

X10

Inż. A. SZNIOLIS  
i inż. T. DOBROWOLSKI

ZAGADNIENIA TECHNIKI  
SANITARNEJ  
W ŚWIECLE 60-LECIA  
PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO

BIBLIOTEKA  
WYDZIAŁU ARCHITECTURY  
Politechniki Warszawskiej

ODBITKA Z CZASOPISMA  
„PRZEGLĄD TECHNICZNY”  
ROK 1934 Nr. 26

WARSAWA - 1935

A

639/

5

Inż. A. SZNIOLIS  
i inż. T. DOBROWOLSKI

ZAGADNIENIA TECHNIKI  
SANITARNEJ  
W ŚWIECLE 60-LECIA  
PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO



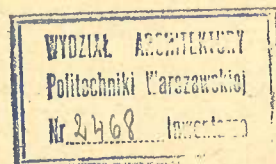
ODBITKA Z CZASOPISMA  
„PRZEGLĄD TECHNICZNY”  
ROK 1934 Nr. 26

628(01)

---

WARSZAWA - 1935





**T**echnika sanitarna, jako odrębny dział techniki ogólnej, zaczęła nabierać w Polsce szerszego rozgłosu zaledwie od kilkunastu lat. W tym bowiem okresie, w związku z odbudową zniszczonego kraju i rozbudową zaniedbanych pod względem sanitarnym osiedli, wyludnionych wskutek wojny i masowych epidemij, sprawy zdrowotne wystąpiły z całą jaskrawością na czołowe miejsce zagadnień państwowych i domagały się rozwiązania, tak ze strony lekarzy i higienistów, jak i techników. Zmusiło to świat techniczny do szerszego i głębszego zainteresowania się zagadnieniami sanitarno - technicznymi i wywołało przypływ nowych sił technicznych, całkowicie poświęcających się tej specjalności. W związku z tem zorganizowano przy rozmaitych stowarzyszeniach naukowych, społecznych i zawodowych specjalne sekcje techniki sanitarnej, poświęcano na łamach pism technicznych i higienicznych sporo miejsca aktualnym zagadnieniom z tej dziedziny, a nawet spopularyzowano wiele zagadnień w prasie codziennej. Niewtajemniczony obserwator tego ruchu mógłby odnieść wrażenie, że stoi w obliczu narodzin nowej dziedziny techniki, jak lotnictwo lub radjotechnika. W istocie zaś rzeczy nastąpiła w Polsce tylko nowa faza rozwoju techniki sanitarnej, która, jak zobaczymy niżej, pod inną nazwą („urządzenia miejskie”) od-



dawna zajmowała poważne miejsce w technice polskiej, obecnie zaś znalazła dla swego rozwoju nowe sprzyjające warunki, wynikające z potrzeby wyrównania zbyt „naturalnych” stosunków w naszych osiedlach. Zewnętrznie nowa faza rozwoju techniki sanitarnej w Polsce zaznaczyła się silnym spopularyzowaniem samej nazwy „techniki sanitarnej” lub „inżynierji sanitarnej”, zapożyczonej zresztą z Zachodu, wprowadzeniem pojęcia o typie inżyniera sanitarnego, jako technika o specjalnym wykształceniu i nastawieniu, którego uprzednio przeciętny inżynier, pracujący w rozmaitych zagadnieniach sanitarno - technicznych, naogół nie posiadał; w sprecyzowaniu zakresu techniki sanitarnej oraz w zrzeszeniu wszystkich niemal fachowców tej dziedziny w te lub inne organizacje. Istota zagadnień, rzecz naturalna, nie uległa zmianie.

Współczesnego okresu nie podejmujemy się krytykować lub oceniać, gdyż byłoby to przedsięwzięciem conajmniej przedwczesnym. Korzystając natomiast z sędziwej rocznicy *Przeglądu Technicznego*, chcielibyśmy rzucić okiem wstecz i chociaż pobieżnie zobrazować, jak w przeszłości kształtowały się zagadnienia techniczno - sanitarne u nas i w innych krajach.

\*

Technika sanitarna, jeżeli określimy ją, jako dział wiedzy o wyzyskaniu sił przyrody do ochrony zdrowia człowieka, należy niewątpliwie do najstarszych działów techniki ogólnej, gdyż potrzeba ochrony zdrowia zmuszała do rozmaitych wynalazków nawet pierwotnego człowieka. Pierwsze nieudolne schrony i jaskinie praczłowieka napewno nie miały na celu tworzenia dzieł sztuki architektonicznej, prymitywne zaś ogniska, pierwotne studnie i zbiorniki wody do picia mogą być

uważane za pierwowzory urządzeń sanitarno-technicznych, gdyż budowano je z myślą o zdrowiu, czego dowodem są chociażby te skąpe wiadomości, które zdołały dotrzeć do nas z czasów prehistorycznych. Tak naprz. w jednym z najstarszych sanskryckich zbiorów przepisów medycznych „Neghrund Bhusan”, spisanych przed 4000 lat, wskazuje się na potrzebę gotowania całej ilości używanej wody, wystawiania jej na słońce<sup>1)</sup>, siedmiokrotnego zanurzania do wody nagrzanego kawałka miedzi<sup>2)</sup> i sączenia przez węgiel drzewny. W całym starożytnym świecie spotykamy przejawy wysoko rozwiniętej sztuki sanitarno-technicznej, czy będą to starożytne studnie egipskie, lub wiercone studnie chińskie, czy olbrzymie zbiorniki wodne w Asyrii, czy też wodociągi i kanalizacje rzymskie. Przytaczać całego obfitego materiału z historii starożytnej nie zachodzi potrzeba, gdyż są to rzeczy powszechnie znane, jak i dalszy ich los, wywołany upadkiem kultury starożytnej.

