

Stacye filtrów utleniających,

ich urządzenie i działanie,

przez D-ra T. Grylewicza.

Dwa odczyty, wygłoszone w Warszawskim Towarzystwie Hygienicznym.

Filtry utleniające w latach ostatnich zdobyły sobie szerokie uznanie i praktyczne zastosowanie w liczbie innych sposobów oczyszczania ścieków kanałowych. Rozkład i mineralizacja materji organicznych odbywa się w nich głównie drogą utleniania przez drobnoustroje.

Znaczenie drobnoustrojów w oczyszczaniu ścieków znane było już wcześniej z doświadczeń filtrowania ich przez ziemię. Dobre wyniki tego filtrowania na polach irygacyjnych, które należą do najdawniejszych sposobów zużytkowania wody kanałowej, zawdzięczamy głównie drobnoustrojom, wykonującym ważną część pracy filtra ziemnego. Saletrzan, wytwarzany w ziemi z amoniaku przez swoiste bakterje, nie mniej niż kwas węglany ważne są dla odżywiania roślin na polach irygacyjnych.

W r. 1870 w Anglii próbował Ed. FRANKLAND oczyścić przez filtrowanie na małym względnie obszarze gruntu, w ciągu krótkiego czasu, znaczne ilości wody ściekowej i otrzymał dobre wyniki. Sposób przez niego wypracowany znany jest pod nazwą „pól filtracji przerywanej“. Nawadnianie pola powtarza się tu co dni trzy, przyczem za każdym razem wpuszcza się warstwę wody od 0,05 do 0,15 m wysoką, zależnie od jakości gruntu. Po roku lub po latach dwóch przepuszczalność pola znacznie się zmniejsza, przestwory międzycząsteczkowe ulegają zatkanium przez nagromadzone w nich materje. Sprawność pola przywraca się przez wykluczenie go na rok jeden, w ciągu którego pole to obsiewa się. Dalsze opracowanie tego sposobu doprowadziło do urządzenia filtrów utleniających.

W r. 1887 rada higieniczna stanu Massachusetts w Ameryce Północnej urządziła stacyę doświadczalną w Lawrence, w celu wypróbowania tego sposobu. Na stacyi tej próbowano różne gatunki ziemi drobnoziarnistej, a mianowicie: piasek, torf, glinę, ziemię orną, napełniając nimi zbiorniki sztuczne; przeprowadzano także doświadczenia, dotyczące wpływu drobnoustrojów na sprawę filtracji. Wyniki otrzymane w Lawrence były bardzo dobre i skłoniły komisję londyńską do wypróbowania tego sposobu. Pracę w tym kierunku w Londynie, z polecenia komisji, podjął inż. DIBDIN. Przypisując bakterjom główne znaczenie w oczyszczaniu ścieków, DIBDIN w postaci próby napełniał zbiorniki nie ziemią drobnoziarnistą, lecz różnymi materjami gruboziarnistymi: koksem, gliną paloną, cegłą tłuczoną, żwirem i t. p. Materjały te w swej masie stanowiły niejako szkielet, na którym rozwinęła się bujna vegetacya niższych organizmów, utleniających materje organiczne wody kanałowej. Zbiorniki były napełniane wodą kanałową i po niejakiś czasie opróżniane. Filtry te działają głównie przez utlenianie materji organicznych i dlatego najodpowiedniej nazywać je „filtrami utleniającymi“. W piśmiennictwie spotykamy inne jeszcze dla nich nazwy, a mianowicie: „filtry bakteryjne“, „filtry biologiczne“ i ostatnimi czasy użytą przez BRETSCHNEIDER'A nazwę „filtrów okruchowych“. Mojem zdaniem, nazwy te nie określają bliżej spraw biologiczno-chemicznych, odbywających się w filtrze utleniającym i dlatego proponowałbym zaniechać ich używania. Ogólną zaś nazwą „filtracji biologicznej“ oznaczać możemy w higienie oczyszczanie ścieków i przez filtry utleniające i na polach irygacyjnych i na polach filtracji przerywanej. Materjał użyty do filtracji nazywają zwykle „ciałem utleniającem“. Nadmienię tu, że nazwa ta słuszną będzie nie dla surowego materjału, lecz dla materjału wraz z rozwiniętymi już na nim hodowlami współżyjących drobnoustrojów (t. zw. symbioza), rozkładających przez utlenianie materje organicz-

ne wody ściekowej, innemi słowy — dla materjału w filtrach dojrzałych.

Filtry utleniające powstały w Anglii. W Anglii też i w Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn. znalazły szerokie zastosowanie praktyczne. Na stałym lądzie Europy mało dotychczas są rozpowszechnione.

Wiele z naszych miast czeka z upragnieniem na wprowadzenie tak niezbędnego dla zdrowotności publicznej urządzenia, jakim jest kanalizacya. Być może, że jeszcze nasze pokolenie doczeka się samorządu i nie omieszka przez ulepszenie gospodarstwa miejskiego wpłynąć na warunki higieniczne miast i instytucji. Skanalizowane miasta zmuszone będą w ten lub inny sposób pozbywać się swoich wód kanałowych, a nie każde z nich leży nad dużym zbiornikiem wody bieżącej, do którego mogłoby bezkarnie wpuszczać swoje ścieki. Przeciwnie, większość naszych miast nie posiada dużych rzek. Po wprowadzeniu kanalizacyi nasze rzeczki i strumyki zamienić się mogą w cuchnące kanały ściekowe, zanieczyszczające grunt i powietrze na dalekiej przestrzeni. Nie ulega wątpliwości, że najlepszym dotychczas sposobem oczyszczania ścieków są pola irygacyjne. Przy dobrem urządzeniu i umiejętnej eksploatacyi z pól irygacyjnych otrzymać można wodę zupełnie czystą. Jednak sposób ten w wielu razach może okazać się droższym od filtrów utleniających i nie wszędzie przytem daje się przeprowadzić. Na przeszkodzie staje najczęściej geologiczna budowa ziemi (nie nadaje się np. na pola irygacyjne glina, glina mamutowa i in.), a także wysoki stan wody gruntowej, gęste zaludnienie okolic podmiejskich, drożyzna i brak ziemi koło miast, ukształtowanie powierzchni ziemi i t. p. Niemożność nabycia wystarczającej ilości ziemi w jednym miejscu, znaczna długość kolektorów, przepompowywanie—zwiększają jeszcze koszta tego sposobu. Mechaniczne i chemiczne sposoby klarowania ścieków okazały się w wielu razach niewystarczającymi, przy tych bowiem sposobach woda kanałowa pozbywa się tylko części zawieszonych, wszystkie zaś materje organiczne w niej rozpuszczone, o ile nie ścinają się przez odczynniki chemiczne, dostają się do naturalnych zbiorników czystej wody i przy znacznem stężeniu podlegają fermentacyi gnilnej.

Filtry utleniające nie czyszczą wody kanałowej w takim stopniu, jak dobrze urządzone pola irygacyjne, pozbawiają jednak ją wszystkich ciał zawieszonych i bardzo znacznej części, równającej się 60—80% materji organicznych w niej rozpuszczonych, nadto woda z filtrów utleniających nigdy nie ulega gniciu.

Sądzę, że filtry te w wielu razach mogą być stosowane w praktyce i u nas.

W odczycie niniejszym opiszę w zarysach ogólnych urządzenie stacyi filtrów utleniających, zwracając przytem główną uwagę na szczegóły, które podług mnie mają znaczenie doniosłe dla otrzymania dobrych wyników oczyszczania tym sposobem wody kanałowej, a także rozpatrzę niektóre teorye, dotyczące działania biologicznego tych filtrów.

