

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

## TREŚĆ:

Nowoczesne kierunki budowy wagonów osobowych, (dok.) nap. inż. M. Piechowski.  
 Prognoza wezbrań Wisły pod Warszawą, nap. inż. W. Koliis.  
 Przykład masowego wytwarzania samochodowej skrzynki zmianowej, opr. Z. P.  
 Sprężone silniki spalinowe.  
 Nekrologja: Frank B. Gilbreth.  
 Przegląd plm technicznych. Swoista budowa mostu żelbetowego. — Światowe zasoby energii.  
 Kronika.

## SOMMAIRE:

Progrès récents dans la constructions des wagons des voyageurs, (suite et fin), par l'ing. M. Piechowski.  
 Calcul du temps des crues de la Vistule á Varsovie par l'ing. W. Koliis.  
 Exemple de la fabrication en grande serie, par. Z. P.  
 Moteur á combustion interne, système compound.  
 Nécrologie. Frank B. Gilbreth.  
 Revue des publications techniques: Réconstruction du pont á Salmon River. — Sources mondiales de l'énergie.  
 Divers.

## Nowoczesne kierunki budowy wagonów osobowych.

Podał inż. M. Piechowski.

(Dokończenie do str. 400, w № 34, r. b.).

Z powodu pilnej potrzeby, po wojnie, jeszcze większa ilość wagonów IV klasy musiała być zbudowana z drewnianym szkieletem, ponieważ projekty konstrukcji żelaznej nie mogły być sporządzone dość prędko. Dla wszystkich innych wszakże rodzajów wagonów projektów konstrukcji drewnianej już więcej się nie sporządza. W nowych ustrojach zwrócono największą uwagę na korzystną pod względem gospodarczym budowę i proste utrzymanie. Budowę szkieletu dla rozmaitych rodzajów wagonów zupełnie ujednostajniono.

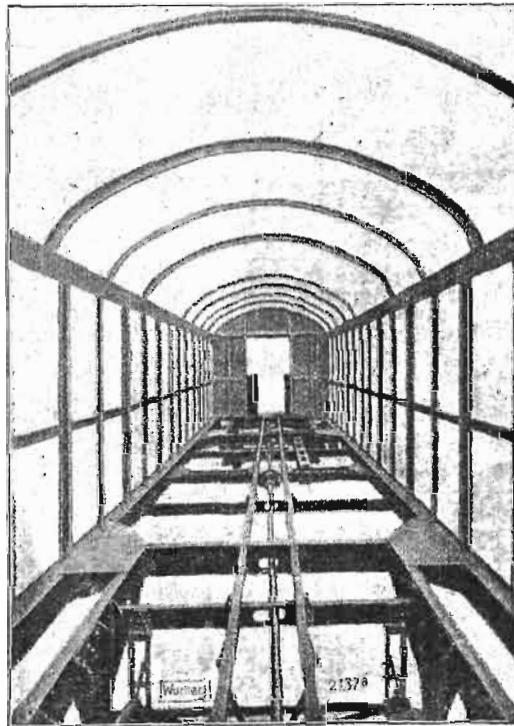
Podwozia wagonów przedziałowych, przejściowych i do pociągów przelotowych są również ujednostajnione. Szkielet pudła wykazuje tylko te różnice, które warunkuje rodzaj wagonu, to znaczy, że odległość między słupkami jest różna, z powodu różnicy długości przedziałów poszczególnych klas. Wagon przedziałowy i przejściowy mają jednakową długość tak, że podwozia różnią się tylko pod względem szerokości, warunkowanej rodzajem budowy. Wymiary żelaza walcowanego, blachy, nitów i t. p. są, z małemi wyjątkami, wszędzie zwykłe handlowe i odpowiadają najnowszym normom. Ilość rozmaitych wymiarów jest doprowadzona do możliwie najmniejszej liczby i dostosowana tak do wagonów pociągów osobowych, jak i do wagonów pociągów przelotowych. Poszczególne części, np. blachy węzłowe i połączenia narożne, ukształtowano bardzo prosto i jednakowo dla wszystkich wagonów. Lane i kute części są wykluczone, o ile tylko było to możliwe. Wygięte części są tylko tam stosowane, gdzie tego bezwarunkowo wymaga budowa, naprzykład przy ramach drzwiowych i słupkach wagonów przedziałowych oraz wyskokach dachowych. Lecz również i tu dążono do tego, aby zginanie mogło być wykonywane na zimno. Zakłady budowy wagonów i warsztaty są teraz w możności wyzyskania korzystnego stanu rzeczy i trzymania w zapasie żelaza bez względu na rodzaje wagonów. Nadanie należnych kształtów poszczególnym częściom umożliwia tanie wytwarzanie przy pomocy najprostszycy urządzeń.

Wagony pociągów osobowych. Z powodu jednorodnego ukształtowania rozmaitych rodzajów wagonów, wystarczy omówienie w dalszym ciągu tylko nowych ustrojów wagonów IV klasy, zwłaszcza że ich ustroj, w przeciwieństwie do innych, istotnie odbiega od większości dotychczasowych konstrukcji, szczególnie prusko-heskich. W przeciwieństwie do południowo-niemieckich, w prusko-heskich wagonach IV klasy były przewidziane siedzenia tylko dla

części podróżnych, podczas gdy większa część powierzchni była przeznaczona na miejsca stojące. Dla pomieszczenia podróżnych z większemi paczkami, których zabieranie ze sobą było dozwolone, urządzenie takie jest zupełnie celowe. Przy przejęciu jednak kolei poszczególnych krajów przez niemieckie koleje rządowe, zarządzano, by we wspólnych wagonach było przewidziane dla każdego podróżnego miejsce siedzące. Czy ta nowość w północno-niemieckich stosunkach okaże się odpowiednią, wykaże to przyszłość. Dotychczas zapotrzebowanie wagonów dla podróżnych, jadących z dużemi bagażami, może być zaspokojone z posiadanego dużego ilostanu wagonów dawnej budowy. W nowych jednak wagonach okoliczność tę wzięto również pod uwagę, mianowicie odpowiednie miejsca mogą być uzyskane wprost przez usunięcie ławek do siedzenia bez jakiegokolwiek bądź przebudowy.

Wagon przedziałowy. Wagon przedziałowy niemieckich kolei rządowych IV klasy konstrukcji żelaznej posiada długość pudła 12620 m i rozstęp osi 8,5 m.

W przeciwieństwie do innych rodzajów wagonów, tylko co drugi przedział posiada drzwi. Przez to, przy dobrem wykorzystaniu całkowitej rozporządzalnej długości, umożliwiono nadanie szczególnie wielkiej długości przedziałom wejściowym. Z powodu prostego wyposażenia ławek do siedzenia, stało się możliwem urządzenie wygodnego przejścia środkowego przez cały wagon tak, że pomimo małej ilości drzwi — korzyści wagonu przedziałowego mogły być zachowane. Przez dwa ustępy, znajdujące się w środku, wagon



Rys. 2. Podwozie i szkielet pudła wagonów osobowych 2-osioowych 4-tej klasy przedziałowych.

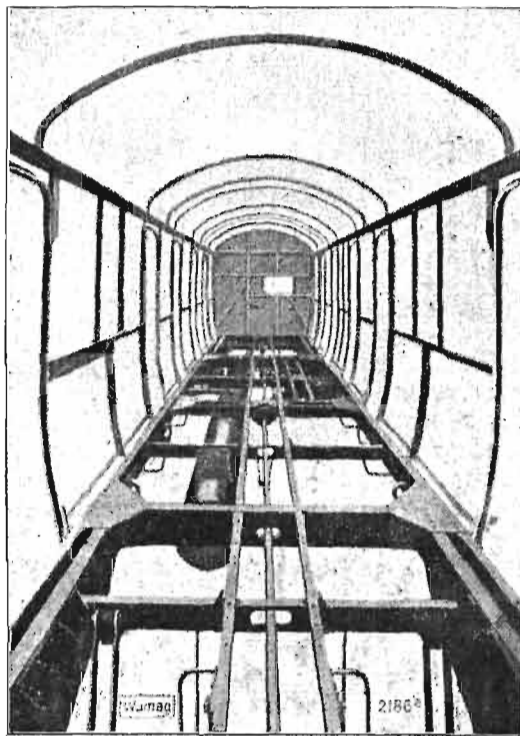
jest podzielony na 2 pomieszczenia jednakowej wielkości, każde o 33-ch miejscach do siedzenia. Przy ustępach znajdują się drzwi na zawiasach, tak, że możliwy jest podział wagonu, np. na pomieszczenie dla palących i dla niepalących. Ławki do siedzenia są prawie zupełnie takie same, jak w wagonach dawnych wirttembergskich, które okazały się najdogodniejszymi. Przedziały nie są podzielone ścianami wewnętrznymi. Półki do bagaży znajdują się przy ścianach podłużnych i czołowych. Pod większością ławek do siedzenia, pozostawiono pomieszczenie wolne, a więc mogące służyć do składania pakunków. Wszystkie okna posiadają ramy metalowe i można je opuszczać. Dla dostatecznego przewietrzania przy zamkniętych oknach, służy duża ilość wentylatorów Wendlera. Wagon posiada ogrzewanie parowe Pintscha, hamulce powietrzne Kunze-Knorra i oświetlenie gazowe (gaz sprężony). Podłoga jest wyłożona triolinem, równym pod względem wartości najlepszemu linoleum i wyrobionym z surowców niemieckich. Waga własna wynosi 17 700 kg. Prusko-heski wagon przedziałowy IV klasy waży w przybliżeniu również tyle, choć długość jego pudła wynosi tylko 10 500 mm i posiada tylko 24 miejsca do siedzenia.

Przy wielkim rozstępie osi, z powodu łatwej ich zwrotności, zachodzi niebezpieczeństwo tarcia klocków hamulcowych o obręcz; dla zapobieżenia temu, stosowane są przyrządy do przesuwania klocków. Klocki hamulcowe łączą się zapomocą drążków z kołami zapadkowymi, przymocowanymi do maźnic i chwytającymi jedno za drugie, przez co są spętane pomiędzy sobą i z osią. W ten sposób osiąga się to, że odstęp klocków od obręczy zawsze jest jednakowy.

Ustępy otrzymują okna wychylne, obracające się około osi poziomej. Umożliwia to dobre przewietrzanie, pomimo, że w przeciwieństwie do okien opuszczanych, przy oknie otwartym nie można zajrzeć do wnętrza.

Podwozie i szkielet pudła są połączone w jedną całość. Główne ramy podłużne leżą w płaszczyźnie ścian bocznych. Ta jest na całej wysokości ukształtowana odpowiednio do przejęcia pionowego obciążenia. Widły maźniczne i resory są przymocowane do osobnych dźwigarów pomocniczych. Nadzwyczaj mocno ukształtowane połączenia narożne umożliwiają przeniesienie na belki uderzeń zderzaków. W ten sposób również unika się osobnych podpór do przymocowania ścian bocznych. Ukształtowanie połączeń poprzecznych i złączenie ich z belkami podłużnymi jest tak mocne, że nic już nie stoi na przeszkodzie do zastosowania zderzaka środkowego wzajemian zwykłych, zewnętrznych. Należy unikać zupełnie podpór ukośnych. Wzmocnienie narożne ścian bocznych osiąga się przez przynitowanie blach pokrycia do słupków. Ramy drzwiowe są wygięte z żelaza Z-owego i połączone z górnym pasem, również z żelaza Z-owego, zapomocą kątownika.

Wagon przejściowy. Wagon przejściowy żelazny 4-ej klasy wykazuje takie same ogólne urządzenie, jak wagon przedziałowy. Drzwi przesuwne są wykonane z żelaza. Są one zawieszane na szynie zapomocą łożyska (siodełka kulowego). W końcowych pozycjach opuszczają się one o około 5 mm tak, że po zamknięciu opadają na podłogę, przez co u dołu osiąga się szczelne zawarcie. U góry i po bokach szczelne zamknięcie osiąga się bez trudności. Ściany czołowe są ukształtowane bardzo mocno. Przy konstrukcji drewnianej zdarzało się, że tak drzwi, jak również słupy ściany czołowej pacyły się, czego następstwem był ciężki chód lub nawet zacinanie się drzwi. Wada ta jest teraz usunięta w najnowszej konstrukcji żelaznej. Obecnie drzwi odpowiadają wszystkim stawianym im wymaganiom co do lekkiego chodu oraz szczelnego zamknięcia.



Rys. 3. Podwozie i szkielet pudła wagonów osobowych 2-osobowych 4-tej klasy, przejściowych.

