

TREŚĆ: Prof. E. Hauswald: Wpływ wydajności i stopnia zatrudnienia na rentowność przemysłu. — Inż. Dr. St. Kaufman: Pręty ciśniono pod działaniem sił zginających. (Dokończenie). — Inż. J. Domaszewski: Międzynarodowe organizacje kolejowe w Europie. — Inż. A. Pragłowski: Obsadzanie dróg naszych drzewami. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Różne sprawy.

Prof. Edwin Hauswald.

Wpływ wydajności i stopnia zatrudnienia na rentowność przemysłu.

I. Wstęp.

Na podstawie stanu zapasów i przewidywania co do wielkości zbytu w przyszłości, reguluje zarząd zakładu przemysłowego produkcję, czyli miesięczną ilość wyrobów (x). Ilość ta często nie odpowiada normalnej produkcji (n), czyli tej ilości wyrobów, jaką dany zakład wytwarzać może przy pełnym wyzyskaniu swych urządzeń w normalnym okresie pracy, wynoszącym obecnie przy 46 godzinach pracy tygodniowej, około 180 do 190 godzin na miesiąc. Zakłady mające ruch nieprzerwany, jak np. elektrownie, wodociągownie, niektóre fabryki chemiczne itp. obliczają oczywiście produkcję normalną dla 24 godzin dziennie.

Przy podanych założeniach ustalić można dla zakładu, albo dla każdego oddziału, pewną normalną produkcję miesięczną a na podstawie dawniejszych zapisków lub obliczeń całkowite koszty wytwarzania (S) n sztuk, cetnarów, metrów itp.) wyrobu oraz przeciętny koszt k , przypadający na jednostkę.

Koszty S nie są stałe, lecz zmieniają się nawet przy stałych płacach roboczych i cenach materiałów wedle znanych praw, zależnie od stopnia wytwórczości czyli wydajności (w), względnie stopnia zatrudnienia (f) czyli „natężenia“ zakładu, jak to wykazałem przy pomocy analizy, wykresów i wzorów w pracy pod tyt. „Koszty wytwarzania i t. d.“ (*Przeł. Techniczny* 1924 str. 58 i nast.) oraz w książeczce, wydanej w Warszawie 1925 (Księgarnia Techniczna, ul. Fredry 2).

Wspomniane tam pojęcia wydajności, sprawności i stopnia zatrudnienia albo natężenia zakładu, są ze sobą związane i czasem nawet identyczne.

W mowie potocznej używamy wyrazu wydajność w różnych odcieniach; raz dla oznaczenia ilości wyrobów w pewnym okresie czasu, gdy mówimy, że zakład wytwarzający 1000 sztuk wyrobu na miesiąc ma wydajność równą 1000 szt./mies., przy wyrobie zaś 600 sztuk w takim samym czasie wydajność 600 szt./mies. Ten sposób nie nadaje się jednak do rozpatrywania ogólniejszych i dlatego określiłem wydajność w inaczej, jako „stosunek rzeczywistej ilości wyrobów wykonanych w stosownie obranym okresie czasu do normalnej ilości wyrobów w tym samym czasie“. Matematycznie wyraziłem wydajność $w = x/n$ i zaznaczyłem, że jej liczebna wartość zmieniać się może pod wpływem licznych czynników, jak np. przez przedłużenie okresu pracy dziennej, wprowadzenie nowych narzędzi i maszyn, wydawniejszych metod przeróbki technologicznej, powiększenie zakładu, przyspieszenie tempa roboty, zastosowanie lepszej organizacji i harmonizacji robót itp.

2. Stopień zatrudnienia (f).

Stopień zatrudnienia zakładu przemysłowego, pewnego oddziału albo stanowiska, jest następstwem oddziaływania zewnętrznych stosunków targowych i gospodarczych na ilościową wytwórczość zakładu, względnie oddziału, przyczem jednak nie zmienia się ani wyposażenie w narzędzia i maszyny, ani metoda przeróbki. Natomiast zmieniać się mogą w pewnej mierze: liczba robotników, dzienny okres pracy i wewnętrzna organizacja robót. Stopień zatrudnienia różni się w niektórych szczegółach od szerszego, chociaż pokrewnego mu pojęcia wydajności. Samo pojęcie silniejszego lub słabszego zatrudnienia jest znane z życia codziennego, ale mimo to niedostatecznie ustalone, jak to wykaże krótki szkic historyczny. Przed 40 mniej

więcej laty zwrócono uwagę na niezwykle doniosłość wystarczającego obciążenia urządzeń technicznych, zwłaszcza elektrowni, których rentowność zależy w wysokim stopniu od wielkości przeciętnego obciążenia maszyn tam ustawionych w stosunku do ich pełnej mocy, jakoteż od stosunku czasu dostatecznego wyzyskania urządzeń technicznych w porównaniu z całkowitą liczbą godzin w roku.

Pierwszy z tych czynników, wyrażony stosunkiem przeciętnego obciążenia rocznego, albo miesięcznego, maszyn do ich pełnej mocy, nazwano wtedy w Ameryce północnej czynnikiem albo wskaźnikiem obciążenia (ang. power factor, teraz load factor), dowodząc przykładami z praktyki ruchowej, że zakład opłacać się może tylko przy odpowiednio wysokiej wartości tego ułamka. Drugi wskaźnik, określony jako stosunek czasu używania, względnie pełnego wyzyskania urządzeń zakładu do ogólnej liczby godzin w roku (8760 h), nazywa się obecnie czynnikiem wyzyskania czasowego (ang. time factor, niem. Zeitfactor). Oba te wskaźniki stanowią obecnie powszechnie używane środki dla kontroli i oceny gospodarczego stanu przedsiębiorstw elektrotechnicznych. Użyteczne obciążenie lub też „natężenie“ danego zakładu można dogodnie mierzyć ilorazem całkowitej ilości jednostek energii, lub wyrobu, wytworzonych w odpowiednio obranym okresie czasowym, do największej możliwej ilości takich jednostek. Drugim sposobem jest znowu obliczenie ilorazu w odniesieniu do normalnej ilości wyrobów w danym czasie a nie do maksymalnej, jak się to działo w pierwszym przypadku.

Elektrownie trzymają się pierwszego sposobu i używają jako jednostek mierniczych kilowatów, albo kilowatgodzin. Maszyny badanego zakładu mają n. p. pełną moc 1000 kW i pracować mogą przez 8760 h w roku. Najwyższa wartość ilościowa produkcji byłaby zatem $8760 \times 1000 = 8760000$ kWh.

Jeżeli jednak przeciętne obciążenie tych maszyn wypadnie według pomiarów tylko 270 kW na godzinę ruchu, w takim razie wskaźnik przeciętnego obciążenia będzie wynosił tylko $270/1000 = 0,27$, czyli 27% pełnej mocy.

W gazowniach lub zakładach pomp wzięto by jako jednostkę pomiaru 1 metr sześcienny gazu, względnie wody dostarczonej, w kolejnictwie zaś 1 tonokilometr lub wozokilometr.

W wielu innych zakładach przemysłowych używa się zamiast czynnika obciążenia liczb, określających stopień zatrudnienia pracowni, dla którego podałem skrótową nazwę natężenia. Stopień zatrudnienia możnaby rozmaicie wyrażać liczbami. Jeżeli n. p. wytwórczość zakładu wynosiłaby kolejno 1000, 1500 lub 2000 jednostek wyrobu na miesiąc, to możnaby te liczby x wziąć wprost jako miarę stopnia zatrudnienia, albo też, jak to uczynił Peiser (Einfluss d. Beschäftigungsgrades. Wyd. w Berlinie 1925) podzielić owe liczby przez 100, aby otrzymać mniejsze cyfry 10, 15 jako przynależne stopnie zatrudnienia, ale zauważyć muszę, że tego rodzaju ujęcie zatrudnienia nie nadaje się do studjów teoretycznych i matematycznych, ani też do porównywania wyników w różnych wytwórniach. Jednostkami pomiarów mogą być albo produkcje miesięczne, wyrażone ilościowo (x), albo liczby mierzące ciężar wyrobów, jak np. ilość kilogramów, cetnarów lub tonn, ilości określające objętość produktów (l, hl, m. sz.), w innych znowu razach liczba robotników zatrudnia-

nych przeciętnie w pracowniach, ilość przeciętnych pracogodzin, maszynogodzin itd.

Dawniej używano do takich obliczeń liczb określających wielkość obrotu przy sprzedaży wyrobów, co miało pewną wartość w interesach przeważnie pieniężnych i handlowych. Produkcja przemysłowa jest wprawdzie zależna od wielkości i wahań w obrotach sprzedaży towarów, ale wpływy te objawiają się w tym dziale ze znacznym przesunięciem fazy i to zwykle z tak wielkim opóźnieniem, że przy obliczaniu cen do ofert nie miałyby się wystarczających danych do przyjęcia pewnego stopnia zatrudnienia.

Wobec tego lepszą i więcej używaną miarą zatrudnienia w pracowniach przemysłowych jest ilościowo i czasowo określona produkcja zakładu (oddziału albo też stanowiska roboczego), którą zarząd swymi zleceniami czyli zamówieniami wewnętrznymi bezpośrednio regulować i przewidywać może, gdy każe towary wyrabiać na zapas, albo nawet przy opracowaniu kosztorysu dla większych dostaw, o które się w danej chwili ubiega.

Z omówionych już względów uważamy jednak same cyfry, określające wielkości produkcji miesięcznych za nieodpowiednie dla mierzenia stopnia zatrudnienia, wprowadzając natomiast, jak przy czynniku obciążenia, iloraz z produkcji rzeczywistej lub przewidzianej, do pewnej produkcji normalnej. Norma ta może być tu dwójaka, albo jak przy wskaźniku obciążenia maximum produkcji, jakie dane urządzenia wytworzyć mogą, alboważ stosownie dobrana i zwykłym warunkom gospodarczym odpowiadająca produkcja przeciętna, zwana krótko produkcją normalną danego zakładu, jaką pracownie trwale utrzymywać mogą przy t. zw. 8-godzinnym dniu roboczym, bez zmian w urządzeniach i metodach technicznych. Jeżeliby zatrudnienie wzrosło tak silnie, że trzeba by przejść z jednej zmiany na dwie lub trzy, w takim razie trzeba by ustawić oddzielne normy dla jednej, dwu i trzech zmian załogi.

Rzeczywiste stopnie zatrudnienia mogą być mniejsze, równe, lub większe od normy, przyczem występować będzie zwykle redukcja dziennego okresu pracy przy niskich wartościach f , a zwiększenie liczby robotników i pewne przedłużenie zwykłego okresu pracy przy wartościach f , większych od jedności.

Jeżeli np. dla danego zakładu ustaliliśmy, zgodnie z wynikami przeszłych okresów, normalną produkcję miesięczną $n = 1000$ sztuk, a stopień zatrudnienia określiliśmy jako „stosunek ilościowo wyrażonej produkcji w danym okresie do produkcji przyjętej jako normalna, z zastrzeżeniem, że urządzenia techniczne, metody technologiczne oraz ilość zmian pozostaną takie same, jak w warunkach normalnych“, w takim razie dla produkcji zmniejszonej

$x = 600$ otrzymamy $f = x/n = 600/1000 = 0,6$,
dla normalnej $x = 1000$ $f = 1000/1000 = 1$
dla zwiększonej $x = 1250$ $f = 1250/1000 = 1,25$

Ustalenie produkcji normalnej sprawia pewne trudności, których nie odczuwamy w zakładach o ruchu ciągłym, jak elektrownie, gdzie jako podstawę porównania bierzemy poprostu maximum produkcji w roku.

Ogólnie rzecz biorąc trzeba będzie przyjąć pewne obciążenie, względnie natężenie technicznych środków produkcji zakładu i taką długość dziennego okresu roboczego, jaka odpowiada przepisom, technicznym właściwościom danej gałęzi przemysłu i utartym już w praktyce zwyczajom, które to czynniki zwykle uwzględnia się z góry przy projektowaniu wytwórni i ustawieniu programu wytwarzania.

Co do maszyn i narzędzi przyjąć więc należy pełną obsadę wszystkich potrzebnych do wytwarzania stanowisk (posterunków) i średnią sprawność odnośnych maszyn, pędni, jakoteż osób przy nich pracujących.

Co do czasu pracy obowiązują w Polsce radykalne przepisy, niedopuszczające nawet tak popularnego 8-godzinnego dnia pracy, ponieważ liczba godzin pracy w tygodniu nie może

przekraczać 46, zamiast 48 godzin, co daje na dzień roboczy średnio tylko 7,66 godzin (brutto).

Po uwzględnieniu 52 niedziel i 12 świąt nieprzypadających na niedziele, otrzymuje się na rok przy jednej zmianie około 2290 godzin pracy zakładu. Liczba godzin pracy na robotnika wypada jeszcze mniejsza, z powodu urlopów, przerw w zajęciu, choroby i częstych zatargów.

Licząc się z tego rodzaju ubytkami można przyjąć średnio około 180 godzin pracy na miesiąc (2160 w roku).

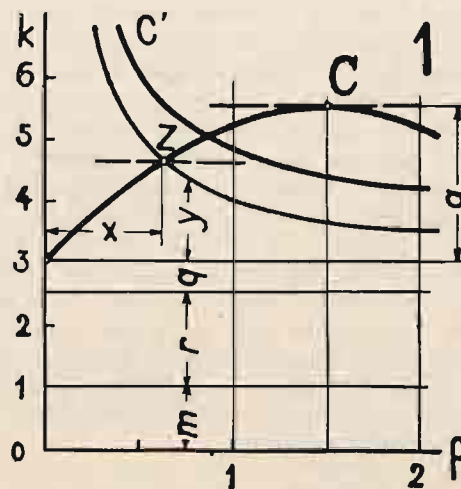
Przy stopniach zatrudnienia mniejszych od 1 nie napotyka się trudności technicznych i organizacyjnych, gdyż do uregulowania stosunków wystarczy zmniejszenie załogi, albo odpowiednie skrócenie zwykłego czasu pracy tygodniowej. Natomiast trudności gospodarcze i społeczne są wtedy bardzo poważne, ponieważ, jak to pokazują wykresy i wzory, koszty produkcji rosną odwrotnie jak stopień zatrudnienia, ceny zaś w takich warunkach opadają, narażając cały zakład na groźne straty.

Przy podnoszeniu się zatrudnienia ponad normę występują znowu trudności techniczne, które najpierw pokonywa się przez lepsze wyzyskanie istniejących urządzeń, usunięcie wad i braków, obniżających normalną sprawność maszyn, energiczny nadzór i lepszą organizację robót, przy pomocy której można nieraz, bez zmiany urządzeń, podnieść wielkość produkcji o 50%. Najczęściej jednak zwiększa się produkcję przez przedłużenie czasu pracy i przyjęcie nowych pomocników.

Przy dalszym wzroście zatrudnienia może zarząd wprowadzić dwie lub 3 zmiany po 8 godzin alboważ po odpowiednim przeliczeniu rentowności rozszerzyć pracownie i wyposażać je w nowe, sprawniej działające maszyny główne i urządzenia pomocnicze. Tak daleko posunięte zmiany należą już do zakresu zwiększenia wydajności, a nie tylko stopnia zatrudnienia zakładu.

3. Koszt produkcji.

Wykres 1 przedstawiający zależność kosztów jednostkowych od zmian w stopniu zatrudnienia f , opiera się na rozważaniach i obliczeniach podanych w pracy autora o „Koszta wytwarzania i t.d.“ z r. 1924. Celem ułatwienia zrozumienia wykresu dodam tu krótki wywód z przykładem.



Wykres ma najpierw pokazać zmiany kosztów jednostki wyrobu przy zmieniającym się z różnych powodów zatrudnieniu $f = x/n$, gdzie x oznacza rzeczywistą liczbę wyrobów wykonanych w ciągu normalnego dnia roboczego, względnie w czasie $T = 8$ godzin roboczych, n zaś tę liczbę wyrobów na dzień, którą przyjęto jako normę dla wydajności $w = 1$. W naszym przykładzie przyjmijmy: $T = 8$ h, ilość normalną produkcji dziennej $n = 4$, x zaś zmienne w szerokich granicach. Jeżeli więc dany oddział wykona zamiast normalnego n inną liczbę wyrobów, np. $x = 2, 4, 6$ lub 8 jednostek, to odpowiadać temu będą stopnie zatrudnienia:

$f = 1/2, 1, 1,5, 2$ i t. d.

Pytamy teraz, jak się w tych warunkach zmieniać będą koszty jednej sztuki?

Koszt wytworzenia jednostki składa się z kosztu materiałów m , robocizny r , którą tu przyjęto jako stałą kwotę akordową $a = 1$ zł. za sztukę, dodatku q na niezależne od f wydatki wspólne oraz dodatku y na koszty ogólne, albo wedle nowej terminologii, wspólne. Ten dodatek obliczamy najpierw dla produkcji n jednostek, do czego zużywa się normalnie $T = 8$ h, przy zmiennej zaś sprawności inną liczbę (t) godzin. Koszty wspólne wyznaczmy na każdą przeciętną pracogodzinę, tak, że

$$y = \frac{t d}{n}, \quad \dots \quad (1)$$

gdzie t oznacza liczbę godzin roboczych, zużytych faktycznie na wyrób n jednostek, d zaś czynnik, obliczony z poprzednich zapisków, które np. stwierdziły, że na 800 pracogodzin wydatki wspólne wynosiły 800 złotych, wobec czego $d = \frac{800 \text{ zł.}}{800 \text{ godz.}} = 1$ zł. na pracogodzinę.

Całkowity koszt wytworzenia jednostki będzie:

$$k = m + r + q + \frac{t d}{n} = m + r + q + \frac{t d}{n} \quad (2)$$

Dla przykładu przyjęto $m = 1$ zł., $r = 1$ zł., $q = \frac{1}{2}$ zł., $d = 1$ zł./pr-godzinę. Liczba t , oraz stosunek t/n zmieniają się z wydajnością produkcji, wzgl. ze sprawnością czasową $s = T/t$, mającą tę samą wartość liczebną, co wydajność $w = x/n$, co już wykazałem dawniej (Akord czasowy itd. *Czas. Techn.* 1922).

Przyjmijmy na razie $t = 8$, $n = 4$; wtedy wypadnie sprawność $s = T/t = 1$, wydajność (w) i zatrudnienie f także $= 1$, bo z założenia było $x = n$, więc też $f = x/n = 1$.

koszty dodatkowe $y = \frac{t d}{n} = \frac{8 \cdot 1}{4} = 2$

Otrzymaliśmy więc

$$k = 1 + 1 + \frac{1}{2} + 2 = 4,5 \text{ zł.}$$

i kwotę tę narysujemy na wykresie przy zatrudnieniu $f = 1$.

Cena kalkulowana na podstawie kosztu wytwarzania, zwana przeze mnie ceną syntetyczną lub naturalną, wynosić będzie,

$$C = (1 + z) k \quad \dots \quad (3)$$

gdzie np. $z = 0,2$, czyli 20% dodatku na zysk,

$$C = 1,2 \cdot 4,5 = 5,4 \text{ zł.}$$

b) Dla innego założenia co do tempa pracy np. $t' = 4$ przy $n = 4$, otrzymamy $s = T/t = 8/4 = 2$; gdy zaś na wyrób n sztuk potrzebowaliśmy tylko $t' = 4$ godzin, to w ciągu dnia normalnego $T = 8$ myglibyśmy wykonać $x = 8$ jednostek, dlatego więc wydajność: $w = x/n = 8/4 = 2$.

Koszty materiału i akordu na jednostkę nie zmieniają się, ale koszty wspólne czyli dodatkowe $y' = \frac{t' d}{n} = \frac{4 \cdot 1}{4} = 1$, spadły do połowy poprzednich.