Nie od rzeczy natomiast będzie przytoczyć kilka dat historycznych z okresu nowoczesnego odrodzenia techniki sanitarnej, który nie jest zbyt odległy i w znacznej części zbiega się z okresem istnienia *Przeglądu Technicznego*. Dane te mogą posłużyć za tło przy ocenie poglądów naszych ówczesnych techników i ewolucji tych zagadnień w Polsce.

#### Chronologiczny rozwój urządzeń sanitarno-technicznych.

- Rok: 1811 — Pierwszy filtr piaskowy w Glasgow (Anglja) — budował J. Watt.  
„ 1815 — Zezwolono na wpuszczanie fekalij do kanalizacji w St. Zjedn.  
„ 1825 — Filtry w Greenhock (Szkocja).

<sup>1)</sup> Promienie pozafioletkowe, jako środek dezynfekcyjny.

<sup>2)</sup> Obecna katadynizacja — jedno z najnowszych zagadnień dezynfekcji wody.



- " 1829 — Filtry piaskowe w Londynie — budował Simpson.
- " 1834 — Filtry w Paryżu.
- " 1838 — Wodociąg w Londynie.
- " 1843 — Wybudowano pierwszą planową kanalizację (Hamburg).
- " 1850 — Wybudowano kanalizację w Paryżu i Londynie.
- " 1852 — Angielski parlament uchwała potrzebę filtrowania wody.
- " 1856 — Filtry w Berlinie.
- " 1857 — Powołano Królewską Komisję ochrony rzek w Anglii.
- 1857—63 — Prace i odkrycia Pasteur'a.
- " 1868 — Kanalizacja Berlina.
- " 1870 — Pierwsze chemiczne oczyszczanie ścieków (Anglja).
- " 1874 — Pierwsze odżelazianie w Europie.
- " 1879 — Pierwszy zakład spalania śmieci (Anglja).
- " 1882 — Doły gnilne Mouras'a (Francja).
- " 1885 — P. Frankland zbadał bakteriologicznie pracę filtrów.
- " 1885 — Pierwszy miejski filtr szybkobieżny (St. Zj.).
- " 1891 — Pierwsze zalewane złoża biologiczne (Anglja).
- " 1893 — Pierwsze zraszane złoża biologiczne (Anglja).
- " 1902 — Pierwsze stałe chlorowanie wody (Belgja).
- " 1904 — Osadniki Traversa (Anglja).
- " 1906 — Osadniki Imhoff'a (Niemcy).
- " 1912 — Pierwsze zastosowanie chloru gazowego do wody (St. Zjedn.).
- 1912—14 — Osad czynny (Anglja).

Z kolei przejdziemy do zasadniczego tematu niniejszego artykułu.

Nie sposób będzie wyczerpać, chociażby w formie bardzo pobieżnej, bogactwa tematów i materiałów, które są zgromadzone w 60-ciu rocznikach *Przeglądu Technicznego*. Znajdujemy tu odzwierciedlenie najbardziej aktualnych zagadnień z terenu własnego, przeważnie związanych z powstającymi projektami i wykonywanymi robotami, jak też obfity materiał sprawozdawczy z poczynąń zagranicznych. Pierwsze lata istnienia *Przeglądu*

zbiegają się z latami bardzo intensywnej pracy nad projektowaniem i budową wodociągów i kanalizacji w całej Europie, z okresem wielkich odkryć w dziedzinie bakteriologii i zapoczątkowania medycyny zapobiegawczej. Pierwszy artykuł o wodociągach spotykamy w r. 1879 — opis ówczesnego wodociągu m. Warszawy, według projektu Marc'oni'ego, którego budowę rozpoczęto w r. 1851, a ukończono w r. 1862. Wodę czerpano z Wisły przy ul. Karowej, w pobliżu wylotu starych kanałów miejskich, filtrowano na filtrach, posiadających powierzchnię 4000 stóp kwadr., i tłoczono do sieci, zaopatrzonej w zbiornik obsługujący dolną część miasta, a nad nim wieżę ciśnień — dla górnej. Wieżę tę wybudowano w kształcie świątyni Vesty w Tivoli, dzięki czemu ta piękna budowla przetrwała do dnia dzisiejszego, lecz służy już tylko jako ozdoba ogrodu Saskiego. Woda, pochodząca z wodociągu, nie nadawała się zupełnie do picia i potrzeb przemysłu spożywczego (browary, gorzelnie, piekarnie i t. d.), wobec czego na te potrzeby czerpano wodę ze studzien kopanych lub wierconych. Tych ostatnich było podówczas w Warszawie przeszło 20. Wskutek braku umiejętności oczyszczania wody na filtrach i prawdopodobnie wadliwej ich budowy, panował w owym czasie wśród naszych techników powszechny pogląd, że woda rzeczna nie nadaje się wogóle do picia, i pogląd ten, jak zobaczymy niżej, przetrwał przez dłuższy okres czasu.