Wagony pociągów przelotowych. Budowa wagonów pociągów przelotowych również przeprowadza się dla wszystkich rodzajów zupełnie jednakowo. Długość, szerokość i przekroje ich wszystkich są jednakowe. Obrys różni się od dotychczasowej konstrukcji tem, że zwężenie szerokości, wykonywane dla umieszczenia stopnia i drzwi na zawiasach, dokonywa się stopniowo i przebiega skośnie, gdy dotychczas ściany boczne otrzymywały ostry załom. Długość pudła wynosi 19310 mm, zamiast dotychczasowych 19140 mm. Średnice tarcz zderzakowych powiększono z 430 do 450 mm. Przez to umożliwiono się — pomimo zwiększenia długości — zmniejszenie odległości sworzni obrotowych z 13250 do 13180 mm, a zatem również zmniejszenie ograniczenia szerokości. Wagon posiada tylko 2 ustępy. Odpadnięcie dotychczasowego 3-go ustępu, który okazał się zbyt wąskim, i powiększenie długości umożliwiło powiększenie ilości miejsc siedzących z 68 do 76. Pomimo to, waga wagonu wynosi tylko okrygle 40 000 kg, gdy ostatnie wagony drewniane prusko-heskie ważyły 46 500 kg. Waga własna, przypadająca na jedno miejsce, zmniejszyła się przeto z 684 do 526 kg. Zmniejszenie więc wagi wznosi okrygle 23%. Wagony pociągów przelotowych posiadają wózki 2-osobowe amerykańskiej budowy, które w wagonach prusko-heskich zachowywały się dobrze; hamulce powietrzne Kunze-Knorra; elektryczne oświetlenie maszynowe; zderzaki ustroju Uerdingen; ogrzewanie parowe Pintscha i wentylatory Wendlera.

Wewnętrzne urządzenie wagonów pociągów przelotowych odbiega od dotychczasowego wykonania na ogół nieznacznie. Nowego rodzaju wyposażenie otrzymały jedynie przedziały 1-ej klasy. Zasadniczo winny być tam po 4 miejsca. Siedzenia jednak są tak ukształtowane, że przy przepełnieniu wagonu również 6-ciu podróżnych może wygodnie pomieścić się w jednym przedziale, jak dotąd miało miejsce.

Przedziały 1-ej klasy nie urządzi się już na końcu, lecz pośrodku wagonu. Szczególną uwagę zwrócono na wytrzymałość na uderzenia przy wypadkach. Ściany czołowe są ukształtowane bardzo mocno. Dla zrównoważenia osłabienia, wywołanego przez drzwi boczne na końcach, — związane ścianę czołową z pudłem wagonu zapomocą dachu z mocnej blachy.

Wagony sypialne. Sypialne wagony 1 i 2-giej klasy są wykonywane według wypróbowanych wzorów prusko-heskich. Nowy jedynie jest żelazny szkielet pudła, dach kolebkowaty i końce, ścięte na ukos. Dla ruchu niemieckiego, nowością stanowią także sypialne wagony 3-ciej klasy. Wymiary ich są takie same, jak 1 i 2-giej klasy. Długość pudła wagonu wynosi 20200 mm. Budowa podwozia, szkieletu pudła i t. d. jest ukształtowana tak samo, jak w wagonach pociągów przelotnych. Wagon posiada 12 przedziałów, po 3 miejsca w każdym, rozłożone jedno nad drugim. Wyposażenie stanowią pluszowe poduszki, napełnione włosiem końskim. Leżaki, górny i dolny, są umocowane na stałe, środkowy zaś może być opuszczony na dół i służy w czasie jazdy dziennej za tylne oparcie tak, że w ten sposób powstają 3 wygodne siedzenia. Do wejścia na leżak górny służą wygodne schodki, które mogą być składane. Całe urządzenie przedstawia się bardzo dobrze, tak że należy się liczyć z dalszym wprowadzaniem tego rodzaju wagonów.

Wagony kolei drugorzędnych. Dla linii drugorzędnych, z dużymi wzniesieniami i licznymi łukami o małym promieniu wagony powyższe nie nadają się z powodu dużego rozstępu osi. Dlatego musiano sporządzać w tym celu osobne projekty. Wagony drugorzędnych kolei otrzy-

mują rozstęp osi 6,2 m. Wyposażenie jest uproszczone, ze względu na to, że naogół jazdy nie trwają zbyt długo, tak że osiąga się dalsze zmniejszenie wagi własnej, przypadającej na jedno miejsce. Poza to zasadniczo są one wykonywane tak samo, jak wagony przejściowe pierwszorzędných kolei.

Wagony bagażowe. W wagonach bagażowych spotyka się 3 rodzaje budowy, mianowicie: 4-ro osiowe — dla pociągów przelotowych i 2-osiove dla pociągów osobowych i towarowych. Przedziały dla nadkonduktora są ukształtowane we wszystkich zupełnie jednakowo. Przedziały te w prusko-heskich wagonach bagażowych pociągów przeloto-

wych dotychczas były umieszczane po środku, ażeby ochronić służbę pociągową przy zderzeniach. Względ ten odpada jednak przy żelaznej konstrukcji, która daje znacznie większą ochronę, więc przedziały te urządzone są obecnie przy końcu wagonu. Przez to osiąga się lepszy widok i większe wykorzystanie pomieszczenia dla ładunków.

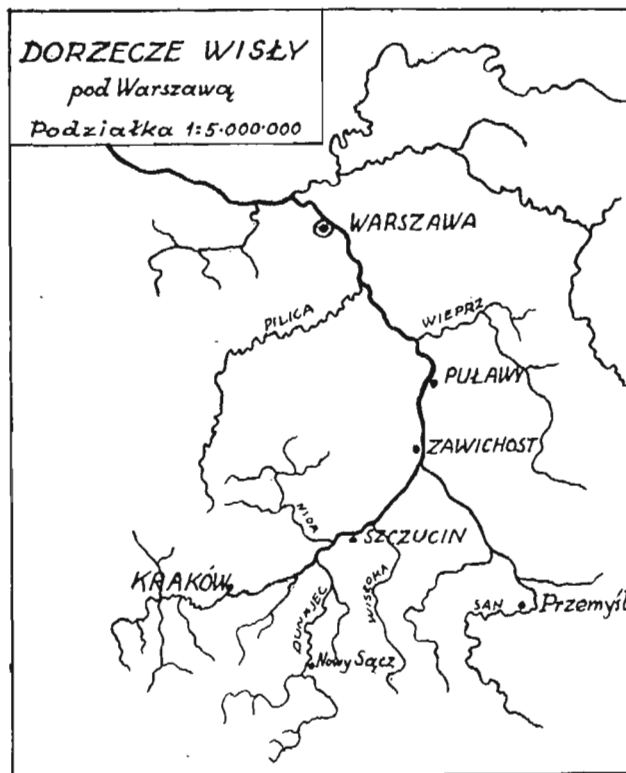
Wagony bagażowe pociągów osobowych mają taką samą długość, jak wagony osobowe.

Wagony bagażowe pociągów towarowych są budowane również z żelaznym szkieletem pudła i pokryciem z blachy. Poszczególne części budowy wagonów bagażowych wykonywa się, o ile można, ściśle tak, jak wagonów osobowych.

## Prognoza wezbrań Wisły pod Warszawą.

Podał Władysław Kollis, inż.

**D**oniosłość sprawy zapowiadania wezbrań jest tak powszechnie uznana, że w chwili obecnej dyskusja dotyczyć może raczej kwestji stosowania tych lub innych metod, niż celowości samej prognozy. Tembardziej da się to powiedzieć o Wiśle, której wylewy dotkliwie odczuwa Warszawa, ze swemi nisko nad rzeką położonemi przedmieściami. Zagadnienie, które mam zamiar niżej poruszyć, napotykało dotychczas na nieprzewyżnione trudności, powodowane podziałem dorzecza głównej arterji kraju, Wisły, pomiędzy państwami zaborczemi. Dopiero po odzyskaniu niepodległości umożliwione zostało normalne funkcjonowanie służby hydrograficznej, a zawsze aktualna sprawa zapowiadania wezbrań uzyskała podstawy bardziej realne. Poza ujęciem zagadnienia w ogólnych zarysach przez p. J. Kwiatkowskiego w artykule „Przyczynek do przepowiedni wezbrań na Wiśle“ (*Przeгляд Techniczny*, r. 1920, № 1/2, 3) nie posiadamy prac, poświęconych prognozie tego zjawiska, zwłaszcza zaś opartych na większym materiale źródłowym. Uwagi niniejsze skreślone zostały w wyniku opracowania danych za okres 25-letni, w części zaś dotyczącej samej prognozy opierać się będą na przyjętej obecnie sieci, sygnalizującej stany wody, jakkolwiek z punktu widzenia dokładności rozwiązania, niekiedy byłoby pożądanę posiadanie bardziej rozległej sieci.

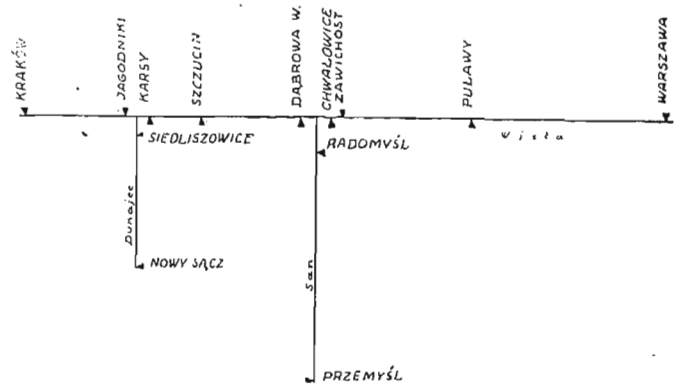


Rys. Dorzecze Wisły i stacje wodowskazowe.

Rys. 1 przedstawia część dorzecza Wisły z rozkładem stacji wodowskazowych, które podają wiadomości o codziennych stanach wody telefonicznie do Warszawy.

W przebiegu każdego wezbrania rozróżniamy dwa zasadnicze czynniki: czas i wysokość fali; jednocześnie są one przedmiotem właściwej prognozy. Pomijając narazie kwestję wyznaczenia spodziewanego stanu wody, zbadać należy stan przepływu szczytu fali powodziowej na poszczególnych odcinkach Wisły i jej dopływów. Badanie takie rozciągnięte zostało na górną Wisłę (odcinek Kraków — ujście Dunajca), Dunajec (odc. Nowy-Sącz — ujście), San (odc. Przemyśl — ujście), oraz odcinki Wisły: 1) ujście Dunajca — Szczucin, 2) Szczucin — ujście Sanu, 3) ujście Sanu — Zawichost, 4) Zawichost — Warszawa.

Położenie wodowskazów na wspomnianych odcinkach podaje schematycznie rys. 2.



Rys. 2. Schemat wodowskazów na odcinku Warszawa — Kraków.

Przy wyznaczeniu czasu przepływu posługiwałem się metodą wykresną, która w sposób najbardziej przejrzysty wykazywała przebieg szczytu fali i dawała ciągłą kontrolę dokładności spostrzeżeń. W wykresach tych uwzględnione zostały wyłącznie fale, obserwowane na całej długości powyższych odcinków. Ustawiając w kolumnę odnośne stacje wodowskazowe w porządku hydrologicznym, z zachowaniem odległości pomiędzy nimi w przyjętej skali, na liniach poziomych odnotowano w kolumnach czasu datę kulminacji odnośnego wodowskazu. Po połączeniu wyznaczonych w sposób powyższy szczytów fal liniami prostymi, otrzymamy wykreślenie przedstawiony przebieg wezbrania (rys. 3). Podobnym sposobem sporządzone zostały wykresy fal dla Wisły, Dunajca i Sanu dla lat 1894, 1899 i od 1900 do 1923. Posługiwałem się przytem danemi Centralnego Biura Hydrograficznego M. R. P. Przy wykreślanju linii postępu fal, systematycznie dopuszczano ekstrapolację na odcinkach pomiędzy ostatnią stacją wodowskazową a ujściem rzeki. Pochodzące stąd błędy są stosunkowo niewielkie, gdyż odległości te wynoszą zaledwie:

Jagodniki — ujście Dunajca . . . . .	7,618 km
Siedliszowice — ujście Dunajca (Dunajec) . . . . .	7,050 km
Ujście Dunajca — Karsy (Wisła) . . . . .	5,320 km
Dąbrowa Warszawska — ujście Sanu (Wisła) . . . . .	4,900 km
Radomyśl — ujście Sanu (San) . . . . .	10,344 km
Ujście Sanu — Chwałowice (Wisła) . . . . .	5,178 „

Wobec więc nieznaczących długości tych odcinków, z wielkim prawdopodobieństwem przyjąć można, iż prędkość postępu fali w stosunku do nabytej na uprzednim odcinku prędkości, pozostaje niezmienną. Poza tem zastrzeżeniem, wyniki otrzymane w drodze interpolacji lub ekstrapolacji, uznane zostały za wątpliwe. Obliczone dla każdej fali

wyników, zestawionych w tej tabeli, zwracając uwagę na znaczne wahania czasów przepływu. Stosowanie w takim wypadku wartości przeciętnych nie odpowiadałoby wcale rzeczywistości. Dlatego też wykorzystanie zdobytego materiału o tyle umożliwi najbardziej prawdopodobne wnioski, o ile da się wyznaczyć prawo, któremu ulegają te odchylenia.

