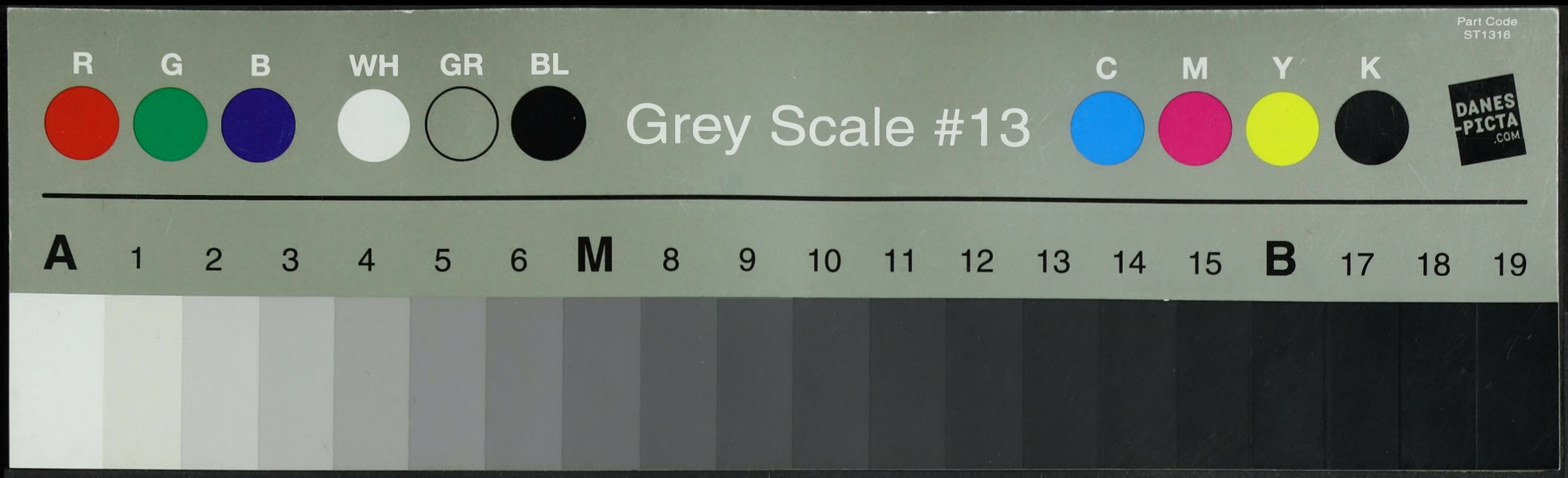


WALLACE CLARK

WYKRESY GANTT'A

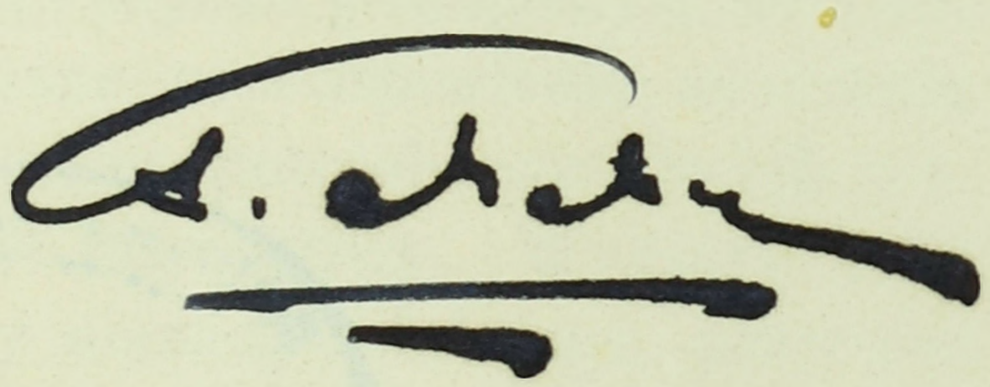
WALLACE CLARK

WYKRESY GANTT'A

WYKRESY GANTT'A
JAKO ŚRODEK ORGANIZACJI

INŻ. WALLACE CLARK
CZŁONEK: STOWARZYSZENIA AMERYKAŃSKICH
INŻYNIERÓW MECHANIKÓW I STOWARZYSZENIA
„TAYLOR SOCIETY"

TŁUMACZYŁ
Z UPOWAŻNIENIA AUTORA
INŻ. ADAM KUCHARZEWSKI



WARSZAWA — 1925
NAKŁADEM KOMITETU WYKONAWCZEGO
ZRZESZEŃ NAUKOWEJ ORGANIZACJI PRACY W POLSCE
WARSZAWA — KRAK. PRZEDMIEŚCIE 66.

331(650)

FUNDUSZ WYDAWNICZY
KOMITETU WYKONAWCZEGO ZRZESZEŃ N. O. P.
ZOSTAŁ ZAPOCZĄTKOWANY Z ZASIŁKÓW:

1) Funduszu imienia *Piotra Drzewieckiego* dla krzewienia idei gospodarczego rozwoju Narodu i Państwa Polskiego.
2) Rady Naczelnej Polskiego Przemysłu Cukrowniczego.
3) Zarządu Państwowego Elektrowni Łódzkiej.
4) Dyrekcji Zakładów Gazowych w Warszawie.

Biblioteka Gł. Urzęd. Polit.
61816/2

SKŁAD KOMITETU WYKONAWCZEGO:

Prof. *K. Adamiecki*, — inż. *St. Borkowski*, — inż. *Piotr Drzewiecki*, — dr. *J. Jakóbkiewicz*, — inż. *Cz. Kaczmarski*, — inż. *K. Kinel*, — inż. *A. Kucharzewski*, — *S. Łubieński, M. C. S.*, — inż. *S. Muszyński*, — inż. *A. Wojciechowski.*

PRZEDMOWA.

W 1917 r. generał William Crozier, ówczesny szef Depertamentu Uzbrojenia, po starannem zaznajomieniu się z pewnemi fabrykami, w których H. L. Gantt zastosował swe metody, zaprosił go w charakterze doradcy w kwestjach wytwórczości—z początku do frankfordskiej zbrojowni, a niezwłocznie po ogłoszeniu wojny do Departamentu Uzbrojenia w Waszyngtonie.

Ponieważ zbrojowniom i innym zakładom mechanicznym dano olbrzymie zamówienia na broń i amunicję, niezmiernie trudno było mieć jasny obraz przebiegu ich wykonania. Ilość zamówień szybko powiększyła się z setek do miljonów, a wyraźne przedstawienie znaczenia tych niezwykłych ilości i czasu, potrzebnego dla ich wyprodukowania, było wprost niemożliwe. Wykresy zwykłych typów również były niezadawalniające, ponieważ niedostatecznie uwydatniały czas i trudno było niemi operować, gdyż każda pozycja wymagałaby oddzielnego arkusza.

Gantt zajął się opracowaniem systemu wykresów, któreby pozwoliły porównywać faktyczne terminy wykonania zamówień z obietnicą ich wykonania. Jeszcze przed kilkunasty laty stosował on wykresy, na których praca maszyn rozłożona była zgodnie z czasem, potrzebnym do jej wykonania. Jego „wykresy przebiegu

akcji“ [1]), powstałe z tego poprzedniego typu, są bardzo pomocne przy opracowywaniu określonego planu i niezmiernie skutecznie oddziaływują na jego wykonanie. Stopień posuwania się roboty stale porównywuje się z biegiem czasu i to pozwala a nawet pobudza do przyspieszania lub zwalniania tempa. Wykresy te nie są statycznemi sprawozdaniami z czasu ubiegłego — operują one czasem obecnym i przyszłym, a posiadają łączność z czasem ubiegłym jedynie ze względu na jego oddziaływanie na przyszłość.

Generał Crozier szybko zorjentował się, jaką pomoc okażą te wykresy przy określaniu odpowiedzialności za działalność lub brak działalności i zastosował je w rozmaitych wydziałach Departamentu Uzbrojenia. W ciągu 1918 r. wykresy były używane w zbrojowniach Stanów Zjednoczonych, przy fabrykacji hydroplanów i w innych państwowych instytucjach, jak Emergency Fleet, Shipping Board i t. d.

Po zawieszeniu broni Gantt powrócił do prywatnej pracy, jako inżynier doradca. Zapomocą tej nowej metody przedstawiania faktów mógł zmienić zwykły system wprowadzania metod wydajności i zbudować system zarządzania, zrozumiały nietylko przez cały personel administracyjny, lecz również i przez robotników.

Gantt nigdy nie czynił starań o opatentowanie lub zastrzeżenie praw autorskich na swe wykresy, lecz dawał wzory każdemu, kto go o to prosił, i ogłosił je w wielu artykułach i w swem dziele „Organizing for Work“. Już po śmierci Gantt'a — 23 listopada 1919 r. — ze strony robotników, zarządców i właścicieli zakładów przemysłowych zaczęła się przejawiać silniej tendencja otrzymania konkretnych danych, dotyczących czynności przed-

---

[1]) Progress chart.

siębiorstwa, w celu mierzenia sprawności administracji i zapewnienia zasady „otwartej gry“ [1]) pomiędzy pracownikami i właścicielem. Ponieważ wykresy Gantt'a, gdziekolwiek bądź stosowane, posiadają ogromną wartość dla osiągnięcia powyższych celów, i ponieważ jestem przekonany, że Gantt, opracowując je, oddał nieśmiertelną usługę przemysłowi, podaję je poniżej w takiej formie, by mogły mieć jak najszersze zastosowanie.

Przedewszystkiem więc podane są zasady wykresów Gantt'a, szczególnie zaś cechy, wyróżniające je z pośród innych typów wykresów, a mianowicie, że praca wyznaczona i praca wykonana i ich wzajemny stosunek, jak również stosunek do czasu pokazane są zapomocą jednej linji.

Technika wykreślania wykresów objaśniona jest szczegółowo, lecz bez zamiaru wtłoczenia czytelnika w ramy nieugiętych prawideł, jedynie zaś w celu podzielenia się z nim wynikami wieloletniego doświadczenia i przeto zaoszczędzenia mu pracy, którą musieliśmy wykonać, zanim doprowadziliśmy wykresy do obecnego rozwoju. Opracowywaliśmy ich technikę, mając na widoku najłatwiejsze wykreślanie i prawidłowe odczytywanie, t. j. łatwe orjentowanie się w tem, co należy czynić nadal.

Następnie podane są przykłady zastosowania wykresów do rozmaitych robót zwykłych zakładów wytwórczych i omówiona jest możliwość szerszego zastosowania. Pokazują one czy maszyny były wykorzystane w danym czasie i jeżeli nie, to dlaczego; ustalają odpowiedzialność za przestój maszyn i pomagają do jego zmniejszenia. Porównywują robotę każdego pracownika zosobna z wzorem i ujawniają przyczyny niepowodzeń, a w rezultacie

---

[1]) Fair play.

i odpowiedzialność za nieusuwanie przeszkód. Wreszcie wykresy umożliwiają ścisłe planowanie robót, co pozwala w najracjonalniejszy sposób wykorzystać inwentarz i wykonać pracę w oznaczonym terminie. Pokazują one również stopień obciążenia robotami całego zakładu lub całego przemysłu, dają możność stałego porównywania planu robót z wykonaniem i pozwalają kierownikowi przewidzieć przyszłe wydarzenia ze znaczną ścisłością, a przeto łatwiej pokonać trudności.

W rozdziale o amerykańskiej flocie handlowej podany jest przykład zastosowania rozmaitych typów wykresów Gantt'a do rozwiązania nadzwyczaj złożonego zagadnienia, które powstało podczas Wielkiej Wojny.

W zakończeniu streszczone są krótko skutki stosowania wykresów Gantt'a. Chociaż są one tylko linjami, wykreślonemi na papierze, jednak gdzie tylko zostały użyte, produkcja zwiększyła się, koszta i inwentarz zmniejszyły się, specjalne przywileje usunięto, inicjatywa została pobudzona, organizacja przeszła do rąk ludzi, którzy zasługiwali na to, i robotnicy zainteresowali się swą pracą.

Niech się czytelnik nie spodziewa, że znajdzie w tej książce całokształt systemu zarządzania; przedstawia ona jedynie część tego systemu, dotyczącą roli wykresów Gantt'a przy rozwiązywaniu specjalnych zagadnień, wyszukiwanie faktów w każdej kwestji i przedstawienie ich w takiej formie, by można było zrozumieć stosunek ich do czasu.

Można przypuszczać, że zastosowanie wykresów tego typu niema granic. Używano je z powodzeniem w małych i dużych przedsiębiorstwach, począwszy od zatrudniającego dwóch lub trzech robotników warsztatu, który maluje samochody, skończywszy na przemyśle całego państwa. Używano je w magazynach, do wszystkich ro-

dzajów pracy biurowej, w odlewniach, w kuźniach mechanicznych, w przemyśle tkackim, w zakładach drukarskich i wydawniczych, w warsztatach mechanicznych, w zakładach wytwarzających energję, w instytucjach społecznych, przy budowie okrętów i przy wielu innych rodzajach pracy.

Niniejszym wyrażam podziękowanie Panom: W. N. Polakov, F. W. Trabold, F. I. Miller, G. M. Forrest, H. A. Lincoln, G. H. Rowe, K. G. Karsten, W. E. Camp, którzy okazali mi pomoc przy opracowaniu niniejszej książki, i p. L. P. Alford, który inspirował serję artykułów o wykresach Gantt'a dla *Management Engineering*, które to artykuły posłużyły osnową dla tej książki.

Nadewszystko jednak jestem zobowiązany Panu H. L. Gantt'owi. Stawiał on zawsze służenie drugim przed zyskiem własnym i należał do typu ludzi, których miał na myśli Woodrow Wilson, mówiąc: „Cały świat ratuje jedynie mała garstka ludzi bezinteresownych".

New York,
10 kwietnia 1922 r.

Wallace Clark.

PRZEDMOWA DO POLSKIEGO WYDANIA.

Literatura amerykańska z dziedziny naukowego zarządzania i organizacji dzieli się na dwie zasadnicze części. Jedna z nich — najważniejsza — traktuje o filozofji naukowej organizacji, wyjaśniając ujemne strony dawnych (lecz niestety jeszcze na każdym prawie kroku stosowanych) systemów zarządzania, opartych na przestarzałych pojęciach i empirycznych prawidłach, które nie uwzględniały w należytym stopniu szeregu czynników, oddziaływujących na pomyślny rozwój przemysłu, a przedewszystkiem roli człowieka, który jest najważniejszym czynnikiem przemysłowym — człowiek bowiem kieruje przemysłem, sprawuje funkcje wykonawcze, wreszcie człowiek i tylko on sam korzysta z wytwórczości całego przemysłu. Współdziałanie więc tych wszystkich ludzi jest nieodzownym warunkiem rozwoju przemysłu; jednak współdziałania tego nie można osiągnąć zapomocą nakazów lub ustaw nawet najwspanialej opracowanych, a jedynie przez poznanie praw ekonomiczno-socjalnych i zrozumienie wspólności interesów, z początku przez leaderów, a następnie przez pozostałych członków tych grup.

Ani przemysłowcy, ani robotnicy nie mają podstaw do mniemania, że są grupą dominującą, ponieważ, o ile jedni dominują liczebnością, drudzy mają przewagę wiedzy i wykształcenia, obie zaś są tak nierozłącznie zwią-

zane wspólnemi korzyściami, że nie powinno być mowy o jakiejś supremacji i antagonizmie. Wzajemne zaufanie i współdziałanie wszystkich zainteresowanych stron powinno i musi być hasłem wytwórczości, gdyż inaczej rozwój przemysłu jest niemożliwy. Rozwój ten bowiem jest przedewszystkiem zależny od zbytu, a więc i od dobrobytu społeczeństwa, przeważająca część którego należy do typu ludzi zarobkujących. Czem lepiej będą rządzone jednostki organizacyjne społeczeństwa, tem wydajniejszą będzie praca zatrudnionych w nich ludzi, tem większe będą ich zarobki i siła nabywcza, a tem tańsze wyroby i wszelkiego rodzaju usługi.

Dobrze administrowane przedsiębiorstwo nietylko zwiększa sobie rynek niższą ceną produktu, lecz i powiększeniem zamożności pracowników.

Aby jednak pogodzić te dwie napozór sprzeczne kwestje, jak taniość produkcji i dobrobyt pracowników, trzeba stworzyć organizację wydajną, t. j. taką, w której wszystkie jednostki organizacyjne — bądź maszyny, bądź ludzie — mogłyby pracować w warunkach, umożliwiających najoszczędniejsze, a zarazem najpełniejsze wykorzystanie ich zdolności wytwórczych, a materjały i kapitał byłyby najekonomiczniej wyzyskane. Odszukaniem wszystkich przyczyn i warunków, od których jest zależny wynik pracy jednostki organizacyjnej, odnalezieniem praw zależności wyniku ostatecznego od wszystkich warunków i czynników, a wreszcie ustaleniem najlepszej metody postępowania zajmuje się naukowa organizacja, — jest ona przeto przyjacielem wszystkich wspomnianych grup i nie wyróżnia przemysłowców, robotników lub konsumentów, jako klas, zasługujących na większy lub mniejszy stopień sympatji, a widzi w nich jedynie poszczególne elementy całości, mające odrębny

zakres obowiązków i wpływów w gospodarce pojedynczych zakładów wytwórczych i całego społeczeństwa.

Stojąc na tym punkcie widzenia, naukowa organizacja zbiera materjały faktyczne o istniejącym stanie rzeczy, przeprowadza analizę przyczyn i skutków wszystkich zjawisk, oddziaływujących na rozwój jednostki organizacyjnej, zawsze stawiając nieubłagane pytanie „dlaczego" i nigdy nie kontentując się odpowiedzią, że tak jest przyjęte. Na podstawie analizy opracowuje plan lepszego, skuteczniejszego postępowania i, co jest najtrudniejsze — konsekwentnie, planowo i powoli wprowadza go w życie, bacząc, by *nowy system przyniósł korzyści wszystkim zainteresowanym*, z jednem zastrzeżeniem jednak — a mianowicie, że ci, co nie chcą wydajnie pracować, nie mają miejsca w organizacji nowoczesnej.

Dążenie do zmniejszenia godzin pracy zarobkowej, jak również do ulżenia tej pracy, naukowa organizacja uważa za zupełnie naturalne i sama ku temu dąży, jednak drogi prowadzące do tego celu, stosowane przez nowoczesną ideologję przemysłową i dawniejszą, są wręcz przeciwne — pierwsza idzie drogą ścisłych badań, harmonji, współdziałania i ekonomji sił, druga drogą ignorowania logiki faktów, oporu, walki i marnotrawstwa sił.

Takie są w krótkich słowach zasady naukowej organizacji, pionierami których w Ameryce byli Frederick Taylor, Henry Gantt i Harrington Emerson; u nas w Polsce — profesor Karol Adamiecki.

A jakie są skutki tego nowoczesnego systemu zarządzania? Zmniejszenie tarć między pracodawcami i pracownikami, większe zarobki pracowników, większe zyski przemysłowców, rynek o większej sile nabywczej, rozwój przemysłu i wzbogacenie się społeczeństwa, wreszcie większa ekonomiczna i polityczna powaga państwa.

Druga część literatury amerykańskiej z tej dziedzi-

ny podaje metody i środki wprowadzania nowoczesnej organizacji, chociaż w przeważającej ilości dzieł obie kwestje — zasad i środków — są traktowane wspólnie, ponieważ trudno je rozłączyć. Same sposoby bez zasad nie mają wartości i nie dają należytych wyników, a nawet często prowadzą do większych nieporozumień między pracownikami i pracodawcami.

Książka inż. Wallace Clark'a podaje nam w bardzo szczegółowem opracowaniu jeden z potężnych środków organizacji — wykresy Gantt'a. Wykresy te, pomimo swych zalet czysto pomocniczych przy przeprowadzaniu analizy faktów, przy opracowywaniu planu i dokonywaniu kontroli posiadają niezwykłą zdolność oddziaływania psychicznego na ludzi w kierunku pobudzania do czynu.

Nic więc dziwnego, że inż. W. Clark zalicza wykresy Gantt'a do najcenniejszych zdobyczy sztuki zarządzania w naszem pokoleniu, a K. G. Karsten, w swoim dziele: „Charts and Graphs", nazywa Gantt'a jednym z największych umysłów inżynierskich Ameryki. Gantt pierwszy w Ameryce zwrócił uwagę na konieczność określania kosztów bezczynności ludzi, maszyn, urządzeń, budynków i materjałów — nie w jakiś ogólnikowy sposób, lecz w sposób bardzo wyraźny — w pieniądzach, a zapomocą wykresów swego pomysłu plastycznie uwidocznia tę bezczynność i wskazuje przyczyny, a więc i środki do jej usunięcia.

Adam Kucharzewski.

Warszawa, Wrzesień 1925 r.

Komitet Wykonawczy Z. N. O. P. uważa za swój miły obowiązek publicznie wyrazić podziękowanie p. Wallace Clark'owi, który nietylko bezinteresownie udzielił pozwolenia na tłumaczenie swego dzieła, lecz nadesłał jedną z ostatnich swych prac z tej dziedziny pod tytułem „A Control Chart for the Chief Executive", której tłumaczenie podajemy przy końcu tej książki w formie dodatku.

Wyrażając autorowi podziękowanie z całem uznaniem zaliczamy Pana W. Clark'a do tej grupy ludzi bezinteresownych, do której on zalicza Henry Gantt'a w końcu swej przedmowy.

Komitet Wykonawczy.

SPIS RZECZY.

Rozdział — Str.

I Zasady wykresów Gantt'a 3

Pomoc dla kierowników.
Zalety wykresów Gantt'a.
Zasady wykresów.

II Jak kreślić wykresy Gantt'a 9

Rozmiary.
Papier.
Oprawianie.
Linjowanie poziome.
Drukowanie blankietów.
Oznaczanie pracy wyznaczonej.
Oznaczanie pracy wykonanej.

III Zastosowanie i użyteczność wykresów Gantt'a 16

Trzy kategorje wykresów.
Opinje rzeczoznawców.
Korzyści otrzymane podczas wojny.
Mierzenie wydajności przemysłu.

IV Wykresy wydajności maszyn 21

Technika kreślenia.
Posiłkowanie się wykresami.
Zestawienie bezczynności maszyn.

V Wykresy wydajności ludzi 34

Cel wykresów.
Technika kreślenia.
Korzystanie z wykresu.

Rozdział Str.

Uzyskanie współdziałania robotników.
Robotnicy z krótkiemi linjami wykresu.
Robotnicy o długich linjach wydajności.
Zawiadowca.

VI Wykresy planowania 52

Cel wykresów planowania.
Biuro stenografistek.
W warsztacie mechanicznym.
Inne zakłady przemysłowe.
W odlewni.

VII Wykresy obciążenia 66

Różnica między wykresami planowania i obciążenia.
Technika kreślenia.
Wykres obciążenia odlewni.
Wykres obciążenia obrabiarek mechanicznych.
Wykres obciążenia pewnego oddziału warsztatu.

VIII Wykresy przebiegu akcji 77

Cel wykresów.
Znaczenie wykresów przebiegu akcji.
Zaoszczędzanie czasu zarządcy.
Technika kreślenia.
Produkcja na zamówienia.
Produkcja stała.
Porównanie procesów.
Praca biurowa.
Normy sprzedaży.
Magazynowanie.
Budżet i wydatki.
Instytucja użyteczności publicznej.
Wykresy zarządcy.

IX Dysponowanie amerykańską flotą handlową zapomocą wykresów 104

Zagadnienie transportu morskiego podczas wojny.
Pierwotny system kontroli ruchu okrętów.
Wykresy ruchu okrętów.
Wykresy postoju w portach.
Zadanie Rady Morskiej.
Zagadnienie przywozu.

Biblioteka Wojsk. Akad. Politt.

Rozdział Str.

Plan dostawy artykułów.
Wykresy poszczególnych artykułów.
Zestawienie przywozu.
Wykresy oddzielnych rejonów handlowych.
Zestawienie rejonów handlowych.

X Zakończenie 132

Fakty w stosunku do czasu.
Stosowanie rozmaitych wykresów Gantt'a.
Ogólne korzyści wykresów Gantt'a.

Dodatek—Wykres kontrolny dla głównego zarządcy 139

WYKRESY GANTT'A

ROZDZIAŁ I

ZASADY WYKRESÓW GANTT'A.

Pomoc dla kierowników.

Kierownictwo prawie wyłącznie operuje czasem przyszłym. Jego zadaniem jest określanie polityki i zgodnie z nią prowadzenie akcji, któraby doprowadziła do żądanych rezultatów. Skuteczna decyzja o postępowaniu w przyszłości winna być oparta na znajomości faktów z czasu ubiegłego, a chociaż sprawozdania, stwierdzające, że pewne wydarzenia miały miejsce, lub że została wykonana pewna ilość roboty, posiadają wartość dla przyjmowania decyzji na przyszłość, jednak nie dają dostatecznie wyraźnego jej zobrazowania. Musimy wiedzieć, *kiedy* te wydarzenia miały miejsce, lub z *jaką szybkością* robota była wykonana. Innemi słowy — *stosunek faktów do czasu* musi być wiadomy. Jeśli administracja ma zadawalniająco kierować działalnością naszego przemysłu, przy stale wzrastających trudnościach, jej decyzja i postępowanie muszą być oparte nietylko na starannie sprawdzonych faktach, lecz i na należytej ocenie znaczenia „szybkości ruchu" [1]) faktów. *Wykresy Gantt'a, jako przedstawiające fakty w stosunku do czasu, należy zaliczyć do największych zdobyczy sztuki zarządzania w naszem pokoleniu.*

---

[1]) momentum

Zalety wykresów Gantt'a.

Stosowanie wykresów Gantt'a zmusza do posiadania planu. Ponieważ plan ten oznacza się na wykresie, który może być oglądany przez innych, więc zmusza to do starannego i ścisłego opracowania i wyznaczenia zupełnie określonych zadań dla poszczególnych jednostek. Plan taki może być bez trudu zrozumiany nawet w detalach nietylko przez samego kierownika, lecz i przez jego przełożonych i podwładnych.

Wykresy Gantt'a porównywują to co jest zrobione z tem trzeba zrobić — informują kierownika o przebiegu wykonania planu i, gdy postęp nie jest zadawalniający, podają powody opóźnienia. W ten sposób zaoszczędza się czas kierownika, ponieważ, otrzymawszy sprawozdanie, nie jest zmuszony porównywać go z poprzedniemi dla oceny wykonania. Określa on raz na zawsze, jakie cyfry będą zadawalniające i wpisuje je do wykresu, więc porównywanie wykonania z planem staje się zadaniem urzędnika biurowego, a kierownik ma wolny czas dla badania kierunku, w którym zdąża akcja, i przedsiębrania kroków, wskazanych przez wykres.

Ujawniając przyczyny spadku wydajności w porównaniu z planem, wykresy zafiksowują odpowiedzialność za niepowodzenie. Przyczyny, skutki i ich stosunek do czasu stają się tak wyraźnemi, że zarządca może przewidzieć wydarzenia przyszłe ze znaczną ścisłością.

Wykresy Gantt'a zajmują bardzo mało miejsca. Jeden arkusz może nam dać taką ilość wiadomości, jakie wymagałyby 37 arkuszy, gdybyśmy używali zwykłego systemu krzywych linji. Oprócz tego mają one własność nieprzerywalnej ciągłości, która uwydatnia każdą przerwę w sprawozdaniu lub jakikolwiek brak wiadomości o przebiegu akcji.

Kreślenie wykresów Gantt'a jest łatwe; nie wymaga ono żadnego doświadczenia, ponieważ wszystkie linje są proste, a zasady są tak niezłożone, że nauczyć kreślenia ich można każdego, kto posiada przeciętną inteligencję.

Odczytywanie ich jest również łatwe, ponieważ linje nie przecinają się, lecz posuwają się razem z biegiem czasu przez cały arkusz od lewej ręki ku prawej. Kreślone ołówkiem lub czarnym atramentem, sprawiają one wrażenie prostoty, praktyczności, oszczędności i siły, jakich nie można osiągnąć przy użyciu kolorowych atramentów lub nawet milimetrowego papieru. Zawdzięczając temu, że są kreślone w jednym kolorze, odbitki z nich są nie mniej zrozumiałe i wyraźne od oryginałów.

Wykresy Gantt'a uwidoczniają upływanie czasu i pomagają do zmniejszenia jego strat. Można je nazwać kinetycznemi, ponieważ przedstawiają fakty w stosunku do czasu. Sam wykres staje się siłą, pobudzającą do działania.

Zasady wykresów.

Dowolna odległość między dwiema pionowemi linjami wyraża jednocześnie pewien okres czasu i ilość pracy, która w tym okresie powinna być wykonaną. Linja pozioma, przeprowadzona między temi pionowemi, wyraża stosunek pracy faktycznie już wykonanej do pracy wyznaczonej. Jest to charakterystyczną cechą wykresów Gantt'a. Jednakowe odcinki na jednej poziomej linji wyrażają jednocześnie:

1. Jednakowe okresy czasu.
2. Rozmaite ilości pracy wyznaczonej.
3. Rozmaite ilości pracy wykonanej.

W ten sposób widzimy również stosunek czasu zużytego do ilości pracy dokonanej. Oprócz tego, ponie-

waż posiadanie wiadomości o tem co się stało i kiedy się stało wywołuje akcję: przeszłość oddziaływuje na przyszłość i wykreślne sprawozdania tego typu stają się dynamicznemi. Najlepiej wyjaśni to przykład.

Przypuśćmy, że robota rozplanowana została w następujący sposób:

Poniedziałek	100	jednostek
Wtorek	125	„
Środa	150	„
Czwartek	150	„
Piątek	150	„

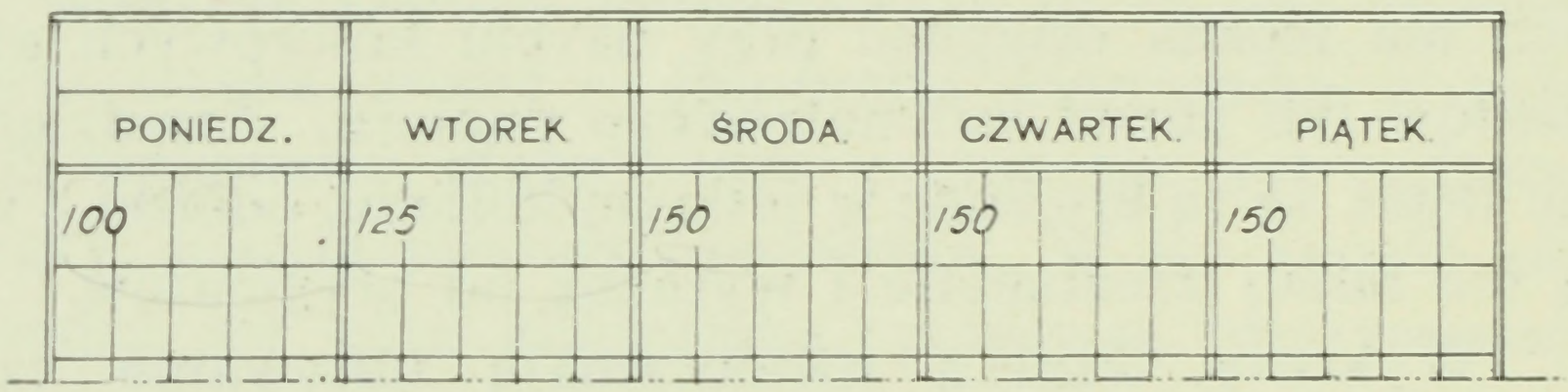


Fig. 1. Plan dzienny.

Arkusz dzielimy linjami pionowemi na równe części, przedstawiające dnie (Fig. 1) a ilość wyznaczonej roboty oznaczamy cyframi w lewym rogu każdego prostokąta. W tym stanie wykres wyobraża plan i jego stosunek do czasu.

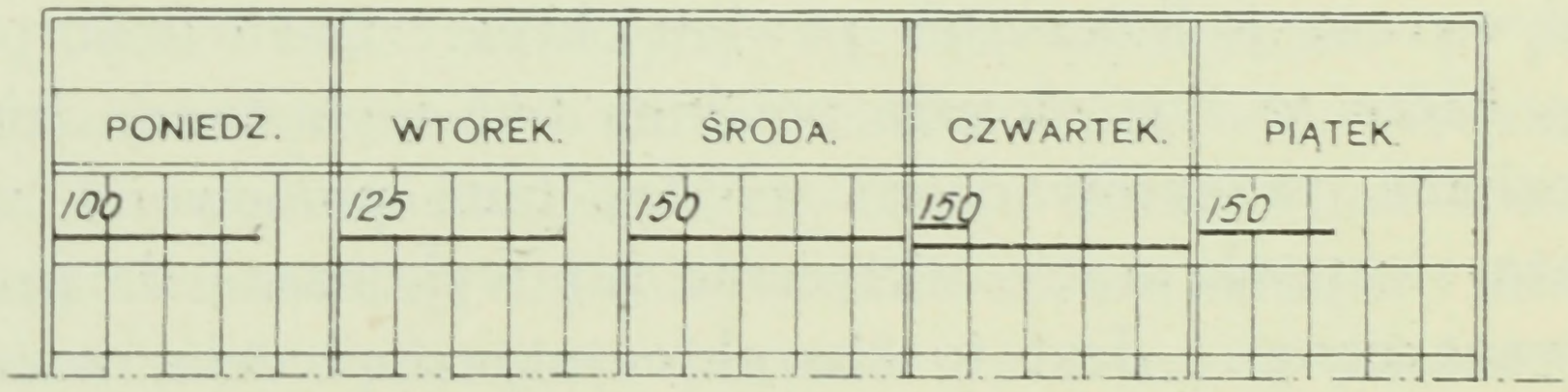


Fig. 2. Plan dzienny i wykonanie rzeczywiste.

W tym czasie faktycznie wykonano:

Poniedziałek	75	jednostek
Wtorek	100	„
Środa	150	„
Czwartek	180	„
Piątek	75	„

Kreślimy na wykresie (Fig. 2) linje poziome, wyrażające stosunek pomiędzy planem i faktycznem wykonaniem w każdym dniu oddzielnie. Długość prostokąta, odpowiadającego poniedziałkowi, oznacza jednocześnie 100 jednostek, wykonano zaś 75, więc kreślimy cienką linję, wynoszącą 75% całej długości. Na wtorek wyznaczono 125, wykonano 100; długość wykreślonej linji wynosi 80% całej długości prostokąta. Na środę wyznaczono 150 i wykonano 150, więc przeprowadzamy linję przez całą długość. Na czwartek wyznaczono 150, a wykonano 180, t. j. 120%, więc kreślimy dwie linje — jedną wynoszącą 100%, drugą powyżej — 20%. Na piątek plan przewiduje 150, a wykonano tylko 75, tj. 50%, więc sto-

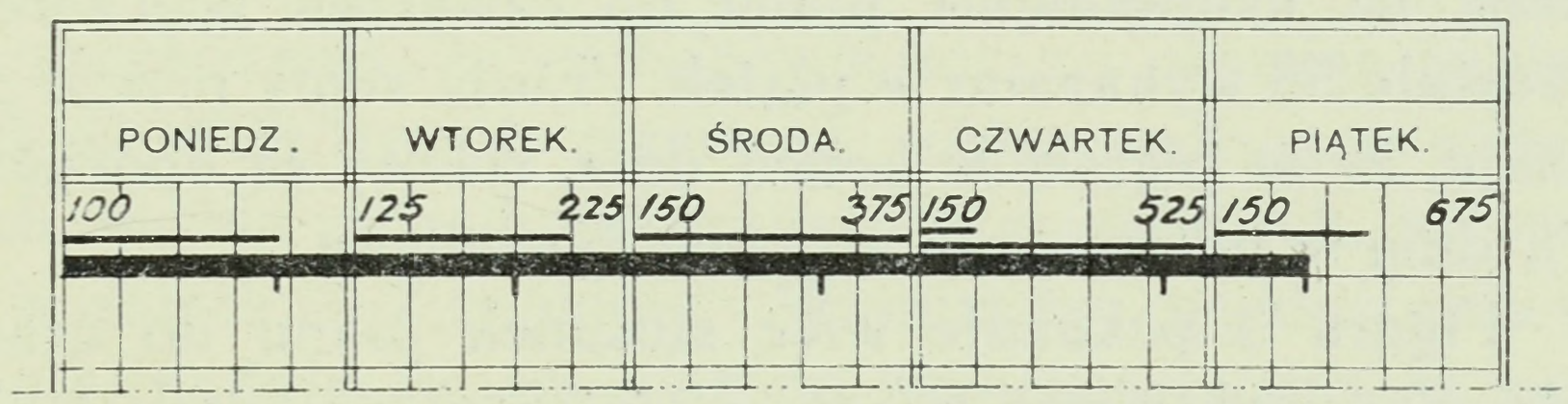


Fig. 3. Plan i wykonanie sumaryczne.

sownie do tego długość linji równa się połowie długości prostokąta. W takim stanie wykres dzień po dniu daje nam porównanie ilości dokonanej i planowanej roboty i stosunek obu tych wielkości do czasu.

Jednak pożądanem jest posiadanie porównania z planem pracy, wykonanej za całe 5 dni, dlatego więc w prawych rogach prostokątów piszemy liczby, wyrażające *sumę robót planowanych* od początku tygodnia (Fig. 3). Naprzykład, w rubryce „Piątek" stoi cyfra 675, która równa się sumie robót, jakie należało wykonać w ciągu 5 dni. Gruba linja, przeprowadzona poniżej cienkich, pokazuje stosunek *sumarycznego wykonania do sumarycznego planu.* W poniedziałek długość grubej

linji równa się długości cienkiej. Z liczby 100 jednostek, wykonanych we wtorek, 25 odnosimy na wykończenie roboty, przewidzianej na poniedziałek, pozostałe 75 idą na wykonanie planu wtorkowego i dlatego długość grubej linji w prostokącie wtorkowym równa się 60% całej długości tego prostokąta. Ze 150 jednostek, wykonanych w środę, 50 potrzeba dla wyrównania przewidywań planu do wtorku wieczorem, na środę zaś pozostaje 100, co wynosi 66% od przewidywanych, więc gruba linja przechodzi przez 66% „długości środy". We czwartek wykonano 180, z nich 50 uzupełnia przewidywania na środę, 130 zaś wyrażone są linją o długości 87% „czwartku". Wreszcie z 75 jednostek wykonanych w piątek — 20 potrzeba na uzupełnienie planu do czwartku wieczorem, pozostałe 55 wykazano w piątek. Linja sumy przeto pokazuje, że w piątek, w końcu dnia, roboty są opóźnione o $^2/_3$ dnia w porównaniu z przewidywaniami.

Figura 3 pokazuje więc stosunek planu do czasu, codzienne wykonanie pracy w stosunku do czasu i planu i wreszcie sumaryczne wykonanie w porównaniu do czasu i planu.

ROZDZIAŁ II

JAK KREŚLIĆ WYKRESY GANTT'A?

Rozmiary.

Do kreślenia wykresów naturalnie można używać papieru wszelkiego rozmiaru i formy, jednak doszliśmy do przekonania, że najodpowiedniejszy wymiar papieru jest 42 × 29,7cm. [1]), ponieważ, robiąc wykres w miesiącach, można na jednym arkuszu pomieścić rok, a robiąc go w dniach — 2 tygodnie. Wymiar ten, po złożoneiu we dwoje, nadaje się również po przechowywania w zwykłych segregatorach.

Papier.