Od roku 1880 zaczyna się znaczne ożywienie publicystyczne, wywołane projektem wodociągu i kanalizacji m. Warszawy, wykonanym przez W. H. Lindley'a. Technicy polscy ustosunkowali się do niego naogół negatywnie. W pewnym stopniu wchodziły tu w grę względy natury „prestige'owej” i obrażonej ambicji, gdyż Zarząd Miejski odrzucił pięć projektów, złożonych przez inżynierów pol-



skich, z których szczególnie jeden: Inż. Inż. Majewskiego, Spornego i Surzyckiego, wyróżniał się wysoką wartością i, trzeba powiedzieć, cieszy się tą opinią do dnia dzisiejszego. Były pozatem i zarzuty rzeczowe, niezawsze słuszne, lecz pochodzące z ówczesnie panujących poglądów. Są one dla nas najciekawsze, gdyż charakteryzują historyczny rozwój myśli technicznej w Polsce. Tak np. zarzucano projektowi Lindley'a nadmierny rozmach, który wyrażał się w przyjętej liczbie mieszkańców (500 000, wobec ówczesnego zaludnienia miasta 300 000) oraz w zbyt wysokiej normie zużycia wody na mieszkańca, bo aż 240 l na dobę, a dla niektórych urządzeń nawet 339 l. Jak wiemy, normy te, być może mało uzasadnione w okresie projektowania, okazały się zbawienne dla wodociągów warszawskich w okresie późniejszym, i to dało podstawę niektórym późniejszym technikom do przypisywania Lindley'owi „genjuszu przewidywania”. Tak samo dobrze możnaby stanąć w obronie ówczesnych inżynierów i powiedzieć, że to był tylko szczęśliwy zbieg okoliczności, gdyż zwiększyła się jedynie liczba ludności, a zużycie wody wynosi nawet obecnie około 100 l na mieszkańca. Pozatem opinia techniczna nie mogła w żaden sposób zgodzić się z myślą, że woda z Wisły może być używana do picia. Opierając się na pierwszych pracach Franklanda w Anglii i Reicharda w Niemczech, lekarze warszawscy głosili w r. 1879, że: „kto Warszawian zapewnia, że będą mieli dobrą wodę do picia, jeżeli Zarząd Miejski w Zakładzie Wodociągowym nowe filtry sprawi, ten siebie i drugich łudzi”. W roczniku 1883 *Przeglądu* czytamy naprzykład takie zdanie: „Wkrótce się mający urządzać wodociąg dostarczy dostatecznej ilości wody wiślanej na wszelkie potrzeby gospodarcze, przemysłowe i fabryczne — zaopatrzenie jednak mieszkańców w wodę źródlaną do przygo-

towania pokarmów i picia nie schodzi z porządku dziennego”. Że taki pogląd mógł panować wśród inżynierów polskich, nie można się zbyt dziwić, gdyż właściwości biologicznych filtrów w tym czasie jeszcze wogóle nie znano, nie tylko w Polsce. Dopiero w dwa lata później, t. zn. w r. 1885, ten sam Frankland odkrył, że filtry zatrzymują bakterie i że stopień oczyszczania w nich wody pod względem bakterjologicznym jest bardzo wysoki.

Nie na wszystkich jednak odcinkach krytyka okazała się bezpodstawną. Niekiedy głos jej był tak rzeczowy, że zmuszał zarząd miasta do wprowadzania zmian w projekcie. Tak np. Lindley, opierając się na analizie wody, dokonanej przez Mendelejewa (Uniwersytet Warszawski odmówił z nieznanym powodów wykonania analizy), uważał budowę osadników przed filtrami za zbędną, pomimo to Komitet Budowy, pod wpływem krytyki, budowę osadników przeforsował.

Również słuszną wydaje się krytyka nadmiernego oddalenia filtrów od ujęcia wody. Krytycy zarzucali, że powoduje to „konieczność pompowania razem z wodą wiślaną dziennie średnio od 1667 do 1875 stóp sześć. mułu, przy traceniu następnie na przemyśle filtrów i odprowadzenie tego mułu odpowiedniej ilości wody, podniesionej już do wysokości 135 stóp ponad 0”. Dziś wybudowane filtry szybkoieżne sprawę tę jeszcze bardziej pogłębiają. Należy zaznaczyć, że projekt Majewskiego, Spornego i Surzyckiego przewidywał umieszczenie filtrów na brzegu Wisły, zaś Lindley motywował potrzebę przeniesienia filtrów na Koszykową obawą zalewu ich przez wysokie wody.

Poświęciliśmy dużo miejsca powstaniu wodociągu warszawskiego, gdyż była to praca, można powiedzieć, epokowa w rozwoju wodociągów w Polsce, praca monumentalna, pierwsza i jedyna w Polsce w wieku XIX-ym, a nawet pierwsza w całym



Imperjum Rosyjskiem. Przez długie lata na dziele tem kształciły się pokolenia techników polskich i obcych. Do dziś dnia filtry warszawskie zdobią wiele podręczników zagranicznych. Wodociąg warszawski radykalnie zmienił przytoczony wyżej stary pogląd o wartości wody rzecznej i już w roku 1889 czytamy, że budujące się filtry w Petersburgu są wzorowane na filtrach warszawskich, które „dostarczają mieszkańcom czystej wody rzecznej, zdanej do picia i wszelkich innych potrzeb”. Był to bezwarunkowo duży krok naprzód, gdyż obawa używania wody rzecznej do wodociągów była poważną przeszkodą do ich rozpowszechnienia. Tak np. w Krakowie myśl budowy wodociągu powstała prawie jednocześnie z Warszawą, urzeczywistnienie jednak zostało formalnie „zablokowane” przez żądanie wody źródlanej. Pierwszy projekt inż. Klugera z r. 1882, oparty na studniach wybudowanych nad brzegami rzek Sanki, Rudawy i Biały, nie znalazł uznania, pomimo przekonywań autora projektu, że jest to woda „takiej samej natury jak źródłana”. Sędziwy Kluger, zmuszony do szukania wody źródlanej, zwiedził wszystkie dalsze i bliższe okolice Krakowa i wreszcie znalazł pewne źródła w okolicy Regulic, w odległości 35 km od miasta, — zaprojektował akwedukt i wkrótce zmarł. Po jego śmierci sławetny „wodociąg regulicki” pokutował przez 15 lat na posiedzeniach Zarządu Miasta i w prasie, aż wreszcie odrzucono go ostatecznie. W międzyczasie powstał iście amerykański projekt ujęcia źródeł Olczy pod Zakopanem, t. zn. w odległości 106 km od Krakowa, uwzględniający również możliwość wyzyskania siły wodnej. W r. 1897 zaprojektowano wodociąg obecny z ujęciem wody na Bielanach, czyli naogół zbliżony do pierwotnej koncepcji Klugera.