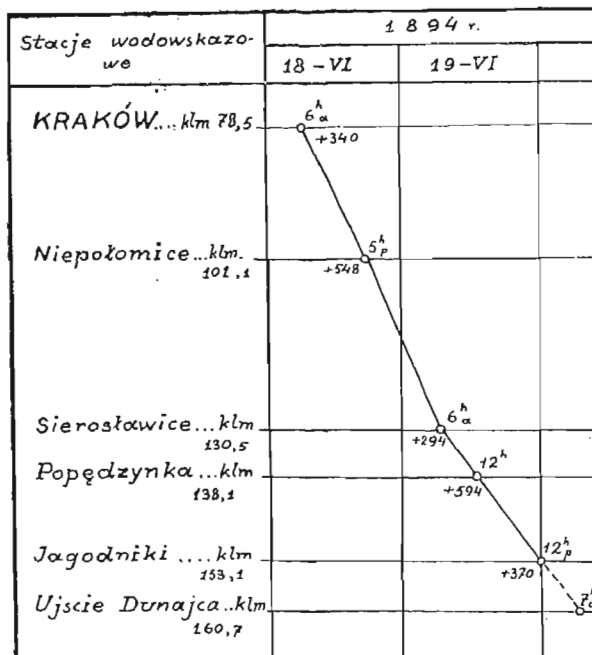
W pierwszym rzędzie należy zwrócić uwagę na zależność pomiędzy wysokością fali, a czasem jej przebiegu. Niemniej ważną rolę odgrywa retencja koryta, gdyż po zalaniu przez rzekę znaczniejszych terenów, wskutek raptownego zwiększenia przekroju, następuje zmniejszenie prędkości. Wpływ tych czynników dla rzeki Wołgi stwierdził inż. I. Ciszewski w rozprawie: „Zarys badań własnych nad posuwaniem się fali wód wiosennych na Wołdze i Newie”<sup>2)</sup>. Celem zbadania formy i stopnia tej zależności, daty tabeli I zostały opracowane metodą korelacji. Po wyeliminowaniu wyników niedokładnych, pozostałe dane podzielone zostały na grupy odwrotnych zależności (w tabeli I podzielone linjami poziomymi) i dla każdej z nich znaleziony został współczynnik korelacji z równania:

$$r = \frac{\sum XY}{\sqrt{\sum X^2 \sum Y^2}} \quad 3)$$

gdzie X, Y — są odchylenia zmiennych (wysokości fali i czasu jej przebiegu) od średniej wartości.

Spółczynniki te dla poszczególnych odcinków wypadną, jak następuje:

Dunajec . . .	Nowy-Sącz — ujście	r = -0,41
San . . .	Przemysł — ujście	r = -0,71
Wisła . . .	Kraków — ujście Dunajca	r = +0,64 . . . . . 355 > H > 190
"	"	r = -0,21 . . . . . 180 > H > 110
"	ujście Dunajca — Szczucin	r = -0,86 . . . . . 450 > H > 410
"	"	r = +0,67 . . . . . 375 > H > 220
"	Szczucin — ujście Sanu	r = -0,41 . . . . . 450 > H > 400
"	"	r = -0,79 . . . . . 400 > H > 315
"	Zawichost — Warszawa	r = -0,01



3. Wykres przebiegu wezbrania.

czasowe odległości kulminacji końcowych stacji wodowskazo-zowych w godzinach podaje tabela I<sup>1)</sup>. Pobieżne przejrzanie

TABELA I.  
Czas przepływu fali w godzinach na poszczególnych odcinkach.

Wisła Kraków — ujście Dunajca			Dunajec Nowy Sącz — ujście			Wisła Ujście Dunajca — Szczucin			Wisła Szczucin — ujście Sanu			San Przemysł — ujście			Wisła Zawichost — Warszawa		
Data	Stan w Krakowie	Czas przepływu	Data	Stan w Nowym Sączu	Czas przepływu	Data	Stan w Karsach	Czas przepływu	Data	Stan w Szczucinie	Czas przepływu	Data	Stan w Przemyslu	Czas przepływu	Data	Stan w Zawichostcie	Czas przepływu
VII — 1903	452	20	VII — 1913	405	25	V — 1909	448	7	V — 1909	450	27	VIII — 1913	500	68	I — 1920	399	59
VII — 1899	372	48	VII — 1906	390	21	VII — 1906	440	6	VII — 1906	426	33,5	IX — 1913	444	63	VII — 1919	355	60
VIII — 1915	352	45	VII — 1903	365	25,5	VI — 1906	434	13	VI — 1894	426	21	VI — 1894	407	53	II — 1923	352	55
VI — 1894	340	49	VII — 1913	360	33	VII — 1908	416	14	I — 1920	420	24	V — 1909	354	53	VIII — 1920	350	48
I — 1920	248	33	VI — 1906	350	25	V — 1912	410	15	VII — 1913	412	31,5	VII — 1900	350	59	X — 1922	321	59
VI — 1906	233	37	VI — 1894	342	29,5	VII — 1913	410	15	VI — 1906	407	28	VII — 1906	320	51	VII — 1919	316	55
V — 1908	230	35	VIII — 1906	340	27	VI — 1901	400	12,5	V — 1912	404	30	III — 1914	312	59	III — 1920	299	60
II — 1923	214	34	IV — 1913	335	31,5	III — 1907	396	8,5	IV — 1916	402	14	VIII — 1920	280	51	VIII 1920	297	60
VI — 1901	208	32	VII — 1919	325	25	I — 1920	394	7,5	VI — 1901	395	23	VI — 1901	275	60,5	V — 1921	218	48
VII — 1919	208	31	VII — 1897	320	20	VI — 1894	375	10	VII — 1899	387	12,5	VII — 1899	228	61,5	VI — 1921	217	56
IV — 1916	196	37	VIII — 1920	320	27	VII — 1899	373	14	VIII — 1913	381	18	IV — 1919	228	62,5	I — 1921	215	60
VI — 1909	195	45,5	VII — 1913	317	25	VIII — 1913	356	14	VII — 1908	353	33	III — 1911	200	63,5	IV — 1921	193	60
VII — 1913	180	23	V — 1912	310	30	VII — 1908	355	12	IV — 1907	346	25	VI — 1902	189	60	V — 1921	175	66
X — 1922	178	23	VII — 1900	310	31	II — 1923	330	14	VII — 1919	339	32	V — 1905	165	65	VI — 1921	155	56
VII — 1906	175	46	IV — 1912	290	32	IV — 1907	328	14	VIII — 1915	320	36	VIII — 1906	148	71			
II — 1903	145	37,5	II — 1903	260	29	VII — 1919	320	12	X — 1922	320	25						
VI — 1907	140	36,5	VI — 1902	230	18	V — 1908	310	11	V — 1908	316	32						
V — 1919	136	31	VI — 1905	215	18	VII — 1915	300	12,5	II — 1903	296	22						
VII — 1913	124	34,5				X — 1922	298	10	IX — 1904	218	20						
III — 1906	120	45				IX — 1904	222	7									
V — 1911	110	35															
I — 1907	95	28															
VII — 1922	62	29															
IX — 1904	50	26															

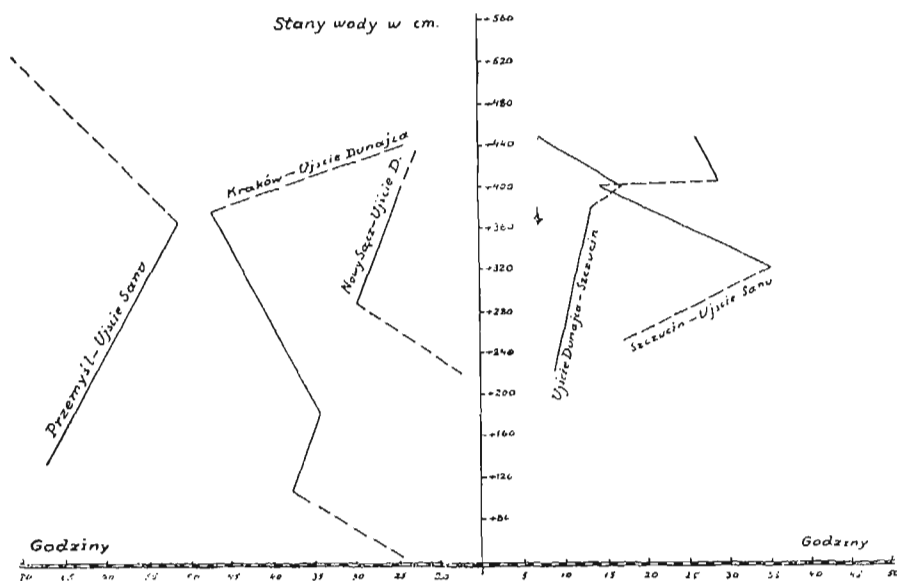
<sup>1)</sup> Por. Dr. S. Pawłowski „Prędkość fali wezbrania w górnym dożeczcu Wisły”. Czasopismo Techniczne, 1911 r., str. 172.

<sup>2)</sup> Sprawozdania i Prace Warszawskiego Towarzystwa Politechnicznego, 1923, t. II, zeszyt 3.

<sup>3)</sup> G. U. Yule. Wstęp do Teorii Statystyki, str. 187 i d.

Znaczne wartości współczynnika korelacji dowodzą, iż nie możemy pomijać zależności pomiędzy wysokością fali a czasem jej przebiegu. Należy zwrócić uwagę, iż otrzymane współczynniki korelacji stwierdzają istnienie linowej zależ-

Dla odcinka Zawichost — W... nania zależności między badanymi czynnikami staje się niemożliwym, o czym świadczy mały współczynnik korelacji ( $r = -0,01$ ). Czas więc przepływu można przyjąć równym czasowi najczęściej obserwowanemu, czyli około 60 godzin.



Rys. 4. Zależności stanu wody od czasu przepływu fali.

ności; tem większą byłaby ona, gdybyśmy mogli ustalić prawo zmienności według krzywej. Dla celów jednak praktycznych założenie takie w zupełności sprostano zadaniu.

Przyjmując postać równania prostej

$$T = aH + b,$$

gdzie  $T$  — czas przebiegu fali na danym odcinku w godzinach,  $H$  — stan wody w  $cm$ , współczynniki  $a, b$  znajdziemy metodą najmniejszych kwadratów.

W ten sposób otrzymano następujące równania:

Dla odcinków:

Nowy-Sącz — ujście (Dunajec)	$T = 44 - 0,05 H$	gdzie $405 > H > 290$
Przemysł — ujście (San)	$T = 77 - 0,07 H$	$355 > H > 165$
Kraków — ujście Dunajca (Wisła)	$T = 21 + 0,07 H$	$355 > H > 190$
	$T = 43 - 0,05 H$	$180 > H > 110$
Ujście Dunajca — Szczucina	$T = 97 - 0,2 H$	$450 > H > 400$
" " " "	$T = 2 + 0,03 H$	$375 > H > 220$
Szczucina — ujście Sanu (Wisła)	$T = 53 - 0,06 H$	$450 > H > 400$
" " " "	$T = 118 - 0,26 H$	$400 > H > 320$

Już z powyższego zestawienia współczynników korelacji wynika, że na niektórych odcinkach istnieją dwie odwrotne zależności pomiędzy badanymi czynnikami. A więc w pewnych granicach wysokości poziomów, czas przebiegu maleje z obniżaniem się stanów, w innych wzrastające stany odpowiadają coraz to krótszym czasom przebiegu fali. Świadczą o tym znaki przy współczynnikach, bliżej jednak charakter tej zależności stwierdzają umieszczone wyżej równania.

Otrzymane proste wykreślone zostały na rys. 4. Ogólnie zatem biorąc, zmienność czasu przebiegu fali powodziowej postępuje według linii łamanych.

