

TREŚĆ: Prof. M. Matakiewicz: Stan sprawy połączenia Morza Czarnego z Morzem Północnym i Bałtykiem przez Dunaj, Łabę, Odrę i Wisłę — Inż. Dr. A. Pareński: Gospodarka energetyczna podczas przyszłej wojny. — Dr. Inż. M. Mazur: Nowe kierunki stosowania asfaltu w budownictwie wodnym. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Bibliografia.

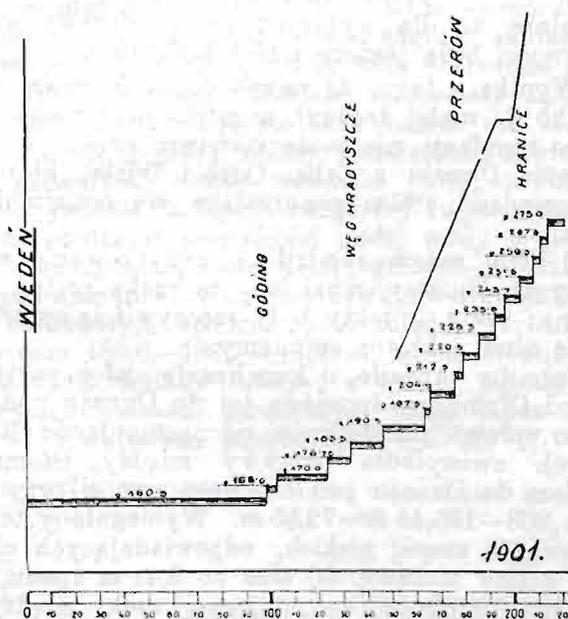
Prof. Maksymilian Matakiewicz.

## Stan sprawy połączenia Morza Czarnego z Morzem Północnym i Bałtykiem przez Dunaj, Łabę, Odrę i Wisłę.

Jak wiadomo, na podstawie austriackiej ustawy z 11. czerwca 1901 r. miał być wykonany kanał żeglugi, łączący Dunaj pod Wiedniem z Odrą i Wisłą (Wiedeń-Przerów-Bogumin-Kraków), oraz odgałęzienie tego kanału do Łaby (Przerów-Pardubice). Wiedeń i Przerów miały być zatem punktami węzłowymi, a kanał przechodził od Wiednia w dolinę Morawy (wówczas jeszcze graniczną między Austrią i Węgrami), szedł wzdłuż jej prawego brzegu, następnie, po przekroczeniu jej i przejściu na brzeg lewy, zdążał ku Przerowu (rys. 1 a i b). Kanał miał być zbudowany według typu dostosowanego do łodzi dunajowych, o nośności 600 do 700 ton.



Rys. 1a.



Rys. 1b.

Austria, w której te projekty wielkich dróg wodnych nie były traktowane na serio, nie wykonała tego zadania, a doniosły ten spadek przeszedł na republikę czeskosłowacką, która w wyniku traktatów pokojowych uzyskała na znacznej przestrzeni lewy brzeg Dunaju i lewy

brzeg Morawy, granicząc na prawym jej brzegu i na prawym brzegu największego jej dopływu Dyji, z Austrią. Klucz zatem do rozwiązania tego tak ważnego zadania przeszedł w ręce republiki czeskosłowackiej, która jest w tem szczęśliwym położeniu, że oparła się o Dunaj, największą rzekę środkowej i zachodniej Europy i posiada możliwość stworzenia na swem terytorjum może najważniejszych europejskich połączeń wodnych. Stąd też sprawa tych połączeń jest tam oddawna szczegółowo rozpatrywana, przyczem, z uwagi na międzynarodowe i tranzytowe znaczenie tych dróg wodnych mówiono o zbudowaniu ich według typu odpowiadającego statkom 1200-tonowym, a koszt 1 km kanału przyjmowano na 1,200.000 fr. szw. Przytem przypomnieć należy, że kanalizację górnej Łaby (poniżej Pardubic<sup>1)</sup>, z którą złączył się ma w przyszłości kanał Przerów-Pardubice<sup>2)</sup>, rozpoczętą dla statków 600-tonowych, buduje się obecnie dla statków 1200-tonowych<sup>3)</sup>.

Według dotychczasowego programu, wykonanie tych kanałów żeglugi poprzedzić mają roboty regulacyjne i kanalizacyjne na rzekach, oraz rozbudowa portów. Czas wykonania ma być 27-letni i dzielić się ma na dwa okresy; w pierwszym, 12-letnim, byłyby wykonane powyższe roboty i roboty przygotowawcze, w drugim, 15-letnim, budowa kanałów żeglugi. Koszta tych wszystkich robót obliczono na 5 miliardów kc., z czego 2 wydaneby były w pierwszym, a 3 w drugim okresie, a pokrycie ma dać utworzony ustawą z 27 marca 1931 r. czeskosłowacki fundusz wodno-gospodarczy.

Dawne projekty kanału żeglugi z czasów zaborczych w partji od Dunaju do Przerowa nie odpowiadają już zmienionym stosunkom politycznym — rzecz jasna — republika czeskosłowacka pragnie mieć kanał na swem własnym terytorjum. Stąd też nowe projekty, a między innymi i projekt Zarządu budowy dróg wodnych w Pradze z r. 1928, prowadzą go od Děvina nad Dunajem (rys. 2, ujście Morawy) lewym brzegiem Morawy, poczem kanał przechodzi na brzeg prawy pod Lanžhotem zapomocą mostu kanałowego, idzie tym brzegiem, a następnie przechodzi znowu na brzeg lewy pod Napajedel, również zapomocą mostu kanałowego, skąd dąży ku Przerowu. Projekt pokonuje spadki terenu wyłącznie zapomocą śluz komorowych.

Powołana powyżej ustawa o państwowym funduszu wodno-gospodarczym postanawia między innymi, że najdalej do lat trzech, (zatem do 27 marca 1934), ma być wypracowany projekt użegłownienia rzeki Morawy od Olomuńca aż do ujścia do Dunaju z równoległym rozwiązaniem kanału żeglugi. Przestrzeń Morawy od ujścia do Dunaju, aż do połączenia z Dyją, ma być uregulowana na podstawie umowy z Austrią do roku 1941, tak, aby możliwa tu była żegluga małymi łodziami.