Całkowity koszt własny będzie teraz

$$k' = 1 + 1 + \frac{1}{2} + 1 = 3,5 \text{ zł.}$$

c) Korzystając z dawniejszego wywodu wyrazimy ogólnie stosunek

$$\frac{n}{t} = \alpha \frac{T}{t} = \alpha w \quad \dots \quad (4)$$

$$k = m + r + q + d \cdot \frac{t}{n} = m + r + q + \frac{d}{\alpha w} \quad \dots \quad (5)$$

$$\text{Z poprzedniego obliczymy } \alpha = \frac{n}{T} \quad \dots \quad (6)$$

a w przykładzie naszym $\alpha = \frac{4}{8} = 1/2$

Wzór ogólny (5) ułatwia obliczenie kosztów i cen odpowiadających różnym stopniom wydajności. Przez podstawienie wartości $T = 8$, $d = 1$, $n = 4$ otrzymujemy kolejno dla

$$\begin{array}{cccccc} w & = & 1/2 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ k & = & 6,5 & 4,5 & 3,5 & 3,17 & 3 & 2,19 \end{array}$$

Koszty jednostkowe opadają prawidłowo z przyrostem wydajności a wykres 1 sporządzono na podstawie wzoru (5)

i powyższych liczb. Z kosztów jednostki przejść można do cen obliczeniowych, mnożąc każdą liczbę kosztu przez czynnik $(1 + z)$, przyjęty w przykładzie jako 1,2.

Tym sposobem obliczone koszty i ceny syntetyczne mają wielkie znaczenie dla zarządu przy układaniu racjonalnego programu produkcji, z czasem zaś wywierają także wpływ na tworzenie się cen targowych, co jest doniosłem dla gospodarki całego społeczeństwa.

Gdy jednak zakłady przemysłowe wszelkiego rodzaju potrzebują do swego utrzymania przy życiu nie tylko roboty przetwórczej ale także dochodów, dających się uzyskać przez sprzedawanie wyrobów, przybywa tu jeszcze nowy czynnik zewnętrzny, mianowicie cena targowa (cena czysta czyli netto), regulująca się niezależnie od wewnętrznych kosztów wytwarzania danego zakładu. Cena targowa tworzy się pod wpływem podaży, popytu, stanu dobrobytu i przeciętnych kosztów produkcji krajowej albo też światowej, w krótkich zaś okresach gospodarczych jest ilością prawie stałą, to też przy analizach dokonywanych przez poszczególne zarządy przemysłowe rysować ją można jako prostą poziomą, według znanych notowań targowych. Na wykresie 1 wypadłaby ona w wysokości około $4\frac{1}{2}$ zł., gdyż pełne zatrudnienie zakładu i wydajność równa 1 odpowiadają zwykle cenom targowym nieco wyższym od obliczonych wskazanym już sposobem.

Co się dzieje z wytwarzaniem każdego prawie zakładu w chwilach depresji gospodarczej, gdy ceny targowe opadną o 10, 20% itd.? Z powodu zastojów i zmniejszenia się zbytu ograniczyć trzeba produkcję i wprowadzić wszelkie możliwe oszczędności.

4. Zatrudnienie krytyczne przy spadających cenach.

Przy racjonalnym sposobie oznaczania kosztów wytwarzania jednostki otrzymujemy wybitną zależność kosztu od wydajności produkcji, a tem samym też od stopnia zatrudnienia f . Dzieje się to pod wpływem „stałych” kosztów wspólnych, które są stałymi tylko ze względu na sumę kosztów S , w odniesieniu zaś do kosztu jednostki wyrobu zmieniają się według hiperboli, ponieważ iloraz D/x zależy od liczby x i tak samo od liczby f , czyli stopnia zatrudnienia.

Stałą ilością jest teraz iloczyn $(xy) = nfy$.

Do zrozumienia tego zjawiska trzeba przedstawić zależność y od x wykreślić i rachunkowo.

Pomijając więc na razie inne składniki kosztu, który jak wykazałem, wyraża się wzorem:

$$k = m + r + q + d \frac{t}{n}$$

mamy $y = d \frac{t}{n}$; po przeobrażeniu na podstawie wzoru

$$f = x/n = T/t \text{ otrzymamy } y = \frac{d \cdot T}{f n}, \text{ z czego widać, że } y$$

zmienia się odwrotnie jak stopień zatrudnienia. Np. dla $T = 8$ godz. $d = 1$ zł./h, $n = 4$, co przyjęto jako normalną produkcję w ciągu 1 dnia, czyli w 8 godzinach. Mamy $y = \frac{2}{f}$:

$$\begin{array}{ccc} \text{dla } f & = & 1/2 \quad 1 \quad 2 \\ y & = & 4 \quad 2 \quad 1 \end{array}$$

Wykres 3 podaje y jako funkcję wydajności dla podanych warunków; przebieg zaś krzywej jest jak wspomniano hiperboliczny. Mnożąc każdą liczbę kosztu przez czynnik $(1 + z)$, wynoszący np. 1,2 otrzymamy cenę teoretyczną zawierającą 0,2 k , czyli 20% kosztu jako zysk surowy.

Cena targowa danego wyrobu może zmieniać się według innych linii, ponieważ zależy nie tylko od kosztu produkcji danej fabryki lub nawet wszystkich zakładów tej gałęzi, ale także od podaży zagranicznej, czyli światowej i od wahań popytu.

W pierwszym przybliżeniu przyjmijmy, że ceny targowe w danym okresie są stałe; wtedy pozioma C będzie obrazem ceny targowej a punkt jej przecięcia Z z krzywą (k) punktem krytycznym, gdyż przy odnośnej wartości zatrudnienia cena

targowa pokrywa już tylko koszt własny, nie dając żadnego zysku. Gdyby f zmalało jeszcze bardziej, to wynikłaby oczywiście strata z powodu niedostatecznego pokrycia kosztu własnego.

Rachunkowo otrzymamy:

$$x = \frac{a}{C-b} = n f \quad (7)$$

$$f' = \frac{a}{(C-b)n} \quad (8)$$

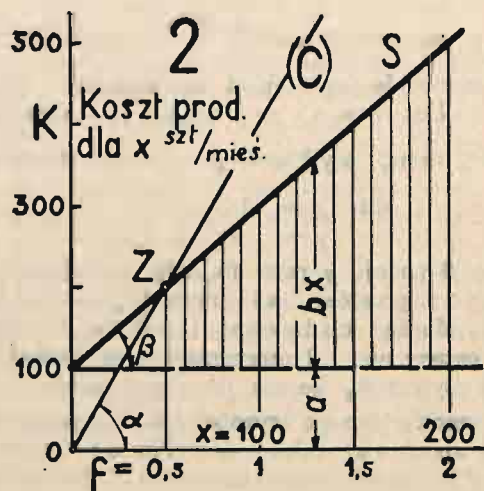
W rzeczywistości stosunki targowe są zawilsze i wymagają głębszej analizy, na podstawie której autor podaje następujące wyniki:

Niech badanie nasze odnosi się do przebiegu cen targowych towaru, wyrabianego w całym kraju przez pewną liczbę równie dobrych fabryk, podczas gdy ceny targowe regulować się będą pod złożonym wpływem zmian w zapotrzebowaniu, kosztów wytwarzania oraz cen światowych, które oczywiście objawiać będą dość znaczne przesunięcia fazy. Między cenami targowymi a stopniem zatrudnienia owych zakładów istnieje wtedy będzie dwustronna zależność. Przy rosnących bowiem cenach stopień zatrudnienia zakładów będzie albo normalny, czyli $f = 1$, alboweż wyższy, np. 1,25, przy trwałem obniżaniu się popytu i ceny targowej będzie się zmniejszał we wszystkich zakładach, z powodu zmniejszania się dochodu potrzebnego do podtrzymywania wyższej produkcji. Gdyby cena targowa spadała trwale aż do tego poziomu, żeby już nie pokryła nawet części kosztów wspólnych y , w takim razie cała produkcja towaru musiałaby stanąć, a zatrudnienie f byłoby równe zeru. Później zobaczymy, jak się przedstawi zjawisko po drugiej stronie zatrudnienia normalnego, mianowicie, gdy cena targowa utrzymuje się wyżej niż ceny teoretyczne, obliczone z kosztów wytwarzania.

Do wykresu 1 wstawiono część kosztów zależnych od stopnia zatrudnienia na podstawie dodatków czasowych, skutkiem czego krzywa kosztów jednostkowych jest hiperbolą, przesuniętą o długość b do góry. Później wykazę, że obliczenie kosztów wspólnych według starszego sposobu, t. zn. proporcjonalnie do kosztu robocizny wedle wzoru $y = B r$, dałoby na wykresie prostą poziomą.

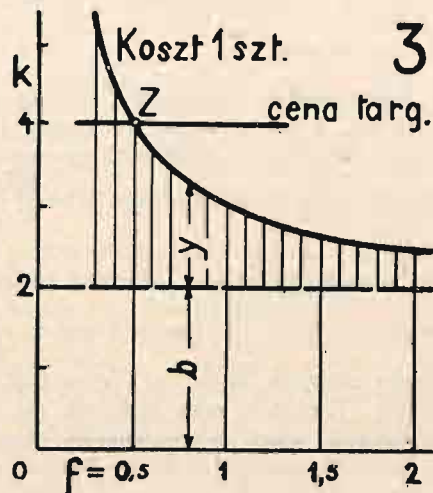
5. Teoria kosztów całkowitych i jednostkowych.

Ponieważ rozważania, odnoszące się do kosztów wytwarzania, w zależności od stopnia zatrudnienia, są nieraz zawile, więc dla ułatwienia zrozumienia tych technicznie i gospodarczo ważnych przebiegów podaję jeszcze dwa wykresy, z których rys. 2 odnosi się do sumarycznych kosztów wytwa-



rzania S różnych ilości x na miesiąc, drugi zaś do kosztów i cen jednostki wyrobu przy różnych stopniach zatrudnienia. Oba wykresy wiążą się ze sobą tak, że z pierwszego można wyprowadzić drugi, wykreślić albo rachunkowo.

W przemyśle danym jest zwykle wykres kosztów sumarycznych a kształt i kierunek linii S podobny jest do podanego na rysunku, co stwierdzono wielokrotnie dla zakładów różnego rodzaju, jak elektrowni, przędzalni, fabryk wyrobów metalowych, maszyn, itp. Linję S można uważać w przybliżeniu za prostą, przynajmniej w tej części, która odpowiada zwykłemu obciążeniu urządzeń, dlatego też do wyznaczenia jej położenia wystarcza zwykle zestawienie kosztów S dla kilku za-



ledwie ilości x produkcji, względnie stopni zatrudnienia. Linja ta jest ważną tylko dla danych metod i urządzeń technicznych bez ich przeciążenia i dla stałych stawek płac robotniczych i urzędniczych. W razie zmiany tych czynników otrzyma się nowe linje kosztów, oraz różne nieciągłości w ich przebiegu, jak to wykazali Adamiecki: Zadania inżyniera itd. w *Przegl. Techn.* 1923, Peiser: Einfluss d. Beschäftigungsgrades (Berlin 1924).

W elektrotechnice przyjęto powszechnie linje proste dla S i przeprowadzono zajmującą analizę algebraiczną, dającą się w praktyce z korzyścią stosować.

Gysi: Méthode graphique etc.; Seidner: Grosskraftwerke; Sokolnicki: O rentowności elektrowni; Dubbel: Fabrikbetrieb str. 179).

W wielkich zakładach dla masowej fabrykacji znaczna część kosztów jest stałą i niezależną od stopnia zatrudnienia, co oznacza rzędną a ; reszta kosztów zmienia się zgodnie z przyrostem liczb x i rośnie razem ze stopniem zatrudnienia f . Na wykresie 2 podano dwie podziałki dla osi X , mianowicie dla ilości wyrobów $x = 100, 200$ itd. oraz dla stopnia zatrudnienia, $f = 1, 2$, itd., przyczem przyjęto jako produkcję normalną w miesiącu $x = n = 100$ sztuk, wobec czego dla $x = 100$, wypadnie $f = x/n = 100/100 = 1$, dla $x = 200$, $f = 2$. Stałą część kosztów całkowitych oznaczono liczbą (literą) $a = 100$ zł; zmieniającą się zaś razem z f część kosztów wyrazić można iloczynem:

$$b x = b n f, \text{ w którym } b = t g \beta.$$

Związek wykresów 2 i 3 jest prosty ale zarazem ważny. Na ryc. 3 ma oś X taki sam podział, jak na ryc. 2, rzędne zaś k , oznaczające koszty wytwarzania jednostki, powstały przez podzielenie odpowiednich rzędnych S przynależnymi liczbami x , czyli $k = S/x$. Tym sposobem otrzymano krzywą (k) kosztów jednostkowych, przesuniętą ku górze o odstęp pionowy, równy czynnikowi b .

Przebiegi na wykresie 3 są niejako odwrotne, jak na ryc. 2, bo składniki stałe wykresu 2 występują na wykr. 3 jako zmienne y , składniki zaś, rosnące tam proporcjonalnie do x , są tutaj stałe i równe b .

Niespodziane te przemiany powodują w tej dziedzinie wiele nieporozumień, do których usunięcia używać będziemy pewnych uzupełnień, gdy się mówić będzie raz, o kosztach całkowitych czyli sumarycznych S , drugi raz zaś, o kosztach jednostki wyrobu k . Peiser dzieli koszty jednostkowe na dwie części, mianowicie część b , niezależną od f i na część y

„zależną“ od stopnia zatrudnienia i wydajności, a skutkiem tego zmienną.

Na wykresie 2 wrysowano jeszcze prostą (C), wychodzącą z punktu 0 pod kątem α .

Jestto linja określająca dochód, jaki uzyskać można ze sprzedaży różnych ilości wyrobu po cenie C , podczas gdy prosta S jest linią rozchodów dla tych samych ilości produkcji. Dla $x = 100$ wynosi rozchód 300 złotych, dochód zaś według linii (C) byłby 400 zł., z czego wynika cena jednostkowa $C = 400/100 = 4$ zł. Odcinek długości $C = 4$ jest zarazem rzędną przy $x = 1$, stosunek zaś $Cx/x = 400/100$ jest równy $ty \alpha$.

Jenny: Wirtschaftliche Charakteristik, (Zurych 1922) i Walther nazywają proste (C) liniami cen; autor sądzi, że są to raczej linje dochodu przy różnych cenach.

Linję dochodu (C) wykreślono na rycinie w ten sposób, że ona przecina prostą S w punkcie krytycznym Z , w odstępnie poziomym $x = 50$, albo $f = 1/2$. Znaczy to, że przy cenie targowej 4 zł. za jednostkę i zatrudnieniu $f = 1$ miałby zakład ogółem 100 złotych zysku surowego; przy stopniu zatrudnienia $f' = 1/2$, natomiast nie miałby żadnego zysku, tylko pokrycie rozchodów, które wyniosłyby 200 zł. na 50 sztuk, czyli po 4 zł. na jednostkę.

Linje dochodu pokazują tedy na wykresach tego rodzaju wyraźnie, jak wielkim jest przy danej cenie targowej krytyczny stopień zatrudnienia, względnie jaką jest t. zw. krytyczna produkcja którą inż. Sykała określił, jako ilość wyrobów w pewnym okresie czasu (np. miesięcznym), dla której dochód ze sprzedaży produkcji po cenie targowej pokrywa całkowicie koszty własne wyrobu, bez żadnego zysku.

Na wykresie naszym mierzy się produkcję krytyczną odstępem poziomym x punktu przecięcia prostej C z prostą rozchodu S .

Algebraicznie wyrazimy to z równania prostej S

$$y = a + bx \quad (9)$$

$$\text{i prostej } C \dots y' = Cx \quad (10)$$

dla koïncydencji $y = y'$

$$\text{skąd} \quad x = \frac{a}{C - b} \quad (11)$$

Prosta dochodu (C) przedstawia się na wykresie 3 inaczej, ponieważ tu wystąpi wprost cena targowa C jako linja pozioma w wysokości $y = 4$, przechodząca oczywiście przez krzywą (k) w odstępnie $f = 1/2$.

Każdej cenie targowej lub kalkulowanej odpowiada inna pozioma. Odległości między (k) a (C) po prawej stronie od punktu krytycznego Z podają odrazu zarobek na każdej jednostce, po lewej stronie zaś stratę.

I tu można przy pomocy wykresu wyprowadzić proste równanie dla zatrudnienia krytycznego f , albo też produkcji krytycznej $x = nf$. Jeżeli bowiem rzędne y krzywej (k) mierzyć będziemy od poziomej b , to otrzymamy $xy = \text{stałej}$, gdzie x ma na razie czysto geometryczne znaczenie, $y = k - b$.

Przykład. Produkcja normalna niech wynosi $n = 1500$ na miesiąc, koszt normalny $k = 3$ za jednostkę, cena targowa $C = 3,60$. Suma kosztów stałych $a = 1800$, czynnik b kosztów zmiennych (w wykresie typu 2). Z wykresu wynika

$$\text{tg } \beta = b = \frac{C \cdot n - a}{1500} = \frac{4500 - 1800}{1500} = 1,8 \quad (12)$$

Wzór na krytyczny stopień zatrudnienia

$$f = \frac{a}{n(C - b)} = \frac{1800}{1500(3,6 - 1,8)} = 0,67$$

6. Zmienność cen targowych pod wpływem popytu i podaży.

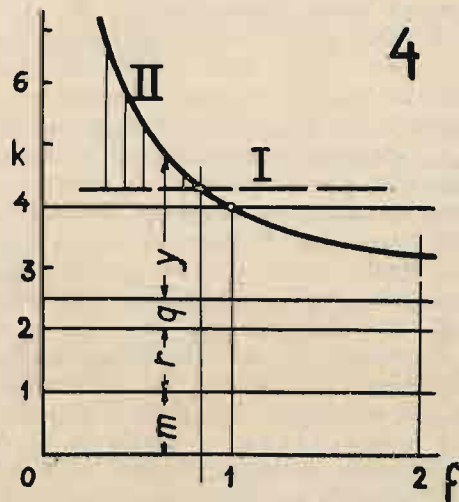
Na wykresie 1 przedstawiono funkcję (C) jako parabolę o wierzchołku położonym w oddaleniu $f = 1,5$ i wysokości około 5,5 zł. Ze względu na podane już uzasadnienie przyjęto że parabola przechodzi przez oś pionową Y w wysokości $b = m + r + q$ a dalszy jej przebieg niema już realnego znaczenia dla produkcji, którą wstrzymano przy obniżeniu się

ceny do poziomu minimalnych kosztów materiału i robocizny. Parabola jest krzywą oddającą z dobrem przybliżeniem ostateczny i niejako wypadkowy wynik różnych wpływów, jak zmniejszania się popytu z powodu braku pieniędzy, wywołanego tem coraz to szybszego opadania cen i ograniczania produkcji aż do chwili, w której zamknięcie zakładu stanie się nieuniknionem. Normalne zatrudnienie $f = 1$ utrzymuje się wtedy, gdy poziom cen targowych jest nieco wyższy od poziomu cen opartych na kosztach wytwarzania. Badając przebieg zjawiska przy dobrej konjunkturze, której odpowiada część wykresu po prawej stronie zatrudnienia normalnego, spostrzeżemy prawie zawsze dalszy wzrost cen z powodu ożywającego się popytu, co niewątpliwie wywoła powszechne wzmocnienie produkcji, np. do $f = 1,5$, 2 itd. Gdyby ceny utrzymały się na poziomie, odpowiadającym w przybliżeniu $f = 1,5$, toby zyski wytwórców stały się wygórowanymi; silnie zaś rosnąca produkcja, połączona, jak to widać na wykresach, z dalszym obniżeniem kosztów wytwarzania, wkrótce zacznie wyprzedzać przyrost popytu i zapełniać targi masą towarów oferowanych po niższych cenach. Stąd więc ceny targowe zaczną się dostosowywać do malejących w takich warunkach kosztów produkcji i zrazu wolno, później zaś prędzej opadać, co wyraża kształt paraboli, która jednak wkrótce przy dalszym wzroście wydajności musiałaby przejść w inną krzywą, zbliżającą się coraz bardziej do hiperbolicznej krzywej cen naturalnych czyli opartych na kosztach produkcji. Zajmujące to zjawisko przedstawia w szerszym zakresie ostatni wykres 8.

Wallace Clark podaje na podstawie pomiarów dla cen ofertowych wykres złożony z dwu prostych. (Management Handbock 193).