Jeżeli nie przewiduje się robienia kopij, lub też kopje zapomocą fotografji, można używać papier wszelkich gatunków i wagi, chociaż 25 kilogramowy, kancelaryjny wydaje się najodpowiedniejszym. Gdy zaś wykresy mają być przechowywane szereg lat, należy stosować papier lepszy, około 45 kilogramów wagi ryza przy rozmiarze arkusza 1 m^2.

Dla robienia niebieskich odbitek nie można używać papieru z wodnemi znakami, ponieważ znaki te czasem odbijają się tak wyraźnie, jak linje wykresu. Waga pa-

---

[1]) Podany wymiar = $^1/_4$ znormalizowanego arkusza 840 × 1188 mm. (przyp. tłum.).

pieru wpływa na czas potrzebny dla otrzymania odbitki, tj. cięższy papier wymaga dłuższego czasu przenikania światła, z drugiej strony zbyt lekki marszczy się i łatwo się brudzi. Najlepsze rezultaty można otrzymać przy użyciu papieru średniej wagi, tj. około 18 kilogramów.

Oprawianie.

Praktyka wykazała, że oprawiać wykresy lub zakładać je do segregatora najdogodniej jest nie z lewej, lecz z prawej strony, a to z dwóch powodów:

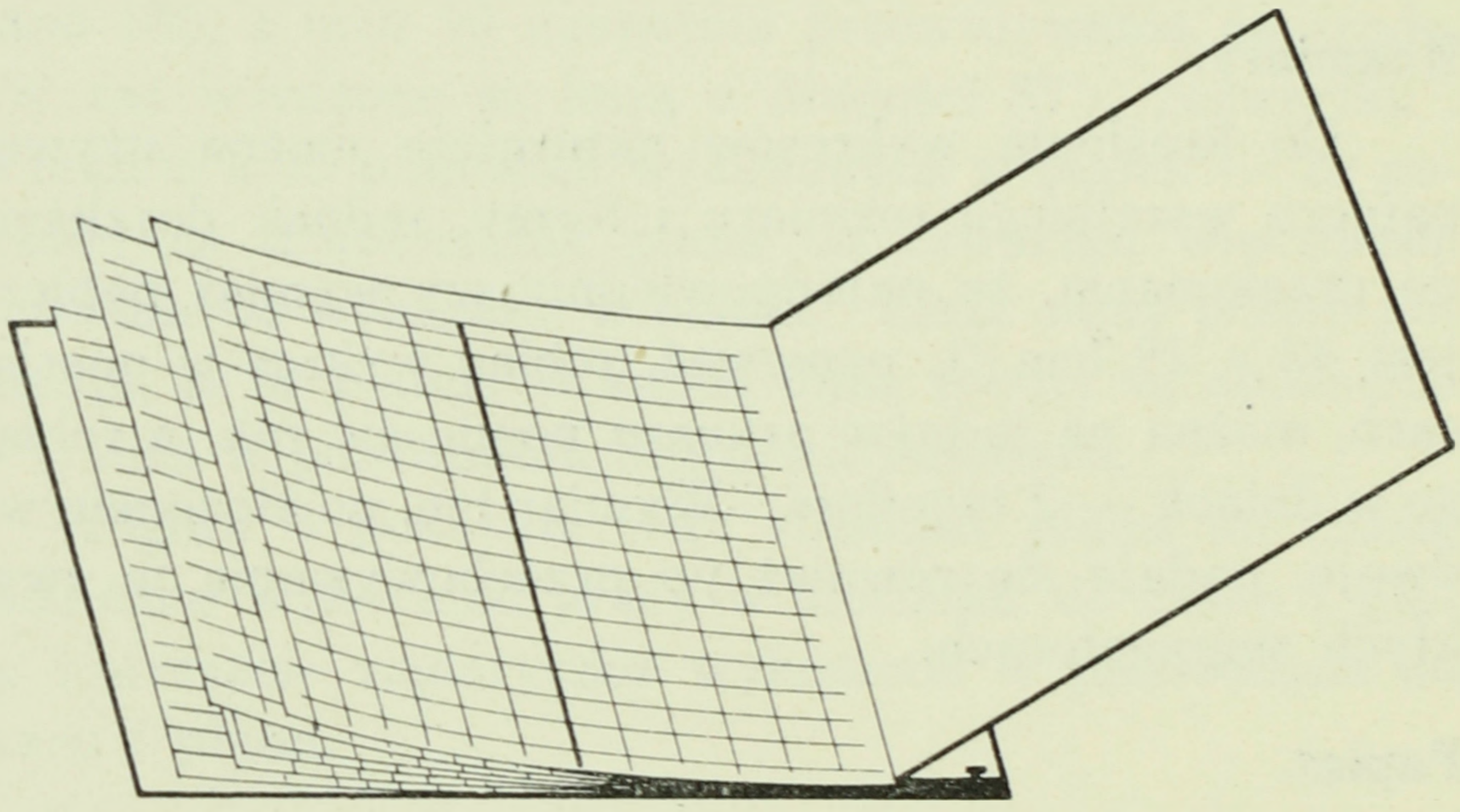


Fig. 4. Oprawa do wykresów.

1. Wykresy posuwają się z biegiem czasu z lewej strony do prawej, więc spis pozycyj, objętych wykresem, znajduje się na zewnętrznem obrzeżu segregatora, co ułatwia odszukanie potrzebnej pozycji w „książce“ wykresów.

2. Gdy jeden arkusz został wypełniony, kładziemy na wierzch nowy bez spisu pozycyj i w ten sposób przez całe tygodnie lub miesiące układamy arkusze jeden na drugim, nie powtarzając spisu pozycyj. (Fig. 4).

Linjowanie pionowe.

Przedewszystkiem z prawej strony arkusza należy pozostawić margines nie mniej 5 cm. szerokości dla oprawy, z lewej zaś strony — miejsce potrzebne dla opisu robót. Składa się ono zwykle z dwóch kolumn: jednej 5 cm., drugiej 1,25 cm. szerokości. W niektórych wypadkach trzeba dodawać jeszcze trzecią kolumnę 1,25 cm. szerokości. Pozostałą przestrzeń dzielimy na kolumny, przedstawiające pewne okresy czasu: godziny, dnie, tygodnie, miesiące, lata i t. d. Jeżeli operujemy godzinami dnia, przestrzeń powyższą dzielimy na dwie części, z których każda wyobraża tydzień. Każdą z tych połówek dzielimy na dnie, a te ostatnie na godziny pracy. (Fig. 5A).

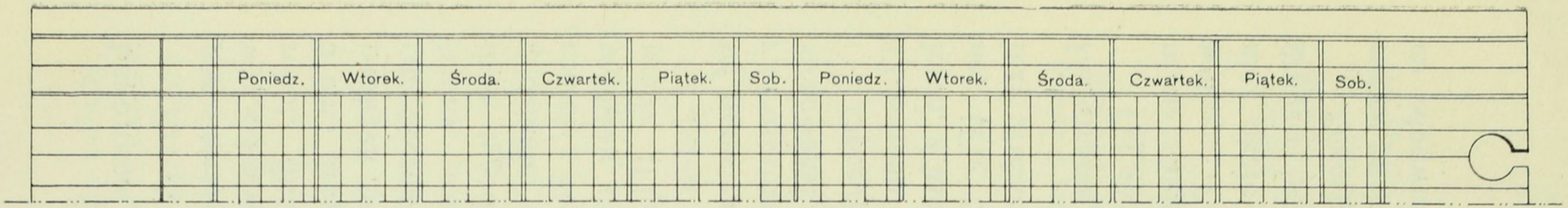
Jeżeli operujemy dniami i tygodniami, należy dzielić przestrzeń tę na dziesięć równych części — tygodni i te ostatnie na pięć, sześć lub siedem wąskich kolumn, stosowanie do ilości dni pracy w tygodniu. (Fig. 5 B).

Operując miesiącami, całą przestrzeń dzielimy na 12 kolumn — miesięcy, a każdą z nich jeszcez na 5 kolumn, z których każda przedstawia 20% cyfry miesięcznej. (Fig. 5C). Dnie, tygodnie i miesiące oddzielać należy grubszą linją lub 2-3 cienkiemi.

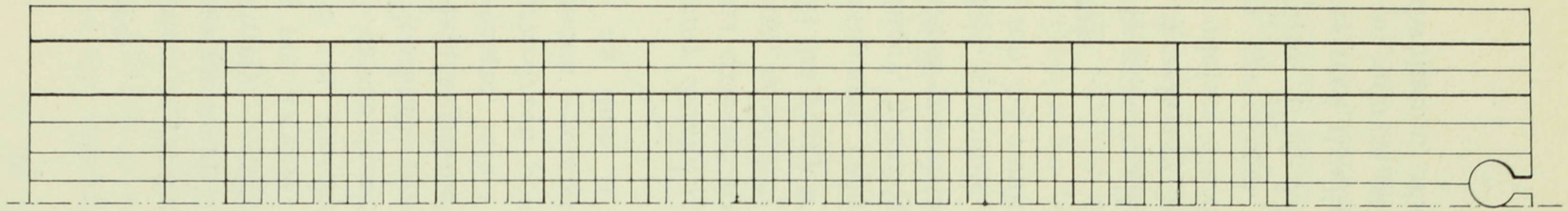
Linjowanie poziome.

Od góry należy pozostawić około 1,7 cm. przestrzeni na nagłówek, określający informacje, jakie zawiera wykres. Pod nim miejsce dla dat i okresów czasu, również około 1,7 cm. szerokości. Obie te linje są nieco grubsze lub podwójne. (Fig. 5A).

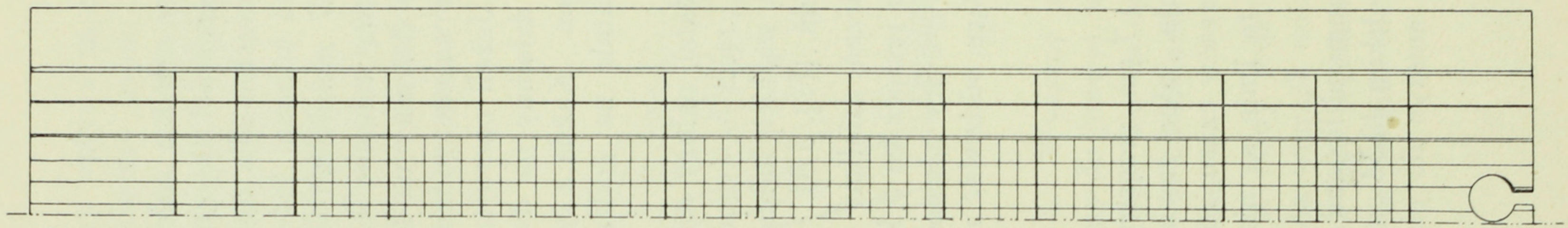
Pozostałą przestrzeń dzielimy poziomemi linjami na równe paski po 3 w jednym calu angielskim (2,54 cm.), co odpowiada podwójnemu odstępowi maszyn do pisa-



A



B



C

Fig. 5. Typowo polinjowane blankiety dla wykresów Gantt'a.
A. Dla 2 tygodni. B. Dla 10 tygodni. C. Dla 12 miesięcy.

nia normalnego typu Pica. Szerokość tę uważamy również za najodpowiedniejszą dla odręcznych napisów. Należy zwracać uwagę przy zakładaniu arkusza na maszynę, by napisy umieszczać na dystansie całych odstępów maszyny do pisania od górnego brzegu arkusza, w ten bowiem sposób wszystkie napisy trafią na właściwe miejsca, zapomocą zwykłego pokręcania wałka bez dodatkowego i żmudnego regulowania.

Jeżeli chodzi o posiadanie na arkuszu jak największej ilości danych i nie mamy zamiaru używać maszyny do pisania, można zgęścić linje poziome do czterech w jednym calu.

Drukowanie blankietów.

Blankiety dla wykresów mogą być drukowane lub linjowane mechanicznie, a ekonomiczność każdego z tych sposobów zależy od ilości przygotowywanych blankietów. Jeżeli na blankietach drukujemy jakieś napisy, jak to nazwy dni i t. d., zaleca się używanie czcionek gotyckich, w których wszystkie linje są jednakowej grubości, co ułatwia czytanie na światłodrukach.

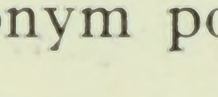
KREŚLENIE.

Oznaczanie pracy wyznaczonej.

Na samej górze arkusza z lewej strony, umieszczamy krótką nazwę arkusza, dla odróżnienia go od innych. Nad kolumnami, oznaczającemi pewne okresy czasu, stawiamy daty. W pierwszej kolumnie z lewej strony arkusza w każdej linji piszemy nazwę maszyny lub towaru, nazwisko robotnika i t. d., wogóle osobę lub przedmiot, którego pracę lub jakiekolwiek inne związane z nim czynności mamy wykreślać.

Datę lub godzinę, w jakiej dana robota powinna się

rozpocząć, oznacza się kątem prostym, zwróconym polem na prawo:



Dzień, kiedy robota ma być wykonana, oznacza się kątem prostym, zwróconym polem w lewo:

Ilość roboty wyznaczonej na dany okres czasu, oznaczamy liczbą postawioną przy pierwszej linji kolumny, oznaczającej ten okres czasu:

Ilość roboty, która winna być wykonaną do danego terminu, oznaczamy cyfrą, umieszczoną w prawej części kolumny:

Wypełniając blankiet ręcznie, należy używać tuszu dla otrzymania dobrych światłodruków. Przy maszynowem wypełnianiu trzeba używać czarną taśmę, mocno pokrytą tuszem, a pod arkusz należy podkładać czarną kalkę farbą do arkusza. W ten sposób otrzymamy wyraźne napisy na światłodrukach.

Oznaczanie pracy wykonanej.

Cienka linja oznacza pracę, wykonaną w danej jednostce czasu.

Długość tej linji w stosunku do całej odległości między pionowemi wyraża stosunek ilości pracy, faktycznie wykonanej, do ilości pracy wyznaczonej.

Grube linje oznaczają sumaryczną ilość pracy dokonanej i stosunek jej do ilości pracy, przeznaczonej do wykonania do danego terminu.

Dla kreślenia w warsztacie wykresów, przeznaczonych dla natychmiastowego użytku i nie wymagających przechowywania dla powoływania się na nie, używać można ołówka.

Wykresy, które mają być dłużej przechowywane, lub kopjowane na papierze światłodrukowym, winny być kreślone tuszem. Cienkie linje kreślimy zwykłem piórkiem lub grafjonem, grube najłatwiej kreślić piórami, pokazanemi na Fig. 6. Szerokość indywidualnych sumarycznych linij wynosi zwykle 1,5 mm., grupowych zaś — 3 mm.

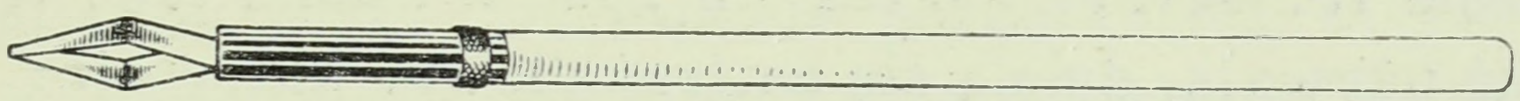


Fig. 6. Pióro dla kreślenia grubych linij.

Wykresy Gantt'a nie wymagają kolorowych linij, ponieważ linje, oznaczające odrębne fakta, nigdy się nie przecinają i każda z nich może być wyraźnie określoną słowami na lewym marginesie. Potrzebne wyodrębnienie niektórych linij, jak naprzykład sumarycznych, otrzymujemy zapomocą zmiany grubości. Używanie tylko czarnego tuszu zapewnia nam te same korzyści, o jakich wspominaliśmy mówiąc o drukowaniu napisów, mianowicie odbitki światłodrukowe tak wyraźne jak oryginały.

ROZDZIAŁ III.

ZASTOSOWANIE I UŻYTECZNOŚĆ WYKRESÓW GANTT'A.

Trzy kategorje wykresów.

Zasady wykresów Gantt'a mogą być stosowane do wszelakiej działalności ludzkiej, lecz do dnia dzisiejszego znalazły one najobszerniejsze zastosowanie w wytwórczości przemysłowej. Nawet i na tem polu można jeszcze znacznie rozszerzyć zakres ich zastosowania, lecz te, co się już używają, dzielą się na trzy główne kategorje:

1. Wykresy wydajności maszyn i ludzi.
2. „ obciążenia i planowania.
3. „ przebiegu akcji.

Wykresy wydajności dają nam sposób określania stosunku między pracą wykonaną i tą, którą mógłby wykonać człowiek lub maszyna. Różnicę między rzeczywistem i możliwem wykonaniem nazywamy bezczynnością (idleness), która jest skutkiem niewykorzystania czasu, lub nieracjonalnego jego użycia.

Wykresy wydajności maszyn pokazują, kiedy maszyna nie była używana i dlaczego. Wykresy wydajności ludzi pokazują, czy człowiek należycie wykorzystał godziny pracy, a jeśli nie, to z jakich powodów.

Przyczyny bezczynności, ujawnione zapomocą wykresów tej kategorji, wskazują nam, jakie kroki należy

przedsięwziąć dla uniknięcia bezczynności na przyszłość. Wykresy planowania dają mechanizm opracowania planu, w celu wykonania robót w porządku ich ważności i jednocześnie uniknięcia przestoju maszyn i bezczynności ludzi. Wykresy obciążenia podają nam w jednostkach czasu ilość pracy, jaką ma przed sobą przedsiębiorstwo lub jakakolwiek jego część składowa.

Jednak wykonanie planu jest nie mniej ważnem od jego opracowania, dla tego celu służą wykresy przebiegu robót, które dają nam możność osiągnięcia wykonania przez stałe porównywanie wykonania z planem i ujawnianie przyczyn niepowodzeń.

Wykresy Gantt'a upraszczają złożone zagadnienia i wskazują akcję, jaką należy przedsiębrać.

Opinje rzeczoznawców.

Łatwość zastosowania i korzyści tych wykresów uznane są przez wszystkich postępowych inżynierów. H. K. Hanthaway, inżynier przemysłowy, w jednym ze swych artykułów [1]) wyraża się o nich:

> „Dla rejestrowania wydajności i porównywania produkcji z pojemnością, t. j. z tem co można wyprodukować przy produkcji stałej, nie znam nic lepszego od prostolinijnych wykresów Gantt'a, które pokazują pożądaną i faktyczną wytwórczość jednocześnie co do ilości i czasu. Stosowanie ich jednak nie ogranicza się jedynie tym typem pracy".

W swym dziele „Organizacja dla pracy" Gantt przytacza list, stwierdzający szerokie zastosowanie jego wykresów. List ten, pisany w grudniu 1917 r. przez Schneider'a, prof. Uniwersytetu w Cincinnati, do generała C. B. Kheeler'a, ówczesnego szefa artylerji, omawia ko-

---

[1]) „Routing Considered as a Function of Up-To-Date Management".

rzyści, oddane przez wykresy Gantt'a Departamentowi Uzbrojenia.

„Każdy dział wytwórczości posiada system wykresów wydajności i przebiegu robót... Wykresy te dają obraz wykonania całego programu uzbrojenia, jednocześnie notując zatrzymania i ich przyczyny. Zjednoczone w jednem biurze i wykreślane bieżąco, dają nam zapotrzebowanie robotników, materjałów, transportów, narzędzi, maszyn i ujawniają wszystkie czynniki, oddziaływające dodatnio lub ujemnie na wykonanie programu.

...Wreszcie wykresy te, zebrane w jednem głównem biurze, mogłyby dać wiadomości niezbędne dla wykonywania planu całej wojennej produkcji z jak największą równomiernością bez zgubnego współzawodnictwa i z zachowaniem sprawiedliwości względem robotników".

Korzyści otrzymane podczas wojny.

Mniej więcej na pół roku przed listem D. Schneider'a, Generał John T. Thompson — wówczas pułkownik i Szef Sekcji Broni Małokalibrowej — z ogromnym entuzjazmem zaczął stosować wykresy Gantt'a. Przy końcu wojny otrzymał on Order Zasługi [1]) „za wyjątkowo zasłużoną i wybitną pracę na stanowisku Szefa Sekcji Broni Małokalibrowej Departamentu Uzbrojenia, na jakiem to stanowisku do jego obowiązków należała konstrukcja i wytwórczość broni małokalibrowej i amunicji, potrzebnej dla zaopatrzenia armji S. Z., a które to obowiązki spełniał z tak wielkiem powodzeniem, że wszystkie wojska zawsze miały poddostatkiem karabinów i amunicji".

Po otrzymaniu tego orderu, Generał Thompson przysłał odpis reskryptu Gantt'owi z następującemi szlachetnemi słowami uznania:

---

[1]) The Distinguished Service Medal.

„Lwia część nagrody za spełnienie tego zadania wielkiej Wojny należy się H. L. Gantt'owi i jego pomocnikom.

Ogólnie kontrolujące wytwórczość wykresy Gantt'a były moim kompasem".

W artykule wstępnym *Industrial Management* za luty 1918 r. pod tytułem „Główne kierownictwo amerykańskiej produkcji podczas wojny — człowiek czy system?" [1]), L. P. Alford pisze:

„W jaki sposób możemy osiągnąć główną kontrolę wysiłków tych miljonów ludzi, którzy są lub będą zajęci przy fabrykacji, przy zaopatrywaniu przemysłu we wszystko co jest potrzebne, przy organizacji przedsiębiorstw przemysłowych państwa? — jednem słowem, w jaki sposób mamy kierować wytwórczością Stanów Zjednoczonych? Jest to najtrudniejsze zagadnienie, stojące przed narodem amerykańskim w dobie dzisiejszej. Obejmuje ono kwestje transportu, górnictwa, budowy okrętów, przemysłu wojennego, jak również produkcji wszystkiego, co jest potrzebne dla naszej cywilnej ludności podczas wojny...

Rozwiązanie tego zagadnienia polega na zorganizowaniu obu części amerykańskiego przemysłu: tej, która jest zajętą produkcją materjałów wojennych i żywności, i drugiej, wytwarzającej przedmioty potrzebne dla ludności cywilnej. Po zorganizowaniu cała ta wytwórczość powinna być tak uzgodnioną, by jej wysiłki skierowane były dla produkowania rzeczy potrzebnych dla rządu w ilościach, usprawiedliwionych potrzebami wojny — lecz nie więcej — a oprócz tego dla najważniejszych potrzeb ludności cywilnej, ponieważ nie wszystkie z nich będą mogły być zaspokojone.

Wymaga to formy kontroli zupełnie odmiennej od czegokolwiek znanego dotychczas w naszym kraju. Będzie więc więcej racjonalnem szukanie systemu, zapomocą którego to główne kierownictwo może być uskutecznione. Na szczęście pod ręką mamy przykład oparty na dokonanej już pracy..."

---

[1]) Master Control of American Industries for War — Man or Method?

„Wszystkie zapotrzebowania rządowe na materjały wszelkiego rodzaju i wykonanie tych zamówień należy wykreślić system Gantt'a. Innemi słowy poddać graficznej analizie wszystkie fakty, dotyczące produkcji rządowych zamówień i potrzebne dla całokształtu kontroli kierowniczej".

Mierzenie wydajności przemysłu.

Inny znów inżynier, W. N. Polakov, w referacie „Zasady filozofji przemysłowej", wygłoszonym na dorocznem zebraniu Amerykańskiego Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników w grudniu 1920 r., mówi:

„Dzieło Gantt'a daje możność mierzenia ludzkiej lub społecznej wydajności przemysłu... Metoda Gantt'a dała możność ustalenia przyczyn chorób przemysłu, podobnie jak analiza krwi określiła przyczyny malarji. Podczas gdy ta ostatnia umożliwiła ukończenie Kanału Panamskiego, pierwsza niewolę przemysłową zamieniła na służbę twórczą, a emerytów przemysłu na godnych szacunku członków społeczeństwa...

Wykresy Gantt'a w przeciwieństwie do statystycznych wykresów krzywych linij i innych *statycznych* form oznaczania faktów przeszłych... są *kinetyczne,* poruszają się, i jakby przenoszą poprzez czas składowe elementy oddanych w przeszłości usług ku celom przyszłym".

ROZDZIAŁ IV.

WYKRESY WYDAJNOŚCI MASZYN.

Technika kreślenia.

Jak zaznaczyliśmy przedtem, ta kategorja wykresów ma za zadanie wykazanie godzin faktycznej pracy maszyn, a w razie bezczynności — jej przyczyny.

W zakładzie przemysłowym przodownik [1]) wypełnia blankiet wykresu, podzielony na godziny pracy jego warsztatu lub wydziału. Przy ośmiogodzinnym dniu pracy, szerokie kolumny, odpowiadające dniom, podzielone są na cztery wąskie, z których każda odpowiada 2-m godzinom. Przy 9 godzinach pracy — na 4 szersze i jedną węższą, odpowiadającą jednej godzinie (Fig. 7 i 8).

Z lewej strony blankietu przodownik lub jego pomocnik wpisuje wszystkie maszyny i poszczególne warsztaty swego wydziału, łącząc je w grupy stosownie do ilości poddozorców, zaznaczając w ten sposób odpowiedzialność. Jeżeli poddozorców niema, to maszyny łączy się w grupy według przeznaczenia maszyn. Powyżej każdej grupy pozostawia się miejsce dla sumarycznej linji danej grupy, a u góry całego blankietu — dla sumarycznej linji całego wydziału (Fig. 7).

Obok numeru każdej maszyny przodownik odnotowuje ilość godzin rzeczywistej pracy maszyny, kreśląc

---

[1]) Foreman, u nas dozorca, st. majster i t. d.

cienką poziomą linję wzdłuż prostokąta, odpowiadającego danej dacie; długość linji odpowiada ilości godzin biegu maszyny. Stosunek długości tej linji do długości prostokąta wyraża jednocześnie stosunek ilości godzin biegu do całkowitego dnia roboczego danego zakładu przemysłowego. Puste miejsce pokazuje, że maszyna nie pracowała, i na tem miejscu umieszcza się symboliczną literę, oznaczającą przyczynę bezczynności. Literę tę umieszczamy zaraz na początku pustego miejsca, tak aby środek litery był na jednym poziomie z „cienką" linją:

Używanie jak najmniejszej liczby symboli ułatwia ich zapamiętanie i przeto zrozumienie wykresów.

Pod cienką linją kreślimy grubą, oznaczającą sumaryczny czas biegu maszyny za cały tydzień. Długość tej linji zawsze równa się sumie długości cienkich linij za dany okres czasu. Grubą linję prowadzimy po linji dolnego boku prostokąta, cienką zaś o jakieś 2,5 mm. powyżej grubej.

Czas biegu wszystkich maszyn danej grupy sumuje się, a przeciętną cyfrę pracy dziennej i tygodniowej kreślimy zapomocą cienkich i grubej linij. W ten sam sposób obliczamy i kreślimy przeciętne cyfry godzin pracy maszyn w całym oddziale na samej górze wykresu (Fig. 7).

Z początku do wykresów należy dołączyć klucz. Gdy zaś wykresy będą dostatecznie poznane, dołączanie kluczy jest zbyteczne, a co najwyżej można przechowywać je w segregatorze na wypadek potrzeby zasięgnięcia informacyj.

Pokazywanie wykresów ludziom, nie posiadającym autorytetu wszczynania akcji przez nie wskazanej, nie jest pożądanem, mogą bowiem oni odnieść wrażenie, że

są to raczej tylko dobrze zestawione sprawozdania, a nie wyobrażenie faktów w sposób, wskazujący akcję, jaką należy przedsiębrać.

Posiłkowanie się wykresami.

Dla nadzorcy wykresy te dają wykreślne sprawozdanie o pracy powierzonych mu maszyn i pozwalają mu objąć wzrokiem całe swe zadanie, jak również pojąć znaczenie faktów bez porównania lepiej, niż mógłby to osiągnąć zapomocą sprawozdań pisemnych lub też tylko czuwania nad maszynami. Jednak jedną z najważniejszych zalet wykresu jest uwydatnianie przyczyn bezczynności maszyn i zupełnie wyraźne oznaczanie, kto za tę bezczynność jest odpowiedzialny.

Skoro zadaniem dozorcy jest wykonanie robót, bada on fakty, utrwalone na wykresie, i postępuje według ich wskazówek.

Usuwa on jak najstaranniej przyczyny bezczynności, które podlegają kompetencji jego lub podwładnych. Jeżeli maszyny czekały na ustawianie, staranniej dzieli pracę między nastawiaczy (set-up-men) i, w razie konieczności, zwiększa ich liczbę. Jeśli przestój był spowodowany reparacjami, stara się w miarę możności przyspieszyć wykonanie naprawy. Jeżeli brak materjałów był przyczyną bezczynności, zwraca się o pomoc do magazyniera.

Bezczynność maszyn spowodowaną bywa przeważnie przyczynami, nie należącemi do kompetencji dozorcy, zwykle więc zwraca się on do bezpośredniego przełożonego, pokazuje mu wykres i prosi o stosowne zarządzenia, w celu uniknięcia przestoju na przyszłość.

Gdy maszyny stanęły z braku obsługi (L), zawiadowca omawia sprawę z wydziałem do spraw pracowników (employment department), w celu wyjaśnienia co

		Czerw. 13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25.
		Poniedz.	Wtorek.	Środa.	Czwartek.	Piątek.	Sobota.	Poniedz.	Wtorek.	Środa.	Czwartek.	Piątek.	Sobota.
Całkowity czas pracy maszyn w oddz.													
Wiertarki	Razem												
	1401										R	P	
	1344	L	L	R	R	R	R					P	
	623							L				P	
	869											M	
	373							N	N			P	L
	858			M	M	M	M	M	M	M		P	M
	1343											P	R
	1333				M	M	M	M			L	P	L
	1325	M	M	M	M	M	M	M	M	M		P	
	1336											P	
	1071											P	
Frezarki	Razem												
	1259	U									L	L P	
	528	R	R									L P	
	477	M	M	M	M	M	M	M	M	L	L	L P	N
	273	L	L	L	L	L	L					P	
Wycinarki	Razem	R									R	M	N
	1436	R										L P	
	1198										Z	P	L
	1378											P	

Fig. 7. — Wykres wydajności maszyn.

Legenda.

Szerokość dziennej kolumny oznacza ilość godzin pracy dziennej danego zakładu.

Czas faktycznej pracy maszyny.

Suma godzin pracy jednej maszyny w ciągu tygodnia.

Praca grupy maszyn w ciągu tygodnia.

Praca maszyn całego oddziału w ciągu tygodnia.

Miejsca puste, przez które nie przechodzi żadna linja, oznaczają czas, kiedy maszyna była bezczynną.

W celu uniknięcia przestoju na przyszłość, musimy wiedzieć, co spowodowało przestój w czasie przeszłym, aby wyjaśnić, kto jest zań odpowiedzialny. Dlatego więc w tem miejscu, gdzie niema linji na wykresie, postawiona jest litera, oznaczająca przyczynę bezczynności.

Przyczyny bezczynności.

U—Czeka na ustawienie.
L—Brak ludzi.
M—Brak materjałów.
Z—Brak zamówienia.
P—Brak energji.
R—Reparacja.
N—Brak narzędzi.
S—Święto.

Na wykresie oznacza się tylko jedną przyczynę bezczynności. Jeżeli zaś jest ich kilka jednocześnie, odnotowujemy najważniejszą, co określa się, zadając pytania w następującym porządku:

R—Czy maszyna gotowa do biegu?
Z—Czy jest zamówienie?
M—Czy materjał jest przygotowany?
N—Czy są narzędzia?
P—Czy jest energja dla poruszania maszyny?
L—Czy jest człowiek dla obsługi?

Czasami miejscowe warunki wymagają zmiany porządku ważności powodów bezczynności, wtedy należy zmienić porządek pytań.

KUŹNIA.

MASZYNY. Arkusz Nr. 3.		LISTOPAD Poniedz. 3	ŚWIĘTO. Wtorek. 4	Środa. 5	Czwartek. 6	Piątek. 7	Sob. 8	Poniedz. 10	Wtorek. 11	Środa. 12	Czwartek. 13	Piątek. 14	Sob. 15
Młoty 11500 ft.	327	Z		Z	Z	Z	Z	Z		Z	Z	Z	Z
(ciąg dalszy).	664				Z	L	L		N				
	676	Z		Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
	695	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Młoty 2000 ft.	Razem		S									O	O
	303			Z	Z	Z	Z	Z				Z	Z
	308				R				Z	Z	Z	Z	Z
	331	R									Z	Z	Z
Młoty 3000 ft.	Razem		S										
	646	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	696			N	N	L		N					
	697			N	N				NR				
	698				N			Z	Z	Z	Z	Z	Z
	700									Z	Z	Z	Z
Młoty parowe.	Razem	O	S	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
600 ft.	340	Z		Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
800 ft.	291	Z		Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	
Młoty obciskające.	Razem		S										
Nr. 3.	245											R	R
Nr. 2	290	N					N		N	N	N	N	Z
Nr. 1	5005												
Młoty ruchome.	Razem 246	O	S	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

Fig. 8. — Wykres wydajności młotów opadowych.

Jest to trzeci arkusz wykresów wydajności młotów opadowych. Chociaż grupy młotów, objętych wykresem, pracowały mniej, niż na 50% pełnej wydajności, nie jest to jednak niezwykle małą wydajnością nawet w normalnych warunkach. Wykres był zrobiony w 1919 r., gdy ruch przemysłowy był wielki, młoty pewnych rozmiarów miały obstalunki na kilka miesięcy naprzód. Nie bacząc na to, niektóre młoty stały z powodu braku zamówień (oznaczonych przez Z).

Wykres zwraca uwagę na fakt, że byłoby pożądanem, by wydział sprzedaży usilnie starał się o otrzymanie zamówień dla młotów, dla których niema roboty, zamiast tracić czas na poszukiwanie zamówień dla młotów, całkowicie obciążonych robotą na kilka miesięcy.

Częste reparacje przy młotach są konieczne z natury ich pracy, lecz wykres dowiódł, że reparacje młotów trwają niezwykle długo.

Bezczynność, spowodowana brakiem narzędzi (N), miała miejsce stosunkowo rzadko. Narzędziami w danym wypadku były wytłoczki (dies), które albo pękały, albo nie były przygotowane na czas.

Podobny wykres stale zwraca uwagę nadzorcy i kierownika warsztatu na przyczyny, które przeszkadzają pełnemu biegowi warsztatu, i wskazuje, kto ponosi odpowiedzialność za bezczynność.

stoi na przeszkodzie do zwiększenia liczby potrzebnych pracowników.

W razie kłopotów z powodu braku narzędzi, zawiadowca zwraca się o wyjaśnienia do przodownika narzędziarni; jeśli zaś brak energji, stara się odnaleźć powody i w razie potrzeby rozpatruje kwestję dodatkowych instalacyj.

Jeżeli przyczyną bezczynności był brak zamówień, zawiadowca zwraca się do wydziału sprzedaży o wyjaśnienia, co do widoków na sprzedaż wyrabianych przedmiotów, jak również zasięga informacji, jakie wyroby, według opinji sprzedawców, miałyby więcej zapewniony zbyt.

Zestawienie bezczynności maszyn.

Aby otrzymać jaśniejszy obraz postępu, osiągniętego w wyzyskaniu maszyn, dozorca sporządza wykres „zestawienia bezczynności maszyn", na którym co tydzień wykreśla jedną linją pracę wszystkich maszyn swego oddziału za cały tydzień i odnotowuje w godzinach rozmaite powody bezczynności (Fig. 9). Oprócz tego, jeżeli koszt przestoju godziny każdej maszyny jest określony, zamiast godzin w wykresie wstawia on dolary, by wykazać faktyczny koszt beczynności.

W warsztatach, które prowadzą takie wykresy, kierownik nietylko zyskuje na tem osobiście, stając się przez nie więcej pomocnym i kompetentnym człowiekiem w oczach przełożonych i podwładnych, lecz zapomocą tych samych wykresów wpaja w oddzielne jednostki zrozumienie odpowiedzialności, jaką ponoszą za nieusuwanie przeszkód, hamujących pełny bieg warsztatu.

Dla kierowników wyższych wykresy te są ogromnie cenne, ponieważ zwracają ich uwagę na zagadnienia, przy których rozwiązaniu pomoc ich jest najwięcej po-

trzebna. Nie są oni zmuszeni chodzić po warsztatach i wypytywać dozorców o braki, a częstokroć odnajdywać je, gdy już jest zapóźno. Trudności, przeszkadzające dozorcom utrzymywać maszyny w stałym ruchu, są im przedkładane do wiadomości stale i w szczegółowy sposób. W celu dokładniejszego ogarnięcia stanu rzeczy, kierownicy posiadają sprawozdania wszystkich wydziałów, zgrupowane na jednym wykresie „kosztów bezczynności“ (Fig. 10), który ujawnia koszta bezczynności maszyn całego zakładu.

Wyższy kierownik, posiadając więcej doświadczenia i władzy, może mieć bardzo duży wpływ na podniesienie produkcji, pomagając podwładnym usuwać przeszkody, codziennie przez nich napotykane, o których mu stale meldują zapomocą sprawozdań wykreślnych.

_____ ODDZIAŁ.

OBRABIARKI	WYKORZYSTANA ZDOLNOŚĆ PRODUKCYJNA W %. (10 20 30 40 50 60 70 80 90)	Suma godzin bezczynnych.	PRZYCZYNY BEZCZYNNOŚCI W GODZINACH. Brak ludzi.	Brak materjałów.	Brak zamówień	Brak energji.	Reparacje	Brak narzędzi.	Czekanie na nastawianie.	Święta.
Koniec tygodnia. Lipiec. 5-Y		1972	236	302	29	0	381	178	62	784
" 12		1478	259	436	250	0	333	152	48	0
" 19		1675	241	471	387	0	402	138	36	0
" 26		1478	206	523	115	88	357	147	42	0
Sierpień. 2		1421	192	437	318	0	328	120	26	0
" 9		1336	180	413	318	0	303	104	18	0
" 16		1309	186	387	331	0	281	116	8	0
" 23		1205	173	307	336	0	294	83	12	0
" 30		1095	164	324	130	148	268	61	0	0
Wrzesień. 6		1319	96	282	257	0	239	40	0	405
" 13		1151	168	253	154	0	178	29	0	369
" 20		873	101	206	340	0	191	35	0	0
" 27		882	83	263	460	0	64	12	0	0
Październ. 4		777	48	241	345	0	143	0	0	0
" 11		760	22	213	468	0	57	0	0	0
" 18		1035	35	178	416	0	38	8	0	360
" 25		815	16	192	558	0	49	0	0	0
Listopad. 1		610	9	157	382	0	62	0	0	0
" 8		865	0	106	352	0	47	0	0	360
" 15		527	5	85	382	0	55	0	0	0

Fig. 9. — Zestawienie bezczynności maszyn.

Wykres ten pokazuje zwiększanie się czasu biegu maszyn, wskutek posiadania informacyj o przyczynach bezczynności i stopniowego ich usuwania. Jest on zestawiony dla jednego oddziału pewnego zakładu przemysłowego, za czas od 1 lipca do 15 listopada, z sumarycznych linij tygodniowych (patrz fig. 7).

Przeglądając kolumnę „Brak ludzi", widzimy, że przestój z tego powodu był znaczny i że dopiero od 1 września kierownikowi udało się znacznie zapobiec temu brakowi, lecz od tego czasu postęp szedł już szybko.

Brak materjałów powodował jeszcze większe straty, niż brak ludzi, a chociaż sytuacja poprawiła się w ciągu kilku tygodni, jednak nie udało się całkowicie tego braku usunąć. Kierownik warsztatu nie miał władzy nad kontrolą zaopatrzenia w materjały, ponieważ należało ono do wydziału zakupów, obsługującego całą fabrykę, a przyczyną niepowodzeń przeważnie były trudne warunki rynku; jednak ściślejszy kontakt między kierownikiem warsztatu, zarządcą i biurem zakupów doprowadził do znacznego polepszenia. Brak zamówień, które również były poza kontrolą kierownika warsztatu, z miesiąca na miesiąc powiększał się i równoważył postęp, osiągnięty w kwestjach ludzi i materjałów.

