

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LI.

Warszawa, dnia 2 stycznia 1913 r.

№ 1.

TREŚĆ. Kucharzewski F. Technika i wynalazki.—Lange J. O nadbudowie zbiornika gazu w oddziale wolskim Gazowni Warszawskich.—Zajkowski J. Zastosowanie tantalu w przemyśle i handlu.—Wiadomości techniczne i przemysłowe.—Z towarzystw technicznych.—Kronika bieżąca.

Architektura. Drexler I. O zakładaniu ulic miejskich.—Ruch budowlany i Rozmaitości.—Konkursy.
Z 12-ma rysunkami w tekście.

TECHNIKA I WYNALAZKI.

Studia heurologiczne Engelmeyera.

(Odczyt, wygłoszony na posiedzeniu technicznym Stowarzyszenia Techników w Warszawie 4 października 1912 r.).

O zawiązkach filozofii techniki, o pracach Kappa, Reuleaux, Poppera, Hartiga, a zwłaszcza, wiążącego wyrażone przez nich poglądy w jedną ściślejszą całość, inż. Piotra Engelmeyera, mówiłem tu niegdyś¹⁾. Wspominałem wtedy o jego rozważaniach nad wynalazkami technicznymi, które go doprowadziły do oryginalnych poglądów w dziedzinie heurologii, czyli ogólnej teorii wynalazków. W każdym wynalazku technicznym odróżnia on trzy czynniki: powzięcie pomysłu, będące aktem woli, opracowanie planu, stanowiące akt wiedzy, wreszcie wykonanie, akt uzdolnienia. Ów trójakt stał się osią dalszych rozważań Engelmeyera, wszedł nawet do tytułu jego dzieła²⁾, wydanego przed paroma laty z przedmową słynnego Ernesta Macha.

Engelmeyer wychodzi z założenia, że człowiek zapanował nad światem zwierzęcym, dzięki posiadaniu każdego z wymienionych trzech czynników w stopniu wyższym. Jego wola różni się od zwierzęcej tem, że w razie niemożności osiągnięcia celu bezpośrednio, nie zanika, lecz, obchodząc cel główny, stawia sobie jako cele pośrednie—środki, które ułatwiają osiągnięcie celu głównego. Tak samo rzecz się ma z wiedzą ludzką. Człowiek, według Macha, gromadzi w swym umyśle fakty i wykonywa z nimi idealne doświadczenia, nie potrzebując uskuteczniać ich w rzeczywistości, w każdym poszczególnym przypadku. Wreszcie, zakres pracy zwierzęcia ograniczony jest wyrobieniem jego członków, podczas gdy człowiek wprzega do pracy siły przyrody i, skoro mu nie wystarczają jego własne organa, posługuje się narzędziami i maszynami.

Z rozwojem cywilizacji wyzwala się człowiek coraz bardziej z pod wpływu przyrody. Ubiór i mieszkanie wytwarzają dlań sztuczny mały światek, przystosowany specjalnie do jego potrzeb. Podczas gdy zjawiska natury związane są łańcuchem przyczynowości i następują automatycznie jedno po drugim, człowiek, przez swe myślowe doświadczenia, przewiduje ich następstwo, osiągając przez to możność sztucznego wywołania zjawisk. A jeżeli bezpośrednio nie może wywołać pożądanego zjawiska, stara się zbliżyć do tej właśnie części przyczynowego łańcucha, w której skład wchodzi owo zjawisko, jako jedno z ogniw. Z tem też wiąże się zadanie techniki, stanowiącej sztukę wywołania pożądanego zjawiska przyrody. Postępowanie techniczne polega na takim zestawieniu ciał, ażeby wzajemne oddziaływanie ich na siebie wywoływało automatycznie pożądaną zjawisko. W ten sposób wola ludzka splata się z siłami przyrody.