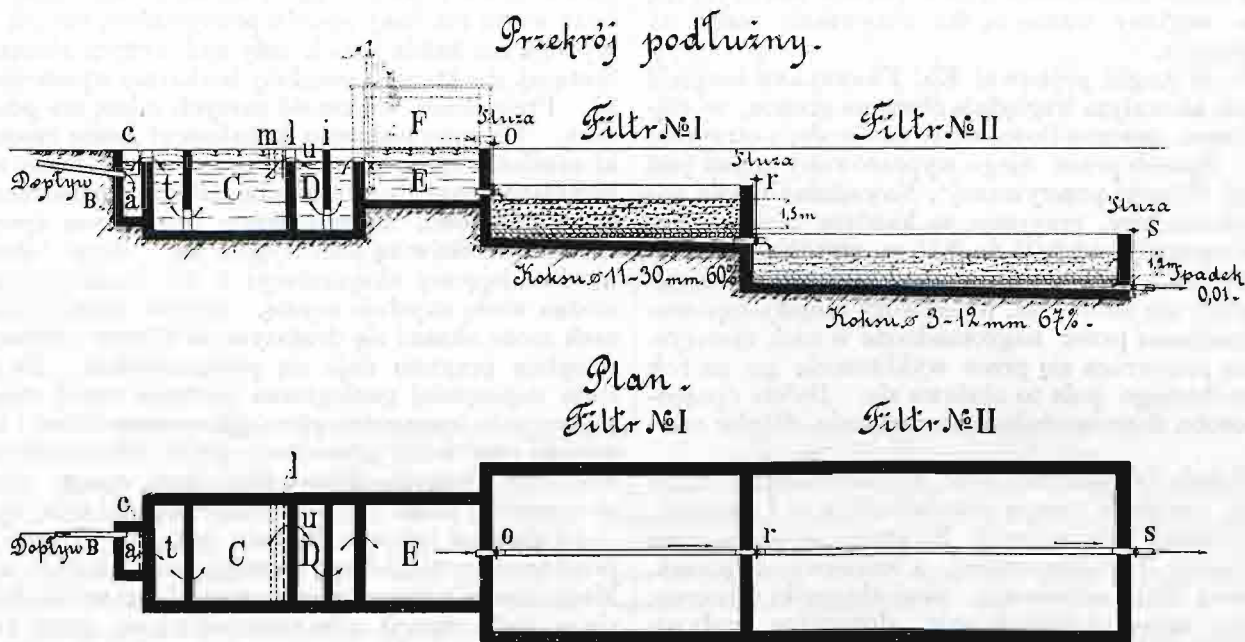
Na wstępie zaznaczyć należy, że woda w stanie, w jakim otrzymujemy ją z kanałów ściekowych, nigdy nie może być wpuszczana wprost do filtrów utleniających. Musimy uprzednio uwolnić ją koniecznie, o ile można najdokładniej, od wszystkich materji w niej zawieszonych, wypływających na powierzchnię, i opadających na dno. W przeciwnym bowiem razie filtry ulegną wkrótce zapchaniu, rozwiną się w nich sprawy gnilne i zamiast czyścić wodę, będą ją zanieczyszczały. Do klarowania ścieków służą osadniki, studnie i wieże

osadnikowe. W szczególnych razach, jak np. w ściekach fabrycznych, do uprzedniego klarowania używamy sposobów chemicznych. W Anglii woda ściekowa przed filtracją poddaje się zwykle fermentacji gnilnej w t. zw. Septik-Tank'ach, osadnikach gnilnych, a to w celu rozpuszczenia w wodzie zatrzymanych w nich materii, a także rozłożenia ciał organicznych na proste związki chemiczne, jakoby łatwiej utleniające się na filtrach. W ten sposób nie tylko rozpuszczone materje organiczne, lecz i znaczna część zawieszonych, a rozpuszczonych uprzednio w osadnikach gnilnych, przechodzi na filtry i ulega w nich mineralizacji.

Piasek, popiół, kamienie, szkło i inne ciała mineralne, stanowiące domieszkę wody ściekowej, nie rozkładają się podczas oczyszczania sposobem biologicznym, dlatego też nie powinny być wpuszczane ani do osadnika gnilnego, ani do filtrów utleniających. Zmniejszyłyby one tylko niepotrzebnie ich pojemność. Ciężkie mineralne ciała opadowe najlepiej zatrzymywać tuż u wylotu kanału, doprowadzającego ścieki, przez urządzenie osadników wstępnych. Osadnik wstępny, jak i wszystkie inne zbiorniki na stacyi, zbudowany być winien z materiału nieprzepuszczalnego, w celu uniknięcia zanieczyszczenia wód gruntowych. Najodpowiedniejsze w tym względzie są murowane dno i ściany, wyłożone z wewnątrz

do energicznie fermentacja gnilna, przytem ilość materji organicznych dochodzi w nim do 10% i więcej. Długie nawet nieoczyszczanie osadnika wstępnego nie przeszkadza prawidłowej pracy osadnika gnilnego i filtrów utleniających. Tylko gazy w nim powstające mogą się przedostawać do rur kanałowych, a przez nie i do mieszkań. Jednak nieoczyszczanie osadników wstępnych w ciągu dłuższego czasu może być szkodliwe dla małych stacyach, urządzonych dla takich instytucji jak szpitale, koszary i t. p.; przytem stopień zanieczyszczenia wody kanałowej nie może być bardzo wysoki i woda powinna równo, bez znacznych wahań w dopływie przelewać się do osadnika gnilnego. Duże ilości raptownie dopływającej do osadnika wstępnego wody kanałowej przerzuca z niego znaczną część zawartości, a takie raptowne przeładowanie osadnika gnilnego źle wpływa na jego działalność; powstający bowiem silny prąd mąci będzie osady w osadniku gnilnym, dzięki czemu namuł w stanie zawieszonym będzie przechodził do filtrów utleniających i psuł ich robotę. Nierówność dopływu może powstawać podczas przepompowywania wody kanałowej przed stacyą lub podnoszenia jej na wysokość przez wtłaczanie powietrza przestrzykaczami (ejektorami), a także przy ogólnej kanalizacji spławnej podczas dużych deszczów. To też gdzie istnieją podobne warunki, należy wyrównywać

Schemat stacyi filtrów utleniających z osadnikiem gnilnym, obliczonym na 100 m³ dobowej ilości wody kanałowej, przy dwukrotnem napełnianiu filtrów na dobę.



Rys. 1.

betonem. Zbiorniki w pewnych razach możnaby urządzać wprost w ziemi, jeżeli grunt stanowi warstwa nieprzepuszczalna gliny. W Anglii na stacyi Sheffield było takie urządzenie, co do nieprzepuszczalności jednak pewniejszy jest mur z betonem.

Osadnik wstępny urządza się przeważnie w postaci zbiorników o znacznej szerokości i małej długości. Na rys. 1 wskazane jest przecięcie podłużne i plan. Wylot kanału B, doprowadzającego ścieki, znajduje się pod powierzchnią wody. Woda, spływając do osadnika a, przelewa się ciągłym strumieniem przez całą szerokość przeciwległej ściany, na której umieszczamy zwykle kratę do zatrzymywania grubszych części zawieszonych. W takim osadniku, jak łatwo przewidzieć, opadać będą nie tylko ciężkie ciała mineralne, lecz zatrzyma on i znaczną część materji organicznych przez niego przepływających. Grubsze kawałki kału, najróżnorodniejsze odpady gospodarstwa domowego i użytku osobistego, obierzyny kartofli i owoców, resztki jarzyn i mięsa, włosy, papier, ogarki cygar i t. p., mogą być w nim zatrzymane. Bardzo staranne zatrzymywanie tych przedmiotów przez ustawianie gęstych krat lub przez sita, nie jest pożądane na stacyach z osadnikiem gnilnym. Powinny być one stopniowo wymywane z niego przez wodę z kanału doprowadzającego dalej do osadnika gnilnego. Jeżeli osadnika wstępnego nie opróżnimy z jego zawartości w ciągu długiego czasu, to rozwinię się w nim bar-

dopływ wody kanałowej, czy to drogą osobnych urządzeń, odprowadzających nadmiar wód opadowych, czy też innymi sposobami również skutecznymi. Na stacyi w takich razach urządza się większe osadniki wstępne, a przez wmurowanie ścian poprzecznej, nie dochodzącej do dna osadnika, osłabiają i wyrównują prąd wody z kanału.

