzyki gazowe, wydobywające się z błotnisteo mułu, składają się także głównie z metanu. Wszędzie w przyrodzie, gdzie gaz ten występuje, można wykazać obecność gnijących materij organicznych. Oprócz tego tworzy się metan obok innych węglowodorów przy suchej destylacji nielotnych substancyj węglowych, zawierających w sobie wodór, jako to: drzewa, cukru, węgla; powstają przytem naturalnie liczne jeszcze inne wytwory.

Metan jest gazem bezbarwnym, bardzo trudno dającym się skroplić, o ciężarze cząsteczkowym 16. Metan pali się płomieniem błękitnawym, słabo świecącym, lecz daje wiele bardzo ciepła; nie ma zapachu ani smaku, w wodzie bardzo trudno rozpuszcza się i nie jest właściwie jadowity; zwierzęta giną w nim, lecz tylko przez uduszenie z powodu braku tlenu. Jest to związek nader trwały i w wysokich temperaturach rozkłada się częściowo na węgiel i wodór, a w części na cieczę uboższą w wodór i węglowodory: etan (C_2H_6), etylen (C_2H_4), acetylen (C_2H_2). Przy zupełnem spaleniu daje dwutlenek węgla i wodę ($\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$). W stanie najczystszy otrzymuje się metan, działając wodą na cynkmetal [$\text{Zn}(\text{CH}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{CH}_4 + \text{Zn}(\text{OH})_2$]; dla przyrządzenia większych ilości nadaje się octan sodu ($\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$), który przy ogrzewaniu z wodoranem sodu daje metan ($\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CH}_4$).

Jakkolwiek metan w wielu miejscowościach występuje na powierzchni ziemi i zbieranie go nie wymaga zbyt wielkich nakładów i kosztów, pomimo to do połowy stulecia XIX spożytkowanie gazu błotnego nie osiągnęło nigdzie należytego stopnia rozwoju. Zaledwie dopiero temu 40 lat praktyczni amerykańczanie, po odkryciu przy eksploatacji źródeł nafty zbiorników gazu błotnego, zaczęli nietylko wyzyskiwać te miejsca, w których metan występuje sam na powierzchni ziemi, lecz również urządzać otwory świdrowe, ażeby łatwiej zbierać ten wtwór. Z początku gaz naturalny służył wyłącznie tylko do opalania kotłów parowych i oświetlania pobliskich kopalni, następnie zaczęto go jednak przeprowadzać do miast i ognisk przemysłowych, gdzie znalazł korzystne zastosowanie, jako środek do oświetlania i opalania: całe miasta poczęły zaopatrywać się w gaz błotny, i gazem tym zaczęto oświetlać nietylko ulice i budynki publiczne, lecz nawet mieszkania prywatne.

¹⁾ Gaz ten w kopalniach zagłębia Dąbrowskiego nie spotyka się.

Niezależnie od tego gaz błotny znalazł zastosowanie w przemyśle, głównie żelaznym i szklanym: te gałęzi przemysłu znalazłszy w gazie tym idealny opał, przy którego zastosowaniu otrzymują się niezwykle czyste wytwory topienia. Dzięki tej własności gazu błotnego, amerykańskie zakłady żelazne i szklane dają wytwory wysokiego gatunku. Z biegiem czasu wyzysk gazu błotnego zaczął nabierać coraz to większego znaczenia i wartość wytwórczości tego gazu w ostatnich latach dziesięciu przedstawia się, jak następuje:

w r. 1889	21 107 099 dolarów
" " 1890	18 792 725 "
" " 1891	15 500 084 "
" " 1892	14 800 714 "
" " 1893	14 346 250 "
" " 1894	13 954 400 "
" " 1895	13 906 650 "
" " 1896	13 002 512 "
" " 1897	13 826 422 "
" " 1898	14 750 000 "

Tym sposobem wartość otrzymywanego w Stanach Zjednoczonych rocznie gazu błotnego wynosi 26 milionów rubli.