Technika więc stanowi działalność przedmiotującą, to jest taką, w której człowiek dąży od myśli do zjawiska, wykonywa pewne zamierzenie, przeprowadza pewien plan, przy czem zjawisko określone jest celowo, teleologicznie, przez myśl. Myśl odnajduje swój wyraz w zjawisku,—zjawisko dostosowane zostaje do myśli.

Odwrotną drogą postępuje nauka. Uczony idzie od zjawiska do myśli, przy czem myśl wyznaczona zostaje logicznie przez zjawisko i do niego dostosowana, a zjawisko w myśli odnajduje swój wyraz. W działalności naukowej dostosowanie jest bierne, a w technice—czynne. Nauka z techniką związane są dziś jak najściślej. Na rozwój techniki wywierają wielki wpływ postępy nauk przyrodniczych—i od-

wrotnie postępy te zależne są od czysto technicznych środków pomocniczych przy obserwacjach i doświadczeniach.

Jak się już dawniej wyraził Engelmeyer, jeżeli technika jest całą, to wynalazek różniczką. Rzucając okiem na otaczający nas sztuczny mały światek, widzimy same wynalazki. One nas ubierają, oświetlają, ogrzewają, przenoszą po ziemi, wodzie i powietrzu; z ich pomocą porozumiewamy się mową i pismem, karmimy się, a nawet modlimy. Rzecz można, że wszystko, co stanowi cywilizację, w różnych czasach zostało wynalezione. Pojęcie wynalazku obejmuje wszystkie, sztucznie i celowo wytworzone: przedmioty, postępowania, pomysły i poczucia. Atrybutami tego pojęcia są: 1) sztuczność, bo niema wynalazku bez udziału człowieka w działaniu na przyrodę; 2) użyteczność, ogólniej mówiąc skuteczność; 3) nowość, bo nie jest wynalazkiem to, co szkolną metodą wyprowadzić można z rzeczy znanych; 4) jedność, bo wynalazek stanowi organizm, którego członki muszą być koniecznymi i wystarczającymi częściami całości.

W mowie potocznej mieszane bywają pojęcia: wynalazek i odkrycie. Przeciwnie stawiano je nieraz, utrzymując, że wynalazek daje coś nowego, podczas gdy odkrycie odsłania tylko rzecz już istniejącą. Wynikałoby stąd, że poza naszą umysłowością istnieją prawdy, które nam nauka odkrywa. Tymczasem, zgodnie z poglądami Macha, dostosowujemy tylko nasze myśli do zjawisk, przez wytwarzanie w umyśle obrazów albo symboli w ten sposób, że ich konieczne skutki myślowe stają się zgodnymi ze skutkami naturalnymi. Odkrycie więc oznacza pewien postęp w dostosowaniu myśli do doświadczenia. Każdy dzień przynosi nowe fakty lub zjawiska, których nie możemy śledzić ściśle myślą—i następuje zmiana ustroju myślowego, umożliwiająca połączenie nowych doświadczeń z dawnymi, w jednym obrazie myślowym. Ten to nowy obraz stanowi odkrycie, będące takimże wynalazkiem w dziedzinie poznania, jakim jest wynalazek techniczny dla użytku praktycznego, dzieło sztuki dla celów estetycznych a czyn etyczny dla dobra ogólnego. Te też są cztery rodzaje wynalazków, stosownie do ich celu.

Wynalazków technicznych odróżnić można trzy klasy: 1) urządzenia mechaniczne; 2) przetwory chemiczne; 3) postępowania tak mechaniczne jak i chemiczne. Pierwsze dwie klasy obejmują wszystkie wynalazki materialne, a trzecia obejmuje metody, przepisy i wskazówki, do których trzeba się stosować przy otrzymywaniu wytworów. Każdy wynalazek techniczny polega na usprawiedliwianym go skutku technicznym, który stanowi teleologiczne określenie wynalazku.