Energji brakło tylko dwa razy; naprawy zaś często były powodem zatrzymań. Jednak widać wyraźnie, że w ciągu dwóch ostatnich miesięcy sprawa ta była znacznie opanowaną i, chociaż nie udało się uniknąć napraw, czas ich był znacznie zmniejszony.

Porównując długość linij wykresu, widzimy, jak z tygodnia na tydzień zwiększało się wykorzystanie maszyn i że w ciągu kilku miesięcy czas pracy maszyn całego oddziału zwiększył się z 40 prawie do 70%, pomimo braku zamówień.

ZA CZAS OD 12 DO 18 LIPCA 1921 R.

	WYKORZYSTANA ZDOLNOŚĆ PRODUKCYJNA W % (10 20 30 40 50 60 70 80 90)	Całkowity koszt bezczynności.	PRZYCZYNY BEZCZYNNOŚCI I ICH KOSZTA. Brak zamówień	Brak ludzi.	Brak narzędzi. lub modeli.	Reparacje	Brak materjałów.	Czekanie na nastawianie.	Czekanie na dźwigi.
Cały zakład.		$7388	3277	1413	591	780	1022	57	248
Cała odlewnia.		$4231	1850	934	517	429	253	0	248
Odlewnia Nr. 1.		166	145	21	0	0	0	0	0
" Nr. 2.		529	253	66	116	94	0	0	0
" Nr. 3.		817	155	165	142	107	0	0	248
Rdzenie duże.		546	156	42	188	70	90	0	0
" małe.		675	235	182	63	87	108	0	0
Odlewnia mosiądzu.		774	761	13	0	0	0	0	0
Oczyszczanie odlewów.		724	145	445	8	71	55	0	0
Cały warsztat mechaniczny		$3157	1427	479	74	351	769	57	
Oddział 1.		409	77	99	18	131	27	57	
" 2.		561	177	0	3	27	354	0	
" 3.		527	300	9	0	0	218	0	
" 4.		302	127	0	0	5	170	0	
" 5.		1358	746	371	53	188	0	0	

Fig. 10. — Zestawienie kosztów bezczynności.

Zestawienie to podaje koszt bezczynności maszyn (w dolarach). W zakładzie przemysłowym, gdzie był robiony wykres, ogólne koszta fabryczne dodawane były do kosztów wyrobu w postaci kosztu utrzymania maszyny. W odlewni koszta placów i budynków, jak również utrzymania niezbędnej ilości narzędzi i dozoru stałego, podzielone były na poszczególne oddziały w formie kosztu godziny. Jasnem jest, że koszta utrzymania oddziału w gotowości do pracy zakład musi ponosić, bez względu na to, czy oddział pracuje, czy też nie, dlatego też koszta bezczynności podane są w tem zestawieniu stosownie do przyczyn, powodujących bezczynność. Przy wykonywaniu zamówienia, robocizna jak również koszt materjałów dodaje się do kosztów utrzymania oddziału, co razem stanowi koszt własny obstalunków.

Wykresy pokazują, że koszta utrzymania tej części zakładu, która nie wykonała żadnej roboty, i któremi przezto nie można było obciążyć żadnego określonego zamówienia, dosięgły w ciągu jednego tygodnia kwoty 7.388 dolarów. Brak zamówień był najpoważniejszą przyczyną bezczynności i kosztował 3.277 dolarów. Brak ludzi — 1.413 dolarów, a brak materjałów — 1.022 dolary. W odlewni kosztowne przerwy były spowodowane brakiem modeli i zbyt dużem obciążeniem dźwigów. W warsztatach mechanicznych — brakiem materjałów i ludzi.

Posiadając podobny wykres, zarządca przedsiębiorstwa ma możność ścisłego porównywania zdolności swych nadzorców w kierunku umiejętnego wykorzystania inwentarza, będącego w ich zarządzie, jak również stwierdzenia, kto ponosi odpowiedzialność za bezczynność z powodów, nie podlegających kontroli tych nadzorców.

ROZDZIAŁ V.

WYKRESY WYDAJNOŚCI LUDZI.

Cel wykresów.

Celem wykresów wydajności ludzi jest stwierdzenie, czy człowiek wykonywuje całkowicie swą dzienną pracę, a jeżeli nie, to dlaczego.

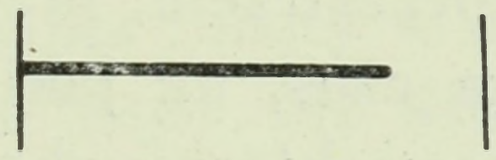
Sam fakt, że człowiek na wykonanie danej roboty zużył pewną ilość czasu, ma bardzo małe znaczenie, dopóki nie porównamy tego czasu z czasem, w jakim dana robota powinna być wykonana. Dozorca szybko przekonywuje się o korzyści uprzedniego określania czasu, potrzebnego dla wykonania danej roboty. Jeśli posiada on zupełnie pewne dane o czasie, jakiego wymaga robota, stosuje je, w przeciwnym zaś razie wykorzystuje swe doświadczenie, oparte na obserwacji pracy najlepszych pracowników na dobrych maszynach.

W dalszym ciągu dozorca porównywuje czas, określony przez niego z czasem rzeczywiście zużytym, i jego przypuszczenia stają się więcej prawidłowemi. Po wykorzystaniu całej swej wiedzy, dotyczącej najlepszych i najprędszych sposobów wykonywania wszystkich robót, zwraca się on do głównego kierownika z prośbą o pomoc dla dalszego ulepszania systemów pracy.

Technika kreślenia.

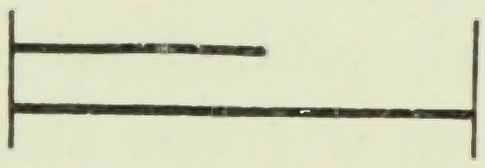
Dla prowadzenia wykresów wydajności ludzi używa się blankietu, podzielonego stosownie do ilości godzin pracy danego warsztatu, podobnie jak do wykresu wydajności maszyn, podanego na Fig. 7. Z lewej strony arkusza wpisuje się ludzi, podlegających kontroli jednego przodownika, łącząc ich w grupy stosownie do ilości poddozorców, jeżeli tacy są. U góry blankietu zostawia się jedną linijkę dla sumarycznej linji całego oddziału.

Na tym wykresie przodownik zapomocą linij, przeprowadzonych przez przestrzeń, odpowiadającą długości dnia roboczego, oznacza ile pracy wykonał każdy człowiek, w porównaniu z tem co miał wykonać. Długość przestrzeni dziennej odpowiada ilości pracy, która, według opinji kierownictwa, powinna być wykonana, długość zaś nakreślonej cienkiej linji oznacza, co było wykonane faktycznie. Naprzykład, robotnik w ciągu dnia wykonał 150 jednostek, a według opinji przodownika dobry robotnik powinien wykonać 200. Dzieląc 150 przez 200, otrzymujemy 75%, więc długość cienkiej linji równa się 75% długości dziennej przestrzeni (t. j. szerokości kolumny), a mianowicie tak:

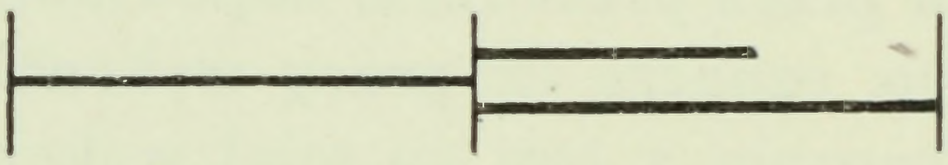


Możnaby to sformułować w ten sposób, że odległość między pionowemi oznacza czas faktycznie zużyty dla wykonania pewnej ilości roboty, podczas gdy długość cienkiej linji oznacza ile czasu powinno było trwać jej wykonanie. Naprzykład, robotnik wykonał pewną robotę, na którą były przeznaczone 4 godziny, w ciągu 8 godzin; szerokość kolumny odpowiada 8 godzinom, kreślimy linję cienką przez połowę szerokości kolumny, t. j. przez „cztery godziny". Przypuśćmy, że inny robo-

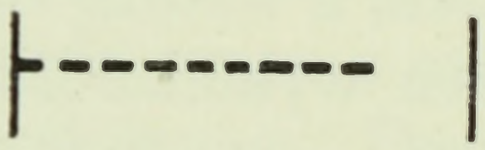
tnik w ciągu 8 godzin wykonał pracę, wymagającą według opinji zarządu 12-tu godzin, kreślimy więc 2 cienkie linje, długość których wyobraża 12 godzin, t. j. jednę przez całą szerokość kolumny, drugą powyżej przez pół szerokości:



Aby cienkie linje kilku po sobie następujących dni nie robiły wrażenia jednej linji, linje dni sąsiednich rysujemy na rozmaitej wysokości:

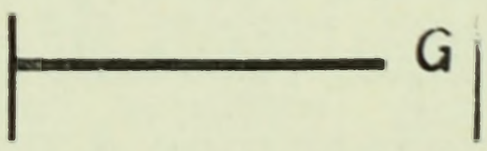


Jeżeli czas, potrzebny na wykonanie jakiejś roboty, nie został wyznaczony, to na wykresie kreślimy linję przerywaną o długości równej ilości czasu faktycznie zużytego:



Długość więc linji przerywanej nie może być większa od szerokości kolumny.

Część dziennej przestrzeni, przez którą cienka linja nie przeszła, oznacza czas, na jaki wykonawca opóźnił się z wykonaniem pracy, której od niego oczekiwano. Na tem pustem miejscu zaraz przy końcu cienkiej linji, stawia się symboliczną literę, oznaczającą przyczynę, naprzykład:



Najczęstsze powody opóźnienia, jak również sposób określenia najważniejszego z kilku jednoczesnych powodów, podane są w kluczu do Figury II. Przy końcu tygo-

dnia kreślimy grube sumaryczne linje, oznaczające sumę robót, dokonanych przez każdego robotnika w ciągu tygodnia. Długość takiej linji zawsze równa się sumie cienkich. Dla wykreślenia sumy pracy grup ludzi, lub całego oddziału, dodajemy indywidualne grube linje i, dzieląc ich sumę przez ilość robotników, otrzymujemy szukaną długość wspólnej linji. Grubość linji grupy ludzi wynosi około 3 mm, całego zaś wydziału — około 4,5 mm.

Korzystanie z wykresu.

Kierownik wydziału przedewszystkiem zwraca pilną uwagę na pierwszą linję wykresu, ponieważ ona pokazuje mu, w jakim stopniu cały jego wydział wykonywuje zadanie, włożone nań przez kierownika. Jeżeli jest on niezadowolony, przegląda sumaryczne linje pracy oddzielnych grup w celu zobaczenia, która grupa opóźniła się najwięcej. Następnie przegląda linje poszczególnych robotników tej grupy, badając szczegółowo powody, z jakich nie mogli oni wykonać całkowitej tygodniowej pracy. Pozwala mu to skoncentrować uwagę na ludziach, najwięcej potrzebujących pomocy, i na przeszkodach, które najczęściej mają miejsce.

Zwykle kierownik jest bardzo zdziwiony widząc, że powodem niewykonania roboty w określonym czasie częściej są jego własne błędy, niż wina robotnika (Fig. 12). Dowiaduje się on, jak wiele czasu marnują jego ludzie z powodu złego ostrzenia narzędzi, braków w materjale, które powinny były być spostrzeżone podczas przyjmowania, niezadawalniającego stanu maszyn i braku należytych instrukcyj do wykonania nowych robót. Zaczyna on rozumieć lepiej, niż kiedykolwiek przedtem, dlaczego koszt wielu robót był znacznie większy, niż on obliczał.

Odkrycie, że około dziewięćdziesięciu procentów

	ROB. Nr.	Lipiec. Poniedz. 11	Wtorek. 12	Środa. 13	Czwart. 14	Piątek. 15	Sob. 16	Poniedz. 18	Wtorek. 19	Środa. 20	Czwart. 21	Piątek. 22	Sob. 23
White, st. majster.													
Kloth, majster.													
Schmidt, O.	1	M	M	N			N	X	R		R		
Petrusa, J.	17	Y		Y		Y					Y		
Braffett, P.	24						X			N			
Feis, Sz.	26	D	D	D	X	X	X	D	D	R	D	D	D
Schuster, P.	42								Y				
Henderson, H.	31			I	I	I		R	X	I	R	I	I
Mc Laughlin,	3		X				X						
J. Midenter, majster.													
Anderson, P.													
Keenan, J.	84	P	P	X	P	P	X	P	N	P	N	P	X
Volkommer, W.	78	D	D	D	X	D	D	D	R	D	D	D	D
Cerlini, J.	33	M	P	P	M	M	P	P	R	P	R	R	P
Mac Dowell. A.	57	I	I	X	I	I	X	I	X	I		N	X
Mead, T.	43	D	D	D	D	X	D	P	P	P	P	P	P
P. Haley, A.	36	Y					Y				R		
Brown, W.	21	M	M	Y		I		R	P		R	P	X
Riley, R.	14		M		N				X	R			
	18												

Fig. 11. — Wykres wydajności ludzi.

Legenda.

| | Szerokość dziennej przestrzeni oznacza ilość pracy, jaka w ciągu dnia powinna być wykonana.

——— Ilość pracy, wykonanej w ciągu dnia.

- - - - - - Czas zużyty na pracę, szybkość której nie jest przewidziana.

Tygodniowa suma pracy jednego robotnika. Linja ciągła oznacza pracę, dla której czas zgóry był oznaczony; przerywana — pracę bez wyznaczonego czasu.

Tygodniowa suma pracy grupy robotników.

Tygodniowa suma pracy wydziału.

Część przestrzeni dziennej, przez którą nie przechodzi cienka linja, oznacza, o ile czasu robotnik opóźnił się z wykonaniem roboty, której od niego oczekiwano.

Przyczyny opóźnienia.

X—Nieobecny.
D—Brak doświadczenia.
I—Brak instrukcyj.
P—Powolny.
M—Brak materjału.
R—Reparacje.
N—Brak narzędzi.
S—Święto.
Y—Okazała się mniejsza ilość pracy, niż przypuszczano.

Jeżeli jednocześnie jest kilka powodów opóźnienia wykonania pracy, na wykresie odnotowujemy najważniejszy, co określa się, zadając pytania w następującym porządku:

X—Czy był robotnik?
R—Czy maszyna była w dobrym stanie?
N—Czy narzędzia były w dobrym stanie?
I—Czy robotnik otrzymał należyte instrukcje?
M—Czy były kłopoty z powodu materjałów?
D—Czy robotnik był dość doświadczony?
P—Czy robotnik był zbyt powolny?
Y—Czy okazało się mniej pracy, niż przypuszczano?

W zależności od warunków można zmienić porządek pytań.

wszystkich przeszkód, tamujących wykonanie roboty we właściwym czasie, jest rezultatem błędów administracji, nie powinno dziwić kierownika, ponieważ administracja włożyła na siebie obowiązek dostarczania materjału, maszyn i narzędzi, utrzymywania ich w stanie nadającym się do pracy, dawania robotnikom wyczerpujących instrukcyj i załatwiania wszystkiego, co jest niezbędne dla zapewnienia robotnikowi pracy, do jakiej się najlepiej nadaje i która da mu największe wynagrodzenie.

Zagadnienia te, będące najtrudniejszemi zagadnieniami przemysłu, musi rozwiązywać administracja.

Zadanie robotnika, polegające na wykorzystaniu swych zdolności i postępowaniu stosownie do otrzymanych instrukcyj, jest łatwiejsze.

Kierownik wie, że jego opinja w dużej mierze zależy od umiejętności prowadzenia wydziału w ten sposób, by każdy z jego ludzi wykonywał całe zadanie dzienne, a więc dla swej własnej korzyści winien pomagać tym, którzy obniżają ogólną wydajność. On sobie wyraźnie uświadamia, że leniwi i powolni robotnicy wymagają większej pomocy, niż robotnicy pilni i zręczni. Wykres wydajności ludzi daje kierownikom informacje o wydajności każdego robotnika, co pozwala im pouczać ludzi, najwięcej potrzebujących pomocy.

Uzyskanie współdziałania robotników.

Po usunięciu większej części przeszkód, za które odpowiedzialność leży na administracji, kierownik pokazuje wykresy robotnikom, w celu pobudzenia ich ambicji i zainteresowania. Wykresy są tak proste, że je z łatwością rozumieją wszyscy, nawet cudzoziemiec nie znający języka, w którym są one napisane. Gdy mu się pokaże jego linję i linje kolegów, łatwo orjentuje się i potrafi je porównać.

Dozorca wkrótce przekona się, że długie linje wydajności dwóch czy trzech ludzi, którzy stoją znacznie wyżej od wszystkich innych, mają niewielki wpływ na przeciętnego robotnika, lecz że na niego bardzo silnie oddziaływują linje robotników, których uważa za równych sobie. Wstydzi się on być prześcigniętym przez równych sobie i będzie robił wszystko, co tylko potrafi, by nie pozostać wtyle. Najwięcej jednak pobudza robotnika możność konstatowania *własnych postępów*.

Robotnicy z krótkiemi linjami wykresu.

Jest jednak pewna kategorja robotników, którzy nie mogą dorównać przeciętnej normie wydajności i są głusi na wysiłki dozoru w kierunku pobudzenia ich ambicji. Tych ludzi dozorca studjuje najstaranniej. Nawet bez wykresów wiedzą oni dobrze, czy stoją niżej czy wyżej od ogółu pracowników, i są bardzo niezadowoleni z wprowadzania metod, uajwniających ich niższość wobec dozorcy i innych robotników. Ci, którzy przedtem starali się skryć swą małą wydajność, próbując obejść dozorcę, i dłużej nie mogą tego robić, są przeciwni wykresom i robią wszystko co tylko mogą, by poderwać wiarę w użyteczność wykresów.

Doświadczenie uczy, że robotnicy, zdający sobie sprawę ze swej niższości, bardzo chętnie używają wszelkich możliwych środków do odwrócenia od niej uwagi innych. Przejawia się to w jawnem naruszaniu dyscypliny, lub wytwarzaniu fermentu w umysłach innych. W ten sposób znajdują oni ujście dla energji i odrywają uwagę od swej własnej niższości.

Kierownik, studjując ludzi z krótkiemi linjami wykresu, przekonywuje się, że najczęściej są oni inspiratorami strajków i wszelkich nieporozumień w oddziale. Poczucie niższości i niezadowolenie stale się w nich tli

ODDZIAŁ E.	ROB. Nr.	Paźdz. 19 PONIEDZ.	20 WTOREK.	21 ŚRODA.	22 CZWART.	23 PIĄTEK.	24 SOB.	26 PONIEDZ.	27 WTOREK.	28 ŚRODA.	29 CZWART.	30 PIĄTEK.	31 SOB.
A. D. Jones, majster.													
F. Curtis.	61	N			N		N						
J. Chryanowsky.	109	N	N		N			N		X	X		
G. Frehler.	235		R	N	R	N	N				R	N	R
W. Olszewski.	96	N	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	N
J. Kish.	79	NR	N	N	N	R	N	N					
O. Shkuda.	59	N			N		R						
W. Stura.	205	N	N	N		N							
W. Pagomawsky.	93	N	N	R	N	N							
L. Olark.	38			N		N							
I. Klimbowski.	62	N		N									
F. Haraska.	97				N	D					N		
P. Fomenko.	1	N		N		R							
C. Dorsed.	221			R	R	N		R					
S. Szarmach.	258		R	R	N			N	R	X	N	N	
M. Hubok.	52	R	N	R	D				N		R	R	R
A. Markofsky.	176	N											
F. Lubas.	100		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
J. Benzerachy.	209	X	R	R	R							R	
O. Cofek.	81	PRZYJĘTA 21/10		R	N	N	N	WYSTĄPIŁA					
J. Dubanowitz.	150	PRZYJĘTA 21/10	D	DN	DN	DN	D	X	X	N	D	D	
I. Slivonik.	115	PRZYJĘTA 22/10			N	N					N		N
K. Zyzo.	71							D	D	D	D	DR	R
S. Oroso.	272							PRZYJĘTA 23/10 D	D	D	D	DN	D
J. Nowak.	281							PRZYJĘTA 23/10 D	D		ND	D	X

Fig. 12. — Polepszenie wydajności, spowodowane zastosowaniem wykresu.

Powody opóźnienia robót:
X—Nieobecność lub opóźnienie.
D—Niedoświadczony robotnik.
R—Reparacje.
N—Narzędzia.

Wykres powyższy jest kopją pierwszego wykresu wydajności w danym wydziale. Gdy został pokazany zarządcy zakładu w końcu pierwszego tygodnia, był on ogromnie zdziwiony, że reparacje i brak lub nieodpowiednie narzędzia tak często bywają powodem zwłoki w wykonaniu robót na czas. Bezzwłocznie więc wydał zarządzenie o starannem sprawdzeniu narzędzi i zamianie złych, jak również o przystąpieniu do reparacji maszyn. Następnie zawezwał do biura kierownika wydziału i dozorców [1]) (brygadzistów), objaśnił im wykres i omówił postępowanie na przyszłość.

Rezultat tych zarządzeń odbił się dodatnio na długości linij w następnym tygodniu. Naprzykład, pierwsza pracownica, F. Curtis, prawdopodobnie była tak sprawną, że, nawet przy niezadawalniającym stanie narzędzi, za cały tydzień opóźniła się z robotą tylko o 1 godzinę, w drugim zaś tygodniu, zawdzięczając polepszeniu warunków, wyrobiła o cztery godziny więcej, niż się należało. Druga z rzędu miała kłopot z narzędziami, lecz w ciągu drugiego tygodnia zwiększyła swą wydajność o 4 godziny, chociaż 4 godziny była nieobecna. Trzecia pracownica, z powodu złych narzędzi i reparacji w pierwszym tygodniu wykonała robotę tylko z 4 dni, zamiast $5^1/_2$, w drugim zaś tygodniu, zawdzięczając zwróceniu uwagi zarządcy na narzędzia i maszyny, potrafiła wyrobić $5^1/_4$ dnia. Szósta dziewczyna w drugim tygodniu wyrobiła $6^3/_4$ dnia [2]).

Sumaryczna linja całego wydziału wskazuje, że przeciętna produkcja w drugim tygodniu powiększyła się w wydziale, złożonym z 24 pracownic, prawie o jednodniową produkcję, co jednocześnie zwiększyło zarobki pracownic.

Wykres pokazuje również, że przeciętna produkcja wydziału w drugim tygodniu została obniżoną, przez niedawno przyjęte niedoświadczone robotnice, oznaczone lit. D, i że dozorca powinien poświęcić dużą część swego czasu na ich wyszkolenie.

---

[1]) gang boss.

[2]) W ciągu tygodnia wykonała robotę, na którą przewidziano $6^3/_4$ dnia (przyp. tłum.).

i łatwo zamienia się w pożar pod wpływem urojonej krzywdy, jakiejś rzeczywistej niesprawiedliwości lub zręcznego agitatora. Chcąc więc mieć jak najmniej zatargów z robotnikami na przyszłość, kierownik dochodzi do przekonania, że musi rozstrzygnąć pytanie, co robić z ludźmi z niższą od przeciętnej wydajnością — linje których są krótkie? Czy należy ich skreślić z listy robotników i prosić o przyjęcie innych na ich miejsce? Wie on dobrze, że podaż dobrych rąk roboczych w większości miast, za wyjątkiem okresów przemysłowej depresji, jest niewystarczająca i dlatego nowi ludzie prawdopodobnie będą również tego typu co i wydaleni. Jeśli on spędzi godzinę w wydziale najmu, oczekując kandydatów, przekona się, że w okresie normalnych obrotów przemysłowych, kandydaci rekrutują się prawie wyjątkowo z ludzi, którzy nigdy nie zdołali nauczyć się dobrze żadnej pracy, innemi słowy z ludzi, wydalonych z innych przedsiębiorstw za nieumiejętne i powolne wykonywanie roboty.

Wydalając kiepskich robotników, zwiększa się jedynie liczbę błąkających się pracowników [1]). Przeto patrzący w przyszłość kierownik nie wydala kiepskich robotników, lecz stara się nauczyć ich dobrego wykonywania przynajmniej jednej jakiejś pracy. Wypróbowuje więc ich przy rozmaitych kategorjach robót, dopóki nie natrafi na taką, którą potrafią wykonać lepiej niż inne. Przy tej pracy należy dawać robotnikowi specjalne instrukcje i pomagać mu dotąd, dopóki nie dojdzie do normalnej wydajności. W razie braku odpowiedniej pracy w danym wydziale, kierownik zwraca się do innych wydziałów z prośbą o wypróbowanie danego robotnika przy innych robotach.

---

[1]) Floating labor.

Taka metoda postępowania z ludźmi „o krótkich linjach“ zgadza się z humanitarnemi poglądami kierowników, ponieważ dają oni tym ludziom jedyną w życiu możność nauczenia się jakiejś pracy. Kiedy zaś ludzie, którzy przedtem mieli tylko krótkie linje, dochodzą do tego, że przez szereg tygodni wykonywują całkowicie zadanie dzienne pracy, to prawie zawsze zapominają o niezadowoleniu, a niektórzy nawet zaczynają okazywać pewne przebłyski ambicji.

Gdy człowiek nauczy się dobrego wykonywania choćby jednej roboty, zmienia swój pogląd na życie. Ten, który przez szereg lat uważał siebie za „niewolnika płacy“, zaczyna wierzyć w siebie i panować nad sobą, co dopomaga mu stać się człowiekiem niezależnym. Czasami zaś zaczyna wykazywać zdolności, o egzystencji których nie można było podejrzewać, dopóki nie opanował pewnej roboty.

Robotnicy o długich linjach wydajności.

Przez dobrych robotników wykresy wydajności przyjmowane są zawsze bardzo przychylnie z warunkiem, że nie są stosowane dla popędzania, a dla okazywania im pomocy. Dają one kierownikom sprawiedliwą i ścisłą podstawę dla oceny robotników w stosunku do wydajności; faworyzowanie i specjalne przywileje nikną i promowanie opiera się na faktach, a nie na wrażeniu.

Pewnego razu Gantt, przechodząc przez fabrykę jednego ze swych klientów, zatrzymał się, by porozmawiać z robotnikiem, i zapytał go co on myśli o wykresach wydajności. Robotnik odpowiedział: „Zawsze wiedziałem, że jestem najlepszym pracownikiem w całym warsztacie, lecz nikt nie chciał wierzyć. Teraz wie to każdy“. Człowiek ten, po raz pierwszy za cały czas

ODDZIAŁ

MAJSTER.	WYKONANIE W PORÓWNANIU Z PLANEM. 10 20 30 40 50 60 70 80 90	Razem stracono godzin.	POWODY STRACONYCH GODZIN. Nieobecność.	Niedośw. robotnik.	Brak instrukcji.	Powolny. pracown.	Materjały.	Reparac.	Narzędzia	Mało roboty.
Koniec tygodnia. Marzec. 26-Y		716	151	45	146	49	37	278	2	8
Kwiecień. 2		682	153	40	142	48	39	251	3	6
" 9		654	185	40	167	44	35	182	1	0
" 16		596	146	32	130	44	37	175	21	11
" 23		600	131	29	123	26	40	229	8	14
" 30		408	154	16	99	38	25	72	4	0
Maj. 7		473	116	28	113	47	43	120	2	4
" 14		420	132	22	126	42	44	52	0	2
" 21		435	107	18	81	59	44	90	29	7
" 28		286	91	14	69	31	36	44	1	0
Czerwiec. 4		353	113	12	52	36	39	76	19	6
" 11		317	104	10	78	44	42	32	7	0

Fig. 13. — Sumaryczny wykres wydajności.

Jest to zestawienie wydajności za 12 tygodni. Każda linja została wzięta z wykresów, podobnych do pokazanych na fig. 11 i 12, a dodatkowe informacje, oprócz podanych na sumarycznym wykresie, można otrzymać z wykresu wydajności poszczególnych ludzi.

Łatwo można zauważyć, że przeciętna wydajność całego wydziału wzrosła od 55 do 80% na człowieka, jak również — jakie przyczyny opóźnień zostały usunięte i jakie pozostały. Przedewszystkiem osiągnięto pewien postęp w kwestji nieobecności ludzi, jednak jeszcze przy końcu danego okresu liczba godzin przepuszczonych wynosiła około 100 na tydzień. Zatrzymania z powodu niedoświadczenia robotników i braku instrukcyj zostały znacznie zredukowane, co jest dowodem, że dozorca poświęcił dużo czasu na szkolenie i rozwój swych robotników.

Zwłoka, wywołana powolnością robotników, nie mogła być znacznie zmniejszoną, ponieważ ludzie, którzy z natury powolnie wykonywali powierzoną im pracę, nie byli w stanie zrobić znacznych postępów, a dozorca widocznie nie miał możności przeniesienia ich do pracy więcej dla nich odpowiedniej.

Kłopoty, spowodowane materjałem, trwały i nadal, lecz strata czasu z tego powodu stosunkowo była niewielką.

Znaczne zaś ulepszenia zostały zrobione w zakresie reparacji maszyn i narzędzi. W ciągu pierwszych pięciu tygodni poprawa była bardzo niewielka, lecz od tej chwili warunki zmieniły się radykalnie.

Podobny sumaryczny wykres pozwala kierownikowi uwidocznić wyniki swej pracy i otrzymać za nią uznanie.

swej pracy, otrzymał należne mu uznanie za wykonaną pracę, nic więc dziwnego, że witał wykresy z radością.

Rozsądny robotnik wie dobrze, że nie może nieskończenie długo otrzymywać pełnej płacy dziennej za wykonywanie połowy dziennej roboty i nie lubi stale powtarzających się trudności, uniemożliwiających wykonanie całego zadania dziennego. Gdy zaś zwracał uwagę dozorcy na te przeszkody, często był uważany za „cwaniaka"; lecz gdy na przeszkody te zwraca uwagę dozorcy wykres, wytwarza się nadzwyczajne współdziałanie między dozorcą a robotnikiem.

Dozorca bardzo starannie przysłuchuje się propozycjom robotnika co do ulepszeń, mogących zwiększyć produkcję, ponieważ leży to w jego interesie, albowiem powiększenie produkcji przedłuży nietylko linję wydajności robotnika, lecz i jego własną.

Robotnik widzi, że współtowarzysz, którego linje są najdłuższe — wydajność największa, jest kandydatem na poddozorcę, w razie wakansu, i że poddozorca, linja grupy którego jest najdłuższa, awansował na dozorcę. Śledząc za zmianami w hierarchji administracyjnej, przekonywuje się on, że odpowiedzialne stanowiska otrzymują ludzie, „którzy wiedzą co robić i jak robić", i spostrzega przed sobą możność awansowania, uwarunkowaną jedynie jego zdolnościami i pracą.

Zawiadowca.

W celu uzyskania pomocy zawiadowcy przy usuwaniu przeszkód, które nie podlegają kontroli dozorcy, posyła on zawiadowcy co tydzień kopje wykresów wydajności ludzi swego oddziału (Fig. 11) i sumaryczny wykres wydajności (Fig. 13). Ten ostatni pozwala zawiadowcy łatwo rozpoznać wszelką tendencję warsztatu do obniżenia wydajności i przedsięwziąść po-

trzebne kroki dla utrzymania linji swej polityki warsztatowej. Ten sam wykres daje mu również podstawę dla wynagradzania robotników według ilości wykonanej pracy. (Fig. 14).

Jeśli oceny wszystkich wydziałów są uskuteczniane na jednych i tych samych zasadach, zawiadowca bez trudu może porównać zdolność wszystkich dozorców pod względem prowadzenia robót. Ponieważ celem całej organizacji jest wytwórczość, a wykresy wskazują ludzi, którzy są do tego zdolni, zawiadowca, czy zarządca, ma możność stworzenia organizacji, złożonej z ludzi, którzy dowiedli swych zdolności wytwórczych.

ZESTAWIENIE DLA PODZIAŁU ZYSKÓW.

ODDZIAŁ F.	ROB. Nr.
CAŁY ODDZIAŁ.	
Burt, F.	142
Consler, D.	368
Dow, G.	206
Evans, A.	590
Jones, H.	154
Lovejoy, M.	78
Moore, M.	342
Moore, R.	362
Palmer, H.	374
Price, N.	344
Schaeffer, B	382
Sondel, P.	371
Smith, I.	359

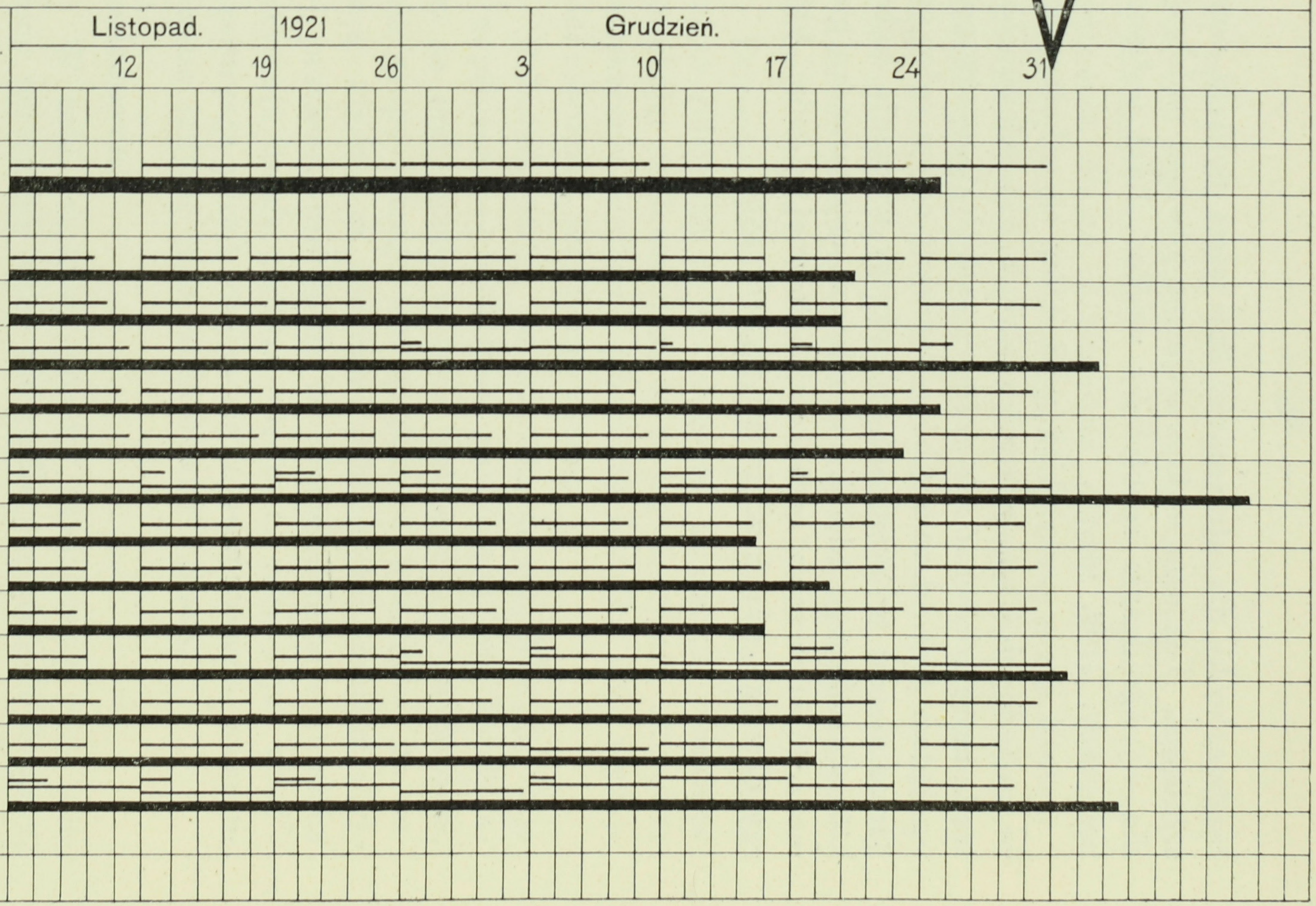


Fig. 14. — Sumaryczny wykres wydajności ludzi dla podziału zysków.

W warsztacie, w którym został zrobiony ten wykres, zarząd dzielił się zyskami z pracownikami. Zyski obliczane były co 8 tygodni i dzielone na rozmaite wydziały przedsiębiorstwa w stosunku do pewnej umówionej normalnej produkcji. Uskuteczniano to zapomocą podobnego wykresu z tą różnicą, że na nim pokazana była produkcja wydziałów, a nie poszczególnych robotników.

Po podziale zysków między wydziały, te ostatnie dzieliły je między pracowników, na zasadzie danego wykresu. Cienkie tygodniowe linje wzięte były z tygodniowych wykresów (fig. 11 i 12).

Sposób ten dawał pracownicom pewność sprawiedliwego podziału zysków w wydziale, ponieważ każda mogła je obliczyć. Wykres ten zawiera wydajność każdej pracownicy za okres 8 tygodni razem i za każdy tydzień oddzielnie.

W razie jakichkolwiek kwestyj co do ścisłości wykresu, robotnik może go sprawdzić zapomocą wykresów tygodniowych, które podają przyczyny niewykonania zadania. Można iść nawet dalej wtył i sprawdzić listy wydajności, w których są zapisane zadania dzienne każdej robocizny ze wskazaniem wyznaczonego czasu, jak również czasu rzeczywistego wykonania.

Podział zysków zapomocą tej metody był sprawiedliwy, opierał się bowiem na faktycznej wydajności każdej pracownicy bez zgadywania i możności faworyzowania. Był on tak przejrzysty, że pracownica mogła zrozumieć cały tryb postępowania.

ROZDZIAŁ VI.

WYKRESY PLANOWANIA.

Cel wykresów planowania.

Bezczynność ludzi i maszyn zwykle jest największą przyczyną strat w zakładach przemysłowych, a jednak możliwem jest zapobiec temu przez ustalenie przyczyn bezczynności, jako to: brak ludzi, materjałów, zamówień, narzędzi i t. d., w tak szczegółowej formie, by można było określić, kto ponosi odpowiedzialność. Osiąga się to przez uprzednie opracowanie planu robót, aby każdy zainteresowany wiedział w swoim czasie, jakie roboty ma wykonać i kiedy. W przedsiębiorstwach, produkujących wyroby jednostajne, nie jest to rzeczą trudną. Jeśli, naprzykład, wyrabia się tygodniowo 100 maszyn, każdy dozorca lub robotnik wie, że musi przygotować określoną ilość części do tych 100 maszyn. Planowanie w tym wypadku jest bardzo łatwe i czasem może być zrobione bez żadnych pisemnych formularzy .

Jednak zakładów produkujących jeden tylko artykuł jest bardzo mało, zwykle jeden wydział musi wytwarzać wiele rozmaitych części, potrzebnych dla różnych przedmiotów; czasami, naturalnie, rozmaite części wyrabiają się w oddzielnych warsztatach. Dlatego więc koniecznem jest, by kierownik [1]) opracowywał staran-

---

[1]) Foreman.

nie plan pracy każdej maszyny swego wydziału, zawiadowca zaś — plan robót wszystkich wydziałów zakładu.