Pierwsze próby spożytkowania w Rosyi gazu błotnego były wykonane w Baku w r. 1858 przez p. KOKOREWA, który założył w tym celu niewielką hutę szklaną w Sucharanach, w odległości 15 wiorst od Baku; przedsiębiorstwo to nie miało jednak powodzenia. Druga próba, uskuteczniiona przez tegoż przedsiębiorcę, zastosowania gazu błotnego do oczyszczania ropy naftowej, po kilku latach pracy, również nie miała powodzenia. Spożytkowanie metanu zasadza się na zbieraniu tego gazu z miejsc naturalnych wydobywania się go na powierzchni ziemi, albo ze starych pozostawionych bez użytku otworów wiertniczych, albo wreszcie z nowych, umyślnie w tym celu urządzonych otworów. Gaz zbiera się do dużych zbiorników żelaznych i następnie wprost rozprowadza się rurami do miejsc spotrzebowania, ponieważ gaz ten nie wymaga żadnego oczyszczania.

Gaz podziemny może mieć zastosowanie w Baku i okolicach, jako świetliwo i paliwo do użytku domowego; opał gazowy może tu mieć również zastosowanie rozległe do celów przemysłowych. Obecnie cały przemysł w Baku posilkuje się materiałem opalowym ciekłym w znacznych ilościach (za 13 milionów rubli); cała ta ilość może być zastąpiona przez opał gazowy.

Z różnych gałęzi przemysłu w Baku ma najlepsze widoki rozwoju przemysł żelazny i szklany, ponieważ przykład Europy zachodniej i Ameryki północnej dowodzi, że zakłady żelazne winny być budowane nie tam, gdzie znajdują się rudy, lecz tam, gdzie jest obfitość taniego opału, a powodzenie przemysłu szklanego zależy głównie od stopnia czystości paliwa.

Podczas obrad nad obecnym stanem przemysłu węglowego, odbytych w Petersburgu w początkach r. b., prof. MENDELEJEW wystąpił z projektem spożytkowania węgla zagłębia Moskiewskiego w ten sposób, ażeby z węgla tego na kopalniach wyrabiać gaz i gaz ten przeprowadzać rurami do fabryk moskiewskich. Urządzenie tych rur ma kosztować 18 milionów rubli. Zdaje się jednak, że projekt ten chlubnie w nauce znanego profesora nie okaże się możebnym do urzeczywistnienia.

K. S.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Ceny przeciętne węgla w sierpniu 1900 r. (w kopiejках za pud).

Niemcy ¹⁾ Düsseldorf loco kopalnie	{	Węgiel o długim płomieniu	7,8 kop.
		„ koksowy	8,2 „
		„ gazowy	9,6 „
		„ do generatorów	8,9 „
		Koks do wielkich pieców	16,7 „
		„ giserski	17,9 „
W. Brytania ²⁾ Newcastle loco statek parowy	{	Węgiel maszynowy lepszy	15,85 „
		„ gazowy	13,875 „
		„ niesortowany (bunker)	13,2 „
		Koks do wielkich pieców	21,6 „
		„ giserski	26,6 „
Cardiff loco statek parowy	{	Węgiel maszynowy lepszy	21,6 „
		„ „ drobny	12,2 „
		Koks „ giserski	30,4 „
Belgia ³⁾ Charleroi loco kopalnie	{	Węgiel maszynowy (fines de machine)	13,7 „
		„ niesortowany (tout venant)	16,4 „
		„ do użytku domowego	19,5 „
		Koks do wielkich pieców	21,35 „
Francya ⁴⁾ Nord i Pas de Calais loco kopalnie	{	Węgiel kostkowy	20,7 „
		„ orzechowy	21,3 „
		Koks do wielkich pieców	26,2 „
		„ giserski	31,7 „
Stany Zjednoczone ⁵⁾ Pittsburg loco statek parowy loco zakłady	{	Antracyt	12 „
		Węgiel o długim płomieniu	8,75 „
		Koks do wielkich pieców	7 „
		„ giserski	7,5 „

¹⁾ Pomimo znacznego powiększenia się wytwórczości i pomimo zmniejszenia się zapotrzebowania węgla ze strony przemysłu żelaznego, kopalnie są w możności zadość uczynić wszystkim zapotrzebowaniom; uwolnione z przemysłu żelaznego partie węgla natychmiast rozkupione były przez innych odbiorców. Wysłka węgla z zagłębia Westfalskiego dosięgła w sierpniu cyfry, jakiej nigdy dotąd nie było. Głównie daje odczuwać się brak węgla na użytek domowy. Dla zabezpieczenia potrzeb rynku obniżone zostały taryfy kolejowe na przywóz węgla z zagranicy. Największy brak węgla daje się odczuwać w Berlinie, gdzie przewidują wielkie trudności w zaopatrzeniu w węgiel blednej ludności. Uczynione zostały próby opalania mieszkań torfem i w ostatnim tygodniu sierpnia dostarczono do Berlina 20 barek torfu.