Określeniem logicznem będzie opis wynalazku, wyszczególnienie części, z których się składa. Mając przed oczyma gotowy wynalazek, spostrzegamy najpierw ogół tych części, tak zwaną konstrukcję, czyli *ustrój* wynalazku. Pomijając różne szczegóły wykonania, można się następnie dopatrzyć pewnego *systemu*, *planu* lub *schematu*, wspólnego różnym ustrojom. Dalej posunięta abstrakcja prowadzi do wspólnej *zasady* różnych systemów. Te trzy stopnie: ustrój, system, zasada, odróżnić się dają w każdym wynalazku. Jedna zasada uwydatnia się w szeregu systemów, jeden system w szeregu ustrojów.

Każda nowość podlega wypróbowaniu co do swej życiowej zdolności i musi usprawiedliwić faktycznie swoją celowość i odpowiedniość w czasie. W wynalazkach odróżnia się nowość obiektywną, przyjmowaną jako taką przez

¹⁾ O zawiązkach filozofii techniki. *Przegl. Techn.* 1901

²⁾ Der Dreiakt als Lehre von der Technik und der Erfindung. Berlin 1910.

specjalistów w danym zawodzie, od subiektywnej, nieznanej tylko jednej osobie, np. wynalazcy. Nowością obiektywną mogą być: jeden, dwa lub wszystkie trzy składniki wynalazku. Najczęściej nowością bywa sam ustrój, rzadziej już ustrój i schemat, najrzadziej wszystkie trzy razem: ustrój, schemat i zasada.

Wynalazek techniczny jest rozwiązaniem technicznego zadania. Istotę zadania technicznego objaśnia najlepiej zestawienie z zadaniem naukowym. Jeżeli następuje zjawisko, nie odpowiadające ustalonym poglądom, rodzi się zadanie naukowe, t. j. potrzeba dostosowania myśli do zjawiska. Jeżeli przeciwnie pojawia się nowa myśl, nie odpowiadająca znanym zjawiskom, powstaje wtedy zadanie techniczne, wymagające dostosowania zjawiska do myśli.

Twórczość wynalazcy zaczyna się od pomysłu a kończy na jego wcieleniu. Działają tu trzy potęgi: wola, wiedza i zawodowe uzdolnienie. W trójkacie wynalazku akt pierwszy jest funkcją woli, pod której naporem powstaje w umyśle wynalazcy hypotetyczne rozwiązanie zadania. Gdy z tego rozwiązania wynalazca jasno już zdaje sobie sprawę, następuje akt drugi, będący funkcją wiedzy. Rozwijając wtedy logicznie swój pomysł, zestawia wynalazca pełny i wykonalny plan, czyli schemat wynalazku. Akt trzeci, funkcja zawodowej biegłości, polega na wykonaniu planu w naturze.

Do tego trójkątu zbliżają się w swych poglądach tak specjaliści w dziedzinie patentownictwa, Hartig i Kohler, jak i psychologowie Ribot i Paulhan, ale go nie uwydatniają tak ściśle. Jasnziej jeszcze od samego autora przedstawia trójkąt Oskar Schanze¹⁾, wyborny krytyk literatury patentowniczej, mówiąc: „Engelmeyer widzi w wynalazku trzy potęgi: intuicję (wolę), refleksję (wiedzę) i zręczność (zawodową biegłość); całą twórczość wynalazcy dzieli na trzy akty, z których w pierwszym osiągnięty zostaje żądany cel, określający dzieło teleologicznie. W akcie drugim cel ten przekształca się w plan, który dzieło określa logicznie. Akt trzeci stanowi wykonanie, oparte na rutynie. Pogląd ten przedstawia nie tylko interes teoretyczny, ale prowadzi do całego szeregu zastosowań praktycznych“.

