

Giedroyć, Franciszek

Wodociągi i kanały miejskie. Z dziejów higieny w dawnej Polsce

Przegląd Historyczny 8/1, 106-114

1909

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych, tworzonej przez Muzeum Historii Polski w Warszawie w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został opracowany do udostępnienia w Internecie dzięki wsparciu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach dofinansowania działalności upowszechniającej naukę.

Wodociągi i kanały miejskie.

(Ciąg dalszy)

7. *Aqua ex Puteo Collegii PP. S. J. Lithuan. Provinciae.*

Aquae hujus limpidissimae et maxime pellucidae. Quarta una, post abstractionem reliquit in fundo *grana duo viginti* concreti salini, gustu valde acris, morsicantis et nauseosi, plane ac si aeruginosi vel Venerei quid inesset:

Oleum Tartari, post turbationem et lactescentiam, viscosum quid praecipitabat ad fundum, ast in parciiori quantitate:

Copiosiore praecipitationem efficiebat solutio Saturni.

Gallae Turcicae infusae, ex rubro fuscam et nigricantem reddebant aquam:

Hydrometrum per immersionem ad tertium saltem admittebat gradum.“

W sto lat później poruszył tę sprawę dr. August Wolff w „Rysie topografii medycznej miasta Warszawy“ [Roczn. Tow. Warsz. Przyjaciół Nauk, T. XXI, R. 1830]: „II. O wodach, pokarmach i sztucznych napojach. Wszystkiego co do potrzeb i co do zbytku może być zażądane, mamy podostatkiem. Przedniej wody do picia dostarcza źródło, tak zwane królewskie, przy końcu nowego miasta położone, o którym już Erndtel wspomina, a które dopiero król Poniatowski przyzwoicie kazał obmurować i rotundą pokryć. Woda ta, klarowna jak kryształ, ma smak czysty, prędko zagotowywa i zawiera tylko jeden gran stałych części w funcie aptekarskim. Drugie źródło płynie obok pałacu Uniwersytetu, nie wydaje jednak tak dobrej wody jak pierwsze i nie w takiej ilości. Trzecie źródło, które także król Stanisław August kazał opasać, pochodzi z góry pod Łazienkami i wydaje dobrą wodę. Że te trzy źródła, z których ostatnie na końcu miasta się znajduje, nie wystarczają dla mieszkańców tak obszernej stolicy, łatwo się do-

myślić, resztę więc potrzebnej wody dostarczają studnie miejskie i Wisła; a lubo dość studzien wiele czystej i przyjemnej wody wydają, zbytecznem jednak nie jest życzenie: aby ilość mogła być powiększoną, lub raczej woda czysta i przyjemna z odległych źródeł do miasta wprowadzoną, tak aby w każdej części mieszkaniac ten naturalny i najzdrowszy napój miał w należytej dobroci dostarczony. Wisła, która płynie po gruncie piaszczystym, dostarcza nader czystej wody, której funt tylko pół grana części stałych zawiera.“

* * *

Zbierając i zestawiając dane o wodociągach i kanałach w miastach dawnej Polski, nie przekraczaliśmy granic wieku XVIII. Dla Warszawy zrobimy wyjątek i przyjrzymy się dalszym zabiegom około dostarczenia jej mieszkańcom dostatecznej ilości dobrej wody.

Ze zdroju w domu Na - rurach przepływała woda do Starego Miasta siłą spadku naturalnego, gdy jednak z czasem siła wyrzutu zeszła do niewystarczającego stopnia, wypadło wodociąg przebudować w ten sposób, że robotnicy pompowali wodę do zbiornika, z którego następnie spływała ona do studni na Starym Mieście. Sposób ten nie mógł oczywiście zaspokoić najskromniejszych wymagań, gdyż każda przerwa w robocie wstrzymywała dopływ wody; starano się więc dopomóc sobie, dowożąc wodę beczkami z Wisły, oraz wyszukując nowych, zasobniejszych źródeł, a nawet zalecając nowe pomysły dostarczania jej z rzeki. O jednym z takich pisze *Dziennik Handlowy i Ekonomiczny*¹³⁹⁾ z roku 1789: „Doniesienie z Warszawy o nowej Machinie do prowadzenia Wody w górę.“ — „Dnia 10 Lutego — czytamy tam — Roku terażniejszego 1789 prezentowana była Maszyna Chidrauliczna czyli Wodociąg: na Pokoich Najiaśniejszemu Panu i JO. Xciu Imci Prymasowi, przy licznych zgromadzeniu znakomitego Państwa, którato Maszyna od Polaka wymyślona i zrobiona..“

Autor pomysłu „Antoni Melchior Lewandowski, Ławnik Miasta J. K. Mci Gniezna, nie uczoney, ale urodzony Mechanik i poeta“ [tak mówi sam o sobie] demonstrował model.

