

Wprost przeciwne wskazówki dotyczące najkorzystniejszej temperatury suszenia otrzymamy z wzorów naszych, jeżeli IV-ty sposób suszenia (ciepło z przewietrzaniem lub przewiewem) zastąpimy sposobem II-gim, t. j. suszeniem wyłącznie za pomocą ciepła, a więc bez przewietrzania lub przewiewu, czyli suszeniem przez proste odparowanie wilgoci. W takim razie ze strat powyżej oznaczonych a , b i c znika nam strata c , czynnik bardzo wpływowy, który właśnie czynił tak korzystnem stosowanie temperatur wyższych, przy nich bowiem zmniejszała się właśnie tak znacznie ilość niezbędnego powietrza i ilość ciepła potrzebna do jego zagrzania. Usuwając powietrze z działania, usuwamy też i stratę c , pozostałe zaś straty a i b podług wzorów ogólnych dadzą nam stratę ogólną (znów z zaniedbaniem promieniowania i przenikania ciepła na zewnątrz), a mianowicie:

$$S = a + b = c_1 (T_1 - t_1) + w (606,5 + 0,305 T - t_1).$$

A że przy prostym odparowywaniu temperatura T_1 materiału wychodzącego z suszarni (odparnika) będzie zazwyczaj równą temperaturze T (suszenia czyli odparowywania), więc wprowadzając zamiast T_1 temperaturę odparowania T , otrzymamy:

$$S = (c_1 + 0,305 w) T - c_1 t_1 + w (606,5 - t_1).$$

Wyrazy końcowe są stałe, t. j. niezależne od temperatury odparowania, zatem:

$$dS = (c_1 + 0,305 w) dT,$$

a więc strata ciepła rośnie wraz z podwyższeniem się temperatury odparowania wilgoci, czyli w danym wypadku, t. j. dla sposobu II-go, możliwie niska temperatura suszenia (odparowania) będzie *zawsze* teoretycznie najkorzystniejszą, z praktycznych zaś względów będzie ona najczęściej również pożądaną, jako nieszkodliwa dla materiałów suszonych.

Suszając jednakże wyłącznie odparowywaniem wilgoci, bez przewietrzania lub przewiewu, musielibyśmy przy zwykłym ciśnieniu atmosfery stosować temperaturę co najmniej 100° , czyli niemoglibyśmy osiągnąć tak pożądanego i przez teorię wskazanego obniżenia temperatury suszenia. Jedyną drogą wiodącą do obniżenia temperatury byłoby odparowywanie przy bardzo znacznem obniżeniu ciśnienia, t. j. w odparnikach o znacznej próżni. W celu zaoszczędzenia pracy pomp powietrznych, należałoby przez ochładzanie skraplać powrotnie odparowywaną wilgoć, a system taki suszenia, jakkolwiek dość złożony, byłby pod względem termicznym nader oszczędny. Korzyści jego uwydatniałyby się tem dobitniej im większą byłaby procentowa zawartość wody w materiale, przeznaczonym do suszenia.

Inżynier polski FELIKS PANCER i jego prace.

(Ciąg dalszy. — Por. Nr. 48 r. b., str. 804).

VI. Służba cywilna. Wykłady mechaniki budowlanej.

Kursa, wykładane w Szkole Aplikacyjnej, cały szereg prac powyżej rozpatrzonych, opinia wreszcie jaką wyrobił sobie PANCER jako profesor, wszystko świadczyło nietylko o jego usilnej pracy, ale i o istotnem powołaniu naukowem. Pomimo to, w r. 1830 zmuszony był opuścić zawód, w którym z takim odznaczeniem pracował, a to z powodu niemożności utrzymania rodziny ze skromnego żołdu porucznika inżynierów, nawet przy oddzielnym dodatku za profesurę. Ile

zaś wynosił ten dodatek, poucza znaleziony między papierami osobistymi ciekawy dokument, z 21 października 1830 r., w którym Komisya Wojny¹⁾ zwraca się do „porucznika PANCERA, dymisyonowanego w stopniu kapitana“, z wezwaniem następującem:

„Ponieważ żądana przez Pana Kapitana dymisyja ogłoszona jest rozkazem dziennym z d. 28 Września, a dodatek do obowiązków profesora przywiązany za cały ten miesiąc został mu asygnowany, przeto Komisya Rządowa Wojny wzywa Go, ażeby nadebrane z tego powodu, za dni trzy, zł. 5 wyrażnie złotych pięć, Kasie Generalnej Wojska zwrócił“.