Jako przykłady, objaśniające trójkąt, rozbiera Engelmeyer trzy wynalazki: mechanizmu, przetworu chemicznego i postępowania. Za przykład mechanizmu bierze klasyczny równoległobok Watta. Gdy Watt, jako mechanik uniwersytetu w Oksfordzie, zajęty był naprawą modelu pompy parowej Newkomena, zauważył wtedy, że przy podwójnie działającym cylindrze połączenie wahacza z drągiem tłokowym za pomocą łańcuchów nie wystarcza, i stanął wobec zadania technicznego: zamiany ruchu kołowego przemiennego wahacza na ruch prostoliniowy przemienny drąga tłokowego. Jak mu się wtedy przedstawiało to zadanie, wykazuje następujący ustęp listu Watta do Boultona:

„Mam coś nowego na myśli. Przeczuję metodę, przy której użyciu drąg tłokowy może być utrzymywany w ruchu pionowym, jakkolwiek połączony będzie z wahaczem za pośrednictwem jednej sztuki żelaznej, bez łańcuchów, pionowych kierowników, łukowych zakończeń wahacza i bez szkodliwego tarcia. Jeżeli mi się to uda, to przy 8 stopach skoku tłoka oszczędzić będzie można 5 stóp na wysokości budynku maszynowego“.

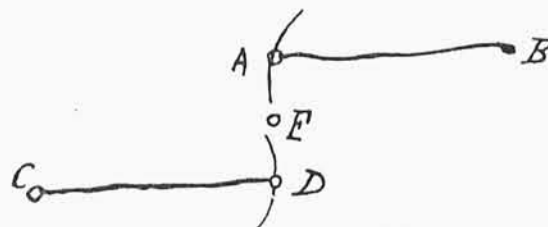
Niemą tu jeszcze mowy o rozwiązaniu zadania, ale tylko o przeczuciu metody, co do której brak pewności, czy odpowie oczekiwaniom. Zakończenie pierwszego aktu oznajmia później Watt w tych słowach:

„Po pewnym czasie wpadłem na myśl, że jeżeli AB i CD (rys. 1) są jednakie promienie, mające ruch kołowy przemienny około punktów B i C , i jeżeli je łączy drąg AD , to drąg ten odchylić się będzie od pionowej jednakowo w obie strony a tylko jego środek E poruszać się będzie po linii pionowej. Gdyby zaś promień CD wziąć równy połowie AB , to toż samo mieć będzie miejsce, tylko punkt E leżeć będzie bliżej D “.

Trudnoby było postawić ściślejszą granicę pomiędzy pierwszym a drugim aktem wynalazku. Dotąd Watt mówił tylko o przewidywaniu prostoliniowego ruchu punktu E . Przez stwierdzenie dopiero tego przewidywania, za pośrednic-

twem rachunku, rysunku i modelu, wkroczył w dziedzinę drugiego aktu. Doświadczenie wykazało, że nie tylko punkt E (rys. 2), ale każdy punkt, położony na prostej BE , porusza się pionowo a także i wierzchołek równoległoboku E' .

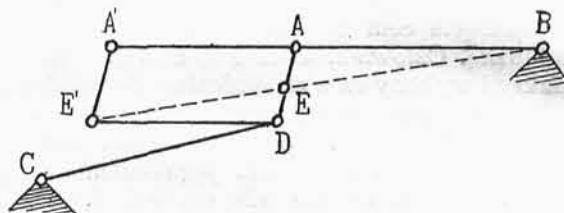
Jeżeli porównamy ze sobą rys. 1 i 2, widzimy różnicę, zachodzącą pomiędzy szkicem pomysłu, stanowiącego akt pierwszy wynalazku, a schematem, czyli planem, będącym wynikiem drugiego aktu twórczości. Według szkicu (rys. 1)



Rys. 1.

nie można jeszcze nic wykonać, jest to tylko wyobrażenie pomysłu, być może niewykonalnego, ale stanowiącego przedmiot rozważań wynalazcy. Tymczasem schemat (rys. 2) pozwala już przystąpić do wykonania wynalazku w naturze, gdyż idea wynalazku jest tu już dokładnie wyrażona. Punkty E i E' można już ściśle wyznaczyć i określić długości boków równoległoboku. W tym stadium, po zamknięciu aktu drugiego, wynalazek może być opatentowany. Następuje akt trzeci — warsztatowe wykonanie.