<sup>1)</sup> Pardubice-Melnik 130 km.

<sup>2)</sup> Kanał od Dunaju przez Przerów do Pardubic 327 km.

<sup>3)</sup> Referat inż. Cerowsky'ego na XV. Międz. Kongres żeglugi w Wenecji, 1931; patrz referat autora w *Czasopiśmie Technicznym* z r. 1932.



Otrokowice-Napajedel-Hodonin, a dalej na lewym brzegu Morawy aż do Děvina wynosiłaby 180 km, przyczem wystarczyłoby 7--8 śluz komorowych o spadach 10,36 do 9,06 m i tyleż stanowisk o długości 25,71 do 22,50 km. Proste obliczenie wykazuje, że wirtualna długość drogi wodnej, wykonanej jako kanalizacja, byłaby o 105 km większa jak przy kanale żeglugi, co przy przyjęciu prędkości jazdy 5 km/godz. daje 21 godzin straty w czasie trwania podróży. Wynika z tego, że kanalizacja tak pojęta nie byłaby racjonalna.

Zmarły niedawno, znany przemysłowiec i właściciel zakładów w Zlinie na Morawach, a przytem wielki patrijota czeskosłowacki, Tomasz Bat'a, wydał z końcem roku 1930 broszurę propagandową<sup>5)</sup>, w której ogłosił projekt kanalizacji Morawy, opracowany przez inżyniera Stanisława Suk'a. Według tego projektu, Morawa skanalizowana między Děvinem a Kromieryżem dla statków 600—1000-tonowych, stanowiłaby w tej partji część drogi wodnej od Dunaju do Łaby i Odry. Projekt skraca radykalnie długość wymienionej partji rzeki z 247 na 160 km, więc o 35%, wytwarzając na dużych partjach zupełnie nowe łożysko, nawet tam, gdzie już dziś rzeka jest uregulowana. Proponuje wykonanie 21 stopni o małych wysokościach, około 2,3 m, a przytem z wielkim optymizmem traktuje sprawę wyzyskania sił wodnych.

Jak pisze prof. Smrček, projekt inż. Suk'a „nie uspokoił“ Bat'a co do wymogów z uwagi na gospodarstwo rolne i wygodną żeglugę, przeto dał on opracować firmie inż. Józef Záruba-Pfeffermann w Pradze nowy projekt, radykalnie zmieniony, który przyczynił się do wyświeślenia kwestji, w jakiej mierze dadzą się pogodzić żądania dotyczące żeglugi i rolnictwa. Żądania Bat'y szły w tym kierunku, aby droga wodna Morawy była częścią wielkiej drogi wodnej Dunaj-Odra-Łaba-Wisła, aby projekt uwzględniał w jak najszerszej mierze ochronę przed powodzią, a przytem dawał wszelką gwarancję, że nie nastąpi przesuszenie doliny. Dalej miał projekt uwzględniać również potrzeby przemysłu.

Projekt ten obejmuje, tak samo jak poprzedni, przetrzeń Morawy od Kromieryża do Děvina, ustala normalne profile łożyska (od 30—64,5 m szerokości dna), przyczem, z uwagi na dogodność żeglugi, zakłada małą ilość stopni, nie większą niżby była potrzebna na osobnym kanale żeglugi. Stopnie te musiały być naturalnie stosunkowo wysokie; aby zatem nie nastąpiło szkodliwe dla kultury rolnej podniesienie zwierciadła wody gruntowej, obniża znacznie profil koryta rzeki. Przytem jednak następuje (w górnej części stanowiska) znaczne obniżenie spiętrzonej małej wody w porównaniu z niespiętrzoną małą wodą, grożące przesuszeniem pewnych obszarów. Wogóle przewiduje projekt 9 stopni, przy całkowitym spadzie rzeki między Kromieryżem a Děvinem 185,6—136,7=48,90 m, zatem średnia wysokość stopnia byłaby 5,43 m; z uwagi jednak na powyższy niedostatek, przedłożyła firma także alternatywę z 12 stopniami (średni spad 4,10 m).

<sup>5)</sup> „Základ pro úpravu vodního hospodářství na Moravě“.

Jazy miały być walcowe, przy każdym z nich wyzyskanie siły wodnej; śluz komorowe miały wymiary przeznaczone dla statków 1000-tonowych, o długości 85 m, szerokości 12 m i głębokości na progu 2,5 m. Koszt wszystkich robót obliczono na 720 milionów Kč. (około 180 milj. złotych obiegowych, tj. 1,125.000 zł. za 1 km drogi wodnej). Trasa łożyska miała być możliwie wyprostowana, a łuki stosowano nie mniejsze jak 600 m.

Profesor Smrček poddaje ten projekt wyczerpującej krytyce, przedstawiając poważne zastrzeżenia tak z uwagi na interesy rolnictwa, jak i z uwagi na samą drogę wodną, poczem przedstawia swój własny projekt, którego zasady są następujące.

Projekt profesora Smrčka. Według projektu austriackiego, kanał od Odry do Dunaju miał przechodzić z lewego brzegu na prawy brzeg Morawy pod Otrokowicami mostem kanałowym, o rzędnej zwierciadła 190,10, w wysokości 4,90 nad wielką, a 9 m nad małą wodą rzeki. Takie przejście uważa profesor Smrček jako nader kosztowne i niedogodne, a podobnie także projektowane już po wojnie drugie przejście kanałem z prawego na lewy brzeg Morawy, również mostem kanałowym, uważa jako nieodpowiednie. Natomiast, nawiązując do trasy kanału idącej od Przerowa ku południowi, przechodzi Morawę raz pod Napajedel (z lewego na prawy brzeg) i drugi raz między Lanžhotem i Hodoninem (z prawego na lewy brzeg), krzyżując w obu wypadkach rzekę w poziomie zwierciadła, spiętrzonego jazami ruchomymi pod Napajedel i Hodoninem. Kanał kończyłby się w końcowej partji Morawy w pobliżu Děvina. Między tymi trzema punktami przebiegałyby kanały boczne (jeden na prawym, drugi na lewym brzegu), ze śluzami komorowymi, którychby miało być między Przerowem a Děvinem 7, a najwyższej 9, o spadach przeciętnych 10,36 m, wzgl. 8,06 m (spad całkowity między Przerowem a Děvinem 72,6 m<sup>6)</sup>). Ta droga wodna, o wymiarach odpowiadających statkom 1000-tonowym, łącząca się w trzech punktach z Morawą, odpowiadałaby wszelkim warunkom ważnej europejskiej arterji, a przytem byłaby związana z Morawą i jej doliną. Obydwa kanały boczne mogłyby być tak założone, aby dozwalały na nawodnienie i odwodnienie gruntów i nie utrudniały odprowadzenia wielkich wód i lodu.