Nie można się więc dziwić, że przy dodatku za profesurę, wynoszącym 50 złotych polskich miesięcznie, nawet wobec ówczesnej wartości tej kwoty, młody porucznik inżynierów z trudnością tylko podolać mógł zadaniu utrzymania rodziny i wśród zajęć naukowych zmuszony był myśleć o poprawie losu. Pomiedzy rękopisami, przechowanymi u p. TEODORA PANCERA, znajduje się uwydawniający to położenie „Dziennik prac umysłowych“ na pięciu arkuszach, zaczęły 1 Września 1830 r. „dalszym ciągiem teorii sklepień“. Dziennik ten mieści dalej w notatkach: „projekt magazynu zbożowego“, znów „dalszy ciąg teorii sklepień“, „przepis doświadczeń z wapnem“, „sklepienia klasztorne“, a pod datą 28 Września „list do brata w Łęczycy“, obejmujący te słowa:

„Byłbym wcześniej pisał do Ciebie, gdybym nie był bardzo zajęty rzeczami z bliska mnie obchodzącymi. Wkrótkości Ci powiem że opuszczam nasz korpus; jużem podał prośbę o dymisyję, która w tych dniach ma nastąpić. Przyczyną mego wyjścia z wojska jest to, że nie mam tu nadal żadnych widoków; gdy przeciwnie w cywilności mogę się czego więcej dosłużyć i stać się pomocą dla mojej familii, do czego mam teraz pole zamknięte. Co nastąpi po wzięciu mojej dymisyji, nie omieszka Ci później donieść“.

Bezpośrednio po tym liście następuje w dzienniku, pod datą 29 września, brulion prośby do Komisji Rządowej Wojny, o pozwolenie starania się o urząd cywilny. Komisya, w odpowiedzi na prośbę, odezwą z 30 października, udziela żądane pozwolenie PANCEROWI: „ze względu, iż sprawowanie się jego ciągle było przyzwoitem“.

Urzeczywistniony w tak szybkim tempie zamiar opuszczenia korpusu inżynierów i Szkoły Aplikacyjnej, opierać się musiał na pewnych widokach wejścia do służby cywilnej. Według wspomnień rodzinnych, komunikowanych przez p. TEODORA PANCERA, widoki te pochodziły od księcia LUBECKIEGO, który poznawszy zdolności, inicjatywę i pracę młodego porucznika-profesora, postanowił spożytkować je w Komisji Skarbu, przy rozwoju przemysłu krajowego. Tam też rozpoczął PANCER nową swą działalność, jako urzędnik służby ogólnej.

Równocześnie wybuchła rewolucya zwróciła go do zajęć przy wyrobie broni w Białogonie i Suchedniowie. A że do wszystkiego brał się na podstawach naukowych, więc pomiędzy papierami jego z tych czasów spotykamy notaty na sześciu arkuszach: „o wyrobie stali z surowca“, „o stali zdatnej na pałasze“, „o niektórych wadach stali“ i t. p.

Z korpusem RÓŻYCKIEGO wyszedł PANCER do Krakowa, ale wkrótce powrócił do Warszawy i rozpoczął starania o posadę. W marcu 1832 r. zamianowano go inżynierem referentem przy dyrekcji generalnej przemysłu i kunsztów,

¹⁾ Papier ten, z numerami 12944/1650, podpisali: Radca stanu pełniący obowiązki Ministra wojny General Artylerji Hr. Maurycy Hauke, Radca stanu Dyrektor Generalny General Brygady Antoni Darewski, Sekretarz Generalny General Brygady Józef Nowicki, Szef biura Woyszycki.

w oddziale komunikacyj lądowych i wodnych. Dyrekcja przemysłu wchodziła w skład Komisji rządowej spraw wewnętrznych, równie jak i ogólna rada budownicza, na członka której powołany był PANCER w listopadzie tegoż roku. W roku następnym dyrekcja przemysłu, kunsztów i handlu przemianowaną została na wydział przemysłu i handlu, a PANCER utrzymał się w nowym wydziale na posadzie referenta, z płacą roczną 5000 złp., etatem oznaczoną.