W znanych dobrze chemikom dziejach wynalazku sztucznej alizaryny uwydatnia się również teoria trójkątu. Jeszcze w r. 1826 odkryty barwnik naturalny, zawarty w wyciągu korzeni marzanny farbiarskiej, nabrał takiego znaczenia w przemyśle, że zaczęto myśleć o jego sztucznym wytwarzaniu. Liczne były usiłowania bezowocne, jak np. Griese, który próbował otrzymywać alizarynę z naftaliny. Lepiej się powiodło dopiero Gräbemu i Liebermanowi w r. 1868.



Rys. 2.

Zrobiwszy odkrycie, że alizaryna, pod działaniem pyłu cynkowego, redukuje się na antracen, znaną już wtedy część składową smoły z węgla kamiennych, postawili oni sobie takie zadanie techniczne: ponieważ alizaryna daje się zredukować na antracen, to może uda się przez utlenienie antracenu otrzymać alizarynę.

Pierwszy akt wynalazku stanowiło powzięcie pomysłu, który obecnie wyrazić można w tych słowach: dodanie antrachinonowi, otrzymanemu przez utlenienie antracenu, dwóch grup hydroksylowych. Było to przewidywanie, pogląd, który należało sprawdzić doświadczeniem, ale dojście do którego zamykało już pierwszy akt wynalazku.

Na akt drugi złożył się cały szereg doświadczeń, przedsięwziętych w celu przejścia od tego przewidywania do ścisłego planu, który Gräbe i Lieberman ogłosili w r. 1868, a który polegał na zastąpieniu wodoru bromem a bromu hydroksylenem. Zadanie zostało rozwiązane, dla specjalisty wynalazek był gotowy, bo ustrój wynalazku, czyli wykonanie w naturze, przeprowadzone być mogło przez każdego wypraktykowanego fabrykanta. Było to też zamknięcie drugiego aktu. Sztuczną alizarynę można już było przygotowywać w laboratoriach, pozostawało opracowanie szczegółów fabrykacji.

Ogłoszenie wynalazku zwróciło nań uwagę zainteresowanych, i wkrótce otrzymał Caro ten sam skutek, zapomocą innego równoważnego postępowania, a mianowicie, w miejsce bromowania stosując siarkowanie. Jako zadanie postawił on sobie wynik pierwszego aktu wynalazku i obmyślił inny, niezależny od poprzedniego, akt drugi, równoważny w skutku a w praktyce korzystniejszy. Trzej wynalazcy: Gräbe, Lieberman i Caro, weszli wtedy w spółkę i otrzymali

¹⁾ Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit. Eine kritische Materialiensammlung. Berlin 1902—1904.

wspólny patent 26 czerwca r. 1869. Akt trzeci, ustrojowy, był już dziełem pierwszych fabrykantów sztucznej alizaryny, którzy rozpoczęli eksploatację patentu.

Jako postępowanie, rozbiera Engelmeyer opis wynalazku Bessemera, podany przez samego wynalazcę¹⁾, gdy wynikł spór o pierwszeństwo z Williamem Kelly. Bessemer opowiada, że około r. 1840 w ten sposób otrzymał pokost, że przez masę oleju przepuszczał powietrze, wtłaczane od spodu cienkimi żyłami. Swoją patent angielski na otrzymywanie stali uzyskał w r. 1855. Pierwsze jego poszukiwania zwrócone były na topienie surowca razem ze stalą w piecu płomiennym, przyczem przez próg paleniska doprowadzane było świeże powietrze. Zauważył wtedy, że te właśnie bloki surowca, które były owiewane przez świeże powietrze, zamieniały się na swej powierzchni na żelazo kowalne i zachowywały swój kształt, podczas gdy przy ogrzaniu do czerwoności surowiec wypływał z ich wnętrza. Spostrzeżenie to, któremu przyznać należy znaczenie odkrycia, dało po odwróceniu następujące zadanie techniczne: „czy nie możnaby odwęgląć bezpośrednio stopionego surowca przez wdmuchiwanie powietrza“.