„Autor *Dziennika Handlowego*“ oglądał pomieniony model i tak go swoim czytelnikom opisał: „Był to model podobny do Młynu wodnego pływającego, mający koło iedne od wody bieżącej obracane, te koło obracało po wyżej nad sobą będące inne koła, z tych naywyższe obracało Wał, mający na sobie zawieszony Łańcuch z kilkudziesiąt Czerpachami, ieden przy drugim będących, (s.) te czerpachy przez obrót swojego wału czyli drągu, na którym były zawieszone, obracały się zpuszczeniem się do wody i ieden po drugim czerpał Wodę, podnosiły się w górę z Wodą do Ryny prowadzącej tam wodę, gdzie była potrzebna; wylawszy tę wodę, znowu się spuszczały do Rzeki dla czerpania dalszej Wody i podnoszenia tej znowu do pomienioney Rynny i tym sposobem nieustannie woda w górę iśćby mogła.“

Pomysł maszyny nie był wcale oryginalnym i w zasadzie przypominał tak zw. „Koło skrzynczaste“, które częstokroć stosowano do podnoszenia wody do rezerwoarów w rumuzach. O ile też wiemy,

zastosowania praktycznego na większą skalę przedstawiony model nie znalazł.

Praktyczniej postąpił sobie Kwieciński, właściciel łązienek, zapewniając zysk sobie, a wygodę mieszkańcom najbliższej dzielnicy miasta. O urządzonym przez niego wodociągu doniosła *Gazeta Warszawska*¹⁴⁰⁾ w roku 1787: „Wiadomo iak iest potrzebna woda Wiślana do potraw y do waniń, przy brzegach zaś Wisły y przy tamecznych kanałach woda bywa mętna y paskudstwem napełniona; przy brzegach także złe y błotniste wyiazdy konie częstokroć kaleczą. Chcąc w tey mierze wygodę dla Publiczności uczynić IP. Kwieciński [co y Prześwietna Juryzdykcyja Marszałkowska pochwaliła] dał nie małą expensą przy swych tuteyszych Łazienkach pompę nad Wisłą y ryny od teyże pompy idące wyciągnął, a w szrodku tych rynien są ryny miedziane ku ziemi spuszczone tak zręcznie y wygodnie, iż chcący brać wodę może pod ryny wygodnie podiechać y rurę w beczkę wpuściwszy wodą czystą [y przez piasek ieszcze przepuszczaną] napełnić. Ktoby więc chciał zamiast mętney y plugawey wody mieć czystą, może do tych Ryn udać się, czyniąc Właścicielowi opłatę podług proporcyi między sobą dobrowolnie umówioną (s.); gdyż nie tylko wystawienie tych Pomp, ale też utrzymanie tychże y ludzi do pompowania używanych, znacznego kosztu potrzebuie.“

Władze ówczesne również nie zaniedbywały tej ważnej sprawy, więcej atoli widać projektów niż czynów. W roku 1817 Komisya Rządowa Spraw Wewnętrznych i Policji doniosła:¹⁴¹⁾ „Na czele potrzeb dla miasta stołecznego i wzrastającego w życia wygody, kłaść należy piękny chleb i dobrą wodę. Już staraniem Urzędu Muncypalnego Warszawy, woda w zdroiu dawnym Królewskim, przez dwadzieścia z górą lat zaniedbana, do pierwiastkowej prawie dobroci i obfitości iest przywrócona, a spodziewać się można, iż w przyszłym roku, nietylko ta od obcych sąceń zupełnie uwolniona zostanie, lecz nadto, nieznanie tu dotąd fontanny zawsze ciekące, rynki i place publiczne ochładzać i ozdabiać zaczną.“