Osadnik gnilny C ma na celu zatrzymanie wszystkich części zawieszonych i rozpuszczenie ich przez fermentację gnilną. Wodę do niego doprowadzamy dołem t, wyprowadzamy przez przelew górny u i w ten sposób przy bardzo wolnym przepływie wody zatrzymujemy dokładnie materje zawieszona. Urządzona przed przelewem zastawa lub płyta blaszana l, m, zatrzymuje jeszcze części pływające. Spokojny przepływ wody musi być zabezpieczony, jak to wspomniałem wyżej, w celu uniknięcia nie tylko raptownego przeładowania osadnika gnilnego, lecz i mącenia w nim namułu. Dopływ t i odpływ u powinny się odbywać przez całą szerokość osadnika, przy małych bowiem otworach, wejściowym i wyjściowym, powstają silne prądy boczne. Wejście t i wyjście u wody znajdują się zwykle w prostej linii w przeciwległych ścianach osadnika, woda przytem dobrze się miesza i przechodzi przez cały osadnik gnilny. Odmulenie wody spotęgować możemy jeszcze przez umieszczenie dużych kamieni na dnie. Zwiększamy przez to powierzchnię i wzmacniamy fermentację gnilną, ponieważ bakterje, rozkładające ciała organiczne

w osadniku gnilnym, mieszczą się głównie na jego dnie, ścianach i powierzchni. Utrudnia to jednak oczyszczanie osadnika z namułu, zbierającego się w znacznych ilościach po dłuższym czasie. W zbiorniku *D* woda zawiera już bardzo mało ciał zawieszonych. Klarujemy ją jeszcze przez wstawienie ściany poprzecznej *i*. Ze zbiornika *E* przez otwór *O* wodę wypuszczamy peryodycznie do filtra utleniającego *I*. Przy dwustopniowym filtrze możebne to jest w miejscowościach, posia-

dających wystarczający spadek. Tam, gdzie takiego spadku niema, drugi filtr znajdowałby się bardzo głęboko w ziemi i mógłby ulegać powrotnemu zalewaniu z rur kanalizacyjnych, szczególnie podczas wysokiego stanu wody. To też ze zbiornika *E* wypada zwykle przepompowywać wodę do zbiornika innego wyżej położonego *F*, przez co filtr drugi może już być blisko powierzchni umieszczony.

(C. d. u.).

Elektrownia miejska w Wilnie.

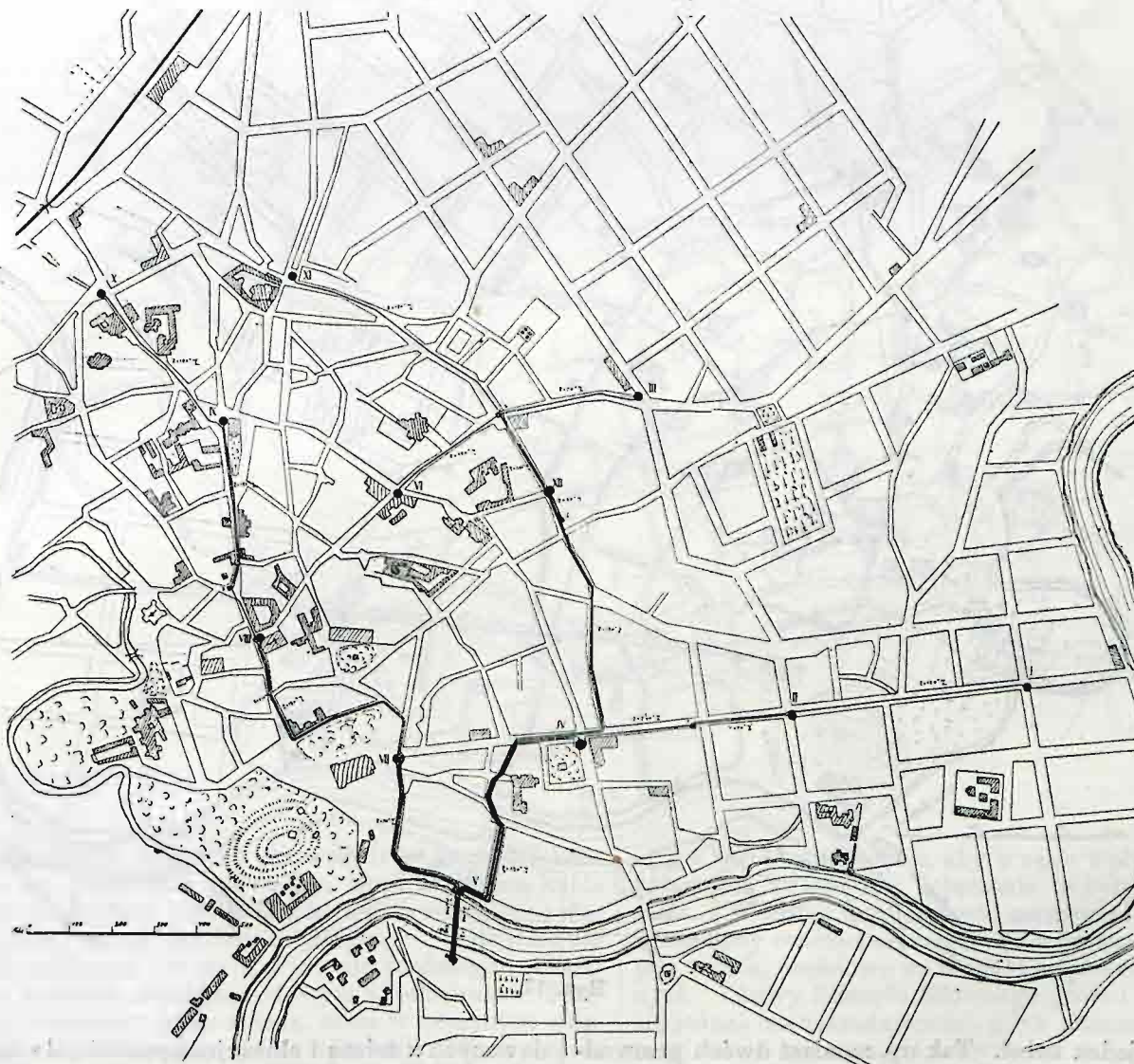
Napisał Władysław Malinowski, inżynier-technolog.

(Ciąg dalszy do str. 225 w № 18 r. b.).

Od tablicy rozdzielczej prąd elektryczny przez przewodniki ułożone na dnie rz. Wilii dochodzi do kiosku, zbudowanego na przeciwległej stronie rzeki, wprost stacji elektrycznej. Przewodniki te w ilości 9 po 500 mm^2 , są zbudowane jako kable w powłoce ołowianej i opancerzone drutami stalowymi.

2. Układane w rzece kable są obliczone na znacznie większe obciążenie niż przyjęte dla pierwszego okresu budowy stacji. W ten sposób przy powiększeniu w przyszłości stacji nowe druty zasilające będą przeprowadzane już tylko od kiosku głównego do punktów zasilających, w drugim zaś

Sieć przewodników zasilających.



Rys. 16.

Z tego kiosku rozchodzą się wszystkie druty zasilające do oddzielnych punktów zasilających. Taki układ drutów przedstawia następujące korzyści w porównaniu z wyprowadzaniem drutów zasilających bezpośrednio ze stacji elektrycznej:

1. Znaczna taniać. Kable układane na dnie rzeki powinny mieć znacznie lepszą izolację i lepszy pancerz niż kable zwykłe, wskutek czego główną część ich wartości stanowi izolacja i opancerzenie, nie zaś miedz. Układając pod wodą wszystkie druty zasilające w ilości 18, oprócz zapasowych, ponieśliśmyby znacznie większe koszty na izolację i opancerzenie niż przy 9 drutach. Nadto samo układanie drutu na dnie rzeki pociąga za sobą znaczne koszty i im większa byłaby ilość drutów do układania, tem większe byłyby koszty.

wypadku za każdym razem przy urządzeniu nowego punktu zasilającego trzeba byłoby układać nowe druty w rzece.

3. W razie uszkodzenia się jakiegokolwiek kabla w rzece, wyłącza się on na stacji i w kiosku, a dostawa prądu trwa dalej bez przerwy po innych kablach w rzece, w razie zaś uszkodzenia się jednego z drutów zasilających, prąd, o ileby nie dopływał od odpowiedniego punktu przez przewodniki rozdzielcze, musiałby być przerwany do czasu zastąpienia uszkodzonego kabla innym zapasowym. Ilość takich kabli zapasowych musiałaby być większa, stosownie do większej ilości kabli. Przekrój wszystkich 9-ciu kabli równa się przekrojowi wszystkich kabli zasilających, jakkolwiek w rzeczywistości dla uzyskania tego samego spadku napięcia mógłby być znacznie mniejszy.

