

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Kanały morskie w Belgji (dok.), nap. T. Tillinger, inż.
Drogi o nawierzchni twardej w St. Zjedn. Am. Półn. (c. d.), nap. inż. St. Manduk, Buffalo.
Kesony drewniano-żelazno-betonowe, nap. W. Marzec, inż.
Przędzenie bawełny farbowanej, nap. A. Trojanowski, inż.
Organizacja robót w budownictwie, nap. prof. E. Hauswald.
Przeгляд pism technicznych.
Listy do Redakcji.

SOMMAIRE:

Canaux maritimes en Belgique (suite et fin), par. T. Tillinger, Ing.
Routes pavées en briques et en pierres de granite aux Etats-Unis (suite), par. St. Manduk, Ing.
Caisson en beton avec ossature en bois et en fer par W. Marzec, Ing.
Filature du coton coloré (à suivre), par A. Trojanowski, Ing.
Sur l'organisation des travaux de construction de bâtiments, par E. Hauswald, Prof.
Revue documentaire.
Lettres à la Redaction.

Kanały morskie w Belgji¹⁾

Napisał Tadeusz Tillinger, inż.

III. Organizacja i eksploatacja.

a) Kapitał T-wa budowy kanału.

T-wo było zorganizowane w roku 1896. Termin istnienia T-wa przewidziany jest na 90 lat, potem majątek jego przechodzi na rzecz Państwa.

Kapitał pierwotny wynosił 33 580 000 franków, z czego pokrytych przez Państwo 10 000 000 franków czyli 30%, przez miasto Brukselę — 14 400 000 fr. (43%), prowincję Brabant 4 400 000 (12%) i pomniejsze udziały 10 gmin, wynoszące 15% kapitału.

W roku 1908 kapitał był powiększony o 17 000 000, w roku 1905 jeszcze o 6 500 000, a w roku 1922 o 11 100 000 fr., — pokrytych przeważnie przez Państwo, tak że obecnie kapitał inwestowany stanowi sumę 68 180 000 fr.

b) Żegluga na kanale.

Żegluga na kanale, choć znaczna, rozwija się jednak powoli, ze względu na to, że Bruksela nie posiada za sobą „hinterlandu“, połączonego z portem drogą wodną. Rozpoczęta dopiero teraz rozbudowa kanału do Charleroi dla statków 600 t stworzy ten obszar ciężenia. Jednocześnie położona przed Brukselą Antwerpja posiada połączenie z krajem zapomocą wewnętrznych dróg wodnych — Skaldy i kanałów. Wobec tego Antwerpja, ze swym świetnie urządzonej portem, największym w Europie, nie pozwala Brukseli rozwinąć jej portu ponad potrzeby ściśle miejscowe.

Ruch w porcie brukselskim przedstawiał się jak następuje:

	w roku 1903	1913	1923
Żegluga wewn.: (tonny metr. po 1000 kg)			
Przeszło statków ładowniczych t	1 385 121	2 015 688	2 412 605
Wyszło statków ładowniczych t	501 321	547 693	968 220
Żegluga morska (tonny rejestr. netto)			
Przyszło ładunku t	22 015	49 940	173 915
Wyszło „ „	21 670	45 752	43 514

c) Eksploatacja.

Towarzystwo kanału posiada monopol holowania bark rzecznych na kanale. Parostatki morskie i rzeczne idą o własnym napędzie.

Szybkość posuwania statków jest ograniczona w art. 20 przepisów regulujących żeglugę na kanale. Nie powinna ona przekraczać dla statków o zanurzeniu

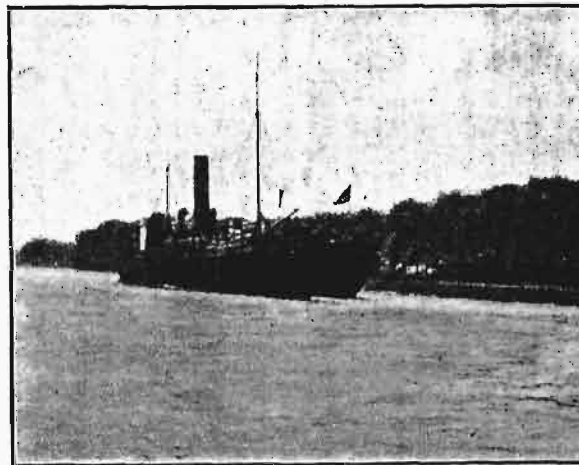
m	m/min.,	km/godz.
1,50	300	czyli 18
1,50—3	200	„ 12
3—4	175	„ 10,5
ponad 4	150	„ 9

a) Opłaty za przejście przez kanał wynosiły (od

kwietnia 1924) po przeliczeniu na złote według kursu 1 fr. = 0,265 zł:

Dla żeglugi wewnętrznej:
1,5 cent. = 0,4 grosza za tonnę ładunku na kilometr.

Dla statków próżnych minimum od 40 groszy do 2 zł., — w zależności od wielkości. Statki osobowe



Rys. 8. Parostatek pod flagą gdańską z ładunkiem drzewa z Polski na kanale Gandawa-Terneuzen.

¹⁾ Dokończenie do str. 479 w № 32 r. b.

kursujące regularnie opłacają takse według umowy specjalnej.

Dla żeglugi morskiej — po 0,26 zł. za tonnę rej. netto za przejście przez cały kanał tam i z powrotem.

b) Opłaty brzegowe (za przystawanie do brzegu):

Dla żeglugi wewnętrznej:

4,2 gr. za tonnę (1000 kg) przy przystawaniu do brzegów kanału lub basenów, nieobramowanych murem, — za 3 dni robocze.

4 gr. — za to samo przy murach pionowych.

6 gr. — przy murach pionowych przed składami i t. p. budynkami za 4 dni robocze.

Dla żeglugi morskiej:

3,6 gr. od tonny rej. netto za 3 dni przy brzegach nieobramowanych.

6 gr. — przy murach pionowych.

10 gr. — przy murach przed składami.

c) Opłaty składowe.

Po upływie trzech dni od chwili wyładowania, towary znajdujące się na wybrzeżu kanału, bulwarach wyładunkowych lub składach portowych opłacają składowe w wysokości:

a) na wybrzeżach nieobramowanych murem: 1,2 gr. za 1 m² dziennie.

b) na bulwarach obramowanych murem: 4 gr.

c) w magazynach portowych:

od 5 do 10 dni 8 gr. dziennie za 1 m²

„ 11 „ 15 „ 12 „ „ „ „

„ 16 „ 20 „ 16 „ „ „ „

„ później 20 „ „ „ „

T-wo posiada własne magazyny, które wynajmuje po 11,25 fr. = 3 zł. rocznie za 1 m².

Wydatki i dochody T-wa eksploatacji portu i kanału za rok 1923 przedstawiają się jak następuje:

	wydatki	dochody
Magazyn	fr. 279 302,67	fr. 661 440,41
Dźwigi i krany magaz.	„ 37 316,11	„ 60 731,45
Bulwary, tereny i składy	„ 153 294,96	„ 498 406,14
Krany portowe	„ 316 843,80	„ 554 042,45
Ogółem eksploatacja portu	fr. 786 757,54	fr. 1 774 620,45
Holowniki	fr. 878 772,46	fr. 949 624,49
Kanał	„ 1 510 439,11	„ 1 109 180,66
	fr. 3 175 969,11	fr. 3 833 425,60
Dochód czysty		fr. 657 456,49

Jako wyniki eksploatacji pierwszego roku, są to cyfry dość zadawalniające. Należy wziąć pod uwagę, że przy wzroście ruchu dochód kanału będzie wzrastał, — rozchód zaś pozostanie prawie bez zmiany, i przedsiębiorstwo z czasem może dawać poważny dochód.

B. Kanał Gandawa — Terneuzen.

Kanał Gandawa-Terneuzen istnieje od roku 1828 i stopniowo został kilkakrotnie powiększony i przebudowany aż do wymiarów dzisiejszych.

Kanał Gandawa-Terneuzen jest własnością Rządu Belgijskiego i przez niego jest zarządzany.

Kanał ma długości 30 km w jednym stanowisku ze służą wejściową Terneuzen.

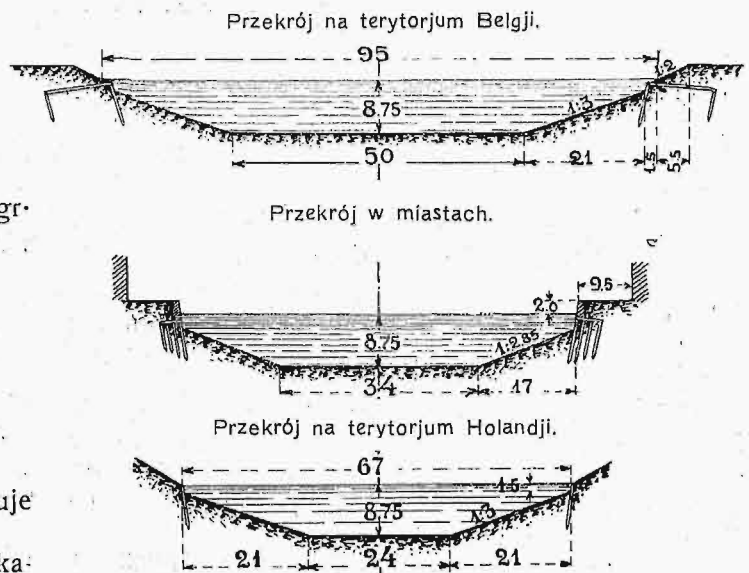
Z 30 km długości kanału — 16 znajduje się na terytorjum holenderskiem. Ta okoliczność komplikuje zarząd kanałem.

W Holandji personel kanału składa się z holerów. Wykonywa on wszelkie roboty niezbędne do utrzymania kanału — jednakże za pieniądze przekazywane przez Rząd Belgijski.

Pomiędzy Belgią i Holandją istnieją odpowiednie umowy co do żeglugi, jak i odpływu wód.

Dla zabezpieczenia swego terytorjum od zbyt wysokiego spiętrzenia wody, — holendrzy zażądali budowy koło swej granicy specjalnej śluzy, która jest stale otwarta, i tylko w razie niebezpieczeństwa może być zamknięta. Dotąd nie było sposobności wykazania potrzeby tej budowli.

Port w Gandawie, połączony kanałami z całą Flandrją, rozwija się energicznie.



Rys. 9-11. Kanał Gandawa - Terneuzen.

Do portu weszło:

w roku	statków morskich		stat. rzecznych
	t rej.	t metr.	t metr.
1890	427 351		503 182
1900	697 564		650 182
1913	1 061 425		2 428 226
1919	216 335		481 900

Zmniejszenie ruchu po wojnie, wywołane zniszczeniem kanału i portu, — wraca do poprzedniego natężenia.

Przewiduje się budowa nowych basenów i składów. Przed wojną jednym z głównych artykułów przewozowych było drzewo, którego wyładowywano 170 000 — 220 000 t.

Obecnie drzewo również jest jednym z głównych ładunków. W dniu, w którym podpisany objeżdżał kanał i port, znajdowało się tam trzy parowce pod flagą W. M. Gdańska, naładowane drzewem z Polski (rys. 8).

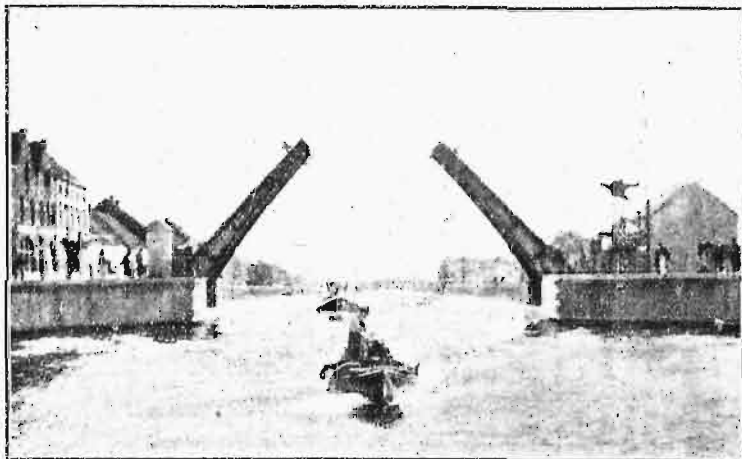
Od roku 1827 kanał był kilkakrotnie rozszerzany.

W Terneuzen znajdują się trzy wyloty, ze śluzami z trzech okresów.

Na terytorjum Belgji kanał został w ostatnich czasach przed wojną rozszerzony do 50 m szer. dna i 100 m szerokości zwierciadła (rys. 9 i 10).

Na terytorjum Holandji (rys. 11) rozszerzenie ponad 60m uważa Rząd Holenderski za niepotrzebne i dopuściło zabudowanie brzegów kanału tak ciasne, że rzeczywiście rozszerzenie byłoby bardzo trudne.

W każdym razie okoliczność ta wskazuje na niewygodę połączone z przebiegiem kanału, potrzebnego



Rys. 12. Most drogowy na kanale Gandawa-Terneuzen.

dla jednego kraju — przez terytorjum drugiego kraju, mało zainteresowanego w tej drodze.

Głębokość kanału na całej długości wynosi 8,75 m.

C. Kanał morski Bruges-Zeebrügge.

T-wo budowy było założone w roku 1895 (Compagnie des Installations Maritimes de Bruges). Ruch w kanale otworzono w 1907.

Kanał (rys. 14) łączy port wejściowy w Zeebrügge z portem w Bruges. Długość kanału wynosi 11 km, głęb. 8 m, szer. zwierciadła 70 m, dna kanału 22 m.

W Zeebrügge kanał zaopatrzonej jest w służbę o długości użytecznej 256 m, szerokości 20 m.

Poziom kanału wynosi + 3,50 nad normalnym niskim stanem morza.

Port w Zeebrügge składa się z awanportu, o przestrzeni 150 ha, ogrodzonej zakrzywionym molo, długości 2487 m, kanału wejściowego i położonego przy nim basenu dla statków rybackich — i z portu wewnętrznego, oddzielonego od morza służą, i składającego się z jednego basenu i miejsca rozszerzonego.