O robotach na szerszą skalę pomyślano znacznie później, w roku mianowicie 1826 hydraulik Jan Wilhelm Thomas wystąpił z projektem sprowadzenia wody zpod Jeziorny kanałem odkrytym i spławnym, który miał być skierowany do Łazienek, następnie pod koszary byłej gwardyi koronnej, dalej przez Solec do ogrodu pod Zamkiem królewskim, wreszcie do Wisły. Oprócz rozmaitych fabryk, projektowanych wzdłuż kanału, siła spadku jego do Wisły z wysokości 10 stóp miała obracać młyn wielki. Siła spadku teyże wody miała, za pomocą odpowiednich machin, podnosić $\frac{1}{30}$ część swojej ilości na wysokość 30 łokci do rezerwoaru, z którego woda rurami rozchodziłaby się po całej Warszawie. Ilość wody wystarczyłaby na wszelkie potrzeby miasta, owa bowiem $\frac{1}{30}$ część, podług obliczenia, wyniosłaby 86,400 stóp sześciennych na dobę.

Z projektem o wiele skromniejszym zgłaszał się Wilson, właściciel posesyi № 2564 na Rybakach: podejmował się on, ustawivszy maszyny parowe w posesyi swojej, dostarczać potrzebnej ilości wody filtrowanej zrojom Starego i Nowego Miasta.

Ostatni z tych czasów projekt, który na razie doczekał się urze-

czywistnienia, polegał na przeprowadzeniu wody ze źródeł z okolic Leszna i Rymarskiej, z posesyi Heuricha № 737/8.

Myślano jednocześnie o studniach: jedną zaprojektowano w ogrodzie Saskim, lecz gdy, po przewierceniu ziemi do głębokości nieco większej nad 44 metry, świder się ułamał, a wydobycie jego nastęrczało nie małe trudności, dalszej roboty poniechano. Mniej więcej to samo powtórzyło się z drugą studnią, na Solcu, którą doprowadzono już do głębokości 135 metrów.

W roku 1835 inżynier Urbański powrócił do projektu Thomasa, mianowicie—sprowadzenia wody kanałem zpod Jeziorny; chciał tylko urządzić główny rezerwoar za rogatkami Jerozolimskimi, skąd — jako z miejsca znacznie wyżej położonego od poziomu miasta — woda z łatwością, siłą własnego spadku, dochodziłaby do wszystkich ulic. Projekt ten, jako zbyt kosztowny, nie zwrócił baczniejszej uwagi na siebie.

Śmiały i przedsiębiorczy Piotr Steinkeller, wyjeżdżając do Anglii, wziął z sobą budowniczego, Henryka Markoniego, dla zbadania urządzeń wodociagowych w tym kraju i sporządzenia odpowiedniego planu dla Warszawy.

Podług tego planu — z roku 1836—woda miała być czerpana ze studzien, znajdujących się przy młynie parowym [na Solcu]. Ponieważ studnie te zawierały zawsze w obfitości wodę czystą i mięką, było jasnym, że łączą się one z korytem Wisły, oddzielone tylko warstwą piasku, który stanowił filtr naturalny. Warunek ten dawał nadto rękojmię, że wody w studniach nie zbraknie. Gdyby nawet stało się przeciwnie, łatwo byłoby przeprowadzić wodę z Wisły do studzien. Nadto, projektowano urządzić osadniki, w razie zaś, gdyby one nie wystarczały do oczyszczenia wody, zaprowadzić osobne „cedzidła“, skąd dopiero przepływałaby woda do studzien. Machina parowa o sile 70 koni miała popychać wodę przez rurę główną do wodozbiornika w najwyższym punkcie miasta, na ulicy Grzybowskiej.

I ten projekt nie przyszedł do skutku.

Na razie postanowiono zaopatrzyć w wodę tylko Stare Miasto i wykonanie projektu polecono ówczesnemu inspektorowi komunikacji lądowej i wodnej, inżynierowi Feliksowi Panczerowi, którego plany uzyskały nawet w roku 1844 właściwe zatwierdzenie, ale nie doczekały się również wykonania.

Pancer postanowił czerpać wodę z Wisły. Wiemy, że filtr naturalny stanowiła warstwa piasku, oddzielająca koryto Wisły od studzien w okolicy młyna parowego. Przez taki filtr chciał Pancer przepuścić wodę, która miała iść na potrzeby miasta. W tym celu kazał przedewszystkim wykopać dwie studnie w pobliżu Wisły. Gdy były gotowe, polecił przez czas jakiś nieustannie pompować z nich wodę i sprawdził, czy wysokość wody nie będzie się w nich zmniejszała w porównaniu z wysokością wody w Wiśle. Doświadczenie dało wynik ujemny, czyli, innymi słowy, dało pewność, że wody w studniach nie zbraknie. Aliści toż samo doświadczenie przekonało, że woda w tych studniach, nie bacząc na filtr naturalny z piasku, była zanieczyszczona skutkiem przedostawania się do studzien wody z gruntu.