²⁾ Z powodu bezrobocia pracowników na dr. ż. „Taff Vale“, która obsługuje zagłębie Walii Południowej, dostawa węgla do portów miejscowych (Cardiff, Newport, Swansea) została przerwana. Wywołało to znaczne podniesienie się cen węgla i na innych rynkach angielskich. Jeden z miejscowych zakładów gazowych oraz Towarzystwo kolei „London-Northwestern“ zawarły z firmami amerykańskimi w Filadelfii unowę na dostawę 250000 pudów węgla po cenie 22 kop. za pud loco Londyn; jeżeli jednak uwzględnimy, że Londyn spozrzebuje rocznie 1120 mil. pud węgla, to umowę powyższą uważać można tylko, jako próbę albo staranie wywołania pewnego naciśku na wytwórców miejscowych. Jakkolwiek w drugiej połowie sierpnia bezrobocie pracowników kolejowych ustalo, to jednak skutki tego bezrobocia, które zmusilo kopalnie do zawieszenia robót na czas dwóch tygodni, silnie dały się uczuć. W sierpniu r. b. z Anglii wywieziono 259 mil. pud. węgla, wartości 34 mil. rubli (w sierpniu roku 1899 wywóz wynosił 233 mil. pud., wartości 18,5 mil. rub.); wywóz powiększył się przeto o 11%.

³⁾ Z powodu braku zapasów węgla na kopalniach ceny podnoszą się. Rząd ogłosił licytację na dostawę węgla dla dróg żel. skarbowych, lecz z powodu cen wysokich zmuszony był zadowolnić się zakupieniem tylko niezbędnie potrzebnej ilości, mianowicie zamiast 30 tylko 20 mil. pud., po cenie 12,5 — 13,7 kop. za pud drobnego maszynowego i 15 kop. za pud kostkowego.

⁴⁾ Odbiorcy starają się zaopatrzyć się na zimę w węgiel, lecz kopalnie nie mają możności zadość uczynić wszystkim zapotrzebowaniom. Jakkolwiek w lecie nagroma-

dziły się na kopalniach pewne zapasy węgla na użytek domowy, to jednak z powodu braku innych gatunków, węgiel ten zakupiony został przez zakłady i fabryki. W Paryżu spodziewany jest ostry kryzys węglowy i wyznaczoną została specjalna komisya, mająca na celu zapobieżenie brakowi węgla.

⁵⁾ Przychodzą coraz to większe zapotrzebowania na dostawę węgla do Europy, lecz wysoki koszt przewozu (z powodu powikłań politycznych) przeszkadza jeszcze znacznemu rozwojowi wywozu węgla do Europy. W sierpniu dostarczono do Kronstadt (Rosya) 215000 pudów węgla amerykańskiego po 26,6 kop. za pud. Z powodu zmniejszenia się działalności wielkich pieców, zakłady koksowe w Pensylwanii znajdują się w położeniu krytycznym i ceny koksu spadają.

(Podług danych biura statyst. Rady Zjazdu przemysł. gór. Rosyi Połudn.).

K. S.

Wytwórczość żelaza. W zestawieniu, opracowanem przez Bennet H. Brough, przyrost wytwórczości surowca za czas od 1854 r. do 1898 r. przedstawia się jak następuje (w tonnach o 1016 kg):

	1854 r.	1898 r.
Ogólna wytwórczość na kuli ziemskiej . . .	6 000 000	35 741 000
Z tego przypada w procentach:		
na Stany Zjednoczone Ameryki Półn.	12,5	32,7
„ Wielką Brytanię	50,0	24,1
„ Niemcy	6,6	20,6
„ Francję	12,5	7,1

Wytwórczość rud żelaznych w r. 1898 wynosiła 73 670 000 t. Z tego w procentach dały: Stany Zjednoczone 26,2, Niemcy 21,6, Anglia 19,3, Hiszpania 9,7, Francya 6,2, Rosya 5,6, Austria 4,5, Szwecya 3,1.

Liczba wielkich pieców w Stanach Zjednoczonych i tygodniowa ich wytwórczość wynosiła:

	Ilość pieców	Tygodniowa wytwórczość w tonnach
w r. 1897 w czerwcu	146	168 380
„ 1897 „ grudniu	196	226 024
„ 1898 „ czerwcu	190	225 398
„ 1898 „ grudniu	195	235 528
„ 1899 „ czerwcu	220	254 062
„ 1899 „ grudniu	283	296 959

(Oesterr. Ztschrift. f. B. B.- u. H., 1900, № 43).