Kiosk, powyżej wspomniany, który będziemy nazywali „kioskiem głównym“, zbudowano z blachy falistej, a w planie jest prostokątny. Do kiosku tego są wprowadzone wszystkie kable ze stacji i stąd się rozchodzą druty zasilające do wszystkich punktów zasilających. W kiosku głównym są ustawione na dwóch tablicach marmurowych wszystkie ochronniki i bezpieczniki dla kabli rzecznych i przewodników zasilających. Nadto w kiosku głównym urządzono także jeden punkt zasilający.

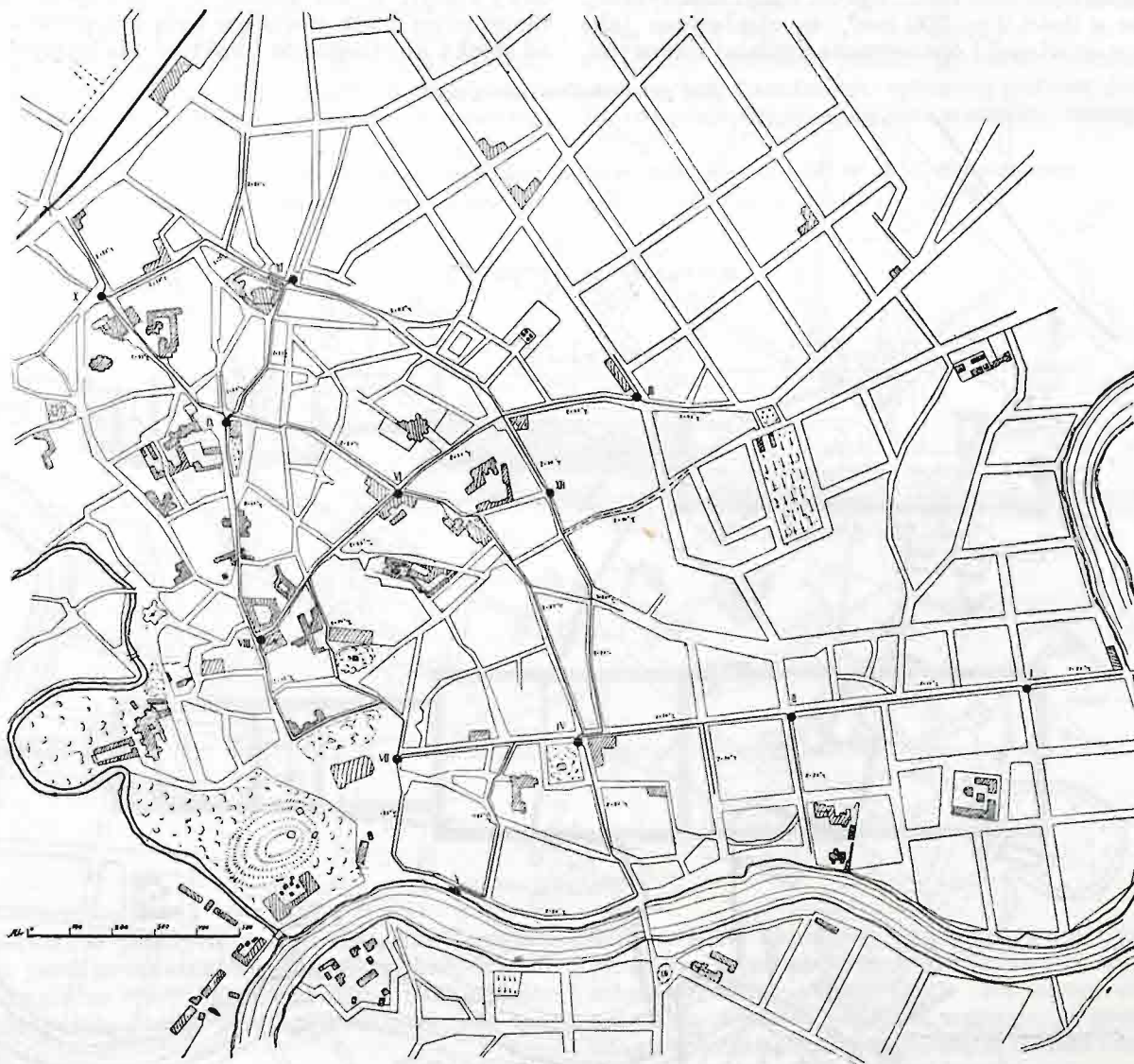
Wszystkich punktów zasilających, oprócz tego który jest w kiosku głównym, zaprojektowano 11 (rys. 16). Przewodniki zasilające wszędzie są założone pod ziemią jako kable o powłoce ołowianej, opancerzone. W celu zmniejszenia kosztów instalacji, przewodniki zasilające, prowadzące do dalszych punktów zasilających, są połączone na wspólnej dro-

średnie we wszystkich punktach zasilających lub też w każdym oddzielnym punkcie.

Ponieważ przewodniki zasilające rozgałęziają się dopiero w kiosku głównym, nie zaś na stacji, przeto pomiar ilości prądu przechodzącego przez każdy przewód zasilający, nie może być dokonany na stacji zapomocą zwykłych amperometrów. Wskutek tego w kiosku głównym do każdego przewodnika zasilającego jest wprowadzony określony opór w odgałęzieniu, do którego włącza się amperometr zmontowany na tablicy rozdzielczej na stacji i połączony z oporem zapomocą drutów założonych w osobnym kablu podwodnym na dnie rzeki. Opór drutów razem z oporem amperomierza jest ściśle określony i podziałka amperomierza odpowiednio urządzona.

Wszystkie punkty zasilające mają postać kiosków, zbu-

Sieć przewodników rozdzielczych.



Rys. 17.

dze po dwa w jeden kabel. Tak np. zamiast dwóch przewodników do punktów III i VI ułożono jeden wspólny do punktu B i stąd już idą oddzielne przewodniki do punktów III i VI. W ten sam sposób połączono przewodniki prowadzące do punktów I i II, IX i X, XI i XII.

Na planie (rys. 16) są wskazane przekroje wszystkich przewodników. Długość ogólna wszystkich drutów zasilających wynosi 24104 m; odległość zaś dwóch punktów zasilających przeciętnie 400 — 600 m. Przewodniki zasilające obliczono w ten sposób, ażeby strata napięcia przy pełnym obciążeniu nie przewyższała 10%.

Do mierzenia napięcia w punktach zasilających przewodniki zasilające zaopatrzone w druty kontrolne po jednym w każdym przewodniku. Druty te schodzą się w kiosku głównym i stąd w kablu założonym na dnie rzeki idą na stację do tablicy rozdzielczej, gdzie są przyłączone do woltmetru stacyjnego, pokazującego zapomocą przełącznika napięcie