Należało więc tego sposobu zaniechać i jąć się innego.

W tym również czasie polecono Pancerowi, by w projekcie swoim objął szersze dzielnice miasta, nie zaś wyłącznie Stare Miasto, jak pierwotnie zamierzano.

Sporządził więc Pancer nowy projekt: postanowił wymurować zbiornik [studnię] nie na brzegu, lecz w samej Wiśle tak, żeby woda przez dno piaszczyste studni przeciskała się do niej sama z rzeki.—Znowu więc chciał skorzystać z filtru naturalnego.—Górny brzeg tego rezerwoaru miał się znaleźć na sztucznie zrobionym występie w rzekę, wprost nowozbudowanego Zjazdu, na tym zaś występie miał stanąć budynek murowany na pomieszczenie machin parowych do pompowania wody ze studni przez rury do zbiorników, w różnych dzielnicach miasta rozrzuconych, oraz do domów prywatnych.

Pierwszy zbiornik miał stanąć na placu przed Zamkiem; zbiornik murowany, obszerny, z wodotryskiem. Miał on dostarczać wody nie tylko dzielnicy najbliższej, lecz głównie projektowanym czterem źródłom w rynku Starego Miasta, musiałby tedy być obszerny i wysoko położony, by woda już bez pompowania mogła zasilać własnym spadkiem źródła staromiejskie. Podług obliczeń Pancera, aby zaspokoić te wymagania, miał wodozbiór zawierać 36,000 garncy wody, a dno jego znajdować się na wysokości placu Zamkowego. Cały więc wodozbiór wznosiłby się nad poziomem ulicy, co byłoby nawet korzystnym ze względu, że kurz z ulicy nie łatwo dostawałby się do wody, a w murowanej ścianie wodozbioru można było założyć rury na takiej wysokości, by przez nie dałoby się czerpać wodę od strony ulicy.

Drugi zbiornik z wodotryskiem miał powstać na placu Teatralnym.

Gdyby doświadczenie przekonało, że zakład na Wiśle może dostarczyć wody więcej, niż potrzeba na zasilenie zbiorników przed Zamkiem, w rynku Starego Miasta i przed teatrem, natenczas, dodawszy pomocnicze maszyny do pompowania, możnaby przeprowadzić rury do źródeł innych, mianowicie na placu lub w ogrodzie Krasińskich, na placu przed kościołem Bonifratrów, wreszcie na Nowym Mieście.

Zakład na Wiśle, podług obliczenia Pancera, mógł dostarczyć dziennie 1,200,000 litrów, [240 litrów za dwa grosze].

Gdyby z czasem zaszła potrzeba dostarczania wody innym dzielnicom miasta, możnaby zbudować drugi taki zakład na Solcu, później nawet trzeci i wszystkie źródła i zbiorniki połączyć rurami. Dzięki takiemu urządzeniu, nie byłoby obawy, że któraś z dzielnic miasta może być pozbawiona na jakiś czas wody w razie zepsucia się rur lub machin. Jeden wielki zakład dla całego miasta rękojmi takiej, rzecz prosta, dać nie może.

Przy rozpatrywaniu projektu Pancera w roku 1849, Rada Ogólna Budownicza uznała, że koszt budowy obliczono zbyt wysoko, że projekt obejmuje zbyt mały okrąg miasta i t. p., wstrzymując się przeto od wykonania tego projektu, Rada poleciła budowniczemu Ritschlowi, inżynierowi Kloppmanowi i budowniczemu Henrykowi Markoniemu zaprowadzić zmiany, stosowne do wniosków Rady.

Nowy projekt wykonał Markoni.

Gdy w roku 1851 Rada Ogólna Budownicza przystąpiła do ponownego rozpatrzenia projektów, Pancer już nie żył, projekt jego upadł, a wodociągi miały stanąć podług planu Markoniego. On też był wy-

znaczony na kierownika budowy i niezwłocznie wysłany do Hamburga i Londynu dla obejrzenia zaprowadzonych tam niedawno urządzeń wodociągowych z najnowszymi ulepszeniami.