Przechodząc do prędkości postępu fali na odcinkach pomiędzy ostatnim wodowskazem a ujściem każdej z rozpatrywanych rzek, należy stwierdzić nieznaczne wahania czasowych odstępów kulminacji. Jeśli weźmiemy pod uwagę, że obserwacje nadzwyczajne prowadzone są z dokładnością

do 2 — 3 godzin, będziemy mogli uważać wahania te za nieistotne, prawie od wysokości fali niezależne i co do wartości swej równe wypadkom największej liczebności. Zatem dla odcinków:

Siedliszowice — ujście (Dunajec)	od 1-4 godz.	$\approx 2,5$ godz.
Radomyśl — ujście (San)	" 2-5 "	$\approx 3,5$ "
Jagodniki — ujście (Wisła)	" 2-5,5 "	$\approx 3,5$ "
Ujście Dunajca — Karsy	" 1-3,5 "	$\approx 2$ "
Dąbrowa W. — ujście Sanu	" 1-3 "	$\approx 2$ "
Ujście Sanu — Chwałowice	" 1-3 "	$\approx 2$ "

Podane wyżej wykresy (rys 4) oraz dane liczbowe rozwiązują pierwszą część naszego zadania, dając odpowiedź co do czasu, w ciągu którego fala, o wysokości zaobserwowanej na jednym z wodowskazów zasadniczych (rys. 1), przebiega badany odcinek.

(d. n.).

## Przykład masowego wytwarzania samochodowej skrzynki zmianowej.<sup>1)</sup>

Opracował Z. P.

**A**rtykuł niniejszy ma na celu omówienie na jednym konkretnym przykładzie trudności, na jakie trafia dążenie do osiągnięcia zamienności części.

A więc przy produkcji masowej bardzo ważną jest sprawa tolerancji, gdyż idąc z tolerancjami za daleko w kierunku dokładności, nietylko podrażamy koszty wyrobu, lecz często produkcja staje się niemożliwą ze względu na posiadane obrabiarki. Jeżeli damy zbyt duże tolerancje, możemy otrzymać wyrób nie nadający się do użytku, lub pracujący wadliwie. Należy zwracać baczną uwagę, jak pracują wykonane maszyny lub aparaty i w zależności od tego podnosić lub obniżać wymagania dokładności.

Przed przystąpieniem do wytwarzania zamiennego części, należy sporządzić spis przyrządów, uchwytów, mocowań, narzędzi i sprawdzianów potrzebnych przy wytwarzaniu. Często zjawia się pytanie przy kupnie obrabiarek, jaką maszynę należy kupić: specjalną czy też uniwersalną. Ołóż nie należy iść za daleko w kierunku specjalizacji, raczej lepiej wybrać maszyny proste, które można użyć, stosując odpo-

wiednie mechanizmy i narzędzia, do kilku różnych operacji. Maszyny proste mają zalety: 1<sup>o</sup> taniości; 2<sup>o</sup> użycia do innej operacji w razie zmiany w produkcji. Maszyny uniwersalne mają większą rację w fabrykach małych, gdzie maszyn różnorodnych brak i jedna maszyna musi służyć do bardzo różnych celów, w fabrykach zaś większych, posiadających dużą różnorodność maszyn, nie należy ich używać, z powodu wyższej ceny.

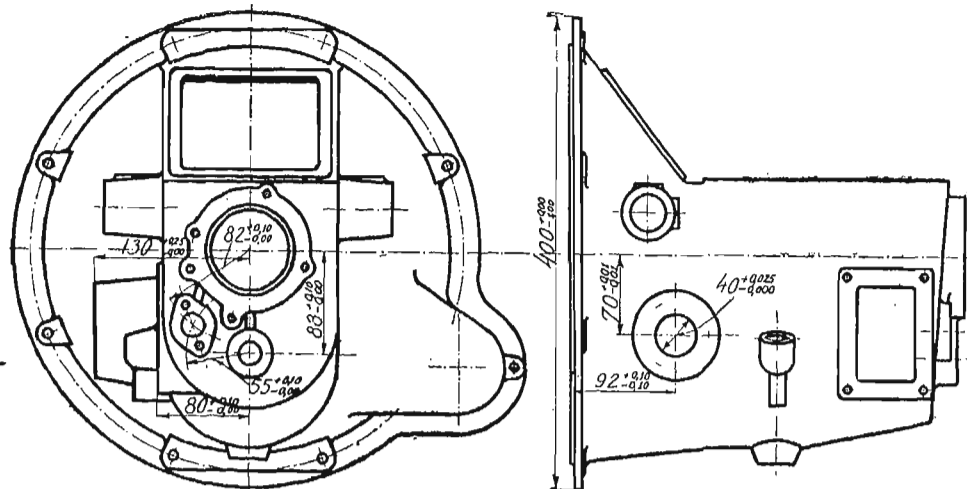
Przy kupnie maszyny bardzo duże znaczenie posiada cena maszyny; jest wskazanem jednak nie kupować maszyn tanich, w których taniość wyraża się przez niedbałe wykonanie i gorszy materiał. Taniość maszyny powinna być uwarunkowana raczej prostszą budową. Maszyna zaopatrzona w różne uniwersalne przyrządy, a wykonana niedbale i ze złego materiału, nie pozwoli nigdy na rozwinięcie produkcji zamiennej, a to z powodu niedokładności maszyny; natomiast dobrą i dokładną prostą obrabiarkę możemy zaopatrzyć już w fabryce w potrzebne przyrządy i uchwyty i otrzymać maszynę stojącą na wysokości zadania. Jednym słowem należy wystrzegać się tandety.

Nigdy nie można mieć pewności, czy produkcja nie ulegnie zmianie, i dlatego należy zwracać uwagę na możliwość

<sup>1)</sup> Według książki: Principles of Interchangeable Manufacturing, by Earle Buckingham A. S. M. E., T. A. E., Inż. Pratt-Whitney Co New York, 1921.

przystosowania maszyny do innej produkcji. Jedna z fabryk zegarków w Anglii produkowała w czasie wojny zapalniki do szrapneli; świadczy to o dużej przystosowalności maszyn tej fabryki do produkcji znacznie różniacej się od poprzed-

nia tuż pod narzędziem tnącym; części mocujące powinny być też odpowiednio mocne, aby uniemożliwić jakies przesunięcie się przedmiotu pod naciskiem, a również znieść drgania. Nigdy nacisk główny nie powinien być przenoszony przez zacisk uchwytu, a tylko przez jego podstawę.

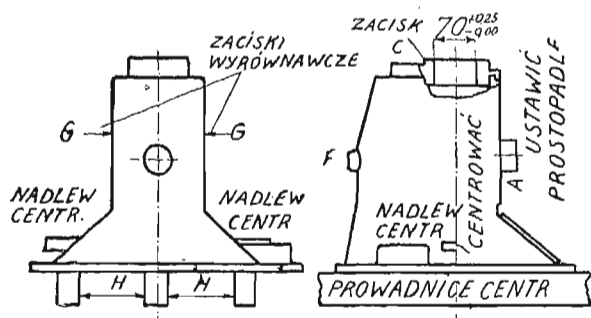


Rys. 1 i 2. Widoki oraz przekrój samochodowej skrzynki zmianowej.

niej. Kwestja wyboru: rewolwerówka czy tokarka zwykła jest uzależniona od charakteru samej produkcji.

Rewolwerówka jest z zasady przygotowana do obróbki lżejszych przedmiotów i wymagających mniejszej dokładności, a dużej liczby operacji drobnych; przy operacjach trwających dłuższy czas, lub cięższej obróbce, wskazanem jest użycie tokarek prostszych. Jeżeli produkcja ma być bardzo masowa, to rewolwerówka często może oddać duże usługi, natomiast przy produkcji masowej, ale nie w wielkim stylu, może okazać się, że rewolwerówka mogłaby pokryć kilkukrotne zapotrzebowanie; w tym wypadku tokarka prosta, jako tańsza, będzie bardziej wskazana.

Skrzynki uchwytowe i mocowadła są wykonywane z dokładnością zależną od celu; przy operacjach zdzierania wykonywa się je mniej dokładnie, niż przy wykańczaniu. Główną uwagę zwracamy na wzajemne wymiary i dokładność



Rys. 3. Rysunek operacyjny wyjaśniający wiercenie średniego łożyska końca cieńszego.

punktów mocujących; rozumie się, że tolerancja dla uchwytu jest mniejsza niż dla przedmiotu obrabianego; zalety mocowadła, dokładność jego wykonania i ustawienia poznajemy w pracy. Kierujemy się tu zdaniem: *skoro przedmiot obrabiany wychodzi dobry, więc i mocowadło jest dobre.*

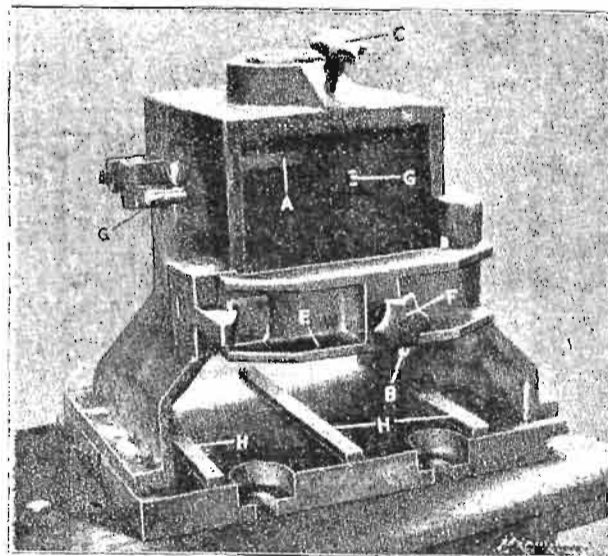
Przy projektowaniu mocowadła należy mieć na uwadze drgania maszyny i narzędzia; mocowadło powinno drgania te usuwać, a przynajmniej nie powiększać ich. Mocowadło powinno przejmować cały nacisk narzędzia bez sprężynowania; części przejmujące nacisk powinny być odpowiednio grube i wspierać się bezpośrednio na kadłubie maszyny. Oprócz tego część przejmująca nacisk winna być umieszczona

Punkty mocujące i podtrzymujące powinny być łatwo dostępne, aby je można było oczyścić z wiórów i brudu. Poza-tem mocowadło powinno umożliwiać łatwe samoczynne usuwanie się wiórów w czasie obróbki. Mocowadło winno być proste, nieskomplikowane i nie za drogie; powinno się opłacać ze względu na czas, dokładność i możliwość pracy robotnika mało wykwalifikowanego, nie może być niebezpieczne dla obsługi, oraz powinno dawać możliwość obserwowania narzędzia podczas pracy.

Do tych wszystkich warunków dochodzi się tylko ciągłą pracą nad uchwytami i ciągiem ich ulepszaniem i upraszczaniem.

Ekonomia na polu konstrukcji uchwytów daje możliwość standardyzacji. Różne części składowe mocowadeł, jak trzpienie wiertnicze, kołki lokalizujące, punkty oporowe, zaciski, płyty podtrzymujące i t.p., przedstawiają wdzięczne pole dla normalizacji.

Aby przystąpić do produkcji o zamienności części, należy sprawdzić starannie wszystkie maszyny i zorganizować stałą kontrolę dokładności maszyn. Uchwyt i narzędzia mogą być bardzo dokładne, ale gra osiowa wrzecion, niedokładność prowadnic mogą zahamować całkowicie lub częściowo produkcję. Niedawno taki wypadek zdarzył się w jednej ze wzorowo urządzonych fabryk polskich, która otrzymała maszyny używane i nie dość starannie sprawdziła je przy rozpoczęciu produkcji. Okazało się później, że ma-



Rys. 4. Widok z przodu mocowadła do wiercenia średniego łożyska w wąskim końcu.

szyny miały wrzeczona i prowadnice źle dotarte; mimo więc baczonej uwagi zwróconej na uchwyt i narzędzia, fabryka nie mogła w ciągu dłuższego czasu rozwinać swej produkcji normalnej.

Przy wykonywaniu uchwytów i mocowadeł, stosujemy dwie metody. Powierzamy wykonanie mocowadła jednemu

robotnikowi, lub bardzo małej ich grupie pracującej wspólnie. Robotnik wykonywa mocowadło sam od początku aż do zakończenia. Druga metoda, to rozbić całą robotę na poszczególne operacje wykonywane przez różnych ludzi.

Przy pierwszej metodzie czas zużyty na pracę przy mocowadło jest dłuższy, gdyż jeden człowiek nie pracuje zwykle sprawnie na różnych maszynach. Zato zaletą tej metody jest szybsze wykonanie, co zwłaszcza przy robocie jednego brakującego mocowadła, lub nagle popsutego, odgrywa znaczną rolę. Przy drugiej metodzie przedmiot wędruje od operacji do operacji, czekając często długo na swą kolej, i czas w ciągu którego wykonywa się jest dłuższy. Jeżeli rozpoczynamy produkcję i wykonujemy większą ilość mocowadeł, a termin rozpoczęcia produkcji nie jest bliski, można rozbić wykonywanie uchwytów i mocowadeł na poszczególne operacje.

\* \* \*

Dla zrozumienia niektórych główniejszych operacji przy obróbce samochodowej skrzynki zmianowej, załączamy rysunki oraz fotografie uchwytów, używanych dla zamocowania przedmiotu na obrabiarkach.