Na tem stanowisku w Komisji spraw wewnętrznych rozpoczął swą pracę w dziedzinie inżynierii cywilnej. Wszystkie ważniejsze projekty robót publicznych w kraju przechodziły tam przez jego ręce, a prawie każdy był przedmiotem szczegółowych opracowań. Ale nie od nich tylko rozpoczyna się jego działalność na niwie inżynierii krajowej. Jak pisał w nekrologu FLORYAN MARCZEWSKI, PANCER: „odrabiając czynności do urzędu przywiązane, przyjął nadto bezpłatny obowiązek wykładania mechaniki budowniczej w kursach tymczasowych, zaprowadzonych przy Komisji rządowej spraw wewnętrznych. Ile z wykładu tego korzystała kształcąca się na inżynierów i budowniczych młodzież, zostawia się to jej, już dziś ludziom doświadczonym, sądowi; a że kurs przez niego ułożony jest źródłem, z którego następni czerpią potrzebną naukę, w tem niezaprzeczane świadectwo dadzą ci osobliwie, którzy sobie służbę w części inżynierskiej komunikacyj lądowych i wodnych obrali“.

Z powodu braku szkół inżynierskich w kraju i zamkniętej dla wielu młodych pracowników możliwości nabycia wiedzy specjalnej, urządzono w latach 1836 — 1838 kursa tymczasowe w Komisji spraw wewnętrznych, dla kandydatów sposobiących się do egzaminu na stopień inżyniera lub budowniczego. Kursy te prowadzone były dzięki dobrej woli i ofiarności starszych inżynierów, którzy nie pobierając za to żadnego wynagrodzenia, poświęcali swą pracę dla wyrobienia młodszych sił technicznych. Jakkolwiek trwały krótko, bo po r. 1838 zniesione zostały ¹⁾ z rozporządzenia dyrektora głównego SZYPOWA, oddały jednak poważne usługi, równie jak później po r. 1840 w Zarządzie Komunikacyj systematycznie udzielane wskazówki w biurach PANCERA i URBAŃSKIEGO. Jak wspomina w swej przedmowie inż. T. PRZESMYCKI, wskazówki te przechodziły nieraz w wykłady, a biura stanowiły „niejako szkołę inżynierską wyższą z zastosowaniem w praktyce“.

Dla wykładów w Komisji spraw wewnętrznych wybrał PANCER odpowiednie rozdziały z kursów ułożonych dawniej dla uczniów Szkoły Aplikacyjnej i opracował je na nowo. W ten sposób powstały nader treściwe *kursa mechaniki budowlanej, budowy dróg bitych i robót wodnych*, których odpis (folio, kart 51) posiada inż. T. PRZESMYCKI. Wykładana przez PANCERA mechanika budowlana obejmowała: 1) część statyczną, mieszczącą w sobie teorię mocy materiałów budowlanych, statykę wiązań ciesielskich, murów i sklepień, tudzież mostów

¹⁾ Po przerwaniu kursów tymczasowych, kandydaci na inżynierów aplikujący w Komisji spraw wewnętrznych, uczęszczali na wykłady sekcji technicznej *Kursów dodatkowych*, czynnych od r. 1837 do 1842 przy gimnazjum wojewódzkim, a zastąpionych później w sekcji technicznej wyższymi klasami gimnazjum realnego, a w sekcji filologicznej *Kursami pedagogicznymi*. Na kursach dodatkowych wykładali w sekcji technicznej: arytmetykę i geometryę wykreślną Antoni Barciński, geometryę niższą, miernictwo i mechanikę Stanisław Janicki, algebrę niższą Wincenty Wrzesniowski, algebrę wyższą i rachunek różniczkowy Augustyn Frączkiewicz, trygonometrię kulistą i astronomię Jan Baranowski, historię naturalną Antoni Waga, fizykę Andrzej Radwański, po nim Janicki, chemię Seweryn Zdzitowiecki. Wykłady były nierówne, chyląc się więcej ku gimnazyalnym, tylko Frączkiewicz, Baranowski i Zdzitowiecki utrzymywali wyższy nastrój naukowy. (Por. Roz. I, Rys historyczny wyższych zakładów naukowych od 1831 do 1861 r. w Królestwie Polskiem, w dziele: *Szkola Główna Warszawska, t. I Wydział Filologiczny*. Kraków, 1900).