St.

Wytwórczość surowca, żelaza i stali w Rosyi południowej w lipcu r. 1900 ¹⁾.

	Lipiec r. 1900	Od początku roku do 1 sierpnia r. 1900
Surowiec	7 812 053	52 926 434 pudów
Żelazo i stal	4 051 258	27 794 331 „

Przeciętna liczba robotników wynosiła 44 373.

K. S.

Wytwórczość węgla w zagłębiu Moskiewskiem w lipcu r. 1900 ²⁾.

W lipcu 1900 r.	486 720 pudów
Od początku roku do 1 sierpnia r. 1900	9 600 532 „

Przeciętna liczba robotników wynosiła 816.

K. S.

¹⁾ Por. „Przegląd Techniczny“ r. 1900, № 39, str. 654.

²⁾ Por. „Przegląd Techniczny“ r. 1900, № 42, str. 704.

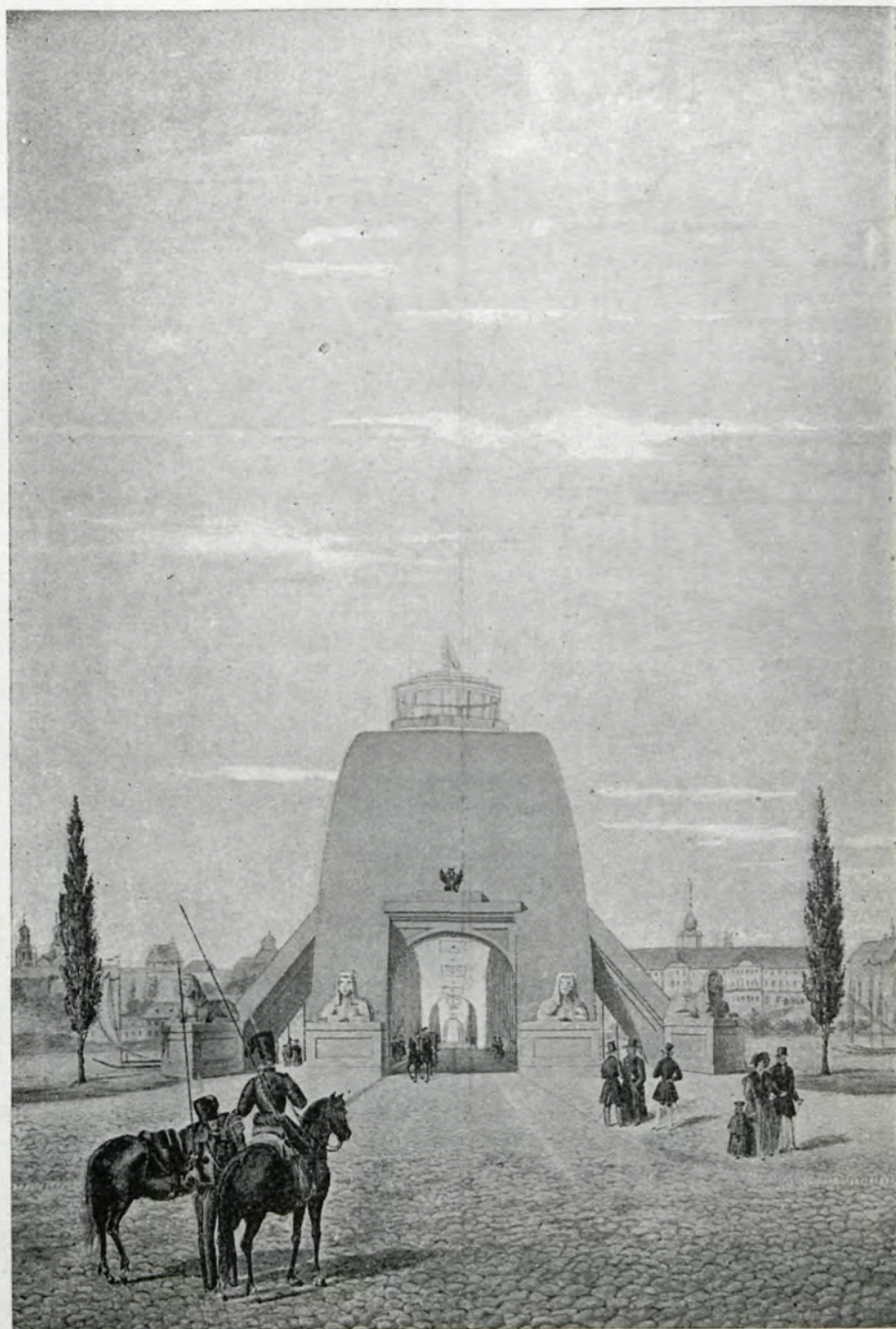
Do art. „Feliks Pancer i jego prace“.