Nie zawsze jednak tak długo namyślano się nad wyborem wody, gdyż np. w roczniku 1889-ym, w

jednym z artykułów inż. E. Sokala, czytamy o m. Lublinie: „ojcowie miasta, żądając projektu wodociągu, nie zdali sobie uprzednio sprawy, skąd woda ma być zaczerpnięta, a jak to smutny przykład Lublina poucza — po ułożeniu sieci rur miejskich i zbudowaniu wieży ciśnień zaczęto dopiero głęboko zastanawiać się, czy ludność otrzyma wodę z Bystrzycy, czy też wodę gruntową z głębokich otworów”. Są to ciekawsze momenty, dotyczące większych i wcześniejszych wodociągów polskich<sup>3)</sup>. Wodociągi innych miast polskich nie znalazły obszerniejszego odbicia w *Przeglądzie*<sup>4)</sup>, co nie jest zrozumiałe, tembardziej, że we wszystkich niemal rocznikach spotykamy obszernie opisy wodociągów zagranicznych, jak np. Paryża, Hamburga, Konstantynopola, a nawet Bombaju.

Opisywane sposoby oczyszczania wody głównie dotyczyły filtrów. Ponieważ filtry angielskie wymagały dużych przestrzeni i kosztownych budowl, czyniono wiele wysiłków i wkładano dużo inwencji w wynalezienie filtrów o większej wydajności i w zastąpienie piasku innym materiałem filtrującym. Jak widać z licznych artykułów, największem wzięciem cieszył się azbest, proponowany do zastosowania w najrozmaitszych, nieraz bardzo chytrze obmyślanych, a raczej przemądrzonych urządzeniach. Przeważnie wszystkie te pomysły umierały w łonie pism technicznych, nie zobaczywszy światła. Ostatecznie zwycięża piasek, o którym pisze inż. E. Sokal w r. 1892, opierając się na pracy prof. Kümmela: „należy uważać za pewnik, że tylko w filtracji piaskowej posiadamy środek, aby z wody rzecznej otrzymać dobrą i przydatną wodę do picia”. W tymże artykule czytamy

<sup>3)</sup> Jak zaznaczyliśmy wyżej, przegląd ograniczamy do okresu wojny.

<sup>4)</sup> Wzmianki o Płocku (1895), Bydgoszczy (1895), Lwowie (1900), Radomiu (1901) i Kaliszu (1902).



o potrzebie systematycznego bakteriologicznego badania wody filtrowanej, wprowadzonego przez Kocha. Również w roku 1892 spotykamy po raz pierwszy wzmiankę o odżelazianiu wody według systemu Piefke'go, a w r. 1900 pierwszą wiadomość o rozpowszechnianiu się w Ameryce filtrów szybkieźnych (przedruk z Gesundheits-Ing.).

Z kolei przejdziemy do drugiego ważnego zagadnienia — k a n a l i z a c j i m i a s t, którą podówczas nazywano „assenizacją miast”. Sprawiała ona niemałe trudności technikom, higienistom i magistratom, a doniosłość tego zagadnienia przebija od pierwszych niemal stron najstarszych roczników *Przeglądu*. W jednym z pierwszych zeszytów r. 1875 czytamy: „kwestja kanalizacji jest u nas na porządku dziennym”. „Kanalizacja wielkich miast nabrała w ostatnich latach takiego znaczenia, że stanowi obecnie nieledwie najgłówniejszy przedmiot zajęć zarządów miejskich”.

Jak wiemy, umiejętność budowy kanałów, pochodząca z czasów Babilonu i odrodzona w Europie w wieku XII-ym, była użytkowana przeważnie dla wód opadowych i gospodarczych. Fekalja były gromadzone w dołach kloacznych, nawet w miastach z rozbudowaną siecią kanalizacyjną. Nieodpowiedni tabor do wywozu nieczystości na sąsiednie pola stwarzał warunki urągające higienie. Zgodnie z ówczesną zasadą podziału nieczystości i wód na trzy grupy (ścieki opadowe, gospodarcze i fekalja), rozpowszechnił się sposób „różniczkowego systemu rozdzielczego kanalizacji” Liernura (opis w r. 1880), który składał się z dwóch odrębnych sieci spławnych, t. zn. dla wód opadowych i gospodarczych, i trzeciej pneumatycznej — dla opróżniania dołów kloacznych. Kosztowny i skomplikowany ten system był zastosowany w szeregu miast europejskich i, chociaż przyczynił się do podniesienia ich stanu higienicznego, upadł z chwilą pro-

klamowania zasady „tout à l'égout”, umożliwiającej rozwój nowoczesnej kanalizacji. Pierwszą planową kanalizację na świecie wybudował W. Lindley w Hamburgu w roku 1843. On pierwszy stosuje wentylację kanałów przez rury deszczowe i wpusty uliczne, niezaopatrzone jeszcze w syfonowe zamknięcia.