Port w Bruges ma 4 baseny i jest połączony z siecią kanałów wewnętrznych.

Długość basenów wynosi 550, 310, 300 i 500 m.

Szerokość 90 i 126 m. Całkowita długość murów bulwarowych wynosi 1350 m.

Zaopatrzenie mechaniczne składa się z 28 żórawi od 1,5 do 25 t., i jednego 25-tonnowego Tytana.

Ruch w kanale został otwarty w r. 1907 i w r. 1911 osiągnął maximum: 801743 t metr. wwozu i 378802 t wywozu.

Opłaty wynosiły: za tonnę rej. netto za przejście kanałem 0,25 fr. zł., za wyładunek lub naładunek od 1 tonny w Bruges 0,30 fr., w Zeebrügge 0,40 fr.

Dochody T-wa były pochłaniane głównie przez wydatek na bagrowanie awanportu, który wynosił 300000 fr. rocznie.

W czasie wojny port Zeebrügge służył za bazę dla łodzi podwodnych niemieckich i był silnie uszkodzony.

Koszta budowy wyniosły 56064567, z czego 75% czyli 42210538 pokryło Państwo, 11,5% czyli 6454886 miasto Bruges i 13,5% — czyli 7399143 Compagnie des Installations Maritimes.

Eksploatacja powierzona została utworzonemu w tym celu Towarzystwu w którym udziałowcami są:

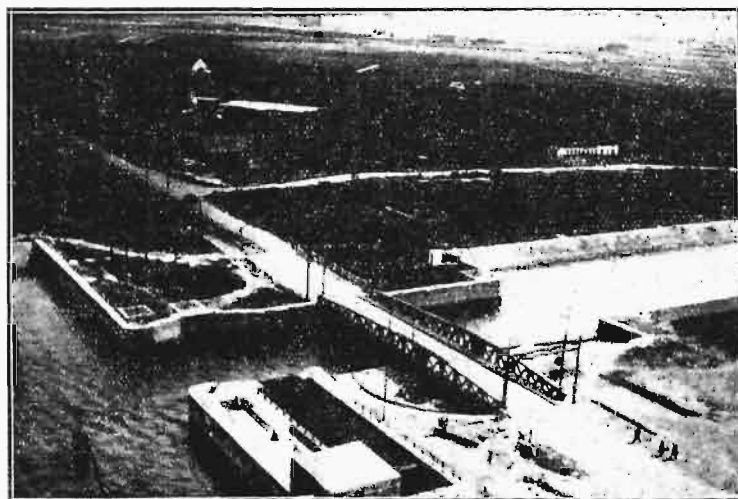
Miasto na sumę . . .	fr. 4 500 000,
Państwo „ . . .	„ 5 500 000,
Akcyonariusze prywatni „	„ 4 500 000.

Po upływie terminu koncesji: 75 lat od daty 1907 r., Państwo otrzyma na własność port w Zeebrügge, miasto — kanał i port w Bruges, a akcyonariusze prywatni — 7399143 fr., które wpłaciła kompanja za wykonane roboty.

Wobec tego akcje prywatne są uprzywilejowane i przewiduje się wykup takowych, — gdy akcje rządowe i miejskie umorzone zostaną przez przejście na własność zainteresowanych odpowiednich obiektów T-wa.

Na terenach koło Zeebrügge, wykupionych przez T-wo pod budowę portu, — usadowiło się 3 duże fabryki: fabryka brykietów, koksownia Solvay i fabryka francuska Lianosof. Fabryki te zapewniają stały ładunek przeszło 200 000 tonn rocznie.

Dla zapewnienia przedsiębiorstwu więcej ładunków, byłoby do życzenia usadowienie się większej ilości fabryk na brzegach kanału. Niestety, spekulacja gruntami, pozostałymi w ręku drobnych właścicieli uniemożliwia przedsiębiorstwu dokupienie się niezbędnych terenów.

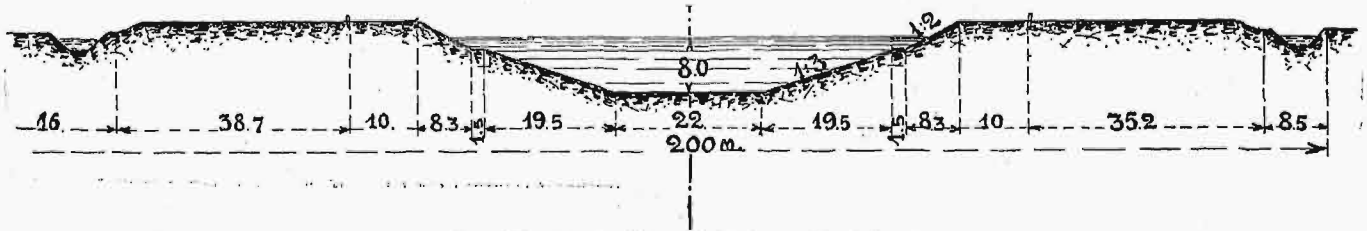


Rys. 13. Śluza wejściowa (dolna głowa) kanału Bruges — Zeebrügge.

Wobec tego T-wo Compagnie des Installations Maritimes wystąpiło z projektem stworzenia na brzegach kanału wolnego pasa (Zône franche), szerokości koło

400 m, z tem, że cała ta przestrzeń byłaby przez Rząd wywłaszczona przymusowo i oddana kompanji dla ustę-

chętnie. W najbliższym czasie Parlament ma rozpatrzyć tę sprawę.



Kys. 13. Przekrój kanału Bruges—Zeebrugge.

powania fabrykom, które w takim pasie, pozbawionym skrępowań celnych i posiadającym pierwszorzędne udogodnienia komunikacyjne sadowiłyby się bardzo

Precedens taki byłby bardzo ważny dla nas, i wskazywałby drogę, jaką winien iść plan urzeczywistnienia kanału morskiego do Tczewa.

Drogi o nawierzchni twardej w St. Zjednocz. Am. Półn.¹⁾

Napisał inż. St Manduk, Buffalo.

Poduszki ekspansyjne. Dawniej stosowano przy brukach ceglanych podłużne i poprzeczne bitumiczne poduszki ekspansyjne, lecz praktyka obecnie wykazała, że poduszki poprzeczne nie są potrzebne, o ile należyte zrobione są poduszki podłużne. Główny zarzut stawiany poduszkom poprzecznym jest ten, że materiały z jakiego są one zrobione, często roztopia się w cieplejszej porze roku i wycieka do rynsztoka, skutkiem czego krawędzie cegieł uszkodzone są przez koła wozów. Nawet gdy poduszka zrobiona jest z materiału który nie rozmięka łatwo, lecz który z natury rzeczy jest zawsze miękniejszy od cegły, to i wtedy powstają wokół poduszki nierówności. Przy poduszkach podłużnych, wadliwość ta niema takiego znaczenia, gdyż są one umieszczone wzdłuż obrzeży. Dają one możliwość brukowi rozszerzania się i kurczenia, zależnie od temperatury, jak również przytłumiają nieprzyjemny hałas, powstający przy brukach, w których spoiny wypełnione są zaprawą cementową.

Materiał bitumiczny na poduszki winien być tak wybrany, aby mógł pozostać twardym w lecie i nie kruszył się w zimie a jednocześnie był dostatecznie twardy.

Poduszki ekspansyjne powinny być układane jednocześnie z cegłą. Początkowo na ich miejsce wsuwa się deskę odpowiedniej grubości, pomiędzy pierwszą warstwą cegieł a obrzeżem, jak widzimy to na rys. 39. Małe zagięte listewki żelazne, przymocowane do deski, ułatwiają jej wyjęcie po ułożeniu cegieł i zapełnieniu spoin.

Co do grubości poduszki ekspansyjnej, zdania są podzielone. Niektórzy inżynierowie zalecają grubość nie mniejszą jak 1", inni znów twierdzą, że otrzymali najlepsze wyniki, gdy grubość poduszek wynosiła $\frac{3}{8}$ ", było to co prawda przy brukach bardzo wąskich. W każdym razie zgadzają się wszyscy na to, że grubość jej powinna wahać się, zależnie od szerokości bruku.

Poniżej przytoczone liczby wzięte są z praktyki.

Stosunek grubości poduszek
do szerokości drogi:

Szerokość drogi	Grubość poduszki
20 lub mniej stóp	$\frac{1}{2}$ cala
20 do 30 "	$\frac{3}{4}$ "
30 do 40 "	1 "
ponad 40 "	$1\frac{1}{4}$ "

Utrzymanie w należyłym stanie bruków ceglanych. Gdy bruki zostały zbudowane należyte, praca nad utrzymaniem ich w dobrym stanie jest bardzo nieznaczna. A jednak zdarza się, nawet przy najpilniejszym dozorcze, iż materiał pośledniejszy bywa użyty na fundament lub też do budowy nawierzchni i z tego powodu należy zwracać baczną uwagę na powierzchnię bruku nowozbudowanego, przynajmniej w pierwszych latach po jego ułożeniu. Gdziekolwiek tylko ukaże się jaka nierówność, natychmiast powinna być naprawiana, gdyż inaczej bruk będzie ulegał szybszemu zużyciu w pobliżu tej nierówności i z czasem niezbędne naprawy będą bardzo kosztowne. Do naprawy większych wybojów, służy zwykle cegła, lecz do małych wybojów wystarcza asfalt. Często w fundamentach z tłucznia lub żwiru powstają tak zwane słabe miejsca, tworzące się pod wpływem wody, gdy zacznie się ona przesączać przez spoiny cegieł, wypełnione nieodpowiednią zaprawą. Staranny więc dogład spoin potrzebny jest od samego początku, gdy łatwiej jest jeszcze temu zaradzić. Gdy fundament jest betonowy, zaciekanie przez spoiny rzadko kiedy wyrządza większą szkodę.

Jeżeli niedokładności powstałe w bruku będą od razu w pierwszych latach naprawione, roboty niezbędne, potrzebne do utrzymania w porządku dobrze zbudowanego bruku, są minimalne przez dłuższy okres czasu. Bruk taki musi być utrzymywany w należytej czystości, a szczególnie brzegi drogi i urządzenia drenowe.

Okres użyteczności dobrze ułożonego bruku ceglanego trudno dokładnie określić z dwóch powodów, ponieważ warunki ciągle się zmieniają i ponieważ żaden bruk dobrze zbudowany jeszcze się zupełnie nie zużył. Rozmiar zużycia, które daje się zauważyć po pewnym okresie lat nie daje dostatecznych jeszcze wskazówek do wyprowadzenia wniosków ogólnych, a w każdym razie skuteczna odporność bruku ceglano na zużycie, daje pojęcie o jego wartości.

Na zakończenie opisu o brukach ceglanych należy raz jeszcze zaznaczyć konieczną potrzebę fachowego dozoru inżynierskiego przy ich układaniu. Wiele okręgów w Stanach Zjednoczonych wydało znaczniejsze

¹⁾ Ciąg dalszy do str. 464 w № 31 r. b.

sumy zupełnie niepotrzebnie, zanim zwrócono uwagę na brak odpowiedniego dozoru, opracowującego plany i kierującego robotami. Skutki tego były nieraz opłakane, a przez to zniechęcały inne stany do budowania tego rodzaju dróg. Jedną z najczęstszych pomyłek, jaką tu popełniano, było budowanie drogi kosztownej na miejscach źle usypanych. Często robione były bez potrzeby zbyt ostre zakręty lub raptowne zmiany profilu, których fachowiec doświadczony łatwo byłby uniknął.

Nawet dziś przy budowie zwykłych dróg ziemnych doszła już opinia do tego przekonania, że obycie się bez fachowego kierownictwa jest bardzo wątpliwą oszczędnością i przy znaczniejszej długości drogi, zawsze jest tutaj powoływany inżynier. Ponieważ drogi ceglane są kosztowniejsze od innych, tembardziej więc należy je dobrze wytknąć, sprofilować i bardzo starannie całą budowę wykonać.

DROGI z KOSTKI GRANITOWEJ.

Drogi wykładane kostką granitową należą w Ameryce do najstarszych typów dróg ulepszonych.

Drogi granitowe posiadają wiele stron dodatnich, jak zresztą i ujemnych. Do dodatnich stron należy głównie zaliczyć niezwykłą ich wytrzymałość i odporność. Bruki granitowe dają dobry uchwyt dla kopyt końskich i kół samochodowych, a więc najlepiej nadają się do brukowania spadzistych części ulic miejskich i dróg pozamiejskich. Strony ujemne stanowią: nierówność nawierzchni, a więc wielki hałas przy szybkim ruchu kołowym, mniejsza czystość i stosunkowo wysokie koszty zakładowe. Wobec silnie rozwiniętego w Ameryce automobilizmu, dla którego gładkość powierzchni dróg jest koniecznością nieodzowną, bruki granitowe nie mogą obecnie konkurować z brukami asfaltowymi, betonowymi i z klinkieru. Powierzchnia więc bruków granitowych ustawicznie się zmniejsza. Obecnie kostką granitową jest wyłożonych w Stanach Zjednoczonych około 60 milionów jardów kwadratowych nawierzchni. Są to głównie ulice miejskie lub drogi podmiejskie o bardzo silnym ruchu kołowym, ulice przyległe do dworców towarowych, przystani morskich, przejazdy pod nasypami kolejowymi, jak też spadziste części ulic lub dróg pozamiejskich, które pozatem na całej swej długości są wykładane asfaltem lub betonem.

Właściwości granitu. Granit jest głównie dlatego używany do budowy nawierzchni ulic i dróg, że posiada niezwykłą odporność na ścieranie i uderzenia kół. Nadto, dzięki właściwości łupania się w kierunku trzech płaszczyzn prostopadłych do siebie, kostki granitowe mogą być z łatwością wyrabiane nawet przy użyciu bardzo prymitywnych metod. Im kostki są regularniejsze, tem spoiny są mniejsze, a nawierzchnia równiejsza.