Projekt mostu drewnianego na Wiśle o dwóch arkadach.

od zewnątrz

Widoki po osi mostu

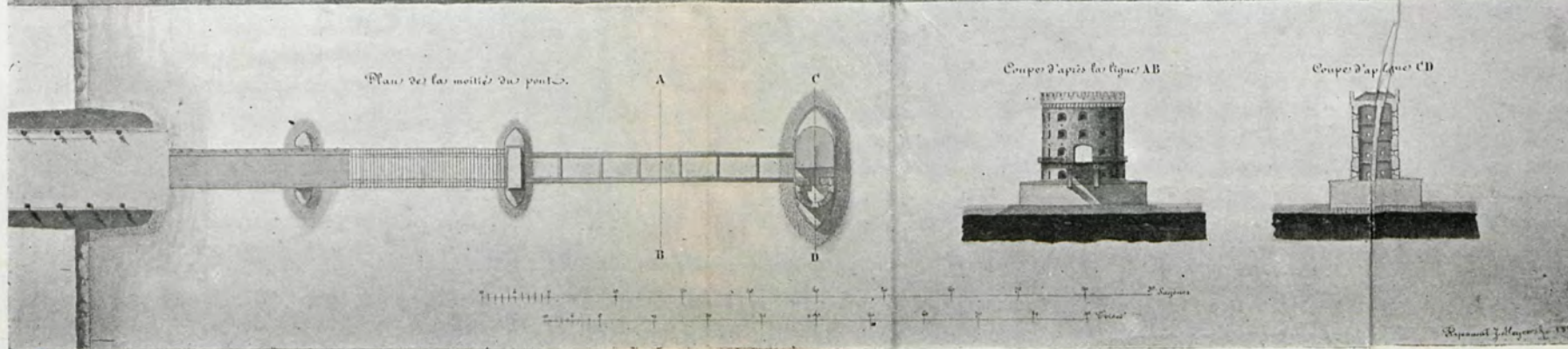
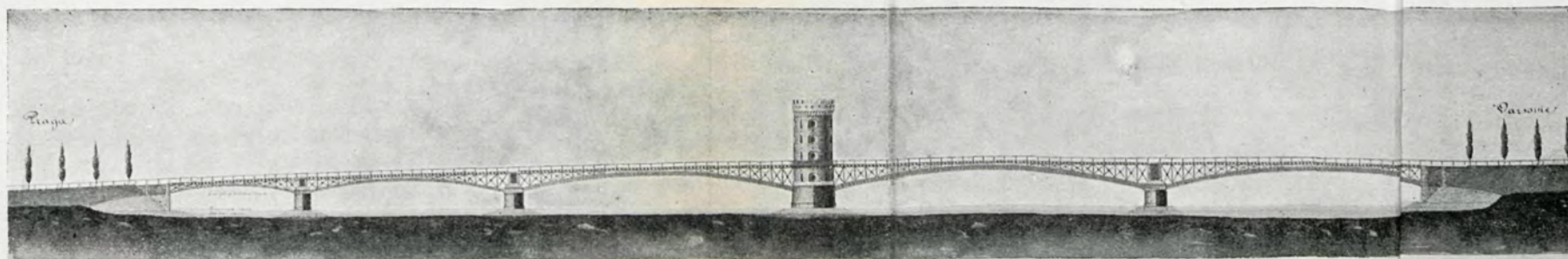
od wewnątrz



Do art. „Feliks Pancer i jego prace“.

Projekt mostu na Wiśle, z żelaza lanego, o pięciu otworach łukowych.

Rysunek inż. J. Majewskiego zmniejszony do $\frac{1}{2}$.