W roku 1847 Chadwick proponuje dla Londynu system rozdzielczy, lecz dopiero w roku 1881 realizuje go Waring w Memphis (St. Zjedn.). Znajdujemy w *Przeglądzie* wiadomość, że tenże Waring, powołany w roku 1883 do Paryża „dla assenizacji” dzielnicy „le Marais”, wprowadza po raz pierwszy w Europie wentylowanie kanałów przez piony, pozatem syfony żeliwne z rewizją i automatyczne płókanie klozetów<sup>5)</sup> co pół godziny w czasie dnia i co dwie godziny w nocy.

Pod wpływem prac Królewskiej Komisji ochrony rzek przed zanieczyszczeniem dbano podówczas więcej o zachowanie czystości, niż nawet obecnie, znano natomiast niewiele sposobów oczyszczania ścieków. Wśród nich pola irygacyjne zajmowały pierwsze miejsce. W roku 1875 inż. F. Kucharzewski podkreśla wielkie zalety paryskich pól irygacyjnych i twierdzi, że „w innych krajach zarządy miast przyjmują coraz bardziej system irygacyjny spożytkowania wody, który uznany pewno zostanie za najlepszy i najskuteczniejszy”. Zachwyty polami irygacyjnymi trwał przez szereg lat. Lindley'owi zarzucano duży błąd, że w pierwszym kompleksie robót kanalizacyjnych w Warszawie nie rozpoczął budowy pól. Inż. A. Sadowski pisze w roku 1875: „Jesteśmy tego przekonania, że li tylko chęć spożytkowania wartości nawozowej odchodów miejskich będzie mogła mieć dość powagi i niedozwoli na wprowadzenie wprost

<sup>5)</sup> Ustęp spłókiwany wynaleziono w Anglii w roku 1775.



do rzeki i zatrąę zupełną a niepowetowaną czynników z roli naszej zaczerpniętych". Tylko dzielna obrona słowem i pismem prezydenta miasta Gen. S. Starynkiewicza obroniła projekt Lindley'a od wprowadzenia pól irygacyjnych, narzucanych przez krytyków. W związku z tem technicy polscy wysuwali rozmaite projekty rozwiązania kanalizacji Warszawy, jak np. kanalizację promienistą (radial system) na wzór berliński, lub też odprowadzenie ścieków syfonami pod Wisłą i urządzenie pól na Saskiej Kępie. Były jednak i lepsze projekty, wśród których znowuż wyróżniał się projekt Majewskiego, Spornego i Surzyckiego, do którego projekt Lindley'a był tak bardzo zbliżony, że posądzano nawet Lindley'a o plagjat. Pewna zaciekleść krytyków, a nawet może przesadność, wynikała prawdopodobnie z braku dostatecznych wiadomości o zdolnościach rzek do samooczyszczania się, których wogóle nie brano pod uwagę. Pierwsze wzmianki o pracach Pettenkofer'a i Baumeister'a na ten temat zjawily się w *Przeglądzie* dopiero w roku 1892. Pogląd poprzedni niewątpliwie mógł w niejednym mieście hamować rozwój kanalizacji i pośrednio ujemnie wpływał na higienę miast.

Nad sprawą oczyszczania ścieków pracowano w tym czasie bardzo energicznie w Anglii, — w innych krajach uprawiano przeważnie naśladownictwo. Dziedzina ta zajmuje sporo miejsca i w *Przeglądzie*. Usystematyzowany przegląd ówczesnych sposobów oczyszczania ścieków podaje inż.-technolog W. Trzcinski w obszernym artykule z r. 1887. Rozróżniano trzy sposoby oczyszczania ścieków: „klarowanie”, jak wówczas słusznie nazywano oczyszczanie mechaniczne, chemiczne i pola irygacyjne. Zdawano sobie już sprawę z wielu wad, jakie powyższe sposoby posiadały. Sposobom mechanicznym zarzucano kosztowność dużych osadników, które „nie

uwalniały ścieków od gnicia". Urządzenia te jednak były najlepiej opracowane i z pewnemi ulepszeniami dotrwały do dnia dzisiejszego. Pierwsze kanalizacje posiadały już piaskowniki, kraty, sita i osadniki. Te ostatnie Trzcinski dzieli na trzy grupy — z przepływem poziomym, studnie osadowe z przepływem pionowym i wieże osadowe systemu Roeckner - Rothe. Do mechanicznych sposobów oczyszczania możnaby również zaliczyć rozmaitego rodzaju filtry piaskowe, koksowe, tkaninowe i torfowe, opisywane w tym czasie, jako nadające się do zakładów przemysłowych, a które powstawały jak grzyby po deszczu w rozmaitych odmianach i pod rozmaitemi nazwami.

W tym też okresie Europa w stosunkowo krótkim czasie przeżyła istny potop patentów na środki chemiczne i metody chemicznego oczyszczania. Bardzo wiele miast zastosowało ten sposób na dużą skalę, lecz chyba żadne jeszcze miasto nie wydało tyle pieniędzy na doświadczenia nad chemicznem oczyszczaniem ścieków, co Londyn, który w latach 1884—1888 stracił na ten cel około miliona funtów bez żadnego pozytywnego wyniku. Komisja powołana w roku 1889 zadecydowała, że najracjonalniejszym sposobem dla Londynu jest odprowadzenie ścieków z osadników do otwartego morza. Główną wadą procesu chemicznego było, jak wiemy, tworzenie się zbyt dużych ilości trudnego do pozbycia się osadu i wysoki koszt chemikalij. Proces ten nie był natomiast pozbawiony zasadniczych walorów, czego dowodem jest obecny nawrót do chemicznego oczyszczania, wywołany obniżeniem cen na chemikalja i znacznym postępem w dziedzinie odwadniania osadów.