Wykresy planowania Gantt'a mają za zadanie opracowanie planu, któryby dał możność wykonania obstalunków we wskazanym terminie przy najlepszem wykorzystaniu maszyn i ludzi. Zadawalniającą może być tylko taka metoda planowania, która oprócz wielu innych kwestyj uwydatnia, kiedy dana robota ma się rozpocząć, kto ją ma robić i ile czasu ma trwać wykonanie.

Biuro stenografistek.

Jedna z najprostszych form wykresów planowania Gantt'a stosuje się do wyznaczania robót dla stenografistek. Należyty podział pracy między stenografistkami staje się trudnem zadaniem, jeśli chcemy, by robota przepisywania była wykończona w tymże dniu co i dyktowanie i aby każda stenografistka obsługiwała, w miarę możności, stale jednych funkcjonarjuszów. W tym celu starsza stenografistka powinna wiedzieć, ile każda z młodszych stenografistek ma roboty do wykonania, ponieważ tylko w ten sposób, po otrzymaniu zapotrzebowania na stenografistkę, nie będzie zmuszoną tracić czasu na wypytywanie poszczególnych pracownic, kiedy każda z nich wykończy przepisywanie.

Starsza stenografistka używa do tego blankietu podzielonego na godziny, a te ostatnie na 6 kresów po 10 minut lub cztery po 15 minut (Fig. 15). Z lewej strony wpisuje nazwiska stenografistek, a obok nich ilość minut, potrzebnych na przepisanie jednej stronicy własnych notatek. Cyfry te oznaczają przeciętny, a nie najlepszy czas stenografistki i są indywidualne dla każdej z nich.

Stenografistka, powracając do biura po zapisaniu stenogramu, podaje starszej stenografistce notatkę o cza-

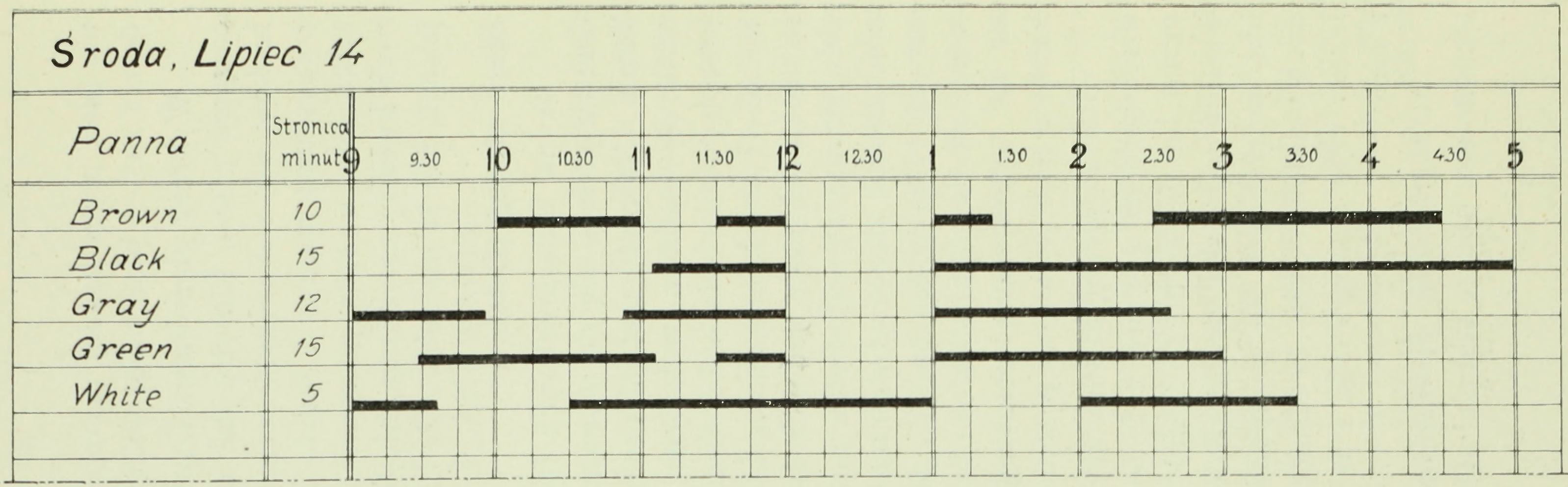


Fig. 15. — Planowanie w biurze stenografistek.

Blankiet podzielony jest stosownie do ilości godzin pracy biura (od 9 do 5 pp.) na 8 części, te zaś ze względu na rodzaj pracy na 15-to minutowe okresy.

Linje pokazują, że o 9-ej rano tylko panny Gray i White miały do wykończenia robotę z dnia poprzedniego. O 9.30 panna Green powróciła do biura po zapisaniu listu, którego przepisanie zajmie jej około półtorej godziny.

O godzinie 3.15 pp. dwie pierwsze stenografistki miały przed sobą dużo roboty do przepisania, dwie zaś następne były swobodne i mogły zapisywać nowe listy.

Wykres ten jest ogromnie pomocny, jeżeli chodzi o wysyłanie listów w ten sam dzień, kiedy były podyktowane.

sie swego powrotu i ilości stronic stenogramu do przepisania. Ta zaś mnoży ilość stronic przez ilość minut, potrzebnych dla przepisania jednej stronicy, i otrzymuje ilość czasu niezbędnego dla wykończenia danej roboty. Następnie kreśli na blankiecie linję, oznaczającą okres czasu przepisywania całego stenogramu, począwszy od godziny podanej w notatce stenografistki. Postępując w ten sposób ze wszystkiemi pracownicami biura, starsza stenografistka, spojrzawszy na wykres, zaraz wie, kiedy jaka stenografistka skończy swą robotę.

W razie zażądania stenografistki, główna stenografistka przy pomocy wykresu sprawdza, czy zwykle obsługująca danego funkcjonarjusza stenografistka może przyjąć stenogram i przepisać go tegoż dnia. Jeżeli nie, to posyła tę, która jest najmniej zajęta.

Jednem z najtrudniejszych zadań biura stenografistek jest przepisanie wszystkich listów w dniu podyktowania. Dla uskutecznienia tego niezbędny jest równomierny podział pracy między pracownicami, aby uniknąć przeciążenia jednych, podczas gdy inne nie mają roboty. Gdy biuro posiada dostateczną ilość roboty na cały dzień i nadchodzi nowe żądanie przyjęcia stenogramu, starsza stenografistka komunikuje, że nowe listy mogą być przyjęte tylko pod warunkiem, że niektóre z poprzednich będą pozostawione do następnego dnia.

Wykres ten daje również możność równomiernego podziału pracy między wszystkiemi stenografistkami; gdy pracy jest niewiele, wszystkie kończą ją wcześniej, gdy zaś dużo, pracują do zamknięcia biura.

W warsztacie mechanicznym.

Plan robót dla warsztatu mechanicznego jest więcej złożony i wykres musi zawierać znacznie więcej szczegółów, dotyczących planowanej roboty.

Blankiet, używany do tego celu, rubrykuje się w zależności od przeciętnego czasu trwania robót. Jeśli roboty trwają kilka tygodni, szerokie kolumny oznaczają tygodnie, wąskie — dnie; jeśli trwają mniej niż tydzień, szerokie kolumny oznaczają dnie, wąskie — godziny; wreszcie dla robót, trwających krócej niż jeden dzień, szerokie kolumny oznaczają godziny, wąskie — ułamki godzin.

Wszystkie maszyny i oddzielne warsztaty wydziału zapisuje się z lewej strony blankietu. Po otrzymaniu zamówienia, wyznacza się kolejność operacyj, przez które musi przejść materjał (jeśli ta kolejność nie jest podana w zamówieniu). Na blankiecie wykresu naprzeciw nazwy maszyny oznaczamy początek pierwszej operacji.

Kąt prosty polem w prawo:

oznacza, kiedy robota powinna być rozpoczęta.

Kąt prosty polem w lewo:

oznacza, kiedy robota powinna być wykończona.

Cienka linja, łącząca oba te kąty, oznacza czas, przeznaczony na wykonanie zamówienia lub pewnej operacji:

Następnie patrzymy na wykresie, kiedy będzie wolna obrabiarka, na której ma być wykonana druga operacja, i oznaczamy obok tej obrabiarki w powyższy sposób, zapomocą kątów prostych i cienkiej linji, początek, czas trwania i koniec operacji. Postępujemy w ten sposób z każdą składową operacją, dopóki nie rozplanuje-

my całego zamówienia. Wyznaczając robotę dla obrabiarki, koniecznie trzeba wiedzieć w jakiem stadjum wykonania jest poprzednie zamówienie. Dlatego też, po otrzymaniu sprawozdań dziennych o przebiegu robót, pod cienką linją przeprowadza się linję grubą, oznaczającą ilość wykonanej roboty:

Jeśli praca idzie ściśle według planu, koniec grubej linji będzie leżał akurat pod daną datą i godziną, w przeciwnym razie koniec jej nie dojdzie do daty lub wysunie się naprzód, stosownie do wolniejszego lub szybszego wykonania w porównaniu z planem. Gdy stara robota *„jest przyśpieszona“* [1]) nowe zamówienie umieszczamy powyżej starego (Fig. 16) i wyznaczamy datę rozpoczęcia wcześniejszą od daty wykończenia poprzedniego zamówienia.

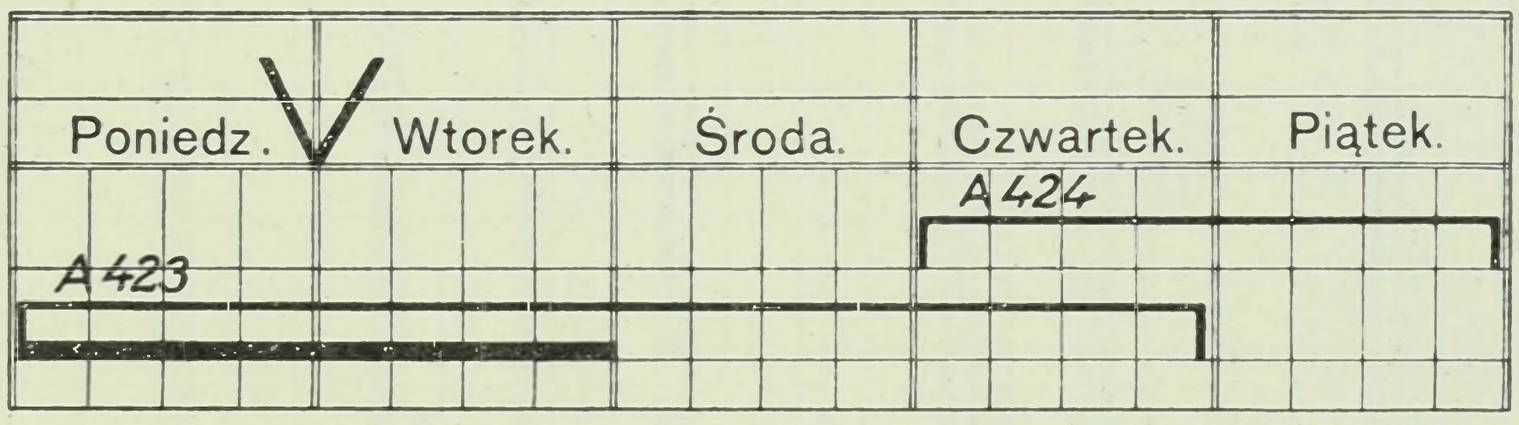


Fig. 16. — Wykres wskazuje „robotę przyspieszoną“.

Znak V oznacza dzień, kiedy wykres był uzupełniony. Robota jest przyśpieszona o 1 dzień i stan warsztatu pozwala przypuszczać, że będzie ukończona o 1 dzień wcześniej. Z tego powodu rozpoczęcie nowego zamówienia A 424 wyznaczone jest na czwartek zrana.

---

[1]) The Work is ahead of schedule, dosłownie — robota jest przed planem, tj. wykonanie idzie prędzej, niż przypuszczano.

ODDZIAŁ OBRABIAREK CIĘŻKICH.

		MASZ. Nr.	Czerwiec 7 PONIEDZ.	8 WTOREK.	9 ŚRODA.	10 CZWART.	11 PIĄTEK.	12 SOB.	14 PONIEDZ.	15 WTOREK.	16 ŚRODA.	17 CZWART.	18 PIĄTEK.	19 SOB.
Heblarki.			61427 – 36 + 11191 CE											
Niles.	100	556	– 11191 – CE				6 – 13401							
						PIERŚCIEŃ DLA MOTORU								
"	96	361	30 – 72	38 – CE		X 6842-1-83-6460				16842-1-1J – 6464		3 – 1822 – W		
"	60	548	68753 – CE			16 – 13049 – W		124654 – W				100 + 1185856 – CE 60 GODZIN		
Frezarki pionowe														
Bullard.	42	537	7544 – CE				63472 – 150 + 7544 – CE				190 GODZIN			
"	42	703	1507544 – CE								225 GODZIN			
Gisholt.	42	1377	50 – 12766 – CE				6 – 13280 – W			16 + 11581 – W				
Bullard.	36	1017						1 – 4682 – W			13J + 6426	30 – 3219 – CE		
								B						
"	36	1384	10 – 11137 – CE				14 – 8356 – CE			16 – 11579 – W		48 GODZIN		
"	28	538	14200 – D	62 – 2569 – D	REPARACJA 1 – 4016 – W	2 – 3356 – W 3 – 3356 – W	10 – 1948 – W	4 – 14495 – W		4 – 11494 – W		5 – 1816 – W		

Fig. 17. — Wykres planowania dla warsztatu mechanicznego.

Legenda.

Przewidziany początek roboty.

Przewidziany koniec roboty.

Przewidziany czas trwania roboty.

Robota wykonana.

Czas potrzebny na wyrównanie przerw.

Oznacza dzień lub godzinę uzupełnienia wykresu i stan robót w tym czasie (w danym wypadku środa wieczór).

Powody przerw w robocie.

Z—Zatrzymana.
L—Brak ludzi.
M—Brak materjału.
P—Brak energji.
R—Reparacje.
N—Brak narzędzi.

Wykres ten zrobiony dla warsztatu z obrabiarkami ciężkiemi, na których jednocześnie można wykonywać jedną tylko robotę. Pierwsza maszyna, według oceny dozorcy, powinna była ukończyć obstalunek Nr. 11191-CE we wtorek w południe, lecz skończyła w poniedziałek i rozpoczęła zamówienie Nr. 61427. Ta robota również była wykończona wcześniej, niż przypuszczano, i trzecie zamówienie rozpoczęto w czwartek po południu, zamiast w piątek. W chwili uzupełnienia wykresu, środa 16-go, robota szła zgodnie z planem.

Na drugiej maszynie, w chwili przeniesienia wykresu z poprzedniego arkusza, robota była opóźniona o 3 dni. Wykonanie zamówienia X 6842 miało się rozpocząć w czwartek zrana i ukończyć w poniedziałek po południu, lecz trzeba było wykonać niezbędną reparację pierścienia dla motoru, więc dodano 4 godziny na wyrównanie przerwy przed wyznaczeniem początku zamówienia Nr. 16842. W środę wieczorem robota była opóźniona o 4 godziny.

Jeśli robota *jest opóźniona*, niema racji wyznaczać nowej roboty, dopóki poprzednia nie będzie ukończoną, trzeba więc przepuścić ilość czasu, niezbędnego dla jej wykonania, i dopiero wtedy wyznaczyć początek nowej roboty. Oznaczamy to, łącząc przecinającemi się linjami końce kątów (Fig. 18).

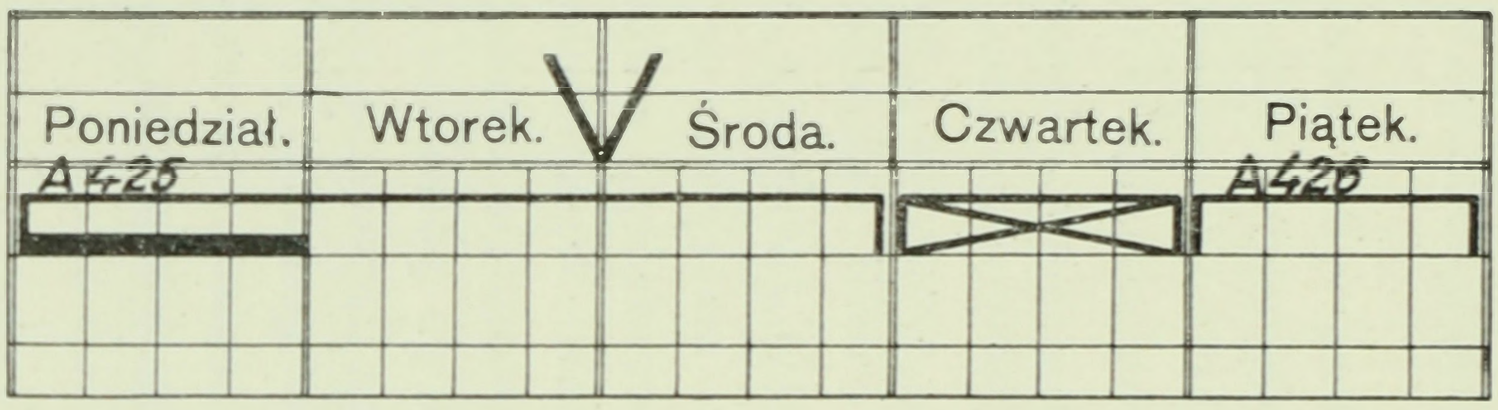
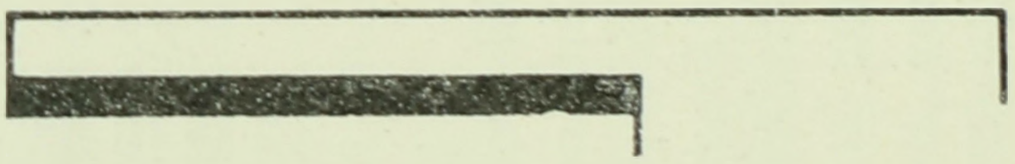


Fig. 18. — Wykres wskazuje „robotę opóźnioną".

W dniu oznaczonym znaczkiem V wykonanie było opóźnione o 1 dzień, dlatego, przed wyznaczeniem początku wykonania zamówienia A 426, dodano jeden dzień na wykończenie zamówienia A 425, co zaznaczono na wykresie przecinającemi się linjami.

Nad cienkiemi linjami piszemy symboliczne oznaczenia zamówienia.

W razie zatrzymania roboty, grubą linję zakończamy krótką pionową kreską, obok której umieszczamy symboliczną literę, oznaczającą powód przerwy.



Zwykle powodem przerw bywa brak materjałów, ludzi, energji, narzędzi lub reparacje, jak to podane w legendzie do Fig. 17.

Ten graficzny system układania planu pozwala na grupowanie obstalunków i podział ich między obrabiarki w znacznie racjonalniejszy sposób, niż zapomocą pośpiesznego decydowania, jaką robotę dać maszynie, dopiero

wtedy, gdy ta już ukończyła poprzednią pracę i stoi bezczynnie. W razie zepsucia maszyny, łatwo jest przenieść robotę na inną, nie wnosząc zamętu do normalnego biegu robót. Jeśli zajdzie potrzeba wykonania jakiejś roboty w przyśpieszonem tempie, wykresy pozwalają nam to zrobić z możliwie największą szybkością, ponieważ pokazują nietylko czas potrzebny na wykonanie pilnego zamówienia, lecz również jakie roboty należy usunąć z jego drogi. Oprócz tego podobny plan pozwala zupełnie ściśle określić, w jaki sposób podobne pilne zamówienie wpływa na wykonanie innych i czy wywoła ich opóźnienie.

Inne zakłady przemysłowe.

W warsztacie mechanicznym lub fabryce przędzalniczej robotę planujemy według kategorji maszyn, w odlewni zaś według oddziałów [1]), oddzielnych warsztatów [2]), lub maszyn. Wykres na Fig. 16 ilustruje układanie planu robót dla obrabiarek ciężkich, jednocześnie wykonywujących jedną tylko robotę. Wiertarki zaś o kilku świdrach, lub toczydła o dwóch kamieniach i inne mogą wykonywać jednocześnie kilka robót. W odlewni, naprzykład, giser przeważnie pracuje nad kilkoma zamówieniami jednocześnie, a liczba ich zależy od ważności zamówień, od posiadanych modeli dla każdego z nich, czasu potrzebnego dla jednego odlewu i przestrzeni, jaką ma w swej dyspozycji dany warsztat giserski.

W odlewni.

Wykres planu robót w odlewni (Fig. 19) pokazuje, jaka rozmaitość robót przewidziana jest dla jednego

---

[1]) Floors.

[2]) Benches.

ODLEWNIA — ODLEWY ŚREDNIEJ WAGI.

V

Odlewacze.	WAR Nr.	24 PONIEDZ.	25 WTOREK.	26 ŚRODA.	27 CZWART.	28 PIĄTEK.	29 SOB.	31 PONIEDZ.	1 WTOREK.	2 ŚRODA.	3 CZWART.	4 PIĄTEK.	5 SOB.
909 Conden	57	5444-12-— — 8667 W — PODSTAWA											
				Z 288-8-13042 W — CYLINDER									
								341-6-13030 CYL. I NA DZIEŃ					
		5428-6-8640 W — TŁOK — I NA DZIEŃ											
		3226-12-7462 W PODSTAWA				Z 3482-7-8691 W — TŁOK — 2 NA DZIEŃ							
			Z 300-3-13510 — W					L					
901 Kelsey	58	7428-30 — 8646 CE PŁYTA							170-30 — 8646 CE — PŁYTA				
866 Malone	58-2	238-8-13783 W		284-4-13280 W — GŁOWICA				7263-25 — 12983 W — GŁOWICA					
		282-5-13596 W — TŁOK			1231 F	2-13280 W		6744-20-12767 W — 4 NA DZIEŃ		R			
		285-6-13279 W — GŁOWICA						267-24-13463 W	Z 1 NA DZIEŃ				
			327-6-13375 W — GŁOWICA					13283 ZAMIANA 11424 — W ZAMIANA				8581-13288 W — 4	
965 Piper	59	3702-39 — 7644 W — POKRYWA 2 NA DZIEŃ											
		5466-40-8660 W — GŁOWICA — 1 NA DZIEŃ								Z			
		6295 — 8540 W	5420 — 2 — 8578 W — KRZYŻULEC — 1 NA DZIEŃ									5430-8-4805	
								8546 — ZAMIANA				453-3-3814 W	
859 Richardson	59-2	271-10-3590 W — POKRYWA — 1 NA DZIEŃ											
		6269-12-8386 W — KOŁO ZĘBATE 1 NA DZIEŃ									6648 —	14261 W	
		7071-6-13313 — W — KORBA — 2 NA DZIEŃ			1873 J			6895-12-8366 W — KOŁO ZĘBATE — 2 NA DZIEŃ			Z		
			1-14399 W	PRÓB				3418 — 12 — 8636 W			Z	452-4-6363 W	
								Z				451-4-6384 W	

Fig. 19. — Wykres planowania dla odlewni.

Na warsztatach giserskich jednocześnie można wykonywać kilka robót. Z tego powodu układ wykresu planowania robót odlewniczych jest nieco odmienny od wykresu warsztatu mechanicznego, podanego na fig. 16.

Odlewacz Conden na warsztacie Nr. 57 mógł w ciągu dnia wykonać trzy różne zamówienia. Wykres pokazuje, że nad obstalunkiem Nr. 5144 pracował do środy rano, kiedy to otrzymał dyspozycje zatrzymania roboty (lit. Z) i rozpoczęcia obstalunku Nr. 286. Po jego ukończeniu rozpoczął zamówienie Nr. 341, lecz w środę rano, 1-go, musiał przerwać robotę z powodu braku pomocnika (L) i powrócił do obstalunku Nr. 5144.

Przy drugiem zamówieniu (Nr. 5428) pracował on od poniedziałku 24-go do piątku rano, lecz robota była zatrzymana i rozpoczęte zamówienie Nr. 5462, nad którem pracował do poniedziałku, lecz musiał przerwać z powodu nieobecności pomocnika (L).

Trzecia robota Nr. 5228 była zatrzymana w poniedziałek rano i przystąpił on do obstalunku Nr. 300.

Pierwszego, we wtorek wieczorem, kiedy wykres był uzupełniony, Conden był tak znacznie spóźniony z wykonaniem oddanych mu robót, że do końca tygodnia nie można było mu dawać nowych zamówień, bo cały ten czas był potrzebny na wykonanie starych, co oznaczone jest na wykresie linjami przecinającemi się.

człowieka. Giser Nr. 909, Conden, pracuje z opóźnieniem, co na wykresie zaznaczone jest w ten sposób, że grube linje nie dochodzą do wtorku wieczór, kiedy to wykres był uzupełniony, jak pokazuje znak V. Powody opóźnienia oznaczone są literami: Z — robota zatrzymana i rozpoczęta nowa i L — brak ludzi, w danym wypadku pomocnika. Ostatni giser Nr. 859, Richardson, ma wszystkie roboty przyśpieszone za wyjątkiem jednej.

Należy zaznaczyć, że grube linje wykresów planowania, pokazują, ile roboty wykonano i w jakim stopniu wykonanie jest opóźnione lub przyśpieszone, lecz nie wykazują, kiedy mianowicie robota została wykonana. Były robione próby oznaczania i tych informacyj, lecz wykres stawał się zanadto skomplikowanym i przeto mniej zrozumiałym. Celem wykresów tej kategorji jest planowanie robót; dla wyznaczania nowych robót niezbędne jest posiadanie informacyj, w jakiem stadjum wykonania są dawne zamówienia, lecz wiadomości o tem, co miało miejsce w czasie przeszłym, nie są potrzebne. Te ostatnie informacje skuteczniej możemy otrzymać zapomocą wykresów przebiegu robót.

Ten sam typ wykresów planowania używają poszczególni dozorcy i centralne biuro planowania robót z tą różnicą, że dozorcy robią plan tylko na jeden dzień naprzód, centralne zaś biuro całkowity plan wszystkich zamówień zakładu.

Manipulowanie przy planowaniu zapomocą wykresów tego typu jest znacznie łatwiejszem, niż przy używaniu tablicy. Nie wymagają one specjalnego miejsca, ani drogich urządzeń, lecz mogą być wykonane na biurku lub stole, przechowane w szufladzie, łatwo przenoszone z miejsca na miejsce i kreślone ołówkiem. Nigdy nie zachodzi potrzeba wyskrobywania czegokolwiek na tych wykresach, za wyjątkiem omyłek. Jeśli plan został zro-

biony zgodnie ze wszystkiemi posiadanemi w danym momencie wiadomościami, a otrzymane później informacje wysuwają potrzebę pewnych zmian, pierwotny wykres pozostaje niezmieniony, a w odpowiedniem miejscu robimy notatkę „Przeniesiono do . . . . .". Daje to obraz całkowitego rozwoju planu, jak również powody zaszłych zmian.

Wykresy planowania Gantt'a pomagają do wykonania robót, pokazując kto robi jaką część obstalunku, kiedy ma się zacząć wykonanie i jak długo będzie trwało. Zestawić zadawalniająco taki wykres potrafi tylko ten, kto wie co trzeba zrobić, w jaki sposób i ile czasu to będzie wymagać. Instrukcje, oparte na podobnym planie, potrafią wzbudzić zaufanie pracowników do kierownictwa. Przy pomocy wykresów można ściśle określić zadanie, a czem więcej określone jest zadanie, tem łatwiej go wykonać.

ROZDZIAŁ VII.

WYKRESY OBCIĄŻENIA.

Różnica między wykresami planowania i obciążenia.

Celem wykresów obciążenia jest dostarczanie funkcjonarjuszom zakładów przemysłowych informacyj o ilości robót, jakie zakłady mają do wykonania. Informacje te posiadają szczególną wagę dla głównych zarządców, zawiadowców, kierowników warsztatów, biur najmu pracowników i wydziałów sprzedaży, dając im możność ogarnięcia całokształtu zadania, by mogli poczynić odpowiednie kroki do jego wykonania.

Wykresy obciążenia są podobne do wykresów planowania pod tym względem, że pokazują ile dana jednostka organizacyjna ma pracy do wykonania, lecz są więcej ścisłe i nie zawierają szczegółów. Wykresy planowania pokazują wszystkie operacje każdego zamówienia i poszczególne maszyny, wykonywujące to zamówienie, a wykresy obciążenia zawierają jedynie dane o tem, ile zajętych godzin, tygodniowo lub miesięcznie, ma każdy rodzaj maszyn danego warsztatu czy zakładu. Sposób kreślenia podobny jest do kreślenia wykresów przebiegu robót jedynie pod względem cienkich i grubych linij, lecz podobieństwo na tem się kończy, ponieważ wykresy przebiegu robót zawierają dane o robocie dokonanej i linje dodają się w miarę postępu wykonania, wykresy obcią-

żenia zaś operują jedynie robotą, która *ma być wykonana* i przedstawiają stan rzeczy w danym dniu, służąc do analizy obecnej sytuacji.

Technika kreślenia.

Z lewej strony blankietu wpisujemy grupy robotników, maszyn, oddzielnych warsztatów i t. d., a w następnej kolumnie ich numery.

W kolumnie, odpowiadającej miesiącom lub tygodniom, wpisujemy cyfry, oznaczające ilość godzin normalnej pracy całej grupy za dany okres czasu (odpowiednio miesiąc, tydzień i t. d.). Cienkie linje oznaczają ilość godzin pracy, potrzebnej dla wykonania posiadanych zamówień w danym okresie czasu (miesiąc, tydzień i t. d.), a gruba linja — całą ilość godzin przyszłej pracy danej grupy. Dane dla tego wykresu czerpiemy z wykresów planowania, gdzie mamy podaną pracę każdej maszyny. Odpowiednio grupując te dane i sumując je, otrzymujemy tygodniowe i miesięczne cyfry godzin przyszłej roboty grup maszyn i ludzi.

Posiadając podobny wykres ilości pracy oczekującej zakład, zarządca może ogarnąć całokształt sytuacji i wydać stosowne zarządzenia dotyczące przystosowania urządzeń, godzin pracy, ilości ludzi i t. d. lub też starać się dostosować pracę do urządzeń i ludzi.

W razie wielkiej ilości zamówień, zarządca na wykresie znajdzie odpowiedź na następujące pytania:

1. Jakie terminy wyznaczyć dla nowych obstalunków?
2. Od jakich obstalunków należy odmówić się?
3. W jakiem miejscu może się łatwo zrobić zator, a więc jakie procesy należy zbadać, skrócić lub ulepszyć?
4. Jakie dodatkowe urządzenia trzeba kupić?

5. Ilu ludzi należy nająć i do jakich robót?
6. W jakich wydziałach trzeba zwiększyć ilość godzin pracy?

W razie niedostatecznej ilości zamówień, zarządca dowie się z wykresu:

1. Jakiego rodzaju zamówienia są potrzebne dla zatrudnienia ludzi i maszyn? (Informacje te mogą służyć wskazówką do kampanji handlowej i reklamowej, do obniżenia cen i t. d.).
2. Jakich ludzi przeznaczyć do innych robót?
3. Jakie urządzenia będą nieczynne?
4. Przy jakich robotach pracę należy zmniejszyć?

Aby dostarczyć powyższych informacyj, wykresy muszą być ścisłe i prowadzone bieżąco; lecz to nie jest rzeczą trudną, ponieważ wszystkie potrzebne dla tego dane można znaleźć w wykresach planowania.

Wykres obciążenia odlewni.

Odlewnia, dla której zrobiony był wykres pokazany na Fig. 20, składała się z działów: żelaza, stali, mosiądzu i wyrobu rdzeni; te zaś dzieliły się na kilka oddziałów, jako to: wyrobów ciężkich, średnich, lekkich i formowni mechanicznej.

Oddział ciężki wykonywał odlewy największe i był obsługiwany zapomocą suwnic. W oddziale średnim odlewano przedmioty średniej wagi, które można było podnosić zapomocą żórawi lub ręcznie, a oddział odlewów lekkich służył dla najmniejszych przedmiotów.

Zawiadowca, mając przed sobą ten wykres, widział, że w oddziale ciężkim odlewni żelaza było 16 giserów o 640 godzinach łącznej pracy w ciągu tygodnia, a na pierwszy tydzień posiadano zamówień na 310 godzin, co mogło zatrudnić oddział tylko w połowie całego czasu. W ciągu zaś następnych 5 tygodni, ilość zamówień wy-

nosiła 30% lub mniej całej zdolności produkcyjnej. Linja sumaryczna pokazała, że pozostało na $^1/_2$ tygodnia roboty, zaległej z powodu braku modeli, a wszystkich robót przy pełnem obciążeniu oddziału starczy tylko na $2^1/_2$ tygodnia, chociaż są one rozciągnięte na sześć.

W odlewni stali, w oddziałach średnim i lekkim, było więcej roboty, niż można było wykonać siłami, jakiemi te oddziały rozporządzały. W sumie było roboty na 12 tygodni, a powinna być wykonana w ciągu 7-miu. Ponieważ wykonanie zamówień na czas było konieczne, zawiadowca niezwłocznie wydał rozporządzenie o uruchomieniu dodatkowego kopulaka i o przeniesieniu dwóch giserów z odlewni mosiądzu do odlewni stali. Wiedział on, że te zmiany pozwolą mu wykonać zamówienia w oznaczonym terminie. W odlewniach mosiądzu i żelaza brakowało robót dla zatrudnienia wszystkich giserów, więc do czasu otrzymania nowych zamówień zredukowano godziny pracy.

Wykres obciążenia pozwolił zawiadowcy zmniejszyć bezczynność zakładu i, co najważniejsze, wykonać na czas zamówienia.

Wykres obciążenia obrabiarek mechanicznych.

Wykresy obciążenia Gantt'a pokazują w bardzo wyraźny sposób, w jakim stopniu obrabiarki danego zakładu mają być obciążone w najbliższej przyszłości — które z nich są przeciążone, a które będą stały nieczynne. Na figurze 21 jednakowe obrabiarki warsztatu Nr. 10 połączone są w grupy, a odpowiednie linje pokazują, jaki procent czasu będą one zajęte wykonaniem posiadanych narazie zamówień. Wykres robiony był w czasie zastoju i dlatego dane przedstawione są dwojako: pierwsza połowa wykresu posiada tylko tę ilość maszyn, które mają być w ruchu w tym czasie, druga zaś — wszyst-

WYKRES OBCIĄŻENIA ODLEWNI.

	ILOŚĆ GISER.	Wrzesień. 24	1	Październik 8	15	22	29	6	13	Listopad. 20	27	3	Grudzień. 10
Cała odlewnia.	92	3680										0	
Oddział żelaza.	48	1920								0			
Odlewy duże.	16	640						0					
" średnie.	20	800								0			
" małe.	10	400								0			
Maszynowe formow.	2	80							0				
Oddział stali.	12	480								0			
Odlewy duże.	2	80	0										
" średnie.	4	160							0				
" małe.	4	160							0				
Maszynowe formow.	2	80		0					0				
Oddział mosiądzu.	6	240						0					
Odlewy średnie.	0	0	0	0	0								
" małe.	2	80				0							
Maszynowe formow.	4	160		0				0					
Oddział rdzeni.	26	1040										0	
Rdzenie duże.	14	560										0	
" małe.	12	480								0			

Fig. 20. — Wykres obciążenia odlewni.

Wykres ten wykazuje, ile robót miała do wykonania odlewnia w poniedziałek 19 września. W oddziale ciężkim odlewni żelaza było 16 giserów, a ponieważ odlewnia szła 40 godzin tygodniowo, ilość godzin roboczych wynosiła łącznie 640. Ta cyfra została więc przyjęta za skalę dla każdego tygodnia. Giserzy w tym czasie byli opóźnieni na 320 godzin pracy, co jest zaznaczone grubą przerywaną linją na przestrzeni połowy pierwszego tygodnia, jak również i linją cienką. Opóźnienie to było zaznaczone na wykresie planowania i stamtąd jest przeniesione. Dla szeregu następnych tygodni zamówienia wynosiły mniej, niż połowę zdolności wytwórczej wszystkich giserów. Gruba linja dowodzi, że wszystkie zamówienia możnaby wykonać w ciągu $2^1/_2$ tygodnia, gdyby można było pracować przy nich stale.

W oddziale odlewów średniej wagi było więcej giserów i roboty na kilka tygodni dłużej. Obciążenie całej odlewni żelaza, jak pokazuje długość grubej linji, wynosiło $3^1/_2$ tygodnia.

Odlewnia zaś stali miała znacznie więcej roboty, niż mogła wykonać posiadaną liczbą giserów. Naprzykład, odział średniej wagi już był opóźniony około 3 tygodni (linja przerywana) i oprócz tego na szereg tygodni posiadał więcej zamówień, niż mógł swemi siłami wykonać. W podobnych warunkach znajdował się oddział odlewów lekkich, a wykres wyraźnie dowodzi, że bez powiększenia liczby ludzi w odlewni stali robota może być wykończona dopiero 3 grudnia, podczas gdy ostatni termin dostawy (oznaczone cienkiemi linjami) przypada na 5 listopada.

Wykres ten uwidocznił niezrównoważenie warunków pracy odlewni i potrzebę przeniesienia robotników w taki sposób, by zapewnić wykonanie zamówień w umówionym terminie.

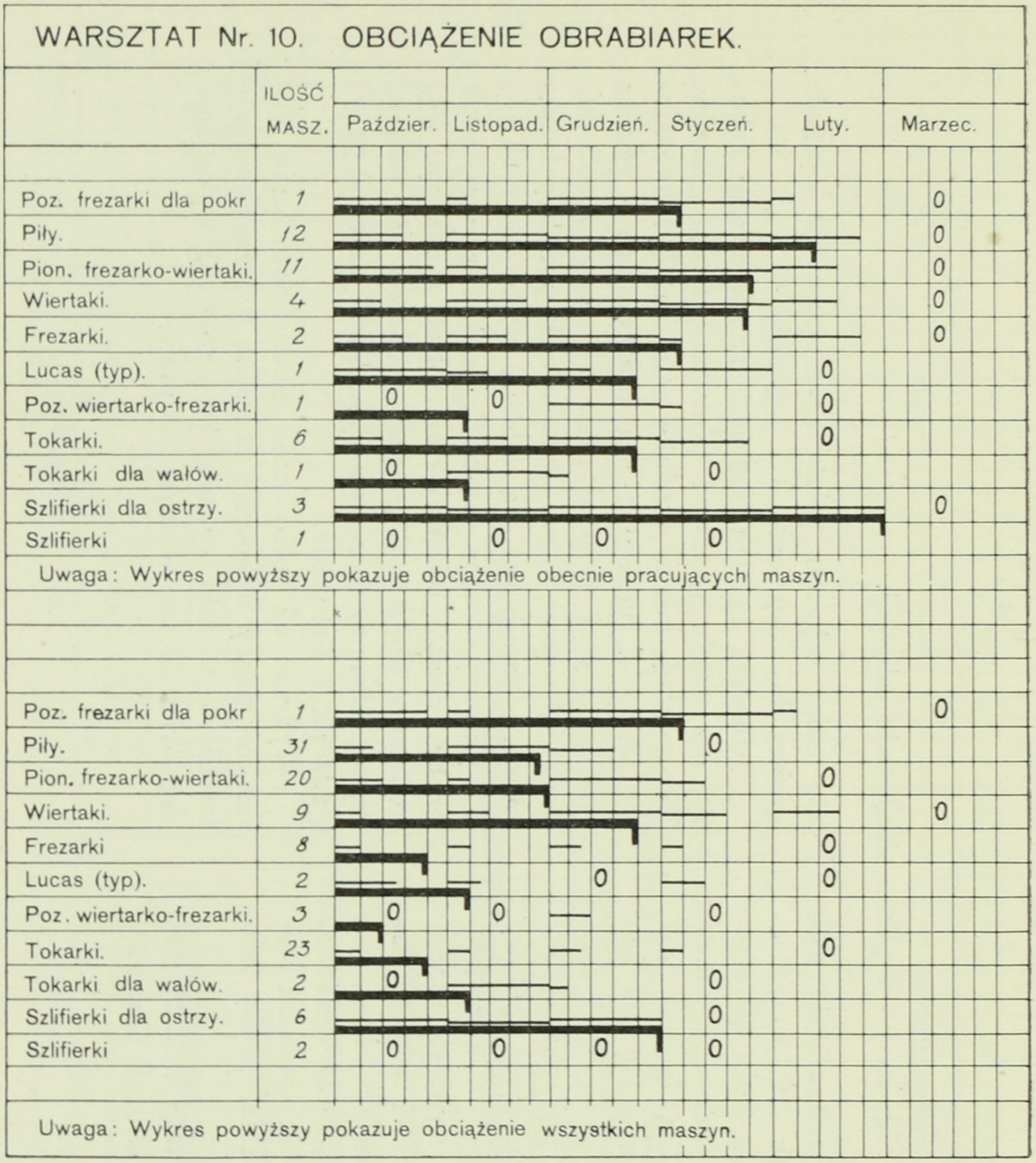


Fig. 21. — Wykresy obciążenia warsztatu mechanicznego.