7. Koszty rzeczywiste a koszty stałe.

Wykres 4 pokazuje znowu przebieg linii kosztów rzeczywistych przy różnych stopniach zatrudnienia pracowni. Dobry sposób obliczania kosztów wytwarzania powinien dać w przybliżeniu tę samą krzywą, oznaczoną przez II, przyczem główne trudności sprawiają tylko składniki y , przedstawiające część wydatków spólnych (generalnych), przypadających na jednostkę wyrobu i jak przedtem wspomniano zależnych od f , względnie



od wydajności. Składniki bowiem m i r , można ustalić z wystarczającą pewnością. W przytoczonej już pracy „Koszty wytwarzania“ wykazano, że powyższym wymogom odpowiada najlepiej rozliczanie kosztów spólnych jako dodatków proporcjonalnych do rzeczywiście zużytego czasu zajęcia danego stanowiska roboczego wedle ogólnego wzoru $D = y = \frac{t \cdot d}{n}$. Tymczasem w praktyce używa się często mniej poprawnego sposobu rozliczania kosztów spólnych, który oznaczyłem jako sposób 1.

Sposób ten używany najczęściej przy płacy akordowej lub czasowej polega na tem, że się koszty spólne D wyraża jako

iloczynu z kosztów robocizny R i czynnika b , wyznaczonego na podstawie dawniejszych zapisków. Przytem b równa się ilorazowi z sumy wydatków spólnych (ogólnych) danej pracowni w obranym stosownie przeciągu czasu i sumy płac roboczych wypłaconych w tymże okresie. $b = \frac{\text{suma wydatków spólnych}}{\text{suma płac roboczych}}$ w ciągu przeciętnego miesiąca lub tp.

Czynnik ten jest oczywiście dobrym dla tego stopnia zatrudnienia na podstawie którego go obliczono, zawodzi jednak przy innych stopniach zatrudnienia, gdyż jest liczbą stałą, skutkiem czego i koszty spólne wypadają jako stałe, co nie odpowiada krzywej II kosztów rzeczywistych.

Stary sposób liczenia dałby na wykresie 4 linię poziomą. Gdyby wyznaczenie czynnika b odbyło się przy $f = 0,8$, toby prosta I, odpowiadająca $k = 4,25$ była obrazem tego obliczenia.

Niezależność wyniku takiej kalkulacji od zatrudnienia lub wydajności da się też wykazać matematycznie, gdy przez A oznaczymy kwotę akordową, przyznaną za n sztuk a przez Y koszty spólne

$$Y = b A; \dots (12)$$

na jednostkę wyrobu wypadnie

$$Y/n = b A/n, \dots (13)$$

ilością stałą względem f .

Tymczasem według poprawnego sposobu II wypadnie

$$y = d \frac{t}{n}, \text{ oraz } T/t = w, t = Tw, \dots (14)$$

$$y = d \frac{T}{n w}, \dots (15)$$

zmieniającą się odwrotnie względem w , albowież f . Dla poprzecznych założeń $T = 8$ godzin, $n = 4$, $d = 1$ zł./h, otrzymamy

$$y = \frac{2}{w}$$

Sposób 1 ma poważne wady, gdyż ludzi producenta co do wysokości kosztów przy małych stopniach zatrudnienia, gdy one są wyższe od 1, oraz ukrywa korzyści gospodarcze wynikające ze zwiększenia produkcji i wyższego stopnia zatrudnienia, co utrudnia wprowadzanie lepszych narzędzi i urządzeń technicznych i podniesienie wydajności.

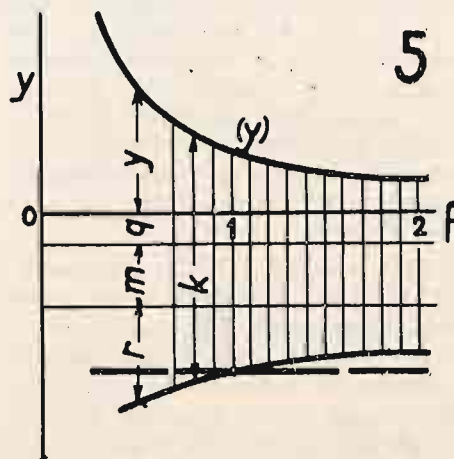
Ma on jednak także pewną zaletę, na którą dotąd nie zwrócono uwagi. Oto ceny obliczone na takiej podstawie pozostają niezmiennymi nawet przy niskich stopniach zatrudnienia, co umożliwi wogóle utrzymanie obrotów i produkcji w okresach depresji, kiedyto koszty rzeczywiste wzrastają według krzywej II, ale ceny targowe opadają i zmuszają wytwórców do sprzedawania wyrobów nawet z pewną stratą. Sprawę regulowania cen sprzedaży w okresach depresji gospodarczej opisałem już w *Przeglądzie Technicznym* z r. 1925 (w I-szym numerze Zjazdu Mechaników). Zdrowa polityka cen przemysłowych wymaga z jednej strony znajomości każdorazowych kosztów chwilowych, zmieniających się ze stopniem zatrudnienia, z drugiej zaś stosowania się do wahań cen targowych, obok tego także zrozumienia okoliczności, że o żywotności zakładu przemysłowego nie rozstrzyga wyłącznie jego rentowność, lecz rentowność przeciętna w dłuższych okresach gospodarki. Straty poniesione skutkiem obniżki cen w przemijających okresach pokryć należy z nadwyżek osiągniętych w czasie lepszego zatrudnienia, byle tylko wynik przeciętny dał wystarczający dochód i zysk.

Być może, że właśnie ta cecha dawnego sposobu obliczania kosztów wytwarzania, pewna zgodność między stanem przeciętnych cen targowych i kosztów obliczonych, wpłynęła na tak wielkie jego rozpowszechnienie.

Na przyszłość należałoby jednak wprowadzić powszechnie metodę II, dodatków zależnych od czasu zużytego na odnośną produkcję ($y = d \cdot t/n$), z dawniejszej zaś zatrzymać tylko myśl przeciętnych kosztów rocznych, którą jeszcze bliżej uzasadnić (wykr. 7).

Wykres 5 ułatwić ma jeszcze rozważania zarządu w takich razach, w których nietylko koszty spólne ale także koszty

robocizny na jednostkę wyrobu ulegać mogą zmianom. Dotychczas przyjmowaliśmy, że w danym przemyśle na się zmieniać tylko stopień zatrudnienia, podczas gdy koszty jednostkowe pracy r , materiałów m , niezależnych kosztów pracowni q , pozostawały stałymi. Znaczyło to, że zakład sam pozostawał pod względem swych urządzeń technicznych, metod technologicznych, systemu kierowania robotą, systemu płac i t. p. w stanie niezmiennym. Przy płacy akordowej, będącej, jak wiadomo razem stałą placą za wykonanie każdej sztuki, koszt robocizny r jest istotnie tak długo stałym, jak długo nie nastąpi zmiana stawki akordowej. W miarę zwiększania się stopnia zatrudnienia mogła wprawdzie wzrastać także wydajność prac akordowych, mimoto koszt pracy na jednostkę byłby równy.



Przy innych systemach płacy i zastosowaniu lepszej organizacji robót, według metod Gantta, Taylora lub Forda, możliwym jest zwiększenie produkcji miesięcznej nawet bez ulepszeń technicznych, o 50 lub więcej procentów, co n. p. w związku z premjowym systemem płac objawi się w ten sposób, że możliwym się stanie zwiększenie zatrudnienia f , bez żadnych wkładów na dodatkowe maszyny lub narzędzia i bez zwiększenia liczby pracujących i że koszt robocizny na jednostkę będzie malał.

W takim razie otrzymamy na wykresie zamiast rzędnych o stałej wysokości, krzywą, którą dla ułatwienia analizy wyrysowano w kierunku przeciwnym jak y , co jednak niema tu zwykłego znaczenia geometrycznego. Rzędne q, m, r , narysowano od osi X ku dołowi, aby otrzymać obie wstęgi zmiennej wysokości na krańcach rysunku. Całkowity koszt chwilowy przy obranem f podaje wówczas długość k .

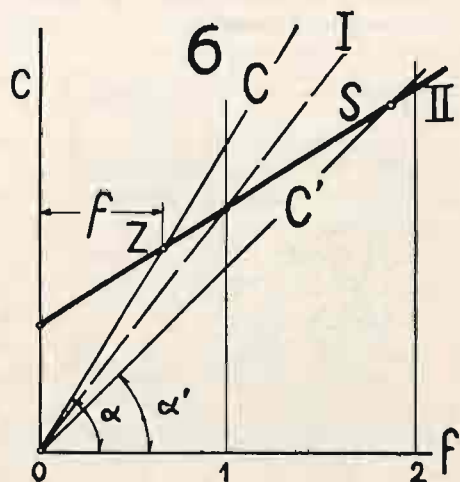
Ten sposób rysowania przydać się może do studjów w przedsiębiorstwach, w których koszty pracy bezpośredniej są stosunkowo znaczne, jak to bywa w kolejach miejskich, w budownictwie, w biurach państwowych, itp.

Różnice w obu sposobach określania kosztów oraz ich stosunku do cen, objaśnia też wyk. 6, podobny zresztą do ryc. 2. Prosta S odpowiada w przybliżeniu rzeczywistym kosztom wytwarzania, oraz wynikiem obliczeń według nowego sposobu liczenia, co zaznaczono dodaniem liczby II. Dawny sposób liczenia kosztów, oparty na wyznaczeniu czynnika b dla pewnego stopnia zatrudnienia (np. $f = 1$) dałby jako linię kosztów własnych prostą $O 1$, zgadzającą się z linią S na rzędnej $f = 1$.

Wynika to z wyk. 4, w którym prosta I była wyrazem stałego kosztu wytwarzania jednostki, skutkiem czego dla x jednostek otrzymamy na wykresie 6, oczywiście w innej podziałce, $x k$ złotych kosztu dla $x = 0$, koszt O dla $x = 100$, $100 k$ itd.

I na tym wykresie widoczne są wady dawnego sposobu liczenia, nie widzimy bowiem wogóle żadnych kosztów stałych, mimo, że one istnieją i są nawet wielce uciążliwe, nie widzielibyśmy żadnego niebezpieczeństwa w silnym zmniejszeniu produkcji np. do $1/10$ normalnego stanu, bo koszty własne pozornie maleją razem ze stopniem zatrudnienia f ; najtaniej by-

łoby wogóle nic nie wyrabiać a forsowanie produkcji ponad normalny stopień także nie przyniosłoby rzekomo najmniejszej korzyści.



Nie byłoby też wtedy krytycznej produkcji, bo prosta I nie przecina się z żadną linią dochodu. W rzeczywistości sprawa ma się jak wiadomo inaczej, jak to objaśnia wrysowanie kilku linii dochodów, odpowiadających n. p. cenom jednostkowym $C = tg \alpha$, $C' = tg \alpha'$. Pierwsza z nich daje punkt krytyczny Z w odległości f , druga w odległości f' , t. zn. tam, gdzie się odnośna linia (C) przecina z prostą kosztów (S). Przy cenie C otrzymamy na prawo od punktu Z rosnące zyski, przy C' dopiero na prawo od punktu S.

Zapytać jeszcze trzeba, jakie ceny wystarczą do pokrycia kosztów własnych, obliczonych 1 sposobem? Oto wszystkie te proste C , których kąt pochylenia będzie większy od pochylenia prostej I, która sama jest zarazem linią dochodów przy cenie granicznej, kryjącej już tylko koszty bez zysku. Tymczasem zestawienie linii I, uważanej teraz jako linia dochodu przy cenie równej kosztowi, z prostą S pokazuje, że przy obrocie zamówień oraz zatrudnieniu pracowni większym niż $f = 1$, otrzymać można poważne zyski; np. dla $f = 1,2$ zysk, wynoszący około 10% sumy kosztów całkowitych.

Prawdziwy punkt krytyczny Z, odpowiadający linii dochodu względnie ceny C znajdować się będzie w odległości:

$$f = \frac{a}{n(C - b)}$$

8. Ustalanie cen sprzedaży według kosztów przeciętnych.

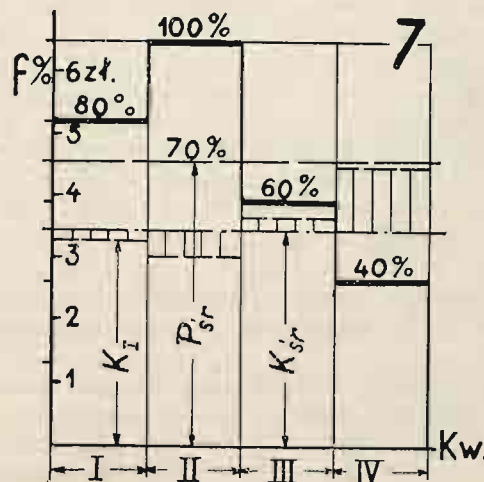
W okresach depresji gospodarczej znajdują się kierownicy zakładów przemysłowych i kupieckich w przykrej rozterce z powodów przeciwnych tendencji, objawianych przez dobrze obliczane koszty własne z jednej a ceny targowe z drugiej strony. W takich bowiem razach popyt jest mały, stopień zatrudnienia pracowni zaledwie małą częścią normalnego, koszty więc jednostki wyrobu wysokie, a ceny targowe niskie, z dążnością do dalszego opadania. Gantt wspomina o przypadkach, w których przemysłowcy amerykańscy doszli do przekonania, że po tak niskich cenach nie będą mogli nic sprzedawać ani wyrabiać, skutkiem czego decydowali się nawet na zamknięcie swych zakładów, które, jak wiadomo, ulegają mimo to dalszej, bardzo nawet szybkiej obniżce wartości, jak to wykazali Walther i inni (p. Hauswald, Zanik kapitału. *Przegl. Techn.* 1925).

W takich chwilach trzeba użyć innej metody rozważania, pamiętając o tem, że rentowność zakładów gospodarczych wogóle nie zależy tylko od chwilowych stosunków między kosztami a dochodami, lecz podobnie jak w życiu jednostek i społeczeństw, a przeciętnych wyników w pracy gospodarczej w ciągu dłuższych okresów czasu. Nadto zważyć trzeba, że w okresach depresji lepiej jest utrzymać produkcję w ruchu, jak długo jej zbyt pokryć zdoła, prócz bezpośrednich kosztów materiałów i robocizny, choćby pewną część kosztów stałych, dlatego, że w razie zatrzymania ruchu kapitał zakładu musiałby dźwigać

całe prawie koszty stałe. To też Gantt radził, by w takich okresach regulować ceny sprzedaży nie według chwilowych kosztów faktycznych, lecz według liczb normalnych, odpowiadających normalnemu poziomowi zatrudnienia. Jeżeli więc przy zatrudnieniu $f = 1$, koszt jednostki wynosił 4 zł. (wykres 1), przy chwilowym zaś zatrudnieniu $f' = 1/2$, 5 zł., odpowiednia zaś cena targowa była np. 4,50, w takim razie należy się w swych kalkulacjach oprzeć na liczbie normalnej kosztu, czyli $k = 4$ i sprzedawać towary po wspomnianej cenie targowej, albo nawet nieco niższej, aż do dolnej granicy 4 zł. za jednostkę.

Praktyka przemysłowa trzyma się przeważnie tej metody, popartej zresztą przypadkowo wynikami dawnego sposobu wyznaczaniu kosztów produkcji.

Zdaniem autora sprawa da się jeszcze lepiej ująć i uzasadnić, jeżeli zamiast liczb normalnych weźmiemy za podstawę rozważań przeciętne koszty działalności, do czego zwykle wystarczy okres roczny. Przy ocenie opłacalności i żywotności różnych zakładów, jak np. elektrowni, kolei itd. używa się z tego względu charakterystycznych czynników średniego obciążenia rocznego (ang. average power factor) oraz średniego wyzyskania czasowego urządzeń danego zakładu. $\tau = t/T$, gdzie okres podstawowy T równa się zwykle całkowitej liczbie godzin w roku (8760 h).



Przy pomocy wykresu 7 i możliwie prostych założeń przykładowych będzie można kwestję kosztu przeciętnego dokładnie wyjaśnić. Przyjmijmy tedy, że stan zatrudnienia zakładu zmienia się w każdym kwartale a produkcja normalna wynosi okrągło $x = 100$ na kwartał. W ciągu roku waha się ona w następujących stopniach:

kwartał:	I	II	III	IV	Sumy
produkcja	80	100	60	40	280
stopień zatrudn.	0,8	1	0,6	0,4	2,8
koszt jedn. $k =$	3,25	3	3,66	4,5	—
Iloczyn (xk) =	260	300	220	180	960

W ostatniej kolumnie opuszczono sumę kosztów jednostkowych, ponieważ nie można tu brać wartości średniej z kosztów bez równoczesnego uwzględnienia odnośnych ilości x . Dlatego też ostatni wiersz zestawienia zawiera iloczyn (xk), a na końcu ich sumę 960. Dzieląc tę sumę przez sumę wyrobów w roku, t. j. liczbę 280, otrzymamy prawdziwy koszt przeciętny

$$k = \frac{960}{280} = 3,43 \text{ zł.}$$

Porównanie z kosztem „normalnym“, przy $f = 1$, $k_n = 3$, okazuje nam, że przy silniejszych wahaniach w wytwarzaniu rzeczywisty koszt średni jest wyższy od normalnego.

Wykres 7 pokazuje te same dane poglądowo. Na osi X odcina się miesiące lub kwartały; wzdłuż osi Y mamy dwie podziałki, mianowicie w liczbie złotych dla kosztów k i cen

jednostkowych, a w odsetkach dla produkcji i zatrudnienia f %.

Stosownie do tego oznacza długość rzędnej przy k_1 koszt jednostki w I kwartale, $k_s = 3,43$ koszt przeciętny czyli średni. Grubiej wyciągnięte poziome podają produkcje kwartalne w odsetkach (80, 100, 60, 40%), oraz produkcję średnią $P_s = \frac{280}{4} = 70$ na każdy kwartał, albo 70% normalnej.

Średni stopień zatrudnienia wynosi także 70% = 0,7. Przy pomocy znanych już wzorów ogólnych i średniego f można obliczyć przeciętny koszt jednostki. Wiadomo bowiem z równań,

$$\text{że} \quad k = \frac{a}{x} + b = \frac{a'}{nf} + b$$

W podanym przykładzie stała część kosztów S jest $a = 100$, $n = 100$, $f = 0,7$, $b = 2$, stąd więc

$$k = \frac{100}{100 \cdot 0,7} + 2 = 3,43$$

Ostatnio wymieniona metoda liczenia ma praktyczną wartość, gdyż stopień zatrudnienia pracowni w przyszłym kwartale zależy wprost od rozkazu kierownictwa, które oczywiście rozważyło przedtem stosunki na targu oraz widoki na przyszłe półrocze. Mając tedy dwa lub trzy kwartały ruchu bezpośrednio za sobą, a jeden lub dwa przed sobą, można naprzód wstawić zarówno wartość zatrudnienia na najbliższy kwartał, jak też zatrudnienie średnie w okresie rocznym. Zaznaczyć przytem, że w tego rodzaju studjach nie trzeba przy zestawieniach dla rocznego okresu wiązać się z rokiem kalendarzowym, lecz zestawiać sobie daty dla okresu rocznego, kończącego się z ostatnim dniem ubiegłego miesiąca. Tego sposobu używa się powszechnie w Ameryce północnej przy zestawianiu tak zwanych kart typu Z, zawierających na jednym zestawieniu i w jednym wykresie produkcję każdego miesiąca, sumę produkcji w ciągu roku kalendarzowego i sumę w roku ruchomym, co tam nazywają roczną sumą ruchomą (annual moving total).

Z poprzedniego wywodu widocznym jest uzasadnienie metody brania kosztu przeciętnego za podstawę kalkulacji i polityki zbytu.

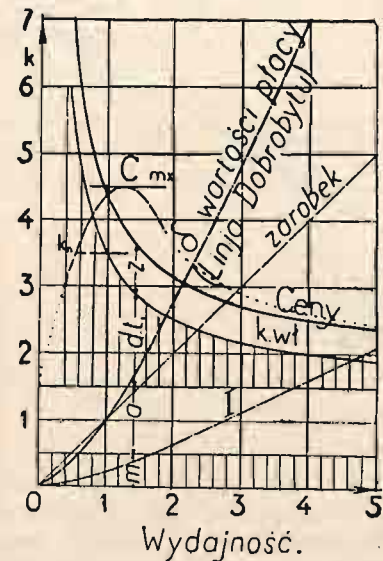
W ciężkich zatem okresach gospodarczych można ustalać czyste ceny sprzedaży według liczb przeciętnych k_s , gdyż jak długo przeciętna z cen targowych w tym samym okresie będzie wyższą, od przeciętnej liczby kosztu, zakład nie poniesie straty ani nie będzie zagrożony w swym bycie, mimo że się przez pewną część badanego okresu gospodarczego produkuje i sprzedaje poniżej rzeczywistych, ale tylko chwilowych kosztów własnych.