Z czeskosłowackiego narodowego punktu widzenia takie rozwiązanie ma tę również zaletę, że cała droga wodna leżałaby na terytorjum czeskosłowackiem, nie dotykając austriackiego brzegu.

Jak widzimy, projekt ten uwzględniając warunki i potrzeby lokalne Moraw, a przede wszystkim ważne interesy ich gospodarstwa rolnego, posiada wszelkie cechy najbardziej nowoczesnego rozwiązania, z zastosowaniem na drodze wodnej skupionych stopni i długich stanowisk.

<sup>6)</sup> Rzędna zwierciadła kanału w Przerowie 208, na skanalizowanej rzece pod Napajedel 181, pod Lanžhotem 158, przy ujściu Morawy 135,40.

Inż. Dr. Aleksander Pareński.

## Gospodarka energetyczna podczas przyszłej wojny.

### I.

Gospodarka energetyczna podczas przyszłej wojny jest zagadnieniem tyczącem mechanizacji armji podczas wojny, a ponieważ w przyszłej wojnie będzie musiało brać udział całe społeczeństwo, przeto problem ten rozszerza się tem samem na mechanizację całego państwa.

O problemie tym — pomimo, że jest on problemem aktualnym i pierwszorzędnym tak pod względem technicznym jak i politycznym (ze względu na obronę granic państwa) — nie wiele się u nas mówi a jeszcze mniej pisze.

W artykułach i pracach naukowych poświęconych temu zagadnieniu przebiega poważna troska o utrzyma-

niu naszego stanu posiadania w granicach zdobytych wskutek wyników wojny światowej, zakończonej zwycięskim odparciem pochodu armji rosyjskiej na stolicę Polski.

Najbardziej interesujące prace — dotyczące tego zagadnienia — można znaleźć w trzecim zeszytcie tego-rocznego *Przeglądu Technicznego*. Są to prace prof. Polit. Warszawskiej Inż. Stanisława Płużańskiego p. t. „Przemysł a przyszła wojna“ oraz ppułk. Inż. Z. Wojnicz-Sianożęckiego p. t. „Ośrodki przemysłu wobec przyszłej wojny“.

Prof. Płużański omawia systematycznie w sposób jasny i zwięzły, mechanizację armji polegającą na ciągle wzrastającym zastosowaniu elektryczności dla celów wojskowych, przyczem mechanizacja ta wysuwa cały szereg skomplikowanych zagadnień, wymagających częstokroć bardzo poważnych badań, opracowania nowych teoryj a nawet dających początek nowym gałęziom wiedzy.

Następnie omawia autor potrzebę organizacji zaopatrzenia armji w potrzebny sprzęt bojowy, wyrabiany na miejscu uzasadniając niecelowość i kosztowność kupowania i magazynowania tego sprzętu.

Wreszcie dochodzi do następujących głównych wniosków:

a) zaopatrzenie wojska w potrzebny sprzęt może być dokonane jedynie przy najwyższym wysiłku przemysłu i sił technicznych i świadomej celu pomocy wszystkich organów wojskowych, gospodarczych i naukowych Państwa;

b) przemysł i siły techniczne na ogół biorąc nie są przygotowane do rozpoczęcia wyrobu wojskowego tak, ażeby dostawa jego mogła się rozpocząć w danej chwili w czasie najkrótszym, oraz

c) należyce przeprowadzone przygotowanie przemysłu do pracy na wypadek wojny, będąc najlepszym zabezpieczeniem przeciw najściu wroga zasługuje na baczniejszą uwagę i poparcie ze strony władz czuwających nad bezpieczeństwem kraju, kół naukowych, gospodarczych, całego przemysłu i wszystkich techników.

W drugiej pracy p. Inż. Sianożęcki omawia sprawy ogólnego przysposobienia ośrodków pracy technicznej i przemysłowej — leżących poza terenem działań wojennych — do warunków wojennych oraz ataki lotnicze na te ośrodki, bezpośrednie i pośrednie skutki tych ataków (eksplozje bomb lotniczych oraz rozpętanie sił niszczycielskich ujętych w siłowniach w czasie zwykłym, w pewne karby), wreszcie ochronę przeciwko nim; wychodząc przytem z założenia, że jednym z koniecznych warunków zachowania równowagi psychiki zbiorowej jest uchronienie ruchu i pracy ludzkiej od rozstroju nawet w najcięższych warunkach walki lotniczej.

## II.

Opierając się o kręgosłup treści — niewątpliwie głęboko przemysłanych, zawierających wiele pożytecznych wskazówek i ostrzeżeń — powyżej cytowanych artykułów obydwóch autorów, zamierzam w niniejszej pracy pobieżnie przedstawić istniejący stan rzeczy dotyczący sprawy mechanizacji armji w czasie wojny, oraz zwrócić uwagę na niektóre sposoby jej przygotowania.

Szkielet tego zagadnienia obejmuje następujące główne gałęzie:

1. Wyrób broni i amunicji.

2. Budowę i konserwację środków komunikacyjnych mianowicie budowę:

a) dróg lądowych (koleje żelazne i drogi kołowe),

b) dróg wodnych (regulacja i użegłownienie rzek, budowa kanałów żeglugi i portów śródlądowych,

c) dróg lotniczych (budowa portów lotniczych),

d) urządzenie łączności (telegraf, telefon, radio).

3. Wyrób taboru komunikacyjnego i sprzętu łączności.

4. Zaopatrzenie ośrodków przemysłowych i większych skupień ludności (miasta) poza terenem działań wojennych w światło, opał i wodę.