Rozmiar kostek granitowych. Za ujednostajnioną wielkość kostki granitowej uważana jest kostka 8 do 12" długa, $3\frac{1}{2}$ do $4\frac{1}{2}$ " szeroka i $4\frac{3}{4}$ do $5\frac{1}{4}$ " wysoka. Bruk ułożony z kostek o powyższych rozmiarach, tworzy nawierzchnię najlepszą i najgładszą, jaką można otrzymać przy użyciu granitu (najlepsze bruki z kostek o powyższych rozmiarach posiada miasto Nowy York).

Do budowy dróg pozamiejskich nadaje się również kostka 7 do 11" długa, 4 do $4\frac{1}{2}$ " szeroka i 4 do

$4\frac{1}{2}$ " wysoka. Bruk z takich kostek jest zwykle układany na podłożu betonowym i zaprawie cementowej o składzie 1:3 lub 1:4, a spoiny wypełniane są zaprawą cementową o składzie 1:1 lub masą bitumiczną.

Nadto kostka 7 do 11" długa, $3\frac{3}{4}$ do $4\frac{1}{4}$ " szeroka i $3\frac{1}{2}$ do 4" wysoka, jest używana przy zmianie nawierzchni płytkiej, jak np. asfaltowej na granitową, to jest gdy kostki są układane na starym dobrym jeszcze podłożu, które da się zużyć pod nową, granitową nawierzchnię.

Próby. Do oznaczenia wytrzymałości granitu na uderzenia, przygotowuje się próbkę walcową z tegoż materiału. Podstawy walca wygładza się na kamieniu szlifierskim, na który stale leje się woda. Tak przygotowany cylinder umieszcza się w specjalnie zbudowanej maszynie i poddaje się próbie, która polega na rozbiciu cylindra młotkiem o ciężarze 2 kg. Pierwsze uderzenie młotka rozpoczyna się z wysokości jednego centymetra, a przy każdym następnym uderzeniu wysokość spadku stopniowo zwiększa się o jeden centymetr, dopóki walec nie zostanie skruszony. Wysokość spadku młotka przy rozbiciu walca, wyrażona w centymetrach, charakteryzuje wytrzymałość danego materiału.

Wytrzymałość na ścieranie określa się przez użycie opisanego już uprzednio (patrz rozdział „Drogi ceglane“) obracającego się przyrządu „rattler“. Kostkę granitową dzieli się na 50 kawałków, ważących około 5 kg, umieszcza się w obracającym się bębnie i poddaje ścieraniu. Ilość dokonanych obrotów bębna ma wynieść 100 000, a szybkość — 30 obrotów na minutę. Zmniejszenie się ogólnej wagi kawałków charakteryzuje wytrzymałość danego granitu na ścieranie.

Budowa drogi wykładanej kostką granitową.

Fundament. Fundament i poduszki pod drogę granitową budowany jest w podobny zupełnie sposób jak pod każdą inną drogę, mającą nawierzchnię ulepszoną. Przedewszystkiem więc teren drogi winien być należycie zdrenowany, a następnie profil ziemny jednostajnie ubity; gleby miękkie powinny być usunięte i zastąpione materiałem twardym. Kostki granitowe są najczęściej układane na podłożu betonowym, nie mniej jak 4" grubym. Mięszanina betonowa składa się zwykle z jednej części cementu, z 3 części piasku i 5 do 6 części tłuczni.

Kostki spoczywają na poduszce z piasku lub z zaprawy cementowej. Piasek używany na poduszkę powinien być czysty i ostry. Zaprawa cementowa składa się zwykle z jednej części cementu i 3 lub 4 części piasku, zmieszanych z sobą na sucho.

Układanie kostek wykonywa się rzędami poprzecznymi, możliwie jaknajbliżej jeden do drugiego. Po ułożeniu, kostki ubijane są zapomocą bijaków drewnianych. Nie powinno się układać bruku na większej odległości niż 25 stóp od miejsca ubijania.

Ubijanie. Ubijanie warstwy kostkowej winno być dokonane bardzo starannie. Każda kostka powinna być ubijana z osobna, a gdy która z nich zbyt opadnie, należy ją wyciągnąć zapomocą obcęgow brukowych i dopiero po odpowiednim podsypaniu poduszki ułożyć na swe miejsce i ubić. Walcowanie nawierzchni granitowej nie daje dobrych wyników. Do ubijania powinni być używani pracownicy tylko wykwalifikowani i rozumiejący dobrze ważność roboty, gdyż wadliwe ubijanie popsuje pracę najlepszych brukarzy.

Bijaki do ubijania są tu różnych typów: w stacjach Nowej Anglii używany jest ręczny bijak 50-funtowy, w stanie Nowy York — 35-funtowy, zaś w stacjach zachodnich — są w użyciu bijaki cięższe, pokrywające swą powierzchnią odrazu kilka kostek i wymagające do obsługi dwóch ludzi.

Wypełnianie spoin. Spoiny najczęściej wypełniane są tu zaprawą cementową 1 : 1. Do zmieszania zaprawy służą opisane już wyżej skrzynie i małe betoniarki.

Przy osiadaniu, zaprawa kurczy się, należy więc ją wlewać powoli i stopniowo dodawać świeżego materiału, dopóki nie wypełni się nim spoin na równi z kostkami.

Piasek używany do wyrobu zaprawy powinien być doborowego gatunku. Najlepiej nadaje się piasek, który może przejść przez sito o 20 oczkach na jeden cal bieżący. Duża zawartość gliny i mułu w piasku, czyni zaprawę mięką i słabą. Do prostego i prymitywnego badania własności danego gatunku piasku może służyć zwykła flaszka, do której wysypuje się garść piasku i wlewa nieco wody. Po należytem zmieszaniu, zawartość we flaszce osiada w krótkim czasie. Czysty piasek osadza się na dnie, a glina i muł na wierzchu. Ilość gliny lub mułu nie powinna przekraczać 10% piasku. Piasek zawierający 5% lub mniej ciał organicznych uważany jest za dobry.

Spoiny powinny być wypełnione zaprawą na całej swej głębokości. Praktyka bowiem wykazała, że wypełnianie spoin u dołu żwirem lub piaskiem, a tylko u góry zaprawą, przynosi opłakane skutki. Na pochy-

łościach lub stromych odcinkach ulic i dróg, zaprawa wypełniająca spoiny jest zwykle wymiatana z nich na głębokość około $\frac{1}{4}$ cala, aby w ten sposób utworzyć małe rowki, które służą do zaczepiania haceli podków końskich i kół samochodowych. Niektóre stany, układając bruki granitowe na pochyłościach, wypełniają najpierw spoiny zaprawą do wysokości powierzchni kostek, a gdy droga staje się śliską, dopiero wtedy wycinają do pewnej głębokości zaprawę ze spoin, zapomocą dłut pneumatycznych lub elektrycznych. Ten ostatni sposób wydaje podobno lepsze wyniki niż pierwszy.

Użycie zaprawy bitumicznej. Bruki granitowe, ułożone na gęsto zaludnionych ulicach miejskich, gdzie często muszą być dokonywane naprawy, wypełniane są najczęściej zaprawą bitumiczną, która zezwala na łatwe łamanie nawierzchni, a więc przebudowa takiego bruku nie wstrzymuje na długo ruchu kołowego, co zachodzi naprzykład przy użyciu zaprawy betonowej.

Zabezpieczenie świeżego bruku w czasie mrozów i przed deszczem. Gdy droga granitowa jest naprawiana w porze zimowej, należy zwrócić uwagę na to, aby zaprawa cementowa nie zamarzała podczas krzepnięcia. Zaprawę można uchronić przed zamrożeniem przez posypanie bruku trocinami sosnowymi lub dębowymi. Najlepszym zabezpieczeniem naprawianej nawierzchni od deszczu jest filc nasycony smołą; rozciągnięty po nawierzchni, daje on lepsze wyniki niż rozrzucona słoma, siano lub trawa.

(d. c. n.)

Kesony drewniano-żelazno-betonowe przy budowie mostu na Wiśle na linii średnicowej Warsz. węzła kolej.

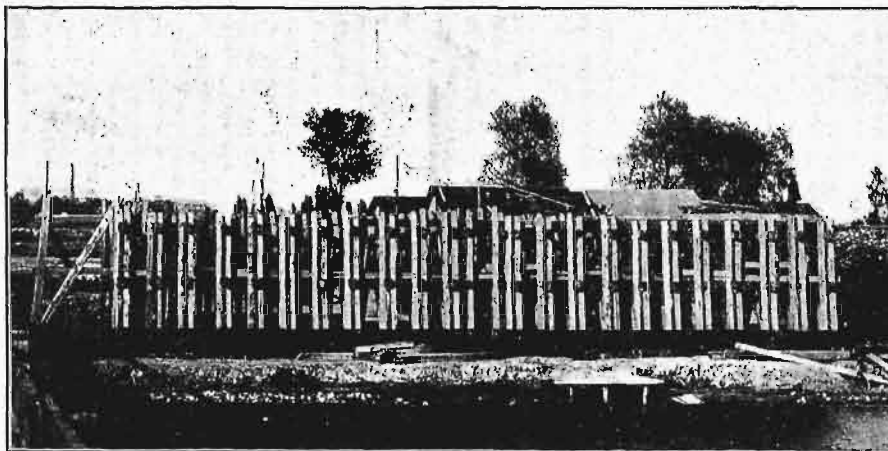
Napisał W. Marzec, inż.

Wiśła jest kapryśną rzeką i wykonanie na niej budowli zawsze jest połączone z niebezpieczeństwem którym grozi bądź przejście lodów, bądź wezbranie, przychodzące

niekiedy w najmniej, zdawałoby się, właściwej porze.

W Rosji kierownik budowy mostu mógł przewidzieć, że po utrwaleniu się na rzece powłoki lodowej, ma około pięciu miesięcy czasu na wykonanie budowy na wodzie, przyczem może poruszać się na lodzie, jak na lądzie, nie mając potrzeby budowania tymczasowego mostu roboczego, ani nabywania znaczniejszych statków.

Przy wykonaniu budowy na Wiśle, inżynier nie ma prawa liczyć w okresie zimowym na trwałość powłoki lodowej, gdyż pochód lodów może nastąpić zarówno w grudniu, styczniu i lutym, jak i w marcu.



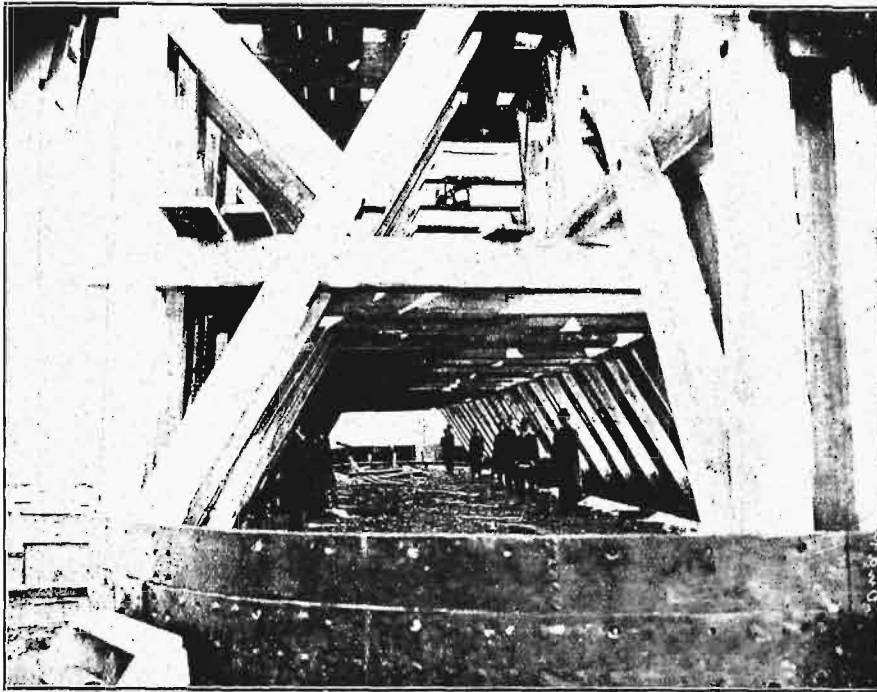
Rys. 1. Widok kesonu z boku.

Ryzykownem jest również rozpoczęcie robót zasadniczych przed letnią powodzią, która nastaje zwykle w końcu czerwca albo w pierwszej połowie lipca, a która jednak może zupełnie zawieść, albo przesunąć się w czasie dość nawet znacznie.

Powyższe okoliczności skracają bardzo sezon budowlany na

Wiśle i zmuszają do przeprowadzenia budowy w czasie najkrótszym.

Mając powyższe na uwadze przy opracowaniu programu budowy filarów mostu na linii średnicowej Warszawskiego węzła kolejowego, należało wybrać odpowiednią konstrukcję kesonu.



Rys. 2. Widok komory roboczej kesonu.

Keson żelazny nie wchodził w rachubę, ze względu na drożyznę i długi termin wykonania go w warunkach mechanicznych.

Keson żelazobetonowy na wzór zaprojektowanego i wykonanego przezemnie do budowy mostu w Krakowie, w ulicy Starowiślniej, przy swych zaletach, a zwłaszcza tanioci, ma tę niedogodność, że po wykonaniu go należy bezczynnie czekać od czterech do sześciu tygodni na stwardnienie betonu, zanim można przystąpić do jego opuszczania.

Z przytoczonych na wstępie względów, zatrzymałem się więc na konstrukcji drewnianej, wypełnionej betonem.

Przy obliczeniu statycznym kesonu, wyszedłem z założenia, że konstrukcja drewniana wraz z oszalowaniem powinna utrzymać ciężar wypełniającego ją betonu i warstwę położonego na stropie kesonu muru grubości 2 m.

Aby kesonowi nadać wytrzymałość dostateczną do przeniesienia naprężeń, zdarzających się przy opuszczaniu, konstrukcję wzmocniłem przez uzbrojenie betonu w przekrojach niebezpiecznych wkładkami żelaznymi i dlatego keson ten nazwałem drewniano-żelazno-betonowym.