Używanie w opisanych warunkach metody liczb przeciętnych, obok liczenia każdorazowych kosztów według sposobu 1, z dodatkami czasowymi a w zakładach wytwarzających różnorodne wyroby, także z oddzielnym wyznaczaniem czynników dodatkowych d wedle odpowiednio ugrupowanych „stanowisk“, zabezpiecza przemysł od błędnych zarządzeń, dając mu zarazem w każdym miesiącu wykaz rzeczywistych kosztów produkcji oraz ich zależności, tak od wydajności, jak od stopnia zatrudnienia.

9. Wpływ wydajności i stopnia zatrudnienia na ceny targowe i dobrobyt.

Za I Zjeździe naukowej organizacji i administracji w Polsce w r. 1924 podałem streszczenie swej pracy pod nazwą „Koszt wytwarzania i jego zależność od czasu i wydajności“, w której wykazałem także ogólniejsze znaczenie gospodarcze i społeczne praw zmienności kosztów i cen pod wpływem potęgowania największej może broni jaką posiadamy, zwanej wydajnością, albo dzielnością, wytwórczą pracy i wszystkich naszych urządzeń. W ustępie o realnej wartości dochodu (*Przeł. Techn.* 1925, str. 123 i nast.) przedstawiłem prawa i zależności, wedle których podnosić się może realna wartość każdego dochodu i przeciętny dobrobyt całych społeczeństw w miarę, jak przez różne celowe zarządzenia i wy-

silki zwiększać będziemy przeciętną wydajność całej produkcji. W innej zaś publikacji o „Produktywności“ (z r. 1917 Kraków) oraz „Principles of productivism“ (wyd. w Pradze czeskiej 1924), podałem całość metod i środków, wiodących do zwiększenia dzielności wytwórczej.



Wspomniane wywody uzupełnię obecnie wykresami 1 i 8, które stanowić będą nową syntezę odnośnych rozważań, połączoną z badaniem związku między wahaniami cen targowych a zmianami wydajności. Co do teoretycznych i matematycznych podstaw tego rozważania opieram się na wywodach z r. 1924.

Wykres 1 niniejszej pracy zawiera jak wiadomo zestawienie typowych składników kosztu własnego jednostki, przy czym części m , r i q uważać należy za niezależne od zmian wydajności lub stopnia zatrudnienia, y zaś jako zależne. Uważając najpierw cenę targową jako wielkość w danym okresie stałą, podaliśmy sposób wyznaczenia krytycznego zatrudnienia przy pomocy linii odpowiadającej stałej cenie targowej.

W dalszych rozdziałach okazało się jednak, że jest pewien związek między wahaniami cen targowych a stopniem zatrudnienia zakładów przemysłowych i gospodarczych, związek, dający się z wystarczającą dokładnością określić parabolą (C), która w swym przecięciu z linią kosztów (k) daje nową, mniej korzystną wartość krytyczną x dla minimalnej produkcji, względnie f dla stopnia zatrudnienia. Punkt Z najłatwiej wyznaczyć można przez wyrysowanie obu krzywych (C) i (k), albo też za pomocą wzoru.

Wykres 8 korzysta z tych spostrzeżeń i zasad, wprowadzając w miejsce dotychczas przyjmowanego stopnia zatrudnienia, pojęcie szersze i gospodarczo ważniejsze, mianowicie określoną już wydajność $w = x/n = T/t$. Oprócz linii kosztów jednostki wyrobu, składających się ze stałego kosztu m za materiały, stałego kosztu pracy akordowej a na jednostkę i zmieniających się wartości $y = d \cdot t/n$, wprowadzam także krzywą cen naturalnych, obliczoną z wartości k przez pomnożenie czynnikiem 1,2 t. zn. dla 20% zysku od sumy kosztów własnych, dalej zaś uzupełnioną po prawej stronie linię cen targowych (C), która przy większych wydajnościach zbliża się do opadających cen produkcji, co już poprzednio uzasadniono. Najwyższą cenę targową przyjęto na podstawie różnych rozważań dla wydajności $w = 1,25$. Na rysunku widać nowy punkt krytyczny Z , w którym linia cen targowych przecina się z krzywą rzeczywistych kosztów własnych, oczywiście przy wydajności mniejszej od 1. Z wykresu wynika ważne stwierdzenie, że koszty ceny produkcyjne obniżyć można przez podniesienie wydajności i że przy towarach, dla których istnieje możliwość zwiększenia się konsumpcji, wzmoczenie wydajności czy to przez lepszą organizację i dyscyplinę roboczą, czy też zapomocą większego kapitału, wynalazków i nowych środków technicznych, prowadzi nie tylko do obfitszego zaopatrzenia ludności w po-

trzebne towary, ale zarazem do obniżenia dawniejszych cen targowych aż do poziomu nowych cen naturalnych, t. j. opartych na kalkulacji rzeczywistych kosztów. (Por. Straszewicz, Zarys ekonomii, 36). Następnym tych zjawisk będzie oczywiście podniesienie zamożności każdego pracownika, którego zarobek dzienny czy godzinny będzie wtedy miał większą wartość realną, gdyż za tę samą cenę nominalną otrzymać będzie mógł więcej towarów.

Ponieważ dążenie do podtrzymania realnej wartości zarobków a tem samym też podniesienia prawdziwego, a nie urojonego tylko dobrobytu, jest właściwie motorem wszystkiego, co się na świecie naszym działo i dziać będzie, byłoby rzeczą nader doniosłą i cenną, by się można dowiedzieć, w jakich granicach istnieje możliwość podniesienia ogólnego dobrobytu.

Otóż obliczenia, stanowiące podstawę tego wykresu oraz wielkości wzięte wprost z wykresu, dają nam rozwiązanie tej wielkiej zagadki bytu i szczęścia ludzkiego. Jeżeli bowiem przyjmiemy, co jest tu zupełnie dopuszczalnym i słusznym, że przebiegi wykazane na wykresie dadzą się zastosować tak do pewnych określonych zakładow gospodarczych, jak do całych grup przemysłowych, jakoteż wreszcie do całej gospodarki badanego społeczeństwa, jeżeli w wykresie wstawiać będziemy wydajności przeciętne i koszty przeciętne, w takim razie prosty stosunek każdorazowego przeciętnego zarobku do przeciętnej ceny dóbr jest dobrą miarą realnej wartości tego zarobku. Dlatego nazwałem stosunek zarobku z do odnośnej ceny naturalnej C' , oczywiście przy określonej w danej chwili wydajności w , 1-ym wskaźnikiem realnej wartości płacy $\delta_1 = z/C'$.

Po przyjęciu pewnych uproszczeń otrzymałem dla akordowego systemu wynagradzania zmienność zarobków podług linii z , albo wzoru $z = cw$, czyli, zarobek akordowy, przy niezmięnionej stawce za godzinę pracy, zmienia się dokładnie tak samo, jak wydajność pracy.

Gdy zaś ceny naturalne przy wzrastaniu wydajności opadają, więc stosunek $\delta_1 = z/C'$ musi być coraz korzystniejszy według przybliżonego wzoru:

$$\delta_1 = \alpha \frac{cw^2}{cw+d} \quad (16),$$

którego obrazem jest krzywa I. Ponieważ nie chodzi tu o absolutne wartości rzędnych d , lecz o stosunkowe zmiany, w porównaniu np. ze stanem rzeczy przy wydajności początkowej, oznaczonej przez $w=1$, więc można te wartości δ tak przeliczyć, aby wartości $w=1$ odpowiadał wskaźnik $\delta=1$ a wtedy otrzymamy krzywą II δ wznoszącą się ustawicznie i szybko ku górze, co znaczy, że wzmoczenie przeciętnej wydajności ilościowej, oraz sprawności czasowej prac całego społeczeństwa prowadzi niezawodnie i prawie bez granic do silnego wzrostu realnej wartości zarobków, a zatem też i do prawdziwego dobrobytu. (Porównaj: Drewnowski, „Od czego zależy dobrobyt robotn.?”).

Gdy wyprowadziłem równanie linii II δ nie miałem jeszcze krzywej cen targowych (C) . Obecnie można z wykresu naszego otrzymać także II wskaźnik dobrobytu δ_2 przez odmierzenie przy różnych wartościach w odnośnych rzędnych z i C i wrysowanie w pewnej skali obliczonych stąd stosunków z/C . Przebieg krzywej δ_2 będzie oczywiście zrazu mniej regularny, w dalszym ciągu jednak zbliży się do linii II.

Wobec tych wyników dodać mogę twierdzenie, że podane tu teorie i hipotezy nietylko wskazują racjonalne sposoby ustalania każdorazowych kosztów produkcji i cen sprzedażnych, dogodne wskazówki co do wyznaczenia krytycznych wielkości produkcji, względnie stopnia zatrudnienia, ale ponadto otwierają nam obszernie widnokręgi przyszłego rozwoju gospodarki przemysłowej i społecznej wogóle, na niewzruszonych podstawach umiejętności kierowanej i zorganizowanej pracy przetwórczej tak ludzkiej jak maszynowej i chemicznej oraz dalszego rozwoju techniki i wiedzy, które wszystkie zmierzać powinny

do nieprzerwanego stopniowania, sprawności i wydajności, jak tego wymagają zasady nowoczesnego produktywizmu.

10. Wzory dla produkcji krytycznej.

Oznaczenia do wykresów 1, 2 i 3.

$m+r+q=b$, suma składników niezmiennych (wykr. 1).

y , składnik zmienny kosztów jednostki, zależny od stopnia zatrudnienia.

x , produkcja, czyli ilość wyrobów na miesiąc.

n , produkcja normalna na miesiąc.

$f=x/n$, stopień zatrudnienia; f' zatrudnienie krytyczne.

$x=nf$, podaje związek między produkcją a f .

a , stała część kosztów sumarycznych (wykr. 2).

$x(k-b)=a$, równania krzywej (k) .

C , cena targowa. C' cena obliczona albo naturalna.

1. Obliczenie produkcji krytycznej x' i krytycznego stopnia zatrudnienia dla stałej ceny targowej C . (wykr. 3).

Z równania krzywej kosztów jednostkowych $x(k-b)=a$ i $k=C$ wynika równanie

$$x' = \frac{a}{C-b} \quad (7)$$

Po podstawieniu $x=nf$ otrzymamy

$$f = \frac{a}{n(C-b)} \quad (8)$$

2. Obliczenie x' i f' dla cen targowych (C) , zmieniających się według paraboli. (Hipoteza autora).

Punkt krytyczny Z (wykr. 1) jest tu przecięciem krzywej kosztów (k) z parabolą cen (C) . Teoretycznie otrzymuje się 3 punkty przecięcia paraboli z obiema gałęziami hiperboli kosztów, ale tylko jeden punkt ma tu znaczenie praktyczne, mianowicie dla $x < 1$.

Na wykresie przyjęto położenie paraboli cen z wierzchołkiem w wysokości $h=C-b$, nad linią kosztów niezmiennych $b=3$. Poziomy odstęp wierzchołka od osi Y przyjęto dla układu równy 1,5 jednostek zatrudnienia.

Aby otrzymać możliwie prosty wzór ustawimy równanie paraboli cen nie dla zwykłej osi X , lecz dla nowej osi X' , położonej nad pierwotną w odległości $b=m+r+q$, co już poprzednio uzasadniono.

Równanie paraboli (C) będzie tedy

$$y = \frac{4h}{l^2} x(l-x) \quad (17)$$

równanie hiperboli (k) :

$$y = \frac{a}{x} \quad (18)$$

Dla szukanego punktu krytycznego, w którym cena targowa będzie równą chwilowym kosztom własnym jednostki, będą prawe strony tych równań sobie równe:

$$\frac{4h}{l^2} x(l-x) = \frac{a}{x} \quad (19)$$

$$x^2(l-x) = \frac{al^2}{4h} \quad (20)$$

albo do celów przybliżonego obliczania

$$x^2 = \frac{al^2}{4h(l-x)} = \frac{al^2}{4(C-b)(l-x)} \quad (21)$$

Przykład. Dla $a=1$, $l=3$, $h=C-b=2,5$. $n=1$, $x=nf=f$, $y=k-b$, $b=3$.

$$x^2 = \frac{9}{10(3-x)}$$

Przybliżone podstawienie w mianowniku $x=0,6$ daje już dokładną wartość $x'=0,61$ oraz cenę krytyczną $C'=y+b=4,61$ zł.

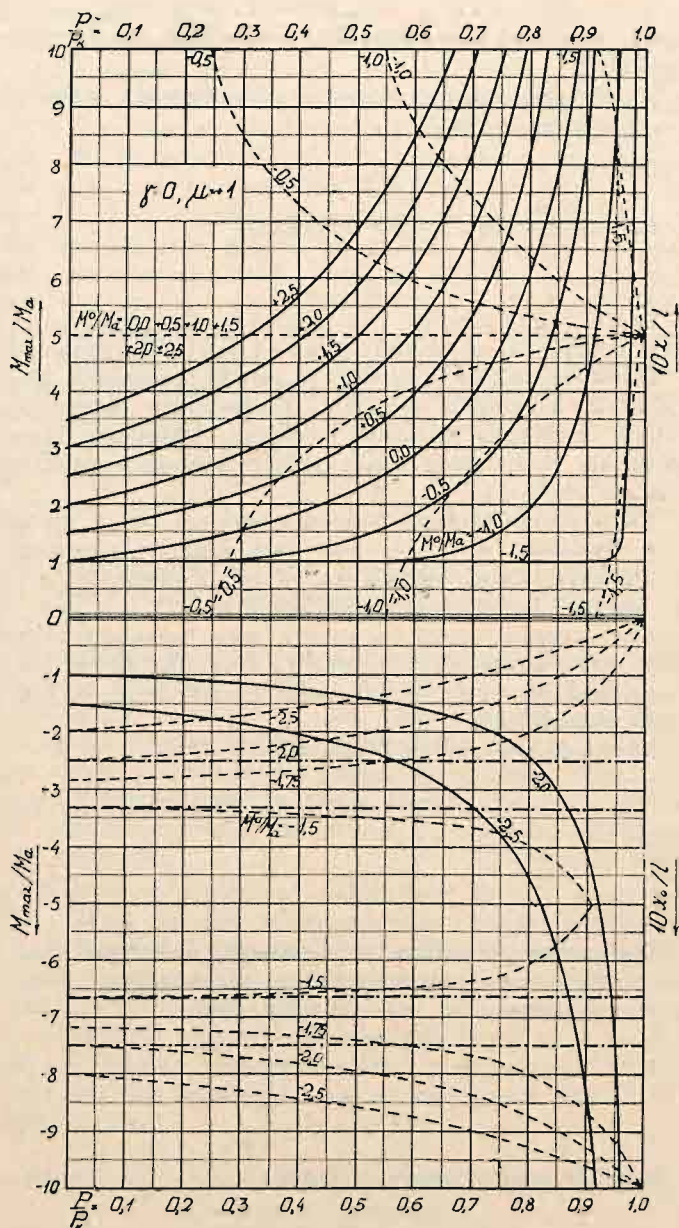
We Lwowie, 10/IV. 1925.

Pręty ciśnione pod działaniem sił zginających.

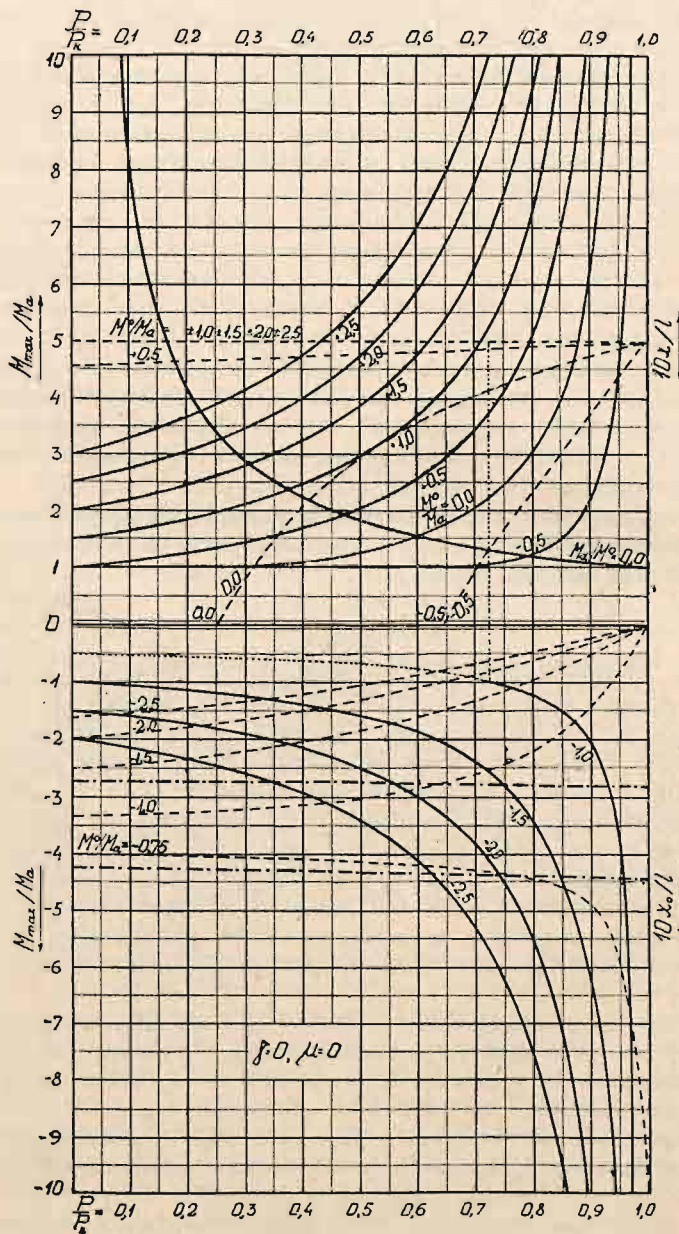
(Dokończenie).

Podług powyższych wzorów obliczono dla stosunków $\frac{M^0}{M_a} = 0,0, \pm 0,5, \pm 1,0, \pm 1,5; \pm 2,0, \pm 2,5$ wartości $\frac{M_{max}}{M_a}$ oraz wartości $\frac{x}{l}$ dla oznaczenia miejsca, w którym panuje największy moment. Wyniki zebrane tabelarycznie przedstawiono poniżej w formie tablic wykresnych, które wprawdzie z natury rzeczy są mniej dokładne jak liczbowe, jednakowoż dzięki swej przejrzystości w użyciu są dogodniejsze. Dla przy-

Na poszczególnych tablicach widzimy szeregi krzywych $\frac{M_{max}}{M_a}$, odpowiadających dodatnim wartościom stosunku $\frac{M^0}{M_a}$; przebiegają one po dodatnie. Dla ujemnego $\frac{M^0}{M_a}$ istnieją trzy rodzaje tych krzywych. Jedne, których bieg odbywa się w polu dodatnim, co ma miejsce, bezwzględnie biorąc, dla małych wartości $\frac{M^0}{M_a}$, drugie rozpoczynają swój bieg w polu ujemnym,



Rys. 3



Rys. 4

Wartości $\frac{M_{max}}{M_a}$, $\frac{x}{l}$ oraz $\frac{x_0}{l}$ w zależności od $\frac{M^0}{M_a}$ i ν .