Założenie kamienia węgielnego pod nowy wodociąg, a raczej zbiornik w Ogrodzie Saskim, odbyło się w dn. 16 listopada 1852 r.

Szczegóły przedsięwziętych robót były następujące:

W domu, zbudowanym nad Wisłą przy ul. Dobrej i Karowej, ustawiono dwie maszyny parowe, każdą o sile 40 koni i przy każdej po dwie pompy. Jedna z nich służy do pompowania wody z Wisły do sadzawek, czyli basenów osadowych i do filtrów, druga zaś do pompowania przefiltrowanej wody do miasta.

Sadzawki, objętości po 180,000 stóp sześciennych, służyły do tego, by woda w nich się ustalała i pozbyła się mułu. Dwa filtry, każdy po 2,000 stóp kwadratowych powierzchni, były urządzone w taki sposób: na podłużnych rzędach cegieł ułożono dachówkę płaską, dziurkowaną, dobrze wypaloną, na wierzch której nasypano dwustopową warstwę żwiru, najpierw grubszego, potem drobniejszego, wreszcie jednostopową warstwę piasku. Woda, przeszedłszy przez te warstwy i oczyszczywszy się w dostatecznej mierze, przez otwory w dachówkach ściekała pomiędzy cegły, podpierające dachówkę i małym spadkiem spływała do zbiornika, skąd siłą machin i pomp przechodziła rurami do głównego rezerwoaru w Ogrodzie Saskim, wzniesionego nad zero Wisły na stóp przeszło 170. Rezerwar ten w dolnej swej części, ziemią pokrytej, mieści w sobie 25,000 stóp sześć. wody, w górnej zaś, na wzór świątyni Westy w Tivoli zbudowanej, 7,000 stóp; łączy go zaś z wodociągiem podwójna linja rur, aby w razie zepsucia się jednej, mogła być użyta druga, lub też aby działały obie naraz w przypadku znacznego zapotrzebowania wody.

Od zbiornika w Ogrodzie Saskim szły linje rur 10—6 calowych w kierunku różnych dzielnic miasta. Na tych rurach w rozmaitych miejscach urządzono 17 źródeł [5 większych; 2 na Placu Teatralnym, 2 w Rynku Starego Miasta i 1 na Placu Bankowym; 7 średniej wielkości: na Placu Zamkowym, na Nowym Mieście, na Nalewkach, na Placu Grzybowski, przy ulicy Przejazd i dwa za Żelazną Bramą; cztery źródła mniejsze: na ulicy Nowomiejskiej, Bonifraterskiej, na Placu Wareckim, na podwórzu pałacu Kazimierowskiego, wreszcie jeden źródło na Placu Krasieńskich od ulicy Śto-Jerskiej, wypływ wody z dwóch maskaronów [przy bramie wiodącej od Krakowskiego Przedmieścia na ulicę Karową] i 31 kranów pożarnych.

Nadto, oddzielna linja rur prowadziła wodę z rezerwoaru głównego w ogrodzie Saskim do czterech wodotrysków: w ogrodzie Saskim, na Placu Teatralnym, na Placu Zamkowym przy kolumnie Zygmunta, w Rynku Starego Miasta. Sadzawka przy wodozbiorze w ogrodzie miała służyć do odprowadzania nadmiaru wody.

Roboty około tego wodociągu ukończono w r. 1855, kosztowały one bez mała 300,000 rubli.

Niespełna we dwa lata później doświadczenie przekonało, że baseny osadowe nie były tyle potrzebne, ile filtry, woda bowiem z Wisły dawała obfity osad tylko w czasie przyboru w rzece, filtry natomiast były za małe. Z tego więc powodu jeden z basenów przerobiono

na filtr, mający przeszło 10,000 stóp kwadratowych powierzchni filtracyjnej.

W tymże roku 1857 przeprowadzono nowe linje rur do dzielnic miasta, które dotąd wody nie posiadały i zbudowano na nich 7 zdrojów i 5 kranów pożarnych. Nadto, przeprowadzono wodę do trzydziestu kilku domów rządowych i prywatnych, między nimi pod dach teatru [rezerwoar 1,000 stóp sześć. objętości], przyczym wypadło zarządzić specjalne roboty dodatkowe, aby powiększyć ciśnienie, które w zbiorniku w ogrodzie Saskim było za słabe, ażeby mogło pchnąć wodę na wysokość gmachu teatralnego.

Koszt tych robót dodatkowych wyniósł z górą 60,000 rubli.