We wspomnianym wyżej artykule inż. Trzcinski dochodzi do wniosku, że celowe jest jedynie stosowanie osadników i filtrów, wapno zaś zaleca do usuwania kwasów i metali. W r. 1889 w artykule



o pracach chemika niemieckiego H. Scheiba zaleca się jeszcze stosować chemiczne oczyszczanie, lecz tylko samem wapnem w ilości od 300 do 600 g na 1 m<sup>3</sup> ścieków. W dwa lata później Dr. Lepsius we Frankfurcie dochodzi do wniosku, że wystarczają same osadniki, a wapno proponuje dodawać tylko w czasie epidemji dla dezynfekcji ścieków.

Elektrolityczny sposób oczyszczania ścieków, wynaleziony przez Webstera w r. 1888, był badany na większą skalę w Londynie i pomimo „świetnych wyników“, jak czytamy w r. 1889 w *Przeglądzie*, nie znalazł większego zastosowania. Głosy o nim wkrótce zamilkły.

Pola irygacyjne również kończyły swój „okres chwały“. Kilka udanych przykładów, jak: Paryża, Gdańska i Fryburga, rozreklamowało zbyt ten system i zachęciło wiele miast do zastosowania go u siebie. Wiele miast, zwłaszcza niemieckich, padło ofiarą i wydało masę pieniędzy na urządzenie pól. Jednym z nich był Berlin, którego niepowodzenia na tem „polu“ stały się sygnałem do odwrótu od masowego stosowania irygacji. Pierwszy oddźwięk tej nowej opinji znajdujemy w roku 1889, w którym z okazji projektowania przez W. H. Lindley'a kanalizacji Petersburga z polami irygacyjnymi czytamy: „praktyka miast niemieckich, a zwłaszcza Berlina, gdzie wydano dziesiątki milionów marek na urządzenie pól, stwierdziła, że zawiodły one oczekiwania i pod względem ekonomicznym i zdrowotnym. Dochód, pochodzący ze sprzedaży zbiorów, pokrywa tylko część wydatków na całe przedsięwzięcie, które przynosi corocznie milionowe straty. Nadto mieszkańcy okoliczni uskarżają się na nieznośne wyziewy oraz na zanieczyszczenie źródeł wód ściekami miejskimi. W miejscowościach zaś, gdzie gleba jest mniej przepuszczalna, pola zamieniły się na bagniska

niewysychające“. Dalej artykuł przynosi wiadomość o państwowym zakazie dalszego rozszerzenia pól irygacyjnych pod Berlinem i o odrzuceniu przez Komisję petersburską pól w projekcie Lindley'a, a zatwierdzeniu osadników z odpływem wprost do morza.

Autor kończy artykuł wyrażeniem zadowolenia, że Warszawa nie przystąpiła do urządzania projektowanych pól irygacyjnych oraz radzi nie dopuszczać do ich wykonania, nawet gdyby znalazło się towarzystwo prywatne, któreby chciało zaryzykować kapitały na powyższe przedsięwzięcie, a to ze względu na wiatry północno-zachodnie, które znosiłyby wyziewy na miasto. Te i inne artykuły odwróciły opinię z jednej ostateczności na drugą. Odzywały się jednak głosy i bardziej umiarkowane, jak np. opinja prof. Fränkel'a z Halle, który na przykładach Gdańska i Fryburga udowodnił, że w pewnych warunkach i przy zastosowaniu normy 250 mieszkańców na 1 ha metoda ta daje dobre wyniki. Jak wiemy, dzisiaj znów wyczuwa się pewien nawrót do użytkowania ścieków do użyźniania pól, lecz przez zraszanie pól przy pomocy deszczowni, które usuwają potrzebę wykonywania kosztownych robót ziemnych, a przez zastosowanie składanych rurociągów umożliwiają ograniczenie zraszania do norm, wymaganych przez rolnictwo.

Pierwszą wzmiankę o sztucznych złożach biologicznych spotykamy w roczniku 1890. Jest to luźna wiadomość o wynalezieniu „zalewanych złóż filtracyjnych z popiołu i szlaku“. Następna wiadomość z r. 1893 dotyczy doświadczeń Lowhocka z wtłaczaniem powietrza do złóż zalewanych, przyczem wynik miał być bardzo dobry. Wreszcie rok 1900 przynosi obszerny artykuł inż. E. Szymańskiego o doświadczeniach Didbina i Schwedera nad złożami zalewanymi. Autor



kończy retorycznym pytaniem: „Współczesny technik stracił zaufanie do sposobu oczyszczania ścieków wyłącznie chemikaljami, pola irygacyjne odstreczają swoją kosztownością i tylko w wyjątkowych okolicznościach pracują prawidłowo; myśl jego w dążeniu do postępu korzysta z genialnych badań Pasteur'a nad procesem gnicia i przystosowuje je do praktycznych celów, czy z dobrym skutkiem — przyszłość dopiero pokaże”.

Począwszy od r. 1900 zjawiają się stale wciąż nowe i nowe artykuły na temat oczyszczania ścieków, jednak do r. 1914 nie wnoszą nic nowego, poza zraszaniami złożami biologicznymi.