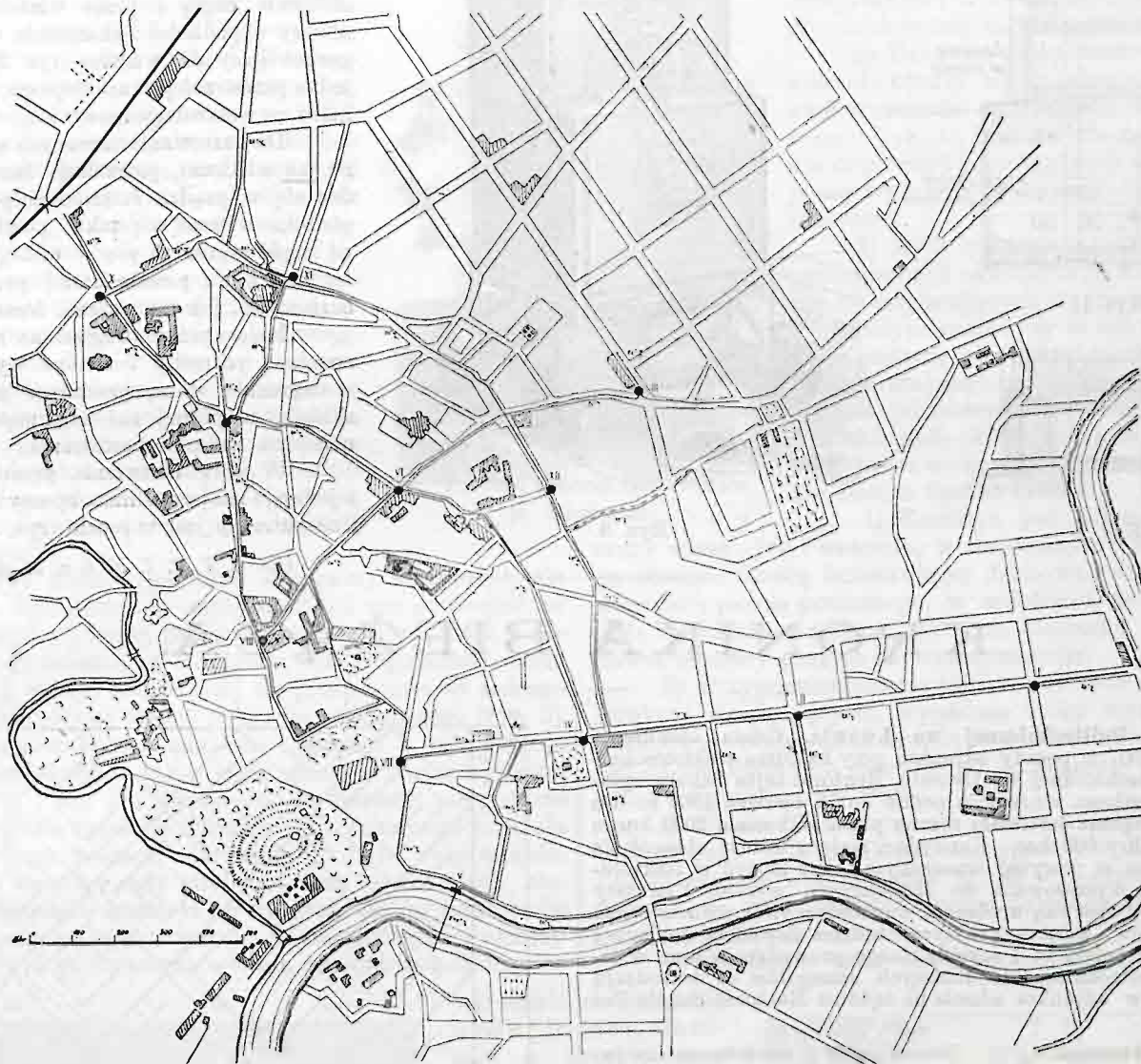
dowodzonych z żelaza i służą jednocześnie do naklejania ogłoszeń. W kioskach tych na tablicach marmurowych są ustawione bezpieczniki dla przewodników zasilających, a także bezpieczniki i wyłączniki dla przewodników rozdzielczych. Stąd też wychodzą również i druty do lamp łukowych do oświetlenia ulic i na tablicach są ustawione również wyłączniki, bezpieczniki i opory dla lamp łukowych.

Przewodniki rozdzielcze (rys. 17) przeważnie założone pod ziemią jako kable podziemne, część jednak w postaci drutów powietrznych na słupach drewnianych. W części środkowej miasta a również tam gdzie ulice są wąskie, tak, że ustawienie słupów zwięzłoby nadmiernie ulicę, przewodniki rozdzielcze są założone pod ziemią. Długość ogólna przewodników rozdzielczych wynosi 45950 m; w tym podziemnych 39628,5 m, powietrznych 6321,5 m. Przewodniki rozdzielcze obliczono w ten sposób, ażeby przy pełnym obciążeniu spadek napięcia nie przewyższał 2%.

Przewód środkowy, t. zw. zerowy (rys. 18), w opisywanej instalacji jest założony jako osobna, zupełnie samodzielna sieć przewodników. Przewód ten jest założony wszędzie tam, gdzie są przewodniki rozdzielcze; przekrój jego w miejscach najczęściej oddalonych od stacyi równa się połowie przekroju przewodników rozdzielczych, w miarę zaś zbliżania się do stacyi, przekrój przewodu zerowego w kierunku do stacyi się zwiększa. Powiększone w ten sposób części przewodu zero-

założył jako drut goły bezpośrednio w ziemi. Główny jednak Zarząd poczt i telegrafów w Petersburgu dla braku doświadczenia co do oddziaływania takiego połączenia z ziemią na telefony, nie zezwolił na to i polecił założyć przewód zerowy również izolowany. Przyznając jednak w zasadzie słuszność takiego połączenia przewodu zerowego z ziemią, Zarząd Główny poczt i telegrafów pozwolił dla próby połączyć w niektórych miejscach (punktach zasilających) przewód zerowy z zie-

Sieć przewodników zerowych.



Rys. 18.

wego zbierają prąd z całej sieci przewodników zerowych i doprowadzają go do kiosku głównego, skąd zapomocą kabla podwodnego prąd idący przewodem zerowym wchodzi na stację do średniej szyny tablicy rozdzielczej. Wszystkie zaś przewodniki zasilające nie mają przewodu średniego i składają się jak w systemie dwuprzewodowym z 2-ech drutów. Przewód zerowy połączony jest z ziemią, czem w znacznym stopniu zmniejsza się niebezpieczeństwo uderzenia 440 v. a może być tylko 220 v. Ponieważ projekt przewidywał połączenie przewodu zerowego z ziemią, więc zamierzano przewód zerowy

mia, z tem zastrzeżeniem, aby w razie wpływu ujemnego tego połączenia na telefony, połączenia te były natychmiast usunięte. Wskutek tego przewód zerowy ułożono tak samo jak i przewody rozdzielcze częściowo w postaci kabli izolowanych pod ziemią, częściowo na słupach w postaci drutów powietrznych. Obawy Zarządu Głównego poczt i telegrafów okazały się jednak nieuzasadnionymi, gdyż podczas 3-letniej eksploatacyi stacyi ani razu nie zauważono żadnego wpływu prądu idącego przez przewód zerowy na telefony miejskie.

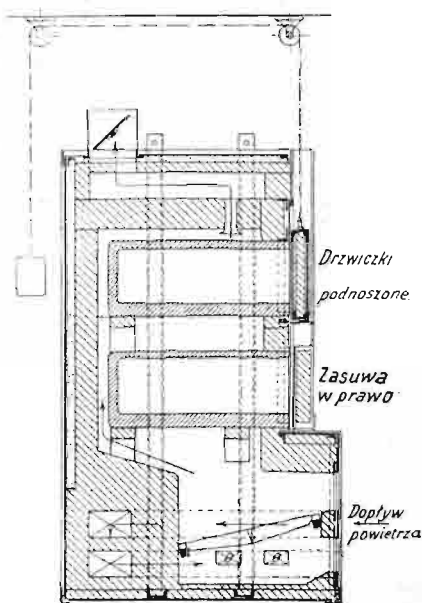
(C. d. n.).

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

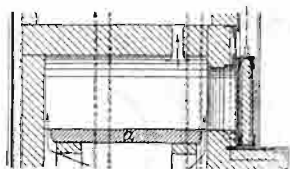
Ulepszone piecyki do nagrzewania przy hartowaniu i innych podobnych czynnościach.

Wszystkie piece do nagrzewania, wyżarzania i t. p. przedmiotów metalowych, winny, oprócz równomiernego nagrzania całego przedmiotu, wyzyskać na jego korzyść jak najlepiej ciepło, zawarte w opale; wprawdzie są piece tym warunkom odpowiadające, lecz dla drobniejszych przedmiotów zbyt kosztowne.

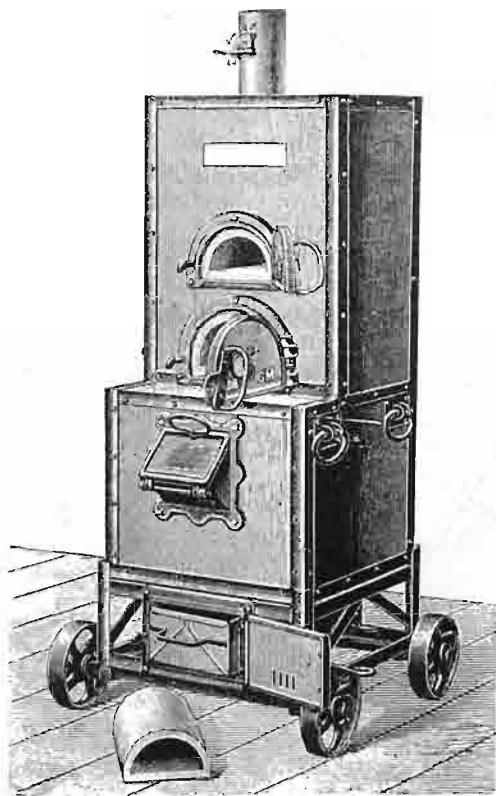
Tym brakiem zapobiega piecyk zbudowany przez zakład przemysłowy A. Baumann'a w Aue (w górach Kruszcowych), uwidoczony na rys. 1, 2 i 3. Tworzące się na wysuniętem na przód palenisku gazy, wznosząc się ku górze, obejmują naokoło naczynia o półokrągłym przekroju, wyrobione z gliny ogniotrwałej, od przodu zamknięte z pomocą zasuw lub drzwiczek i służące do pomieszczenia przeznaczonych do nagrzewania przedmiotów. Gazy, oddawszy już znaczną część swego ciepła, uchodzą do komina, gdzie jeszcze mogą być użyte do nagrzania lub wysuszenia np. piasku rozpostartego na blasze.