Pierwszą próbę wykonał Bessemer, stapiając 10 funtów surowca w tyglu, silnie ogrzewanym od zewnątrz, przy doprowadzaniu powietrza rurą z wierzchu. Surowiec przemienił się w przeciągu pół godziny na żelazo kowalne. Następnie sporządzony został inny przyrząd, mianowicie mały piec kupolowy, w którym 7 centnarów surowca przemieniło się w ciągu 10 min. na żelazo kowalne, przez wdmuchiwanie powietrza zapomocą sześciu pod spodem umieszczonych miechów. Ciśnienie powietrza wynosiło 10–15 funtów. Ogrzewanie zewnętrzne okazało się zbyt ciężkim, gdyż temperatura podczas operacji, nie wiedząc jeszcze dlaczego, zamiast opadać podnosiła się tak znacznie, że następowało gwałtowne gotowanie się żelaza, z rozpryskiem iskier i żużli wokół. Cały szereg doświadczeń przekonał następnie, że powodzenie operacji zasadzało się właśnie na pośpiechu. Przez

obmyślenie różnych kształtów nakrycia pieca uniemożliwiony został rozprysk metalu, i 26 sierpnia r. 1856 otrzymano tą drogą pierwsze żelazo do walcowania, w piecu nieruchomym. Patent z 17 października tegoż roku opisuje postępowanie wdmuchiwania i jego regulowanie, przez dodawanie surowca, wtedy zwłaszcza, gdy odwęglanie za daleko zostało posunięte.

Przy wypróbowywaniu metody zauważył Bessemer jej niedostatek, polegający na tem, że trzeba było wciąż wdmuchiwać powietrze, podczas wlewania surowca i wylewania gotowego żelaza, przez co tracono wiele ciepła. Spostrzeżenie to doprowadziło go do szczęśliwego pomysłu zbudowania pieca ruchomego. Urzeczywistnienie wszakże pochłonęło wiele pracy i kosztów i, jakkolwiek racjonalność pomysłu wkrótce została stwierdzona, z trudem doszedł wynalazca do odpowiedniego celowi urządzenia. Dopiero w r. 1863 postępowanie, we wszystkich swych częściach, doprowadzone zostało do dzisiejszego stanu.

Jak widzieliśmy, punktem wyjścia wynalazku było postawienie zadania technicznego, przez odwrócenie cennego spostrzeżenia. Pomysł, uzyskany w pierwszym akcie: „odwęglanie stopionego żelaza, przez bezpośrednie wdmuchiwanie powietrza“, musiał być przede wszystkim zasadniczo co do swej wykonalności wypróbowany, co zostało opisane w patencie z 26 sierpnia r. 1856. Co do swej głównej zasady, t. j. odwęglania, postępowanie było gotowe, ale był to dopiero pień drzewa, któremu brakło korony. Chodziło teraz o znalezienie nie już czegoś nowego, ale czegoś praktycznego.

Opracowanie konwertora zużyło znów cały trójjakt twórczości. Pomysł pieca ruchomego nie był wtedy jeszcze tak dostępny jak dziś. Wykonania nie można było powierzyć pierwszemu lepsшему konstruktorowi, gdyż uwzględnione być musiały przytem specjalne wymagania zasadniczej czynności. Opowieść Bessemera nie pozwala odtworzyć przebiegu drugiego i trzeciego aktu wynalazku konwertora; oba one jednak musiały mieć miejsce, gdyż konwertor stanowiął zupełnie nowy rodzaj maszyny.

(D. n.)

Feliks Kucharzewski.

¹⁾ *Engineering*, 1896 r., str. 367, 749 i nast.

O nadbudowie zbiornika gazu w oddziale wolskim Gazowni Warszawskich.