Wykres pokazuje stopień przyszłego obciążenia obrabiarek przy posiadanej ilości obstalunków w pewnym zakładzie mechanicznym. Pierwsza maszyna — frezarko-wiertarka pozioma dla pokryw w październiku będzie zajęta 80% całego czasu, w listopadzie i lutym — 20%, w grudniu i styczniu — 100%. Długość grubych linij oddzielnych maszyn świadczy, że obciążenie ich jest bardzo niejednostajne. Wykres zrobiony był w czasie, kiedy warsztat nie posiadał normalnej ilości zamówień. Pewna część robotników była wydalona, a maszyny zostały zatrzymane. Górna część wykresu przedstawia obciążenie zmniejszonego w ten sposób warsztatu. Dolna część wykresu przedstawia obciążenie tegoż zakładu w stosunku do jego całkowitej zdolności wytwórczej.

kie maszyny warsztatu. Druga połowa pokazuje na długi czas naprzód, jakie obrabiarki będą stały, jeżeli nie będzie nowych zamówień; pierwsza zaś idzie dalej i daje wiadomości, kto z obsługi musi być wydalony lub będzie siedział bezczynnie, naturalnie w braku obstalunków i nadal.

Posiadając podobny wykres, zarządca nie jest zmuszony tracić godzinami czas na konferencje z dozorcami, starając się dowiedzieć, ile każdy ma roboty do wykonania, lub na czytanie długich sprawozdań. Wykres obciążenia daje mu o tem ścisłe informacje w bardzo zwięzłej formie.

Wykres obciążenia pewnego oddziału warsztatu.

Przed posłaniem zamówienia do warsztatu pożądanem jest wiedzieć, jakie warsztat posiada już obstalunki i kiedy maszyny będą mogły rozpocząć nową robotę. Na figurze 22 maszyny pewnego oddziału warsztatu zapisane są w porządku przebiegu procesu. Pierwszą operacją przy uchwytach było frezowanie, wykonywane na maszynie Fr 259, następną szlifowanie na maszynie Sz 340 i t. d.

Długość odpowiednich linij pokazuje, że posiadane zamówienia zatrudnią pierwszą maszynę tylko w ciągu 4 tygodni; druga, Sz 340, nie ma roboty w ciągu pierwszego tygodnia, a na każdy z czterech następnych tylko około połowy tego, co może wykonać; trzecia, Wt 401, ma zajęty cały pierwszy tydzień, lecz nie posiada żadnych zamówień na następny.

Wykres dowodzi braku zharmonizowania pewnych procesów; niektóre z nich trwają zbyt długo i dlatego inne maszyny stoją bezczynnie w oczekiwaniu roboty. Naprzykład, podczas gdy pierwsza maszyna będzie zajęta bez przerwy w ciągu 4 tygodni wykonaniem pierwszego procesu, druga i trzecia wykonaniem następnych pro-

OBCIĄŻENIE ODDZIAŁU Nr. 31.

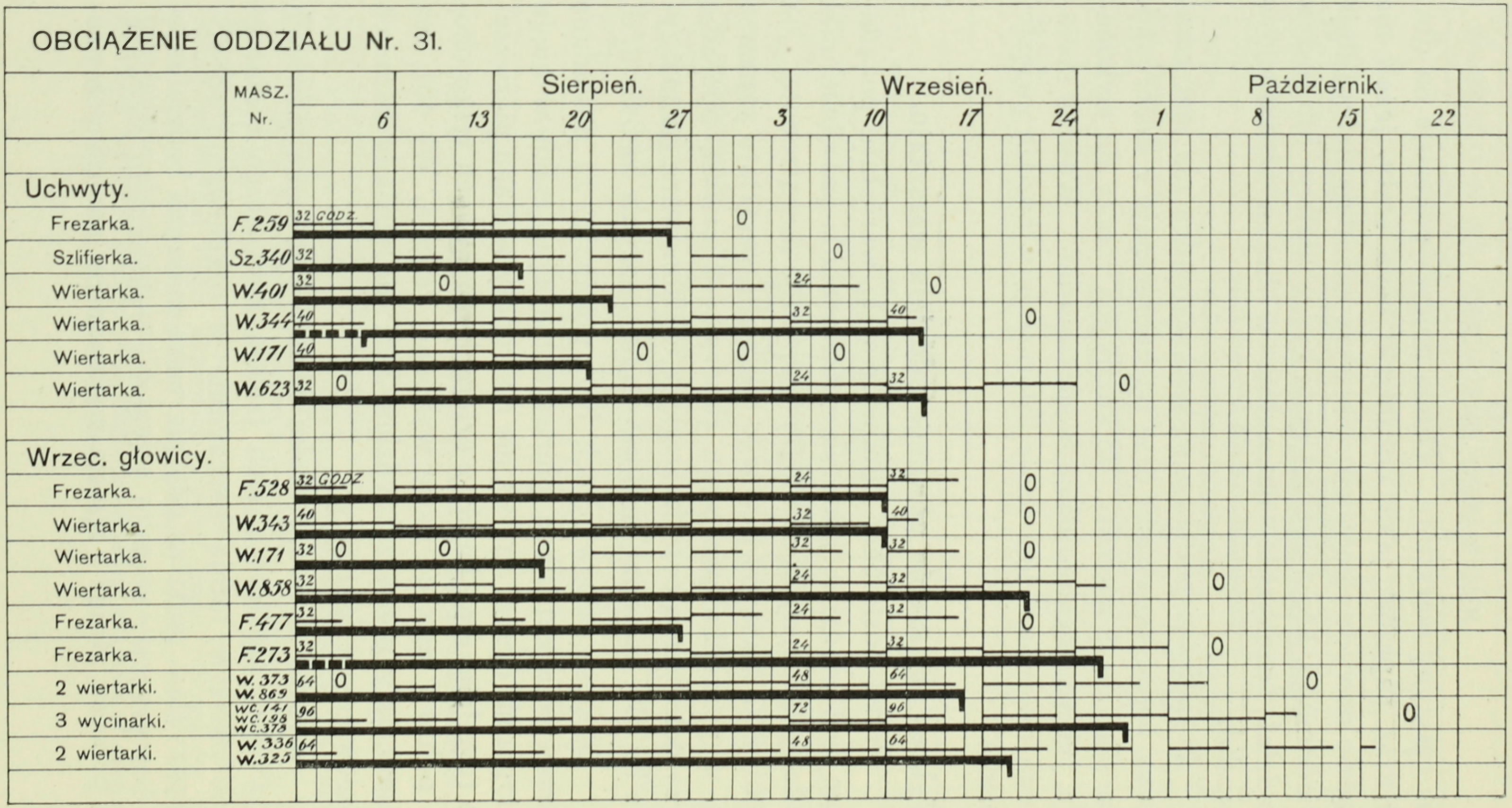


Fig. 22. — Wykres obciążenia jednego oddziału warsztatu.

Wykres przedstawia ilość robót, wyznaczonych dla każdej maszyny lub grup maszyn w wydziale, wykonywującym dwa rodzaje robót.

Pierwsza maszyna, Fr. 259, która pracowała 32 godziny tygdniowo, na pierwszy tydzień miała zapewnioną robotę na 80% pełnej produkcji. Następne trzy tygodnie miała zajęte całkowicie, a dalej żadnych zamówień.

Druga maszyna, Sz. 340, w pierwszym tygodniu nie ma roboty, a w ciągu następnych obciążona jest tylko w połowie całkowitej zdolności wytwórczej.

Piąta maszyna, Wt. 171, szła 40 godzin w tygodniu i w ciągu pierwszych trzech tygodni była zajęta całkowicie. Następnie miała być dostosowana do pracy przy wrzecionach głowic, więc znowu jest podana w drugiej grupie obrabiarek na trzeciem miejscu i na następne cztery tygodnie ma zajętą mniej więcej połowę całkowitej zdolności wytwórczej przy pracy po 32 godziny tygodniowo.

Wykres ten zobrazował zawiadowcy ilość pracy oczekującej wydział, a przeto zawiadowca mógł wyznaczyć odpowiednią liczbę obsługi i ustalić tygodniową ilość godzin biegu dla każdej maszyny. Jednocześnie wykres uwidocznił fakt niedostatecznego zharmonizowania pewnych czynności, t. j., że niektóre maszyny, szczególnie pierwszej grupy, wykonywały pracę dwa razy prędzej od innych. W rezultacie zajęto się skróceniem niektórych procesów przez zastosowanie lepszych przyrządów.

cesów będą zajęte tylko po kilka dni w tygodniu. Wyjaśniło się więc, że dla oszczędniejszego wykonania tych części trzeba przyspieszyć pierwszy proces, a przeprowadzone badania wykazały potrzebę ulepszenia przyrządów (jig and fixtures).

Co się zaś tyczy wrzecion głowicy, to okazało się, że ostatni proces przy wykonaniu posiadanych zamówień może być wykończony dopiero po 11 tygodniach, a więc popsucie się maszyny lub nieobecność obsługi może mieć bardzo poważny wpływ na wydajność oddziału.

W zakładzie młotów opadowych wymagane jest terminowe wykonanie każdego zamówienia, a wykonanie to zależy w znacznym stopniu od obciążenia młotów w danej chwili. Wykres, podany na figurze 23, pokazuje w jakim stopniu młoty zajęte są wykonaniem już otrzymanych zamówień.

Ilość pracy, jaką ma przed sobą zakład przemysłowy, stale się zmienia i zarząd musi potrafić zmieniać plan działania odpowiednio do zmian ilości zamówień. Każde jego rozporządzenie powinno być oparte na ścisłych informacjach o stanie rzeczy w danym momencie, a nie na ogólnem wrażeniu, odniesionem na podstawie obserwacji niektórych minionych okresów.

Wykresy obciążenia Gantt'a pozwalają zarządcy zajrzeć w przyszłość, co jest prawie niemożliwe do uskutecznienia w inny sposób.

ROZDZIAŁ VIII.

WYKRESY PRZEBIEGU AKCJI.

Cel wykresów.

Ta kategorja wykresów ma na celu wykreślne przedstawienie przebiegu wykonania planu lub programu.

Jedna z podstawowych zasad zarządzania została sformułowana przez Gantt'a w następujący sposób: *„Prawo wydawania rozkazów pociąga za sobą obowiązek dopilnowania, by zostały wykonane“*. Dlatego więc każdy przełożony, t. j. człowiek kierujący innymi, z chwilą wydania rozporządzenia o zrobieniu czegokolwiek, obowiązany jest stworzyć mechanizm kontrolujący, któryby mu stale dostarczał wiadomości, czy te zarządzenia są wykonywane, i, gdyby przebieg wykonania nie był zadawalniający, podawał tego powody. Wykresy Gantt'a dostarczają tych wiadomości w bardzo wyraźnej i zwięzłej formie, a ponieważ przedstawiają one fakty w stosunku do czasu, więc pobudzają do akcji.

Niektórzy kierownicy przeglądają sprawozdania przy końcu pewnego okresu czasu, rocznego lub miesięcznego, porównywują faktyczne wykonanie z tem, jakie uważali za możliwe, i decydują czy wykonanie było zadawalniające. Jednak rozumnym kierownikiem możemy nazwać takiego, który starannie bada warunki przy początku każdego okresu, studjuje tendencje i określa ja-

WYKRES OBCIĄŻENIA KUŹNI.

	WAGA MŁOTÓW	ILOŚĆ MŁOTÓW	1	8	15	22	29	5	12	18
			Październik.						Listopad.	
CAŁA KUŹNIA.		85	3740							
	3000 ft.	9	396							0
	2000 ft.	7	308					0	0	
	1500 ft.	11	484					0	0	
	1000 ft.	15	660				0		0	
	800 ft.	10	440				0	0	0	
	600 ft.	14	616							
	400 ft.	10	440						0	
	300 ft.	9	396							

Fig. 23. — Wykres obciążenia zakładu młotów opadowych.

Pierwsza gruba linja przedstawia sumę godzin pracy, potrzebnej do wykonania posiadanych zamówień przez cały zakład, w skali 3740 godzin tygodniowo, co równa się sumie godzin pracy wszystkich młotów w ciągu tygodnia.

Długość tej linji pokazuje, że przy pełnym biegu zakładu i równomiernym podziale pracy na wszystkie młoty, posiadane zamówienia możnaby wykonać w ciągu trzech tygodni.

Cienkie linje tejże rubryki oznaczają to samo, lecz na każdy tydzień oddzielnie.

Z następnej rubryki widzimy, że zakład posiadał 9 młotów, o wadze 3000 f. każdy, co przy 44 godzinach pracy tygodniowej stanowi 396 godzin dla całej grupy. Cienkie linje oznaczają ilość roboty, wyznaczonej dla całej grupy na każdy tydzień: w pierwszym tygodniu 80% całej zdolności produkcji, w drugim też, w siódmym zaś tylko 20%.

Gruba linja wskazuje, że posiadane zamówienia możnaby wykonać w ciągu 4 tygodni, jeśli nie będzie przerw z powodu braku stali lub wytłoczków.

Obciążenie innych grup waha się znacznie. Naprzykład, 800-funtowe młoty mają roboty mniej, niż na tydzień, a 300-funtowe więcej, niż na 5.

Wykres ten był używany do wyznaczania cen. W razie braku zamówień dla pewnej grupy młotów, wyznaczano mniejsze ceny w celu powiększenia ilości zamówień, w razie zaś znacznego obciążenia jakiejś grupy, ceny podwyższano, by przyjmować tylko najwięcej intratne zamówienia.

kie wykonanie będzie zadawalniającem. W ten sposób tworzy się plan. Naturalnie, jeśli później nastąpi znaczna zmiana warunków, której on nie mógł przewidzieć, wprowadza do planu pewne poprawki.

Posiadając taki plan, kierownik oswobadza siebie od konieczności analizowania sprawozdań w każdym wypadku, gdy znajdzie jakąś nową cyfrę, porównywania jej z innemi i decydowania o ile jest zadawalniającą. W szybkim biegu dnia przemysłowego sprawdzenie łatwo może być niedokładnem i decyzja nieracjonalną. Gdy zaś kierownik układa naprzód plan, który go obowiązuje, to musi badać kwestję starannie, przyjmując pod uwagę wszelkie niezbędne czynniki i rady specjalistów, co daje dużą rękojmię prawidłowości.

Gdy zaś plan jest opracowany, porównywanie z nim przebiegu wykonania staje się zadaniem, które wykonywuje zwykły biuralista, a kierownik posiada swobodny czas dla studjowania tendencyj i postępowania według wskazówek wykresu.

Znaczenie wykresów przebiegu akcji.

Wykres przebiegu robót oddaje kierownikom nieocenione usługi. Stosowanie wykresu przedewszystkiem wymaga opracowania określonego planu i przedstawienia go w tak wyraźnej formie, że może być bez trudu zrozumiany w całości i szczegółach przez współpracowników i podwładnych. Daje możność porównania wykonania z planem, pod względem czasu i ilości, i ze znaczną dokładnością pozwala przewidzieć co będzie w przyszłości. Pokazuje, jakie roboty zostały wykonane w swoim czasie, jakie są opóźnione i dlaczego, jak również kto przeszkodził lub dopomógł do wykonania planu.

Wyższy kierownik zwykle nie ma potrzeby przeglądania wszystkich szczegółowych wykresów robót, wyko-

nywanych pod jego zarządem, lecz ogranicza się badaniem przebiegu całokształtu robót, t. j. operacyj kontrolujących [1]), typowych pozycyj, lub zestawień sumarycznych. Jeśli praca jakiegokolwiek oddziału idzie normalnie, poświęca mu on niewiele czasu, lecz jeśli oddział spóźnił się z wykonaniem wyznaczonych robót, żąda wykresów szczegółowych, znajdujących się u jednego z podwładnych, i z nich dowiaduje się co i dlaczego nie zostało wykonane, a w rezultacie skupia swą energję nad tem zagadnieniem i, zawdzięczając posiadanej władzy i możności dysponowania większemi środkami, łatwiej może usunąć trudności, które dla jego podwładnych są nie do przezwyciężenia.

Zaoszczędzanie czasu zarządcy.

Metoda ta zwalnia głównego zarządcę zakładu przemysłowego od konieczności przeglądania tomów sprawozdań lub wypytywania zawiadowców i kierowników, jeśli chce się dowiedzieć, jakie roboty idą niezadawalniająco. Niżsi kierownicy skłonni są do lekceważenia znaczenia zwłoki, nie zdając sobie sprawy, jak ujemnie nawet krótka zwłoka może wpłynąć na pracę innych. Wykresy Gantt'a podkreślają, że czas jest najważniejszym elementem produkcji — zwracają uwagę generalnego zarządcy na najwięcej pilne kwestje i przykuwają jego uwagę dotąd, dopóki nie zacznie w tym kierunku działać i nie osiągnie dodatnich wyników.

Wykresy te pozwalają zarządcy zorjentować się również, czy będzie w stanie na czas wykonać przyjęte zamówienia, wie on bowiem dobrze, że reputacja punktualnego wykonania jest jedną z największych zalet organizacji. Bez kwestji, zdolność szybkiego wykony-

---

[1]) Key operations.

wania obstalunków często może dać zamówienie, które w przeciwnym razie byłoby stracone, lecz szybkość wykonania zależy całkowicie od stopnia obciążenia zakładu robotą. Jeśli jakiś zakład stale obiecuje klientowi szybkie wykonanie, a inne zakłady dają znacznie dłuższe terminy, reputacja tego pierwszego raczej na tem ucierpi niż zyska, ponieważ klient skłonny będzie przypuszczać, że zakład ten posiada małą klientelę z powodu złego gatunku wyrobów, lub też, że dla niego odłożą zamówienia innych klientów. Nawet to drugie przypuszczenie wywiera wrażenie niedodatnie, ponieważ klient zaczyna przypuszczać, że w razie zjawienia się innego również wymagającego klienta, jego obstalunek będzie odłożony, podobnie jak to zrobiono dla niego z poprzedniemi.

Jasnem więc jest, że terminy dostaw muszą być ściśle oparte na faktycznej możności ich wykonania. Dlatego zaś cała praca zakładu musi być ujęta w ścisły plan, aby można było określić termin wykonania każdego zamówienia ze ścisłością prawie co do jednego dnia.

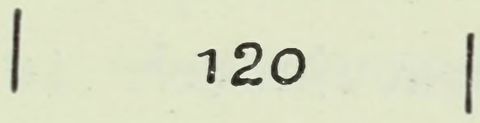
Wykres przebiegu robót daje zarządcy możność posiadania przed oczami terminów wszystkich przyjętych obstalunków i skoncentrowania wysiłku w kierunku przezwyciężenia przeszkód i uniknięcia opóźnienia. W razie zaś niemożliwości dotrzymania zobowiązań, może on zawczasu zawiadomić o tem klienta.

Technika kreślenia.

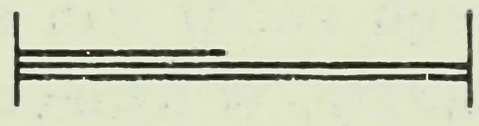
Proste kąty, zwrócone polem w prawo i w lewo, odpowiednio oznaczają przewidziany początek i koniec roboty. Ilość pracy, wyznaczonej na jednostkę czasu, oznacza się cyfrą, postawioną z lewej strony, a ilość pracy, która ma być wykonana do danego dnia — cyfrą, stojącą z prawej strony kolumny, odpowiadającej przyjętej

jednostce czasu; cienkie linje oznaczają robotę wykonaną w ciągu jednostki czasu, grube zaś robotę wykonaną do danej daty, jak to było objaśnione na fig. 1, 2 i 3 w rozdziale I-szym.

Jeśli robota była wykonana w okresie, w jakim nie była wyznaczona żadna praca, oznaczamy to cyfrą, podstawioną w środku kolumny, naprzykład:



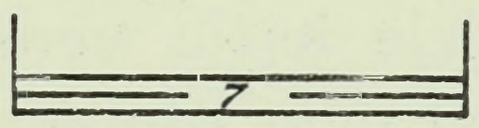
Gdy ilość pracy dokonanej przewyższa ilość wyznaczoną, ilość cienkich linij odpowiednio zwiększamy:



Linje te przeprowadzamy od dołu dla zaakcentowania, że należą do grubej linji, która przechodzi pod niemi.

Jeśli nie wykonano żadnej roboty w okresie, w jakim pewna robota była przewidziana, w środku kolumny stawiamy „O“:

W razie przeprowadzenia więcej niż 3 cienkich linij, wykres przestałby być wyraźnym, więc w podobnych wypadkach większą ilość linij oznaczamy cyfrą:



Oznacza to, że wykonano siedem razy więcej roboty, niż przewidziano.

Grube sumaryczne linje kreślą się w skali tego okresu, przez który przechodzą, a więc, jeśli skala rozmaitych okresów czasu jest niejednakowa, suma cienkich linij może się nie równać długości grubej linji, jak to omówiono w rozdziale I-szym.

Linje przerywane oznaczają pracę, dokonaną przed datą rozpoczęcia wykresu. Jeśli, naprzykład, wykres ma za zadanie przedstawić ilość przedmiotów wyprodukowanych, gruba przerywana linja oznaczałaby ilość tychże przedmiotów, posiadanych na składzie w chwili rozpoczęcia wykresu.

Produkcja na zamówienia.

W zakładach pracujących tylko na zamówienia, bądź własnych organizacyj sprzedaży, bądź postronnych klientów, zwykle ustala się termin dostawy każdego zamówienia i należy przestrzegać dotrzymania tego terminu. Wykres przebiegu robót dla korbowodów (fig. 24) zrobiony był w zakładzie, w którym wykreślano wszystkie zamówienia. Prosty kąt polem w prawo oznacza datę wydania materjału z magazynu; liczby oznaczają numery kolejnych procesów i jednocześnie datę rozpoczęcia każdego z nich. Naprzykład, na pierwszej linji wykresu, 1 oznacza, że pierwszy proces winien się rozpocząć 19 stycznia, drugi — 21-go i t. d. Kąt prosty polem w lewo oznacza termin wyznaczony na odesłanie zamówienia klientowi. Gruba linja oznacza procesy ukończone, a litery pod nią przyczyny przerw.

Znak V oznacza dzień uzupełnienia wykresu (3 marca).

Jeżeli robota idzie ściśle według planu, grube linje będą się kończyć pod datą uzupełnienia wykresu, z wyjątkiem zamówień, które powinny były być ukończone wcześniej. W danym wypadku jednak, przebieg roboty był odmienny od przewidywań: trzecie zamówienie opóźnione było o tydzień, piąte około dwóch, siódme o 10 dni, a szóste przyśpieszone o 2 tygodnie.

Z tego wykresu zarządca odrazu widzi, jakie zamówienia są opóźnione. Przy piątem zamówieniu, naprzy-

kład, widać, że 11 operacja była rozpoczęta, lecz nie ukończona z powodu uszkodzenia maszyny, co oznaczono literą R. Zapytanie, skierowane przez zarządcę do warsztatu, wyjaśni, jaki proces był przerwany i jaki oddział go wykonywa, a od przodownika tego ostatniego telefonicznie można się dowiedzieć, na czem polega reparacja i kiedy należy oczekiwać jej ukończenia, a ponieważ wykres zawiera dane, ile potrzeba czasu na wykończenie pozostałych procesów, więc zarządca może wydać stosowne zarządzenia o przyśpieszeniu roboty, a jednocześnie zakomunikować klientowi przypuszczalną datę wysyłki.

Produkcja stała.

W zakładach o produkcji stałej wykresy przebiegu robót naturalnie różnią się nieco od wykresów, używanych w przedsiębiorstwach, pracujących na zamówienia. Wyjaśnimy to na przykładzie wyrobu ogniw (Fig. 25).

Normalne zapotrzebowanie ogniw Nr. 467 — BT, obliczone na podstawie cyfr sprzedaży za przeciąg dwóch lat ze specjalnem uwzględnieniem ostatnich miesięcy, określone zostało na 10.000 sztuk miesięcznie. Przedewszystkiem okazało się, że 16.000 gotowych ogniw jest na składzie, więc wykreślona została gruba przerywana linja przez pierwszy miesiąc i 60% drugiego.

Oprócz tego warsztat posiadał niewykonane zamówienie na 10.000 ogniw, dlatego więc gruba przerywana linja przeprowadzona jest przez przestrzeń 2,6 miesiąca, z których 1,6 odpowiada ilości ogniw na składzie, na które naturalnie były też wydane zamówienia przedtem, i 1 miesiąc na zamówienie niewykonane. Księgi wykazały, że na składzie było 30.000 sztuk surówek [1]) oprócz 26.000 w warsztacie i w gotowych wyrobach, zgodnie

---

[1]) Forgings.

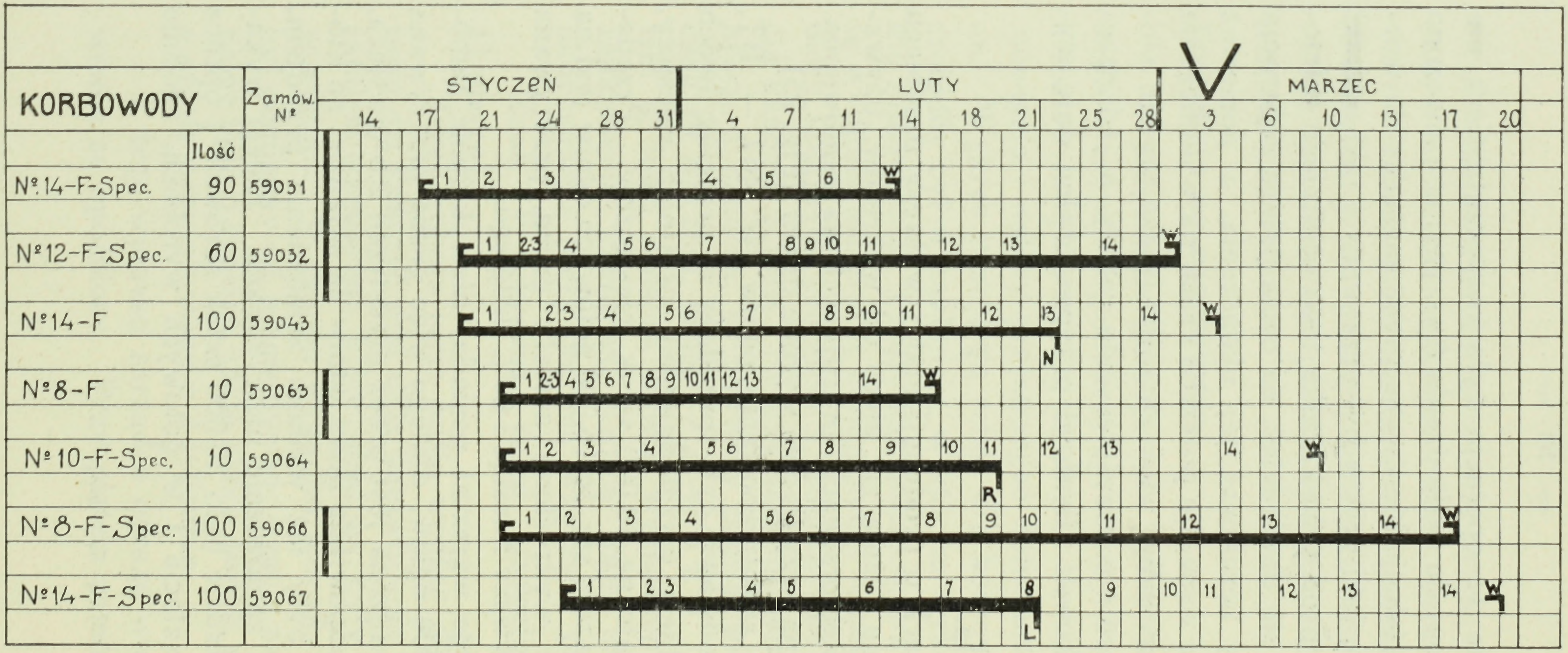


Fig. 24. — Wykres przebiegu robót w zakładzie pracującym na zamówienia.

Na tym wykresie kąt polem w prawo oznacza datę przewidzianego wydania materjału z magazynu; cyfry oznaczają poszczególne procesy i postawione są pod datami, oznaczającemi, kiedy procesy te powinny być rozpoczęte; kąt polem w lewo odpowiada dacie wysłania ukończonego obstalunku. Gruba linja pokazuje procesy wykonane, a litery pod nią — przyczyny przerw w robocie. Znak **V** oznacza dzień uzupełnienia wykresu — 3-ci marca.

więc z tem przerywana linja przechodzi przez 5,6 miesięcznych okresów, co odpowiada 56.000 sztuk surówek i gotowych ogniw.

W ciągu czerwca sprzedano 7.000 ogniw, co zaznaczono zapomocą cienkiej linji, o długości wynoszącej 70% szerokości kolumny, i grubej — o tejże długości. Magazyn otrzymał 12.000 ogniw, długość więc cienkiej linji wynosi 120%, gruba zaś tej samej długości dodana jest do przerywanej. W ciągu tegoż miesiąca dano zamówienie do warsztatu na 27.500 ogniw, ponieważ zarząd postanowił posiadać zapas na 4 miesiące, a w każdym następnym miesiącu wyrabiać taką ilość, jaką w poprzednim sprzedano. Surówek nie otrzymano wcale, co zaznaczone znakiem „O".

W ciągu lipca i sierpnia sprzedaż spadła poniżej normy i dlatego w końcu sierpnia, w dniu uzupełnienia wykresu, różnica między sumaryczną linją sprzedaży i magazynu przedstawia stan magazynu — zapas na 3,5 miesiąca. W ciągu sierpnia dano zamówienie na 8.000, które będzie wykonane we wrześniu. Jasnem więc jest, że w ciągu września magazyn będzie posiadał zapas na 4 miesiące i dlatego dalszych zamówień nie dawano. Linja surówek pokazuje, że zapas ich jest dostateczny i nowe zakupy są zbyteczne.

Normalna sprzedaż ogniw Nr. 1297 — BP wynosiła 4.000 sztuk miesięcznie. W chwili rozpoczęcia wykresu, 1 czerwca, w magazynie był zapas na 5 miesięcy, zamówień w warsztacie na 15.000 sztuk i surówek do października następnego roku. Wykres ujawnił, że nie potrzeba dawać zamówień do warsztatu, ani nabywać surówek.

Porównanie procesów.

Czasami widzimy, że są jakieś przeszkody poważnie hamujące produkcję, lecz trudno jest dociec ich przy-

WYRÓB OGNIW WEDŁUG PLANU.

Część Nr.	1921 Czerwiec.	Lipiec.	Sierpień.	Wrzesień.	Październ.	Listop.	Grudzień.	1922 Styczeń.	Luty.	Marzec.	Kwiecień.	Maj.
467 — BT.												
Sprzedaż normalna.	10T.	20T.	30T.	40T.	50T.	60T.	70T.	80T.	90T.	100T.	110T.	120T.
Sprzedaż faktyczna.												
Skład otrzymał.												
Zamówiono w warsztacie.		0										
Otrzymano surówek.	0											
1297 — BP.												
Sprzedaż normalna.	4T.	8T.	12T.	16T.	20T.	24T.	28T.	32T.	36T.	40T.	44T.	48T.
Sprzedaż faktyczna.												
Skład otrzymał.												
Zamówiono w warsztacie.	0	0										
Otrzymano surówek.	0	0										
1463 — BR.												
Sprzedaż normalna.	1200	2400	3600	4800	6000	7200	8400	9600	10800	12000	13200	14400
Sprzedaż faktyczna.												
Skład otrzymał.												
Zamówiono w warsztacie.	0											
Otrzymano surówek.	0	304	0									

Fig. 25. — Wykres przebiegu robót w zakładzie o produkcji stałej.

Legenda.

| 10 | Liczba w lewej części kolumny miesięcznej oznacza ilość, wyznaczoną na każdy miesiąc.

| 30 | Liczba w prawej części — ilość, jaka ma być przygotowana do danego dnia.

——— Robota wykonana w tym miesiącu.

O W tym miesiącu nie było żadnej produkcji.

▪▪▪▪▪ Robota wykonana przed 1 czerwca, t. j. przed rozpoczęciem wykresu.

▬▬▬ Robota wykonana do dnia uzupełnienia wykresu (31 sierpnia).

Wykres zrobiony jest dla zakładu o produkcji stałej. Badanie obrotów z lat poprzednich pozwoliło przypuszczać, że zapotrzebowanie na ogniwa typu Nr. 1463-BR w tym roku wyniesie do 1200 sztuk miesięcznie. Jednak sprzedaż faktyczna była mniejsza od przewidywanej i w ciągu pierwszych 3-ch miesięcy nie dosięgła nawet cyfry normalnych 2 miesięcy. W dniu rozpoczęcia wykresu na składzie było 960 sztuk ogniw, jak pokazuje linja przerywana. W czerwcu otrzymano 1050, w lipcu — 720 i w sierpniu — 1440; razem, jak pokazuje gruba linja, magazyn otrzymał ilość ogniw na $3^1/_2$ miesiąca normalnego zapotrzebowania.

Część z nich była sprzedana, a faktyczny stan magazynu wyraża się różnicą długości grubych linij magazynu i faktycznej sprzedaży, co stanowi zapas na $1^3/_4$ miesiąca normalnego zapotrzebowania.

W następnej rubryce — zamówienia do warsztatu — linja przerywana wskazuje, że na 1 czerwca warsztat posiadał zamówienie na $3^1/_2$ miesięczną normę. „O" oznacza, że w czerwcu zamówień nie dawano. Cienkie linje zamówień z lipca i sierpnia spowodowały przedłużenie grubej o $2^1/_2$ miesiąca poza linję stanu magazynu.

Ilość posiadanej surówki na 1 czerwca odpowiadała posiadanym przez warsztat zamówieniom, w lipcu zaś odnotowano zamówień na 3,4 miesiąca.

Wszystkie te linje posuwały się z miesiąca na miesiąc, a różnica długości grubych linij stale dawała stan magazynu, ilość zamówień w warsztacie i zapas surówki.

czyn z szeregu cyfr w sprawozdaniach, a jeszcze trudniej objąć je temu, kto nie jest obznajmiony ze szczegółami produkcji.

W drugiej połowie Wielkiej Wojny, dyrektor arsenałów za najważniejszą robotę amerykańskich zbrojowni uważał wyrób oporo-powrotników do armat polowych, kalibru 75 mm. Robota szła z wielkiemi trudnościami, które zawsze miały rozmaite wytłumaczenie, aż nareszcie dyrektor zażądał przedstawienia przebiegu roboty graficznym systemem Gantt'a. Fig. 26 przedstawia przebieg robót przy wykonaniu oporo-powrotnika w porównaniu z planem wykonania za okres jednego tygodnia.

Dla wyrobu czterech oporo-powrotników dziennie, wybudowany był duży warsztat i odpowiednio wyposażony. Wykres pokazał, że pierwsze pięć procesów szło tylko w ciągu trzech dni zamiast sześciu. Przeglądając inne procesy widzimy, że największe trudności były przy wykonywaniu procesów 4 A i 5 — heblowanie, A 6 i A 7 rozwiercanie otworów, następne zaś procesy szły bardzo powoli lub też wcale nie szły. Wykres skupił uwagę zarządu na powolnych procesach i jednocześnie uprzytomnił wszystkim zainteresowanym stosunkowy wpływ każdej zwłoki.

Praca biurowa.

Mierzenie pracy biurowej zwykle jest trudniejsze niż pracy warsztatowej, jednak możliwe prawie w każdym wypadku. Każdy wydział biura zajmuje się zwykle niewielką ilością określonych spraw. W wydziale reklamy, naprzykład, jest kilku pracowników, których obowiązkiem jest rozsyłanie cyrkularzy. Określenie dziennego zadania w formie pewnej ilości listów nie jest tru-

dne. Inna grupa tegoż wydziału odpowiada na zapytania, a ponieważ nikt nie wie ile zapytań nadejdzie w każdym dniu, nikt nie jest w stanie określić ilości odpowiedzi. Jednak załatwienie listów w dniu ich nadejścia jest bardzo ważne, rzeczywistem więc zadaniem tej grupy pracowników jest załatwienie wszystkich listów, otrzymanych w danym dniu.

Zadanie dzienne w ogromnej większości biur może być określone w sposób dwojaki — w formie pewnej określonej ilości, lub też ilością korespondencji, otrzymanej w danym dniu. Nie można naturalnie wymagać załatwienia, przypuśćmy do godziny 5-tej, korespondencji, otrzymanej za 10 minut piąta, lecz można koniec dnia dla otrzymywania korespondencji określić na godzinę 12-tą lub 3-cią, podczas gdy koniec dnia roboczego na godzinę 5-tą.

Dla wydziału zakupów, naprzykład, można przyjąć za normę, że wszystkie zapotrzebowania, otrzymane do godziny 3-ciej, mają być załatwione, czy to w postaci dania zamówień, czy też zażądania ofert, do godziny 5-ej tegoż dnia. Od biura stenografistek możnaby wymagać przepisania wszystkich listów, podyktowanych do godziny 4-ej. Od wydziału archiwum — rozsegregowania całej korespondencji, otrzymanej od wszystkich wydziałów do godziny 9-ej rano.

Aby wszystkie sprawy biurowe były załatwione w ustalonym terminie, trzeba, by kierownik biura również stale i bez zwłoki otrzymywał wiadomości, czy podlegający mu funkcjonarjusze wykonywują pracę na czas. Do jego obowiązków należy również utrzymywanie jakości pracy na pewnym poziomie, lecz nie jest to tak trudne, jak utrzymywanie wykonania w określonym czasie. Podany na Fig. 27 wykres przebiegu pracy biura daje kierownikowi ścisłe i szybkie sprawozdania o stanie

OPORO-POWROTNIK. 20—25 stycznia.