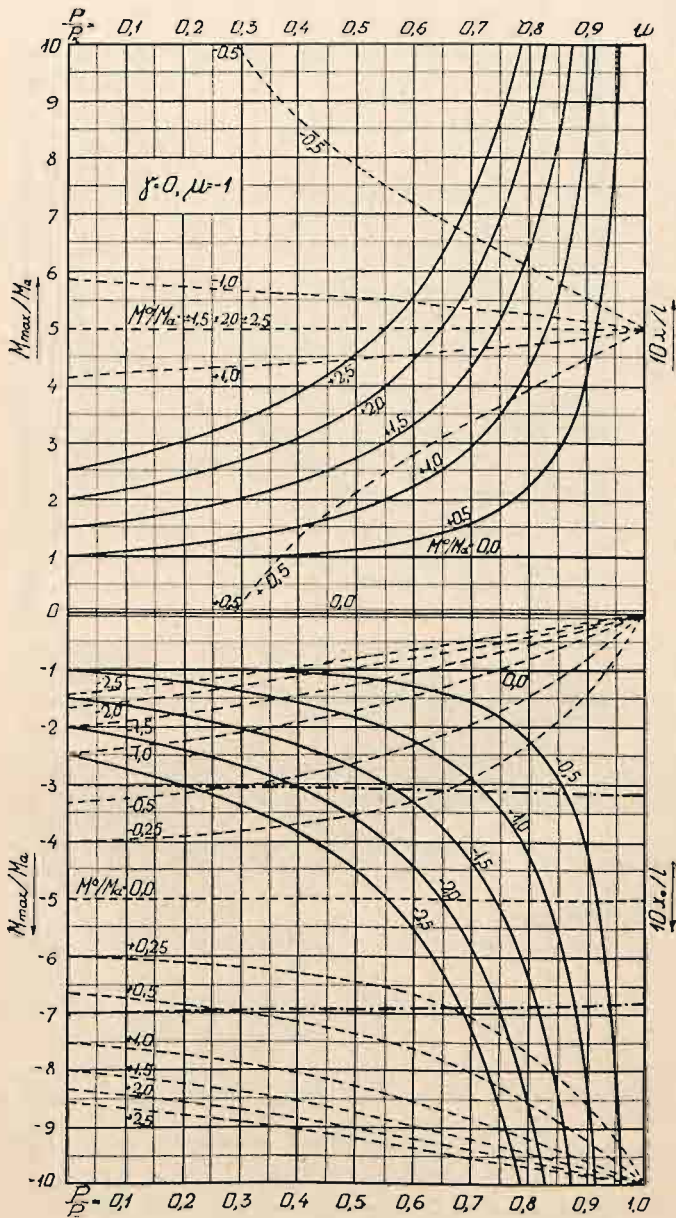
padku $M_a = 0$, obliczono wartości w formie stosunku $\frac{M_{max}}{M^0}$, a odnośne krzywe wykreślono w rys. 4 i 7, uważając, celem odróżnienia punkt 1,0 za początek układu. We wszystkich wykresach przyjęto podziałkę rzędnych linii $\frac{x}{l}$ (linje kreskowane) dziesięciokrotnie powiększoną.

jednakowoż przy wzroście siły podłużnej kierują się w pole dodatnie, trzecie wreszcie, dla większych bezwzględnych wartości $\frac{M^0}{M_a}$ biegają w obszarze ujemnym. Drugi ten rodzaj krzywych, w swej części przejścia z pola ujemnego w dodatnie, ma w naszym przypadku czysto teoretyczne znaczenie; wartością miarodajną dla największego momentu jest bowiem wów-

czas M_a ; to też w wykresach nie są one w omawianej części swego biegu uwidocznione. Jedynie, pewne graniczne krzywe, o których poniżej będzie mowa, wykreślono w rys. 9.

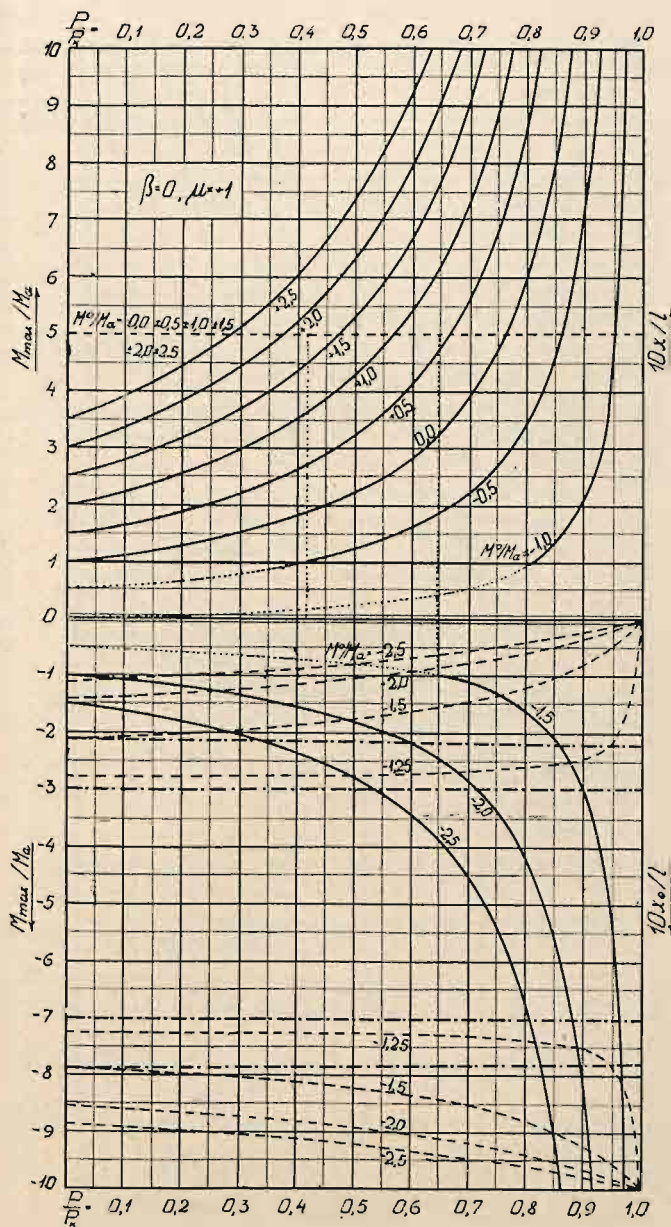
Wartość stosunku $\frac{M^0}{M_a}$, tworząca granicę między drugą a trzecią kategorią krzywych, określa tę wielkość, przy której wpływ momentu podporowego równoważy moment powstały z powodu działania sił poprzecznych. Zmniejszenie się tej wartości, równoznaczne z przewagą pierwszego z momentów nad drugim, powoduje w miarę zbliżenia się siły podłużnej do war-

$$\begin{aligned}
 & b) \frac{M_q^0}{M_a} + 0,5 = \frac{1}{2} \sec \frac{\pi}{2\sqrt{\nu}} + 2 \frac{M_q^0}{M_a} \cdot \frac{\sqrt{\nu}}{\pi} \tan \frac{\pi}{2\sqrt{\nu}} \\
 & \text{a dla } \nu=1 \quad \frac{M_q^0}{M_a} = -\frac{\pi}{4} = \infty - 0,79 \\
 \text{II. a) } & \frac{M_q^0}{M_a} + 1 = \sec \frac{\pi}{2\sqrt{\nu}} + \frac{8\nu}{\pi^2} \frac{M_q^0}{M_a} \left(\sec \frac{\pi}{2\sqrt{\nu}} - 1 \right) \\
 & \text{dla } \nu=1 \quad \frac{M_q^0}{M_a} = -\frac{\pi^2}{8} = \infty - 1,23
 \end{aligned} \tag{42}$$



Rys. 5.

Wartości $\frac{M_{max}}{M_a}$, $\frac{x}{l}$ oraz $\frac{x_0}{l}$ w zależności od $\frac{M_q^0}{M_a}$ i ν .



Rys. 6.

Wartości $\frac{M_{max}}{M_a}$, $\frac{x}{l}$ oraz $\frac{x_0}{l}$ w zależności od $\frac{M_q^0}{M_a}$ i ν .

tości krytycznej, wyboczenie pręta w kierunku przeciwnym do działania obciążenia poprzecznego.

Graniczne te wartości wyznaczmy z warunku, by M_{max} dla $P=0$, było równe odnośnej wartości, gdy $P=P_k$. W ten sposób otrzymujemy dla przypadku:

$$\text{I. a) } \frac{M_q^0}{M_a} + 1 = \sec \frac{\pi}{2\sqrt{\nu}} + 2 \frac{M_q^0}{M_a} \cdot \frac{\sqrt{\nu}}{\pi} \tan \frac{\pi}{2\sqrt{\nu}} \tag{42}$$

które dla $\nu=1$ daje $\frac{M_q^0}{M_a} = -\frac{\pi}{2} = \infty - 1,57$

$$\begin{aligned}
 & b) \frac{M_q^0}{M_a} + \frac{1}{16} \frac{M_q^0}{M_a} + 0,5 = \frac{1}{2} \sec \frac{\pi}{2\sqrt{\nu}} + \\
 & \quad + \frac{8\nu}{\pi^2} \frac{M_q^0}{M_a} \left(\sec \frac{\pi}{2\sqrt{\nu}} - 1 \right) \\
 & \text{dla } \nu=1 \quad \frac{M_q^0}{M_a} = -\frac{\pi^2}{16} = \infty - 0,62
 \end{aligned} \tag{42}$$

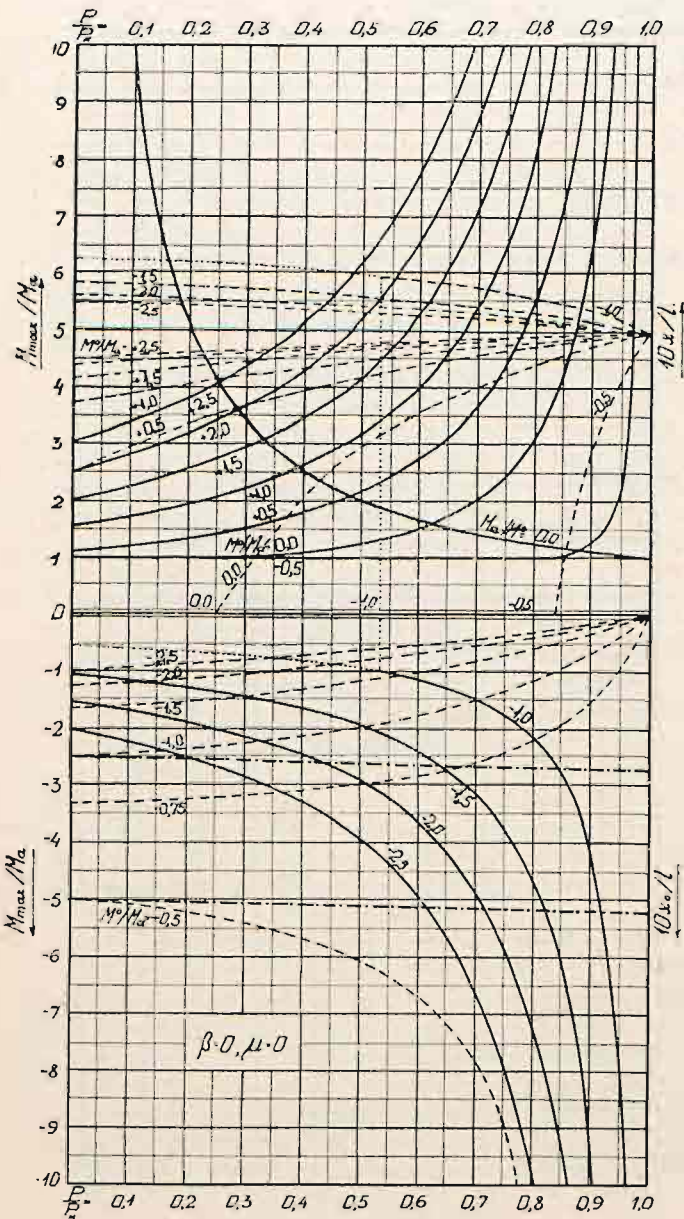
W przypadku c) tj. dla $\mu = -1$, rzecz się ma nieco odmiennie. Tu z powodu równych co do wielkości, a co do znaku przeciwnych momentów podporowych, wpływ ich na kierunek

wygięcia pręta się równowazy, które przeto nastąpić musi w kierunku działania sił poprzecznych. Diagram momentów, w ogólności, w tym wypadku, dla wartości ujemnych stosunku $\frac{M^0}{M_a}$ jest tegoż odbiciem zwierciadlanem dla odnośnych dodatnich wartości $\frac{M^0}{M_a}$.

Porównując kształt tych linii granicznych (jedna z nich, dla przypadku II. a), wykreślona w rys. 9, celem należytego uwidocznienia kierunku biegu, w odpowiednio zwiększonym sto-

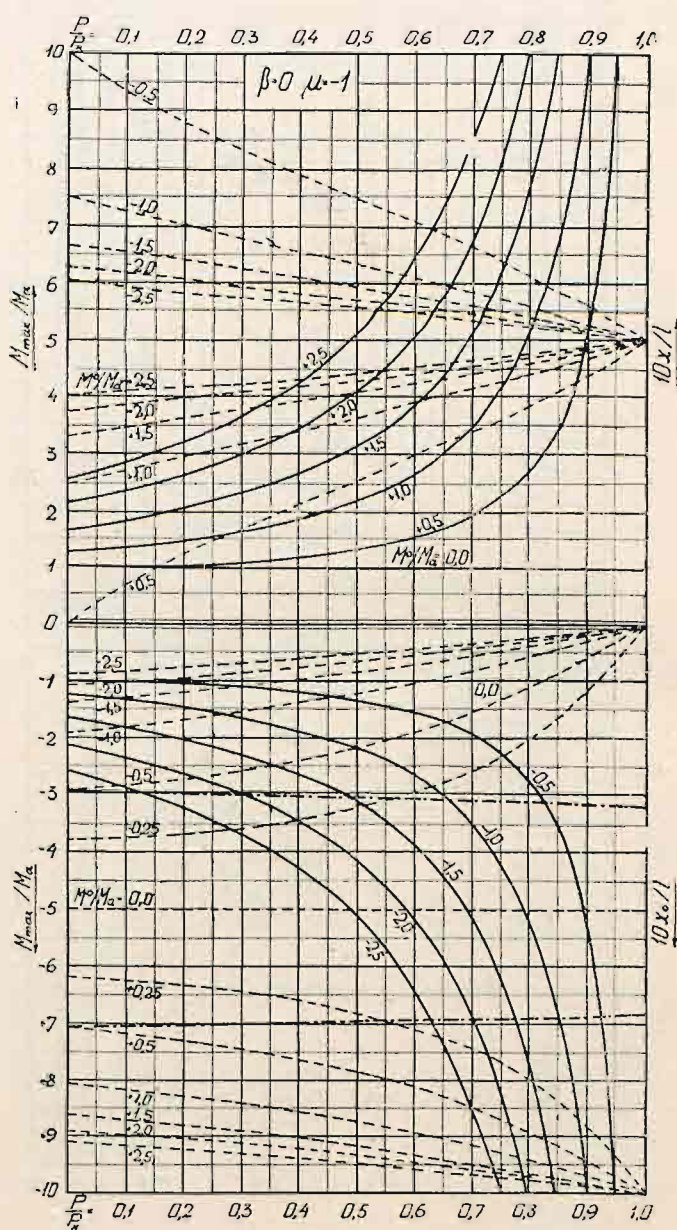
wzrostu siły podłużnej. Wartości $\frac{M^0}{M_a}$, odznaczające obie te kategorie, znajdziemy z równań, jakie otrzymamy, utworzywszy z wyrazów $\frac{M_{max}}{M_a}$ pochodne i przyrównawszy je dla $\nu = \infty$ do zera. W ten sposób otrzymano następujące wartości:

	I.		II.	
$\frac{M^0}{M_a}$	a)	b)	a)	b)
$\frac{M^0}{M_a}$	-1,50	-0,75	-1,20	-0,60



Rys. 7.

Wartości $\frac{M_{max}}{M_a}$, $\frac{x}{l}$ oraz $\frac{x_0}{l}$ w zależności od $\frac{M^0}{M_a}$ i ν .



Rys. 8.

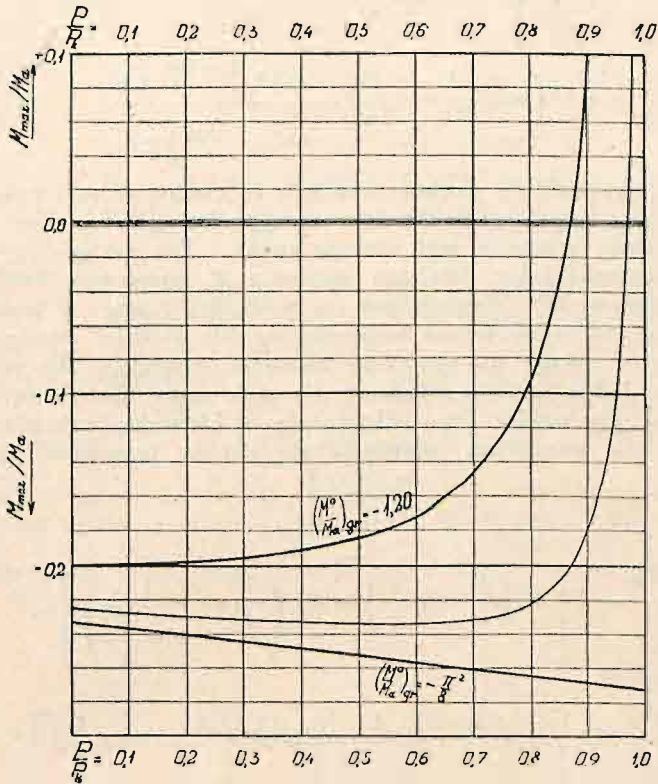
sunku podziałki rzędnych do odciętych), odznaczających się posiadaniem skończonej wartości M_{max} dla $\nu=1$, z innymi krzywymi tej kategorii, możemy wysnuć interesujący wniosek. Skoro bowiem, kierunek biegu tych linii nie jest poziomy, ujemna wartość $\frac{M_{max}}{M_a}$ dla pewnych wartości $\frac{M^0}{M_a}$ początkowo wzrasta, następnie dla wyższych wartości siły podłużnej maleje, by wreszcie zmienić znak i dążyć do $+\infty$. Rodzaj ten krzywych, nazwany powyżej drugim, zawierać przeto musi dwie osobne kategorie, jedną której krzywe z miejsca kierują się w pole dodatnie, oraz drugą, której linje to czynią dopiero w miarę

i uzupełniono rys. 9. wykreśleniem drugiej (górnej) granicznej linii.

Zmiana znaku momentu występuje, jak wiadomo, w parze ze zmianą znaku krzywizny linii ugięcia. Podobnych, zatem zagadkowych zmian znaku, należy ze wzrostem siły podłużnej i w ugięciach się spodziewać. Szczegółowe badanie tego zagadnienia wyszłoby jednak poza ramy zakreślonych rozważań, rozpatrzmy natomiast jeszcze pokrótce położenie punktu przebiegu linii odkształcenia, które w głównej mierze o jej kształcie decyduje; ograniczymy się przytem do przypadków powyżej rozważanych.

3. Kształt linii ugięcia.

Linia ugięcia może tu występować jako łuk zwyczajny, lub też posiada jeden wzgl. dwa punkta przegięcia. Punkta te, jak wiadomo znajdują się w miejscu zmiany znaku momentu.



Rys. 9.

Wartości $\frac{M_{max}}{M_a}$ dla granicznych stosunków $\frac{M_0}{M_a}$ ($\beta=0, \mu=+1$).