Do poważniejszych z punktu widzenia technicznego robót budowlanych, wykonanych w ostatnich czasach w Warszawie, można bezwątpienia zaliczyć nadbudowę zbiornika gazu w gazowni wolskiej. Robota powyższa rozłożona została na dwa sezony budowlane: w r. 1911 rozpoczęto pracę przy podwyższeniu budynku murowanego, w którym mieści się właściwy zbiornik gazu, zaś w r. 1912 wykonano nadbudowę samego zbiornika. O wielkości budynku zbiornika, jak również o trudnościach, jakie przewyższyć by musiały podczas nadbudowy, najlepsze pojęcie mogą dać następujące główne wymiary budynku. Budynek okrągły (por. rys. 1) o średnicy 52,2 m w świetle i wysokości 19 m od poziomu do poduszek oporowych dachu, zbudowany nad basenem wodnym 8,6 m głębokości i przekryty dachem kopulastym, podwyższony został o 16,5 m, t. j. do wysokości 35,5 m ponad poziomem. Do tego dochodzi wysokość ściany trolejowej 1,7 m i wypukłość dachu wraz z latarnią około 10 m, tak iż najwyższy punkt dachu znajduje się na wysokości przeszło 46 m ponad poziomem.

Najważniejszym zadaniem przy nadbudowie było podnoszenie dachu. Ciężar konstrukcji żelaznej dachowej wraz z krokiewiami, szalowaniem z desek jednocalowych i pokryciem papą smołowcową wynosił około 200 000 kg. Podnoszenie uskutecznione zostało stopniowo w ten sposób, iż zapomocą 28 wind, stanowiących każda poszczególnie kombinację dźwigni jednoramiennej i śruby, a zmontowanych na specjalnych rusztowaniach, wspartych na starym murze, dach podniesiony został o 2,2 m (ósma część całego podniesienia) i wisiał na windach przez cały czas, dopóki mury nie zostały doprowadzone pod opory wiszącego na łańcuchach dachu i dach nie wsparł się na świeżym murze. Wtedy

rusztowania, podtrzymujące windy, wraz z windami podniesiono o 2,2 m, przymocowano je do świeżego muru, odpowiednio podciągnięto dach, wyprowadzono mury; czynność powyższą powtórzono 8 razy, dopóki dach nie znalazł się na wymaganej wysokości. Baczna uwaga, ma się rozumieć, zwracano na to, żeby dach, chwycony w 28 punktach, odpowiednio do ilości punktów oporowych, podnoszony był równomiernie; w tym celu wszystkie windy, służące do podnoszenia dachu, były identyczne, a robotnicy obsługujący je dokonywali obrotów śrub jednocześnie na komendę. Jeden obrót śruby windy odpowiadał podniesieniu dachu o 0,3 mm. Robota przy podniesieniu dachu i nadmurowaniu ścian trwała do wiosny r. 1912. Stosunkowo łagodna zima ubiegła (1911/12) spowodowała tylko raz jeden parotygodniową przerwę w biegu robót.

Rys. 2, przedstawiający ogólny widok budynku do zbiornika gazowego, wykonany został z fotografii, zdjętej z natury na wiosnę r. 1912, w chwili kiedy dach podniesiony został już do wymaganej wysokości; budynek jest jeszcze otoczony rusztowaniem; na rysunku widoczne są również i rusztowania wsparte, na murze, na których ustawione są windy do podnoszenia dachu, mur zaś nie jest jeszcze doprowadzony do ostatecznej wysokości. Jako skala do porównania wysokości może służyć widoczny na rysunku jeden z kominów fabrycznych, który obecnie po ukończeniu murów budynku wylotem swoim sięga zaledwie do głównego gzymsu budynku.

Przez cały czas podwyższania budynku sam zbiornik gazu był czynny i dopiero w początku kwietnia r. 1912 rozpoczęta została nadbudowa tego ostatniego, mająca na celu powiększenie pojemności z 29 500 na 57 000 m³. Powiększenie to spowodowane zostało ciąglem a znacznym wzrostem