Następny dział techniki sanitarnej — o c z y s z c z a n i e m i a s t — jest niewątpliwie dziedziną dużo starszą od wodociągów i kanalizacji, jednak technicznego ujęcia doczekał się znacznie później. Pierwszą wiadomość z tego zakresu przynosi nam r. 1887 w postaci opisu zakładu oczyszczania ścieków i spalania śmieci w Southampton, jednakże — poza ciekawą stroną techniczną — nic charakterystycznego nie zawiera. Ten sam rocznik podaje wiadomość, że Hamburg w owym czasie posiadał już specjalną służbę do oczyszczania miasta, liczącą 60 ludzi i 14 maszyn. Były to jednak oderwane tematy. Dopiero r. 1893 wprowadza nas naprawdę w tę dziedzinę artykułem, referującym książkę D-ra Weyla p. t. „Studien zur Strassenhygiene“ (Jena, 1893). Znajdujemy tu wszystkie sposoby oczyszczania miast, których zasady pozostały bez większych zmian do dnia dzisiejszego. Jakże aktualne są dzisiaj ubolewania autora artykułu z przed czterdziestu laty, że „w wielu miejscach stosuje się śmiecie do zasypywania dołów, do podnoszenia poziomu gruntu, do sypania tam i t. p., lecz przeciwko takiemu stosowaniu podnoszą się dziś głosy higienistów, jest to bowiem zakazanie miejscowości. Takie gromadzenie

śmieci z miasta w jedno miejsce, nazwać należy dziś anachronizmem”. Przypominają się mimowoli strofy Słowackiego: „nie bacząc, że jest duży czasów przedział, gdyby spytali tak, cóżbym powiedział?.....”. W owym czasie już nawet Kalkutta posiadała spalarnię śmieci...

Pierwszy piec do spalania śmieci, nazwany destruktozem, wybudował inż. A. Freyer w Nottingham już w roku 1879 i do roku 1893 w samej Anglii założono spalarnie śmieci w 37 miastach. Ciekawą jest rozwój tego zagadnienia ze strony ekonomicznej, jak widzimy to na przykładzie Londynu w roczniku 1901. Przez długie lata śmiecie londyńskie nabywane były przez cegielnie okoliczne. Np. w r. 1867 jedna tylko cegielnia Św. Pankracego otrzymywała za śmiecie 1525 funtów. Potem cena ich zaczęła spadać, aż wreszcie cegielnie odmówiły zupełnie zakupu. Wówczas trzeba było płacić duże sumy za wywóz statkami na otwarte morze. W roku 1893 ta sama cegielnia wydała na ten cel 15000 funtów. Od chwili wybudowania spalarni śmieci z kotłownią i elektrownią, śmieci znów zaczęły przynosić stały dochód.

W Polsce niestety sprawa racjonalnego usuwania i niszczenia śmieci, poza Poznaniem, znalazła wyraz jedynie na łamach *Przeglądu Technicznego*.

Z kolei zajmujemy się innym ważnym działem techniki sanitarnej, jakim jest ogrzewanie i wentylacja mieszkań. Początkowo dział ten był umieszczony w dziale „Budownictwo i Architektura”, a od roku 1909 został wyodrębniony. Spotykamy się z nim od samego początku wydawnictwa, a nawet dla charakterystyki warto podać, że wogóle pierwszym artykułem z całego zakresu techniki sanitarnej był opis wentylacji i ogrzewania centralnego Opery Wiedeńskiej, wykonanych w 1873 roku. Opis ten świadczy o wysokich, bodaj czy nie przewyższających obecne, wy-



maganiach stawianych temu działowi higieny, nie zważając na ówczesne duże trudności techniczne, których dowodem jest użycie do napędu wentylatora wyciągowego na strychu o  $\varnothing$  3 m przekładni linowej, łączącej go z maszynami parowymi w podziemiach teatru. Pozatem budynek zaopatrzone w sieć termometrów automatycznych, nastawionych na pewną temperaturę (15°R), które alarmowały dzwonki u inspektora w razie przekroczenia jej w jedną lub drugą stronę.

W Polsce również zrozumienie potrzeb w tym kierunku stało na dość wysokim poziomie, a w każdym razie ówczesny sposób ogrzewania mieszkań bez uwzględnienia wentylacji (jak do dzisiejszego dnia stosuje 90% mieszkań w Warszawie) raził higienistów więcej niż obecnie. „Niepodobna dłużej uważać kwestji wentylacji mieszkań za rzecz „wprawdzie pożyteczną, ale zbyt kłopotliwą” pisze p. M. Z. w obszernym artykule z roku 1878 o przewietrzaniu i ogrzewaniu, który możnaby przedrukować w całości i byłby dziś równie aktualny, jak wtedy.... Nie było w owych czasach tak wielu gałęzi technicznych, które absorbują dziś umysły techników, to też o sprawie ogrzewania i wentylacji mieszkań myślano i pisano u nas daleko więcej niż obecnie.

Wiele systemów zarówno ogrzewania, jak i wentylacji, przewinęło się przez łamy *Przeglądu*. Opis ich pobieżny nie miałby wartości, a szczegółowy z rysunkami przekroczyłby znacznie ramy niniejszego artykułu. W roczniku 1885 spotykamy się po raz pierwszy z nazwiskiem H. Riet-scheł'a, który już wtedy był profesorem. Rocz-nik 1897 przynosi nam dwa polskie pomysły: piec kaflowy Cz. Domaniewskiego i piec do centralnego ogrzewania powietrzem (kalorystat) Rychnowskiego. W roczniku 1899 w jednym z artykułów czytamy, że w owym czasie w

Warszawie było zaledwie kilka domów z ogrzewaniem centralnym. W tymże roczniku spotykamy pierwszy artykuł inż. P. Drzewieckiego, jednego z pionierów ogrzewnictwa centralnego w Polsce. W r. 1902 czytamy wzmiankę z „Gesundheits-Ing.” o zastosowaniu po raz pierwszy w Niemczech ogrzewań centralnych na odległość (grupowych), zaś w roku następnym — pierwszy opis kotłów żeliwnych lanych. Od roku 1909, t. j. od wprowadzenia działu „ogrzewnictwo i wentylacja”, liczba artykułów wzrasta, lecz na tym roku kończymy przegląd tego działu, uważając go za początek obecnego rozwoju tej gałęzi techniki w Polsce<sup>9)</sup>.