Konstrukcję skrzynki objaśniają rys. 1 i 2. Obróbka odlewu tego wymaga powyżej 40 operacji, a ponieważ niektóre z nich są do siebie podobne, rozpatrzmy tylko najciekawsze z nich.

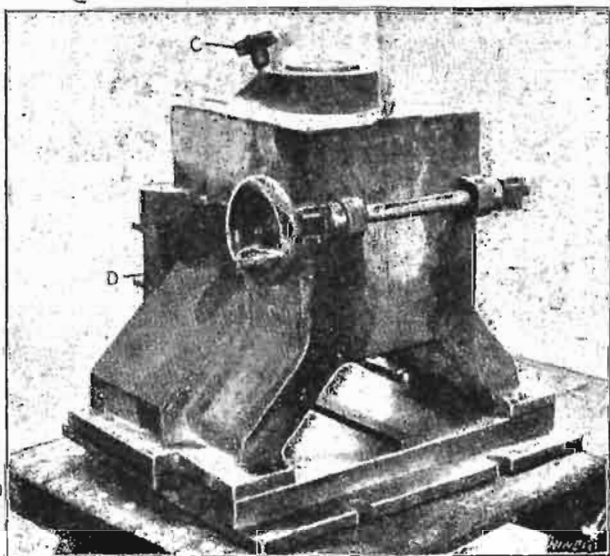
Należy zaznaczyć, że rys. 1 i 2 nie są kompletne, gdyż dużo wymiarów i szczegółów, które nie dotyczą rozważanych operacji, umyślnie opuszczono.

Pierwszą operacją będzie trasowanie odlewu, które nie wymaga specjalnego opisu.

Drugą operacją jest wiercenie głównego otworu łożyskowego *A*, jak to jest pokazane na rys. 3 (operacyjnym).

Rysunki operacyjne są bardzo ważne zarówno dla konstruktora narzędzi, jak majstra i robotnika. Każdy rys. operacyjny zawiera tylko rzuty i wymiary potrzebne przy danej operacji.

Rysunek taki może nie zawierać wszystkich szczegółów całości, a tylko ogólny szkic z koniecznymi dla orientacji szczegółami, oraz wskazówki, dotyczące obróbki i zamocowania. Na rysunku tym są wykreślone dokładnie tylko powierzchnie podlegające obróbce przy danej operacji, wraz z powierzchniami orientacyjnymi. Jako przykład służyć mogą rys. 3, 7 i 11, na których opuszczono zbędne przy danej operacji wymiary i szczegóły.



Rys. 5. Widok tylny mocowadła, uwidoczniający mechanizm działający na zaciski wyrównawcze.

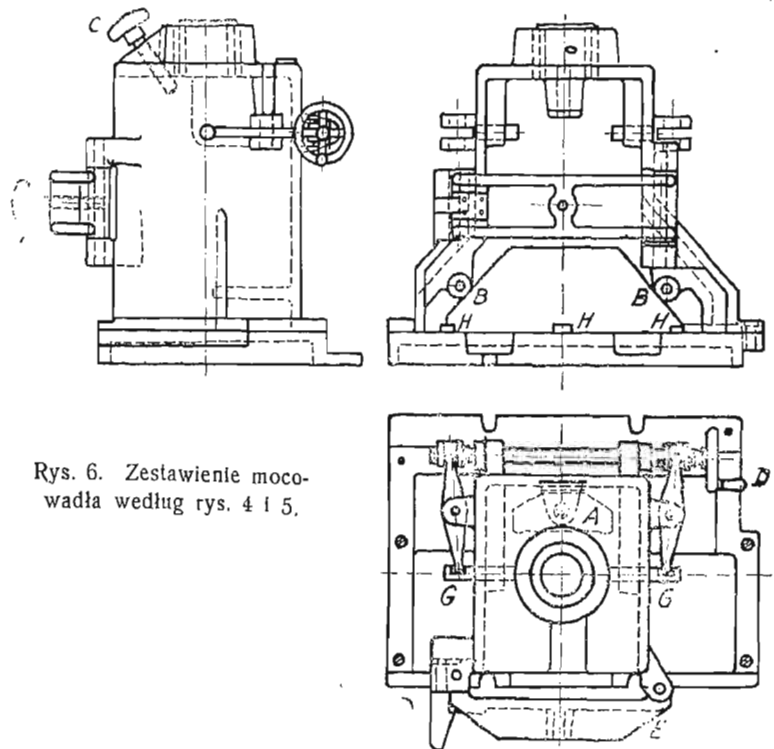
W ten sposób wykluczamy możliwość pomyłek i dajemy robotnikowi możliwość szybszej orientacji, gdyż ma on na rysunku wskazówki, których na zestawieniu zrobić nie może-

my. Często przyzwoity odręczny szkic wystarcza do osiągnięcia celu. Co do wskazówek, to zaznaczamy, że nie należy tu przesadzać, a dawać tylko wskazówki wykazujące porządek operacji oraz rozmieszczenie powierzchni i punktów zamocowania. Prostsze operacje, nie wymagające specjalnych wskazówek, wykonywa się bez rysunku. Gdy mamy w warsztacie dobrze rozwinięty system rysunków warsztatowych, to korzyści tego uwydatniają się wybitnie przy kalkulacji czasu obróbki.

Wykonanie rysunków instrukcyjnych może być powierzone kilku kreślarzom należącym do zespołu pracowników tegoż warsztatu, lub tworzących osobną jednostkę organizacyjną.

#### Uchwyt użyty przy wierceniu otworów w skrzynce zmianowej.

Operacja ta może być wykonana wieloma sposobami. Skrzynka uchwytowa jest pokazana na rys. 4, 5 i 6.



Rys. 6. Zestawienie mocowadła według rys. 4 i 5.

Najważniejszą czynnością jest staranne scentrowanie (wypośrodkowanie) obrabianej skrzynki w specjalnie skonstruowanej skrzynce uchwytowej. Po zamocowaniu przedmiotu w uchwycie, rola robotnika sprowadza się do obserwowania przebiegu operacji. Załadowanie skrzynki obrabianej ma przebieg następujący: w uchwycie otwieramy blat *E* (rys. 4), wsuwamy obrabianą skrzynkę wzdłuż listw kierowniczych *H*, do zetknięcia się powierzchni *B* (rys. 2) z zębem *A* (rys. 4). Nadlewy orientacyjne muszą się zetknąć z guzikami *B*. Tym sposobem umieszczamy skrzynkę dokładnie względem jednej płaszczyzny. Śruba mocująca *C* osadzona pod kątem do płaszczyzny poziomej, przyciska obrabiany przedmiot do listew *H* i zębra *A*.

Z boku skrzynki uchwytowej (rys. 6) jest osadzona na dwóch łożyskach śruba. Jeden jej koniec jest prawo-, drugi lewozwojny. Na końcach śruby znajdują się dwie nakrętki z wgłębieniami, w które wchodzi dwie dźwignienki. Osie obróbu dźwignienek są na odlewie skrzynki uchwytowej. Drugie końce dźwignienek osadzono w nacięciach wałków dociskowych *G*. Obracając śrubę kółkiem ręcznym, zbliżamy lub oddalamy jednocześnie końce wałków i tym sposobem zaciskamy obrabianą skrzynkę. Podczas równomiernego zbliżania się wałków, oś otworu przedmiotu obrabianego pozostaje nieruchoma. Skrzydło *E* i śruba dociskowa *F* służą do kompletnego zamocowania skrzynki zmianowej. Ponieważ w tym wypadku przedmiot obrabiany jest stosunkowo duży, byłoby trudno zaprojektować uchwyt, w którym przedmiot zamocowywałby się jednym lub dwoma ruchami ręki.

Do tego celu nadałyby się uchwyty hydrauliczne i pneumatyczne, które jednak w praktyce są mało używane.

Z rysunków i opisu widać, że konstrukcja ręcznych skrzynek mocujących jest bardzo prosta, gdyż ma mało powierzchni obrabianych, daje się łatwo oczyszczać i może być z powodzeniem obsługiwana przez robotnika niefachowego.

Trzecia operacja składa się z wiercenia i rozwiercania głównego otworu łożyskowego  $D$  (rys. 2) oraz z toczenia kołnierza  $E$  (rys. 1) i występu centrującego  $F$ . Operacja ta jest dokonywana na tokarce Porter & Johnston'a.

Dodatkowy przyrząd ustala położenie skrzynki na trzpieniu, przechodzącym przez otwór wywiercony w poprzedniej operacji. W ten sposób ustanawia się i zaciska przedmiot.

Dwa nadlewy na korpusie skrzynki służą do obracania przedmiotu; nadlewy te są usuwane po ukończonej obróbce.

Kołnierz  $E$  i oś otworów  $A$  i  $D$  stają się powierzchniami orientującymi zamocowania przy wielu następnych operacjach.

(d. c. n.)

## Sprężone silniki spalinowe.

Inż. E. A. Sperry w New-Yorku, znany wynalazca i prezes towarzystwa, pracującego od przeszło 30-tu lat nad ulepszeniem silników, podaje<sup>1)</sup> szereg szczegółów o silnikach sprężonych, które powinny zainteresować techników, obeznanych z temi zagadnieniami. Sprężony silnik spalinowy ma wyróżniać się w porównaniu z normalnym Diesel'a tej samej mocy znacznie mniejszą wagą na KM (10 do 20 razy), większą sprawnością mechaniczną, znaczną oszczędnością w zużyciu paliwa, uproszczoną budową, bezpośrednim działaniem rozprężania spalin w ciągu dłuższego okresu czasu i bardziej równomiernym biegiem.

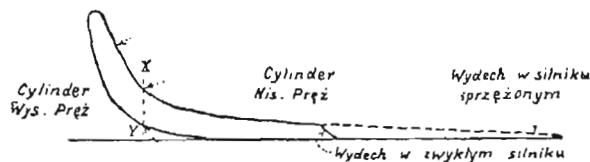
Inż. E. A. Sperry dowodzi racjonalności zasady wysokiego sprężania; silnik odpowiadający powyższym warunkom został z powodzeniem wypróbowany przy zastosowaniu czterosuwu do cylindrów wysokiego ciśnienia i dwusuwu do cylindrów niskopiętnych.

Omawiając doniosłą pracę inżyniera-komandora Hawkes'a o badaniach admiralicy angielskiej nad silnikami Diesel'a, stwierdził w r. 1920 prof. Watkinson (dyrektor znanego laboratorium przy uniwersytecie w Liverpool), że należy uznać silnik spalinowy obecnej doby za bardzo nieekonomiczny i że jedyną drogą przyszłego postępu jest sprężone działanie tych silników, jako posiadających znacznie większą skalę rozporządzalnych ciśnień bez zjawiska kondensacji — tej wady sprężonych maszyn parowych.

Dążenia konstruktorów ześrodkowane były dotychczas na poszukiwaniu sposobów zwiększenia mocy poszczególnych cylindrów w silnikach działających według ogólnie znanego systemu Diesel'a. Nie osiągnięto jednak zwiększenia mocy bez pogorszenia stosunku wagi na KM, wynoszącego dla silników okrętowych 25 kg/KM.

Tymczasem inż. Sperry przytacza wypadek, gdy jeden z silników sprężonych, zamówionych przez rząd Stanów Zjednoczonych, ważył 2,5 kg/KM. W ten sposób zbliżamy się poniekąd do silnika lotniczego pędzonego ciężkim olejem, usuwającego niebezpieczeństwo pożaru.

Przyczyną znacznej wagi we wszelkiego rodzaju silnikach systemu Diesel'a jest bardzo ograniczona ilość powietrza i tlenu w przestrzeni kompresyjnej, której wysokość (przy średnicy równej średnicy tłoka) równa się zaledwie 1/20 skoku. Próby powiększenia pojemności przestrzeni kompresyjnej doprowadziły do zbyt niskich temperatur sprężania i spalania, dlatego też silniki mniejszej mocy systemu pół-Diesela posiadają mniejszą sprawność, są cięższe do rozżuch i mniej zyskowne pod względem wagi.



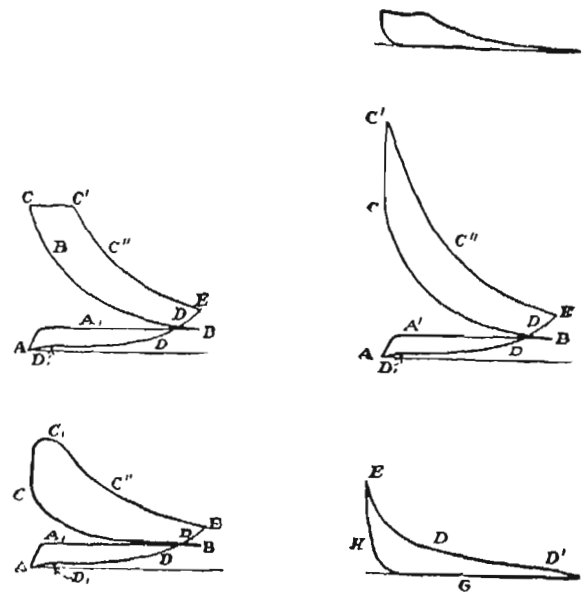
Rys. 1. Wykres indykatorowy silnika Diesel'a.