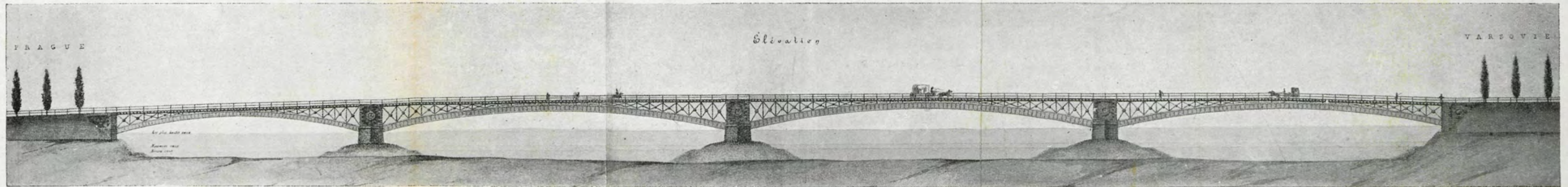
Do art. „Feliks Pancer i jego prace“.

Projekt mostu na Wiśle z żelaza lanego o czterech otworach łukowych.

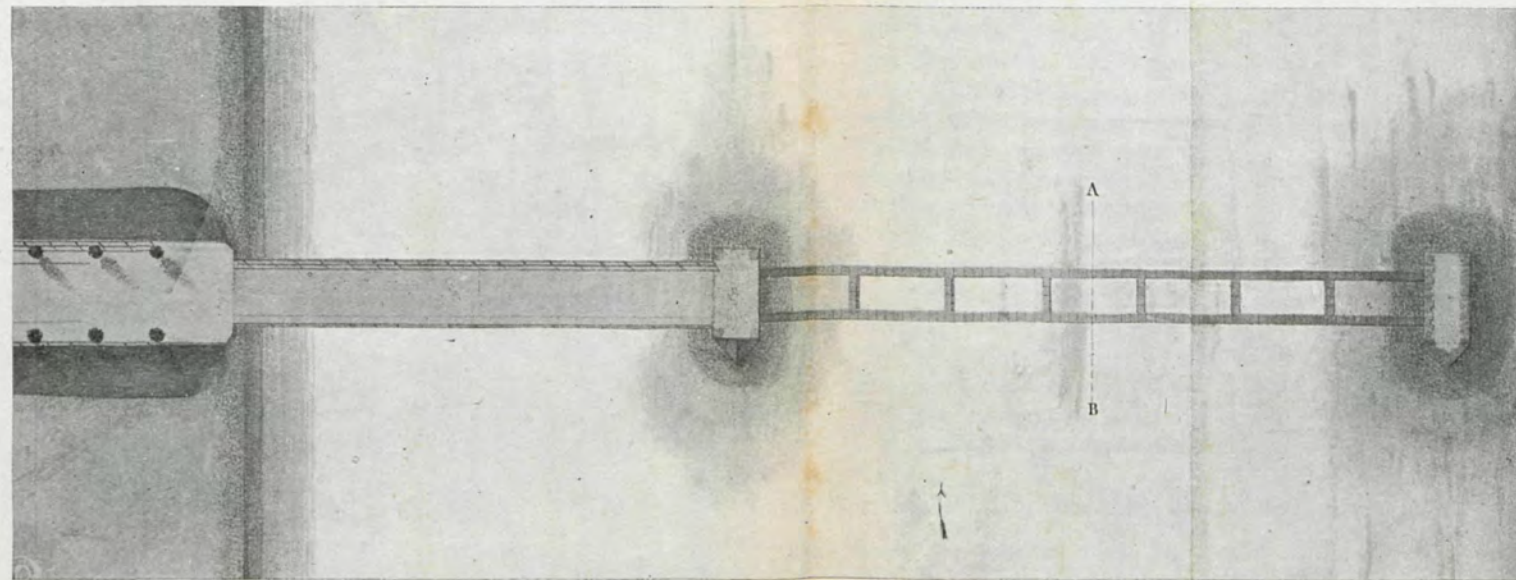
Praga.

Widok boczny.