Warunkiem przeto ich pojawienia się, jest $M_x=0$. Przyrównując zatem równanie (10) do zera, otrzymujemy po podzieleniu przez $\sin \frac{x}{k}$ i wstawieniu za C_1 i C_2 wartości z wzoru (11) równanie warunkowe:

$$-qk^2 \tan \frac{x_0}{2k} + M_a \cotg \frac{x_0}{k} + qk^2 \tan \frac{l}{2k} + M_b \cdot \frac{1}{\sin \frac{l}{k}} - M_a \cotg \frac{l}{k} + \frac{kQ}{2} \sec \frac{l}{2k} = 0,$$

które po stosownem przekształceniu, otrzymuje postać następującego równania 2-go stopnia względem $\tan \frac{x_0}{2k}$:

$$\tan^2 \frac{x_0}{2k} - \frac{2}{2\gamma+1} \left[(\beta+\mu) \cdot \frac{1}{\sin \frac{l}{k}} + \gamma \tan \frac{l}{2k} - \cotg \frac{l}{k} \right] \tan \frac{x_0}{2k} - \frac{1}{2\gamma+1} = 0.$$

Stąd otrzymujemy:

$$\tan \frac{x_0}{2k} = A \pm \sqrt{A^2 + \frac{1}{2\gamma+1}} \quad (43)$$

$$\left. \begin{aligned} \text{gdzie dla } \beta=0 \quad \mu=+1 \quad A &= \frac{(\gamma+1)}{2\gamma+1} \tan \frac{l}{2k} \\ \mu=0 \quad A &= \frac{\gamma \tan \frac{l}{2k} - \cotg \frac{l}{k}}{2\gamma+1} \\ \mu=-1 \quad A &= \frac{\gamma \tan \frac{l}{2k} - \cotg \frac{l}{2k}}{2\gamma+1} \end{aligned} \right\} \quad (44)$$

Dla przypadku $\mu=0$ możemy uniknąć rozwiązywania równania 2-go stopnia, otrzymujemy bowiem przez stosowne przekształcenie:

$$\tan \frac{l-x_0}{2k} = \tan \frac{l}{2k} + \frac{1}{\gamma \sin \frac{l}{k}} = \tan \frac{l-x_{max}}{k} \quad (44 a)$$

Podobnie dla przypadków, gdy $\gamma=0$ wzory dla x_0 znacznie się upraszczają. Z równania (10), po podzieleniu przez $\sin \frac{x}{k}$, wynika bowiem wprost:

$$\cotg \frac{x_0}{k} = -\frac{C_2}{C_1} \text{ wzgl. } -\frac{D_2}{D_1} = -\tan \frac{x_{max}}{k} \quad (45)$$

a zatem dla: $x < \frac{l}{2}$

$$\left. \begin{aligned} \mu=+1 \quad \cotg \frac{x_0}{k} &= -\tan \frac{l}{2k} - \beta \cdot \frac{1}{\sin \frac{l}{k}}; \\ \mu=0 \quad \cotg \frac{x_0}{k} &= \cotg \frac{l}{k} - \beta \cdot \frac{1}{\sin \frac{l}{k}}; \\ \mu=-1 \quad \cotg \frac{x_0}{k} &= \cotg \frac{l}{2k} - \beta \cdot \frac{1}{\sin \frac{l}{k}} \end{aligned} \right\} \quad (46)$$

zaś dla $x > \frac{l}{2}$

$$\left. \begin{aligned} \mu=+1 \quad \cotg \frac{x_0}{k} &= \cotg \frac{l}{k} - \frac{1}{1+\beta} \cdot \frac{1}{\sin \frac{l}{k}} \\ \mu=0 \quad \cotg \frac{x_0}{k} &= \cotg \frac{l}{k} \text{ czyli } x_0=l \\ \mu=-1 \quad \cotg \frac{x_0}{k} &= \cotg \frac{l}{k} + \frac{1}{1+\beta} \cdot \frac{1}{\sin \frac{l}{k}} \end{aligned} \right\} \quad (46 a)$$

Podług powyższych wzorów obliczono wartości $\frac{x_0}{l}$ w za-

leżności od poszczególnych wielkości $\frac{M_0}{M_a}$ i ν . Wartości te, ze-

brane w tablice przedstawiono wykreślić w celu zaoszczędzenia miejsca, dla tych samych odciętych, dla których przedstawiono linje $\frac{M_{max}}{M_a}$; rzędne ich, jednakowoż dla przejrzystości

wykreślono w dół, podobnie jak rzędne $\frac{x}{l}$ dziesięciokrotnie powiększone. (Linje kreskowane). Otrzymany w ten sposób szereg krzywych wskazuje dla danego stosunku $\frac{M_0}{M_a}$ oraz ν , położenie punktu przegięcia linii odkształcenia. Widzimy, że punkt ten, przy stałej wartości siły podłużnej tem bliżej przysuwa się ku środkowi pręta, im mniejsza jest bezwzględna wartość stosunku $\frac{M_0}{M_a}$; gdy jednak wartość graniczna (42) zostaje prze-

kroczoną, punkt ten przechodzi na drugą połowę pręta i oddala się od środka. W zależności zaś od zmiany siły osiowej punkt przegięcia, jak dalej czytamy z wykresów, posuwa się przy jej wzroście ku końcowi pręta, osiągając go w chwili, gdy siła podłużna wzrośnie do wartości krytycznej¹⁾. Wówczas kształt linii ugięcia przechodzi w zwykły łuk. Zjawisko, o którym wspomina Bauschinger w sprawozdaniu swem o doświadczeniach nad wybočeniem prętów ciśnionych — jednak

¹⁾ Dla niektórych wartości stosunków $\frac{M_0}{M_a}$ punkt ten może być osiągnięty dla mniejszej siły podłużnej; (np. dla $\frac{M_0}{M_a} = -0.5$, rys. 7).

bez działania sił poprzecznych — a które w takim wypadku pojawić się może, gdy momenty podporowe, powstałe wskutek mimośrodkowego działania siły osiowej są znaku odmiennego¹⁾.

W wypadku, gdy linja ugięcia przecina pierwotne położenie osi pręta w jednym punkcie, natenczas tworzy ona rodzaj litery „S”. Linja odkształcenia posiada wówczas obok punktu przegięcia, a oprócz punktów podporowych, także pomiędzy nimi leżący punkt, którego $y=0$. Celem rozpatrzenia możliwości pojawienia się tego przypadku, obliczymy wartości kątów nachylenia, jakie tworzą styczne podporowe. W tym celu tworzymy pochodną równania (8), a kładąc $x=0$ oraz $P=\frac{EJ}{k^2}$, otrzymujemy po uproszczeniach:

$$EJ \tau_a = M_a k \left(\frac{k}{l} - \cotg \frac{l}{k} \right) - M_b k \left(\frac{k}{l} - \frac{1}{\sin \frac{l}{k}} \right) + q k^3 \left(\tan g \frac{l}{2k} - \frac{l}{2k} \right) + \frac{Q k^2}{2} \frac{1 - \cos \frac{l}{2k}}{\cos \frac{l}{2k}} \quad (47)$$

czyli :

$$\begin{cases} q k^3 \left(\tan g \frac{l}{2k} - \frac{l}{2k} \right) + \frac{Q k^2}{2} \frac{1 - \cos \frac{l}{2k}}{\cos \frac{l}{2k}} - k \left[M_a \left(\frac{k}{l} \cotg \frac{l}{k} \right) - M_b \left(\frac{k}{l} - \frac{1}{\sin \frac{l}{k}} \right) \right] < 0 \\ q k^3 \left(\tan g \frac{l}{2k} - \frac{l}{2k} \right) + \frac{Q k^2}{2} \frac{1 - \cos \frac{l}{2k}}{\cos \frac{l}{2k}} + k \left[M_a \left(\frac{k}{l} - \frac{1}{\sin \frac{l}{k}} \right) - M_b \left(\frac{k}{l} - \cotg \frac{l}{k} \right) \right] > 0 \end{cases}$$

lub też po uproszczeniu:

$$- \left[\left(\frac{k}{l} - \frac{1}{\sin \frac{l}{k}} \right) - \mu \left(\frac{k}{l} - \cotg \frac{l}{k} \right) \right] < |\gamma| \left(\tan g \frac{l}{2k} - \frac{l}{2k} \right) + |\beta| \frac{1 - \cos \frac{l}{2k}}{\sin \frac{l}{k}} < \left(\frac{k}{l} - \cotg \frac{l}{k} \right) - \mu \left(\frac{k}{l} - \frac{1}{\sin \frac{l}{k}} \right) \quad (49)$$

Nierówność ta określa pole, w którym obok punktu przegięcia linji odkształcenia istnieje ponadto punkt przecięcia się jej z pierwotną osią pręta.

Ważność nierówności (49) nie jest jednak, jak nietrudno zauważyć nieograniczoną. Dla dodatniej bowiem wartości stosunku μ , mamy z dwoma punktami przegięcia do czynienia. Linja ugięcia może tu więc w dwu punktach przeciąć pierwotną oś pręta. W szczególności, gdy $\mu = +1$, z powodu symetrii obciążenia musi być $\tau_a = -\tau_b$, a cechą pojawienia się dwu symetrycznie względem środka pręta położonych punktów przecięcia, będzie wartość ugięcia w środku:

$$y_s > 0, \text{ gdy jednocześnie } \tau_a < 0.$$

Wielkość ugięcia znajdujemy łatwo na podstawie znanych momentów z wzoru:

$$y_x = \frac{1}{P} (M_x - \mathfrak{M}_x),$$

a zatem dla $\mu = +1$ otrzymujemy:

$$P y_s = q k^3 \left(\frac{1 - \cos \frac{l}{2k}}{\cos \frac{l}{2k}} - \frac{1}{8} \cdot \frac{l^2}{k^2} \right) + \frac{Q k}{2} \left(\tan g \frac{l}{2k} - \frac{l}{2k} \right) + M_a \frac{1 - \cos \frac{l}{2k}}{\cos \frac{l}{2k}},$$

wobec czego, przy uwzględnieniu powyższego założenia od-

podobnie znajdujemy, stosując równanie (8a) i podstawiając $x=l$:

$$EJ \tau_b = M_a k \left(\frac{k}{l} - \frac{1}{\sin \frac{l}{k}} \right) - M_b k \left(\frac{k}{l} - \cotg \frac{l}{k} \right) - q k^3 \left(\tan g \frac{l}{2k} - \frac{l}{2k} \right) - \frac{Q k^2}{2} \frac{1 - \cos \frac{l}{2k}}{\cos \frac{l}{2k}} \quad (47a)$$

Pojawienie się punktu przecięcia linji odkształcenia z pierwotną osią pręta będzie możliwe w wypadku, gdy τ_a oraz τ_b będą miały wartości tego samego znaku. Dla następujących rozważań zakładamy działanie momentu M_a przeciwne działaniu momentu M^0 . Występujące zaś wielkości β wzgl. γ przedstawimy poniżej w formie bezwzględnej ich wartości, pamiętając, że, z uwagi na powyższe założenie rozumieją się jako ujemne. Jeżeli ponadto uważamy kierunek kątu nachylenia za dodatni, gdy pomiar jego odbywa się w kierunku wskazówki zegara, to warunkiem pojawienia się punktu przecięcia jest:

$$\left. \begin{matrix} \tau_a < 0 \\ \tau_b < 0 \end{matrix} \right\} \dots \dots \dots (48)$$

wrotności znaku M^0 w stosunku do M_a , będzie:

$y_s > 0$, jeżeli:

$$|\gamma| \cdot \left[1 - \cos \frac{l}{2k} \left(1 + \frac{1}{8} \cdot \frac{l^2}{k^2} \right) \right] + \frac{|\beta|}{2} \left(1 - \frac{l}{2k} \cotg \frac{l}{2k} \right) > 1 - \cos \frac{l}{2k} \quad (50)$$

Nierówności, które określają wartość stosunków $\frac{M^0}{M_a}$, przy których obok punktu przegięcia linji odkształcenia istnieje punkt przecięcia się jej z pierwotną osią pręta, przedstawia się więc w następującej postaci:

I. $\beta = \beta \quad \gamma = 0$

$$\left. \begin{aligned} a) \mu = +1 & \left\{ \begin{aligned} \frac{1 - \cos \frac{l}{2k}}{1 - \frac{l}{2k} \cotg \frac{l}{2k}} < |\beta| < \frac{2 \sin^2 \frac{l}{2k}}{1 - \cos \frac{l}{2k}} \\ b) \mu = 0 & \left\{ \begin{aligned} \frac{1 - \frac{k}{l} \sin \frac{l}{k}}{1 - \cos \frac{l}{2k}} < |\beta| < \frac{\frac{k}{l} \sin \frac{l}{k} - \cos \frac{l}{k}}{1 - \cos \frac{l}{2k}} \\ c) \mu = -1 & \left\{ \begin{aligned} \frac{\cos^2 \frac{l}{2k} - \frac{k}{l} \sin \frac{l}{k}}{1 - \cos \frac{l}{2k}} < |\beta| < 2 \frac{\frac{k}{l} \sin \frac{l}{k} - \cos^2 \frac{l}{2k}}{1 - \cos \frac{l}{2k}} \end{aligned} \end{aligned} \right. \end{aligned} \right\} (51)$$

czyli: $-A < |\beta| < A$

¹⁾ Por. Zimmermann: Die Formen der Biegelinie gedrückter Stäbe, Die Bautechnik z r. 1923.

$$\text{II. } \beta=0 \quad \gamma=\gamma.$$

$$a) \mu = +1$$

$$\frac{1 - \cos \frac{l}{2k}}{1 - \cos \frac{l}{2k} \left(1 + \frac{l^2}{8k^2}\right)} < |\gamma| < \frac{\operatorname{tang} \frac{l}{2k}}{\operatorname{tang} \frac{l}{2k} - \frac{l}{2k}}$$

$$b) \mu = 0$$

$$\frac{1 - \frac{l}{k}}{\operatorname{tang} \frac{l}{2k} - \frac{l}{2k}} < |\gamma| < \frac{\frac{k}{l} - \operatorname{cotg} \frac{l}{k}}{\operatorname{tang} \frac{l}{2k} - \frac{l}{2k}} \quad (52)$$

$$c) \mu = -1$$

$$\frac{\operatorname{cotg} \frac{l}{2k} - \frac{2k}{l}}{\operatorname{tang} \frac{l}{2k} - \frac{l}{2k}} < |\gamma| < \frac{\frac{2k}{l} - \operatorname{cotg} \frac{l}{2k}}{\operatorname{tang} \frac{l}{2k} - \frac{l}{2k}}$$

$$\text{czyli:} \quad -B < |\gamma| < B$$

Powyższe nierówności otrzymaliśmy z warunku ujemnej wartości kątów nachylenia stycznych podporowych. Dla uzyskania więc granicznej wartości stosunku $\frac{M^0}{M_a}$, przy której

kształt litery „S“ pojawić się może, przyrównujemy równanie (47) do zera, a otrzymamy dla β wzgl. γ wzory identyczne z (51) i (52), gdzie jedynie zamiast znaku nierówności, wystąpi znak równości. Wstawiając wartości te, we formuły (44) i (46) otrzymamy odnośnym granicznym wartościami β wzgl. γ odpowiadające wielkości x_0 . Wartości te, określające położenie punktu przegięcia, dla którego punkt przecięcia znajduje się na końcu pręta, wkreślone w wykres krzywych x_0 przedstawiają dla każdego μ dwie krzywe, nie wiele od linii prostych odbiegające. (Linje kresko-kropkowane). Ograniczają one pole, w którym obok punktu przegięcia linii odkształcenia istnieje też punkt przecięcia się jej z pierwotną osią pręta.

W polu tem wkreślono linje x_0 , celem uzyskania lepszego poglądu na powyższe wyniki, także dla pośrednich wartości stosunku $\frac{M^0}{M_a}$. Z wykresów czytamy ponadto, że dla wartości $\frac{M^0}{M_a}$, nieobjętych ograniczonym polem, dla których krzywe x_0 przebiegają przestrzeń górną, punkt przegięcia porusza się ze wzrostem siły podłużnej ku podporze lewej ($x_0=0$), dla wartości $\frac{M^0}{M_a}$ zaś, których krzywe biegną w obszarze dolnym, zdąża on ku podporze prawej ($x_0=l$).

Sprostowanie omyłki drukarskiej w poprzednim zeszyście na str. 303 wiersz ostatni: zamiast $v=$ ma być $v=1$.

Inż. J. Domaszewski.

Międzynarodowe organizacje kolejowe w Europie.

Stosunki sąsiedzkie pomiędzy zarządami kolejowymi różnych państw, zaraz od początku istnienia kolei, zmusiły te zarządy do zawierania wzajemnych umów. Dotyczyło to w pierwszym rzędzie rozrachunków za przewóz towarów i osób oraz przechodzenia wozów jednego zarządu na linje drugiego.

W Anglii zarządy kolejowe (które, jak wiadomo, są w rękach prywatnych towarzystw) założyły już w r. 1842 wspólną izbę obrachunkową „Railway Clearing House“ dla likwidacji należności za przewóz towarów i używanie wozów. Izba ta istnieje do dziś dnia i zajmuje się również ujednostajnieniem taryf i rozkładów jazdy. Podobne cele spowodowały w r. 1846 najpierw pruskie, a potem niemieckie koleje, do założenia związku kolei niemieckich: „Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen“, do którego już w r. 1850 należało 48 zarządów kolejowych z 6868 km, a w dwadzieścia lat później 77 zarządów z 29479 km linij. Dołączyły się do nich zarządy austriackie, węgierskie, holenderskie i luksemburskie, tworząc razem tzn. ściślejszy okręg związkowy. Inne zarządy należące do Vereinu tylko w celach rozrachunkowych tworzyły dalszy okręg związkowy. W chwili największego rozwoju związku w r. 1914 sieć zarządów będących członkami związku ściślego, wynosiła 111.500 km. Po wojnie światowej Verein wznowił swą działalność, jednakowoż odpadły od niego linje leżące w krajach, przyłączonych do Francji, Belgji, Polski, Czech, Jugosławji i Rumunji tak, że związek obejmował w r. 1920 około 76.500 km kolei.

Działalność związku miała szersze pole niż izby angielskiej, a mianowicie:

1. wzajemny obrachunek za transport towarów i osób oraz zestawienia statystyczne (jak w Anglii);
2. normowanie przepisów używania wzajemnego wozów kolejowych, zmniejszając do minimum potrzebę przeładowania towarów wzgl. przesiadania pasażerów;
3. umowy w sprawie ruchu sąsiedzkiego; sposobu transportu osób i towarów, rozkłady jazdy, ujednostajnienie liczenia czasu, miar i wag. Znane są powszechnie tzn. zestawiane bilety okrężne związku, wprowadzone w r. 1884;
4. przepisy techniczne, obejmujące zasady budowy podtorza, nawierzchni, stacyj lokomotyw i wozów, dalej normujące przepisy ruchu tranzytowego;

5. rozpisywanie konkursów na wynalazki techniczne oraz dzieła z zakresu kolejnictwa.

Widzimy więc, że działalność związku była dość wszechstronna i powszechnie odczuwano potrzebę rozszerzenia jego działania na inne kraje.

We Francji założono w r. 1881 biuro obrachunkowe dla 7 głównych zarządów kolejowych francuskich, w Turynie podobną instytucję dla kolei włoskich, ponadto we Wiedniu istniało specjalne biuro taryfowe i obrachunkowe dla kolei austriackich, węgierskich i bośniackich, dalej od roku 1890 biuro belgradzkie dla obrachunków Niemiec i Austrii ze Wscho-dem. Dla wzajemnego rozrachunku 36 zarządów: angielskich, francuskich, belgijskich, oraz holenderskich, niemieckich, austriackich, węgierskich, szwajcarskich i włoskich utworzono w r. 1885 biuro w Brukseli. Działalność tych trzech ostatnich obejmowała więc kraje należące również do Vereinu.

Po ukończeniu wojny światowej biura Vereinu podjęły swą działalność, w Pradze założono w r. 1919 biuro dla kolei czeskich, we Wiedniu dla kolei w państwach tzn. sukcesyjnych (a więc i w Polsce), a w Paryżu specjalne biuro dla pociągu Orient-Express od Anglii do Rumunji. Biuro brukselskie przedwojenne nie wznowiło po wojnie swego działania.

Z postępowaniem czasu z biurem paryskim zawarły stosunki inne biura, a więc angielskie, niemieckie, austriackie i czeskie, a w dalszym ciągu biuro włoskie z biurem austriackim i czeskim i t. d.

Owocność prac Vereinu przed wojną i rozrost biur obrachunkowych po wojnie, skłoniły w październiku roku 1922 zarządy kolejowe prawie wszystkich wyżej wzmiankowanych krajów do założenia kolejowego związku międzynarodowego „Union internationale de Chemins de fer“ U. J. C., którego siedzibą jest Paryż. Związek ten stworzył znów Centralne Biuro Wyrównawcze (Bureau central de Compensation) B. C. C. w Brukseli jako swój organ związkowy. Układ i pole działania U. J. C. jest prawie takie same jak niemieckiego Vereinu. Zarządy kolejowe mogą być członkami związku (membres) lub tylko należeć do związku (adhérents). Członkami związku wedle sprawozdania z lutego br. są: Niemcy, Austria, Belgja, Bułgarja, Chiny, Danja, Hiszpanja, Estonja, Finlandja, Francja,

Anglja (przez R. Clearing House), Grecja, Holandja, Węgry, Włochy, Japonja, Łotwa, Litwa, Luksemburg, Norwegja, koleje orjentalne, Polska, Portugalja, Rumunja, okręg Saary (jako członek samoistny) Szwecja, Szwajcarja, Czechy, Sowiety i Jugosławia. Ponadto dawniejsza austr. Kolej Południowa (Südbahn) jako należąca do związku.