Junkers łączy dwie przestrzenie kompresyjne systemem przeciwnie działających tłoków (podobnie jak dawne silniki samochodowe „Léon Boleé”). Silnik ten posiada jednak ogólną wadę dwusuwów, mianowicie częściowe tylko sma-

rowanie pierścieni w miejscach, któremi tłok odsłania otwory wydechowe.

Po przeprowadzeniu osi  $X-Y$  na wykresie Diesel'a (rys. 1) jest jasne, że część krzywej rozprężania po lewej stronie tej osi, jako odpowiadająca wyższym ciśnieniom, winna mieć miejsce w cylindrze wysokiego ciśnienia, tymczasem gdy dalszy ciąg tej krzywej (zwłaszcza przedłużenie przerywanej linii rozprężania) — odpowiadający niskim ciśnieniom, winien zachodzić w odpowiednim cylindrze niskiego ciśnienia.

Jest to zasadnicza idea sprężonych silników spalinowych. Pionowa linia  $X-Y$  dzieli również krzywą sprężania na dwa okresy — niski i wysoki; ten ostatni ma miejsce wewnątrz cylindra wysokiego ciśnienia podczas drugiego suwu. Wobec tego, że ciśnienia ponad 35 at są praktycznie osiągalne przynajmniej przy dwustopniowym sprężaniu, stary system sprężania jednostopniowego został zarzucony i w nowoczesnym sprężonym silniku spalinowym zastosowano dwustopniowe sprężanie.



Rys. 2—6. Wykresy obiegów w silniku sprężonym.

Sprężanie dwustopniowe umożliwia operowanie daleko większymi objętościami gazu w przestrzeniach kompresyjnych, kilkakrotnie przewyższających pojemność tychże w silniku Diesel'a; przytem bardzo łatwo udaje się doprowadzić te znaczne objętości sprężonego powietrza do należytego ciśnienia i temperatury zapłonu w chwili wtrysku paliwa.

Znaczna pojemność gazów roboczych w silnikach sprężonych umożliwia łatwą budowę lekkiego silnika przy korzystnym stosunku ochładzanej powierzchni do jednostki sześciennego gazu, który to stosunek przestaje tu być czynnikiem miarodajnym, w odróżnieniu od Diesel'a, gdzie pojemność przestrzeni kompresyjnej jest bardzo nieznaczna w porównaniu z dużą powierzchnią chłodzenia.

Zwiększanie pojemności przestrzeni kompresyjnej silnika sprężonego jest daleko szybsze niż jej powierzchni chłodzonej, co jest zwłaszcza widoczne w cylindrze niskiego ciśnienia.

<sup>1)</sup> Mechanical Engineering, Styczeń 1924.



Wobec znacznej pojemności przestrzeni kompresyjnej, znikają trudności bezpośredniego mechanicznego wtryskiwania paliwa pośledniejszych gatunków o mniejszej wartości opałowej.

Z praktyki bowiem jest wiadome, że gdy tylko strumień paliwa natrafia na chłodzone, lub nawet rozgrzane do czerwoności ścianki — sprawność silnika spada. Tu zaś przenika rozpylone pod postacią mgły paliwo w głąb masy sprężonego gorącego powietrza, spalając się całkowicie we wszystkich kierunkach i nie natrafiając na chłodne ścianki.

Pojemność przestrzeni kompresyjnej silnika sprężonego jest tu tak znaczna, że całkowite przesunięcie w dół tłoka w cylindrze wysokoprężnym w czasie rozprężania wywołuje tylko częściowy spadek ciśnienia, umożliwiając dalsze rozprężanie w cylindrze niskoprężnym dużej ilości spalin o dostatecznym ciśnieniu, by tłok (o 6, 8 a nawet 10-krotnej powierzchni tłoka wysokiego ciśnienia) doszedł do końca swego skoku przy ciśnieniu wyższym od atmosferycznego. W ten sposób uzyskuje się stopień rozprężania 120:1, gdy tymczasem w silnikach samochodowych wynosi on 4:1, w silnikach zaś Diesel'a 12:1. Przytem osiąga się daleko większą sprawność indykowaną i niższą temperaturę spalin wydechowych.

Działanie silnika spalinowego sprężonego jest następujące.

Silnik posiada 3 cylindry; 2 tłoki cylindrów wysokoprężnych (W. P.), mieszczących się na obydwu końcach wału, działają w czterosuwie przy przesunięciu wybuchów o 360°. Gdy tłoki tych cylindrów znajdują się w dolnym martwym punkcie (D. M. P.), w końcu suwu rozprężania, jest otwierany na zmianę jeden z zaworów przelotowych, komunikujących się z cylindrem niskoprężnym (N. P.), którego tłok jest osadzony na wykorbieniu przesuniętym o 180° względem dwu poprzednich i mieści się pomiędzy nimi.

Praca w cylindrze N. P. dokonywa się w dwusuwie. Pod spodem tłoka N. P. mieszczą się niskoprężne pompy, tłoczące powietrze do cylindrów W. P. (suw zasysania) przy pomocy tulejowego zaworu, osadzonego na zaworze przelotowym, i specjalnego zbiornika.

Rys. 2 przedstawia wykres pracy pompy powietrznej (sprężarki) pod tłokiem cylindra N. P., zasilającej powietrzem, za pośrednictwem małego zbiornika, cylinder W. P. wzdłuż krzywej  $A - A^1 - B$  (rys. 3). Wykres ten odpowiada przebiegowi pracy silnika według obiegu Diesel'a. Należy zaznaczyć, iż jest to suw roboczy o znacznym średnim ciśnieniu (8 at), przy którym też w pewnej mierze zostaje odzyskiwana praca sprężarki.

W punkcie  $B$  tłok jednego z cylindrów W. P. znajduje się w D. M. P.; zawór wpustowy zostaje w nim zamknięty (przy zamkniętym już uprzednio zaworze przelotowym w punkcie  $E$ ) i rozpoczyna się okres sprężania wzdłuż linii  $B - C$ . Tłok drugiego cylindra W. P. znajduje się również w D. M. P., lecz przy otwartym zaworze przelotowym w punkcie  $E$ , otwierając komunikację z cylindrem N. P., którego tłok znajduje się w G. M. P.; przy następnym suwie w dół ma miejsce rozprężanie spalin wzdłuż linii  $E - D - A$ . Krzywa ta jest dalszym ciągiem rozprężania spalin po linii  $C' - c' - E$  w cylindrze wysokoprężnym. Zawór wydechowy cylindra N. P. otwiera się następnie w punkcie  $D$ , przy ciśnieniu nieznacznie większym od atmosferycznego i daleko niższej temperaturze spalin, niż to ma miejsce w Diesel'u. Silnik nie jest hałaśliwy.

W wyniku badań prowadzonych w ciągu dłuższego czasu w kierunku przeciwnym do tego, jaki został obrany przez inżynierów samochodowych (którzy starali się usunąć wybuch), otrzymano wykres wybuchowy o większej sprawności termodynamicznej.

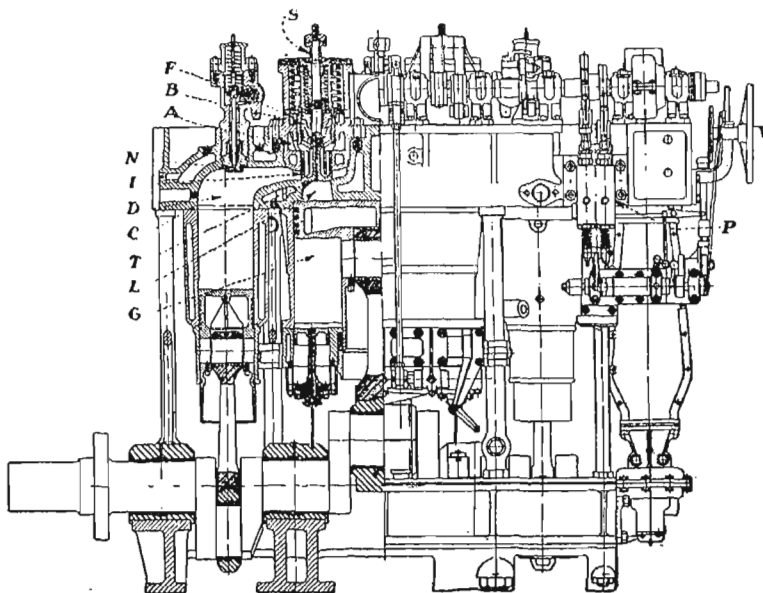
Na rys. 4 jest widoczny ten wybuch; raptowne to spalanie i otrzymanie energii cieplnej w punkcie  $C'$ , na początku suwu rozprężania, w możliwie największej odległości od wydechu — daje wykres bardziej zbliżony do obiegu Carnot'a. Rys. 5 uwidoczni możliwość regulacji, przy tych samych warunkach pracy, z temi samymi rozpylaczami.

Przy pierwszych próbach silników sprężonych obawiano się znacznych strat mocy w chwili otwarcia zaworu

przelotowego, mianowicie wskutek spadku ciśnienia w cylindrze W. P. przy odlocie spalin do cylindra N. P. Jednak przy pomocy przedwczesnego przemykania zaworu wydechowego (otwartego w przeciągu każdego suwu tłoka N. P. do góry) uzyskano tak zwane „buforowanie” przed końcem tego suwu i wyrównanie ciśnienia i temperatury gazów po obydwu stronach zaworu przelotowego. Strat niema prawie żadnych, gdyż praca sprężania powietrza zostaje następnie odzyskana pod postacią rozprężania.

Rys. 6 przedstawia wykres cylindra N. P. Zawór wydechowy przemyka się już w punkcie  $G$ , powodując powstanie krzywej „buforowej”  $H$ , zakończonej przy tej samej temperaturze i ciśnieniu, którym odpowiada punkt  $F$  wykresu cylindra W. P. Punkt  $X$  na rys. 1 odpowiada punktowi  $E$  na wykresach rys. 3, 4 i 5. Wysoka temperatura gazów działa szkodliwie na zawór przelotowy, odgrywający rolę zaworu wydechowego do cylindra N. P. Zawór ten jest jednak stale należycie chłodzony powietrzem wtłaczanym do cylindra W. P., nawet w przymkniętym stanie; dowodem tego jest ta okoliczność, że pozostawał on w doskonałym stanie po kilku tysiącach godzin pracy.

Przy omawianiu małych wymiarów i lekkiej wagi silników w sprężonych, — staje się też zrozumiałą duża waga czte-



Rys. 7. Widok i częściowy przekrój sprężonego silnika spalinowego.

rosu Diesel'a, w którym przy znacznych masach metalu, niezbędnych do wykonywania pracy przy wysokich ciśnieniach, wysokie ciśnienia panują bardzo krótko ( $\approx 2\frac{1}{2}\%$  czasu ogólnego). Daleko korzystniej przedstawia się ta sprawa w silniku sprężonym. Zamiast więc średniego ciśnienia 4 — 5 at w ciągu zaledwie kilku stopni kąta korby, przy jednym suwie roboczym na cztery, — mamy w silniku sprężonym dwa średnie ciśnienia, z których każde wynosi 20 do 28 at i działa po sobie w ciągu dwu suwów na cztery, przy jednorazowym wtrysku paliwa. Daje to większą równomierność biegu przy lżejszym kole zamachowym. Uzyskujemy nadto podwójną pracę na każde 4 suwy, a przytem przez stosowanie większej masy gazów i opanowanie średnich ciśnień  $\approx 23$  at w okresie niespełna dwu całkowitych suwów, otrzymujemy pracę odpowiadającą tej, którą dałby silnik Diesel'a o 10-krotnie wyższym średnim ciśnieniu.

Silnik prostej budowy o dziesięciokrotnie wyższym średnim ciśnieniu, działającym równomierniej na korbę, musi oczywiście ważyć 10 razy mniej od silnika Diesel'a doby obecnej, w którym okresy pracy użytecznej (rozprężania) odpowiadają mniej więcej 120° korby, gdy tymczasem w silniku sprężonym 315°, przyczem w tym ostatnim krzywa rozprężania jest dłuższa 3,3 razy.

Stosunek powierzchni przekroju cylindrów N. P. i W. P. okazał się najlepszy 10:1 (aczkolwiek budowano silniki o stosunku 6:1 i 8:1, co nie miało zbytniego wpływu na ogólną wagę) wtenczas bowiem zarówno podział pracy jak zrównoważenie silnika jest najlepsze. Silnik może być puszczonej

w ruch własnym powietrzem sprężonym i pracuje w odwrotnym kierunku, bez dodatkowych przyrządów i zaworów.