Arkusz Nr. 1.		Operacja Nr.	Styczeń.	PONIEDZ. 20	WTOREK. 21	ŚRODA. 22	CZWARTEK. 23	PIĄTEK. 24	SOBOTA. 25
				4	4 8	4 12	4 16	4 20	24
Trasowanie.		1					0	0	0
Obrównywanie.		2					0	0	0
Obrównywanie.		2A					0	0	0
Frezowanie ścisłe.		3					0	0	0
Heblowanie.		4					0	0	0
Obrównywanie.		4A					0	0	0
Heblowanie ostateczne.		5					0	0	0
Obrównywanie.		6							
Heblowanie ostateczne.		6A					0	0	0
Wiercenie.		7			0			0	0
Wiercenie.		8							0
Rozwiercanie.		9							
Rozwiercanie.		10							
Obrównywanie.		11							
Obrównywanie.		12							
Obrównywanie.		13							
Toczenie.		14							
Frezowanie ostateczne.		15.							
Frezowanie		16							
Frezowanie		17							
Heblowanie ostateczne.		18							
Heblowanie ostateczne.		18A							
Frezowanie ostateczne.		19							
Frezowanie ostateczne.		20							

Operacje montażowe.	
Pasowanie płaszczyzn bocznych.	A 1
Wiercenie stożka.	A 2
Owiercanie.	A 3
Pogłębianie.	A 4
Poprawianie ręczne.	A 5
Rozwiercanie ostateczne.	A 6
Rozwiercanie ostateczne.	A 7
Frezowanie profilu.	A 8
Wyrównanie ostateczne.	9
Frezowanie ostateczne.	10
Frezowanie ostateczne.	11
Wyrównanie ostateczne.	12
Toczenie ostateczne.	13
Ost. wywiercanie i pogłębianie.	13A
Docieranie małych otworów.	14
Docieranie dużych otworów.	15
Sprawdzanie.	15A

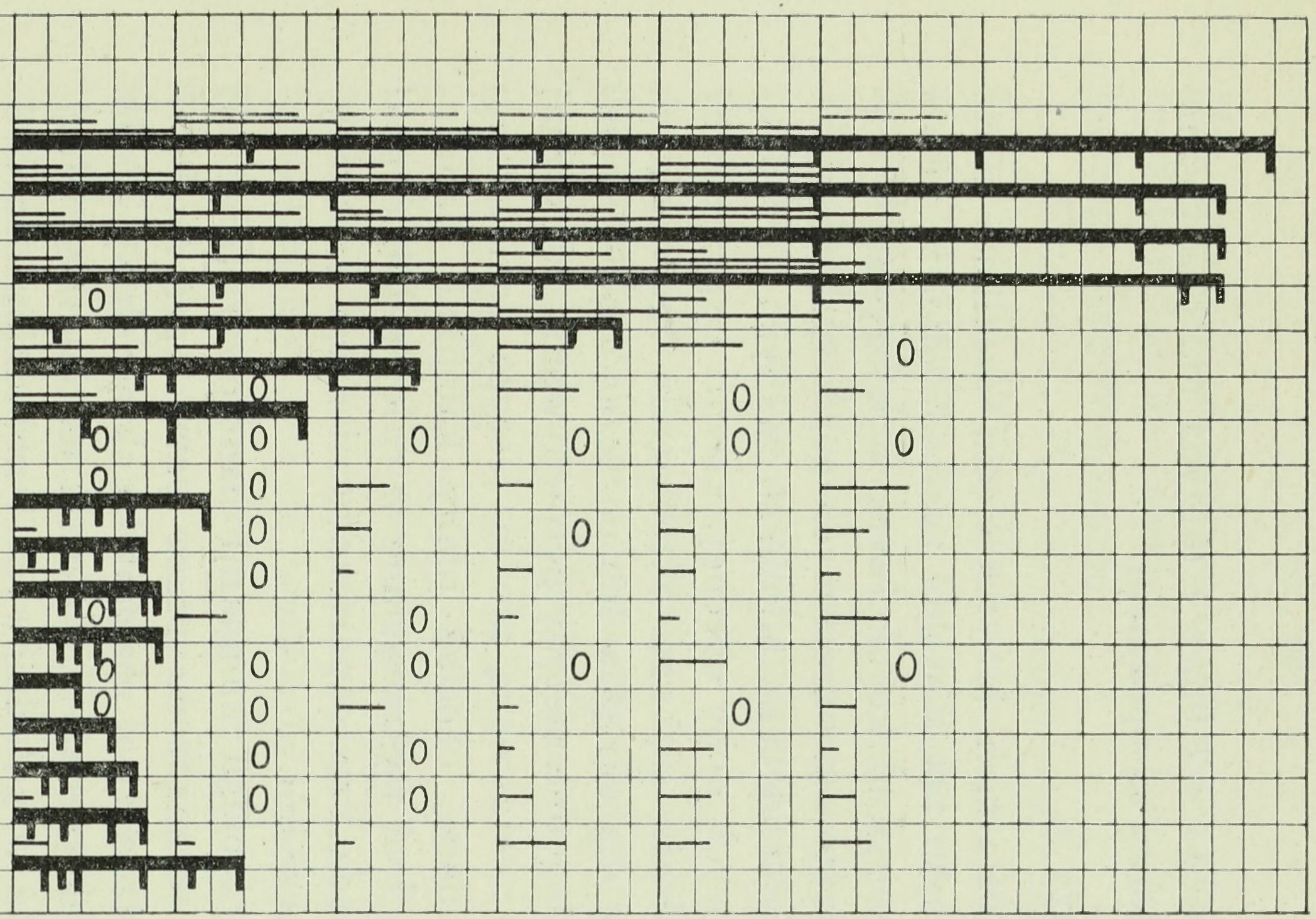


Fig. 26. — Przebieg grupy procesów.

Jest to wykres przebiegu rozmaitych procesów przy wyrobie oporo-powrotników w ciągu jednego tygodnia. Dla zaspokojenia potrzeb wojennych trzeba było, aby 4 oporo-powrotniki przechodziły dziennie przez wszystkie procesy. Maszyny i narzędzia powinny były podołać tej produkcji.

Wykres jednak pokazuje, że przy niektórych procesach wydajność była większa od tygodniowej, przy innych zaś — mniejsza od dziennej.

Krótkie linje oznaczają procesy, z któremi było najwięcej trudności i w ten sposób skierowują uwagę zarządu na konieczność przezwyciężenia tych trudności. Procesy poprawiania i rozwiercania A 5, 6 i 7 stanowiły najpoważniejszą przeszkodę przy wykonaniu planu.

robót powierzonego mu biura i ułatwia mu okazywanie pomocy tym, którzy są opóźnieni.

Normy sprzedaży [1]**).**

W ciągu ostatnich lat dziesięciu ustalanie norm sprzedaży znalazło tak szerokie zastosowanie, że niema potrzeby przekonywać kogokolwiek o korzyściach wyznaczania akwizytorom określonych norm sprzedaży.

W większości dobrze administrowanych przedsiębiorstw handlowych doby obecnej, zarząd i sprzedawcy wspólnie naradzają się nad określeniem racjonalnych norm sprzedaży dla okręgów lub poszczególnych osobników. Jednak dogodne metody porównywania faktycznej sprzedaży z przewidywaną nie są jeszcze dostatecznie szeroko zrozumiane, chociaż plany kampanij handlowych nie mogą być wykorzystane w całej pełni, dopóki zarządcy nie będą często porównywali norm przewidywanych z faktycznemi.

Wykres przebiegu kampanji handlowej (Fig. 28) porównywuje, wyznaczone przez pewne przedsiębiorstwo, normy sprzedaży w rozmaitych okręgach St. Zjedn. ze sprzedażą faktyczną. Z wykresu tego odrazu widzimy, że sprzedaż w południowych i południowo-zachodnich stanach spadła znacznie poniżej normy, a więc uwaga zarządu zostaje skierowaną na zbadanie przyczyn tak złego stanu rzeczy w danych okręgach.

Magazynowanie.

Stan magazynu materjałów lub wyrobów gotowych nie powinien być wyrażany jedynie w cyfrach posiadanych przedmiotów, lecz również w jednostkach czasu: dniach, miesiącach lub latach. Posiadanie wiadomości, że w magazynie znajduje się 1.000 pewnych przedmio-

---

[1]) Sales quotas.

tów, ma mniejsze znaczenie, niż wiadomość, że zapas danych przedmiotów wystarczy, dajmy nato, na rok normalnego zapotrzebowania.

Wykres na Fig. 29 porównywa stan magazynu na 1-go stycznia 1921 r. z przeciętnym rozchodem, wziętym z ostatnich pięciu lat. Od jednego rzutu oka widzimy, że jednego artykułu nie było wcale, zapas dwóch innych wystarczał na tydzień, dziesięciu — przeszło na 3 lata i wreszcie jednego, z niewielkiem zapotrzebowaniem, — na 80 lat.

Dla podobnej analizy żadne zestawienia cyfrowe ani graficzne nie przedstawiają danych w tak wyraźny i zwięzły sposób, jak wykresy Gantt'a.

Budżet i wydatki.

O zdolności zarządcy sądzimy w dużej mierze na podstawie kosztu robót, któremi on kieruje. Najlepszym sposobem normowania wydatków jest stałe posiadanie przed oczami porównania tego, co się faktycznie wydaje, z tem, co się powinno wydawać. Wykresy Gantt'a przedstawiają podobne porównanie w sposób wyraźniejszy i ściślejszy od wszelkich innych typów wykresów lub zestawień cyfrowych.

Fig. 30 daje nam wykreślne porównanie wydatków faktycznych i preliminowanych w pewnej odlewni. Pierwsza linja pokazuje, że w styczniu suma wydatków odlewni wynosiła 90% ilości normalnej, w lutym — 60%. Następne zaś linje pokazują stosunek wydatków każdego wydziału do preliminarza.

Instytucja użyteczności publicznej.

Ilość węgla ładowanego na okręty przez pewien duży portowy skład, należący do wschodniej drogi żelaznej, uważana była za niedostateczną. Skład ten był jednym

	Poniedziałek.	Wtorek.	Sroda.	Czwartek.	Piątek.	Sobota.	Poniedz.
ODDZIAŁ ZAMÓWIEŃ.							
Zamówienia „A“. .	420	260	320	410	380	290	
„ „B“.	80	46	60	70	65	55	
„ „C“.	152	94	126	104	210	142	
Zamówienia wykonane.	504	620	652	534	422	268	
Oddział przewozowy.							
Wysyłanie zamówień.	462	416	358	390	424	306	
Rachunki za przewóz.	246	275	309	218	280	204	
Oddział faktur.							
Zafakturowano.	632	580	608	539	470	349	
Oddział zakupów.							
Zamówienia dane.	46	72	64	30	56	20	
Zamówienia wykonane.	84	78	106	92	68	54	

Fig. 27. — Przebieg pracy biurowej.

Jednym z obowiązków kierownika biura jest dopilnowanie, by robota biura była wykonana w swoim czasie. W tym celu musi on w pewnych krótkich odstępach czasu — zwykle dziennych — posiadać informacje o przebiegu pracy całego biura. Informacje te otrzymuje on od szefów wszystkich wydziałów w postaci raportów o ilości pracy, jaką należy wykonać, jaką wykonano i jaka pozostała na dzień następny. Jeden z jego pomocników przedstawia te dane graficznie i na 10-tą rano codziennie podaje kierownikowi całe sprawozdanie za dzień ubiegły.

W danem biurze zadanie dzienne polegało na załatwieniu całej pracy, która wpłynęła do godziny 3-ej po południu tegoż dnia. Cyfry, stojące z lewej strony kolumny dziennej, odpowiadają ilości zamówień i t. d., otrzymywanych w ciągu dnia. Linje zaś — ilości pracy załatwionej; cienkie — za jeden dzień, grube — za cały czas od początku tygodnia.

Rozpatrzmy, naprzykład, zamówienia „A". W poniedziałek nadeszło 420 zamówień, a 252 z nich były przesłane do warsztatu. Ponieważ 252 stanowi 60% 420, cienka linja przechodzi przez 60% szerokości kolumny poniedziałkowej. Linja gruba pokazuje, że za cały tydzień opóźniono się o 3 godziny.

Wykres jest tak prosty, że każdy z pracowników biura rozumie go bez trudu; przedewszystkiem wyraża on czas, kiedy robota powinna być wykończona i odrazu pokazuje, co zostało wykończone w swoim czasie, co zaś opóźnione.

z największych na wybrzeżu Atlantyku i wydawało się, że powinien stać na wysokości swego zadania. Jego zdolność załadowcza była określona na 40.000 tonn dziennie, więc cyfra ta przyjęta została za normę przy zestawianiu oficjalnego wykresu (Fig. 31). Najpierw zostały wykreślone linje faktycznie załadowanego węgla. W pierwszym dniu, naprzykład 20-go, załadowano 12.000 tonn, co wynosi 30% pojemności składu. Wykres dowodzi, że ilość węgla, załadowanego na okręty w ciągu 2 tygodni, mogła być załadowaną w ciągu 3-ch dni, gdyby zużytkować całą pojemność składu.

Należało naturalnie oczekiwać, że, po ujawnieniu tego faktu, będzie wysunięte usprawiedliwienie, iż powodem niezaładowania większych ilości był brak węgla na składzie, lub też brak w porcie dostatecznej ilości okrętów, potrzebujących węgla. Dlatego też z oficjalnych raportów zebrane były dane o codziennej ilości węgla na składach i o ilości węgla, która mogła być w każdym dniu zabrana przez okręty, i dane te zostały przedstawione graficznie na wykresie.

Wykres wyraźnie dowiódł, że niewielka ilość węgla, załadowanego na okręty, nie może być w żadnym razie usprawiedliwioną ani brakiem węgla, ani małą pojemnością okrętów, i odpowiedzialność za niewykorzystanie, nawet w przybliżeniu, zdolności załadowczej składu całkowicie spada na jego administrację.

Wykresy a zarządcy.

Nowoczesne przedsiębiorstwo jest na tyle skomplikowanym organizmem, że zarządca bardzo łatwo staje się tak przeciążony szczegółami, o ile nie potrafi temu zapobiec, iż nie ma możności wykonywać należycie swych rzeczywistych obowiązków. Dobrze prowadzone wykresy Gantt'a pod tym względem mogą mu okazać ogromne

usługi. Zredukują one w dużej mierze pisanie listów i sprawozdania ustne; ułatwią wynajdywanie nieścisłości w sprawozdaniach; pokażą co już zostało wykonane i co jeszcze należy wykonać.

Skoro zadaniem zarządcy jest osiągnięcie wykonania robót, a wykresy Gantt'a porównywują plan robót z faktycznem wykonaniem, to jasnem jest przeto, że wykresy te dają możność mierzenia usług, oddawanych przez zarządcę. Dla wydawania więc opinji o zdolnościach zarządcy, niema potrzeby powodowania się ogólnem wrażeniem, ponieważ wykresy Gantt'a pozwalają mierzyć te zdolności w ścisły i sprawiedliwy sposób.

SPRZEDAŻ ARTYKUŁU „A" — KARTONY.

	Styczeń.	Luty.	Marzec.	Kwiec.	Maj.	Czerw.	Lipiec.	Sierp.	Wrzes.	Paźdz.	Listop.	Grudz.
St. Zjednocz. razem.	840	620 1460	1280 2740	860 3600	560 4160	400 4560	900 5460	540 6000	1200 7200	200 7400	500 7900	100 8000
Okręgi.												
New England.	168	124 292	254 546	172 718	112 830	82 912	178 1090	106 1196	240 1436	36 1472	100 1572	20 1592
North Atlantic.	170	128 298	264 562	176 738	116 854	82 936	190 1126	114 1240	248 1488	40 1528	104 1632	32 1664
Wschodni.	78	58 136	118 254	80 334	50 384	28 420	82 502	48 550	110 660	18 678	48 724	10 734
Południowy.	124	90 214	186 400	126 526	82 608	58 666	130 796	78 874	174 1048	30 1078	72 1150	14 1164
Środkowy.	72	52 124	108 232	74 306	48 354	34 388	76 464	46 510	102 612	16 628	42 670	10 680
Południowo-zachodni.	120	88 208	182 390	122 512	78 590	56 646	126 772	76 848	170 1018	30 1048	70 1118	14 1132
Południowo- wschodni	56	42 98	88 186	58 244	40 284	28 312	62 374	38 412	82 494	14 508	34 542	6 548
Zachodni.	52	38 90	80 170	52 222	34 256	24 280	56 336	34 370	74 444	16 460	32 492	4 496

Fig. 28. — Wykres przebiegu kampanji handlowej.

Sprzedaż artykułu „A" podlegała odrębnym wahaniom sezonowym w rozmaitych częściach Stanów Zjednoczonych. Normy sprzedaży opracowane były na podstawie sprawozdań z czasu ubiegłego, z przyjęciem pod uwagę przewidywań stanu rynku na rok bieżący. Normy poszczególnych sprzedawców pewnych terytorjów, zsumowane razem, przedstawione są w postaci norm okręgów, jak New-England, North-Atlantic i t. d., i miesięczne ich cyfry podane są w lewej części kolumn miesięcznych. Linje cienkie porównywują faktyczną sprzedaż miesięczną z wyznaczoną normą.

Linje grube pokazują stopień wykonania programu do 1 sierpnia. Nie trudno zauważyć, że południowy i południowo-zachodni okręg jest znacznie w tyle w stosunku do przewidywań i zniwelował wielkie sukcesy czterech innych okręgów.

Górna gruba linja pokazuje, że sprzedaż w całych Stanach Zjednoczonych jest o 200 jednostek mniejszą, niż przewidywano.

Wykaz tego typu daje kierownikowi jasny i zrozumiały obraz przebiegu pracy, za którą jest odpowiedzialny. Gdzie linje są krótkie, a więc sprzedaż mała, przegląda on wykresy terytorjalne, podzielone na jednostki mniejsze.

Stan magazynu na 1-go stycznia 1921 r. w porównaniu z roczną sprzedażą (przeciętna za pięć ostatnich lat).

Artykuł Nr.		Na	1921				1922				1923			
	Stan.	składzie	1-szy kwart.	2-gi kwart.	3-ci kwart.	4-ty kwart.	1-szy kwart.	2-gi kwart.	3-ci kwart.	4-ty kwart.	1-szy kwart.	2-gi kwart.	3-ci kwart.	4-ty kwart.
705 A	Surowy.	1102	2 52											MARZ. 1925
	Półfabr.	1276	16 56											
	Fabryk.	1060	9 96											
5	Surowy.	100	1 60											
	Półfabr.	150	10 76											
	Fabryk.	150	2 78											
707	Surowy.	2849	3 36											MAJ 1929
	Półfabr.	3611	27 42											
	Fabryk.	3250	7 00											SIERP. 1925
721	Surowy.	425	8 00											
	Półfabr.	5696	40 00											
	Fabryk.	6056	40 00											
21 C	Surowy.	6	8 00											
	Półfabr.	125	7 00											
	Fabryk.	3	3 00											
32	Surowy.	1710	2 60											LIP. 1927
	Półfabr.	5369	44 00											
	Fabryk.	2800	36 00											
33	Surowy.	3364	20 00											WRZ. 1923
	Półfabr.	13083	80 00											
	Fabryk.	5780	72 00											
33 C	Surowy.	76	2 00											
	Półfabr.	6930	48 00											
	Fabryk.	2871	36 00											
732	Surowy.	409	50											MARZ 1928
	Półfabr.	342	4 70											
	Fabryk.	532	7 00											
733	Surowy.	336	9 40											
	Półfabr.	1223	70 00											
	Fabryk.	1410	80 00											
33-24	Surowy.	100	30											MAJ 1924
	Półfabr.	0	1 40											
	Fabryk.	100	2 00											
13-3	Surowy.	807	10											WRZ 2001
	Półfabr.	2851	4 00											LUTY 1928
	Fabryk.	3200	8 00											GRUD. 1924

Fig. 29. — Wykres stanu magazynu.

Wykres ten zastosowany był do analizy składu gotowych artykułów zakładu przemysłowego. Z lewej strony wykresu wypisane są numera artykułów. Każdy z nich był trzymany na składzie i sprzedawany w trzech stopniach wykończenia. W następnej kolumnie podana jest ilość sztuk, posiadanych na składzie. Cyfry, stojące w lewej części pierwszej kolumny (1921 rok), oznaczają normalną roczną sprzedaż danego artykułu. Naprzykład, rozchód artykułu Nr. 705 A w stanie surowym wynosił 252 sztuki rocznie; stan magazynu — 1052, co stanowiło zapas do marca 1925 r. Dlatego gruba linja przechodzi przez cały wykres, odpowiadający 3 latom, i w końcu jej zrobiona jest notatka o przypuszczainym terminie wyrozchodowania posiadanego zapasu.

Następna linja pokazuje, że tegoż artykułu w stanie półfabrykatu posiadano na 9 miesięcy.

Przeglądając cały wykres, łatwo się przekonać, że stan magazynu był bardzo niezrównoważony — niektórych artykułów nie było wcale, podczas gdy innych było za dużo, jak naprzykład artykułu Nr. 135 (w stanie surowym) posiadano, przy zwykłem zapotrzebowaniu, na 80 lat.

ROZDZIAŁ IX.

DYSPONOWANIE AMERYKAŃSKĄ FLOTĄ HANDLOWĄ ZAPOMOCĄ WYKRESÓW.

Zagadnienie transportu morskiego podczas wojny.

Podczas wojny w latach 1917 i 1918 wykresy Gantt'a odegrały olbrzymią rolę przy wykonaniu zadania Departamentu Uzbrojenia, floty wojennej i instytucyj państwowych w rodzaju Towarzystwa budowy okrętów, Rady Morskiej i t. d.

Poniżej podane sprawozdanie, o zastosowaniu wykresów Gantt'a do racjonalnego zużytkowania floty handlowej, jest najlepszym przykładem, jak można z ich pomocą uprościć olbrzymie i niezwykle skomplikowane zagadnienie.

Jeszcze przed przyjęciem przez Stany Zjednoczone udziału w wojnie, warunki morskich transportów ogromnie się zmieniły. Ilość okrętów będących w ruchu znacznie się zmniejszyła, część bowiem z nich została zatopiona przez łodzie podwodne i torpedowce, część zaś była internowana przez Niemcy. W państwach sprzymierzonych zmniejszyła się produkcja żywności, wywołując wielkie zapotrzebowanie na dostarczanie jej z krajów zamorskich, a zwiększona produkcja materjałów wojennych wymagała dużego importu surowców. Obawa przed łodziami podwodnemi zmuszała do konwojowania

wszystkich okrętów, zbliżających się do Europy, powodując tem ogromną zwłokę. A oprócz tego łodzie podwodne wypędziły z Atlantyku Północnego wszystkie żaglowce i powolne parowce. Koncentracja miljonów ludzi na niewielkim froncie we Francji skupiła okręty świata w tym punkcie i przeciążyła urządzenia posiadanych doków. Wszystkie powyższe przyczyny, razem wzięte, ogromnie zmniejszyły morską siłę transportową w najkrytyczniejszej chwili.

Stany Zjednoczone z chwilą przystąpienia do wojny zajęły się budową okrętów. Ukonstytuowana została Rada Morska, która stworzyła organizację pomocniczą, zwaną Towarzystwem Budowy Okrętów, celem którego była jedynie budowa, zarządzanie zaś okrętami należało do tej pierwszej. Należyte wykorzystanie posiadanych okrętów, w czasie budowy nowych, było nie mniej ważnem zadaniem od samej budowy. Okręty prywatne, naturalnie, chodziły tylko do tych portów i po te ładunki, które przynosiły największe zyski właścicielom. W rezultacie Rada Morska zmuszona była objąć władzę nad wszystkiemi okrętami, należącemi do obywateli amerykańskich lub przez nich wynajętemi, i zakontraktować jak największą ilość okrętów cudzoziemskich.

Pierwotny system kontroli ruchu okrętów.

Kierowanie taką wielką i coraz to powiększającą się flotą było zadaniem niezmiernie trudnem — prawdopodobnie najtrudniejszem ze wszystkich, jakie kiedykolwiek napotkała żegluga.

Okazało się, że nawet śledzenie za ogólnym ruchem okrętów jest niemożliwe, a tembardziej sprawdzanie stopnia wydajności i prawidłowości kursów. Z biegiem czasu zrobiony był bardzo niewielki postęp. Zastosowano stary system wyznaczania okrętów na dużej mapie

CAŁA ODLEWNIA.		Styczeń.	Luty.	Marzec.	Kwiecień.	Maj.	Czerwiec	Lipiec.	Sierpień.	Wrzesień.	Paźdz.	Listopad.	Grudzień	
	$	33.900	68 T.	102 T.	136 T.	170 T.	203 T.	237 T.	271 T.	305 T.	339 T.	373 T.	407 T.	
Utrz. budynków.	C	5.260	11 T.	16 T.	21 T.	27 T.	32 T.	38 T.	43 T.	48 T.	54 T.	59 T.	64 T.	
Amortyzacja.	CD	620	1.2 T.	1.9 T.	2.5 T.	3.1 T.	3.7 T.	4.3 T.	5 T.	5.6 T.	6.2 T.	6.8 T.	7.4 T.	
Dozór.	CE	2.060	4.1 T.	6.2 T.	8.2 T.	10 T.	12 T.	14 T.	16 T.	19 T.	21 T.	23 T.	25 T.	
Utrzymanie.	CM	1230	2.5 T.	3.7 T.	4.9 T.	6.2 T.	7.4 T.	8.6 T.	9.8 T.	11 T.	12 T.	14 T.	15 T.	
Ubezpieczenie.	CN	180	45	4	0.5 T.	0.6 T.	0.8 T.	1 T.	1.1 T.	1.3 T.	1.4 T.	1.6 T.	1.8 T.	1.9 T. do 16-2-23
Reparacja.	CR	270	45 T.	0.8 T.	1 T.	1.4 T.	1.8 T.	1.9 T.	2.2 T.	2.4 T.	2.7 T.	3 T.	3.2 T.	
Podatki.	CT	1020	2 T.	3.1 T.	4.1 T.	5.1 T.	6.1 T.	7.1 T.	8.2 T.	9.2 T.	10 T.	11 T.	12 T.	
Koszta bezpośr.	D	26.200	52 T.	79 T.	105 T.	131 T.	157 T.	183 T.	210 T.	236 T.	262 T.	288 T.	314 T.	
Modelarnia.	D-51	1050	2.1 T.	3.2 T.	4.2 T.	5.3 T.	6.3 T.	7.4 T.	8.4 T.	9.5 T.	11 T.	12 T.	13 T.	
Rdzenie duże.	D-52	3300	6.6 T.	9.9 T.	13 T.	17 T.	20 T.	23 T.	26 T.	30 T.	33 T.	36 T.	40 T.	
" małe.	D-53	2150	4.3 T.	6.5 T.	8.6 T.	11 T.	13 T.	15 T.	17 T.	19 T.	22 T.	24 T.	26 T.	
Odlewy ciężkie.	D-54	2800	5.6 T.	8.4 T.	11 T.	14 T.	17 T.	20 T.	22 T.	25 T.	28 T.	31 T.	34 T.	
Odlewy średnie.	D-55	2450	4.9 T.	7.4 T.	9.8 T.	12 T.	15 T.	17 T.	20 T.	22 T.	25 T.	27 T.	29 T.	
Odlewy małe.	D-56	2260	4.5 T.	6.8 T.	9 T.	11 T.	14 T.	16 T.	18 T.	20 T.	23 T.	25 T.	27 T.	
Oddział stali.	D-57	2600	5.2 T.	7.8 T.	10 T.	13 T.	16 T.	18 T.	21 T.	23 T.	26 T.	29 T.	31 T.	
Oddział mosiądzu.	D-58	500	1 T.	1.5 T.	2 T.	2.5 T.	3 T.	3.5 T.	4 T.	4.5 T.	5 T.	5.5 T.	6 T.	
Topienie mosiądzu.	D-58-2	1060	2.1 T.	3.2 T.	2.1 T.	5.3 T.	6.4 T.	7.4 T.	8.5 T.	9.5 T.	11 T.	12 T.	13 T.	
Oczyszcz mosiądz	D-58-3	520	1 T.	1.6 T.	5.8 T.	2.6 T.	3.1 T.	3.6 T.	4.2 T.	4.7 T.	5.2 T.	5.7 T.	6.2 T.	
Topienie stali.	D-59	1450	2.9 T.	4.4 T.	5.8 T.	7.3 T.	8.7 T.	10 T.	12 T.	13 T.	15 T.	16 T.	17 T.	
Topienie żelaza.	D-60	1840	3.7 T.	5.5 T.	7.4 T.	9.2 T.	11 T.	13 T.	15 T.	17 T.	18 T.	20 T.	22 T.	
Oczyszcz. żelaza.	D-61-A	2820	5.6 T.	8.5 T.	11 T.	14 T.	17 T.	20 T.	23 T.	25 T.	28 T.	31 T.	34 T.	
Oczyszcz. stali.	D-61-C	1400	2.8 T.	4.2 T.	5.6 T.	7 T.	8.4 T.	9.8 T.	11 T.	13 T.	14 T.	15 T.	17 T.	
Koszta pośred.	D1	2340	4.7 T.	7 T.	9.4 T.	12 T.	14 T.	16 T.	19 T.	21 T.	23 T.	26 T.	28 T.	

Fig. 30. — Wykres porównawczy wydatków z budżetem.

Wykres ten stosowany był w odlewni, w której do kosztów wykonywanych robót doliczane były pewne kwoty, obliczone w godzinach utrzymania każdego oddziału. Kwoty te oparte były na preliminowanych wydatkach. Preliminarz zaś był opracowany na podstawie badań okresów ubiegłych. Koszta te naturalnie były przypuszczalne i porównanie ich z wydatkami rzeczywistemi było bardzo ważnem. Za podstawę wykresu wzięte zostały cyfry preliminowane i one mianowicie są umieszczone na wykresie, faktyczne zaś wydatki oznaczone linjami.

Koszta asekuracji okazały się znacznie wyższe, niż przypuszczano, lecz wydatki wyrobu rdzeni i odlewni były o wiele niższe. Ogólnie biorąc, większość faktycznych wydatków różniła się bardzo od przewidywanych i przeważnie były one znacznie niższe, gdyż za okres 7 miesięcy koszta faktyczne okazały się tylko nieco wyższemi od budżetu cztero-miesięcznego.

Podobny wykres w rękach ludzi, zatwierdzających wydatki, wpływa dodatnio na racjonalniejsze i więcej oszczędne użytkowanie pieniędzy.

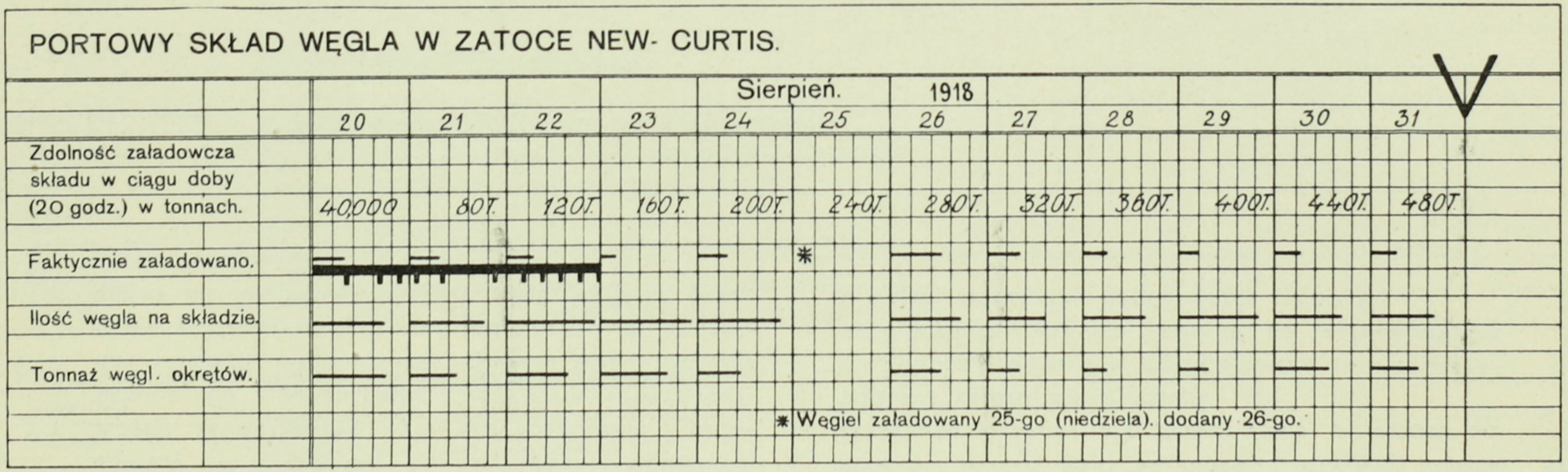


Fig. 31. — Zakład użyteczności publicznej.

Wykres przedstawia analizę działania portowego składu węgla. Sprawozdania wykazały, że jego zdolność załadowcza wynosiła przeszło 40.000 tonn dziennie, a ilość faktycznie ładowanego węgla dziennie, przeciętnie nie przenosiła 10.000 tonn, czyli 25%. Długość grubej linji świadczy, że węgiel, który był załadowany w ciągu 2 tygodni, przy wykorzystaniu całkowitej zdolności załadowczej składu, mógłby być załadowany w ciągu 3 dni.

Ponieważ stan zapasów węgla mógł przedewszystkiem ujemnie wpłynąć na funkcjonowanie składu przeto pokazany jest on na wykresie w drugiej linji.

Oprócz tego praca składu zależała od tonnażu węglowego okrętów, t. j. od ilości węgla, którą okręty mogły zabrać. Tonnaż ten pokazany jest cienkiemi linjami w trzeciej rubryce.

Podobne zestawienie dowiodło, że skład zawsze posiadał dostateczną ilość węgla, a pojemność okrętów była wyzyskana całkowicie tylko raz, mianowicie 27 sierpnia.

zapomocą szpilek z flagami, lecz wkrótce okazało się, że system ten z tysiącami szpilek i flag jest tak niejasny, że nie daje obrazu ruchów nawet okrętów przybrzeżnych. Najpoważniejszym brakiem tego systemu jest to, że nie daje on żadnych informacyj o czasie — flaga z nazwą okrętu, stojącego w porcie, nie mówi nic o tem, jak dawno ten okręt zarzucił kotwicę lub gdzie on był przedtem.

Następnie spróbowano sprawozdań pisemnych, lecz dawały one taką masę wiadomości, że trudno było wyciągnąć z nich jakieś zwięzłe, konkretne wnioski o tem co zostało zrobione i na co trzeba zwrócić uwagę, więc wszystkie te sprawozdania oddano do archiwum.

W tym okresie zaproszono inż. Gantt'a. Przedewszystkiem opracował on prosty sposób graficznego przedstawienia pracy okrętu dzień za dniem. Typowe przykłady wykresów tego rodzaju, zwanych wykresami ruchu okrętów, podajemy poniżej.

Wykresy ruchu okrętów.

Kąt prosty polem w prawo oznacza, że tanker [1]) „Vesta" przyszedł naładowany olejem do Baltimore 27 listopada z portu Artura w Texasie (Fig. 32). 28 listopada wyszedł z Baltimore i 2 grudnia przybył do Norfolku, a stamtąd 3-go odpłynął do portu Artura z balastem. Po sześciu dniach drogi przybył do portu Artura i 12-go z ładunkiem oleju udał się do Norfolku.

Norweski okręt „Kronstad", wynajęty przez Stany Zjednoczone, wyszedł z New Yorku, naładowany rozmaitemi towarami, i 14-go przybył do Cardenas (północne wybrzeże Kuby), zabrał tam wszystek cukier ze składów i poszedł do Caibarien, gdzie się doładował (Fig. 33).

18-tego „Kronstad" wyszedł do New Yorku, dokąd przybył 24-ego. Po wyładowaniu części cukru w miej-

---

[1]) tanker — okręt dla przewożenia płynów.

scowej rafinerji, poszedł do Bostonu, gdzie wyładował resztę. Następnie znów powrócił do New Yorku po rozmaite towary, lecz nie będąc w stanie zebrać dostatecznej ilości, poszedł do Norfolku i doładował się węglem. 15-go wszedł do przystani Matanzas, gdzie 4 dni stał na kotwicy, zanim został załadowany cukrem z lighter'ów [1]). 24-go powrócił do New Yorku, 30-go był w Bostonie i 2-go odpłynął do wyspy Kuba.

Reasumując: w ciągu 53 dni, od 10 kwietnia do 2 marca, „Kronstad" 18 dni był na morzu, robiąc dwa kursy do Kuby, 9 dni — w portach cukrowych, a 27 dni kręcił się po portach Stanów Zjednoczonych, wyładowując lub zbierając towary, a odbywało się to w tym czasie, gdy cały naród amerykański był na zmniejszonej racji cukrowej.

Wykresy ruchu okrętów przedstawiały fakty wyraźnie, nie wymagały dużo miejsca i wielu słów. Ilość okrętów, ruchy których w ten sposób były wykreślone (Fig. 34), szybko się powiększała, aż przy końcu mieliśmy ewidencję przyjścia i wyjścia z portów 12.000 okrętów.

Wykresy postoju w portach.

Jednocześnie z zastosowaniem wykresów ruchu okrętów od portu do portu, w Baltimore i New Yorku wprowadzone były wykresy, przedstawiające codzienną pracę okrętu podczas postoju w porcie. Typowe wykresy z tej pracy podane są na figurach 35, 36 i 37.

Pewien parowiec angielski, naładowany rozmaitemi towarami w Liwerpulu, przyszedł do portu w Baltimore 25-go, jak to oznacza kąt prosty polem w prawo (Fig. 35), i tego samego dnia rozpoczął wyładowanie. Cienka

---

[1]) Lighters — niewielkie parowce dla przewożenia towarów, używane często do ładowania wiekich okrętów *(przyp. tłum.)*.

linja pokazuje, że wyładowanie zajęło nieco więcej od trzech dni i było ukończone 18-go. 19-go nabrał węgla i 20-go rozpoczął ładowanie, co jest oznaczone grubszą linją, a 25-go odpłynął do Liwerpulu z rozmaitemi towarami.

Jest to przykład należytego wykorzystania czasu, ponieważ w ciągu 9 dni postoju w porcie, okręt wyładował się, nabrał węgla i załadował się, nie tracąc ani jednego dnia.

A teraz inny przykład (Fig. 36).

18-go duży i dobrze urządzony duński żaglowiec przyszedł do portu w Baltimore. Stanął na kotwicy w Canton Hollow i czekał na pozwolenie wejścia do portu dla wyładowania.

Przez ten czas suszył żagle, reparował te, które się trochę nadwyrężyły, skręcał nowe liny, malował korpus — jednem słowem podczas oczekiwania zrobił masę niepotrzebnych robót. Po jedenastu dniach bezczynnego oczekiwania, przyszło pozwolenie i holowiec podprowadził go powolutku do molo. Resztę dnia zużytkował on na wyładowanie części balastu, — kółko na wykresie oznacza dzień stracony, a litera B — balast. Na drugi dzień z samego rana duża partja robotników przystąpiła do wyładowania 3.000 tonn manganu, wziętego z Rio.

W ciągu następnego dnia oczekiwał na balast dla wyrównania, a w ciągu dalszych dwóch dni wyładował resztę manganu. 3-go holowiec wprowadził go do doków reparacyjnych, gdzie stracił 2 dni na reparację korpusu. 4-go po południu został wyprowadzony z doku. 5-go i 6-go ładował węgiel dla Rio; 7-go nie było ludzi. 8-go ładowanie było ukończone, więc stanął w porcie na kotwicy i czekał na pozwolenie wyjścia w morze. Nareszcie po 8 dniach postoju na kotwicy przyszło pozwolenie i okręt ruszył w długą, powrotną drogę do Rio.

Reasumując: Okręt był w porcie 30 dni; z nich 3 dni trwało wyładowanie, 2 — reparacja i 3 — naładowanie, a 22 dni okręt stał bezczynnie.

Jeszcze jeden rzeczywisty przykład z portu New Yorskiego (Fig. 37).