5. Ochrona wszelkich urządzeń dostarczających i przenoszących energję, przed wrogiem zewnętrznym i wewnętrznym.

Do zadowalniającego wykonania wyżej naszkicowanego programu potrzebną jest energja mechaniczna. Nie ulega bowiem żadnej wątpliwości, że w dzisiejszym czasie siła i odporność danego społeczeństwa względnie koalicji społeczeństw, nie zależy tylko od wielkości obszaru i ilości mieszkańców, lecz także od całego szeregu innych czynników, między którymi suma energji mechanicznej, jaką dane społeczeństwo rozporządza — pierwszorzędą odgrywa rolę.

Wiadomo, że energję mechaniczną mierzymy jednostkami mechanicznymi  $KM$  lub  $KW$ . Wybór jednostki jest tu obojętny. W dalszym ciągu rozważań przyjęto  $KW$  a to ze względu na zagadnienie ciągle wzrastającej mechanizacji różnych armji — stojących na najwyższym poziomie — przez stosowanie elektryczności.

Jak już wspomniano, ponieważ w przyszłej wojnie będzie musiało wziąć udział — nietylko czynna armja lecz — całe społeczeństwo, przeto należy rozważyć siłę a zarazem i odporność danego, całego społeczeństwa.

Celem ścisłego porównania sił względnie odporności dwóch społeczeństw (państw lub koalicji) prowadzących ze sobą wojnę przyjmijmy następujące określenie.

Siła danego społeczeństwa równą jest lub stoi w prostym stosunku do następujących pierwszorzędnych czynników: 1. ilości mieszkańców, 2. zasobu ujętej energji mechanicznej w stosunku rocznym na 1 mieszkańca, 3. obszaru danego państwa, 4. stanu jego komunikacji, 5. zasobów pieniężnych, 6. objętości produkcji surowców i zboża (które w pewnym stopniu podobnie jak komunikacja zależną jest od zasobu ujętej energji mech.) i 7. poziomu organizacji.

Oprócz tego pewną rolę odgrywają tu czynniki drugorzędne i trzeciorzędne n. p. klimat, brak dostępu do atakowanego obszaru, siła fizyczna i wytrzymałość na trudy jednostki społecznej i t. p., które w dalszych rozważaniach nie będą brane pod uwagę, aby sprawy nie wikłać.

Jeżeli teraz oznaczmy:

$\lambda$  = czynnikowi proporcjonalności,

$m$  = ilości mieszkańców danego społeczeństwa,

$nkW$  = zasobowi ujętej energji mechanicznej, w stosunku rocznym na głowę, oraz

$\varphi(\alpha, \beta, \gamma \dots)$  = czynnikowi złożonemu z momentów wymienionych pod 3 do 7, wyrażonemu w kształcie funkcji uwikłanej, której wartość liczbowa w dalszym ciągu rozumowania, dla skrócenia sprawy, podamy w procentach, to otrzymamy siłę względnie odpór danego społeczeństwa wyrażoną podstawową relacją:

$$S = \lambda \cdot m \cdot n kW \cdot \varphi(\alpha, \beta, \gamma \dots), \quad \dots \quad 1$$

która jest iloczynem nie mianowanym przedstawiającym cyfrową wartość bojową pewnego społeczeństwa w stosunku do innych społeczeństw o podobnym charakterze.

Ta cyfrowa wartość wielkości  $S$  może służyć jako wartość porównawcza, przy porównaniu sił dwu społeczeństw  $A$  i  $B$  zmierzających do wojny ze sobą.

Przy porównywaniu tych sił obydwóch społeczeństw — oznaczając odnośne wartości społeczeństwa

$A$  przez wskaźnik  $a$  a społeczeństwa  $B$  przez wskaźnik  $b$  — otrzymamy trzy zasadnicze przypadki:

1. Społeczeństwo  $A$  jest silniejsze od społeczeństwa  $B$ , wówczas:

$$S_a > S_b,$$

czyli:  $\lambda \cdot m_a \cdot n_a k W \cdot \varphi_a > \lambda \cdot m_b \cdot n_b k W \cdot \varphi_b$  . . . 1  $\alpha$

2. Społeczeństwo  $A$  jest równe co do siły społeczeństwa  $B$ , wówczas:

$$S_a = S_b,$$

czyli:  $\lambda \cdot m_a \cdot n_a k W \cdot \varphi_a = \lambda \cdot m_b \cdot n_b k W \cdot \varphi_b$  . . . 1  $\beta$

3. Społeczeństwo  $A$  jest słabsze od społeczeństwa  $A$ , wówczas:

$$S_a < S_b,$$

a więc:  $\lambda \cdot m_a \cdot n_a k W \cdot \varphi_a < \lambda \cdot m_b \cdot n_b k W \cdot \varphi_b$  . . . 1  $\gamma$

Ponieważ równanie (1) zasadnicze jest iloczynem złożonym z trzech równorzędnych czynników, przeto każdy z podanych trzech przypadków 1, 2 i 3 przedstawia trzy różne możliwości.

I tak. Przypadek 1 (nierówne siły)  $S_a > S_b$ .

1  $\alpha$ ) Jeżeli  $m_a \cdot n_a k W = m_b \cdot n_b k W$ ,

to  $\varphi_a > \varphi_b$ ,

1  $\beta$ ) jeżeli  $n_a k W \cdot \varphi_a = n_b k W \cdot \varphi_b$ ,

to  $m_a > m_b$ , oraz

1  $\gamma$ ) dla  $m_a \varphi_a = m_b \cdot \varphi_b$ ,  
musi być:  $n_a k W > n_b k W$ .

W przypadku drugim przy równych siłach  $S_a = S_b$  otrzymamy:

2  $\alpha$ ) dla  $m_a = m_b$  musi być:

$$n_a k W \cdot \varphi_a = n_b k W \cdot \varphi_b, \text{ czyli:}$$

$$n_a k W = n_b k W \frac{\varphi_b}{\varphi_a} \text{ lub } \varphi_a = \frac{n_b k W \cdot \varphi_b}{n_a k W};$$

2  $\beta$ ) dla  $\varphi_a = \varphi_b$  musi być:

$$m_a \cdot n_a k W = m_b \cdot n_b k W, \text{ czyli:}$$

$$n_a k W = \frac{m_b \cdot n_b k W}{m_a} \text{ lub } m_a = \frac{n_b k W \cdot m_b}{n_a k W};$$

2  $\gamma$ ) dla  $n_a k W = n_b k W$  musi być:

$$m_a \cdot \varphi_a = m_b \cdot \varphi_b, \text{ czyli:}$$

$$m_a = \frac{m_b \varphi_b}{\varphi_a} \text{ lub } \varphi_a = \frac{m_b \varphi_b}{m_a}.$$

Trzeci przypadek przy zmianie wskaźników  $a$  i  $b$  (przy nierównych siłach społeczeństw  $S_a < S_b$ ) jest analogiczny z pierwszym.