Jeden ze sprężonych silników morskich o stosunku powierzchni przekroju cylindra N. P. do W. P. równym 10:1, przy wymiarach cylindrów W. P.: średnica 1778 mm i suw 280 mm przy  $n=100$  obr./min., waży 13,5 kg/KM, tymczasem niektóre silniki Diesel'a wyrabiane w Ameryce ważą 220 kg/KM.

Rys. 7 pokazuje widok i częściowo przekrój silnika sprężonego; 2 cylindry wysokoprężne, („spalinowe“) mieszczą się po bokach środkowego — niskoprężnego.

Solidność ustroju wskazuje wymiar wału korbowego (czopów), które są o 50% grubsze niż to bywa w zwykłych silnikach i dorównują niemal, co do średnicy, — cylindrowi wysokoprężnemu.

Pompy paliwowe  $P$  oraz kółko regulacyjne  $W$  widać po prawej stronie rysunku. Z lewej — dużą przestrzeń  $D$  tworzy komorę spalinową (przestrzeń kompresyjna), stojącą

w rażącej sprzeczności ze zwykłymi ustrojami „Dieselów“, jak to dla porównania wykazuje przerywana linja  $C$ , ograniczająca normalną ich przestrzeń kompresyjną. Komora rozszerza się nadto wprawo ku zaworowi przepustowemu  $T$ , zamykającemu przelot  $L$ . Zawór wlotowy  $I$ , w postaci tulei, jest sterowany zapomocą dźwigni widełkowej  $F$ , oraz działającej na nią tarczy i opiera się na górnej powierzchni grzybka zaworu przepustowego  $T$ .

Pompę powietrzną (I stopień sprężania) tworzy — dolna część cylindra niskoprężnego, o pierścieniowym przekroju i dolna część tłoka. Dalej powietrze przechodzi do małej przelotni, skąd dostaje się do przestrzeni  $A$  wokoło zaworu dolotowego. Zawór doprowadzający paliwo płynne, bez powietrza, (solid injection) i dysza  $N$  mieszczą się prawie na środku ciężkości wielkiej masy powietrza w komorze  $D$ .

Znamienne jest porównanie tej komory z uwidocznioną na rys. 7 przestrzenią kompresyjną Diesel'a.

## Ś. p. Frank Bunker Gilbreth.

Śmierć wyrwała z szeregów pionierów nauki o kierownictwie pracy jednego z najbardziej wybitnych i zasłużonych jej pracowników.

14 go czerwca r. b. zmarł nagle inżynier Frank B. Gilbreth, którego imię, cieszące się światową sławą, może być śmiało postawione obok imienia F. W. Taylora, jako jednego z twórców tej nowej nauki.

Jeżeli dziś świat cały nie tylko uznał doniosłość naukowego kierownictwa pracy, lecz coraz szerzej je stosuje, jeżeli młoda ta nauka w tak szybkim tempie się rozwijała i zyskiwała sobie uznanie, to jest to niezaprzeczoną zasługą F. B. Gilbretha.

Urodzony w r. 1868 w Fairfield, Me, studjuje Zmarły technikę budowlaną, a następnie uzupełnia te studia w Instytucie Technologicznym w Massachusetts. W działalności późniejszej wyróżnia się wkrótce jako pierwszorzędnym budowniczy wielkich gmachów i zakładów przemysłowych, wykonywując ogromne ilości budynków i całe miasta fabryczne. W tym czasie dostrzega możliwość usystematyzowania i celowego skoordynowania ruchów robotników, przez usunięcie poruszeń zbędnych, skutkiem czego skracca czas pracy, wzgl. podnosi jej wydajność, nie zwiększając zmęczenia pracownika. W jednym wypadku zauważa możliwość wykonania 5 ruchów zamiast 18. Zainteresowany swemi spostrzeżeniami, zaczyna je studjować i pogłębiać, a wkrótce oddaje się tej pracy całkowicie, porzucając zupełnie budownictwo.

Badania te zbliżyły go odrazu z F. W. Taylorem, którego idee, wypowiedziane w słynnym dziele „Shop Management“ w r. 1903, zyskują sobie w F. B. Gilbreth'cie gorliwego zwolennika i obrońcę.

Gdy współcześni inżynierowie uważają Taylora za niebezpiecznego wywrotowca stosunków przemysłowych, F. B. Gilbreth nie waha się twierdzić, że będzie on uznany za jednego z największych inżynierów, i że idee jego staną się podstawą przyszłego przekształcenia organizacji przemysłu.

Obaj pionierzy, spotkani ostrą krytyką w Stowarzyszeniu American Society of Mechanical Engineers, nie zrażają się walką. F. B. Gilbreth zakłada osobne Stowarzyszenie Popierania Nauki o Kierownictwie (Society to Promote the Science of Management), obecne Stowarzyszenie im. Taylora, by z niewielką grupą zwolenników prowadzić nadal prace w ulubionej dziedzinie.

Jak bardzo wierzył on w przyszłą zmianę przekonania większości, dowodzi fakt, że utworzone przez niego Stowarzyszenie

mogło przyjmować tylko członków organizacji Am. Soc. of Mech. Engineers, by w ten sposób umożliwić przyszłe zjednoczenie obu Towarzystw.

Wśród najbliższych współpracowników F. B. Gilbretha znaleźli się wówczas wstawieni później Henry L. Gant, James M. Dodge i William Kent.

Po kilku latach jednak Stowarzyszenie Inż. Mech. (Am. S. M. E.) uznało już słuszność nowych idei z zakresu organizacji pracy i utworzyło wydział kierownictwa (Management Division), zapraszając F. B. Gilbretha na członka komitetu Wykonawczego. Przyjmując to zaproszenie, rozwija Zmarły i tu intensywną pracę.

F. B. Gilbreth pierwszy zwrócił uwagę na możliwość zastosowania filmu do badania ruchów i czasu pracy; wkrótce też się okazało, że jest to jeden z najdokładniejszych sposobów badania tych zagadnień, mogący oddać nieocenione usługi, zarówno przemysłowi, jak pracownikom.

Powołany do wojska podczas wojny, jako major korpusu inżynierów, stosuje on metodę kinematograficzną do badania sposobów nauczania żołnierzy obchodzenia się z bronią, w szczególności zaś obsługi kulomiotów. Badania te doprowadzają wkrótce do znacznego skrócenia czasu szkolenia rekrutów przed wysłaniem ich na front. Po zawarciu zaś pokoju przystępuje z tą samą energią do badania szkolenia inwalidów wojennych, którzy utracili częściowo zdolność do pracy, oraz inwalidów przemysłowych.

Zarazem prowadzi badania zmęczenia pracowników przemysłowych, dając cały szereg cennych spostrzeżeń i wniosków.

W pracach tych dużą pomoc okazuje mu jego żona Lillian Moller Gilbreth. W ostatnich latach wszystkie prace Zmarłego są podpisywane przez obu małżonków.

Ważniejszymi pracami F. B. Gilbretha są: Sz tuka betonowania (Concrete System), 1908; Sz tuka murowania (Bricklaying System), 1908; dalej słynne, przetłumaczone na wiele języków europejskich: Badania ruchów (Motion Study), 1911, oraz Podstawy Naukowego Kierownictwa (Primer of Scientific Management), 1911.

Nadto, wspólnie z Panią L. M. Gilbreth, wydał: Badania Czasu (Time Study); Badania zmęczenia (Fatigue Study), 1916; Stosowane Badania Ruchów (Applied Motion Study), 1917, oraz Badania Ruchów dla upośledzonych (Motion Study for Handicapped), 1919. Nadto pozostawił wiele referatów opracowanych dla licznych Towarzystw, których był członkiem, oraz artykułów w czasopismach technicznych.



Frank B. Gilbreth

Duże zainteresowanie naukowem kierownictwem, jakie się obudziło przed paru laty w Czechosłowacji zyskało w nim gorliwego patrona. Zwiedził on osobiście ten kraj i zaproponował odbycie w Pradze pierwszego Międzynarodowego Kongresu naukowego kierownictwa. Jako członek komitetu amerykańskiej delegacji na ten kongres, położył on duże zasługi w organizacji tego Zjazdu, tak że powodzenie tegoż w znacznej mierze zawdzięczać F. B. Gilbreth'owi należy.

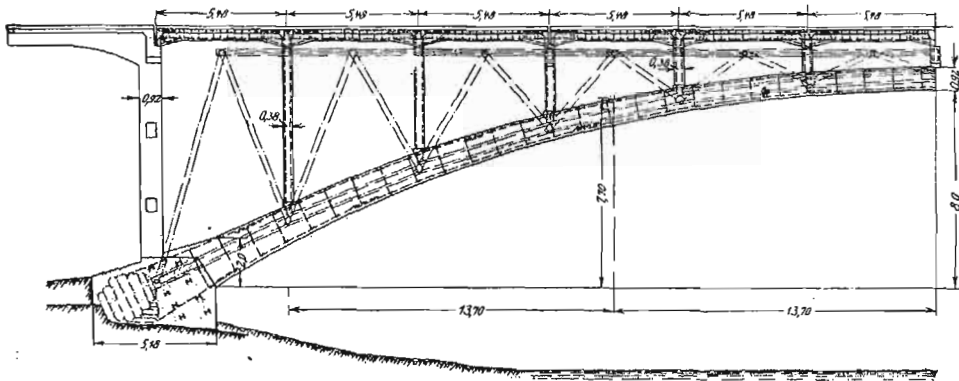
Niestety, nie danem mu było wziąć udziału w przygotowanym przezeń kongresie, gdyż na miesiąc prawie przed nim rozstał się z światem. Natomiast zastąpiła go gorliwa jego współpracowniczka, p. L. M. Gilbreth.

Nauka o kierownictwie, stworzona przez światowej sławy inżynierów amerykańskich, straciła znów jednego ze swych twórców. To też cały świat techniczny przyjmie wiadomość o tej utracie z głębokim żalem. C. M.

## PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

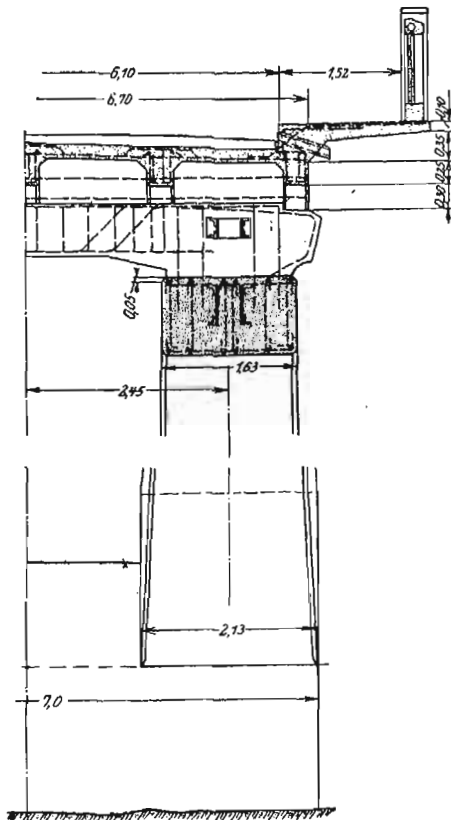
### Swoista budowa mostu żelbetowego. <sup>1)</sup>

W stanie New York, na rzece Salmon River, zbudowano nowy żelbetowy most łukowy, mający zastąpić dawny żelazny, dwuprzegubowy. Most nowy wykonano posługując się częściowo kratownicą dawnego, której pas dolny użyto jako uzbrojenie w ustroju żelbetowym.



Rys. 1. Przekrój podłużny mostu i widok dawnego dźwigara.

Przebudowę zdecydowano wobec tego, że ustrój starego mostu, z r. 1882, nie był dość wytrzymały dla obecnego ruchu ciężarowego. Otaczając obydwie dolne łuki żelazne dawnego mostu betonem, wykonano pionowe słupki żelbetowe, łączące



Rys. 2. Przekrój poprzeczny mostu.

pas dolny z pasem górnym, zamiast dawnych łączników ukośnych i dawnej jezdni.

Deskowanie nowej jezdni oparto na dawnym górnym pasie dźwigarów.

Rys. 1 i 2 przedstawiają przekroje podłużny i poprzeczny (w środku łuku przebudowanego mostu) oraz poprzednich dźwigarów żelaznych.

Początkowo projektowano obciążyć dawne dźwigary rusztowaniami i ciężarem samego ustroju żelbetowego, badania jednak wykazały, że byłoby to zbyt dużym obciążeniem, więc musiano wykonać osobne rusztowania. Ponieważ zaś bicie pali dla rusztowań było zbyt drogie i nadto przeszkadzały temu stare dźwigary, więc ułożono ruszt na samym dnie rzeki, mającej łożo żwirowe.