arkadowych, drewnianych i żelaznych, wiszących i zwodowych; 2) część mechaniczną, traktującą: o sile ludzkiej i użyciu w konstrukcjach machin ręcznych, jako to: drągów, krążków, wind, płaszczyzn pochyłych, — o wbijaniu pali, wylewaniu i podnoszeniu wody i wybieraniu ziemi w wodzie, — o przenoszeniu i przewożeniu ciężarów po ziemi i wodzie, — o użyciu siły koni do działań mechanicznych w konstrukcjach, — o podobnemże użyciu siły wody, powietrza i pary wodnej, czyli machin parowych. W odpisie pozostały tylko dwa rozdziały części pierwszej (kart 22), a mianowicie: teoria mocy materiałów budowlanych i statyka wiązań ciesielskich, zawarte w ośmiu naukach i obejmujące wykład przedmiotu ścisły, treściwy i jasny.

O odpisie kursu budowy dróg bitych (kart 16), rozszerzonym, uzupełnionym i ogłoszonym drukiem przez inż. T. PRZESMYCKIEGO, była już mowa (§ III)¹⁾. Odpis kursu robót wodnych p. t. *Treść budownictwa rzeczno* (kart 13) obejmuje nauki: o naturze i własnościach rzek, o działaniach wody rzecznej na dna i brzegi koryt, o wpływie powietrza i temperatury na bieg i stan wody w rzekach, o pomiarach hydrotechnicznych, tudzież o mierzeniu prędkości wody w rzekach. W nauce pierwszej podane i objaśnione są wzory DUBUAT'A i PRONY'EGO. Kurs ten cechuje prostota i jasność wykładu, oraz starannie dobrane słownictwo²⁾.

VII. Projekt wodociągu dla Warszawy.

Okolo r. 1835 krzątać się zaczęto w Warszawie okolo projektu wodociągu. Inżynier URBAŃSKI proponował sprowadzenie wody z Jeziorny, PIOTR STEINKELER popierał projekt inżyniera angielskiego ANDERSONA, wodociągu wiślanego na Solcu. Oba te projekty, dla braku odpowiednich funduszy, mało były rozpatrywane, a postanowiono tylko zaopatrzyć w wodę Stare Miasto, którego dawny wodociąg z rurami drewnianymi i murowanymi studniami, służącymi za zbiorniki, zbyt mało dostarczał wody³⁾. Sporządzenie odpowiedniego projektu poruczone PANCEROWI. Projekt opracowany przezeń w r. 1838 ulegał później różnym zmianom⁴⁾, a w r. 1851, już po jego śmierci, rozpatrywany był porównawczo z przyjętym w następstwie do wykonania projektem MARCONI'EGO, wodociągu przy ul. Dobrej.

Początkowo zamyślał PANCER czerpać wodę ze studzien wykopanych nad Wisłą, sądząc, że gromadzić się w nich będzie woda wiślana, oczyszczona przejściem przez warstwę piasku, zalegające dno rzeki. Wykopał tedy studnię na placu Komory Wodnej: jedną blisko brzegu, drugą więcej oddaloną, a trzecią w pobliżu Zjazdu. Poszukiwania wykazały, że ze studzien tych otrzymywać można wodę w ilości dostatecznej do zaopatrzenia w wodę Starego Miasta, ale nie przefiltrowaną wiślaną, tylko gruntową, mniej dobrą, napływającą od strony

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 46, r. b., str. 771.

²⁾ Pomiędzy pozostałymi po Pancerze papierami znajdują się jeszcze dwa urywki, inną ręką pisane, a odnoszące się do robót wodnych. Inż. T. Przesmycki sądzi, że pierwszy z tych urywków, traktujący o szluzach podwójnych, mógł być pisany przez Teodora Urbańskiego, drugi zaś, o robotach faszynowych, jako podręcznik dla służby niższej, ułożony został w biurze Pancera, podczas gdy tenże zajmował się robotami wodnymi na Wiśle, między Warszawą a Modlinem. W tym drugim urywku spisane są używane podówczas wyrazy polskie, odnoszące się do robót faszynowych, obok odpowiednich niemieckich.

³⁾ Wiadomości o dawnych wodociągach warszawskich zebrał starannie inż. Alfons Grotowski, w referacie wydrukowanym w wydanych w języku rosyjskim „Pracach drugiego zjazdu wodociągowego ruskiego“ (Moskwa 1897).