23-go wielki parowiec, idący z Brazylji, minął Sandy Hook, zarzucił kotwicę około Statuy Swobody i 9 dni czekał na miejsce przy molo. Następnie wszedł do bruklińskiego doku i półtora dnia ładował; 2 dni stał bezczynnie z powodów niewiadomych, a $2^1/_2$ dnia z braku towaru. Następnie przeszedł do molo na Constable Hook i przez trzy dni ładował beczki z ropą naftową; pół dnia nic nie robił, a następnie $1^1/_2$ dnia ładował i znowu stał bezczynnie półtora dnia (sobota po południu i niedziela). Następnie znowu ładował $1^1/_2$ dnia, skończył, odeszedł od molo, stanął na Tompkinsville i czekał 10 dni na pozwolenie odejścia do Rosario.

Parowiec ten był w porcie 5 tygodni, a tylko 8 dni zajęty był ładowaniem.

Zadanie Rady Morskiej.

Podczas tego jak zbierano informacje o ruchach okrętów w morzach i portach, inż. Gantt pomagał rozwiązywać najtrudniejsze zadanie, a mianowicie—co które okrę-

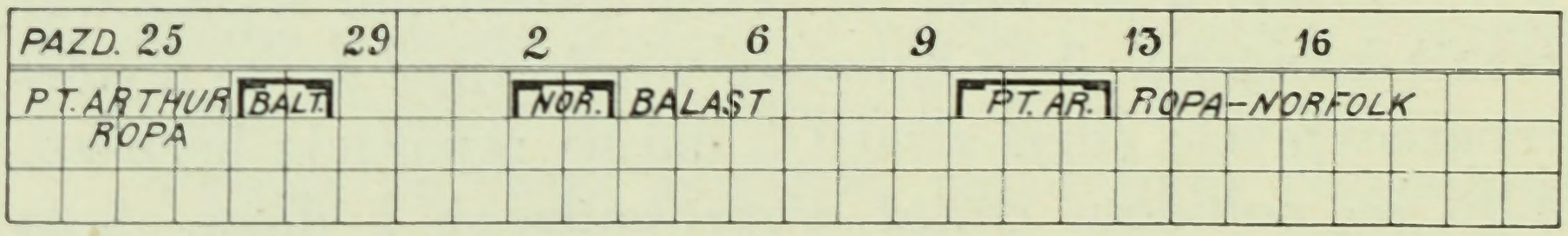


Fig. 32. — Poruszenia tankera „Vesta".

ty powinny robić. Zadanie całej floty było podzielone na następujące trzy mniejsze grupy w porządku ważności:

1. Przewóz wojsk, amunicji i zapasów wojennych do Francji i żywności dla aljantów do Europy.
2. Przywóz do Ameryki żywności i surowców, potrzebnych do wyrobu amunicji.
3. Wywóz do innych krajów wszystkiego, co było niezbędne dla produkowania surowców potrzebnych dla Ameryki.

Przewożenie wojska, amunicji i zapasów wojennych do Francji odbywało się zapomocą okrętów, będących

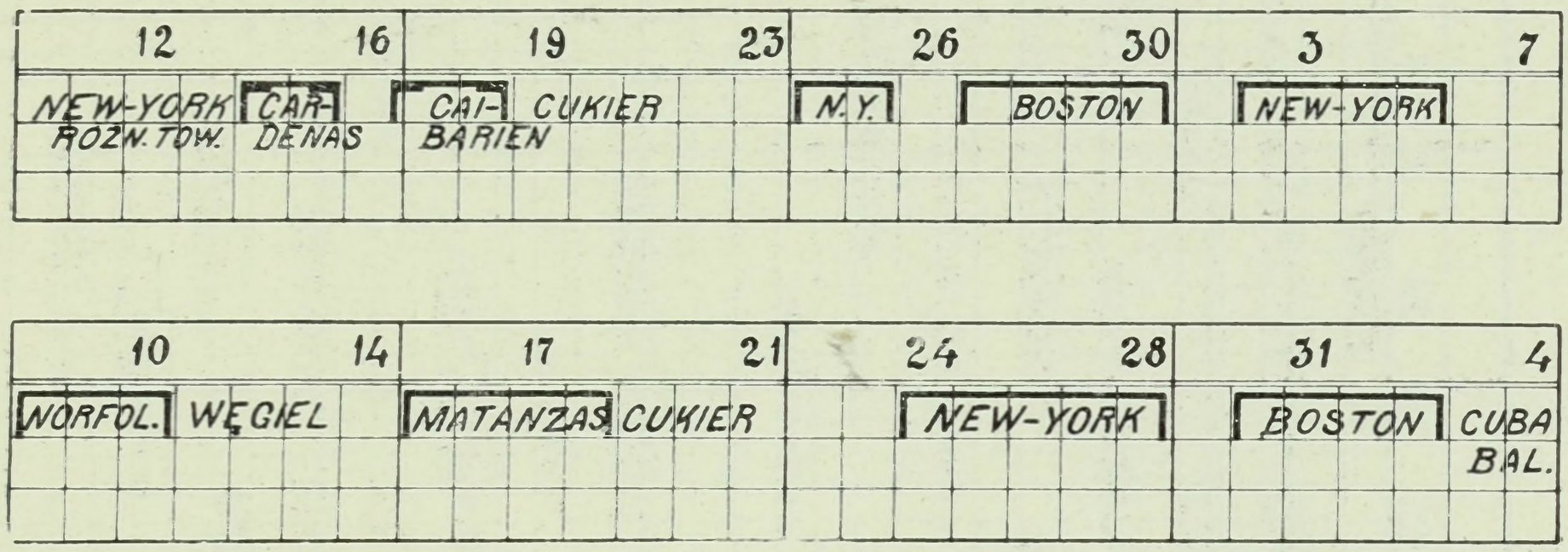


Fig. 33. — Poruszenia parowca „Kronstad".

w dyspozycji armji, lecz tych okrętów okazało się zbyt mało i Rada Morska musiała ograniczyć do minimum ilość okrętów potrzebnych dla przewozu, resztę zaś oddać do dyspozycji armji.

Zadanie wywozu było również bardzo ważnem, bo, naprzykład, aby dostać z kopalń północnej części Chile saletrę, potrzebną dla wyrobu amunicji i celów rolniczych, trzeba było zaopatrzyć w węgiel i paliwo płynne kopalnie i koleje żelazne, podwożące saletrę do brzegu. Aby otrzymać z Brazylji mangan dla wyrobu płyt pancernych, należało wysłać węgiel dla kolei i przybrzeżnych okrętów. Gdyby nie posłano Argentynie narzędzi rolniczych i węgla, kraj ten nie mógłby dostarczyć aljantom ani pszenicy, ani mąki. Ważne to zadanie nie było jednak bardzo trudne do wykonania, bo potrzeby wywo-

	Flaga.	Styczeń. 1	5	8	12	15	19	22	26	29	2	Luty. 5	9	12	16	19	23	
Runa.	Nor.			KANAŁ		CHILE	NEW-ORLEANS			NORFOLK						IQUIQUE		
Salonica.	Nor.		NEW-YORK					NORFOLK			PERU WEGIEL		KANAŁ			MOLLENDO		
San Francisko.	Am.	VALPARAISO			TALCA	CORONEL	SALETRA	IQUIQUE			SALETRA			SALETRA		PHILADELPHIA		
Santa Alicia.	Am.							MOLLENDO	ARICA-RUDA			VALP.	COQUIMBO-RUDA		MEJ.	ANTOF. RUDA I	TALLARA SALETRA	
Santa Barbara.	Am.		ANTOFOG	ROZM.TOWCALETA			COLON BALBOA			SAVANNAH								ODDANY ARMJI
Santa Inez.	Am.								TALLARA	SALETRA I RUDA						PERU	SAN PEDRO S.F.	TACOMA-SALETRA
Santa Rita.	Am.										MOLLENDO	ARICA			TALLARA			
Sara.	Dun.									KALPARAISO-N.Y.								
Seaborn.	Am.																	
Sherman.	Am.			NORFOLK		BALTIMORE			NEW-YORK – ERIE BASIN							TOCOPILLA	KANAŁ ROZM.TOWARY	
Sinaloa.	Nor.			CALLOA			ANTOFOGASTA		TOCOPILLA							SALETRA	S.F.	
Stegelborn.	Dun.	NORFOLK					ANTOF. WEGIEL	ANTOFOGASTA COLON	WEGIEL BALBOA									
St. Paul.	Am.											SALETRA LIVERPOOL	N.Y. 181 TON					
Strinda.	Nor.			KANAŁ		IQUIQUE	PHILADELPHIA			NEW-YORK			NEW-YORK					
Terrier.	Nor.				KANAŁ	CHILE	NEWORLEANS			COLON-BALBOA	CHILE			TALTAL				
Thorgend.	Nor.	N.Y.	VALPARAISO – ROZM.TOWARY						ANTOFOGASTA	BALBOA-COLON					CHARLESTON	NEW-YORK		
Thyra S.	Dun.				NEW-ORLEANS		JUCARA			CUBA	NEW-YORK							
Ujina.	Ang.	NORFOLK						NEWPORT-SALETRA										

Fig. 34. — Wykres ruchu okrętów.

┌ Przyjście do portu.
┐ Wyjście z portu.
┌─┐ Czas pobytu w porcie.

Brak kąta oznacza brak wiadomości o dniu przyjścia lub wyjścia z portu.

Nazwa z lewej strony daty przybycia oznacza port wyjścia.

Nazwa z prawej strony daty wyjścia — port przeznaczenia.

Słowo z prawej strony nazwy portu przeznaczenia — ładunek okrętu.

Wykresy te miały na celu skoncentrowanie w jednem miejscu informacyj o ruchach okrętów i miejscu ich pobytu, aby każdy, do tego uprawniony, mógł te informacje otrzymać. Na podobnym wykresie można było przeczytać, gdzie okręt był, co przedtem robił i czego oczekuje się od niego w przyszłości.

Jedną z zalet tych wykresów, w porównaniu z innemi, była możność przedstawiania przebiegu czasu; wszelkie nieścisłości raportów zaraz się ujawniały, ponieważ okręt nie mógł być jednocześnie w dwóch miejscach; oprócz tego dane ze sprawozdań opóźnionych mogły być zapisane we właściwych miejscach, a nie w końcu, jak to ma miejsce przy zwykłym systemie pisemnych sprawozdań.

Jednak najważniejszą rzeczą było to, że wykresy ujawniły niepomiernie długi postój okrętów w portach Stanów Zjednoczonych, przeważnie dzięki nagromadzeniu ich w dokach, lecz najczęściej z braku instrukcyj o tem, co mają robić następnie. Okręty traciły również dużo czasu w portach wyspy Chile, zbierając potrochu ładunek w rozmaitych portach.

zu były znacznie mniejsze od potrzeb przywozu, więc okręty, wysyłane po surowce, mogły łatwo wywieźć to, co dany kraj potrzebował od nas.

Zagadnienie przywozu.

Najtrudniejszem zadaniem Rady Morskiej było zagadnienie przywozu:

1. Co trzeba przywieźć dla wyrobu zapasów wojennych i wyżywienia ludności?
2. Jakie surowce, przywożone dotychczas, można zamienić innemi posiadanemi w kraju?
3. Kiedy trzeba dostarczyć wszystko niezbędne dla instytucyj rządowych, fabryk i ludności?

Na te pytania narazie nikt nie mógł dać odpowiedzi i zdawało się, że jest to zadanie nie do wykonania. Dotychczas świat żeglugi nigdy nie spotykał się z podobnie wielkiem zagadnieniem, a jednak ono zostało rozwiązane.

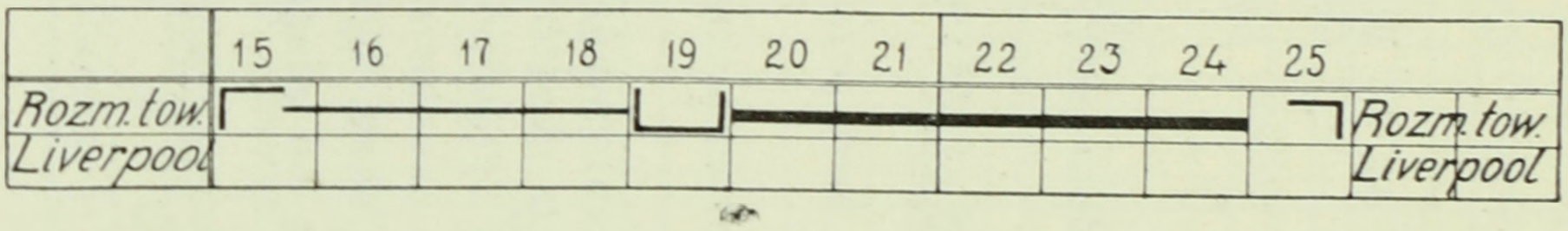


Fig. 35. — Wykres postoju angielskiego parowca w Baltimore.

Powołani zostali eksperci z wyższych uczelni, organizacyj przemysłowych i instytucyj państwowych, którzy, po wspólnych naradach, dali Radzie Morskiej zupełnie konkretne zadanie. Ustalono około stu niezbędnych artykułów i określono ilość każdego z nich na każdy miesiąc. Artykułów było niewiele, lecz ilość ich była zawrotna: w ciągu roku między innemi potrzeba było 2 miljony tonn saletry i 2—3 miljonów tonn cukru. Przewiezienie takich ilości na okrętach o 3—4 tysiącach tonn przeciętnej pojemności wydawało się niemożliwem.

Po ustaleniu wszystkich artykułów i ich ilości, trze-

ba było podzielić pracę między okręty, a więc należało dać odpowiedzi na następujące pytania:

1. Które okręty mogły być użyte dla celów importu?

2. Co one przypuszczalnie powinny były przewieźć w ciągu miesiąca lub roku?

3. Jakie z artykułów, przywożonych dotychczas z portów odległych o tysiące mil, można otrzymać w krajach pobliskich?

Lista okrętów zrobiona była bez trudu, lecz odpowiedź na drugie pytanie wymagała dłuższego czasu. Nie było dwóch okrętów, któreby pracowały jednakowo, więc

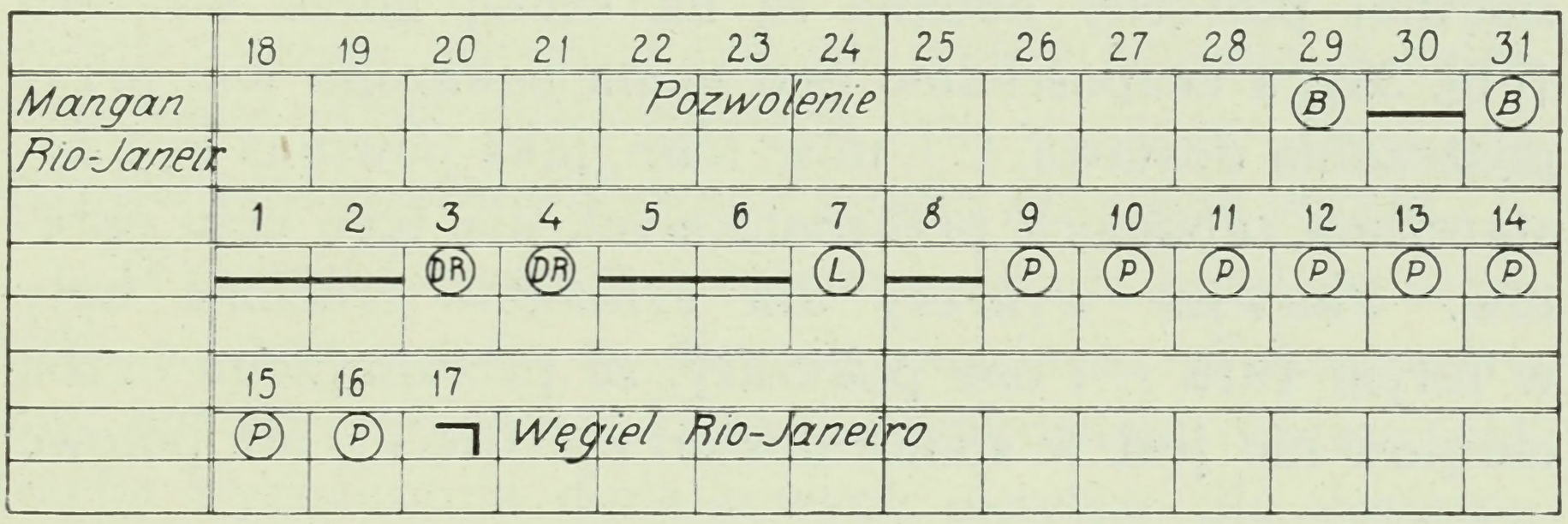


Fig. 36. — Wykres postoju duńskiego żaglowca w Baltimore.

bezużytecznem było określanie czasu, potrzebnego dla dokonania pełnego kursu okrętu (tam i z powrotem) na podstawie odległości, szybkości okrętu i czasu ładowania. Jedynem źródłem, posiadającem pewną wartość, były sprawozdania za czas ubiegły. W związku z tem sporządzono wykresy, oparte na przeciętnym czasie wszystkich podróży danego okrętu, o jakich posiadano dokładne sprawozdania, i w ten sposób otrzymano dosyć gruntowną podstawę dla przewidywań dat powrotu okrętów i wyładowania towarów.

Plan dostawy artykułów.

Jednym z najważniejszych artykułów, które należało dostarczyć Ameryce, były azotany, ponieważ używano

je prawie do wszystkich materjałów wybuchowych, jak również i do celów rolniczych. Bez nich więc nie można było przygotować potrzebnej amunicji, ani też wyprodukować dostatecznej ilości zboża. Bogate złoża północnej części Chile były jedynem źródłem, skąd można było czerpać azotany, potrzebne dla środkowych i wschodnich Stanów, więc okręty szły wzdłuż wschodniego brzegu Ameryki Południowej, przez Kanał Panamski, do portów na Atlantyku od Norfolku do Bostonu.

Zapotrzebowanie na azotany wahało się od 116.000 tonn w sierpniu do 178.000 tonn w styczniu. Cyfry miesięcznej potrzeby podane są na samej górze wykresu (Fig. 38), a bezpośrednio pod niemi pokazana jest przypuszczalna dostawa, t. j. ilość tonn, jaka powinna być dostarczona zapomocą przeznaczonych dla tego celu okrętów. Pierwsze wykresy dla azotanów zrobione były w lutym 1918 r. i one pokazały, że przeznaczona liczba okrętów nie jest w stanie dostarczyć więcej, niż połowę

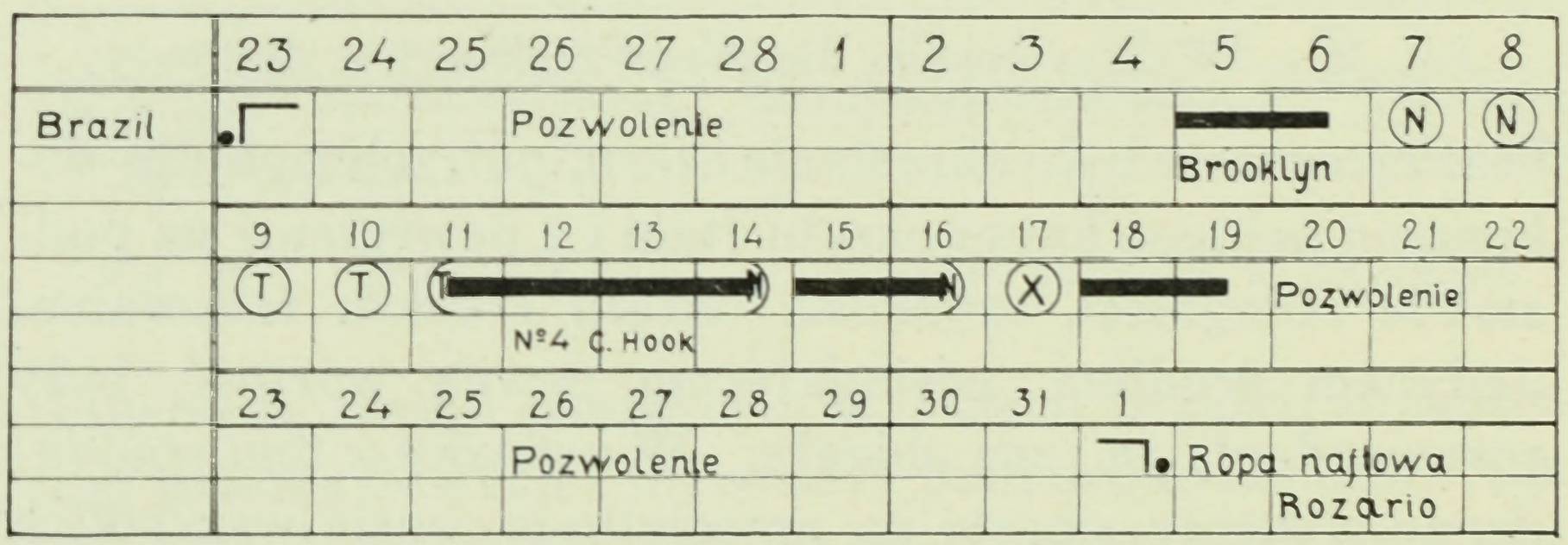


Fig. 37. — Postój parowca w porcie New Yorskim.

całkowitego zapotrzebowania. To spowodowało wyznaczenie dodatkowych okrętów, lecz przeciętny czas pełnego obrotu okrętów w portach Atlantyku Północnego trwał 66 dni, więc dopiero w końcu maja okręty mogły wyładować w rozmaitych portach całomiesięczny zapas. Przy końcu lipca wynajęto dostateczną ilość okrętów dla do-

starczenia zapasów, potrzebnych do połowy listopada, było więc dosyć czasu, by wyznaczyć okręty dla dostarczenia całorocznego zapotrzebowania.

Następna linja oznacza dostawy wykonane, które w końcu lipca opóźnione były o 2 miesiące w porównaniu z potrzebami.

Poniżej podany jest spis okrętów parowych i żaglowych, zajętych dostawą azotanów. Prawie w ciągu całego roku nad tem pracowało 90 okrętów. Ilość tonn saletry, jaką mógł dostarczyć każdy okręt, podana jest obok jego nazwy, kąt prosty na linji poziomej danego okrętu oznacza miesiąc i tydzień jego przybycia, a cyfra obok niego—ilość dostarczonych tonn azotanów. Kąty bez cyfr oznaczają przewidywany termin przyjścia okrętu.

Wykresy tego typu zrobione były dla każdego artykułu, przywożonego w dużych ilościach. Pokazywały one: postęp zrobiony w kierunku wykonania dostaw, potrzebę wyznaczenia dodatkowych okrętów dla dostawy tego lub innego artykułu i wpływ, jaki dodatkowe okręty powinne mieć na przebieg dostawy.

Wykresy poszczególnych artykułów.

Wiele artykułów z całej liczby stu przywożono z rozmaitych części świata i w mieszanych ładunkach [1]). Dla uwidocznienia oszczędności czasu okrętów, wskutek dostawy produktów z najbliższych krajów, każdy z artykułów pokazany był na oddzielnym wykresie. Fig. 39 ilustruje stan dostawy nasienia rycynusa na dzień 31 sierpnia. Zapotrzebowanie wynosiło 10.000 tonn rocznie, czyli 833 miesięcznie, a otrzymana już do 31 sierpnia ilość, przy normalnym rozchodzie, powinna wystarczyć do października roku przyszłego. W rezultacie przesta-

---

[1]) In part cargoes.

no wydawać pozwolenia na przywóz rycynusa, a zamiast tego okręty przywoziły rozmaite inne potrzebne artykuły.

Zestawienie przywozu.

Aby można było ogarnąć całokształt stanu przywozu, wszystkie potrzebne produkty zapisane były w alfabetycznym porządku na szeregu arkuszy i zsumowane u góry pierwszego z nich (patrz Fig. 40). Dostawa artykułu pierwszego, t. j. amoniaku, opóźniona była prawie o 7 miesięcy, bo chociaż miesięcznie żądano 575 tonn, jednak otrzymano tylko około 100 tonn. Przywóz antymonu metalicznego opóźniony był o $1^1/_2$ miesiąca, chociaż co miesiąc otrzymywano pewną ilość, jak zaznaczono linjami cienkiemi. Ilość otrzymanej rudy antymonowej w ciągu 7 miesięcy zaledwie pokrywała zapotrzebowanie na 2 miesiące. Dostawa zaś bananów szła bardzo szybko, bo w ciągu pierwszych 7 miesięcy dostarczono zapas na $1^1/_2$ roku, aczkolwiek miesięczna potrzeba wynosiła 30.700 tonn. Zajęte tym produktem okręty były duże, szybkie i posiadały chłodnie, a więc nadawały się idealnie dla przewożenia żywności dla wojsk we Francji. Wykres wyjaśnił, że okręty te powinne być zabrane ze Wschodnio-Indyjskiej linji i oddane do dyspozycji armji dla trans-atlantyckich rejsów.

Wykresy oddzielnych rejonów handlowych.

W celu lepszej kontroli nad ładunkami okrętów, mapa świata podzielona została na 27 rejonów handlowych, a dla każdego z nich przygotowano szereg wykresów, na których wypisane były artykuły, jakie powinne być dostarczone z danego rejonu, potrzebna ilość każdego z nich oraz ilość faktycznie już dostarczona. Wykres rejonu Azji Wschodniej (Fig. 41) wyjaśnia, że w końcu lipca całkowita suma importu z tego rejonu przewyższała przewidywania prawie o cały miesiąc, i jednocześnie

pokazuje nadmiar lub brak każdego poszczególnego artykułu.

Gdy jakiś okręt odpływał do pewnego rejonu, to, zasięgając rady u wykresu, można było dać wskazówki agentom okrętowym, jaki towar dostarczyć w drodze powrotnej.

Zestawienie rejonów handlowych.

Prawidłowe wyznaczanie okrętów dla rozmaitych rejonów handlowych było kluczem do rozwiązania zagadnienia przywozu. Wykres podany na Fig. 42 został zrobiony, w celu pokazania w jakim stopniu były zaspokojone zapotrzebowania na okręty wszystkich rejonów handlowych. Przeglądając wykres, widzimy, że dostawy z Azji Wschodniej przyspieszone były o miesiąc, z Indji Wschodnich o 3 miesiące, a z Hawai opóźnione o 3 miesiące, więc po powrocie parowca z Singapore (Indje Wschodnie), należało go wyznaczyć do rejonu Hawai lub Australji, a nie posyłać z powrotem do Singapore.

Sumaryczna linja u góry wykresu dawała wskazówki, osobom uprawnionym do dysponowania okrętami, czy można oddać pewną ilość okrętów do dyspozycji armji dla przewozu wojsk i zapasów wojennych. Jednocześnie pokazywała ona, w jakim stopniu osoby te potrafiły wykorzystać dla zaspokojenia wszystkich potrzeb przywozu okręty, znajdujące się w dyspozycji Rady Morskiej. Jedna linja mierzyła usługi oddane przez całą amerykańską flotę handlową.

Wykresy, stosowane przez Radę Morską, przedstawiały fakty bardzo wyraźnie i grupowały je w ten sposób, że wskazywały one dalszą akcję i jednocześnie ujawniały, kto powinien ponosić odpowiedzialność za bezczynność. We wrześniu 1918 zaprzestano dostarczać informacyj dla wykresów.

Przywóz azotanów, 1918.

Arkusz Nr. 1.	Flaga	Ton naż	Styczeń.	Luty.	Marzec.	Kwiecień.	Maj.	Czerwiec.	Lipiec.	Sierpień.	Wrzesień	Październ	Listopad.	Grudzień.
Zapotrzebowanie.			178 T.	374 T.	513 T.	674 T.	824 T.	973 T.	1110 T.	1226 T.	1363 T.	1512 T.	1656 T.	1800 T.
Dostawa przypuszcz			169 T.	166 T.	161 T.	150 T.	151 T.	135 T.	116 T.	137 T.	149 T.	144 T.		
Dostawa faktyczna.														
A. D. Bordes.	Fr.	3383				3383								
Admirał Goodrich.	Am.	1800												
Aikoku Maru.	Jap.	3746												
Alice Aleigh.	Br	4788												
Almendral.	Fr.	3200			3168									
Alvarado.	Am.	2300						2307						
Amsteldijk.	Hol.	8152						8152						
Ancon.	Am.	10400												
Annam.	Hol.	9531				9531								
Antoinette.	Fr.	4000												
Artemis.	Nor.	9200						9200						
Asie.	Fr.	4000				3530								
Astri.	Nor.	3663												
Ataka Maru.	Jap.	4640												
Awa Maru.	Jap.	6456												
Alloway.	Am.	7520												
Argonne.	Am.	7100												
Anacortes.	Am.	6000												
Baja Kalifornia.	Nor.	2500		1900		833			2500					
Batjan.	Hol.	8330						8330						
Bayamo.	Am.	4565						4565						
Beatrice.	Am.	4552						4552						
Bessegen.	Nor.	4680						4680						
Borneo.	Hol.	8700						8700						
Bratland.	Nor.	3300						1130						
Brighton.	Nor.	1330			1200									
Bylayl.	Am.	5000							500					
Belfast.	Am.	2985												
Brynhild.	Dun.	3200												

Fig. 38. — Plan dostawy artykułów.

| *178* | Liczba z lewej strony kolumny miesięcznej oznacza zapotrzebowanie w danym miesiącu.

| *347* | Liczba z prawej strony — sumaryczne zapotrzebowanie do danego czasu.

|—— | Cienkie linje oznaczają dostawy miesięczne. Stosunek długości cienkich linij do szerokości kolumny odpowiada stosunkowi faktycznej dostawy do zapotrzebowania.

|___| Linje grube oznaczają sumaryczne zapotrzebowanie.

⌜ Data przypuszczalnego przybycia okrętu do portu.

⌜ *3383* Ilość dostarczonych tonn.

Zadaniem tych wykresów jest pokazanie postępu, zrobionego w kierunku wykonania dostawy azotanów, pokazanie przypuszczalnej i faktycznej daty przybycia okrętu, ilości tonn dostarczonego towaru, jak również, jaki wpływ ma zwiększenie lub zmniejszenie liczby okrętów.

Pierwsza gruba linja pokazuje, że w końcu lipca wyznaczono dostateczną ilość okrętów dla przywiezienia azotanów, potrzebnych do połowy listopada, chociaż dostawa była opóźniona o dwa miesiące (linja druga).

Pierwszy okręt „A. D. Bordes" w drugim tygodniu kwietnia przywiózł 3.383 tonny azotanów, wykorzystując zupełnie swój tonnaż. Zaś „Baja California", o pojemności 2.500 tonn, w styczniu przywiozła 1.900 tonn, w kwietniu — 833 (resztą ładunku była miedź), w lipcu — pełne 2.500 tonn azotanów, a następne jej przyjście oczekiwane było w drugim tygodniu października.

Nasienie rycynusa.

Artykuły importowane w tonnach, 1918.

	Styczeń.	Luty.	Marzec.	Kwiecień	Maj.	Czerwiec	Lipiec.	Sierpień.	Wrzes.	Październ.	Listopad.	Grudzień.
Razem.												
Zapotrzebowanie.	833	16T.	25T.	33T.	41T.	5T.	58T.	66T.	75T.	83T.	91T.	10T.
Dostawa faktyczna.	25	55										10-10-1919
Rejony.												
1. Azja Wschodnia.												
2. Indje Zachodnie.												
3. Indje Angielskie.	68											
4. Australja.												
5. Hawaja.												
6. Ujście Amazonki.												
7. Brazylja Środkowa.												
8. La Plata.		5										
9. Chile Środkowe.												
10. Chile Północne.												
11. Peru.												
12. Morze Karaibskie.												
13. Indje Zachodnie.												
14. Zatoka Meksykańska.												
15. Meksyk Zachodni.												
16. Arabja.												
17. Afryka Wschodnia.												
18. Południowa.												
19. Zachodnia.												
20. Morze Śródziemne.												
21. Levant.												
22. Suez.												
23. Skandynawja.												
24. Rosja Północna.												
25. Grenlandja.												
26. Kanada Wschodnia.												
27. Kanada Zachodnia.												

Fig. 39. — Wykres indywidualny.

| 833 | Liczba z lewej strony — ilość potrzebna w ciągu miesiąca.

| 10 | Liczba z prawej strony — sumaryczne zapotrzebowanie do danego czasu.

|— Linje cienkie — dostarczono w ciągu miesiąca.

|— Linje grube — dostarczono wszystkiego.

Skala dostaw z rozmaitych miejscowości i skala sumy dostaw są jednakowe.

Wykres ten ma na celu pokazanie stosunku ilości dostarczonych do żądanych, jak również ilość otrzymaną z każdego rejonu handlowego.

W końcu sierpnia pokryte było zapotrzebowanie na nasienie rycynusa do października 1919 r. W styczniu otrzymano zapas na $8^1/_2$ miesięcy, w lutym — na $5^1/_2$ miesięcy, a później trochę mniejsze ilości. Większość nasion była dostarczona z za oceanu Spokojnego i tylko niewielkie ilości z Indji Zachodnich.

Wykres dowiódł, że można bezpiecznie przerwać dalszą dostawę nasion rycynusa.

Zestawienie przywozu w tonnach, 1918.

Arkusz Nr. 1.

	Styczeń.	Luty.	Marzec.	Kwiecień.	Maj.	Czerwiec	Lipiec.	Sierpień.	Wrzesień.	Październ.	Listopad	Grudzień.
Wszystkiego.		3045 T.	4450 T.	5980 T.	7522 T.	9031 T.	10519 T.	11752 T.				
Zapotrzebowano.	1302 T.	1513 T.	1486 T.	1479 T.	1542 T.	1509 T.	1488 T.	1233 T.				
Dostarczono.												
Amoniak.		1.2 T.	1.7 T.	2.3 T.	2.9 T.	3.4 T.	4 T.	4.6 T.	5.1 T.	5.7 T.	6.3 T.	6.9 T.
Zapotrzebowano.	575											
Dostarczono.		0	0	0	0	0	0					
Antymon, metal.		13 T.	19 T.	25 T.	32 T.	38 T.	44 T.	51 T.	57 T.	63 T.	7 T.	76 T.
Zapotrzebowano.	632											
Dostarczono.												
Antymon, ruda.		08 T.	1.2 T.	1.6 T.	2 T.	2.5 T.	2.9 T.	3.3 T.	3.7 T.	4.1 T.	4.5 T.	5 T.
Zapotrzebowano.	417											
Dostarczono.		0										
Arszenik.		04 T.	06 T.	08 T.	1 T.	12 T.	14 T.	16 T.	18 T.	2 T.	22 T.	24 T.
Zapotrzebowano.	204											
Dostarczono.	0				0							
Azbest.		16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96
Zapotrzebowano.	8											
Dostarczono.	120	110	0		32	0	0				do 20-7-1945	
Asfalt.		18 T.	27 T.	36 T.	45 T.	53 T.	62 T.	70 T.	79 T.	88 T.	97 T.	105 T.
Zapotrzebowano.	14 T.	3.5 T.	9.4 T.	8.7 T.								
Dostarczono.												
Banany.		62 T.	93 T.	124 T.	155 T.	186 T.	217 T.	248 T.	279 T.	310 T.	341 T.	372 T.
Zapotrzebowano.	31 T.											
Dostarczono.											do 9-7-1919	
Nasienie rycynusa.		16 T.	25 T.	33 T.	41 T.	5 T.	58 T.	66 T.	7.3 T.	8.3 T.	9.1 T.	10 T.
Zapotrzebowano.	83											
Dostarczono.	83	55									do 10-8-1919	
Bizmut.		8	12	16	20	24	28	32	46	40	44	48
Zapotrzebowano.	4											
Dostarczono.	4						0					

Fig. 40. — Zestawienie przywozu

Jest to pierwszy z wielu arkuszy, na których wypisane były wszystkie artykuły przywozu. Dostawa czterech pierwszych—była bardzo opóźniona, podczas gdy trzech innych dostarczono znacznie więcej, niż potrzeba było na cały rok.

U góry wykresu wpisane są wszystkie zapotrzebowania i oznaczone dostawy. Linja gruba wskazuje, że w końcu lipca całe zapotrzebowanie było pokryte z pewną nadwyżką. Cienkie linje pokazują, że w styczniu i lutym dostawy były znacznie mniejsze od wymagań, lecz wyznaczanie okrętom poszczególnych zadań i zakaz przywozu niepotrzebnych produktów spowodowały dostarczenie w marcu wyznaczonej ilości, a w ciągu trzech następnych miesięcy nadmiar przywozu zaczął równoważyć braki ze stycznia i lutego.

W owym czasie wyjaśniło się, że dla przywozu wyznaczono za dużo okrętów i dlatego wiele z nich oddano do dyspozycji armji, a w rezultacie w lipcu nadmiar przywozu był już niewielki. Innemi słowy, Rada Morska z powodzeniem spełniała swe zadanie dostarczania niezbędnych produktów zapomocą najmniejszej liczby okrętów.

Azja Wschodnia.

Przywóz w tonnach.

1918.	Styczeń.	Luty.	Marzec.	Kwiecień.	Maj.	Czerwiec	Lipiec.	Sierpień.	Wrzesień	Październ	Listopad.	Grudzień
Należało przewieźć tonn.	38 T.	37 T. 75 T.	36 T. 111 T.	37 T. 148 T.	58 T. 206 T.	59 T. 265 T.	324 T.	383 T.				
Przewieziono faktycznie tonn.												
Antymon, metal.		1.2 T.	1.8 T.	2.4 T.	3. T.	3.6 T.	4.2 T.	4.8 T.	5.4 T.	6 T.	6.6 T.	7.2 T.
Potrzebowano.	6.32											
Dostarczono.												
Antymon, ruda.		0.2 T.	0.3 T.	0.4 T.	0.5 T.	0.6 T.	0.7 T.	0.8 T.	0.9 T.	1 T.	1.1 T.	1.2 T.
Potrzebowano.	83											
Dostarczono.	0	0	0	0	0		0					
Kamfora.		0.4 T.	0.6 T.	0.8 T.	1 T.	1.2 T.	1.4 T.	1.6 T.	1.8	2 T.	2.2 T.	2.4 T.
Potrzebowano.	2.17											
Dostarczono.												
Łupiny kokosowe.								1.8 T.	2.7 T.	3.6 T	4.5 T	5.4 T.
Potrzebowano.	0						0.9 T.					
Dostarczono.												
Kopal.		0.4 T.	0.6 T.	0.8 T	1. T.	1.2 T.	1.4 T.	1.6 T.	1.8 T.	2. T.	2.2 T.	2.4 T.
Potrzebowano.	1.67											
Dostarczono.												
Miedź rafinowana.		0.4 T.	0.6 T.	0.8 T.	1.2 T.	1.4 T.	1.8 T.	2.1 T.	2.4 T.	2.8 T.	3.1 T.	3.4 T.
Potrzebowano.	2.25	1.50	50	3.33								
Dostarczono.					0	0	0					
Kopra.		6.8 T.	10 T.	14 T.	17 T.	20 T.	24 T.	27 T.	31 T.	34 T.	37 T.	41 T.
Potrzebowano.	34 T.											
Dostarczono.												
Bawełna surowa.		0.5 T.	0.8 T.	1 T.	1.3 T	1.5 T	1.8 T.	2 T.	2.3 T.	2.5 T.	2.8 T.	3 T.
Potrzebowano.	2.50											
Dostarczono.												
Grafit.		0.5 T.	0.5 T.									
Potrzebowano.	96	393	0									
Dostarczono.												
Skóry bydlęce.		0.3 T.	0.8 T.	1.1 T.	1.7 T.							
Potrzebowano	103	167	591	369	523	0						
Dostarcz.												

do Grud. 1919

Fig. 41. — Wykres oddzielnego rejonu handlowego.