Keson zawierał: betonu 383,50 m³
 drzewa 126,78 m³
 żelaza w ostrzu . . . 16 512 kg
 „ „ śrubach
 i uzbrojeniu 20 428 kg
 żelaza w wieszarach. 4 181 kg.

Pole rzutu poziomego kesonu wynosiło 182 m².

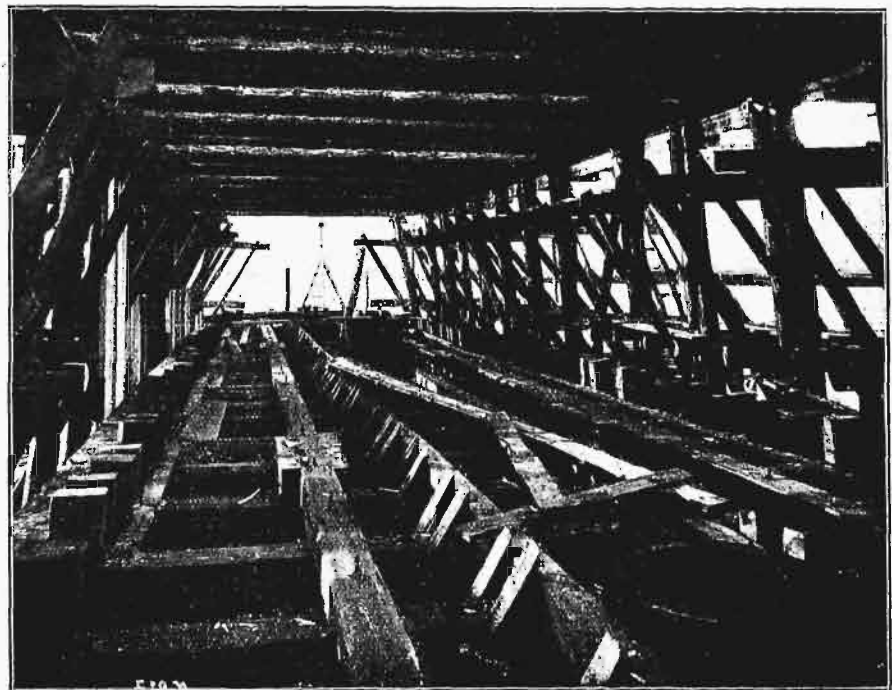
Dyrekcja Budowy Kolei projekt ten przyjęła i do wykonania zatwierdziła.

Zaprojektowane w ten sposób kesony w zupełności odpowiedziały swemu zadaniu.

Części składowe konstrukcji drewnianej i ostrze kesonu były przygotowane na brzegu i mogły być niezwłocznie po przejściu wysokich wód wiosennych i po przygotowaniu rusztowań przeniesione na miejsce wykonania filaru i zestawione.

Szkielet kesonu zawieszono niezwłocznie na rusztowaniach i przystąpiono do wypełnienia go betonem. W miarę wypełniania betonem, keson opuszczano na śrubach z takim wyrachowaniem, że świeży beton zanurzał się do wody w trzy do pięciu dni po wykonaniu.

Kesony opuszczano bez żadnych trudności na grunt, a i później, przy przejściu przez ławicę głazów narzutowych (niektóre z nich miały do 2 m³ objętości



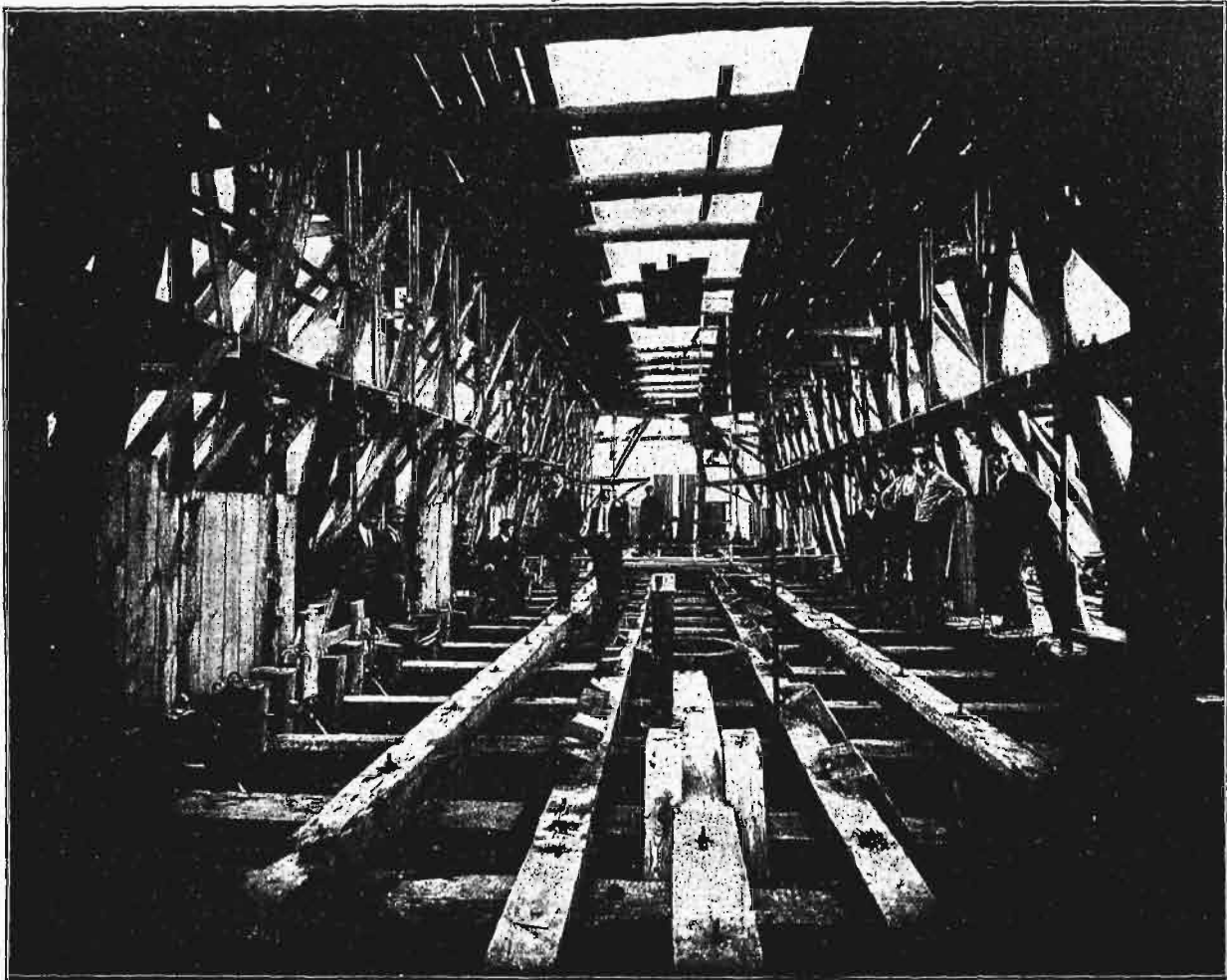
Rys. 3. Widok kesonu z góry przed zawieszeniem na śrubach.

i musiały być rozstrzeliwane w kesonie) wykazały one swą celowość i dostateczną wytrzymałość.

Od chwili wykonania betonu w stropie, do chwili

gdy keson osiągnął znacznie większą głębokość, wymagającą odpowiednio większej wytrzymałości kesonu, upłynęło miesiąc czasu, w przeciągu którego uzbrojony żelaznami wkładkami beton kesonu osiągnął dostateczną

W sprawozdaniu z budowy mostu na Sanie pod Rozwadowem (Przeł. Techn. № 6 z r. 1923) wypowiedziano zdanie o zbędności płaszczu. W zupełności zdanie to podzielam: mur wykonany w płaszczu na obwo-



Rys. 4. Keson zawieszony na śrubach.

teczną, gwarantującą bezpieczeństwo wytrzymałość. W ten sposób zyskało się około 3-tych tygodni czasu zmniejszyło ryzyko wypadku z powodu wysokiej wody.

Poczynione nad kesonami temi spostrzeżenia posłużą za materiał do dalszego doskonalenia tego typu, w celu zwiększenia uzyskanych dotąd oszczędności na czasie i kosztach wykonania.

Przy sposobności pragnę wypowiedzieć się o celowości płaszczu do budowy muru nad kesonami.

dzie filara we wszystkich wypadkach, w których miałem sposobność to sprawdzić, był źle wykonany; natomiast uważam za bezwzględnie konieczne licowanie muru ciosami, obrobionymi do prostego kąta, albo przynajmniej specjalnie dobieranymi kamieniami murosowymi o większych rozmiarach.

W Niemczech i Austrii przeważnie licowano mur pod wodą ciosami obrobionymi do prostego kąta, i tak też oblicowano fundamenty filarów wyżej wspomnianego mostu przez rzekę Wisłę w Krakowie.

TEGOROCZNA WYSTAWA BRYTYJSKA w WEMBLEY.

Olbrzymia zeszłoroczna Wystawa Brytyjska w Wembley, jest, jak wiadomo, otwarta w r. b. ponownie. Ekspozycje uległy pewnym, niewielkim zmianom, jeszcze bardziej podkreślając znaczenie bogactw Dominjów. Natomiast wielkiego Pałacu Techniki w r. b. niema, gdyż urządzono w nim wystawę urządzeń mieszkaniowych i transportu; skasowano również elektrownię, która mieściła się w tym Pałacu. Wystawę zasilą elektrownia miejska, dostarczając do 6000 kW.

Ciekawszych nowości technicznych wystawa zawiera niewiele

V. ZJAZD INŻYNIERÓW KOLEJOWYCH.

W dn. 13, 14 i 15 września r. b. odbędzie się w Gdańsku 5-ty doroczny zjazd inżynierów kolejowych Polski.

W zjeździe mogą brać udział osoby postronne, interesujące się zadaniami kolejnictwa polskiego, po uprzednim porozumieniu się z komitetem zjazdów, Warszawa, al. Jerozolimskie 1/3, inż. W. Gąssowski

Włókiennictwo.

Przędzenie bawełny farbowanej, jednolitej wielobarwnej.

Napisał Adam Trojanowski, inż.

Jakkolwiek przędzenie bawełny farbowanej uskutecznia się zasadniczo na tych samych maszynach, co i przędzenie bawełny surowej, to jednak niema ono jeszcze dość ustalonej metody, jak to ma miejsce przy przeróbce bawełny surowej, i każda prawie przędzalnia kolorowa posiada swoją odmienną metodę przędzenia, względnie przygotowania do przędzenia.

Jedni np. mieszają kolory jednolite bawełny farbowanej w danym stosunku w mieszalni i przerabiają taką wielobarwną mieszaninę, zwaną melanzem, jak zwykłą surową bawełnę; inni przepuszczają kolory jednolite bawełny farbowanej oddzielnie aż do zgrzeblarki włącznie, a otrzymane taśmy zgrzeblone łączą w danym stosunku i w pewnej kolejności na łączniarce taśmowej, poczem poddają otrzymany wielobarwny zwój bawełny wtórnemu zgrzebleniu i dalszym zabiegom, jak surową bawełnę; jeszcze inni przerabiają surową bawełnę normalnie aż do zgrzeblarki włącznie, poczem farbują otrzymane taśmy zgrzeblone i mieszają je następnie w danym stosunku oraz odpowiedniej kolejności na ciarce; stąd już mieszanina (melanz) przechodzi przez następne maszyny, jak bawełna surowa. Są wreszcie zwolennicy przerabiania bawełny farbowanej normalnie aż do wrzecioniarki, średniej lub cienkiej włącznie, i melanzowania niedoprzędu farbowanego na następnej wrzecioniarce lub na przędzarce.

Stosując ten lub ów sposób postępowania przy przeróbce bawełny farbowanej, przędzalnia kolorowa winna być odpowiednio ku temu urządzona, w przeciwnym bowiem razie nie będzie w stanie, pomimo wysiłku, wyprząść przędzy dobrej, bez zarzutu.

Wybór właściwego przędziwa w tej gałęzi przędzalnictwa jest niezmiernie ważny, jest on znacznie trudniejszy, niż przy przeróbce bawełny surowej i wymaga wieloletniego doświadczenia, by móc w każdym poszczególnym wypadku dobrze zadanie rozwiązać.

Do farbowania powinna być przeznaczona najlepsza bawełna amerykańska, o włóknie zdrowym i mocnym, gdyż tak sama farba, jak i proces farbowania poniekąd osłabiają włókna, przytem farba skleja je, skutkiem czego włókna farbowane daleko trudniej rozplątać i rozciągnąć podczas przeróbki przędzalnianej, aniżeli włókna surowe.

Bawełna, przeznaczona do farbowania, powinna być wolna od zbytecznego zanieczyszczenia różnymi domieszkami ziemistymi i roślinnymi, w postaci szczątków liści, torebek owocowych, zmiądzonych nasion i t. p., tudzież od skołtuniących, niedojrzałych, tak zwanych martwych włókien (ang. dead cotton, fr. coton mort, niem. tote Baumwolle), które przy farbowaniu bądź nie przyjmują barwników wcale, bądź też tylko w stopniu nieznacznym, i już w luźnej, farbowanej masie, rażą niekiedy wprawne oko i pomimo największej ostrożności oraz umiejętnego przędzenia niejednokrotnie pozostają

w przędzy jako punkciki innego odcienia (niem. Noppen).

Oczywiście tak zanieczyszczone przędziwo zasadniczo nie powinno być przeznaczane na przędzę farbowaną na jasne, jednolite kolory, gdyż przędza taka w dalszej przeróbce częstokroć bywa przerabiana na tkaniny o barwie jednolitej, a wtedy nieznaczne te zanieczyszczenia (punkciki), zaledwie dostrzegalne w tkaninach różnobarwnych, melanzowych, tutaj odcinają się zbyt od tła ogólnego.