Dalsze doświadczenie kilkoletnie przekonało, że zbudowany wodociąg nie może sprostać potrzebie wobec kilku ważnych względów:

Zakład zbudowano w tym miejscu, w którym do Wisły wpadają dwa kanały ściekowe, na gruncie nasypowym, w sąsiedztwie kup śmieci, wywożonych z miasta. Rzecz oczywista, że w tych warunkach trudno było o wodę czystą, zwłaszcza że filtry, pomimo rozszerzenia ich przez przeróbkę jednego basenu osadowego na filtr w roku 1857, były zbyt małe i źle wypełniały zadanie swoje: nie tylko przepuszczały muł, z wodą wiślaną napływający, lecz nadto wodę zaskórna.

Zakład posiadał wprawdzie dwie maszyny parowe, każdą o sile 40 koni, jedna wszakże z nich pozostawała zwykle w rezerwie, na wypadek uszkodzenia czynnej, lub też w razie potrzeby większej ilości wody. Gdy nadto promień rur i objętość rezerwoaru w ogrodzie Saskim były za małe, rzeczy się tak ułożyły, że zakład dostarczał zaledwie jednej stopy sześcienniej wody na czterech mieszkańców.

Równocześnie zwrócono uwagę na brak w Warszawie niezbędnej kanalizacyi, dotychczasowe bowiem kanały w części murowane, w części nawet drewniane, zbudowane bez należytego planu i systemu, bez odpowiednich spadków i wpustów, uległy w wielu miejscach zepsuciu, projekt zaś systematycznej kanalizacyi, opracowany w roku 1856, pozostał niewykonany.

Był to projekt Ratyńskiego, polegający na zastosowaniu systemu angielskiego, t. j. biorący za zasadę odprowadzenie za miasto przez sieć kanałów nie tylko wód deszczowych z powierzchni ulic, lecz nadto wszelkich nieczystości i ścieków z domów, jak również zawartości klozetów. Miasto podzielono na część górną, więcej zabudowaną, z projektowanymi czterema głównymi kanałami, i dolną—z jednym. Z tymi głównymi kanałami, mającymi kierunek równoległy do Wisły, miały się łączyć mniejsze, boczne, od pojedynczych ulic idące, a wszystkie razem stworzyły sieć kanalizacyjną, obejmującą ówczesne miasto.—Skończyło się jednak na projekcie.

Wobec takich, niekorzystnych dla potrzeb i zdrowotności miasta warunków, postanowiono corychlej zadość uczynić naglącej potrzebie i w tym celu w roku 1863 polecono jednemu z najznakomitszych inżynierów ówczesnych, angiłkowi Tomaszowi Hawskeleyowi, opracować plan niezbędnych robót.

Hawskeley zbadał warunki miejscowe, przejrzał projekt kanalizacyi z roku 1856, poznał istniejące urządzenia wodociągowe i złożył swój projekt o głównych zasadach następujących:

„Wodociągi. Istniejący obecnie zakład wodociągowy nie da się użyć jako część projektowanego systematu, może być natomiast z pożytkiem dla miasta zachowany dla zaopatrywania w wodę publicznych wodotrysków, oraz do potrzeb systemu kanalizacyjnego. Maszynerya tego zakładu jest zupełnie dobra, ale rezerwoar i filtry są niedostateczne, nadto woda jest czerpana z takiego miejsca rzeki, które nie daje żadnej gwarancji czystości.

Po zbadaniu ścisłym rzeki, przekonał się H., że nowy rezerwoar najkorzystniej byłoby umieścić na lewym brzegu rzeki o 400—500 sążni poniżej wsi Siekierok. W tym miejscu woda płynie tuż przy brzegu obfitym, czystym strumieniem; powyżej tego miejsca niema przyczyny, któraby mogła zanieczyszczać wodę, a i na przyszłość nie można się obawiać, aby miasto miało się rozrastać w tym kierunku i stworzyć warunki niekorzystne dla czystości wody.

W miejscu wskazanym przed chwilą najlepiej będzie czerpać wodę, zakład zaś wodociągowy z całą maszyneryą najodpowiedniej zbudować we wsi Sielcach, za rogatkami Mokotowskiemi.

Miasto ma 160,000 stałej ludności; przy obliczaniu niezbędnej ilości wody, należy przyjąć za normę 200,000 ludności i dla tej mieć zawsze gotową wodę.