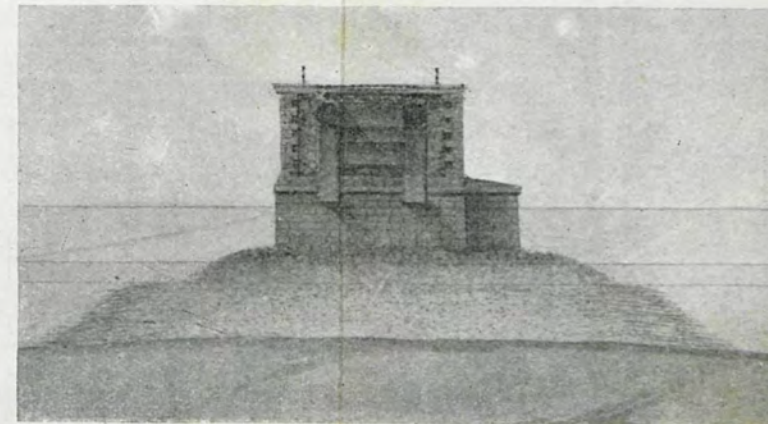
Warszawa.



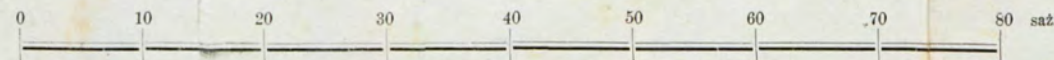
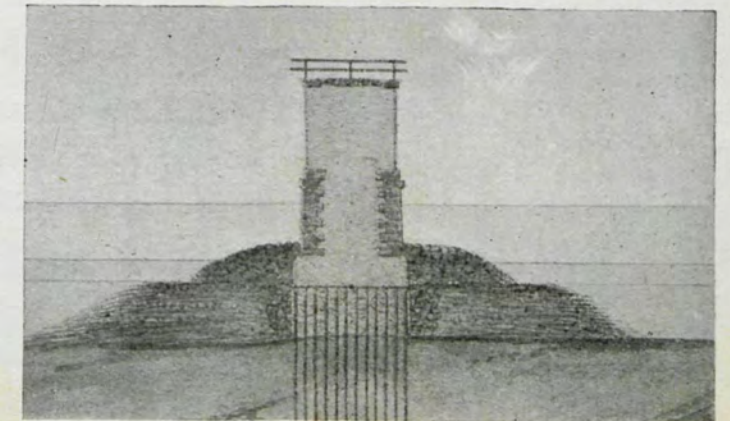
Plan połowy mostu.



Przekrój poprzeczny mostu.



Przekrój filara po osi mostu.



Do art. „Feliks Pancer i jego prace“.

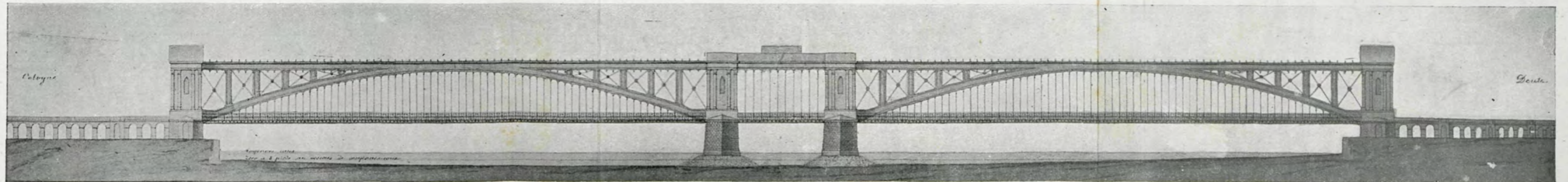
Projekt konkursowy mostu na Renie pod Kolonią.

Widok boczny.

Kolonia.

Waryant I.

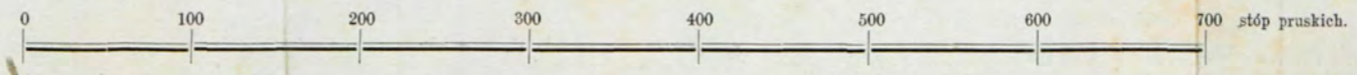
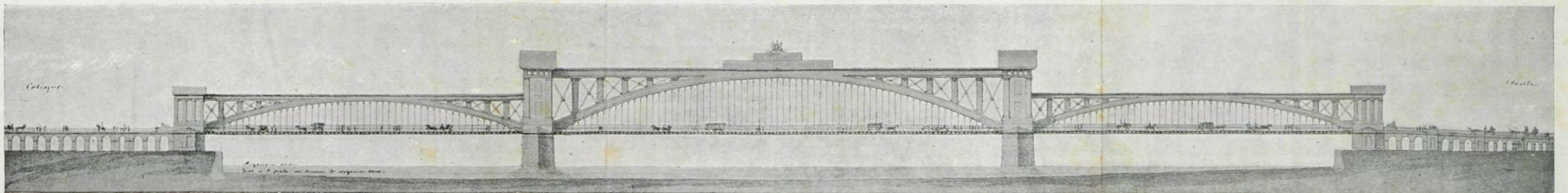
Deutz.