Przy wyborze przędziwa na przędzę farbowaną, niezależnie od jego czystości, jak wyżej pojmowanej, należy także brać pod uwagę naturalny kolor i połysk włókna, rozmaite bowiem odcienie jednego gatunku bawełny rozmaicie się farbują.

Czystość w kolorze przędziwa surowego, jak również naturalny połysk włókna, pozwalają oczekiwać pięknego wyfarbowania, zatem pierwszeństwo pod tym względem należy oczywiście oddać zupełnie dojrzałej bawełnie, która własności wymienione zazwyczaj posiada. Martwe, bez połysku włókno, nawet zupełnie białe, nigdy nie da ładnego koloru po ufarbowaniu.

Bawełna biała o odcieniu żółtawym jest najpodatniejsza do farbowania; często zupełnie żółte lub brunatne gatunki bawełny, o ile tylko włókno posiada połysk, farbują się znakomicie.

Bardzo trudno i niefortunnie daje się farbować włókno bawełniane, wpadające w szary odcień; to też takiego włókna, choćby zresztą było najzupełniej czyste w masie surowej, nie należy przeznaczać na przędzę farbowaną, na jasne zwłaszcza, jednolite kolory.

Włókno szarej barwy było już w pierwszym okresie zamarcia; zazwyczaj skutkiem stałej silnej wilgoci, jest ono zupełnie zdadne do przędzenia, lecz nie ma już właściwej wartości z powodu braku połysku i może być użyte tylko na niższe gatunki przędzy farbowanej kolorów ciemnych.

Bawełna barwista (ang. tinged) nadaje się do farbowania tylko na kolor ciemny lub czarny.

Niektóre odcienie jasnych kolorów, jak np. kremowy, różowy, niebieski, liljowy i inne, nie dają się osiągnąć bez uprzedniego bielenia włókien.

Na wysokie numery przędzy farbowanej na jasne, jednolite kolory należy zawsze oddać pierwszeństwo cennemu, oślepiającemu białemu, zupełnie dojrzałemu włóknu jednego gatunku bawełny o jednakowym charakterze. Niestety jednak, nietylko partje bawełny jednego gatunku bardzo rzadko posiadają ściśle jednolite włókno we wszystkich swych belach, lecz zdarza się dość często, że bawełna, zawarta w jednej i tej samej beli, zawiera włókno o różnym charakterze, przeto ścisła kontrola bawełny, zwłaszcza przeznaczonej na przędzę farbowaną, jest niezbędna, by uniknąć przedostania się do mieszanki nieodpowiedniego przędziwa.

Po nadejściu do fabryki partji bawełny, należy niezwłocznie wziąć próbę ze środka każdej beli, a zba-

dawszy włókno, zanotować w notatniku: datę, dostawcę, ilość bel, klasę, znak (sygnum), włókno (długość, moc, równość), barwę, czystość w masie, dojrzałość i przypuszczalne przeznaczenie. Notatki te wciąga się następnie do księgi bawełny. Należy także prowadzić księgę mieszanek.

Bawełnę farbują się w stanie luźnym, w postaci zwoju trzepakowego, taśmy zgrzeblonej, niedoprzędu lub przędzy, mianowicie:

1) wziętą bezpośrednio z bel, nierozluźnioną i nieoczyszczoną;

2) rozluźnioną i oczyszczoną na targarce;

3) rozluźnioną i oczyszczoną w postaci zwoju trzepakowego;

4) oczyszczoną i zgrzebloną, jako taśmę w postaci zwoju z łączniarki taśmowej;

5) oczyszczoną i zgrzebloną, jako taśmę w postaci cewki krzyżowej ze zgrzeblarki;

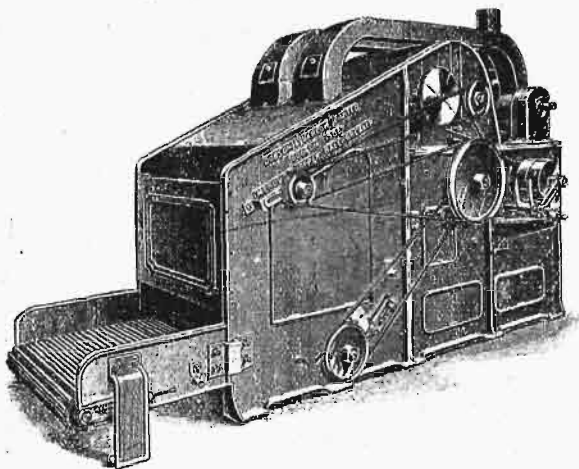
6) oczyszczoną i zgrzebloną, jako taśmę w całości z garnka wyjętą, ściśniętą i związaną na krzyż;

7) oczyszczoną, zgrzebloną i wstępnie skręconą w postaci niedoprzędu grubego;

8) jako gotową przędzę w postaci kopek, cewek krzyżowych, nawojów osnowowych lub w motkach.

Najprostszym oczywiście jest sposób farbowania bawełny wziętej bezpośrednio z bel, a więc nierozluźnionej i nieoczyszczonej, lecz jest to sposób stanowczo przestarzały i najkosztowniejszy, gdyż farbują się tym sposobem niepotrzebnie wszelkie odpadki, przytem piasek, znajdujący się w bawełnie, dostaje się do uzbrojeń farbiarek i przedwcześnie niszczy je.

Farbowanie bawełny rozluźnionej i wstępnie rozluźnionej na targarce skrzynkowej (rys. 1) jest znacznie lepsze od pierwszego sposobu farbowania, ze względu na pewną już czystość przędzy, przewożenie jednak bawełny luźnej jest bardzo kłopotliwe i robi wiele nieporządku, gdyż bawełna jest stale porzucana na podłodze i niszczy się.



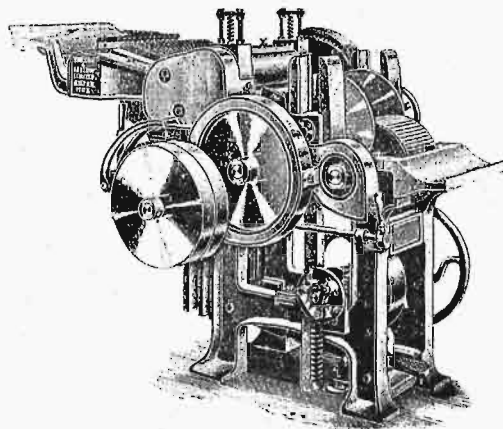
Rys. 1. Targarka skrzynkowa.

Sposób trzeci farbowania bawełny, mianowicie w postaci zwoju trzepakowego, jest lepszy i wygodniejszy od poprzednich. Przewożenie i rozluźnianie ufarbowanych zwojów trzepakowych jest proste; to ostatnie skutecznia się zazwyczaj na specjalnej szarparce.

Farbowanie bawełny w postaci zwoju z łączniarki taśmowej (rys. 2) jest nieszczególnie, gdyż ciecz barwiąca z trudnością przenika zwój, suszenie jest uciążliwe i wymaga długiego czasu, a twarde i szorstkie po ufarbowaniu taśmy zwojowe stawiają zbyt duży opór

wtórному zgrzebleniu, skutkiem czego włókno silnie cierpi i z takiego zwoju trudno wy dostać równomierną taśmę, przytem obicia zgrzeblaste niszczą się dość szybko.

Sposób piąty farbowania bawełny w postaci cewek krzyżowych ze zgrzeblarki jest także nieszczególny, lepszy jednak od poprzedniego, gdyż ma się do czynienia z oddzielnymi taśmami, krzyżowo nawiniętymi na cewki. W tym wypadku zgrzeblarka musi być zaopatrzona w nawijadło taśmowe.



Rys. 2. Łączniarka taśmowa.

Sposób farbowania taśm zgrzeblonych, wyjętych z garnka, ma bezwzględną wyższość nad innymi sposobami przy odpowiednim oczywiście urządzeniu fabryki, gdyż rozluźnianie i oczyszczanie bawełny aż do zgrzeblarki włącznie nie odstępuje od zasad przyjętych ogólnie w przędzalnictwie bawełny surowej; włókno jest tutaj lepiej chronione, nie farbują się niepotrzebnie znacznych (mniej więcej 10%) odsetek odpadków, które odpadają w przeróbce przędzalnianej już przed farbowaniem; tym sposobem oszczędza się wiele na barwnikach i robociznie, a dobrze związane i z pewną ostrożnością przewożone wiązki farbowanej taśmy zgrzeblonej biegną na ciągarce zupełnie dobrze, przytem surowe, niefarbowane odpadki mają większą wartość od farbowanych.

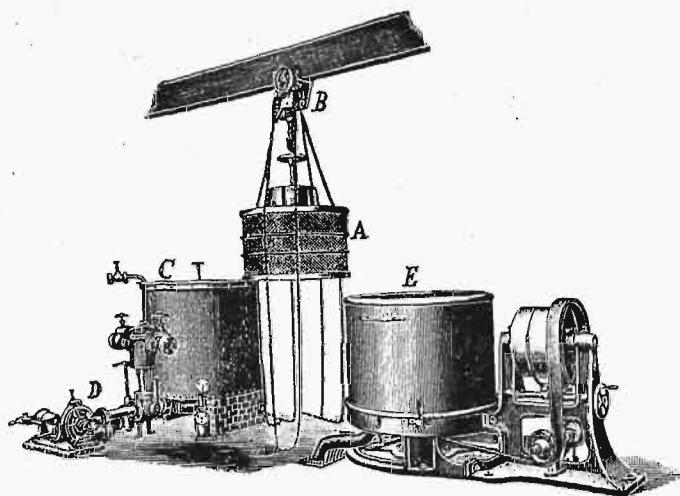
Farbowanie bawełny w postaci niedoprzędu grubego nie jest wskazane, ciecz bowiem barwiąca z trudnością przenika przez niedoprzęd, który staje się szorstkim, długo schnie i prędko niszczy skórkiwałe wałki wyciągowe następnej wrzecioniarki.

Farbowanie bawełny w postaci gotowej przędzy surowej na kolory jednolite jest najkorzystniejsze, nie farbujemy bowiem daremnie do 15% mało wartościowych odpadków, a przędza otrzymana jest równie dobrze przebarbowana, jak gdyby była wyprzędzona z bawełny w stanie luźnym ufarbowanej.

Farbowanie bawełny w przytoczonych wyżej postaciach uskutecznia się prawie wyłącznie w odpowiednio zbudowanych farbiarkach pakowych, w t. zw. aparatach (rys. 3) o stałym krążeniu wrzącej cieczy barwiącej, barwnikami bezpośrednimi. Farbowanie temi barwnikami jest tanie i proste, dokonywa się w jednej tylko kąpeli lekko alkalicznej z dodaniem pewnej ilości soli kuchennej, soli glauberskiej krystalicznej, sodu lub siarczku sodu, w celu rozpuszczenia barwnika siarkowego i tem samym dla lepszego wchłaniania go przez bawełnę. Soli glauberskiej palonej (kalcjonowanej) nie zaleca się stosować, gdyż zawiera ona zwykle znaczny

procent żelaza i skutkiem tego daje plamy w wyfarbowaniu.

Zbyt wielka ilość soli w cieczy barwiącej jest przyczyną zbyt szybkiego osadzania się barwnika na włóknie i plam w wyfarbowaniu, włókno staje się wtedy zbyt twarde i źle się przedzie. Zawartość soli w cieczy barwiącej o temperaturze 15°C, nie powinna przekraczać przy jasnych kolorach 1 $\frac{1}{2}$ ° Bm \acute{e} , przy ciemnych zaś 3 $\frac{1}{2}$ ° Bm \acute{e} .



Rys. 3. Farbiarka pakowa.

Luźna bawełna przebarwuje się bardzo dobrze barwnikami bezpośrednimi, wciąga je równomiernie, przytem barwniki te nie odbierają włóknu naturalnej jego miękkości, połysku i zdolności przedzenia, włókno nie traci swej długości oraz siły.

Zaznaczyć należy, że pierwszym warunkiem dobrego farbowania jest dobra, miękka woda, wolna od wapna, żelaza i innych zanieczyszczeń.

Do ostatniego płókania bawełny luźnej, farbowanej na jasne kolory, należy dodać trochę soli kuchennej lub mrówczanu sodu, przez co bawełna staje się wilgotniejszą i przedzie się lepiej.

Dla ożywienia i wyrównania wyfarbowania, dodaje się do kąpeli barwiącej nieco oleju tureckiego.

Przy farbowaniu barwnikami siarkowymi należy pamiętać, by bawełna nie stykała się z powietrzem, gdyż skutkiem utleniania się barwnika powstają plamy na bawełnie. Dla uniknięcia tych nierówności operuje się pod powierzchnią cieczy barwiącej, poczem szybko odwadnia się bawełnę i płótcę w dużej ilości wody.

Do rozpuszczania barwników siarkowych używa się, jak wyżej powiedziano, siarczku sodu, który działa niszcząco na miedź, brąz i mosiądz, przeto farbowanie bawełny temi barwnikami dokonywa się w naczyniach żelaznych.

Farbiarka pakowa (rys. 3) składa się z dziurkowanego cylindra A, żelaznego dla barwników siarkowych lub miedzianego dla barwników diaminiowych, w który ładuje się bawełnę luźną i ściśle ugniata nogami lub mechanicznie. Po natadowaniu cylindra, wstawia się go za pomocą dźwigu B do kadzi C, żelaznej dla barwni-

ków siarkowych lub drewnianej dla barwników diaminiowych, i przepuszcza się gorącą cieczą barwiącą za pomocą pompy odśrodkowej D. Po ufarbowaniu przenosi się cylinder A z bawełną, za pomocą dźwigu B, do wirówki E, w której płótcę się bawełnę dokładnie w dużej ilości wody i odwadnia.

Farbowanie w farbiarkach pakowych jest lepsze od farbowania w kadziach, daje ono żywszy kolor przy tej samej ilości zużytego barwnika. Bawełna luźna, w tej maszynie farbowana, przebarwuje się lepiej i następnie przedzie się lepiej.