Prace związku rozdzielają się (podobnie jak dawnego Vereinu) na „komisje“ których jest pięć, a mianowicie: 1. dla spraw technicznych, 2. dla wymiany wagonów, 3. dla ruchu towarów, 4. dla ruchu pasażerskiego, 5. rozrachunkowa.

Organem związku jest miesięcznik p. t. Bulletin de l'UJC. wychodzący w Paryżu.

W roczniku bieżącym w zesz. 4 jest umieszczony między innymi, obszerny artykuł o rozwoju kolei polskich pióra p. inż. Eberhardta, wiceministra kolejowego.

Ciekawe również są artykuły o kolejach francuskich i włoskich w czasie wojny, a zwłaszcza artykuł o kolejach Rosji Sowieckiej.

Obsadzanie dróg naszych drzewami.

Swawola co łamie drzewka przydrożne rozsmielona napada podróżnych.

Niech rozum gospodarzy w Polsce a dzicz się nie panoszy.

To życzenie na myśl mi przychodzi, ile razy wspomnę na te setki kilometrów dróg naszych w kierunku niby prostym, któremu jednak czegoś nie dostało. Biegną one puste, ubogie wśród rozległych równin. Drzew przy nich niema. Gdzieś niedzisz tylko zdarzy się osamotnione drzewo.

Pomnik to, co opowiada, że było ich więcej, może rzędem pełnym posadzone je z jednej i drugiej strony drogi. Wszystkie zginęły. Jedno za drugim schodziły z pola. Nie pokonały ich wichury, ni spieki, ani mrozy i matka ziemia nie macocha im była, wyginęły wnet po zasadzeniu, wyniszczył je z zawziętością człowiek — pastuchy i młodzież wsiowa — dzicz nieokiełzana wytrzebiła je bez śladu, ażeby ta droga inną niż reszta w Polsce nie była.

Szkoda wielka, że tak się stało. Ulica po miastach a droga na wsi, to nauczyciel wielu osób, które wciąż niemi przechodzą. Śród porządnego otoczenia i człowiek do porządku nawyka, śród nieładu i brudu dziczeje — cofa się do pierwocin swego bytowania. A znamię najwybitniejszym wyzbycia się dzikości, to poszanowanie cudzej własności, wszystko jedno czyby ona należała do jakiejś osoby, lub do zbiorowości.

Złodziejstwo a ekonomicznie gorsze jeszcze psotnictwo jest tem złem, które nas prześladowuje — wszędzie się wkrada, najlepsze zamierzenia utrudnia nawet i wywraca i nie daje się u nas przyjąć temu, co na Zachodzie przynosi radość życia. Tylko silną ręką chorobę tę uleczyć można. Oświata sama to za łagodne na nią lekarstwo. Niestety czasy obecne, schlebające tłumowi, nie są po temu, aby odważyć się na surowość.

A jednak dlaczegożby w Polsce nie mogły być obsadzone, lepiej powiem, dlaczegożby nie miałyby się utrzymać i u nas, jak na Zachodzie drzewa owocowe przy drogach. Jeśli nasz klimat ostrzejszy, to tylko w wyborze odmiany musimy być oględniejsi, bo ziemię mamy przeważnie dobrą. Najtrudniej z ludnością poradzić. Ale też tem silniej napierać powinniśmy na to, aby drogi były obsadzone sadowiną, i na to koniecznie, aby ona wyrosła nienaruszona, nieuszkodzona przez ludność i dawała owoc jej właścicielowi, z zasady powołanemu do posadzenia drzewa, właścicielowi przyległego do drogi gruntu.

Jezdnia i po obu jej stronach położone pobocza¹⁾ stanowią razem koronę drogi. Zwyczajnie po obu stronach korony są rowy przydrożne, a wązki rąbek dawniej 60 cm a według nowej ustawy drogowej 75 cm położony po za rowami i należący też do drogi stanowi t. z. zarowia drogi²⁾.

¹⁾ Nasze urzędy drogowe używają często zamiast nazwy polskiej „pobocze“ z drugiej ręki od Niemców pobraną a z Francji pochodzącą nazwę bankiet. Kto choćby liźnął francuszczyzny, wie że to znaczy ława. Ławą nazywamy też przerwę poziomą szkarpy drogowej. Tak byłyby dwie ławy, jedna u góry po francusku nazwana, druga w pół nasypu po polsku. Ze górną chociaż tak samo, ale z francuska nazywają inżynierowie, to chyba z racji, że co u góry, to francuskie. Podobnie mówią z prosta: iść ławą na wroga, a natomiast z pańska nie mówi się: ła w a pić, lecz bankietować — ale to to samo znaczy.

²⁾ Nasze urzędy drogowe nie chcą nazywać rąbka murawy leżącego po za rowem, a do drogi należącego z polską krótko zarowia.

Na drogach, których jezdnie są szerokie, drzewa mogą być sadzone na poboczach — naogół sadzą je na zarowia właściciele przyległych gruntów, a ustawa drogowa przyznawała im pożytek z drzew. Wobec tego wzbraniać należy pieszym, unikającym błota na poboczach, chodzenia po zarowia. Gdy się tego nie przestrzega nie utrzyma się ani jedno drzewko na zarowiu: ścięte ono będzie u samego spodu przez tych, którym w zrobieniu ścieżki po zarowiu przeszkadzało.

Tam, gdzie więcej pieszych idzie drogą, w pobliżu miasta licząc się z ich wygodą możeby dobrze było wysypać przy krawędzi korony na poboczu przeciwniegiem temu, u którego są składnice żwirowe, chodniki nieco nad jezdnią wniesione, szerokości około 60 cm poprzecinane w stosownych miejscach dla spuszczenia wody z jezdni. Kraj chodnika zwrócony ku jezdni możnaby ochronić kamieniami t. z. tułaczami, odsuwaniem i jezdni ku temu krajowi. Utworzonoby z nich coś na sposób krawężników, aby chodnik ten ochronić od zajeżdżania wozami.

Ta ochrona zarowia od wydeptania ścieżek i z innych względów jest ważna. Zważyć należy, że pobocze mające około 1 m szerokości, rów przydrożny co najmniej 1.5 m szeroki i zarowia 0.75 m szerokie, stanowią razem pas szerokości 3.25 m. Z obu stron te pasy na 1 km szlaku drogowego dają 65 a trawnika nawożonego żyźnym kurzem drogowym, zwiewanym wiatrem z jezdni i znoszonym wodą opadową. Zbiór siana i otawy z tych trawników drogowych ocenić można na 20 q na 1 km drogi, co przedstawia wartość około 160 zł. siana, a po potrąceniu kosztów roboty około 120 zł. wartości rocznie trawy na 1 km drogi. Jaki wspaniały byłby to dodatek na utrzymanie służby drogowej. Byłby, ale na to potrzeba, ażeby na drogach naszych był porządek. Niema go jednak, bo co widzi się zawsze u nas z pierwszą wiosną i budzącą się zielenią? Uganiają po rowach przydrożnych z trzymanami na powódkach krowami wyrostki wiejskie, którzy powinni siedzieć w ławach szkolnych. Robią to wbrew prawu, niszcząc zatrąwienie rowów i zarowia i ich stoki. Gdzie krowa stanie swemi racicami, robi dołek, a wskutek tego tam się rzuca sitnik szkodliwy. Krowy wypasają trawy szlachetniejsze pozostawiając chwasty i osty. One ostają się nie skoszone, bo po wypasieniu niema co zbierać na siano, dojrzewają i wysypują swe nasienie, z którego rok po roku coraz to lichszy jakościowo jest porost trawników; właściwiej nazwaćby je chwastnikami drogowymi. Tem mniej też o nie dba służba drogowa, co się odbija w opieszale odganianiu szkodników i niewykonywaniu należytem ustawy o tępieniu ostów; namnaża się ich tyle, że staje się niemożliwością ich wykopanie (ścięte odradzają się z tem większą siłą). Istny obraz nędzy i zaniedbania opieszalego. Szkarpy drogi zdeptane a rowy w bagna pozamieniane, zboża wzdłuż zarowia conajmniej na dłoń całą podpasione.

Taki jest obraz drogi, taki też kultury wiejskiej młodzieży, uykającej z krową za ukazaniem się drożnika. Droż-

wiem, lecz nadają temu wyszukaną nazwę „integralna część drogi“ coś z wyższej matematyki, wobec naszego bogactwa językowego istniał dziura w moście. Czyż koniecznie, aż uciekać się do łaciny, ażeby wyrazić, że zarowia należą do całości szlaku drogowego?

nika tylko, bo niesłyszana u nas rzecz, aby któryś z przechodzących drogą, lub jadących stanął w obronie porządku.

Obraz to dostrojony do widoku rozległych pastwisk gminnych porośniętych ostami i pozostających w zupełnym zaniedbaniu.

Czy mamy się z tem zgodzić i nie napierać, aby było inaczej?

Komarowice, marzec 1925.

Inż. Aleksander Pragłowski.

Wiadomości z literatury technicznej.

Budownictwo wodne.

— Flota Renu składała się w r. 1920, z 12.895 jednostek, tj. 2015 parowców i 9624 łodzi ciężarowych żelaznych, a 1254 łodzi ciężarowych drewnianych.

Największe trzy parowce renowe mają wymiary $85 \times 10,08 \times 2,50$ m i przyjmują ładunek 1306 tonn; siła ich wynosi 650—600 koni. Parowców kursujących po Renie i morzu jest 63; największy ma wymiary $73 \times 10,06 \times 4,38$, pojemność 1770 tonn i siłę 600 koni.

Holowniki stanowią $\frac{2}{3}$ wszystkich parowców; długość ich wynosi 72—75 m, szerokość 8,8 m, siła 1400—2200 koni. Łodzie ciężarowe największe mają długość 100—123 m, szerokość 12—14,08 m, zanurzenie 2,80—2,98 m i pojemność od 2430 do 3583 tonn. (*Annales des travaux publics de Belgique* 1925, III).

— Grobla w Sennar na Nilu Niebieskim (górnym Egipcie) służyć ma do wytworzenia zbiornika w celu nawodnienia równiny Gezira.

W połowie XIX wieku wykonano na Nilu, 24 km poniżej Kairu, wielką groblę według projektu inżyniera francuskiego Mongel'a, która służy do nawodnienia dolnego Egiptu, zaś w latach 1890 i 1902 oddano do użytku groble pod Assyout i Assuan, służące również do nawodnienia Egiptu dolnego i średniego. Wzrastające znaczenie Egiptu górnego wywołało również potrzebę przeprowadzenia nawodnień i w tym celu opracował też Murdach Macdonald projekt grobli odległej o 8 km od Sennar, a około 270 w górę od Kartumu, oraz głównego kanału nawadniającego i kanałów bocznych.

Grobla, którą się obecnie wykonuje, ma całkowitą długość 3025 m; składa się z części środkowej murowanej 1607 m długości i części bocznych ziemnych 583 m, względnie 835 m długości. Część murowana typu grawitacyjnego ma największą wysokość 39,6 m, szerokość u góry 7 u dołu 25 m; na koronie znajduje się droga. Przepływ reguluje się zapomocą 14-tu zasuw Stoney'a 3 m szerokich, a 5 m wysokich. W części stałej znajdują się również przelewy przez koronę, przesklepione. W części środkowej na 606 m długości znajdują się liczne otwory w dwu rzędach ponad sobą, zamykane zasuwami Stoney'a a w rzędzie dolnym jest 80 otworów o 2 m szerokości, a 8,4 m wysokości, w rzędzie górnym 72 otwory, 3 m szerokie, a 2 m wysokie.

Z powodu wylewów Nilu budowa trwa w ciągu roku przez 9 miesięcy; pracuje tu około 20.000 ludzi przy grobli i kanałach nawadniających. Mur wykonuje się z kamienia łamanego na zaprawie z cementu czerwonego (1 cem., 4 piasku); cement wykonuje się na miejscu z mieszaniny 70% cementu portlandzkiego i 30% ilu kalcynowanego. Cała zawartość muru wynosi 425.000 m³, długość kanałów głównych 99 km, pobocznych 900 km, objętość wykopu 15 milionów m³, obszar nawadniany 300.000 feddanów (126.200 ha), jednak zapomocą jeszcze jednej grobli, będącej w projekcie, można będzie objętość nawadnianą 10-krotnie zwiększyć. Osobno instytucja „Sudan-Plantations-Syndicate” zajmie się rozdziałem wody i kierować będzie kulturą bawełny na obszarze nawodnionym (*Annales des travaux publics de Belgique* 1925, 2-e fasc.).

— Uszczelnienia zbiornika naturalnego w dolinie Gaduares (poboczna rzeki Guadiaro w Hiszpanji) ujmującego około 40.000.000 m³ na 5-ciu km, dokonuje się zapomocą wciskania cementu w grunt. Około 800 m powyżej przegrody doliny (72 m wysokiej, 60 m długiej, a 19 m u spodu i 3,50 u góry szerokiej) znajduje się miejsce, gdzie rzeka przy małej wodzie (po-

niżej 4 m³/sek) zupełnie znika. Uszczelnienia gruntu podjęło się szwedzkie przedsiębiorstwo wiertnicze. Roboty polegają na wykonaniu wierceń djamentowych po dwa parami — wiercenia zaczynają się na obu brzegach rzeki i biegną skośnie, przecinając się pod dnem rzeki. Otwory wiercone mają średnicę 70 m/m, świder poruszany jest silnikiem elektrycznym. Otwory schodzą aż do 100 i 120 m wgłęb. Równocześnie wtłacza się mleko cementowe pod znacznym ciśnieniem (do 55 atmosfer), a objętość wciskanego cementu jest bardzo znaczna; jedno wiercenie zużyło 150 tonn cementu, a przedsiębiorstwo ma obowiązek wykonać do 2000 m wierceń i wtłoczyć do 700 tonn cementu (*Annales d. tr. p. de Belg.* j. w.).

— Zbiornik żelazno-betonowy o kształcie kielicha wykonano pod Villaverde. Zbiornik ten składa się z części nadziemnej i podziemnej. Część podziemna stanowi również zbiornik żelazno-betonowy (zbiornik dolny), o pojemności 166 m³, o kształcie kolistym, średnicy 10 m i głębokości 3 m, a zarazem tworzy oparcie dla rozszerzonej stopy zbiornika górnego. Od tej stopy wznosi się w górę kolumna żelazno-betonowa w środku pusta, w której znajdują się rurociągi, zasilający i spustowy; kolumna ta ma w najwyższym miejscu średnicę zewnętrzną 1,40 m, a grubość ściany walcowej 0,25 m. Na kolumnie tej 11 m wysokości spoczywa zbiornik górny kształtu górnej części kielicha, również z żelazo-betonu; grubość ścianki wynosi u góry 10 cm, u spodu 50 cm, objętość 107 m³. Stałość obliczono z uwzględnieniem parcia wiatru oznaczonego według formuły $P = K S V^2$, gdzie $K = \frac{2}{3}$, 0,08 dla kształtu walcowego. Dla $V = 40$ m/sek $P = 84,8$ kg, którą to wartość zaakraglono na 100 kg/cm². Całość badano jako monolit; uwzględniając wypróżnienie obu zbiorników żądano, aby wypadkowa nie wyszła z jądra podstawy.

Zbiornik górny liczono na podstawie dwu różnych hipotez: a) jako sklepienie odwrócone pod działaniem reakcji i b) jako elementy radialne utwierdzone na jednym, a wolne na drugim końcu, przyczem zauważa się, że druga hipoteza była zbyt niekorzystna. Uwzględniono rezultat średni z rozważania 1-go i 2-go. Naprężenie dopuszczalne przyjęto 40 kg/cm² dla betonu na ciśnienie i 6 kg/mm², względnie 5 kg/mm² dla żelaza na ciągnięcia względnie ciśnienia. Wkładki podłużne kolumny mają średnicę 25 m/m, poprzeczne pierścieniowe 6 m/m (j. w.).

— Uzęglownienie Padu. Osobna Komisja, ustanowiona dekretem ministerjalnym z r. 1922, uznała, że Pad może na przestrzeni Canavella nad Padem-Foce Adda stanowić po wykonaniu odpowiednich robót drogę wodną dla statków do 600 tonn ładowności.

Dr. M. M.

Ciepło.

— Jednostki ciepła i temperatury w Niemczech normuje ustawa parlamentu z dnia 7. sierpnia 1924, opracowana przez Wydział normalizacyjny Związku niemieckich inżynierów. Jednostką ilości ciepła jest kilowatgodzina (symbol: kWh) oraz kaloria kilogramowa (kcal), za którą uważać należy ilość ciepła potrzebną do podwyższenia temperatury 1 kg wody pod ciśnieniem atmosferycznym z 14,5° na 15,5°, przyczem 1 kWh = 860 kcal. Skalą temperatur jest skala termodynamiczna, której stopnie określają równe przyrosty ciśnienia gazu doskonałego podczas ogrzewania w stałej objętości, przyczem punkt topienia lodu pod ciśnieniem atmosferycznym posiada wymiar 0°, a punkt wrzenia wody pod temże ciśnieniem wymiar 100°.

W związku z powyższą ustawą podała *Physikalisch-Technische Reichsanstalt* w publikacji p. t. „Bekanntmachung über die gesetzliche Temperaturskala und die Prüfung von Thermo-

metern¹⁾ sposoby cechowania i sprawdzania termometrów, przyjmując za podstawę następujące punkty stałe:

1. $W. O_2$	— 183,00 ⁰	+ 0,0126 ($p-760$)—
		— 0,0000065 ($p-760$) ²
2. $W. CO_2$	— 78,50 ⁰	+ 0,01595 ($p-760$)—
		— 0,000011 ($p-760$) ²
3. $T. Hg$	— 38,87 ⁰	
4. $T. H_2O$	0,000 ⁰	
*5. $R. Na_2SO_4 \cdot 10 H_2O$	+ 32,38 ⁰	
6. $W. H_2O$	+ 100,000 ⁰	+ 0,0367 ($p-760$)—
		— 0,000023 ($p-760$) ²
*7. $W. C_{10}H_8$	+ 217,9 ⁰	+ 0,058 ($p-760$)
*8. $K. Sn$	+ 231,8 ⁰	
*9. $W. (C_6H_5)_2CO$	+ 305,9 ⁰	+ 0,063 ($p-760$)
*10. $K. Cd$	+ 320,9 ⁰	
*11. $K. Zn$	+ 419,4 ⁰	
12. $W. S$	+ 444,60 ⁰	+ 0,0909 ($p-760$)—
		— 0,000048 ($p-760$) ²
*13. $K. Sb$	+ 630,5 ⁰	
14. $K. Ag$	+ 960,5 ⁰	
15. $T. Au$	+ 1063 ⁰	
*16. $K. Cu$	+ 1083 ⁰	
*17. $T. Pd$	+ 1557 ⁰	
*18. $T. Pt$	+ 1770 ⁰	
*19. $T. W$	+ 3400 ⁰	

Punkty topienia (T) i krzepnięcia (K) oraz temperatury reakcji (R) odnoszą się do ciśnienia normalnej atmosfery, tj. 760 mm słupa rtęci o gęstości 13,595, mierzonego przy przyspieszeniu ziemskim 980,665 cm/sec^2 ; przy punktach wrzenia (W) uwzględniono wpływ ciśnienia (p w mm słupa rtęci) przy pomocy wzorów interpolacyjnych, ważnych w przypadku naftaliny (7) i benzofenonu (9) dla $p=750$ do 760, a w przypadku innych ciał dla $p=680$ do 780. Wielkości oznaczone gwiazdką są punktami stałymi „drugiego rzędu“ i nie należy ich używać do bezpośredniego cechowania skali.

W rozdziale II, wspomnianej publikacji określono warunki, jakim musi odpowiadać urzędowo sprawdzony termometr (tabela I.). Otrzymuje on wtedy stempel, na który składa się znak PTR, względnie znak innego zakładu sprawdzającego pod nadzorem państwa, godło państwowe (orzeł), liczba porządkowa i data (rok).