Kolonia.

Waryant II.

Deutz.



Do art. „Feliks Pancer i jego prace“.

Projekt konkursowy mostu na Renie pod Kolonią.

Fig. 1. Część widoku bocznego (waryant II) ze zwodem.

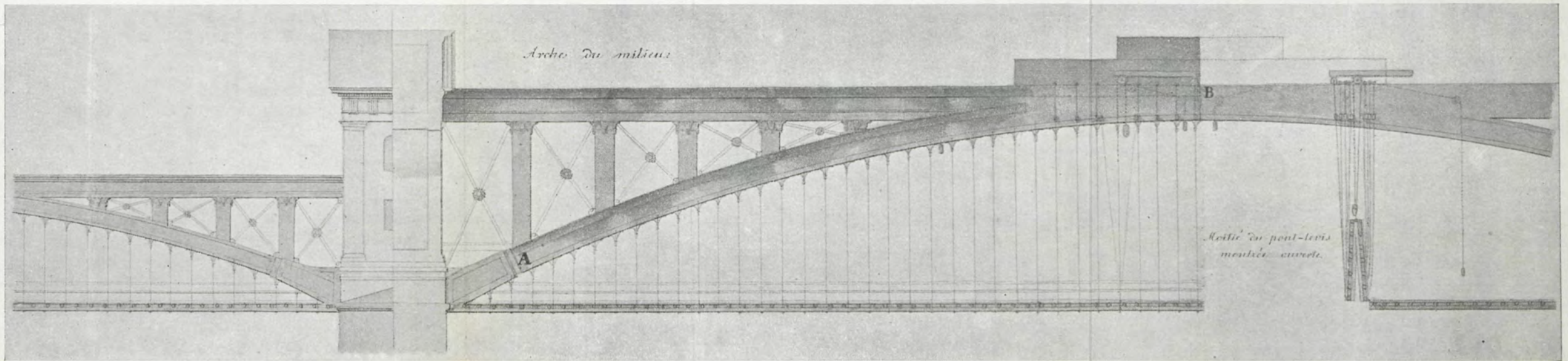


Fig. 2. Przekrój poprzeczny mostu.

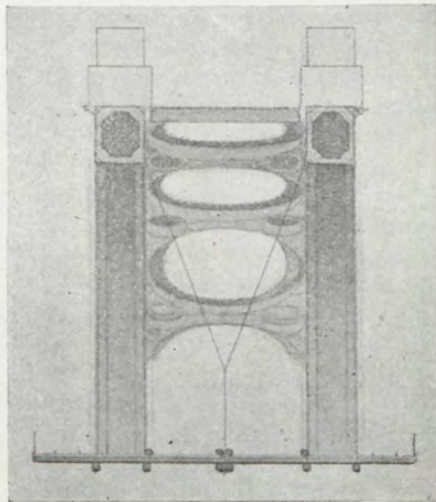


Fig. 3. Waryant przekroju poprzecznego.

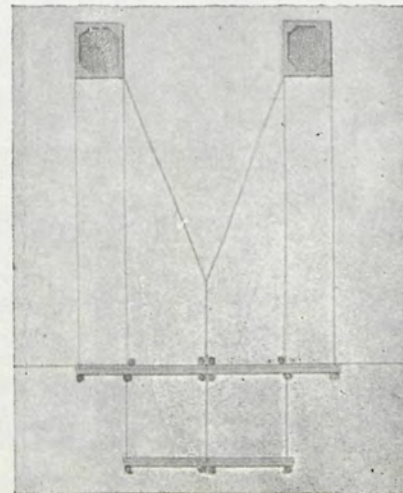
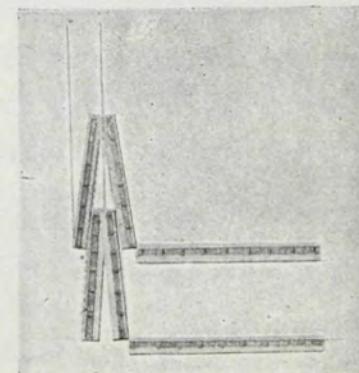


Fig. 4. Zwód podwójny.



100 200 300 stóp pruskich.