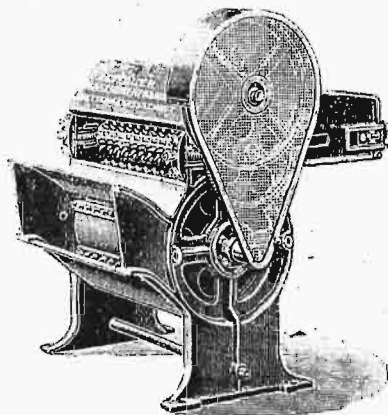
Przy farbowaniu bawełny w farbiarkach pakowych używa się małej kąpeli i barwników skoncentrowanych, łatwo rozpuszczalnych w wodzie gorącej. Przy użyciu zwykłych barwników, bawełna nie przebarwuje się równomiernie w tych maszynach.

Proces farbowania w farbiarkach pakowych na ciemne kolory trwa nie dłużej jak godzinę, na jasne zaś starczy nawet pół godziny.

Małe nierówności w wyfarbowaniu bawełny luźnej, powstałe przez wadliwe krążenie cieczy barwiącej w farbiarkach pakowych, wyrównują się następnie podczas przeróbki przedzalnianej.

Barwniki siarkowe są zupełnie trwałe na pranie, kwas, światło i leżenie na składzie, inne należy utrwalać po farbowaniu przez dwuzowanie lub traktowanie solami miedzi, chromianami i dwuazoparanitraniliną.

Jeżeli chodzi o przedzę koloru jednolitego, to wskazaniem jest farbowanie gotowej przędzy surowej w postaci bądź kopek lub cewek krzyżowych, natkniętych na wrzeczona dziurkowane, osadzone na powierzchni cylindra farbiarki pakowej, bądź w postaci motków w otwartej kadzi farbiarskiej lub w zwykłej farbiarce pakowej (rys. 3), dla luźnej bawełny, bądź wreszcie w postaci nawoju osnowowego w kadzi otwartej lub w zamkniętym kotle pod ciśnieniem.



Rys. 4. Skubarka.

Bawełna ufarbowana w stanie luźnym i następnie odwodniona na wirówce zawiera jeszcze mniej więcej 45% wody i stanowi zwarte bryły, które, celem ułatwienia i przyspieszenia zabiegu suszenia, należy rozluźnić, bądź ręcznie, bądź na maszynę zwanej skubarką (rys. 4).

(d. c. n.)

Organizacja robót w budownictwie.

Ważny dla ogółu przemysł budowlany znajduje się od wielu już lat w nienormalnym stanie, z powodu drożyzny materiałów, wysokiego kosztu pracy ludzkiej w stosunku do jej użytecznej wydajności, nierozważnego a zarazem przymusowego okrojenia zwykłego w tym dziale okresu pracy dziennej, z $9\frac{1}{2}$ na $7\frac{2}{3}$ godziny, i wynikającej z tego wszystkiego nierentowności wkładów budowlanych. Niechęć więc osób zamożnych do narażania swych środków pieniężnych na nieuniknione straty, siebie zaś samych na znane trudności i przykrości powojenne, jest zupełnie zrozumiała i uzasadniona. Wprowadzone niedawno przymusowe ściąganie kapitału budowlanego w postaci podatku nie doprowadzi też do uzdrowienia tego stanu rzeczy, jeżeli odnośne czynniki nie potrafią wprowadzić koniecznego przedłużenia dziennego okresu pracy w robotach sezonowych, do których budownictwo należy, a zarazem poważnego podniesienia praktycznej wydajności tych robót.

Dla bliższego rozważenia tych doniosłych spraw powołało Polskie Tow. Politechniczne we Lwowie, na wniosek referenta, osobną komisję dla sprawy nowo-czesnej organizacji prac w budownictwie, złożoną z architektów i budowniczych. Komisja ta zastanawiała się nad zmniejszeniem strat i zwiększeniem wydajności w budownictwie, uznając za najważniejsze następujące środki: utrzymanie możliwie niskich cen materiałów, stosowne przedłużenie okresu pracy dziennej, dokładne przygotowanie i zorganizowanie robót głównych i pomocniczych, mechanizację transportów masowych oraz należyte poduczanie nowych sił roboczych w poruczonych im zadaniach. Ostatnią sprawą powinny się zająć szkoły zawodowe, zwłaszcza wobec braku dostatecznej liczby wyćwiczonych sił roboczych.

Zestawienie ważniejszych sposobów podniesienia efektywności przemysłu budowlanego zawiera niżej podany wykaz.

Sposoby ekonomicznego prowadzenia robót.

1. Wczesne sprowadzenie potrzebnych materiałów i środków pomocniczych normalnej jakości, tak pod względem wytrzymałości, jak formy i wielkości.
 2. Staranie o punktualny dowóz materiałów i należyte ich przechowanie. Zapewnienie sobie własnych automobilów ciężarowych i wozów doczepnych.
 3. Szczegółowe obmyślenie i dokładne zestawienie planu wykonania i kolejności robót.
 4. Ustawienie potrzebnych rusztowań, maszyn i innych urządzeń w oznaczonym przez program robót terminie, przed rozpoczęciem właściwej roboty.
 5. Opracowanie terminarzy dla wszystkich działów, z oznaczeniem daty i godziny rozpoczęcia każdej roboty częściowej, oraz przewidzianej w programie daty jej ukończenia.
- Terminarze te odpowiadają używanym w kolejnictwie rozkładom jazdy.
6. Mechanizacja robót budowlanych i t. p. przy transporcie materiałów, odpadków, narzędzi, mieszaniu wapna, betonu i t. d.

7. Stosowanie lepszych rusztowań składanych, z pomostami dającymi się szybko podnosić, w miarę postępu robót (System Gilbretha).

8. Używanie przy robotach murarskich, ciesielskich, betoniarskich, malarskich i t. d. nowych, ulepszonych narzędzi. Do tych należą amerykańska kielnia skrzynkowa, rozpryskiwacze do farb, wapna, zaprawy i cementu (amer.: cement gun), mieszarki. Dostosowanie zadań dziennych do zwiększonej przez lepsze narzędzia i metody wydajności.

9. Przygotowanie dla każdego posterunku pisanych lub drukowanych „zadań dziennych“ (pensum), określonych co do produkcji i czasu normalnego.

10. Zapisywanie wyników pracy każdego posterunku w celu obliczenia premji. Sporządzanie wykresów statystyki robót, ułatwiających porównywanie wyników pracy z ustalonymi poprzednio normami. (Wykresy prostoliniowe Gantt'a).

11. Znormalizowanie części przeznaczonych do składania i umocowania na budowach tak, aby robota stała się prostym składaniem gotowych już części, bez dopasowywania. Odnosi się to nie tylko do cegieł, płyt, belek, okien, drzwi, stopni schodowych i t. p., ale także do używania gotowych belek betonowych zamiast sklepień, balkonów i t. d.

Uwaga: Obecnie istnieją w Polsce trzy różne typy cegieł.

12. Opracowanie praktycznych instrukcji roboczych dla każdego stanowiska pracy.

13. Kierownictwo budowy stara się o dostarczenie na czas materiałów i narzędzi, ich wymianę w razie uszkodzenia lub naturalnego zużycia, o należyte poduczanie pracowników i pomoc fachową przy wykonywaniu robót podług instrukcji.

14. Pracownikom, wykonywującym robotę według instrukcji i w czasie oznaczonym przez zadanie, przyznać można premję w wysokości 20% ich płacy czasowej. Premje należą się oczywiście tylko za dni, w których całe postawione zadanie dzienne zostało prawidłowo wykonane.

15. Zarząd stara się o wczesne poduczenie przodowników w nowych metodach i w używaniu nowych narzędzi lub maszyn, jak np. elewatorów, dźwigów, przenośników, nowych rusztowań, rozpryskiwaczy, kielni amerykańskiej i t. d.

16. Przodownicy uczą następnie nowych kandydatów, poczem zarząd przyjmuje tylko takich, którzy wykazali odpowiednią zdatność i gotowość pracowania według wskazówek zarządu.

17. Przez wydatniejszą pracę i lepsze przygotowanie środków pomocniczych uzyska się znaczne skrócenie okresu budowy i obniżenie kosztów, nie tylko odnośnego działu, ale także dozoru i ogólnej administracji. Cała drużyna robocza i wszystkie narzędzia stają się przez to wolnymi do podjęcia innej pracy, dzięki czemu dany zespół może w sezonie wykonać więcej budowli niż dawniej.

Przyśpieszenie i potaniecie budowania wpłynie bezpośrednio na zachęcenie finansistów, władz i ogółu zamożnej ludności do podjęcia akcji budowlanej w całym kraju.

Prof. Edwin Hauswald.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

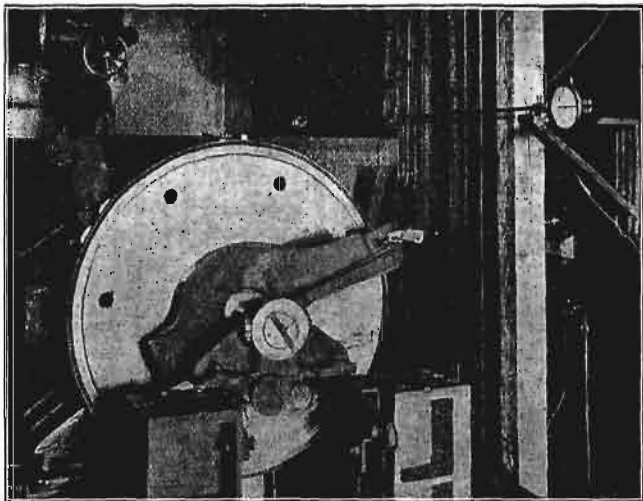
BADANIA TECHNICZNE.

Drgania wirników turbin parowych.

Zagadnienie drgań wirników turbin parowych stało się aktualnym stosunkowo od niedawna, mianowicie od czasu gdy dążenia do zwiększenia mocy t. zw. „turbiny krańcowej“ („limit turbine“), t. zn. takiej, która przy danej prędkości, rozrzedzeniu i min. strat, rozwija możliwie max. mocy — spowodowały zastosowanie coraz większych średnic wirników, zaś z drugiej strony, gdy postępy metalurgji umożliwiły wykonywanie wielkich wirników, o dostatecznej wytrzymałości, przy stosunkowo małej grubości. Tarcze takie, mimo dostatecznej wytrzymałości na zwykłe naprężenia wirników, ulegają niebezpiecznemu wpływowi drgań, które zachodzić mogą z rozm. powodów, jak: częściowe zasilanie, niejednakowe dysze, niedokładności sprzężenia, ugięcie wału i t. d. Jeśli przytem nastąpi rezonans pomiędzy drganiami własnymi tarczy a drganiami w niej wzbudzanymi, to, jak wiadomo, może nastąpić pęknięcie wirnika pod wpływem zmęczenia metalu.

Ciekawe badania zjawisk drgania wirników przeprowadzono niedawno, przy udziale prof. Stodoli, w zakł. Brown Boveri & Co, i wyniki ich ogłoszono w Engineering¹⁾ i in. czasopismach.

Artykuł objaśnia charakter drgań o jednej lub więcej linii węzłów oraz o kołach węzłów,²⁾ zwracając uwagę na 2 okoliczności: wpływ masy łopatek na drgania i wpływ różnicy temperatur wieńca i piasty. Łopatki — im są dłuższe, tem więcej oczywiście oddziałują w kierunku obniżenia częstości drgań własnych. Różnica temperatur wieńca i piasty wywołuje powiększenie częstości drgań, o ile te zachodzą około środka tarczy lub około jednej

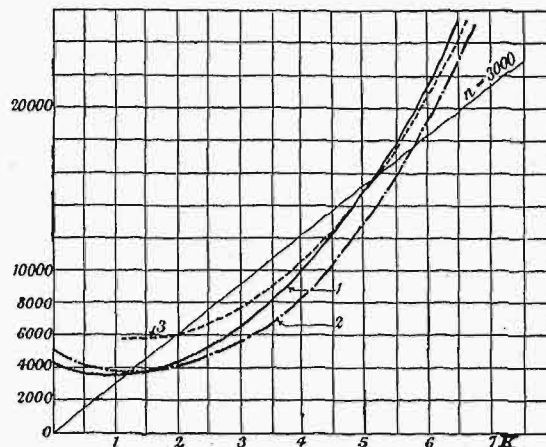


Rys. 1.
Instalacja do badań dynamicznych.

średnicy węzłów, natomiast zmniejszają częstość przy większej ilości średnicowych linii węzłów. Teoretyczne ujęcie tego zagadnienia daje prof. Stodola, wedł. którego dla każdej liczby średnic węzłowych istnieje pewna krytyczna różnica temperatur wieńca i piasty, prowadząca częstość drgań do zera (oczywiście wartość tej różnicy krytycznej jest inna dla wirnika w spoczynku, a inna dla tarczy wirującej).

Autor rozpatruje osobno „charakterystykę statyczną“ tarczy nieruchomej i charakterystykę dynamiczną — wirującej. Charakterystyki te są przedstawione w postaci wykresów krzywych częstości drgań własnych (p. rys. 11 na str. 339 Przegl. Techn. z r. b.)

Niebezpieczne zjawisko rezonancji zachodzi, jak wiadomo, przy synchronizmie impulsów z drganiami własnymi, czyli przy przecięciu „charakterystyki“ z linią



Rys. 3.
Krzywe częstości drgań własnych i częstości impulsów tarczy wirującej.

Krzywa 1 — charakterystyka drgań wirnika nieruchomego o temperaturze jednostajnej; 2 — charakt. tegoż wirnika przy wyższej temperaturze wieńca; 3 — charakt. dynamiczna.

częstości drgań własnych, która w spórzędnych n (ilość obrotów), K (ilość średnic węzłowych) stanowi prostą, wychodzącą ze środka spórzędnych (przy n obrotów i 1 średnicy — ilość drgań = n , przy 2-ech średnicach = $2n$ i t. d.) Rezonancja powstaje, jeśli przecięcie tych dwu linii odpowiada całej liczbie średnic węzłowych. Różne temperatury wieńca i piasty, zmieniając warunki rezonancji, przesuwają przecięcie rozważanych linii z punktu odpowiadającego całej liczbie średnic do innego — pośredniego, lub też odwrotnie. Stąd drgania niebezpieczne zachodzą tylko przy pewnym obciążeniu turbiny, a nie powstają przy innych warunkach jej pracy.