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.

Otwory wejściowe do naczyń można rozmieszczać rozmaicie: t. j. po jednej stronie piecyka lub też z dwóch przeciwległych jego stron. Ten ostatni ustrój jest z tego powodu dogodniejszy, że ułatwia dostęp dwom naraz pracownikom, nagrzewającym bardzo różniące się między sobą przedmioty, z których każda grupa innego stopnia nagrzania wymaga.

Gdy gazy szkody przedmiotowi nie przynoszą, można cały przyrząd uprościć: zamiast bowiem kosztownych naczyń z gliny, zasklepiają podniebienie cegłą i przez właściwie umieszczone otwory w podłodze i sklepieniu wpuszczają się te gorące gazy do wnętrza (rys. 2). Czasami także jedna przestrzeń jest zasklepiona, druga zaś utworzona ze wstawnego naczynia.

Do hartowania nowszych odmian stali, które, jak wiadomo, potrzebują żaru białego i studzą się w prądzie ściśnionego powietrza, do popielnika włacza się także powietrze zimne; jego część wpuszcza się w odnogi boczne, gdzie spotyka się z przedmiotami przeznaczonymi do hartowania, jak np. nożami, frezami i t. p.

Mając przeto wzgląd na różnorodne i jednocześnie potrzeby i z tego wynikające różnice w nagrzaniu, dolną przestrzeń zazwyczaj się zasklepia, w górnej zaś zamkniętej nagrzewa się narzędzia ostre do hartowania.

W celu ułatwienia przenoszenia piecyka z jednego miejsca w inne, spoczywa on na kółkach i zaopatrzony jest w rączki (rys. 3).

(Zł. d. V. d. I. № 6 r. b., str. 237). sk.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Ze Szkoły Politechnicznej we Lwowie. Celem obsadzenia z d. 1 września 1907 r. posady adjunkta przy katedrze elektrotechniki w Szkole Politechnicznej we Lwowie, Rektorat tejże Szkoły ogłasza konkurs z terminem wnoszenia podań do 15 czerwca 1907 r. Do tej posady przywiązana jest stała roczna płaca w kwocie 2000 koron i dodatek aktywalny 960 kor. Kandydaci mający zamiar ubiegać się o tę posadę, winni w powyżej oznaczonym czasie złożyć w Rektoracie swe podania wystosowane do Ministerium wyznań i oświaty w Wiedniu, wraz z metryką urodzenia, curriculum vitae, świadectwem z odbytych studiów, zajęć w praktyce, tudzież dowodem dokładnej znajomości języka polskiego i samodzielnego prowadzenia prac w laboratorium elektrotechnicznym. Bliższych szczegółów co do rodzaju zajęć i obowiązków adjunkta udziela na żądanie Rektorat Szkoły Politechnicznej.

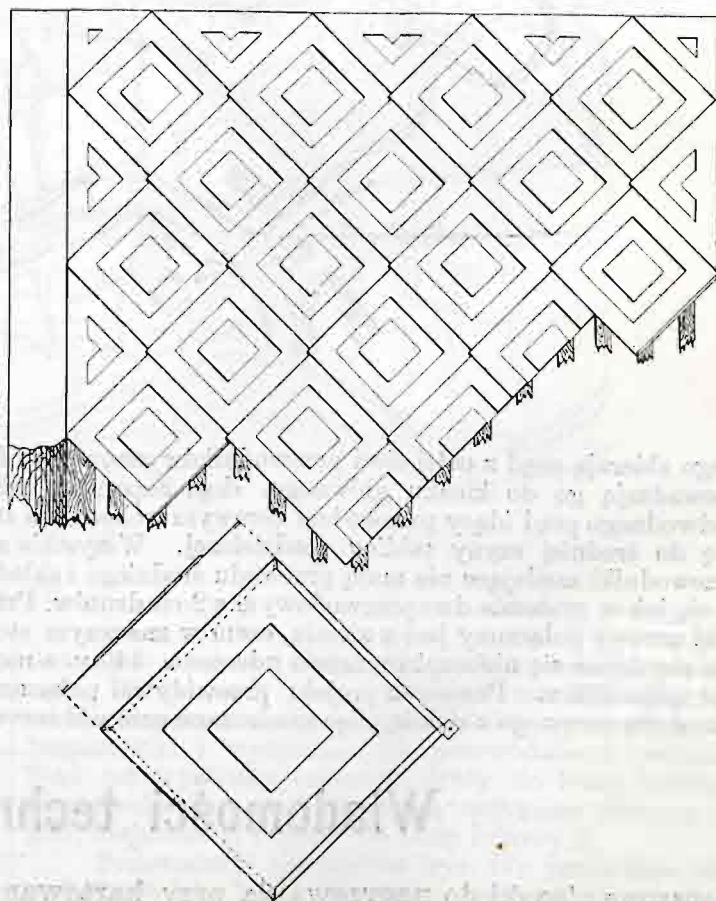
Dachówka blaszana (rys.). Blacha żelazna cynkowana ma jako pokrycie dachu tę wadę, że na zgięciach w połączeniach powłoka cynkowa pęka i obnaża żelazo. Tej niedogodności ma zapobiedz dachówka pomysłu p. W. Skindera w Białej (gub. Siedlecka), przygotowywana z blachy żelaznej czarnej i ocynkowanej już w stanie gotowym. Dachówka ta wyrabiana jest w dwóch wielkościach: 660 i 325 mm². Samo krycie jest łatwe i może być poruczone zwykłym robotnikom. Wymiana pojedynczych dachówek nie przedstawia trudności, a szczelność połączeń okaże się prawdopodobnie dostateczna. Ażeby cenę tego pokrycia możliwie zbliżyć do ceny krycia blachą żelazną cynkowaną i ażeby ciężar własny pokrycia zmniejszyć, dachówki wyrabiane są z blachy cieńszej od tej, jaka zwykle do krycia dachów jest stosowana. Jednakże cena krycia dachówką blaszaną, o której mowa, jest na razie wyższa od ceny krycia blachą żelazną cynkowaną. Czy nadwyżka kosztu roboty okupi się większą trwałością pokrycia dachówką lub innymi jego zaletami, tego obecnie jeszcze przesądzać nie można.

Ujednostajnienie w oprawach i przedłużnikach świdrów. Stożki Morse'a, stanowiące oprawę świdrów amerykańskich (skręconych) są z tego powodu nieodpowiednie, że przejście od jednego numeru do następnego, nie jest podciągnięte pod żadne prawo stałe, przez co stożki takie, wyrabiane przez zakłady przemysłowe amerykańskie, różnią się pomiędzy sobą zarówno pod względem wymiarów, jako też pochylenia stożków. Nadto, z biegiem czasu, każdy zakład przemysłowy dokonywa pewnych zmian w ustroju, mających jakoby ulepszenia na celu, lecz które w rzeczywistości wprowadzają jedynie coraz większe zakłócenia. Biorąc to więc pod rozwagę, przemysłowcy niemieccy przez zastosowanie miary metrycznej, prawidłowe i stałe stopniowanie wymiarów i przyjęcie dla stożków pochylenie stałe, pragną i na tem polu wprowadzić pewien ład, a przez to osiągnąć nowe źródło ułatwień w robocie.

(Z. d. B. № 30 r. b., str. 208).

sk.

Sprostowanie. W. № 18 r. b., na str. 231, szp. II-ga, w. 5-ty od g., zamiast: przęśła, winno być: prądu.