Tabela I. Dopuszczalne błędy skali termometrów w stopniach.

Szerokość skali w stopniach	Podziałka w stopniach			
	$1/100, 1/50$	$1/20, 1/10, 1/5$	$1/2, 1/1$	ponad 1 ⁰
— 190 do + 20	—	1	3	—
— 80 „ + 20	—	0,5	1	—
— 30 „ + 100	0,05	0,25	0,5	—
— 5 „ + 200	—	0,5	1	—
— 5 „ + 300	—	1	2	—
— 5 „ + 400	—	—	3	5
— 5 „ + 700	—	—	5	10

Termometry, których błędy nie przekraczają połowy wyżej podanych, otrzymują ponadto znak instrumentu precyzyjnego — pięcioramienną gwiazdkę.

(Zeitschr. f. angew. Chemie 1925, zesz. 20, str. 447).

St. Golczewski.

RECENZJE I KRYTYKI.

Stefan Pragłowski: Zarys mechaniki technicznej w zastosowaniu do wiertnictwa. Borysław 1923. Nieco późno ukazuje się recenzja tego pożytecznego dziełka, ale „lepiej późno niż nigdy“, zwłaszcza, że zupełne przemilczenie byłoby niesprawiedliwością dla rzetelnych usiłowań Autora.

¹⁾ *Annalen der Physik* (1924), t. 75/IV, str. 853.

Książka jest niejako zwięzłą instrukcją w najważniejszych kwestiach mechanicznych, związanych z techniką naszego wiertnictwa naftowego, jakkolwiek w znacznej części ma pretensję do wykładu mechaniki, dostosowanego wyłącznie do najbardziej u nas rozpowszechnionego systemu głębokich wierceń. Tego rodzaju wykłady mechaniki dla specjalnych gałęzi techniki napotyka się dość często w literaturze techniczno-naukowej, jednakże zwykle mają one obok informacyjnej zawartości, jako zalety czysto praktycznej, dość poważne wady dydaktyczno-naukowe. W naszym przypadku mamy do czynienia przede wszystkim z pewną dysproporcją między ustępami odzwierciedlającymi akademickie studia Autora, a innymi, nadającymi książce charakter zupełnie elementarny, liczący się z bardzo skromnym przygotowaniem czytelnika. Niektóre usterki wynikły zapewne z wielkiego pośpiechu, z jakim książkę wydano. Przytoczymy najważniejsze, w nadziei, że to się przyczyni do staranniejszego opracowania ewentualnego wydania drugiego.

W części I. brak określenia ciała sztywnego i jego stosunku do rzeczywistych ciał stałych, bez czego niepodobna zrozumieć reguły przesuwania punktu zaczepienia siły na jej kierunku. Nigdzie też nie zaznaczono, że w książce jest mowa tylko o przypadku sił działających w jednej płaszczyźnie. Chybionem, pod względem dydaktycznym przynajmniej, nazwać można określenie momentu statycznego sił (str. 16) oraz momentu zgięcia (str. 36); zgoda zaś nieprawdziwym zdanie na str. 22, że w układach statycznie niewyznaczalnych „nie jesteśmy w stanie obliczyć wielkości reakcji...“ Nieuzasadnionem jest rozumowanie statyczne na str. 42 przy obliczeniu wieży wiertniczej; co najmniej niedbałem określenie prędkości na stronie 45 i przyspieszenia na str. 47; a już fatalnym trzeba nazwać pseudodowód prawa bezwładności (str. 46). Zupełnie niefortunną jest nazwa: „Układ kilogramowy“ dla technicznego układu jednostek podstawowych. Określenie pracy (str. 58) zaczerpnięte niestety z reminiscencji szkoły średniej, w której dotąd nauka fizyki u nas mocno szwankuje. Jako „lapsus callami“ wypada traktować zdanie na str. 61, że „dzielność, wyrażona w kgm/sec ... będzie w koniach mech. 75 razy mniejsza“. Trudno też tolerować bez ważnych zastrzeżeń drugie określenie „sprawności“ na str. 64. Rażą wyrażenia tego rodzaju jak „siła udaru jest wtenczas dostatecznie silna“ (str. 74); „Jeśli obciążenie nie jest stałe a wzrasta“ (str. 76) (rusycyzm zresztą jedyny w książce) zamiast poprostu: „lecz wzrasta“. Zbyt często zresztą powtarza się błąd (chyba drukarski „zwraścić“ zamiast wzrastać.

Trudno mieć pretensję do Autora za błędy zaczerpnięte z poważnej literatury technicznej, skoro się jednakże nadarza sposobność, przytoczymy je ku przestrodze wszystkich techników pracujących na polu naukowo-dydaktycznym. Otóż na str. 15 czytamy: „Doświadczalnie znaleziono, że kierunek wiatru tworzy z poziomem kąt około 10⁰...“ Tutaj należało napisać: „Przyjmuje się zwykle, że kierunek wiatru tworzy i t. d.“ — albowiem rzeczywisty kierunek wiatru jest z reguły równoległy do powierzchni terenu, a fikcyjne powyższe przyjęcie robi się tylko dlatego, aby dla dachów o bardzo łagodnym spadku nie otrzymywać zbyt małego parcia wiatru dla odpowiadającego schematycznego obliczenia statycznego. Nie mogąc tutaj wdawać się w bliższe szczegóły tej ważnej i interesującej kwestji przejdziemy do drugiego notorycznego błędu literatury technicznej. Odnajdujemy go jako dobrego znajomego na str. 80. „Na ścinanie narażone są ciała, na które działają w tej samej płaszczyźnie dwie przeciwnie skierowane siły“. Tymczasem w przekroju takiego ciała poprowadzonym przez owe siły i symetrycznym względem sąsiednich jego części (przypadek praktycznie najważniejszy) niema i nie może być naprężeń stycznych (ścinających), z czego wynika jasno, że powyższa definicja jest błędna. Poprawna brzmi: „Przekrój jest narażony na ścinanie, jeżeli w nim panuje siła poprzeczna, t. zn. jeżeli siły zewnętrzne działające na część odciętą rozpatrywanym przekrojem mają wypadkową różną od zera“. (Pomijamy tutaj kryterjum analityczne przy pomocy pochodnej momentu zginającego, jako niedość elementarne).

Te i tym podobne usterki możnaby widocznie usunąć bez wielkiego trudu. Gorzej przedstawia się rzecz z wspomnianą powyżej dydaktyczną niejednorodnością. Nie wiele zato możnaby zarzucić materiałowi czysto technicznemu. Jest on w tych skromnych rozmiarach nader obfity i daje technikowi wiertniczemu poważny zasób pożytecznej wiedzy. Szkoda tylko, że licznych rysunków objaśniających nie umieszczono w tekście. Uwzględniwszy w ewentualnym przyszłym wydaniu powyższe życzliwe uwagi krytyczne mógłby Autor liczyć na szersze koła czytelników poza obrębem Szkoły wiertniczej w Boryslawiu, dla której pierwotnie książkę przeznaczył. *M. T. Huber.*

Pierwszy Rocznik Masarykowej Akademii Pracy. Sprawozdanie o założeniu i czynnościach za lata 1920 do 1923. Praga 1924, 8-o, str. 178. (První ročenka Masarykovy Akademie Pracy).

M. A. P. nie zupełnie odpowiada naszej Akademii Nauk Technicznych, bo prócz czysto naukowych celów dąży do praktycznego wyzyskania zdobyczy nauki i jej popularyzowania.

Założono ją w r. 1920, oparłszy jej istnienie na ustawie z 29 1920 r. i rozporządzeniu podpisanem przez wszystkich ministrów. Zakres działania bardzo jest rozległy; przedstawia go wedle stanu z 1. I. 24 tabela organizacji Akademii.

Ze sprawozdania trzechletniego widać, że nowa placówka twórczej pracy naukowej przebyła szczęśliwie trudny — zwykle okres początkowy, że się rozwija żywotnie i że Narodowi czeskiemu przynosi realne usługi.

Sprawozdanie kończy się słowami: „Pracę techniczną — w najszerszym słowa znaczeniu — uważamy nietylko za środek do zaspakajania materialnych potrzeb i zwiększania ogólnego dobrobytu, ale i za potężny czynnik kulturalny, przyczyniający się do postępu oświaty i nauk tem intensywniej, im rozmaitsze są nowe myśli i podniety, wnoszone przez każdy naród do światowego współzawodnictwa. Wielkimi ideami i wielkim wysiłkiem może i nieliczny, niepoczesny naród stać się wielkim“.

*

Jako inżyniera zainteresowała mnie głównie działalność Wydz. bud.-inżyn.

W r. 1920 i na początku 1921 utworzono przy Wydziale komisje: 1. dla konstrukcyj budowlanych (przewod. prof. Klokner); 2. dla instytutu wodnego (przew. prof. Tolman); 3. wydawniczą (prof. Petřík); 4. dla zestawienia katastru kamieniołomów w Rzeczypospolitej Czeskosłowackiej (prof. Špaček).

Prezydent.
Sekretarz generalny.
Kancelarja. Kasa.
Kuratorjum.
Rada naukowa.

Biuro rachunkowe.

Grupa	I przyrodnicza i lekarska	II rolnicza i leśna	III budowlana i inżynierska	IV mech. i elektr.	V chem.-technol.	VI gosp. państw. i społecz.	
Wydział administracyjny							
Wydział	przyrod. i lekarski	roln. i leśny	budowl. i inżyn.	mech. i elektr.	chem.- techn.	gosp. państw. i społecznej	Międzywydział. instytuty i komisje
Instytuty	I. praktyczn. ornitologii.					I. psychologiczny. I. budowy miast. I. dla ekon. stosunków emigracyjnych i kolonizac.	Cz.-słow. związek dla badania ważnych techn. materj. i konstrukcyj. I. dla techn. gosp. przemysł. I. dla badania krzemianów.
Komisje	K. engeniczna i demograf. K. krajoznawcza. K. radjotelegraficzna.	K. dla ekonomji prac rolniczych.	K. dla badania konstrukcyj budowl. i inż. K. dla instytutu hydrotechnicznego K. dla organizacji pracy w budownictwie. K. normalizacyjna. K. dla współpracy techników przy obronie kraju.		K. dla zużycowania azotu z powietrza.		K. dla badania paliw. K. dla popularyzowania nauk. K. dla spisu kamieniołomów. K. dla ułożenia projektu nowej ustawy budowlanej.

Działalność Akademii bardzo wszechstronna, objawiła się w szeregu posiedzeń naukowych, referatów, wydanych broszur i dzieł, udzielaniu zasiłków na wyjazdy zagranicę w celach naukowych, porad udzielanych władzom i stronom prywatnym. Możliwą ona była dzięki subwencjom rządowym (≈ 2,600.000 Kč.), prywatnym (≈ 1,400.000) i darom w naturze (np. Firma Petschek ofiaruje co roku wago węgla).

Akademia liczyła z 1. I. 24 249 współpracowników, ludzi nietylko pracujących naukowo, ale zajętych w praktyce i w służbie państwowej. W liczbie nazwisk spotyka się podanych zagranicznych, prawie wyłącznie Amerykanów.

Wydział wsparł wydatnie badania prowadzone w laboratorium budown. wodnego na czeskiej Politechnice w Brnie.

Wysłał 2 członków do praskiej komisji kolejowej, która jako organ doradczy Min. Kol. pracuje przy opracowaniu zagadnień kolejowych wielkiej Pragi; delegowani członkowie zwrócili na posiedzeniach komisji uwagę przedewszystkiem na potrzebę utworzenia wydziału.

Komisja dla ochrony zabytków technicznych zajęła się zdjęciami i sfotografowaniem starych mostów drewnianych, jakie się tu i ówdzie jeszcze zachowały. Opracowano projekt ustawy o ochronie zdrojowisk i źródeł leczniczych i mineralnych.

W r. 1921 utworzono komisję dla śródeuropejskiej żeglugi śródziemnej i rozwinięto odpowiednią propagandę w dziennikach w Bukareszcie, Białogrodzie i w Warszawie.

Osobna komisja opracowała projekt rozporządzenia o użyciu wojska do robót publicznych, stając na stanowisku, że o ile pomoc wojska, głównie oddziałów technicznych, jest w walce z żywiołowymi wypadkami bardzo cenną, przez szybkość wkroczenia i dyscyplinę, o tyle jest niewskazaną przy robotach zwykłych. Użycie wojska zmniejsza pracę robotnikom, nie zastąpi robotników kwalifikowanych, jest nieekonomiczną, bo wojsko nie zwykło się liczyć z czasem i z pieniędzmi itd.

Wydział zajmował się dalej szeregiem innych spraw, jako to: wyrobem cegieł, samoczynnymi wodoskazami, przegrodami dolin z sypanego kamienia i t. d.; projektem ustawy o zużytkowaniu sił wodnych; nawiązał stosunki z zagranicą i wiele innych zagadnień poruszał.

Wydano wiele broszur i książek technicznych.

*

Na zakończenie nie mogę się powstrzymać od porównania działalności M. A. P. z naszą Akademią Techniczną. Porównanie wypada na niekorzyść tej ostatniej, która, najogólniej się wyrażając, nieprędko dorówna swej czeskiej siostrzycy. Wina leży w trudnych warunkach, w jakich organizuje się nasze Państwo; ale niewątpliwie przypisać ją też w części musi się osobom, którym kierownictwo Akademii powierzono.

Artur Kühnel.

RÓŻNE SPRAWY.

Inżynierowie w Wiedeńskiej Akademii Umiejętności.

Akademia ta, podobnie jak Akademia Umiejętności w Krakowie, nie mianowała dotychczas inżynierów swymi członkami. Dopiero obecnie wskutek długoletnich starań inżynierów austriackich zmieniono statut i wybrano 27. V. 1925 r. członkami czynnymi Forchheimera (wodziarz), Hartmana (mościarz) i Ludwika (technolog) (*Bautechnik* 1925, 430).

Punkty zwrotne na kolejach polskich. W gospodarce kolejowej istnieje kwestja, która zasługuje na bliższą uwagę. Mianowicie stacje węzłowe, głównie w Wielkopolsce i Małopolsce, były tak budowane, że były one i są obecnie zorjentowane w kierunku od i do Berlina, od i do Wiednia, a tymczasem ze względu na obecny kierunek biegu pociągów powinny być zorjentowane od i do Warszawy.

Ta niezgodność z obecnymi warunkami ma ten skutek, że pociąg osobowy na takiej stacji węzłowej musi zmienić kierunek swego biegu; stacja taka jest dla biegu pociągu punktem zwrotnym.

Wywołuje to poważne komplikacje w obsłudze pociągów parowozami. Jeżeli pociąg po przybyciu do stacji ma zmienić kierunek swego biegu na wprost przeciwny, to parowóz musi być przestawiony na drugi koniec pociągu, a jeżeli to jest parowóz z tendrem, co zawsze się zdarza w pociągach pośpiesznych, w pociągach osobowych dalekiego biegu, to parowóz musi podjechać do obrotnicy, tam się obrócić i wrócić do pociągu. Te manipulacje pociągają za sobą stratę czasu, która na stacjach mniej rozwiniętych dochodzi do 30 minut.

Taka przerwa w rozkładzie jazdy pociągu osobowego, mogła być tolerowana w pierwszych latach istnienia kolejnictwa polskiego, ale obecnie, gdy dążymy do możliwego skracania czasu jazdy, staje się już niedopuszczalną.

Można w inny sposób wybrnąć z sytuacji: dać na stacji zwrotnej inny parowóz do pociągu, ale i ten sposób z punktu widzenia gospodarki parowozowej nie może być tolerowany, ponieważ powiększa on ilość potrzebnych do obsługi pociągu parowozów i zmniejsza dystans przebiegu, jak to zobaczymy zaraz na przykładzie.

Takich stacji zwrotnych mamy na naszych kolejach sporo. Prawie niema głównego szlaku, na którym nie byłoby takiego punktu zwrotnego. Na linii Warszawa - Toruń - Gdańsk taki punkt, i to bardzo dotkliwy, znajduje się w Bydgoszczy, a następnie w Tczewie. Właściwie pociągi osobowe na tym szlaku (456 km) powinny być obsługiwane przez środkowy punkt, przez parowozownię Toruń w obydwóch kierunkach, t. j. do Warszawy 245 km i do Gdańska 211 km. To znaczy, że pociąg Warszawa - Gdańsk powinien być obsługiwany przez 2 parowozy i zmiana parowozu następować powinna w Toruniu; istnieć powinien jeden turnus parowozów toruńskich z dystansem jazdy w jednym kierunku 245 km i w drugim 211 km. Przy takim układzie będziemy używali do obsługi najmniejszą ilość parowozów z największym dystansem jazdy.

Tymczasem z powodu podziału tego szlaku pomiędzy dwie Dyrekcje, warszawski parowóz prowadzi pociąg do Torunia, a dalej z powodu istnienia punktów zwrotnych w Bydgoszczy i w Tczewie, toruński parowóz prowadzi pociąg tylko do Bydgoszczy; tam następuje zmiana parowozu, i bydgoski parowóz prowadzi pociąg do Gdańska z obrotem w Tczewie. W ten sposób zamiast dwóch parowozów używamy do prowadzenia pociągu trzy parowozy. Zamiast jednego turnusu mamy 3 turnusy: warszawski z dystansem 245 km, toruński z dystansem 48 km i bydgoski z dystansem 163 km. Dystans 48 km jest tak mały, że podpalenie parowozu może kosztować to samo, co zużycie węgla w drodze.

To samo mamy na linii Warszawa - Mława - Laskowice - Gdańsk, gdzie istnieją dwa punkty zwrotne: Laskowice i Tczew.

Na linii Warszawa - Ostrów - Poznań - Zbąszyń (szlak pośpiesznych pociągów do Paryża) mamy dwa punkty zwrotne w Ostrowie i w Poznaniu. Tutaj zamiast jednego punktu obsługi w Ostrowie z dystansami: do Warszawy 277 km i do Zbąszynia 190 km mamy cztery punkty z nikłymi dystansami: z Warszawy 140 km, z Łodzi 137 km, z Ostrowia 115 km i z Poznania 75 km.

Na linii Warszawa - Katowice - Zebrzydowice (szlak pośpiesznych pociągów do Wiednia) punktem zwrotnym, jest stacja Dziedzica. Piotrkowski parowóz (powinno być radomskowski) zamiast doprowadzić pociąg do końca, prowadzi go tylko do Dziedzic; dalej do Zebrzydowice na dystansie tylko 35 km, obsługuje pociąg parowóz dziedzicki.

Na linii Kraków - Zakopane, wynoszącej wszystkiego 163 km, jest jeszcze gorzej. Są tam trzy punkty zwrotne; Podgórze - Płaszów, Sucha i Chabówka; w obecnych warunkach zamiast jednego parowozu mamy aż trzy parowozy: jeden od Krakowa do Podgórza, drugi od Podgórza do Chabówki, z obrotem w Suchej i trzeci od Chabówki do Zakopanego.

Na linii Warszawa - Rozwadów - Lwów mamy taki punkt zwrotny w Lublinie.

Na linii Łódź - Rozwadów - Lwów, która w przyszłości będzie niechybnie szlakiem pośpiesznych pociągów, będziemy mieli taki punkt w Sobowie.

Wschodnia połać Polski ze względu na centralne położenie Warszawy nie posiada takich punktów zwrotnych. Wyjątek stanowi st. Łosośna na linii Warszawa - Suwałki, linii dotychczas jednakże drugorzędnej.

Z powyższego wynika, że istnienie punktów zwrotnych wywołuje poważne nieprawidłowości w gospodarce parowozowej i zmusza do zastanowienia się nad koniecznością odpowiedniego przebudowania stacji w celu zadosyćuczynienia warunkom, jakie stawiają wymogi trakcyjne. Zdajemy sobie sprawę z tego, że rzecz jest do przeprowadzenia i trudna i kosztowna. Sposób zamknięcia trójkąta, stosowany do ulepszenia kierunków ruchu towarowego, jak to mamy np. w Kokoszkach lub Skierniewicach, w tym wypadku nie rozwiązuje kwestji. Ale pomyśleć o tem trzeba i w końcu zapoczątkować.

Sierpień 1925.

Inż. Wł. Witkowski.