Doświadczenia statyczne prowadzono na podstawie wytwarzania figur Chladni'ego na tarczy drgającej (p. rys. 2—9 na str. 338 Przegl. Techn.). Tarczę nieruchomą badano w pozycji poziomej, wzbudzając drgania za pomocą elektromagnesu (jak na rys. 10, str. 339 P. T.)

Ciekawsze wyniki dały badania dynamiczne — tarcz wirujących.

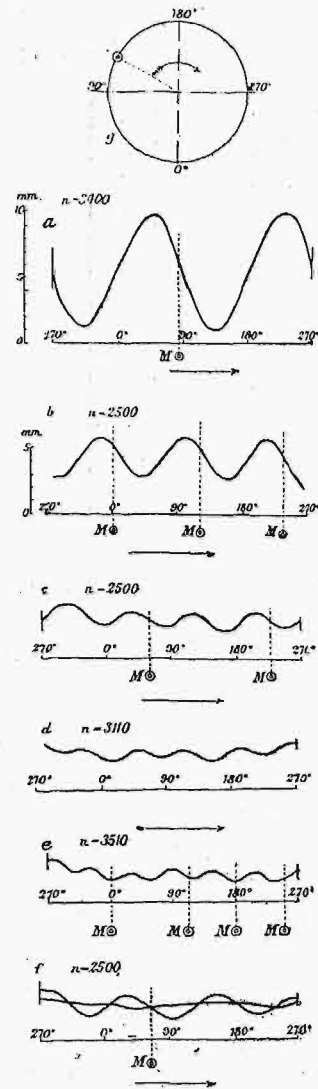
Charakterystyki drgań są w tym wypadku cokolwiek inne niż dla tarcz nieruchomych, ze względu na wpływ sił odśrodkowych, i są o wiele więcej skomplikowane. Fabr. Brown, Boveri & Co wykonała te badania z tarczą o średnicy 1500 mm i przy liczbie obrotów do 4000 na min. w sposób nast.: wirnik był umieszczony na wale poziomym i drgania wzbudzane były zapomocą 4-ech elektromagnesów, rozstawionych na obwodzie wieńca, w sposób pozwalający jaknajbardziej zbliżyć się do odtworzenia wpływu częściowego zasilania łopatek parą. Włączając kilka magnesów naraz, osiągnano tak znaczne nagrzewanie się wieńca (do 170° C) wskutek prądów pasywnych, ze dawało ono możność uwzględnienia poniekąd wpływu różnicy temperatur wieńca i piasty. Mierzono przytem ugięcie punktów wieńca, zapomocą igły

¹⁾ Engineering, 2 i 9 stycznia 1925 r.
²⁾ Por. „Przegl. Techn.“ t. 63 (1925) str. 338 w № 22.

umieszczonej na końcu obracającej się razem z tarczą dźwigni (rys. 1 na poprz. str.).

Ruchy igły przenoszone były na bęben i zapisywane na nawiniętej nań wstędze papieru w postaci wykresu jak na rys. 2.

Mnożąc liczbę obrotów przez odpowiadającą jej liczbę średnic węzłowych, otrzymywano „charakterystykę dynamiczną” w postaci krzywej 3, rys. 3.



Rys. 2.

Wykres drgań jednego z punktów wieńca tarczy wirującej.

n — liczba obrotów,
 M — miejsce działania elektromagnesu.

Porównyując wyniki badań z wynikami obliczeń, autor stwierdza ich zgodność w szeregu wypadków.

M. in. jedno z badań cienkiej tarczy, poddanej działaniu strumienia powietrza (zamiast elektromagnesu), dało — zdawałoby się — wyniki niezwykle. Do 2500 obr./min., nie zauważono odkształceń wieńca, przy dalszym wszakże powiększeniu liczby obrotów powstały drgania o 2-ach średnicach węzłowych, które nie zmniejszały się wcale w miarę jak liczba obrotów była powiększana (aż do 5000 obr./min.) Dla otrzymania drgań o 3-ach średnicach węzł., trzeba było wprawdzie osiągnąć 3000 obr. bez działania strumienia powietrza, a następnie puścić strumień. Przy zwiększeniu dalej prędkości tarczy, drgania trwały

nadal, nie zmieniając charakteru, tylko amplituda ich wzrastała.

Wymaczuje się to tem, że tarcza była tak cienka, iż λ_{dyn}^2 zależało prawie wyłącznie od sił środkowych i mogło być wyrażone wzorem $\lambda_{dyn}^2 \approx c \omega^2$, t. zn. że pierwszy wyraz powyższego wzoru na λ_{dyn} , zależny od sztywności tarczy, nie ujawniał wpływu, a zatem rezonancja zachodziła przy każdej prędkości, wyższej od pewnej granicy.

W końcu badano drgania mogące powstać pod wpływem wentylacyjnego działania pary. W tym celu użyto naczynia, którego pokrywę poziomą tworzyła badana tarcza; pod tę pokrywę wpuszczano sprężone powietrze. skutkiem czego pokrywa się odkształcała, powietrze z pod niej uchodziło i ciśnienie wewnątrz naczynia spadało; dalszy jednak dopływ powietrza wywoływał ponowny nacisk na pokrywę, jej odkształcenie, wypuszczanie powietrza i t. d., czyli powstawały drgania analogiczne do powodowanych przez wentylację w turbinie (parasolowe). Wyniki tych badań (częstość drgań) były też zgodne z obliczonymi według metody Stodoli.

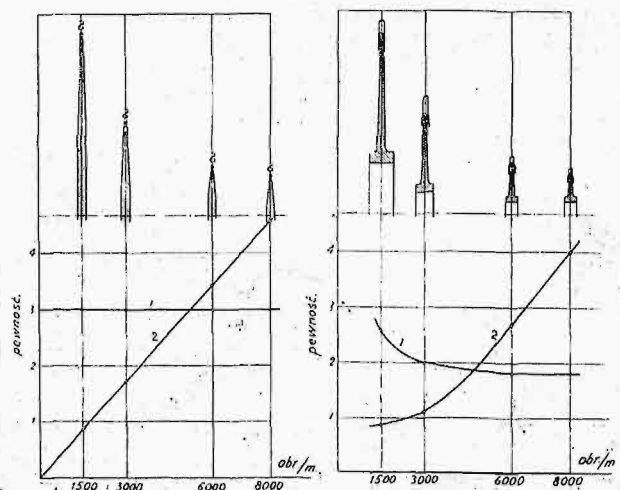
Porównyując wirniki różnych średnic o jednakowych naprężeniach wywołanych przez siły odśrodkowe i o jednakowych prędkościach obwodowych, autor wykazuje, że w razie tarcz o profilu bez otworu w środku, współczynnik bezpieczeństwa na działanie sił odśrodk. (pewność) jest oczywiście stały, niezależnie od liczby obrotów, zaś spólc. bezpiecz. na drgania jest proporcjonalny do liczby obrotów, więc wzrasta ze zwiększeniem n , a zmniejszeniem r i w danym wypadku, wynosząc 5 — przy 8000 obr./min., spada poniżej 1 przy 1500 (rys. 5). To samo widzimy w wirnikach z piastami (rys. 6), gdzie przy niskiej ilości obrotów zachodzi większe niebezpieczeństwo drgań, mimo że wytrzymałościowy spólc. bezpiecz. w tych warunkach jest większy.

$$\lambda_{dyn}^2 = \frac{E_1 h_o^2}{\mu R^4} \left[\frac{C_i}{C_k} \right], \text{ dla tarczy}$$

nieruchomej i $\lambda_{dyn}^2 =$

$$= \lambda_{st}^2 + \omega^2 \left[\frac{C_x}{C_k} \right] \text{ — dla wi-$$

rującej, gdzie C_i , C_k i C_x są to współczynniki zależne od kształtu tarczy, h_o — połowa grubości tarczy przy samym wieńcu, zaś R — promień tarczy. Przy badaniu modelu o m -krotnie mniejszych wymiarach, częstość drgań modelu jest odwrotnie proporcjonalna do m (zarówno dla tarczy nieruchomej, jak i dla wirującej.)



Rys. 4 i 5.

Spółczynniki bezpieczeństwa na działanie sił odśrodk. i drgań wirników o różnych liczbach obrotów przy jednakowej prędkości obwodowej i jednakowych naprężeniach.

1 — spólc. bezpiecz. na działanie sił odśrodk.

2 — spólc. bezpiecz. na działanie drgań.

W konkluzji zaznacza autor, że zagadnienie drgań wirników turbin parowych jest już tak dalece zbadane doświadczalnie i teoretycznie, iż konstruktor ma możliwość budowy turbin wolnych od drgań przy wszelkich warunkach pracy.

Listy do Redakcji.

Do artykułu prof. L. Ebermana „Lokomotywy i wagony o napędzie silnikami spalinowymi na wystawie techniczno-kolejowej w Seddinie“, ogłoszonego w Przegl. Techn. № 24 z dn. 17 czerwca r. b., pozwalam sobie przesłać następujące uwagi:

W pierwszym ustępie powyższego artykułu prof. Eberman podnosi „z przykrością“, że podczas gdy Rosja posiada już obecnie jedną lub dwie duże lokomotywy dieselowo, u nas, pomimo jego, „a może i innych, starań zapomocą prasy technicznej, w Ministerstwie, a nawet na terenie sejmowym, gdzie tą sprawą ze szczególnem zrozumieniem jej doniosłości zajął się poseł prof. Bartel, nie udało się zrobić“. Mimo mego wielkiego uznania dla prac prof. Ebermana na polu budowy silników Diesela, opierając się na znajomości krajowych warunków kolejowych i stanu rzeczy zagranicą, zdania prof. Ebermana co do korzyści lokomotyw dieslowych dla P. K. P. podzielać nie mogę.

Prof. Łomonosow, za którego staraniem i pod którego kierunkiem Rosja oddała wytwórniom niemieckim do budowy dwie lokomotywy dieselowo, opisane przez prof. Ebermana w wyżej przytoczonym artykule, wyraził się niejednokrotnie, że w zachodniej Europie niema stepów bezwodnych i niema źródeł ropy, a lokomotywy opalane są tanim węglem, dlatego wprowadzenie lokomotyw dieselowych w trakcji kolejowej Europy zachodniej nie jest aktualne. W referacie moim „Ze zjazdu kolejowego w Berlinie“, ogłoszonym w „Inżynierze Kolejowym“ № 4 z grudnia 1924 roku, piszę w tej sprawie:

„Biorąc pod uwagę całokształt dotychczasowych prac, zamierzeń i doświadczeń na polu nowych kierunków w budowie lokomotyw, należy, zdaniem mojem, uznać uwagę Łomonosowa, odnośnie zakresu stosowania lokomotyw dieselowych, za słuszną. Z jednej strony bowiem nie można stwierdzić, aby dążenia na tem polu osiągnęły już wyniki, usprawiedliwiające stosowanie powyższych lokomotyw w pełnym ruchu kolejowym. Zawiła konstrukcja, trudne utrzymanie w porządku, brak odpowiednich warsztatów naprawczych i konieczność zmian administracyjnych, stoją na przeszkodzie szerszemu stosowaniu tych lokomotyw. Rozchód paltwa przy tych lokomotywach jest wprawdzie znacznie mniejszy niż przy parowozach, ale zato stosowane paliwo jest znacznie droższe, a rozchód smarów jest większy. Znaczenie tych lokomotyw dla P. K. P. jest także z tego powodu problematyczne, że Polska posiada dosyć węgla, ropa natomiast stanowi cenny przedmiot eksportowy“.

Dzisiaj uwagi powyższe są zdaniem mojem jeszcze więcej aktualne niż w czasie, kiedy one były pisane. Cena węgla znacznie się obniżyła, a znany jest powszechnie prawie katastrofalny brak równowagi między produkcją krajowego węgla a jego konsumpcją. Wysoka zaś cena taboru kolejowego nie doznała zmiany i nie uzasadnia przeto budowy bardzo kosztownych lokomotyw. Ubiegłe półrocze ponadto nie wykazało wybitnego postępu na polu budowy lokomotyw dieselowych.

Trudność konstrukcji właściwego typu lokomotywy dieselowo nie polega na braku odpowiedniej konstrukcji silnika, lecz na konieczności dostosowania silnika do trakcji kolejowej, a przede wszystkim przeniesienie siły stanowi problem jeszcze nie zupełnie zadawalająco rozwiązany. W roku 1920 prof. Eberman skierował do Ministerstwa Kolei prośbę o poruczenie mu konstrukcji lokomotywy dieselowo. Ówczesny projekt prof. Ebermana polegał na umieszczeniu silnika Diesela i przeniesienia elektrycznego na dwóch osobnych jednostkach taboru. Szczegółów odnośnie przystosowania silnika do trakcji kolejowej projekt powyższy nie wykazywał, miały być one opracowane wspólnie z jedną z wytwórń zagranicznych. Więcej szczegółowo opracowany i teoretycznie uzasadniony projekt przedstawił Dr. Kręglewski, który jeszcze w czasie wojny otrzymał na swój sposób przystosowania silnika do celów trakcji kolejowej patent niemiecki.

Wojenny rok 1920 nie nadawał się do połączonych ze znacznymi wydatkami prób na polu, które także z innych powo-

dów nie zdawało się wydać właściwego plonu. Należy tu zaznaczyć, że w owym czasie krajowe wytwórnie parowozów i lokomotyw nie były jeszcze uruchomione a zarząd kolejowy miał ciężkie zadanie doprowadzenia odziedziczonego taboru do porządku i jego celowego uzupełnienia przy braku wytwórń, warsztatów kolejowych, bojkocie ze strony Niemiec i wielkiem zapotrzebowaniu taboru na wszystkich kolejach kontynentu, przewyższającym podaż na rynkach europejskich. Dlatego to, mimo że wówczas jako Minister Kolei urzędował prof. Bartel, który zawsze, tak jako Minister, jak też jako poseł, popierał i popiera krajową wynalazczość i postęp w kolejnictwie, propozycja prof. Ebermana nie mogła być przyjęta. Także następne lata, to jest okres dewaluacji krajowego pieniądza i sanacji Skarbu Państwa nie sprzyjały dokonywaniu na większą skalę prób na polu lokomotyw dieselowych.