Przytoczony wyżej rachunek w przypadku drugim t. zn. przy równych siłach walczących ze sobą społeczeństw, wskazuje, że dla równych warunków walki, ilość ujętych zasobów energii mechanicznej — która w omawianym przypadku jest czynnikiem pierwszorzędym — musi być, przy obustronnej równości pozostałych obydwóch czynników, obustronnie równą lub przy równości obustronnych iloczynów z pozostałych obydwóch czynników odwrotnie proporcjonalną do jednego z nich.

W przypadku pierwszym i trzecim t. zn. przy przewadze jednego ze społeczeństw, (które wojnę wygrywa) t. zn.  $S_a > S_b$  lub  $S_a < S_b$ , mogą zajść trzy przypadki, mianowicie:

1, 3  $\alpha$ ) wszystkie trzy czynniki, każdy z osobna, a zarazem ich iloczyn odnoszące się do społeczeństwa  $A$  są liczbowo większe od takich czynników społeczeństwa  $B$ , wówczas:

$$m_a > m_b, n_a k W > n_b k W \text{ oraz } \varphi_a > \varphi_b \text{ czyli:}$$

$$m_a \cdot n_a k W \cdot \varphi_a > m_b \cdot n_b k W \cdot \varphi_b;$$

1, 3  $\beta$ ) iloczyn dwóch czynników ze wskaźnikiem  $a$  jest większy od iloczynu tych samych czynników ze wskaźnikiem  $b$ , a pozostałe czynniki są sobie równe. Występują tu trzy przypadki, mianowicie jeżeli:

1.  $m_a = m_b$ , to wówczas  $n_a k W \cdot \varphi_a > n_b k W \cdot \varphi_b$ , lub
2.  $n_a k W = n_b k W$ , to wówczas  $m_a \cdot \varphi_a > m_b \cdot \varphi_b$  lub wreszcie
3. jeżeli  $\varphi_a = \varphi_b$  to  $m_a \cdot n_a k W > m_b \cdot n_b k W$ ,

w wyniku końcowym zawsze będzie  $S_a > S_b$ ;

1, 3  $\gamma$ ) wreszcie jeżeli iloczyn dwóch czynników ze wskaźnikiem  $a$  jest równy takiemu iloczynowi ze wskaźnikiem  $b$ , to trzeci czynnik charakteryzujący społeczeństwo  $A$  musi być większy od takiego czynnika charakteryzującego społeczeństwo  $B$  to zn. jeżeli:

$$m_a \cdot n_a k W = m_b \cdot n_b k W,$$

to  $\varphi_a > \varphi_b$ , lub jeżeli:

$$m_a \varphi_a = m_b \varphi_b, \text{ to } n_a k W > n_b k W,$$

lub wreszcie, jeżeli:

$$n_a k W \varphi_a = n_b k W \varphi_b, \text{ to:}$$

$$m_a > m_b,$$

a w wyniku końcowym będzie zawsze:

$$S_a > S_b.$$

Przykłady liczbowe:

1, 3  $\beta$ ) Oba społeczeństwa  $A$  i  $B$  posiadają równe zasoby ujętej energii mechanicznej wyrażające się cyfrą  $n_a k W = n_b k W = 0,75 k W$  na głowę mieszkańca, natomiast różną ilość mieszkańców  $m_a = 8\,000\,000$ ,  $m_b = 6\,000\,000$  oraz różne wartości funkcji  $\varphi$ ,  $\varphi_a = 70\%$ ,  $\varphi_b = 45\%$ , przyczem spódczynnik stały  $\lambda = 1$ .

Podstawiawszy te wartości w równaniu zasadniczym otrzymamy dla społeczeństwa  $A$ :

$$1 \times 8\,000\,000 \times 0,75 \times 70\% = 4\,200\,000,$$

a dla społeczeństwa  $B$ :

$$1 \times 6\,000\,000 \times 0,75 \times 45\% = 2\,025\,000.$$

Wyrównanie tych sił może nastąpić albo przez powiększenie wartości funkcji  $\varphi_b$  do wartości  $93,3\%$ , co jest rzeczą bardzo trudną ponieważ funkcja ta składa się z wielu różnorodnych czynników, lub też przez zwiększenie zasobów energii mechanicznej do ilości  $n_b k W = 1,55 k W$  na głowę, wówczas:

$$8\,000\,000 \times 0,75 \times 0,70 = 4\,200\,000 = 6\,000\,000 \times 1,55 \times 0,45.$$

2  $\beta$ ) Jaką ilość energii mechanicznej musi ująć społeczeństwo  $B$  posiadające  $10\,000\,000$  mieszkańców, aby zrównać swoje siły wojenne ze społeczeństwem  $A$  posiadającym  $16\,000\,000$  mieszkańców oraz  $0,8 k W$  na głowę, przyczem  $\varphi_a = \varphi_b = 0,85$ :

$$n_b k W = \frac{m_a \times n_a k W}{m_b} = \frac{16\,000\,000 \times 0,8}{10\,000\,000} = 1,28 k W.$$

Równe siły obydwóch społeczeństw otrzymamy zatem wówczas, gdy społeczeństwo  $B$  będzie rozporządzało w danej chwili zasobem ujętej energii mechanicznej  $1,28 k W$  na głowę mieszkańca.

Podane przykłady ilustrują jasno jak wybitną rolę podczas działań wojennych, odgrywa zasób ujętej energii mechanicznej danego społeczeństwa.

Szczegółowych przykładów dotyczących Państwa Polskiego — nie podano, ponieważ sprawa ta związana jest z naszą polityką zagraniczną. Każdy interesujący się tą sprawą — może jednak po wstawieniu przybliżonych wartości poszczególnych elementów w równanie zasadnicze przeprowadzić porównanie sił naszego Państwa pojedynczo względnie w zespołach sprzymierzonych.