Wspomnienie pozgonne. Ś. p. Władysław Mazurowski, inżynier, wychowaniec Politechniki w Zurychu, dawniej dyrektor a następnie prezes Zarządu Tow. fabryki „K. Rudzki i S-ka w Warszawie“, dla której rozwoju wybitnie położył zasługi, zm. w Warszawie d. 5 maja r. b., przeżywszy lat 68. Zmarły był członkiem komitetu budowy kościoła pod wezwaniem Zbawiciela w Warszawie. Znany chlubnie w szerokich kołach technicznych Królestwa i Cesarstwa, cieszył się zasłużoną opinią zdolnego inżyniera i światłego przemysłowca.

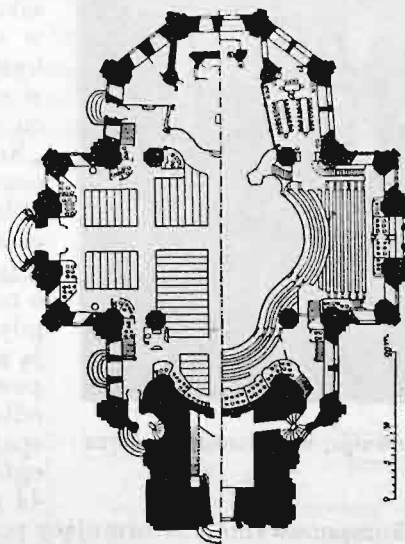
ARCHITEKTURA.

Odbudowa kościoła Św. Michała w Hamburgu.

(z 4-ma rys. w tekście).

Dnia 3 lipca r. z. spłonął w Hamburgu protestancki kościół Św. Michała. Był to kościół barokowy o jednej wieży a wybudowano go w latach 1751 — 1786 według projektu arch. PREY'A, SONNIN'A, i MOELLER'A, w miejsce dawnego, wzniesionego w r. 1649 a spalonego od pioruna w r. 1750. O wartości jego, zarówno jako kościoła, jak i zabytku architektonicznego, przytoczę tutaj opinię podaną w dziele p. t. „Kirchenbau des Protestantismus“: „Kościół wyraża swą przetrzystością i swym wzniosłym, zarówno od jałowości jak i czczej próżności oddalonym nastrojem, jedność w nim zebranej gminy i istotę protestantyzmu w sposób, jakiego nie osiągnął żaden z innych domów bożych i pod tym względem mógłby uchodzić za najbardziej doskonały pomiędzy wszystkimi kościołami protestanckimi, gdyby nie zamała monumentalność w niektórych konstrukcjach i stosunkowo podrzędne ukształtowanie elewacji, które to względy zmniejszają jego wartość architektoniczną“.

Mieszkańcy Hamburga mieli specjalny sentyment dla tego kościoła. Być może, że sentyment ten nie pochodził ze zrozumienia istotnej wyżej przytoczonej jego wartości, a raczej szukaćby go należało w szacunku dla oryginalnej, około 130 m wysokiej wieży, odcinającej się przepysnie od szarego nieba zielonością patyny swego pokrycia miedzianego (rys. 2). Wieża ta dominowała nad miastem i portem i była niejako symbolem powrotu, jakie słało miasto powracającemu doń żeglarzowi. Nic też dziwnego, że odrazu po pożarze objawiło się ogólne życzenie odbudowania spalonego kościoła w pierwotnej jego postaci. Życzenie to było wytyczną dla pracy komisji senatu i rady miejskiej oraz podkomisy, złożonej z 3-ch członków komisji i 9-iu architektów i znawców budowlanych, wybranych z pośród sił miejscowych i zamiejscowych, która to podkomisy wydała następującą opinię:



Rys. 1. Plan kościoła Św. Michała w Hamburgu.

„1) Fundamenty wieży i kościoła, wykonane w bankietach z granitu eratycznego (znajduchów) a w wyższych częściach z cegły, zachowane są bez zarzutu.

2) Zarówno mury wieżowe, jak i mury kościoła oparły się działaniu ognia w całej swej wysokości od posadzki do gzymsu głównego (rys. 4), tak, że nie można się zupełnie dopatrzeć jakichkolwiek uszkodzeń przez pożar wyrządzonej, zagrażających ich stałości.

3) Rysy występują tylko w parapetach i sklepieniach okiennych, a więc w miejscach, nie kwestionujących wytrzymałości filarów. W każdym razie rysy te nie powstały skutkiem pożaru, ale prawdopodobnie skutkiem niejednostajnego osadzania się murów obciążonych, jak również skutkiem osłabienia oporów sklepień okiennych i łuków odciążających przez wykuwanie gniazd na belki w sferze ciśnięć tychże łuków.

4) Komisja jest zdania, że zarówno mury wieży, jak i kościoła, w dzisiejszym swym stanie mogą dźwigać każdą konstrukcję dachową i stropową, nie wywierającą parcia poziomego, w założeniu, że konstrukcje te będą wykonane z żelaza. W tym kierunku mury wykazują nawet znaczny plus co do wytrzymałości.

5) Przypuszczalnie nie zajdzie potrzeba rozbierania konstrukcji dźwigających, wypadnie tylko wymienić niektóre uszkodzone obramienia drzwiowe i okienne, a zakres tych robót da się dokładnie określić po urządzeniu rusztowań. To samo dotyczy murów wieży.

6) Co do ukształtowania architektonicznego, to budynek posiada tyle punktów zaczepnych w kamieniarsce, jak i architekturze wnętrza (rys. 3), że tem samem zdaje się być zapewniona możność odtworzenia dawnego kościoła, zarówno co do układu, jak i charakteru dekoracji.

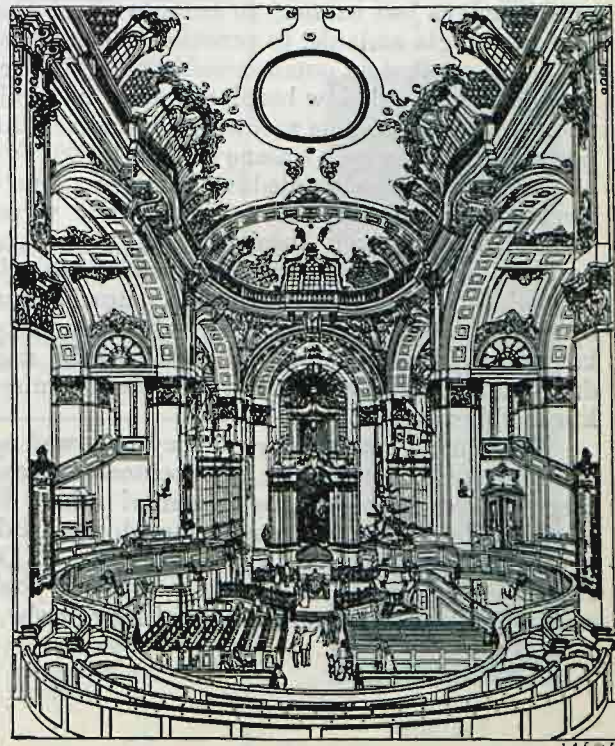
7) Skutkiem tych okoliczności przy odbudowie będzie

właściwie chodziło nie o nową budowę, ale raczej o przywrócenie zniszczonych przez pożar części kościoła Św. Michała“.

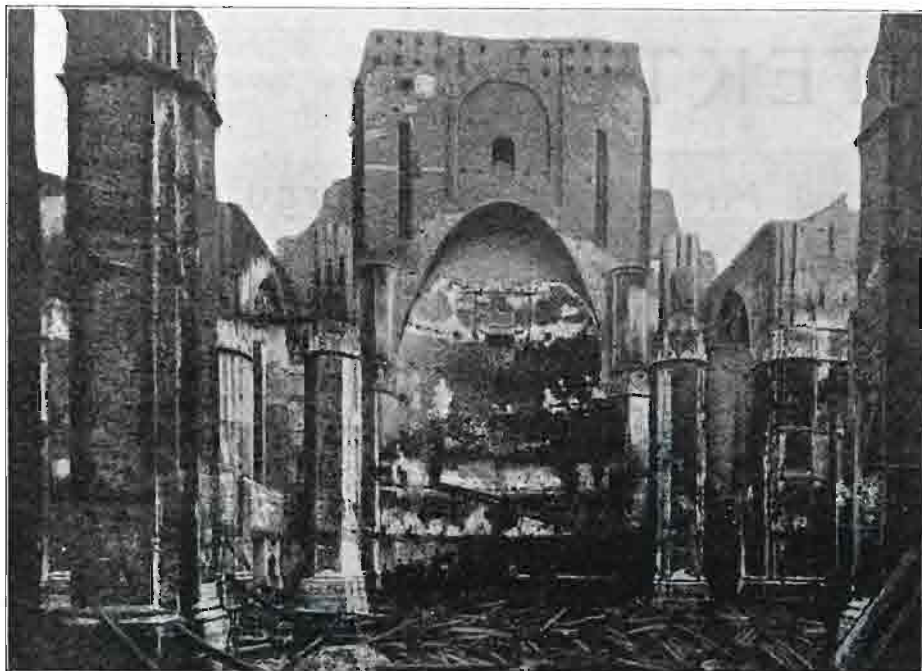
Nie wszystkim atoli podobało się takie załatwienie sprawy. W rzędzie przeciwników stało hamburskie Stowarzyszenie architektów i inżynierów i wybrało *ad hoc* komisję, która ze swej strony ogłosiła „przeciworzeczenie“, zwracające się głównie przeciw dwom ostatnim punktom orzeczenia komisji senatu i rady miejskiej, uważając, że ta ostatnia niedoceniła wielkości zadania oraz trudności, połączonych z jego rozwiązaniem. Zdaniem tejże komisji, będzie chodziło nie tylko o „przywrócenie znisz-



Rys. 2. Wieża kościoła Św. Michała w Hamburgu.