W roku bieżącym na wniosek Komitetu Technicznego przy Ministerstwie Kolei udzielone zostało Warszawskiej Spółce Budowy Parowozów zlecenie opracowania wspólnie z prof. Ebermanem projektu dwóch lokomotyw dieselowych, celem ich budowy w powyższej wytwórni, ewentualnie w związku z inną wytwórnią krajową lub zagraniczną. Zlecenie to zostało wydane parę miesięcy przed ogłoszeniem wspomnianego na początku artykułu prof. Ebermana.

Według zdania fachowców niemieckich, a nawet samego Łomonosowa, lokomotywy dieselowo budowane dla Rosji nie przedstawiają jeszcze ostatniego wyrazu techniki. Według prywatnie udzielonych mi wiadomości, lokomotywy dieselowo przetokowe, pracujące już od kilku lat na torach fabrycznych i jako takie zachwalane, wykazują braki. Do przedowania na tem polu mamy przeto zawsze jeszcze otwartą drogę a skarga, że zostaliśmy znowu prześcignięci przez sąsiadów i to nawet tym razem przez wschodnich, jest nieuzasadniona, gdyż pierwsze lokomotywy dieselowo budowane były jeszcze przed wojną światową w Anglii i w Niemczech.

Warszawa, 3 lipca 1925 r.

Dr. A. Langrod.

W związku z listem p. dra Adolfa Langroda w sprawie mojego artykułu o wystawie w Seddin, nie mogę obecnie podjąć dyskusji szczegółowej, opartej na kalkulacji i t. p., nie rozporządzając tutaj, zagranicą, odnośnymi materiałami cyfrowymi, publikacjami i t. d.

Zdania prof. Łomonosowa, jakoby lokomotywy dieselowo tylko w szczególnych warunkach, np. stepach bezwodnych, miały rację bytu, nie podzielam. Łomonosow, jak z jego znanej książki wynika, mało się zna na motorze Diesela, nawet ustęp, zajmujący się opisem motoru, został przez kogo innego napisany. Uważa on — jak wielu zresztą kolejarzy — motor Diesela za maszynę niezbyt pewną, trochę niesamowitą, trochę niebezpieczną, trudną do obsługi i t. d.

Zwolennicy trakcji parowej nie czują tego ogromnego, zasadniczego uproszczenia, które leży w tem, że w motorze spalinowym energia chemiczna w cieplną, a cieplna w mechaniczną zamienia się w jednym miejscu i równocześnie. Mojem zdaniem, silnik parowy z rusztain, kotłem, przyrządami zasilającymi, podgrzewaczami, przegrzewaczem, a przede wszystkim z niesamozijną dotychczas pracą palacza, jest urządzeniem daleko bardziej skomplikowanym, niebezpiecznym i trudnym do obsługi od motoru spalinowego, nawet z przeniesieniem elektrycznym lub mechanicznym. Jest to tylko kwestją przyzwyczajenia, a do lokomotywy parowej jesteśmy właśnie przyzwyczajeni. Ale kłoby dziś np. uważał automobil parowy za prostszy od benzynowego?

Dr. Langrod bez wątplenia ma słusność twierdząc, że wiele powodów stoi na przeszkodzie zastosowaniu lokomotyw dieselowych, jak brak warsztatów naprawczych, ludzi obeznanych z silnikami Diesela, konieczność zmian administracyjnych i t. d. Ale czy np. istnienie dorożek konnych, dorożkarzy i stajen zdolało wstrzymać automobilizację w miastach Zachodu, a obecnie już w Warszawie? Konie wyginęły, dorożkarze nauczyli się kierować samochodami albo zostali zastąpieni przez innych ludzi, stajnie zamieniły się na garaże, a przemiana nastąpiła tak szybko, że dziś w śródmieściu Paryża koń jest niezwykłym, rzadko widzianym zjawiskiem. Nie sądzę zresztą, by zastąpienie pa-

rowozu lokomotywą spalinową miało nastąpić w równie krótkim czasie.

Te same zresztą argumenty, których się dziś używa przeciwko wprowadzeniu lokomotyw spalinowych, zaczynając od wątpliwej rentowności a kończąc na niepewności ruchu, przytaczano do niedawna w walce przeciwko silnikom spalinowym w żegludze. Wiadomo z jakim skutkiem; silnik spalinowy jest obecnie na najlepszej drodze do wyparcia silnika parowego z żeglugi; niestety nie mam materiału pod ręką, z którego mógłbym podać wzrost ilości statków motorowych w ostatnich latach i ich tonaż, albo stosunek statków parowych do motorowych, zmieniający się w sposób gwałtowny na korzyść tych ostatnich.

Należy zwrócić uwagę na nader znamienny objaw, że oprócz Norwegji i Danji, które ani węgla ani ropy nie posiadają, właśnie kraje bogate w węgiel a nie posiadające ropy, jak Anglja i Niemcy, przodują w budowie statków motorowych.

Przytem maszyna i turbina parowa, tak skutecznie przez silnik spalinowy w żegludze wypierana, pracuje daleko korzystniej, bo ze skraplaczem, z wielokrotnem rozprężaniem i ze stałem obciążeniem, niż maszyna parowa, nawet najdoskonalszej i najnowszej budowy.

Wszystkie kalkulacje rentowności, których tutaj powtórzyć nie mogę, wykazały, że bezpośrednie koszty ruchu, t. j. koszty paliwa, smarów i obsługi, były dla lokomotywy dieselowej daleko niższe niż dla parowozu, mimo znacznie wyższej ceny jednostkowej paliwa płynnego w porównaniu z węglem. Przytem brano zawsze za podstawę cenę oleju gazowego, u nas zł. 15 ÷ 17 za 100 kg, chociaż niema żadnej przeszkody do zastosowania ropy nie destylowanej, której cena wynosi około zł. 10 za 100 kg. Na Zachodzie wiele motorów lądowych i okrętowych pędzi się t. zw. „fuel-oil”, zazwyczaj meksykańskim, materiałem ze względu na spalanie w silniku Diesela znacznie gorszym niż nasza ropa. Poza bezpośrednimi kosztami ruchu, należy jednak w rachunku rentowności uwzględnić także oprocentowanie kapitału zakładowego, amortyzację i koszty konserwacji. Otóż tutaj powstają wielkie trudności; niewiadomo jaką zastosować stopę procentową, czy dyskontową Banku Polskiego, czy banków prywatnych, czy pożyczek zagranicznych; wobec braku dostatecznych doświadczeń, niewiadomo przedewszystkiem, jaki stopień wyzyskania czy też jaką roczną ilość godzin ruchu przyjąć dla lokomotyw dieselowych. Wobec wysokiej ceny lokomotyw spalinowych, znacznie wyższych od cen równorzędnych parowozów, czynnik ten odgrywa w rachunku rentowności rolę bodaj że decydującą. Zazwyczaj nawet przeciwnicy lokomotyw spalinowych przyznają, że ich stopień wyzyskania może być znacznie wyższy niż przy parowozach, zwłaszcza z powodu braku kotła i wielkich strat czasu, połączonych z czyszczeniem i konserwacją tegoż. Wyższy stopień wyzyskania będzie jednak wymagał pewnych zmian organizacyjno-administracyjnych, o których słusznie wspomina dr. Langrod.

Można się też spodziewać, że naprawy drobne i główne będą wymagały przy lokomotywach spalinowych mniej kosztów i czasu niż przy parowozach. Przy tych ostatnich najwięcej i najkosztowniejszych napraw wymaga kocioł; pozostał układ korbowy i stawidło, wysoko obciążone, a niedostatecznie smarowane i wystawione na działanie kurzu i atmosfery zużywają się szybciej, niż dobrze osłonięte i bardzo obficie smarowane części silnika spalinowego i ewentualnej przekładni. Naprawy przy lokomotywach spalinowych będą się z reguły ograniczały do wymiany uszkodzonych lub zużytych części, które się da wykonać tanio i szybko.

Co do kwestji, czy P. K. P. mają raczej konsumować węgiel czy ropę lub olej gazowy, powinni zabrać głos specjaliści-ekonomiści; moje skromne zapatrywanie jest odmienne od zdania d-ra Langroda. Na ropę isinieje, jeżeli się nie mylę, zakaz wywozu, a produkty i półfabrykaty naftowe sprzedajemy zagranicę po cenach niższych niż w kraju, zmuszeni do tego konkurencją (amerykańską), zupełnie tak samo jak węgiel. Nie widzę tutaj żadnej różnicy, i jedno i drugie jest artykułem eksportowym, cennym dla naszego bilansu handlowego, ale artykułem, którego zbyt zagranicą musi walczyć z ciężką konkurencją. Utrudnienie

zbytu musi oczywiście prowadzić do ograniczenia produkcji, skutek na przyszłość jest jednak w obu wypadkach różny: zmniejszenie produkcji węgla odbywa się głównie w drodze zmniejszania tygodniowych godzin pracy albo ilości zatrudnionych górników, wobec czego powrót do większej produkcji w razie potrzeby nie sprawia wiele trudności. Natomiast w przemyśle naftowym ograniczenie produkcji istniejących szybów nie bywa stosowane; utrudnienie zbytu i spadek cen, a więc pogorszenie konjunktury dla ropy odbija się przedewszystkiem na ilości wierconych szybów i prowadzi dopiero po kilku lub kilkunastu miesiącach do zmniejszenia produkcji. Podobnie i powiększenie produkcji nie da się uskuteczyć w krótkim czasie; przemysł naftowy nie byłby w możności wyzyskania nagłego polepszenia konjunktury, ze szkodą dla siebie i dla Państwa. Konjunktura taka z łatwością może powstać, np. w razie wojny, nawet pozaeuropejskiej. A nie trzeba chyba wspominać o tem, jakie znaczenie posiada dla nas wydajność przemysłu naftowego na wypadek wojny, w którą Polska byłaby zawikłana. Z tego punktu widzenia twierdzenie dra Langroda, że P. K. P. powinny raczej konsumować węgiel niż ropę, wydaje mi się niesłusznym.

Zgadzam się z drem Langrodem, że trudność konstrukcji lokomotywy spalinowej nie dotyczy samego silnika, tylko przeniesienia pracy na osie pędne, ale trudności te bez wątpienia nie są nie do przewyciężenia, nawet nie są, mojem zdaniem, zbyt wielkie. Nie będę oczywiście na tem miejscu rozpatrywał wad i zalet różnych systemów, zaznaczę tylko, że jeżeli co do innych sposobów przeniesienia mogą zachodzić wątpliwości, to przeniesienie elektryczne nie zawiera żadnych zagadnień nierozwiązanych i nie jest ani mniej pewne, ani mniej odpowiednie dla trakcji kolejowej niż liczne lokomotywy elektryczne, obecnie w ruchu będące. Dlatego też w moim projekcie z roku 1920, o którym wspomina dr. Langrod, wybrałem przeniesienie elektryczne, aby iść przy pierwotnych własnościach lokomotyw spalinowych drogą bezwzględnie pewną i wypróbowaną, i dziś jeszcze tę drogę uważam za najodpowiedniejszą.

Nie wiem zresztą dlaczego dr. Langrod w związku z moim artykułem o owym projekcie wspomina; nie uskarżałem się przecież na wstępie mojego artykułu na to, że mój projekt nie został wykonany, tylko że wogóle nic nie zrobiono w Polsce w kierunku budowy i prób lokomotyw spalinowych, i nie byłbym oczywiście miał nic przeciw temu, gdyby Ministerstwo wystąpiło z inicjatywą albo z własnym projektem. Ale zresztą skarga ta przestała być uzasadniona i aktualna z chwilą, gdy Ministerstwo na wiosnę bieżącego roku do prac przygotowawczych celem zamówienia lokomotyw spalinowych przystąpiło, o czem dr. Langrod w liście swym wspomina. Gdy się o tem dowiedziałem, uprosiłem Redakcję, aby w odnośnem miejscu artykułu (str. 360, odnośnik 2) zamieściła uwagę, że artykuł był znacznie wcześniej pisany niż drukowany.

Przyznaję, że lata wojenne i następne, w których nastąpiła reorganizacja i uporządkowanie naszego kolejnictwa, nie nadawały się do wprowadzania nowych rzeczy i wykonywania obszernych doświadczeń. Natomiast co do okresu inflacji i dewaluacji jestem odmiennego zdania; przeciwnie, był to czas bezpowrotnie stracony, podczas którego bez względu na równowagę budżetową i dochody Państwa można było dokonać wielkich inwestycji, naturalnie nie tylko w kolejnictwie. Ostatecznie było to wszystko jedno, czy w chwili stabilizacji płacono za 1 dolara 9 300 000 czy 18 600 000 marek, a inwestycje dokonane zostałyby i przynosiłyby teraz pożytek.

Ostatniego zdania w liście dra Langroda nie mogę zrozumieć. Wiem, że przed lokomotywami „Łomonosowa“ budowano już lokomotywy spalinowe na Zachodzie, ale też nie twierdziłem, że Rosja prześcignęła Zachód, tylko że prześcignęła nas, którzy takiej lokomotywy jeszcze nie posiadamy. Zgadzam się natomiast ze zdaniem dra Langroda, że nic jeszcze nie jest stracone, bo pole do ulepszeń, a nawet nowych zupełnie wynalazków w tej dziedzinie dopiero zostało otwarte. Sądzę bowiem, że silnik spalinowy z biegiem czasu w znacznej mierze zastąpi maszynę parową w trakcji kolejowej tak samo, jak ją wypiera z żeglugi i jak opanował automobilizm i lotnictwo.

Karlove Vary, 6 sierpnia 1925 r.

L. Eberman.