⁴⁾ Projekt wodociągu Pancera opisał szczegółowo inż. Julian Majewski w Dzienniku Politechnicznym z r. 1862.

miasta. Gdy równocześnie polecono PANCEROWI, aby projektem wodociągu objął także zaopatrywanie w wodę placów: Zamkowego, Teatralnego, Krasińskiego, ul. Bonifraterskiej i Nowego Miasta, wypadało mu opracować projekt na innych zasadach.

Trzymając się zawsze myśli otrzymania wody wiślanej, oczyszczonej przejściem do studni przez naturalny pokład piasku, projektował PANCER wodociąg murywany, czyli obszerną studnię w samym korycie rzeki, wprost Zjazdu. W tym celu miał być zrobiony występ od brzegu w koryto rzeki, wysunięty na 28,80 m, złożony z nasypu ziemnego, obłożonego kamieniami i ubezpieczonego opaską faszynową. Występ ten, wzniesiony nad najwyższy stan wód, zabezpieczać miał studnię od powodzi i lodów i służyć do wystawienia na nim budowli mieszczącej pompy oraz mieszkania dla służby. Od studni, rury wzdłuż Zjazdu prowadzić miały wodę do miasta.

Nie mając pewności czy jedna studnia dostarczy potrzebną ilość wody, rozdzielił PANCER projekt swój na dwie części, z których pierwsza obejmować miała zaopatrzenie w wodę placów: Zamkowego, Starego Miasta i Teatralnego, a druga dostarczanie wody do pozostałych części miasta. Część pierwszą opracował szczegółowo, dla wprowadzenia jej naprzód w wykonanie, — część drugą zaś zestawiał tylko w ogólnych zarysach, zamierzając, dopiero po nabytem doświadczeniu, przystąpić czy to do rozszerzenia pierwotnego zakładu, czy też do budowy drugiego. Zresztą opracowanie było nader staranne, jak wogóle wszystkich projektów PANCERA, w ścisłym zastosowaniu do ówczesnych wymagań i środków.

Wymagania te jednak wzrastały szybciej niż postępowało załatwienie sprawy wodociągowej przez odnośne władze. Projekt przez długie lata oczekiwał zatwierdzenia i gdy oddany został do rozpatrzenia Radzie budowniczej, wtedy już uznawano za konieczne zaopatrzyć w wodę całą Warszawę, a nie kilka jej placów. Rada więc postanowiła przerobienie projektu, polegające na: 1) zwiększeniu średnicy rur wodociągowych, 2) rozproszczeniu rur w większej długości po placach i ulicach Warszawy, 3) urządzeniu wysoko umieszczonego wodociągu w Ogrodzie Saskim, którego PANCER nie projektował, poprzestając na zastosowaniu dzwonów powietrznych przy pompowaniu wody wprost do rur, 4) wreszcie zbudowaniu, zamiast jednej studni w korycie rzeki, sześciu studzien na brzegu, o których bezużyteczności przekonały doświadczenia PANCERA na placu Komory Wodnej. Nowy projekt, sporządzony na tych zasadach przez MARCONI'EGO, rozpatrywany był razem z projektem pierwotnym nieżyjącego już wtedy PANCERA i otrzymał zatwierdzenie. Zaraz w r. 1851 przystąpiono do budowy jednej z projektowanych sześciu studzien na brzegu rzeki i przekonano się o niemożności otrzymania z niej dobrej wody. W następstwie urządzono zakład wodociągowy przy ul. Dobrej, przepompowujący wodę wiślaną na filtry i prowadzący wodę z filtrów do wodociągu w Ogrodzie Saskim.

Rozpatrując krytycznie główną podstawę projektu wodociągu PANCERA, nie można przyjąć bez zastrzeżeń, tak umieszczenia studni, zagradzającego część koryta rzeki, jak i przypuszczenia, że do studni, zapuszczonej w pokład piasku stanowiący dno rzeki, dochodzić będzie oczyszczona tem przejściem woda wiślane. Gdy bowiem studnie, kopane na brzegu, otrzymywały z tegoż pokładu, rozciągającego się pod brzegiem, wodę gruntową nieodpowiednią dla wodociągu, to taż sama woda pojawiłaby się winna i w studni zapuszczonej w korycie rzeki, jako wypełniająca cały pokład piasku i niedopuszczająca wody rzecznej do jego wnętrza.