Pas górny i przekątniki starego mostu zostały po wykończeniu nowego ustroju usunięte zapomocą płomienia acetylowego i otwory w odnośnych miejscach stannie zabetowane.

### Światowe zasoby energii <sup>2)</sup>.

Mówiąc o światowych zasobach energii na Konferencji Energetycznej, p. R. Redmayne podkreślił, iż węgiel jest i pozostanie jeszcze w ciągu szeregu stuleci, głównym źródłem energii. Przypuszczalne zasoby światowe jego wynoszą 7 397 552 milionów t (metr.) Ponieważ jednak wydobycie węgla ze względów gospodarczych nie może być prowadzone dziś z pokładów głębszych niż 4000 m (i to tylko w Belgii sięga tej głębokości), można zaś przewidywać, że głębokość wydobywania nie zwiększy się z czasem ponad 5000 m, zasoby mogące być wyzyskane okazały się znacznie mniejszymi. Bowiem większość pokładów, liczonych w ogólnej sumie zasobów świata, leży głębiej niż 5000 m.

Przy dzisiejszej intensywności wydobycia, zasoby Stanów Zjednoczonych wystarczą na 2000 lat, zaś W. Brytanji — na 600, wzgl. 450 lat (jeśli brać w rachubę tylko pokłady do 4000 m). Autor nie zadał sobie trudu uwzględnienia powojennych zmian mapy Europy i podaje, że zasoby Niemiec, wraz z całym Górnym Śląskiem, starczą na ok. 1000 lat. Belgijskie pokłady posiadają 500-letnie zasoby. Natomiast Francja wkrótce będzie musiała żyć wyłącznie importowanym węglem; również wydobycie jego w Szwajcarii wygaśnie w ciągu niewielu lat.

Co się tyczy antracytu, to największe jego pokłady zawiera Azja, przyczem sama prowincja Szansi posiada ok. 75% zasobów azjatyckich tego gatunku paliwa. Z górą połowa zasobów węgla składa się z węgla smolistych.

Główne pokłady węgla brunatnego znajdują się w Niemczech, Kanadzie i Australji. Sama dolina Latrobe, w stanie Victoria, posiada ponad 31 miliardów t węgla brunatnego. Jeśli więc zostanie wprowadzone wyzyskanie tego węgla drogą wytwarzania energii elektrycznej i jej przesyłania, to w Stanach Zjedn. uzyska się możliwość znacznego zaoszczędzenia zasobów węgla kamiennego.

Zasoby ropy nie powiększają bogactwa świata w paliwo, pokłady te bowiem, zdaniem autora, wygasną za 80—100 lat. Również torf zostanie prawdopodobnie wyczerpany jeszcze przed zużyciem dostępnych pokładów węgla.

Energia wodna, przy jej całkowitem wyzyskaniu, może dać ok. 60% ilości KM wytwarzanej obecnie drogą spalania węgla. M.

<sup>1)</sup> *Engineering News-Record*, 21 lutego 1924.

<sup>2)</sup> *Engineering*, 1924 str. —.

## Kongresy i Zjazdy.

### Pierwsza Światowa Konferencja Energetyczna.

W okresie od 30-go czerwca do 12 lipca r. b., odbyła się w Londynie, (właściwie w sali konferencyjnej w Pałacu Przemysłu na wystawie w Wembley) pierwsza Światowa Konferencja, mająca za zadanie zapoznanie się ze źródłami energii wszystkich krajów świata, z możliwościami przyszłego rozwoju tych źródeł oraz z metodami należytego ich wyzyskania.

Program tej niezwyklej rozmiarów Konferencji obejmował z górą 400 referatów, których streszczony wykaz podaliśmy już w naszym piśmie dawniej.<sup>1)</sup>

W rzeczywistości wygłoszono ok. 300 referatów, omówienie więc ich w krótkim sprawozdaniu jest rzeczą niemożliwą. Przytoczymy przeto tylko przebieg obrad, odkładając streszczenie wielu cenniejszych prac do przyszłych zeszytów *Przeglądu Technicznego*.

Księżę Walji, otwierając konferencję, podniósł doniosłość międzynarodowej współpracy w dziedzinach gospodarki, nauki, i techniki, których niedostateczny rozwój jest jedną z przyczyn ujawniających się obecnie wad w ustrojach społecznych. Międzynarodowa współpraca w kierunku racjonalnego wyzyskania zasobów energetycznych przyczyni się do postępu i zarazem do poprawy stosunków społecznych.

Na pierwszym zebraniu, któremu przewodniczył prezes Związku Brytyjskich Przemysłowców Elektrotechnicznych, Earl of Derby, prócz mowy powyższej, wygłoszone zostały powitania, przez przedstawicieli: Kanady, krajów Europy, Japonji i Stanów Zjedn. oraz Ameryki południowej.

Obrady właściwe konferencji rozpoczęto 1-go lipca od referatów o źródłach energii w różnych krajach. (sekcja A), które poprzedził referat p. R. Redmayne'a o światowych zasobach energii. Dane ogłoszone w tych pracach podamy osobno (referat Polskiego Komitetu Energetycznego, o którym mówił na Konferencji p. inż. K. Straszewski, zamieściliśmy już na łamach *Przeglądu* w Nr 27—29 r. b.)

Następnie Konferencja, podzielona na sekcje, zajęła się referatami charakteru gospodarczego i technicznego, omawiając: 1) zagadnienia gospodarcze wytwarzania i rozdziału energii; 2) działalność rządów w dziedzinie wyzyskania zasobów energii; 3) przygotowanie paliwa; 4) wytwarzanie energii parowej; 5) wytwarzanie energii wodnej; 6) wyzyskanie pary; 7) oświetlenie; 8) pomocnicze źródła energii; 9) przesyłanie i rozdział energii; 10) siłownie i sieci; 11) kable i sieci wysokiego napięcia prądu stałego; 12) paliwa; 13) Silniki spalinowe; 14) energia w zastosowaniu do celów domowych i przemysłowych; 15) energia do przewozów (przewozy drogowe i powietrzne), 16) badania naukowo-techniczne; 17) zagadnienia elektro-chemii i elektro-metalurgii; 18) zagadnienia energetyczne w dziedzinie przewozów kolejowych; 19) przewozy morskie; 20) standardyzację; wreszcie 21) kształcenie techników i handlowców.

Ogólne zebranie końcowe Konferencji, 11-go lipca, rozważało sprawę przyszłej współpracy i wnioski poszczególnych sekcji. W sprawie współpracy, Międzynarodowy Komitet Wykonawczy złożył memorjał, w którym wskazał konieczność utrzymania jej nadal za pośrednictwem szeregu istniejących już Narodowych Komitetów Energetycznych 21 państw, reprezentowanych na Konferencji, oraz międzynarodowej stałej organizacji, jednoczącej te komitety. Do czasu utworzenia tej stałej organizacji, funkcje jej ma pełnić Międzyn. Komitet Wykonawczy.

Następny Zjazd ma być zwołany w czasie i miejscu ustalonym przez Komitet Międzynarodowy, w porozumieniu z Komitetami Narodowymi. Wniosek ten był jednogłośnie przyjęty w zasadzie, ze względu że czynności proponowanego Komitetu międzynarodowego nie mogłyby być przejęte przez żadną inną organizację międzypaństwową. Delegaci zastrzegli się jednak, że nie mają pełnomocnictw do zobowiązania się w tej sprawie w imieniu reprezentowanych przez nich krajów.

Sekcja Standardyzacji zgłosiła wniosek, aby Konferencje nie zajmowały się szczegółami tej pracy, lecz działały za pośrednictwem Narodowych Komitetów Standardyzacyjnych, które istnieją już w 18 państwach.

Wniosek Anglii i St. Zjedn. podnosił konieczność wzmo-

żenia prac w kierunku zwiększenia wytwórczości i rozwoju narodowych zasobów energii oraz ich należytego wyzyskania.

Komitet Wykonawczy złożył podziękowanie autorom referatów i przewodniczącym poszczególnych sekcji, zaś delegaci wszystkich krajów wyrazili wdzięczność organizatorom Konferencji za jej zwołanie i sprawne przeprowadzenie, a w szczególności p. Dunlop'owi, prezesowi Komitetu Angielskiego; wreszcie Komitet Wykonawczy wypowiedział we wniosku wyrazy podziękowania sekretarzom i współpracownikom Komitetów Narodowych.

Wszystkie te wnioski przyjęto jednomyślnie.

W końcu delegaci Fracji, w imieniu własnym i głównych krajów Europy, zgłosili wniosek, podkreślający, że powszechne wprowadzenie systemu metrycznego będzie korzystne dla dalszego rozwoju wytwórczości.

Delegat Ameryki wniósł, by Komitet Międzynarodowy, po zasięgnięciu informacji co do kosztów i możliwości nabycia domu, gdzie spędził ostatnie lata życia James Watt (pod Birmingham), przedsięwziął środki ku przewłaszczeniu tej siedziby, ogłaszając ją własnością publiczną całego świata.

Na zakończenie przyjęto też jednogłośnie wniosek, wyrażający podziękowanie księciu Walji oraz prezesowi, lordowi Derby'emu, za ich udział w Kongresie.

Olbrzymie rozmiary pracy, jaką spowodowało zwołanie tej pierwszej konferencji ogółu techników świata, pozwala sądzić, iż odbywanie takich kongresów jest bardzo korzystnym bodźcem ku powszechnemu ożywieniu prac technicznych i wzmoczeniu wymiany myśli.

## List do Redakcji.

Szanowna Redakcjo!

W numerze 33 *Przeglądu Technicznego*, w krytyce mej pracy, dotyczącej teorii wytrzymałości na ściskanie ciał pryzmatycznych, p. prof. M. T. Huber dopatruje się błędu zasadniczego w wzorze:

$$\frac{\partial V}{\partial x_n} = \frac{1}{2} \log 1 = \pi i.$$

Zdaniem szanownego krytyka z pośród nieskończenie wielu wartości o postaci  $\pi n i$  tylko  $n=0$  dogadza warunkom końcowym zagadnienia.

Dlaczego tylko  $n=0$  jest słuszne, a przyjęte przeze mnie  $n=1$  błędne, o tem krytyka, mimo stanowczości tonu, milczy. Wobec tego zaznaczam, że zarówno  $n=0$ , jak  $n=1$  dogadza warunkom końcowym, pod uwagę wziąć więc należy oba stąd pochodzące sposoby rozwiązania. W przypadku pierwszemu mamy wewnątrz ciała pryzmatycznego stałe naprężenia osiowe, a w przypadku drugim będzie naprężenie wewnętrzne funkcją liniową wysokości ciała. Ponieważ dla  $n=1$  otrzymujemy wzory zgodne z wynikiem doświadczalnym, czego nie mamy dla  $n=0$ , przeto drugi sposób rozwiązania nie może być błędny.

Zresztą Bach w swej nauce o sprężystości wyraża przypuszczenie, iż naprężenia wewnętrzne w danym zagadnieniu są funkcjami liniowymi wysokości ciała.

Twierdzenia, jakoby teoria sprężystości była właściwie balastem niepotrzebnym, nie wypowiedziałem. Staralem się tylko wykazać, iż mechanika ciał sztywnych wystarcza do wyznaczenia naprężeń w danym zagadnieniu. Na drodze podobnego, powszechnie stosowanego postępowania, dochodzimy do naprężeń w prostej belce jednoprzęsłowej.

Z wyrazami wysokiego poważania

M. Kryzan.

## KRONIKA.

### SKRZYŻOWANIE WISŁY PRZEWODAMI ELEKTRYCZNYMI W CHEŁMNIE.

Dnia 3 sierpnia r. b., odbyła się w Chełmnie, na Pomorzu, uroczystość pierwszego w Polsce skrzyżowania przewodami elektrycznymi rzeki o dużej rozpiętości, bo 612 m. Jest to w naszych warunkach fakt który należy podnieść z uznaniem, jako jeden z ważnych kroków na drodze elektryfikacji i wyzyskania energii wodnej, zwłaszcza że dokonano go w tak trudnych warunkach gospodarczych.

Budowę tę przeprowadził Związek Elektryfikacyjny 3 powiatów Pomorza: Chełmińskiego, Toruńskiego i Świeckiego, mający na celu wybudowanie sieci elektrycznych o napięciu 15000 voltów, czerpiącej energię z elektrowni w Gródku.

Energiczna praca Związku, na którego czele stoi p. starosta dr Bobke, zaś kierownictwo techniczne spoczywa w rękach p. inż. A. Hoffmanna, posunęła znacznie naprzód elektryfikację Pomorza.

<sup>1</sup> Por. *Przegląd Techniczny*, 1924, str. 246—247.