### III.

Polska posiada następujące źródła energii:  $a$ ) węgiel kamienny i brunatny,  $b$ ) torfy,  $c$ ) drzewo,  $d$ ) ropę naftową i gazy ziemne,  $e$ ) energję wodną i  $f$ ) energję wietrzną.

Źródła te — z wyjątkiem węgla kamiennego — stosunkowo w małej ilości, a niektóre zupełnie nie uzyskane — szczegóły znajdzie czytelnik w odnośnych

publikacjach Państwowego Komitetu Energetycznego i b. Ministeestwa Robót Publicznych — są w całym kraju nierównomiernie rozłożone.

Najniekorzystniej — na wypadek wojny z naszym zachodnim sąsiadem leży — dotychczasowe nasze główne źródło energii — t. j. zagłębie węglowe. Nie ulega bowiem wątpliwości, że teren tego zagłębia, od pierwszej chwili wojny, stałby się terenem walk, a tem samem eksploatacja jego — o ile nie byłaby całkiem niemożliwą — to z pewnością przynajmniej częściowo zakwestjonowaną.

Torfy, których dotychczasowa eksploatacja jest minimalną w stosunku do ich objętości — ponieważ dotychczas nie posiadamy odpowiednich urządzeń ani do racjonalnej eksploatacji, ani też do ich użycia — obejmują wielkie połacie kraju w województwach środkowo i północno-wschodnich oraz na Pomorzu.

Główne gospodarstwa leśne znajdują się również na wschodzie i północy kraju oraz w Karpatach. Drzewostan ten, eksploatowany przeważnie dla celów budowlanych i eksportowych, zmniejsza się jednak z biegiem czasu, a jako źródło energii nie przedstawia ani objętościowo ani jakościowo tych wartości jak oba poprzednie paliwa t. j. węgiel i torf.

Również objętościowo ograniczonym źródłem energii jest gaz ziemny i ropa naftowa, których centra leżą na północnych stokach, środkowych i wschodnich Karpat.

Energję wodną skupioną głównie na północnych stokach całego łańcucha karpackiego, oraz energję wietrzną w całej Polsce, wogóle jeszcze nie eksploatowano w znaczeniu ogólnie gospodarczym.

Materiały wymienione pod *a, b, c i d*, dadzą się magazynować a źródła energii wymienionych pod *e i f* magazynować nie można.

Magazynowanie sprzętu wojennego omówił już Płuzański w pracy we wstępie cytowanej, w której dochodzi do wniosku negatywnego z powodu kosztów i niecelowości magazynowania. Jeszcze gorzej przedstawia się sprawa magazynowania materiałów łatwo palnych, ponieważ drzewo, węgiel, koks i torf wymagają wiele miejsca a materiały takie jak oleje skalne i gaz ziemny kosztownych zbiorników, przyczem magazyny takie trudno uchronić przed pożarami powstałymi wskutek nieostrożności, przypadku lub wreszcie wzniesionymi albo przez wrogów wewnętrznych (zbrodnicze jednostki) lub też wrogów zewnętrznych (ataki lotnicze).

Pozatem przy intensywnej akcji wojennej — a tylko taka może dać pozytywne wyniki — nawet możliwie największe ilości materiałów łatwo palnych niestarczyłyby na długo, a uzupełnianie ich natrafiłoby na znaczne trudności ze względu na niewystarczającą sieć i tabor komunikacyjny, szczególnie w ośrodkach źródeł torfowych i drzewnych. Uzupełnianie zapasów węgla byłoby niemożliwym wówczas, gdyby akcja bojowa objęła tereny jego pokładów.

Ponieważ z temi ewentualnościami należy się liczyć podczas prowadzenia akcji wojennej przez Państwo, przeto nasuwa się tu pytanie, w jaki sposób zabezpieczyć ciągłość produkcji niezbędnie potrzebnej energii mechanicznej?

Pozostaje jeszcze biały węgiel.

#### IV.

Obok energii wietrznej, którą w omawianym przypadku uwzględnić nie można jako zbyt kapryśnej pod względem ciągłości działania, najważniejszym źródłem energii mechanicznej pozostała woda, której zalety bezsprzecznie w wielu przypadkach przewyższają zalety innych, wyżej opisanych źródeł energetycznych.

Źródła tej energii w Polsce są dotychczas zupełnie nie ujęte i nie wykorzystane (z wyjątkiem Gródka na Pomorzu i Wapienicy pod Białą) w znaczeniu ogólnie gospodarczym. Ujęcie to musiałyby nastąpić przegradami ciężkimi t. j. budowlami z kamienia łamanego, betonu lub żelbetu; w płaskiej rzeźbie krajobrazu przegradami jazowemi, a w górzystej rzeźbie krajobrazu przegradami dolin. Tak ujęte źródła energii zasilalyby gęsto rozłożone wytwórnie energii, które następnie sieciami o wysokim napięciu, transportowałyby, wytworzoną energję, do odnośnych okręgów.

To rozwiązanie zagadnienia produkcji energii mechanicznej posiada — w porównaniu do produkcji termicznej — następujące zalety:

*a)* Siłownie mogą być odpowiednio rozmieszczone na całym obszarze Polski i są niezależne od ośrodków produkcji materiałów palnych, a tem samem od ośrodków komunikacyjnych.

*b)* Największe ich skupienie leżałoby w północnym pasie karpackim, a więc w krajobrazie górzystym, którego obrona jest łatwiejszą, aniżeli krajobrazu płaskiego. Pozatem nasza południowa granica tylko w wyjątkowym i ostatecznym wypadku może się stać terenem działań wojennych, czyli bezpieczeństwo ich działania byłoby tem samem w większym stopniu zapewnione aniżeli bezpieczeństwo siłowni termicznych.

*c)* Wielka odporność siłowni i ujęć wodnych na ataki lotnicze. Zniszczenie atakiem lotniczym ciężkich przegród, których szerokość w koronie z reguły nie przekracza 4 m, a stoki są nachylone do poziomu pod kątem zmieniającym się w sposób ciągły począwszy od 90° — jest zadaniem trudnym, ponieważ przeważna część pocisków lotniczych ześlizgiwałaby się po stokach przegrady i eksplodowałaby — po stronie wodnej we wodzie, a po stronie wietrznej u stopy przegrady, w którym to miejscu mur przegrady jest najgrubszy. Pociski trafiające w koronę przegrady mogą powodować w niej szczyby, dające się jednak łatwo naprawić.