Każdy z 27 rejonów handlowych posiadał swój wykres. Pokazywał on ilość produktów, wywiezionych z danego rejonu, w porównaniu z ilością, jaką należało wywieźć, i służył za podstawę do wyznaczania okrętów.

Chociaż suma dostaw z rejonu Azji Wschodniej była „przyśpieszona" o $1^1/_2$ miesiąca, jednak dostawa większości artykułów, potrzebnych w niewielkich ilościach, była znacznie opóźnioną. Rudy antymonowej, naprzykład, zupełnie nie dostarczano w ciągu 5 miesięcy, w lipcu zaś zaledwie trochę więcej ponad miesięczną normę; kopalu — na $1^1/_2$ miesiąca; bawełny surowej w ciągu 7-miu miesięcy dostarczono na 2 lata. Co się zaś tyczy grafitu i skór, to ilość, otrzymana w ciągu kilku pierwszych miesięcy, uważana była za wystarczającą na cały rok.

Drugi arkusz tego wykresu pokazał, że dostarczono nadmiar herbaty, jedwabiu i cyny i nadmiar ten zrównoważył braki innych artykułów, a z tego powodu długość sumarycznej linji pokazuje nadwyżkę przywozu o $1^1/_2$ miesięczną normę.

Wykres ten jaskrawo uwydatnia znaczenie czasu i jego stosunek do pracy.

Zestawienie rejonów handlowych, 1918. Przywóz w tonnach.

Arkusz Nr. 1.

	Styczeń.	Luty.	Marzec.	Kwiecień.	Maj.	Czerwiec.	Lipiec.	Sierpień.	Wrzesień.	Październ.	Listopad.	Grudzień.
Wszystkiego.												
Należało przewieźć tonn.		3015T.	4500T.	5980T.	7522T.	9031T.	10519T.	11751T.				
	1502T.	1513T.	1486T.	1479T.	1542T.	1509T.	1488T.	1233T.				
Przewieziono faktycznie tonn.												
1. Azja Wschodnia.		75T.	111T.	148T.	206T.	265T.	324T.	383T.				
Zapotrzebowano.	38T.	37T.	36T.	37T.	58T.	59T.						
Przewieziono.												
2. Indje Wschodnie.		44T.	63T.	81T.	99T.	115T.	131T.	147T.	163T.	179T.	195T.	
Zapotrzebowano.	22T.	19T.	18T.			16T.						
Przewieziono.												
3. Indje Angielskie.		61T.	93T.	122T.	152T.	180T.	208T.	236T.				
Zapotrzebowano.	31T.	30T.	32T.	29T.	30T.	28T.						
Przewieziono.												
4. Australja.		99T.	148T.	197T.	246T.	296T.	346T.	395T.	370T.	332T.	394T.	406T.
Zapotrzebowano.	49T.	50T.	49T.			50T.		12T.				
Przewieziono.												
5. Hawaja.		160T.	240T.	320T.	382T.	444T.	506T.	565T.				
Zapotrzebowano.	80T.				62T.			59T.				
Przewieziono.												
6. Ujście Amazonki.		5T.	7.5T.	10T.	13T.	16T.	18T.	20T.	23T.	25T.	28T.	30T.
Zapotrzebowano.	2.5T.											
Przewieziono.												
7. Brazylja Srodkowa.		144T.	184T.	249T.	311T.	367T.	423T.	469T.	515T.			
Zapotrzebowano.	66T.	78T.	40T.	65T.	62T.	56T.		46T.				
Przewieziono.												

Fig. 42. — Zestawienie rejonów handlowych.

Wykres ilustruje postęp, zrobiony przez Radę Morską w kwestji dysponowania okrętami. Bardzo skomplikowane zagadnienie przedstawione jest w sposób znacznie wyraźniejszy, niż można to było osiągnąć zapomocą słów i cyfr. Na podstawie wykresu posyłano okręty do rejonu handlowego, któremu najwięcej były potrzebne.

Ponieważ z Azji Wschodniej w ciągu marca, kwietnia i maja otrzymano więcej towarów, niż było potrzeba, więc pewna część okrętów przeniesiona została z tego rejonu do innych, a w rezultacie z Azji Wschodniej w czerwcu i lipcu nadeszło mniej transportów.

Nadmiar produktów, otrzymanych z Indji Wschodnich, przewyższał trzymiesięczne zapotrzebowanie z tego rejonu. Wykres wykazał, że powracające stamtąd okręty powinny być wysyłane do tych rejonów, skąd dostawa była opóźniona.

ROZDZIAŁ X.

ZAKOŃCZENIE.

Fakty w stosunku do czasu.

Wykresy Gantt'a przedstawiają fakty w stosunku do czasu, uwidoczniając posuwanie się ich wraz z jego biegiem i wskutek tego zmuszają ludzi do działania, opartego na ujawnionych faktach; bieg czasu jak gdyby zniewala ich do czynu.

Chcąc korzystać z wykresów Gantt'a, trzeba koniecznie posiadać plan, ponieważ porównywują one plan z tem co zostało zrobione. Oprócz tego podają przyczyny opóźnienia wykonania planu i ustalają odpowiedzialność za dobre lub złe jego wykonanie. Są one nadzwyczaj zwięzłe; łatwo je kreślić i odczytywać; uwidoczniają upływanie czasu i dlatego pomagają do zmniejszenia bezczynności i marnotrawstwa czasu. Mierzą szybkość ruchu przemysłu.

Stosowanie rozmaitych wykresów Gantt'a.

Wykres planowania pomaga do ułożenia takiego planu pracy, by można było najracjonalniej zużytkować wszystkich posiadanych w dyspozycji ludzi i maszyny, a jednocześnie tak uporządkować zamówienia, aby zapewnić wykonanie na czas wszystkich zamówień w granicach zdolności wytwórczej zakładu. Wykres obciążenia informuje zarządców o ilości pracy, posiadanej przez

zakład, i umożliwia dostosowywanie ilości robotników, urządzeń, procesów, zamówień i cen. Wykres przebiegu akcji pomaga do osiągnięcia wykonania robót, dając porównanie pracy wykonanej z tą, która powinna była być wykonana, i pozwala zarządcom przewidzieć wydarzenia przyszłe ze znaczną ścisłością. Wyświetla on skutki poprzednich zarządzeń i wskazuje, jakie kroki należy przedsięwziąć na przyszłość.

Wykresy wydajności maszyn i ludzi pokazują, jak administracja spełnia swe obowiązki:

1. Czy maszyny są w ruchu cały dzień?

2. Czy wszyscy ludzie wykonywują swe zadanie dzienne?

3. Jeżeli nie, to dlaczego?

Odpowiedzi na te pytania są ostatecznym miernikiem sprawności administracji zakładu przemysłowego. Jeśli maszyny i ludzie spełniają całkowite zadanie dzienne, to jasnem jest, że wszystkie szczegóły administracji zakładu były przewidziane i wykonane w swoim czasie. Zamówienia warsztatowe, karty instrukcyjne, wykresy planowania i sprawozdania wszelkiego rodzaju są jedynie cząstkami mechanizmu, który doprowadza do wykresów wydajności ludzi i maszyn, lub jest ich skutkiem. Wykresy te mierzą usługi oddane przez robotników, majstrów, dozorców i zawiadowców.

Każdego dnia, gdy człowiek nie spełni swej dziennej pracy, wykres wydajności podaje przyczynę. Jeśli ten spadek wydajności spowodowany jest nieobecnością, powolną pracą, lub omyłkami, których można było uniknąć, jest to wina robotnika, lecz jeśli mała wydajność jest skutkiem braku instrukcyj, stanu narzędzi lub reparacji maszyny, jest to wina administracji. Dlatego więc wykres ten mierzy usługi, oddawane przez poszczególnego robotnika, i stopień zużytkowania tych usług przez za-

rząd. Wykresy wydajności maszyn są miarą zdolności zarządców, pod względem prawidłowego zużytkowania, posiadanych w dyspozycji, maszyn i narzędzi. Wykresy przebiegu akcji pokazują, jak dalece zarząd potrafił zorganizować wykonanie robót w określonym, zgóry przewidzianym, czasie.

Ogólne korzyści wykresów Gantt'a.

W poprzednich rozdziałach pokazaliśmy, że wykresy Gantt'a są:

1. Łatwą i skuteczną metodą planowania robót.
2. Sposobem do przedstawiania faktów w bardzo zrozumiałej formie.
3. Środkiem do usuwania bezczynności i marnotrawstwa.
4. Metodą do osiągnięcia wykonania robót w określonym czasie.

Lecz wykresy Gantt'a oprócz tego oddają wielkie usługi, ponieważ wszędzie, gdzie tylko były przez pewien czas w użyciu, zauważono:

1. Lepszy stan maszyn i narzędzi.
2. Hale fabryczne przystosowane do pracy — nie zawalone rozmaitemi niepotrzebnemi rzeczami, lecz porządek zrobiony nietylko dla oka.
3. Że robota przechodzi szybko od jednego procesu do drugiego bez zamieszania.
4. Duże zmniejszenie zapasów surowców, półfabrykatów i wyrobów wykończonych, z powodu szybszego wytwarzania.
5. Zwiększenie wytwórczości — nie przez przynaglanie robotników, lecz wskutek usuwania przeszkód, nie pozwalających im pracować z należytą szybkością.
6. Zmniejszenie kosztów własnych wskutek wyrugo-

wania bezczynności i marnotrawstwa, jak również ulepszenia procesów.

7. Że ludzie są posłuszniejsi i chętni do obarczania się pewną odpowiedzialnością, zamiast „spychania pracy", ponieważ mają określone obowiązki i wyraźnie oznaczoną robotę.
8. Większą inicjatywę i śmiałość, ponieważ ludzie wiedzą, że idzie „otwarta gra".
9. Zanik faworyzowania i specjalnych przywilejów, gdyż wykres wydajności każdego człowieka może być przejrzany przez innych.
10. Że robotnicy są więcej zadowoleni, ponieważ przeszkody, nad któremi nie posiadają oni żadnej kontroli, zmniejszyły się, a więc mają możność wykonywania całego zadania dziennego i przeto większych zarobków.
11. Że nieudolnych robotników uczą i rozwijają, dopóki nie zaczną pracować dobrze.
12. Że awansują ludzie, którzy znają swą pracę i wskutek tego organizacja składa się z ludzi, którzy „wiedzą co robić i jak robić".
13. Że robotnicy interesują się swą pracą, nietylko z powodu zarobków, lecz mając możność wzbogacenia swej wiedzy i umiejętności.

Widząc podobne zmiany w każdym zakładzie przemysłowym, obserwując przeistaczanie arbitralnych systemów zarządzania na więcej demokratyczne i stwierdzając, że robotnicy zaczynają nietylko interesować się swą pracą, lecz być z niej dumni, utrwalamy się w przekonaniu, że *wykresy Gantt'a należy zaliczyć do najcenniejszych zdobyczy sztuki zarządzania w naszem pokoleniu.*

DODATEK.

Podany w niniejszym dodatku jeden z ostatnich artykułów inż. W. Clark'a, został Komitetowi łaskawie nadesłany przez autora z pozwoleniem załączenia do „Wykresów Gantt'a", z czego chętnie skorzystaliśmy.

WYKRES KONTROLNY DLA GŁÓWNEGO ZARZĄDCY.

Sprawozdania zawsze powinny mieć na celu dostarczanie danych, na których opiera się działalność zarządcy. Ponieważ odpowiedzialność za określanie polityki, dotyczącej prowadzenia przedsiębiorstwa, jak również i przeprowadzanie jej, należy do głównego kierownika, to nie może on opierać swej decyzji na ogólnem wrażeniu, lub też opinji członków swego sztabu.

Dopóki przedsiębiorstwo było niewielką organizacją, zarządca mógł je zawsze kontrolować na podstawie danych, komunikowanych mu ustnie. W miarę rozszerzania się przedsiębiorstwa okazało się, że nie może on być dokładnie poinformowany o wszystkiem, co dotyczy przedsiębiorstwa, którem zarządza, więc zaczął się posługiwać informacjami w formie streszczonych pisemnych sprawozdań. Jednak cyfry, podawane w raportach, nie posiadały żadnego wzorca, z którym mogły być porównane, by się przekonać, czy są zadawalniające, a przeto nie wskazywały, na co trzeba zwrócić uwagę i jaką akcję należy przedsięwziąć.

Starając się odnaleźć pewną podstawę dla postępowania, zarządca porównywał otrzymane cyfry z odpowiedniemi cyframi innych okresów — ubiegłego miesiąca lub tegoż miesiąca ubiegłego roku. Był to już wyraźny postęp, lecz jeszcze niedostatecznie skuteczny,

ponieważ zarządca musiał wiedzieć, czy okres, wzięty dla porównania, był normalny, a jeśli nie, to w jakim stopniu odbiegał od normy.

Ponieważ na podobnem porównaniu nie można było całkowicie polegać, sprawozdania często wskazywały, co trzeba czynić, dopiero wtedy, gdy już było zapóźno. Wskutek tego zaczęto używać dodatkowych wykreślnych sprawozdań w nadziei, że, gdyby które ze sprawozdań nie wskazało niebezpiecznej tendencji, zarządca może zauważyć to z innych raportów. Nieporozumienia, powstające wskutek prowadzenia takich podwójnych i niekompletnych raportów, jak również wejście przemysłu w fazę niewielkich procentowo zarobków, spowodowało potrzebę zupełnie pewnego systemu kontroli.

Charakterystyczną cechą wypracowanych w tym celu systemów jest to, że sprawozdania przez porównanie cyfr wynikowych z planem, czyli wzorcem, odrazu dają odpowiedź, czy otrzymane wyniki są zadawalniające. W tym celu zarządca naprzód określa, jaki stan lub przebieg akcji będzie uważał za zadawalniający i ustala w pewnych określonych odstępach czasu sprawozdania, które porównywują stan faktyczny z uprzednio wyznaczonym wzorcem. W ten sposób ma on dostatecznie wolnego czasu na skupienie uwagi na dwóch kwestjach:

1. na przyczynach odchyleń od uprzednio ustalonych norm;
2. na środkach, jakie należy przedsięwziąć w celu osiągnięcia wyników, przyjętych za wzorzec.

Jest to duży krok w kierunku ułatwienia zarządzania i system ten został zastosowany prawie do każdej fazy produkcji i zbytu, jak również do zagadnień transportu i działalności organów państwowych. Zarządcy

bardzo przychylnie przyjęli ten system i obecnie posiadają sprawozdania ścisłe, na których można polegać. Nowa metoda umożliwiła zaniechanie dawnych pisemnych raportów, które często po dwa razy podawały jedne i te same informacje. Skuteczność sprawozdań nowego typu tak powiększyła ich zastosowanie we wszystkich dziedzinach, iż używane są obecnie nawet do takich przejawów działalności, które uważano przedtem, jako nie dające się ująć w formie sprawozdań. W organizacjach handlowych, posiadających setki pracowników, i w zakładach przemysłowych, zatrudniających tysiące robotników, wydajność dzienna każdego człowieka porównywana jest z ustalonemi normami.

Lecz nowoczesne przedsiębiorstwo jest niezmiernie skomplikowane i ilość raportów, obejmujących dokładnie wszystkie jego fazy, jest tak ogromna, że odczytywanie ich przez jednego człowieka staje się fizyczną niemożliwością, a o przeprowadzaniu wskazywanej przez nie akcji, nie może być nawet mowy. Wskutek tego główny zarządca przelewa na członków swego sztabu zadanie studjowania tych sprawozdań i wydawania potrzebnych zarządzeń. Jednak przy takim stanie rzeczy staje on w obliczu innego kłopotu: musi baczyć, by obowiązki, które przelał na innych, były należycie wykonywane, oprócz tego nie ma innych informacyj o przebiegu akcji za wyjątkiem tych, które może otrzymać z dodatkowych odpisów rozmaitych sprawozdań, jakiemi operuje jego sztab.

Znanym jest fakt, że zarządca często decyduje najważniejsze zagadnienia polityki przedsiębiorstwa zdala od swego biurowego gabinetu. Wtedy dopiero ma on możność należytego obmyślenia sprawy, spokojnej oceny dodatnich i ujemnych stron i dojścia do należytej decyzji o kursie, jaki należy prowadzić. Jednakże za-

rządca nie powinien być zmuszony wychodzić z biura, by móc spokojnie myśleć, lecz powinien być zwolniony od zbytecznych szczegółów i posiadać w możliwie najzwięźlejszej formie tylko niezbędne fakty, któreby mu pozwoliły zastosować zdolności orjentacyjne i doświadczenie, dzięki którym został wysunięty na naczelne stanowisko w organizacji.

Wykres kontroli działania.

Podany poniżej wykres został opracowany w celu zwolnienia zarządcy od niepotrzebnych szczegółów, aby mógł całkowicie skupić uwagę na kierowaniu przedsiębiorstwem, jako całością.

Informacje, podane na tym wykresie, stosują się naturalnie jedynie do danego przedsiębiorstwa, lecz metodę można zastosować do każdego innego przedsiębiorstwa lub organizacji.

Naczelny kierownik przedsiębiorstwa, o którem mowa, przedewszystkiem chciał trzymać rękę na pulsie tych czynników, które oddziaływują na stosunek odbiorców do przedsiębiorstwa, t. j. baczyć na jakość wyrobów i oddawanie usług (service rendered). Następnie chciał on być poinformowanym o ilości robót, jakie ma zakład wykonać w najbliższej przyszłości, o zamówieniach, otrzymywanych w każdym miesiącu, o danych, dotyczących działalności przedsiębiorstwa, jako to: koszta własne, wydatki, bezczynność i stan inwentarza, wreszcie chciał być w kursie spraw pracowników, a więc wiedzieć: ilość wypadków, obrót robotników, przeciętne zarobki i indywidualną wydajność.

W tym celu opracowane zostały pewne normy dla każdego z powyższych zagadnień, a faktycznie otrzymane rezultaty były wykreślnie porównywane z temi normami. W ten sposób wykres automatycznie poka-

zywał, czy przebieg akcji jest zadawalniający. Jeśli wykonanie dostatecznie ściśle odpowiadało planowi, zarządca wiedział, że niema się czem kłopotać i spokojnie przechodził nad temi kwestjami do porządku dziennego. Gdzie zaś wykonanie faktycznie spadło poniżej oznaczonej normy, zarządca prosił członka swego sztabu, na którego włożył odpowiedzialność za dany dział, o przedłożenie mu raportów, wyświetlających powody niepowodzenia. Następnie rozważali oni wspólnie przyczyny niezadawalniającego stanu rzeczy i środki, jakie należało przedsięwziąć dla poprawienia sytuacji. Z drugiej strony, gdy faktyczny stan niektórych działów był lepszy, niż to przewidywał plan, główny zarządca winszował odnośnym funkcjonarjuszom powodzenia i omawiał sposoby poprawy innych działów w celu utrzymania ich działalności na jednym poziomie z wzorcowemi.

W ten sposób czas głównego zarządcy został zaoszczędzony i praca stała się wydajniejszą, ponieważ uwaga jego całkowicie była skoncentrowaną na kwestjach, najwięcej wymagających jego wiedzy i doświadczenia.

Podany wykres kontrolny obejmuje roczny okres czasu, podzielony na miesiące. Cyfry, stojące w lewej części miesięcznych kolumn, oznaczają przewidziane miesięczne ilości, czyli normy, — w prawej części tych kolumn — sumaryczne normy od dnia rozpoczęcia wykresu.

Sposób oznaczeń i kreślenia jest taki, jak to było wyjaśnione w poprzednich rozdziałach.

Jakość wyrobów i obsługa klientów.

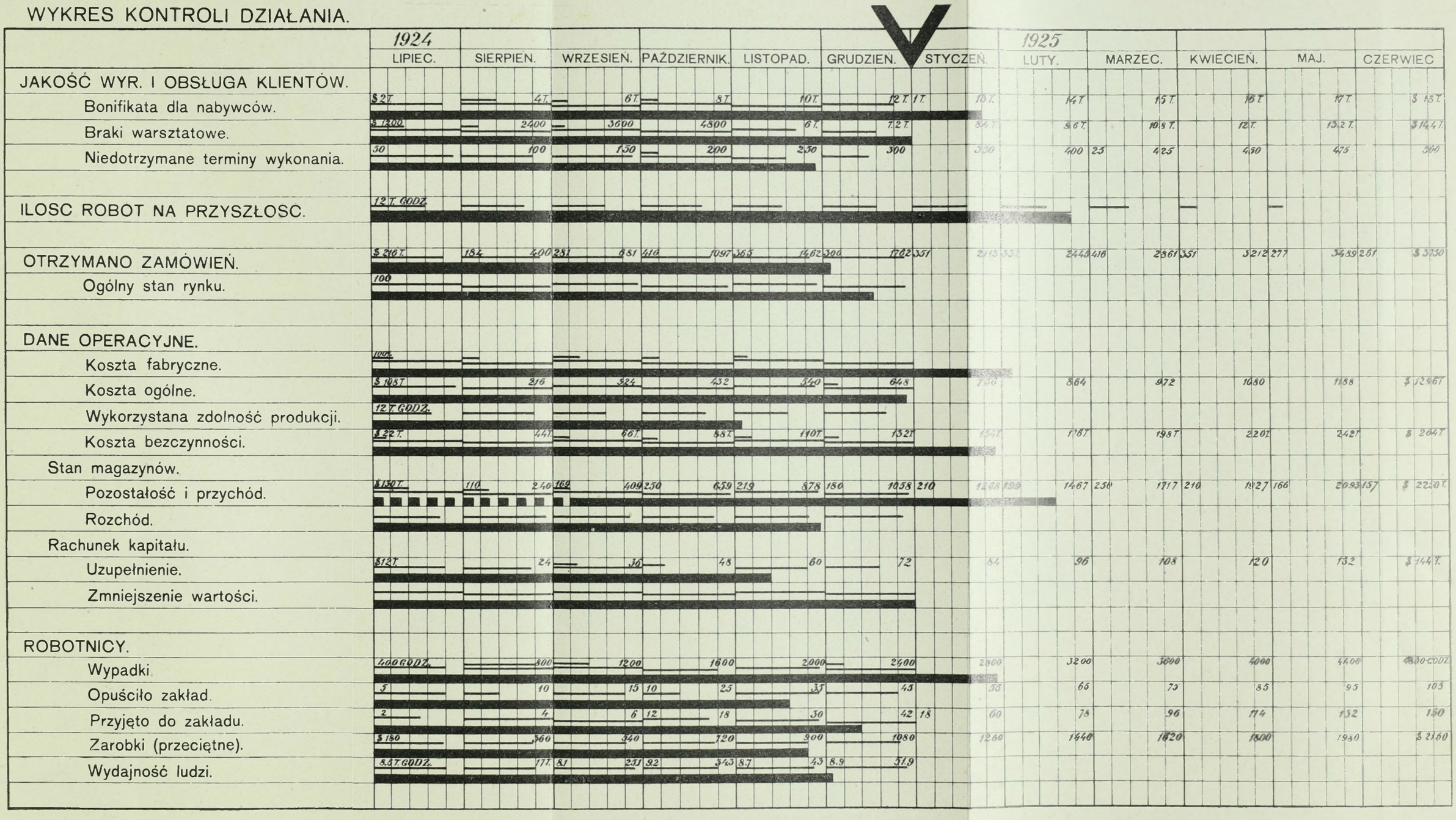
W poszukiwaniu pewnej ilościowej miary dla określenia jakości wyrobów, zarządca, dla którego zrobiony

był ten wykres, doszedł do przekonania, że *bonifikata, dawane nabywcom* z racji wadliwego wykonania produktów, były najlepszym tego wskaźnikiem. Zdecydował on, że stan jakości wyrobów można będzie uważać za zadawalniający, jeżeli bonifikata nie przekroczą $ 2.000 miesięcznie, w ciągu pierwszych sześciu miesięcy roku operacyjnego. Wykres pokazuje, że za okres pierwszego półrocza norma ta została przekroczona w sierpniu, wrześniu i październiku.

Koszta *robót zepsutych w warsztacie* oświetlały kwestję jakości wyrobów z innej strony. Cienkie linje wykresu dowodzą, że ilość zepsutych robót w ciągu pierwszych trzech miesięcy była znacznie większa od ustalonej normy. Gdy to zauważono w końcu pierwszego miesiąca, zastosowano lepsze sposoby nauczania robotników, a w rezultacie nastąpiła taka szybka poprawa, że w końcu grudnia suma robót zepsutych nie przewyższyła ustalonych norm.

Mierzenie usług, oddawanych przez przedsiębiorstwo nabywcom, jest bardzo trudne, lecz niejakim wskaźnikiem tego może być ilość *niewykonanych na czas zamówień*. Główny zarządca chciał ufundować dobrą reputację zakładu na wykonywaniu zamówień w ściśle określonym terminie, gdyż dobrze wiedział, jak ważną jest to rzeczą dla reputacji przedsiębiorstwa. Wykres dowodzi, że przewidziana ilość 50-ciu niedotrzymanych terminów miesięcznie faktycznie została zmniejszoną. Zarządca nie omieszkał wykorzystać sposobności, by powinszować zawiadowcy powodzenia, osiągniętego w kierunku dotrzymywania terminów, i, po wspólnej naradzie, postanowiono na przyszły rok zmniejszyć normę do 25 miesięcznie.

WYKRES KONTROLI DZIAŁANIA.



Wykres powyższy opracowany został dla użytku głównego zarządcy pewnego przedsiębiorstwa fabrycznego. Cyfry w lewej części kolumn miesięcznych oznaczają plan, czyli normy miesięczne; cyfry w prawej części kolumn — normy sumaryczne od początku roku operacyjnego. Linje cienkie porównywują faktyczne wyniki z normami miesięcznemi. Gruba linja — faktyczne wyniki od początku roku operacyjnego do danej daty.

Wykres „przebiegu akcji" Gantt'a.

Znak „V" u góry wykresu wskazuje jedynie, że wykres ten został sfotografowany po uzupełnieniu go na 31 grudnia. Grube linje, które przeszły poza linję znaku „V" oznaczają, że normy zostały przekroczone; linje zaś, które nie doszły do niej — że normy nie zostały osiągnięte.

Ilość roboty na przyszłość.

Opracowując plan przyszłego działania, zarządca przedewszystkiem chciał wiedzieć, jaką ilość robót ma jego zakład do wykonania. Miał on trzy warsztaty, z których każdy wyrabiał inne wyroby, więc ilość ich nie mogła być miarodajnym wskaźnikiem przyszłego obciążenia zakładu. Jednak te informacje dawał procent całkowitej zdolności wytwórczej zakładu, pokryty posiadanemi zamówieniami. Całkowita zdolność wytwórcza trzech warsztatów wynosiła 12.000 maszynogodzin miesięcznie. Na wykresie widać, że posiadane na 1-go stycznia zamówienia wynosiły 60% styczniowej produkcji zakładu, 50% lutowej i t. d. Ponieważ zamówienia mogły być wykonywane jedynie na pewnych typach maszyn, więc mogły być wykończone dopiero w maju, lecz porównanie posiadanych zamówień z całą zdolnością wytwórczą pokazane jest grubą linją, której długość dowodzi, że zamówienia te równają się mniej, niż dwumiesięcznej całkowitej zdolności produkcyjnej zakładu.

Zamówienia otrzymane.

Na początku roku operacyjnego, główny zarządca określił normę rocznej sprzedaży na 3.750.000 dol. Kwota ta podzielona została na sumy miesięczne, zgodnie z wahaniami sezonowemi z lat poprzednich. Wykres wskazuje, że w ciągu sześciu miesięcy suma otrzymanych zamówień była zaledwie nieco większą od przewidywanej normy pięciomiesięcznej.

W ciągu lat poprzednich, operując normami sprzedaży, zarządca stale napotykał na irytujące trudności. Gdy żądał od dyrektora handlowego wyjaśnień, dlaczego liczba otrzymanych zamówień jest niższa od przewi-

dywanej normy, zwykle otrzymywał odpowiedź, że ogólny stan rynku nie jest tak dobry, jak to przewidywano w czasie ustalania norm. Jednak, jeżeli sprzedaż przekroczyła normę, dyrektor handlowy nigdy nie przypisywał tego polepszonym warunkom rynku. Główny zarządca był poirytowany, nie tyle zachowaniem się dyrektora handlowego, ile tem, że sam nie był pewien, w jakim stopniu powodzenie, lub niepowodzenie zależało od ogólnego stanu rynku, a w jakim stopniu od polityki handlowej. Chciał on wyjaśnić wpływ ogólnego stanu rynku, aby porównanie otrzymanych zamówień z wyznaczonemi normami sprzedaży mogło ściśle wyświetlić skuteczność polityki handlowej i jej wykonanie.

Wykres dowodzi, że faktyczny stan rynku, w ciągu pierwszych trzech miesięcy, odpowiadał prawie całkowicie oczekiwaniom, później zaś nieco nie dorównał przewidywaniom, tak, że za okres sześciu miesięcy ogólny stan rynku był gorszy prawie o półmiesięczną normę. Fakt ten pokazał głównemu zarządcy, iż połowę spadku sprzedaży można przypisać niekorzystnym warunkom rynku, lecz że dla drugiej połowy niepowodzenia należy szukać innych powodów.

Dane operacyjne.

Pod rubryką *dane operacyjne* zgrupowano sześć najważniejszych kwestyj, związanych z działalnością zakładu, o których zarządca chciał być stale poinformowanym. Przedewszystkiem zaś *koszta fabryczne* [1]). W tym celu przestudjowano procesy fabrykacji rozmaitych wyrobów przedsiębiorstwa i opracowano normy kosztów. Na wykresie widać, iż w końcu grudnia koszta robót, wykonanych przez zakład, przewyższyły usta-

---

[1]) Factory costs, u nas często nazywane kosztami ruchu (przyp. tłum.).

lony wzorzec około 12%. Linje cienkie pokazują jednak, że koszta te obniżały się z miesiąca na miesiąc i w grudniu nie przewyższały już ustalonej normy.

Idąc w kierunku określenia kosztów normalnych, należało przedewszystkiem ustalić *koszta ogólne*, ponieważ zarządca słusznie chciał wiedzieć, czy wydatki faktyczne były utrzymywane w ramach wyznaczonego budżetu. Wykres wykazuje, że rozchody faktyczne nie przekroczyły preliminarza, co dowodzi, że stosowane koszta maszyno-godzin (machine rates) były mniej więcej prawidłowe, t. j., że oznaczone naprzód wydatki, któremi obciążano w formie kosztu maszyno-godzin koszt własny wyrobów, lub rachunek bezczynności, bardzo blisko odpowiadały wydatkom rzeczywistym.

Gdyby sumaryczna linja kosztów ogólnych była krótszą, dowodziłoby to, że koszta maszyno-godzin są ocenione za wysoko. Gdyby zaś ta linja była dłuższą, znaczyłoby to, że obliczono koszta za nisko i że nie pokrywają one faktycznych wydatków.

Już na początku roku operacyjnego główny zarządca wiedział, że zakład jego nie będzie pracował przy pełnem obciążeniu, jednak chciał on w ciągu całego roku mieć sprawozdanie o tem, jaki procent całkowitej zdolności produkcyjnej zakładu jest wykorzystany. Z wykresu widzimy, że w ciągu pierwszej połowy roku potrafiono wykorzystać tylko dwie trzecie całkowitej pojemności produkcyjnej.

Chcąc stale posiadać informacje o faktycznym koszcie utrzymania części zakładu w bezczynności, główny zarządca ustalił normę miesięczną 22.000 dol. na pokrycie tych kosztów, lecz widzimy z wykresu, że nie był on w stanie utrzymać się w tych ramach, i w ciągu pierwszych sześciu miesięcy przekroczył ustaloną normę prawie o 20.000 dol.

Zapasy surowców, wyrobów w robocie i wykończonych, według opinji zarządcy, były zbyt duże w stosunku do przewidywanego zapotrzebowania. Dlatego miał on zamiar obrócić kapitałem, zainwestowanym w materjałach i wyrobach, dwa razy w ciągu tego roku, mając nadzieję, że na przyszły rok potrafi obrócić nim trzy razy. Zamiast wykreślania całkowitej faktycznej wartości składów w porównaniu z przewidywaną, okazało się praktyczniej wykreślać oddzielnie przychód i rozchód, aby móc określić, w jakim stopniu należy zwiększyć, lub zmniejszyć przychód magazynów.

Gruba, przerywana linja wykresu pokazuje, że na początku roku operacyjnego stan magazynów przewyższył sześciomiesięczny obrót o nieco więcej, niż dwumiesięczną normę. W końcu półrocznego okresu sumaryczna linja wykazała, że przychód był większy „o jeden miesiąc" od przewidywań, rozchód zaś mniejszy prawie o miesiąc, w rezultacie więc stan magazynów na 1-go stycznia był większy, niż na początku roku operacyjnego.

Główny zarządca zwracał pilną uwagę, by kapitał towarzystwa, inwestowany w ziemi, budynkach, magazynach i urządzeniach, co dla skrócenia odniesiono na *rachunek kapitału*, zbytnio nie powiększył się w stosunku do operacyj przedsiębiorstwa. Z drugiej zaś strony baczył, by przeznaczyć dostateczną ilość środków na utrzymanie budynków i urządzeń w pierwszorzędnym stanie. W ciągu danego okresu operacyjnego zarządca nie oczekiwał pełni obrotów i przeto nie miał zamiaru nabywać nowych urządzeń, a ograniczyć się jedynie utrzymaniem posiadanych budynków i urządzeń w dobrym stanie. Wskutek tego, budżet ustalony na *uzupełnienie* równał się *zmniejszeniu wartości.*

Wykres pokazuje, iż w ciągu sześciu miesięcy wy-

dano na uzupełnienie o 20.000 dol. mniej, niż należało. Mogłoby się wydawać, na pierwszy rzut oka, że jest to dowodem niekonsekwentnego postępowania, gdyż stan magazynów, nie bacząc na to, że był zbyt duży na początku roku operacyjnego, zwiększył się jeszcze, podczas gdy budynki i urządzenia nie zostały należycie podtrzymane. Jednak główny zarządca zrobił to naumyślnie z całą świadomością rzeczy. Aby uniknąć wydalania starych pracowników i prawdopodobnej utraty niektórych najpewniejszych i najzdolniejszych robotników, zarządca postanowił produkować na skład w ciągu pierwszych sześciu miesięcy, zanim ilość zamówień nie zwiększy się do tego stopnia, że potrafi zatrudnić cały zespół robotników. Wskutek tego nastąpiło, naturalnie, powiększenie stanu magazynów, jednak uważano za więcej racjonalne nieco uszczuplić rachunek kapitału, niż wydalać długoletnich pracowników.

Robotnicy.

Były niektóre kwestje, dotyczące spraw robotniczych, o których główny zarządca chciał być szczególnie poinformowanym. Przedewszystkiem nie zapatrywał się on na nieszczęśliwe wypadki w przemyśle jako na zło konieczne, i sądził, że nie ma prawa narażać swych robotników na niebezpieczeństwo, nawet gdyby oni sami skłonni byli ryzykować dla zarobków. Zapoczątkował on kampanję bezpieczeństwa [1]), wprowadził siatki i inne urządzenia ochronne dla maszyn i wogóle wszelkie możliwe środki ostrożności przeciwko wypad-

---

[1]) Safety-first campaignes. Akcja ta polega w dużej mierze na nauczaniu pracowników ostrożnego obchodzenia się z maszynami i uświadamianiu o skutkach nieszczęśliwych wypadków, zapomocą pogadanek, pokazów kinematograficznych i t. d. Szczegóły tej akcji można znaleźć w dziele Tead i Metcalf—Personnel Administration (przyp. tłum.).

kom, lecz wiedział, że przodownicy i dozorcy uważają się za bezsilnych, gdy robotnicy nie korzystają z urządzeń ochronnych. Wobec tego, zażądał, by mu co miesiąc meldowano, ile godzin pracy stracono z powodu nieszczęśliwych wypadków, aby móc zauważyć wszelką w tym kierunku opieszałość. Wykres wykazuje, że ustalona granica 400 godzin strat na miesiąc została przekroczoną, lecz zarządca jest zdania, iż niedawno przedsięwzięte środki znacznie poprawią sytuację.

Główny zarządca dobrze wie, że robotnicy prawie najwięcej cenią robotę stałą i dlatego dużo zrobił w celu zmniejszenia obrotu robotników. Aby zapewnić im regularną pracę, wyrównał wzrost i spadek produkcji i wprowadził staranne szkolenie niewykwalifikowanych robotników, aby umożliwić im pobieranie większego wynagrodzenia. Z wykresu dowiadujemy się, że liczby opuszczających zakład i nowoprzyjętych robotników są mniejsze od przewidzianej normy.

Dyrektor generalny, naturalnie, uczył się przed laty, że wysokie zarobki, dobre wyszkolenie oraz dobra organizacja obniżają koszta własne i dlatego też starał się doprowadzić *przeciętne płace robotnicze* w swej fabryce do 45 dol. tygodniowo, wykres jednak pokazuje, że faktyczne zarobki były o jakieś 20% niższe od ustalonego ideału, przeważnie zawdzięczając temu, że w ciągu kilku pierwszych miesięcy nie było dostatecznej ilości zamówień. Obecnie stan jest lepszy i prawdopodobnie w końcu drugiego półrocza zarobki dosięgną 45 dol. tygodniowo.

Główny zarządca nie zgadza się ze zdaniem, że tendencja do ukrywania pełnej wydajności jest wrodzoną cechą ludzką, lecz wierzy, że w dobrych warunkach robotnik będzie wykonywał pełną pracę dzienną. Konsekwentnie zarządził on prowadzenie sprawozdań

dziennej wydajności każdego robotnika w porównaniu z ustalonym wzorcem, które wykazują jednocześnie przyczyny każdorazowego spadku wydajności poniżej wzorca. Okazało się, że większości tych przyczyn można uniknąć przez dobrą organizację, dlatego więc zarządca przyszedł do przekonania, że linja przeciętnej wydajności ludzi jest dostatecznie ścisłym wskaźnikiem sprawności administracji zakładu.

Zakończenie.

Analogja pomiędzy zarządcą a generałem, lub głównym dowódcą, jest bardzo starą i do pewnego stopnia prawdziwą. Obaj mają wyraźnie wytknięte cele — kierowanie swemi oddziałami podczas kampanji i uzgodnienie działania swych podkomendnych. Dawny system dowodzenia już zbankrutował; nowoczesny generał już nie galopuje po polu, wydając rozkazy, oparte na ustnych sprawozdaniach jego pomocników i własnej obserwacji. Siedzi on przy biurku, śledząc pilnie na dobrze opracowanych mapach warunki terenowe, każde poruszenie wojsk i transportów zaopatrujących.

Tak samo i nowoczesny zarządca siedzi przy biurku, badając kilka linij wykresu kontrolnego, starannie notuje każdą zmianę w planie ruchu jego sił i wydaje dyspozycje, niezbędne dla zachowania nad niemi kontroli i dla coraz pomyślniejszego rozwoju przedsiębiorstwa.

W tem miejscu jednak kończy się analogja, ponieważ celem wojny jest zniszczenie, podczas gdy zarządca przemysłowy używa całej swej wiedzy i doświadczenia dla skoncentrowania (harnessing) twórczych instynktów całej organizacji dla wspólnych korzyści właścicieli, pracowników i ogółu.

Często się mówi, że charakterystyczną cechą ame-

rykańskiego businessman'a jest idealizm praktyczny. Na podobnym kontrolnym wykresie działania, jak ten, ustala on swe osiągalne ideały, a następnie skupia uwagę na ich osiągnięciu.

Biblioteka Wojsk. Akad. Polit. im. F. Dzierżyńskiego

BIBLIOTEKA NAUKOWA WAP

61816/2