Wreszcie na zakończenie przejrzymy niektóre pozostałe zagadnienia techniczno-sanitarne w tej kolejności, jak one odzwierciedlały się w Polsce w rocznikach *Przeglądu Technicznego*.

Sprawy mieszkaniowe znajdowały duże zrozumienie od samego początku, o czym świadczy głos pewnego higienisty z roku 1875, który, pisząc o obostrzeniach w sprawie budowy mieszkań suterenowych w Berlinie, ubolewa nad ich stanem u nas, nazywając je „zabójczymi dla zdrowia pieczarami”. „Spodziewamy się wszakże — kończy autor — że dla wszystkich ludzi światłych, stosunki mieszkalne, niższych szczególnie klas społeczeństwa, stanowić powinny jedną z najważniejszych kwestyj społecznych, bo kwestję zdrowia i moralności”.

W roku 1877 spotykamy opis wspaniałych „Łazienek rzymskich” w Wiedniu, w którym znajdujemy

<sup>9)</sup> Kogo interesuje rozwój ogrzewnictwa w Polsce współczesnej, temu polecamy artykuł inż. F. Bąkowskiego p. t. „Przemysł ogrzewniczy w Polsce w ubiegłym dziesięcioleciu”, umieszczony w Nr. jubileuszowym P. T. z roku 1929 z okazji 10-lecia odzyskania niepodległości Polski.



ciekawą dawną polską nazwę basenu do kąpielii, jako „zagłębienie czyli łachan (bassin)”.

W roku 1883 artykuł o łaźniach ludowych, odpowiednich dla naszego kraju, wraz z planami.

W roku 1879 i następnych mamy bardzo obszerny materiał o walce z grzybem drzewnym.

W roku 1888 rewelacją dla nas był obszerny artykuł, oparty na pracach A. Vogt'a w Bernie, o insolacji miast i mieszkań. Okazuje się, że i ta dziedzina posiadała już wtedy wielu adeptów, którzy ujmowali ją zupełnie tak samo, jak my dzisiaj<sup>7)</sup>. W swych wymaganiach natomiast posuwali się nieraz dalej, jak np. francuski urbanista Trélat, który na wzór wywłaszczeń ziemi proponuje wprowadzenie wywłaszczeń górnych pięt w celu obniżenia zbyt wysokich domów.

Zbyt uciążliwe dla czytelnika byłoby dalsze wymienianie całego zbioru artykułów, jaki zawiera kilkadziesiąt roczników *Przeglądu Technicznego*. Sądzymy, że to, cośmy podali w artykule niniejszym, jest wystarczające do odtworzenia obrazu, jak te zagadnienia swego czasu wyglądały i jaką rolę odgrywały w życiu naszego społeczeństwa.

Ze specjalnie zwiększoną siłą wystąpiły one na początku obecnego wieku. „Nadeszła chwila — pisze inż. E. Sokal w r. 1899, — w której zarządy naszych miast nietylko gubernjalnych (Radom, Kalisz, Lublin, Płock, Łomża), lecz i mniejszych, drugo i trzeciorzędnych miast i miasteczek krążają się w kierunku uzdrowotnienia opłakanych coprawda stosunków”. Wkrótce po tem, bo w roku 1901, została rozesłana do wszystkich miast i miasteczek pierwsza ankieta, ułożona przez inż. E. So-

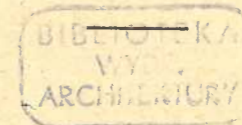
<sup>7)</sup> Np. uważali za najwłaściwszy kierunek ulic: północ — południe i t. p.

kala i inż. P. Drzewieckiego, zawierająca 36 pytań z zakresu higieny<sup>8)</sup>).

Wreszcie w roku 1905, na skutek inicjatywy Dr. J. Polaka i inż. E. Sokala oraz innych, został utworzony przy Stowarzyszeniu Techników „Wydział Urzędów Zdrowotnych Użyteczności Publicznej”. Utworzenie tej instytucji zapoczątkowało nowy okres w tej dziedzinie, bardzo obiecujący, który jednak wkrótce został przerwany przez wybuch wojny.

Zniszczenia wojenne nie przyczyniły się, rzecz prosta, do rozwoju inwestycji miejskich, mimo to wojna nie zdołała zahamować przygotowawczej akcji społecznej. W roku 1915 zorganizowano wykłady z „Techniki Sanitarnej” przy Towarzystwie Kursów Naukowych (wprowadzenie po raz pierwszy terminu — „Technika Sanitarna”), jak również tego roku zaczęto myśleć u nas o prawnej ochronie czystości powietrza, gleby i wody.

Odrodzenie Państwa Polskiego wywołało nowy okres w rozwoju techniki sanitarnej, który obecnie przeżywamy. Czy pozostawi on trwałe wartości — oceną przyszłe pokolenia.



<sup>8)</sup> Sprawozdanie z tej ankiety w postaci odczytu, wygłoszonego przez inż. E. Sokala na posiedzeniu Wydz. Urzędów Zdrowotnych przy Stow. Techn. w W-wie, znajdzie czytelnik w roczniku 1910 *Przeglądu Technicznego*.



2468