*d)* Również same siłownie wodne są obiektami bardziej odpornymi na ataki lotnicze, aniżeli siłownie termiczne (obacz opis p. Inż. Sianożęckiego w pracy we wstępie cytowanej). Siłownie wodne są mniejszymi obiektami aniżeli siłownie termiczne, posiadają bowiem tylko turbiny i generatory, brak im natomiast kotłowni, przedstawiają przeto mniejszy cel dla pocisków lotniczych. Pozatem przy uderzeniu pociskiem nie grożą ani eksplozją, ani pożarem, ponieważ nie ma w nich żadnych gazów pod wysokim ciśnieniem, ani też materiałów łatwo palnych (miał węglowy, gazy palne i t. p.), przyczem największy nawet pożar w takiej siłowni łatwo ugasić ze względu na bliskość wody. Z tego też powodu, szkody wyrządzone atakiem lotniczym siłowni wodnej łatwiej i prędzej można naprawić, aniżeli takie szkody w siłowni termicznej.

*e)* Wiele też momentów gospodarczo dodatnich przemawia także na rzecz budowy siłowni wodnych tak w czasie pokojowym jak i w czasie wojny, mianowicie:

1. Ogólna elektryfikacja kraju z podstawową elektryfikacją kolei państwowych. Napęd, utrzymanie i zarząd kolei elektrycznych jest tańszy od kolei parowych (odpada tu zupełnie transport i magazynowanie węgla, budowa i utrzymanie ogrzewalni studzien, wież wodnych i stacyj pompowych, przybywa tylko budowa i utrzymanie przewodów).

2. Wyzyskanie zbiorników wodnych dla celów gospodarki wodnej, mianowicie dla celów wodociągowych melioracyjnych, przeciwpowodziowych, żeglugi i t. p., które mają także ważne znaczenie podczas wojny.

## V.

W poprzednim rozdziale naszkicowana sprawa ujęcia i ujarznienia sił wodnych w związku z ogólną gospodarką państwową oraz obroną naszego terytorjum była już niejednokrotnie publicznie omawiana<sup>1)</sup>, przyczem dyskusja publiczna wykazała także mylność obliczeń kosztów produkcji jednostki mechanicznej o napędzie na korzyść produkcji termicznej.

Nie ulega jednak wątpliwości, że koszt założenia siłowni wodnej jest znaczniejszy od takichże kosztów siłowni termicznej, z czego wynika dłuższy okres czasu amortyzacji. Sama zaś produkcja siłowni wodnej po amortyzacji kapitału zakładowego, jest tańszą od produkcji termicznej.

Należy tu zwrócić uwagę na niektóre uchwały I-go Polskiego Zjazdu Hydrotechników, mianowicie: Uchwałę 46 tą „W interesie tak gospodarczym jak i politycznym Państwa leży wyzyskanie istniejących sił wodnych w jak najkrótszym czasie oraz w jak najszerszym zakresie. W celu poparcia budowy dużych zakładów okręgowych Zjazd zwraca się do kompetentnych Ministerstw z prośbą, aby nowopowstającym dużym zakładom okręgowym udzieliły takichże ulg, jakie są przyznawane zakładom użyteczności publicznej, budowanym w obrębie trójkąta bezpieczeństwa.

47. Wobec konieczności współpracy zakładów wodnych z zakładami cieplikowymi jest rzeczą niezbędną, aby wszystkie nowopowstające

<sup>1)</sup> K. Pomianowski: „Elektryfikacja Polski“. *Czasopismo Techn.* 1926.

M. Rybczyński „Potrzeba założenia instytucji gospodarki wodnej“. *Pamiętnik I-go Pol. Zjazdu Hydrotechn.* 1929.

M. Matakiewicz: „O najważniejszych problemach gospodarstwa wodnego w Polsce“. *Pam. I-go Pol. Zjazdu Hydrotechn.* 1929.

H. Herbiech: „Wyzyskanie sił wodnych w Polsce“. *Pam. I-go Pol. Zjazdu Hydrotechn.* Warszawa 1929.

W. Rosental: „Udział sił wodnych w polskiej gospodarce energetycznej“. *Pam. I-go Pol. Zjazdu Hydrotechn.* 1929.

A. Pareński: „Zbiorniki retencyjne i użytkowe w dorzeczu górnego Sanu“. *Czasop. Techn.* Lwów. 1929.

A. Pareński: „Zbiorniki powodziowe i użytkowe w dorzeczu Świcy i Łomnicy“. *Czasop. Techn.* 1930.

A. Pareński: „Znaczenie i postępy wyzyskania sił wodnych“. *Przeł. Techn.* 1928.

„Uchwały I-go Polskiego Zjazdu Hydrotechnicznego“. *Pamiętnik* 1929.

zakłady były oparte o odpowiednie wielkości zbiorniki; pojemność zaś zbiorników powinna być jak największą w tym celu, aby one mogły w razie potrzeby spełniać równocześnie zadanie meljoracyjne i żeglugowe.

52. Zjazd zwraca uwagę na małe u ogółu obywateli Państwa zrozumienie doniosłości wyzyskania sił wodnych, zaczem idzie również małe zainteresowanie się rodzimego kapitału tym problemem. Zjazd uważa za potrzebne jak najbardziej popularyzować sprawę wyzyskania sił wodnych i zainteresowania nią ogółu obywateli.

W przytoczonych uchwałach i pracach przewija się troska nie tylko o ekonomiczny dobrobyt Państwa, lecz także troska o stałość granic Polski.

## VI.

Istnienia — w naszym kraju — w znacznej obfitości takich darów przyrody, jakimi są siły wodne, nie potrafiłszy dotychczas, własnym kapitałem rozbudować i wykorzystać, nawet w najmniejszej części mającej ogólne gospodarcze znaczenie a wszelkie oferty zagraniczne, pomimo dodatniej opinii wielu naszych pierwszorzędných i wybitnych fachowców, zostały z lekkim sercem odrzucone — prawdopodobnie wskutek krótkowzroczności czynników w danej chwili decydujących o tych sprawach.