Doświadczenie, zaczerpnięte z licznych przykładów miast europejskich, przekonało, że na każdego mieszkańca należy liczyć 3 stopy kubiczne wody dziennie; z tego dwie stopy idą na użytek domowy mieszkańców, pozostała zaś jedna — na polewanie ulic, płukanie kanałów, dla fabryk i zakładów rzemieślniczych, na kąpiele prywatne i publiczne, do koszar, zakładów rządowych, wreszcie na przypadkową potrzebę, lubo w bardzo ograniczonej ilości, dla ozdoby. Ogrody i kloaki mają być także zaopatrywane z tej pozostałej trzeciej stopy.

Z tego obliczenia wynika, że dla Warszawy jako minimum należy przyjąć 600,000 stóp kubicznych wody dziennie, która—ze względu na położenie jej i wysokość gmachów—powinna być stale podnoszona siłą sztuczną do wysokości 210 stóp, a w przypadkach pożaru nawet do 250 stóp.

Ponieważ Warszawa nie posiada takiego wzgórza, na którym możnaby wybudować zapasowy rezerwoar, trzeba więc temu niedostatkowi zaradzić, stawiając maszyny takiej siły i objętości, aby one mogły utrzymać jednostajny zasób wody nawet w godzinach największego zapotrzebowania, a więc w godzinach rannych. W tym czasie maszyna parowa powinna mieć dostateczną siłę do dostarczania 833 stóp kubicznych wody na minutę. Najlepiej przeto ustawić cztery maszyny parowe, każdą o sile 90 koni, a wtedy nietylko się osiągnie pewność, że wody zawsze będzie podostatkkiem, lecz nadto nie będzie obawy jej braku w razie zepsucia się jednej z maszyn.

Każda maszyna musi być zaopatrzona w dwie pompy: jedna do wciągania wody rzecznej do rezerwoaru, druga do udzielania miastu wody filtrowanej. Pompy te muszą działać jednocześnie.“

Co do oczyszczania wody, autor projektu stawia takie wymagania i propozycje:

„Woda rzeczna może mieć częstokroć znaczną ilość drobnego piasku, lub czasem części gliniaste, lub inne organiczne ciała. Celem

usunięcia tychże, woda rzeczna musi nasamprzód przechodzić do bassin'u składowego, celem pozbycia się piasku; z wierzchu tego bassin'u woda ciągle przechodzić będzie do następnego rezerwoaru, gdzie się ma pozbywać reszty mętności swojej, a dopiero ta wierzchnia woda ma być wciągana do drugiego pomocniczego rezerwoaru, gdzie pozostałe jeszcze ciała zostaną wydzielone. Dla większego udoskonalenia tego postępowania, potrzebne są dwa systemata, każdy z trzema rezerwoarami.—Pomimo tego, woda nie będzie jeszcze dość czystą i zdatną do picia. Dlatego woda wierzchnia z ostatnich tych rezerwoarów, o których wyżej była mowa, będzie przeprowadzona do nader starannie założonych sadzawek filtrowych. Takich sadzawek proponuję założyć cztery — trzy będą w użytku i będą wystarczające, tymczasem czwarta będzie mogła być pustą dla oczyszczenia jej i przygotowania do użytku w właściwym porządku.

Taka woda powinna już być przezroczystą i w niczem nie ustępować wodzie studziennej lub źródlanej. Jednakowoż, woda wiślana nie może zachować tej cechy nawet po dopełnionym filtrowaniu, jeżeli będzie wystawiona na wpływ powietrza i światła. Dlatego też proponuję sklepiony, podziemny rezerwoar, pokryty ziemią, skąd maszyny parowe rozprowadzać będą wodę po mieście. Rezerwoar ten ma obejmować 100,000 stóp kubicznych wody i ma posługiwać do jednostajnej i ciągłej czynności sadzawek filtrowych, pomimo różnicy, jaka mogłaby zachodzić w działaniu maszyn parowych.“

Woda ma być rozprowadzana po mieście przez główną rurę, mającą 30 cali średnicy i cały system rur żelaznych bocznych o średnicy nie mniejszej 4 cali. Długość wszystkich rur wyniesie 301,400 stóp angielskich. Do domów woda pójdzie przez rury ołowiane, „wyściełane stosownem płótnem — anti corrosif — dla zachowania od rdzy.“

Roboty przy urządzeniu wodociągów mają trwać trzy lata.

(*d. c. n.*).

FRANCISZEK GIEDROYĆ.