Rys. 3. Wnętrze kościoła Św. Michała w Hamburgu.



Rys. 4. Widok po spaleniu kościoła Św. Michała w Hamburgu, w kierunku od ołtarza do wejścia głównego.

czonych przez pożar części kościoła“, ale o dokomponowanie brakujących części. Stosunek zaś tego, co jest, do tego, co należy zrobić, przedstawi się w cyfrach co najmniej jak 1 : 3.

Odtworzenie wnętrza we wszystkich jego szczegółach jedynie na podstawie fotografii, robionych do innych celów, zdjęć arch. J. FAULWASSER'a i resztek stiuków, znalezionych na ścianach lub w gruzach, komisya ta uważa za rzecz wręcz niemożliwą. Gdyby nawet udało się, zebrawszy wszelkie fragmenty, porobiwszy z nich odlewy i uzupełniwszy braki, odtworzyć całość, to i tak tą drogą otrzymałoby się tylko bezduszną kopię w miejsce ornamentacji artystycznej, indywidualnej i pełnej subtelności, jaka cechuje stiuk nakładany na miejscu. Przy innych tego rodzaju robotach przekonano się dowodnie, że jest rzeczą niemożliwą tworzyć w duchu ubiegłych epok tak, aby fałszerstwo nie było widoczne. Komisya ta, nie wdając się w krytykę wartości artystycznej wieży, uważa jej odbudowę za rzecz chybioną. Odbudowana wieża musiałaby być pokryta miedzią wolną od patyny, a to dałoby obraz, w niczem nie przypominający dawnego, a tem samem prowadzący do rozczerowania.

Odnosnie ukształtowania planu (rys. 1) i ugrupowania mas, komisya jest zdania, że aczkolwiek służba boża w zasadzie nie uległa zmianie, to przecie obecnie inne są wymagania co do wielkości i pomieszczenia zakrystyi, schodów na empory, a to ze względów bezpieczeństwa od ognia i t. p., to zaś pociąga za sobą zmianę zarówno w układzie planu, jak i ugrupowaniu mas, a więc i zmianę elewacyi.

Z tych przeto względów komisya z łona hamburskiego Stowarzyszenia architektów i inżynierów wypowiada się za wzniesieniem nowego kościoła, któryby w układzie oparł się na dawnym i do któregoby zużyto możliwie najwięcej resztek dawnej budowy, z pozostawieniem natomiast zupełnej swobody w charakterystycznym, indywidualnym i artystycznym dokomponowaniu brakujących części. Jako najstosowniejszą drogę do urzeczywistnienia tych życzeń, komisya podaje konkurs publiczny.

Pytanie — odbudowywać, czy budować nowy kościół — zainteresowało żywo świat architektoniczny całych Niemiec, czego dowodem petycje, ostrzeżenia i opinie, drukowane pod adresem Hamburga w pismach zawodowych i dziennikach.

Związek architektów niemieckich (B. D. A.) i Stowarzyszenie berlińskich architektów, poparły pogląd Stowarzyszenia hamburskiego architektów i inżynierów.

Znany krytyk i historyk sztuki prof. K. GURLITT wystąpił z długim artykułem, w którym dowodzi, że kościół spalony należy uważać za umarły — a umarli nie wstają — z tem trzeba się pogodzić. Nie można więc wymagać od architektów, aby ci na podstawie paru fotografii i paru zdjęć rysunkowych wskrzesili trupa. Ani też nie można powiedzieć sobie: „jeżeli nowy kościół nie będzie się zupełnie zgadzał z dawnym, to nic nie szkodzi, bo myśmy tamtego i tak dokładnie w szczegółach nie znali, nam tylko chodzi o to, byśmy nie poznali różnicy i byśmy mogli wmówić w siebie, że takim był pierwotny kościół“. W końcu artykułu przypomina on słowa G. SEMPER'a: „Nowe kościoły powinny być dziełem nowych czasów. Nie powinno się zmuszać przyszłych pokoleń do uważania kościołów tych za dzieła innych czasów. W przeciwnym razie popełniamy plagiat względem przeszłości, okłamujemy przyszłość a najniesprawiedliwiej traktujemy teraźniejszość, gdyż odmawiamy jej egzystencji i pozbawiamy ją monumentalnych dokumentów“. (Słowa te wypowiedział SEMPER około 60 lat temu, z okazji odbudowy kościoła Św. Mikołaja w Hamburgu, spalonego od pioruna w r. 1842. Na kościół ten ogłoszono w r. 1844 konkurs, na który nadesłano 44 projektów, między nimi był i projekt SEMPER'a,

reformujący pod pewnymi względami dotychczasowe kościoły protestanckie. Rozstrzygnięcie tego konkursu było bardzo trudne i nastąpiło dopiero w rok po terminie. Pierwszą nagrodę a następnie i budowę otrzymał anglik GILBERT SCOTT za projekt w stylu gotyckim. Prof. GURLITT ostrzega Hamburg przed powiększeniem plamy, jaką zrobił tenże w historii swej sztuki przez nieusłuchanie SEMPER'a i zwrócenie się do sztuki gotyckiej, obcej duchowi czasu i protestantyzmu.

Nie brak też i zdań wprost przeciwnych, i tak arch. LUDWIK HOFFMANN z Berlina pisze: „...nasze zdolności twórcze, niestety, są mniejsze, aniżeli w czasach z których pochodziła wieża. Wieża była ładna, a w każdym razie ładniejsza od tych, jakie się zwykło wznosić w dzisiejszych czasach“. Arch. ALFRED MESSEL z Berlina prosi bodaj o zachowanie planu, gdyż z pewnością nic lepszego się nie stworzy.

Niezależnie od tych polemik, komisya senatu i rady miejskiej pracuje dalej w wytkniętym kierunku, ostatecznej decyzji zresztą jeszcze nie powziąwszy. Jak dzienniki donoszą, koszt przebudowy, obliczony na 3500 000 mar. pokryje bogate miasto hanzeatyckie. Roboty potrwać mają w przybliżeniu 4¹/₂ lata.

Zważywszy wszystkie okoliczności, należy przyznać dużo racji zarówno komisji senatu i rady miejskiej, jak i oponującym przeciw jej orzeczeniu. Pierwsza liczy się z sentymentem mieszkańców, drudzy myślą tylko o postępie w sztuce, zamykając, a co najmniej przymrużając, oczy na ten sentyment. Jeżeli zamiary tych ostatnich dążą do dodania nowej karty w kamiennej księdze historii architektury, to choć pierwszych porównańby można ze wstawieniem kopii w lukę, powstałą skutkiem przypadkowego zniszczenia jednej z oryginalnych kart tejże historii. Co jest ważniejsze? niech każdy sam osądzi. Na pewno tylko twierdzić można, że gdyby przypadkiem spłonęła wieża Maryacka, która jest tem dla Krakowa, czem była wieża kościoła Św. Michała dla Hamburga, postąpilibyśmy zupełnie tak samo jak hamburczycy, nie wielu bowiem znalazłoby się takich, którzyby proponowali odbudować ją w stylu współczesnym.

Tak samo postąpiono z kampanilą w Wenecyi.

Z. Męczeński, arch.