W wyniku co najmniej 10-letniego opóźnienia w pracy wobec innych narodów stoimy obecnie — pod względem rozbudowy sił wodnych na szarym końcu państw europejskich (wykazuje to mapa Europy z wkreślonymi przewodami wysokiego napięcia), co jest wskazówką i ostrzeżeniem przed dalszem lekceważeniem tej sprawy i dalszą stratą czasu — tembardziej, że problem ten podczas prowadzenia działań wojennych będzie miał decydujące znaczenie.

Kwestja kapitału i kwestja obecnej sytuacji gospodarczej nie powinna tu odgrywać żadnej roli, a odpowiednie fundusze na stworzenie motoru mechanicznego poruszającego armją wojenną, muszą się znaleźć tak jak znachodzą się na utrzymanie armji czynnej, która jest podstawą i kręgosłupem armji wojennej.

Najważniejszą rzeczą jest pracę celowo i jak najprędzej zacząć i nie ustawać w niej dopóki nie zostanie ona uwieńczoną zadowalającym wynikiem.

Dr. Inż. Michał Mazur.

## Nowe kierunki stosowania asfaltu w budownictwie wodnem.

Zastosowanie asfaltu w budowlach wodnych jako izolacji, względnie jako środka uszczelniającego, datuje się już od dawniejszych czasów. Górna powierzchnię murów fundamentowych, założonych w wilgotnej ziemi, powleka cienką warstewką asfaltu, względnie innych ciał bitumicznych, aby ochronić w ten sposób mury wyżej założone od zawilgocenia. Podobnie powleka się asfaltem zewnętrzną powierzchnię murów, stykających się z ziemią wilgotną. Dalej powlekamy cienką warstewką asfaltową powierzchnie ścian zbiorników betonowych, względnie murowanych, aby zapewnić im nieprzepuszczalność. Również uszczelnia się asfaltem przerwy dylatacyjne przegród murowanych lub betonowych. Poza to ciała bitumiczne mają szerokie zastosowanie przy fabrycznem wyrabianiu rozmaitych powłok, przez napawanie bitumami tkanin podrzędniejszego gatunku. Powłoki te znajdują się w handlu pod nazwą pap dachowych, pap izolacyjnych, juty i t. p. Przy fabrykacji rur żeliwnych stosuje się asfalt także jako ochronę żeliwa przed szybkim rdzewieniem, wskutek bezpośred-

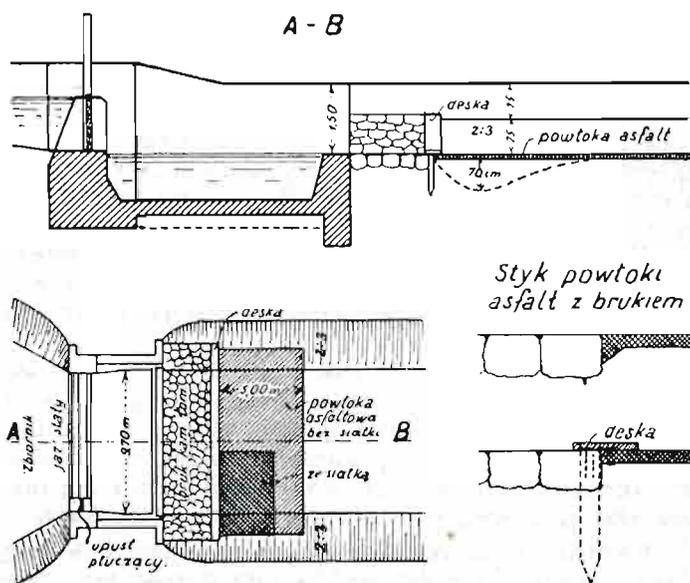
niego stykania się powierzchni żeliwa z wodą, mokrą ziemią albo wilgotnem powietrzem.

Wszystkie powyżej wymienione sposoby zastosowania asfaltu, przedstawiają się jako powłoki mniej lub więcej cienkie, opierające się bezpośrednio o silną konstrukcję elementów budowli, które mają być izolowane, względnie uszczelnione. Ciała bitumiczne zatem, jako materiał uboczny, posiadają w tych wypadkach znacznie drugorzędne. Dopiero w najnowszej dobie, przy budowie dróg, zastosowanie na większą skalę asfaltu i mazi, jako głównego i o dobroci drogi decydującego czynnika, dało myśl do zastosowania asfaltów w szerszym zakresie przy uszczelnianiu i ubezpieczaniu przed zrywaniem przez wodę płynącą dna i brzegów koryt naturalnych i sztucznych. Uskutecznienie tego zadania zamierzano przez założenie warstwy asfaltowej, względnie asfaltowanej, na dnie albo na brzegach (skarpach), bezpośrednio na ziemi rodzimej, a więc bez stosowania jakiegokolwiek fundamentu twardego.

Należy zauważyć, że przeważną część dużych kana-

łów doprowadzających wodę do zakładów wodnych, budowanych w najnowszej, powojennej dobie, wykonano jako kanały obetonowane (Zakłady wodne Środkowej Isary, Lechu, Innu, Alz'y, Isery, Durance, Schanon). Praktyka wykazała, że obetonowanie kanałów, aczkolwiek tak kosztowne, nie jest jednak środkiem dostatecznie zadowalniającym, ponieważ płyty betonowe, jako kruche, łatwo pękają przy osiadaniu ziemi, z reguły nierównomiernem.

W poszukiwaniu nowych środków zwrócono uwagę na bitumy, które w zastosowaniu przy budowie dróg poznano jako materiał posiadający wielkie zalety, tak pod względem wytrzymałości, trwałości, jakoteż elastyczności. Myśl tę zrealizowano w Instytucie badawczym dla budowy wodnych i sił wodnych (Forschungsinstitut für Wasserbau und Wasserkraft) w Monachjum, przez wykonanie asfaltowego dna i skarp w kanale i w basenie zakładu badawczego w Obernach. Po wykonaniu robót czyni się tam już od kilku lat bardzo dokładne obserwacje co do zachowania się tych budowli pod wpływem działania wody, zimna i gorąca. Powyższe roboty wykonano w latach 1929—32 w 3-ch grupach, a sposoby wykonania i obserwację już wykonanych robót podał H. Mösslang w „Mitteilungen d. Forschungsinst. f. Wasserbau u. Wasserkraft“, zes. 2.

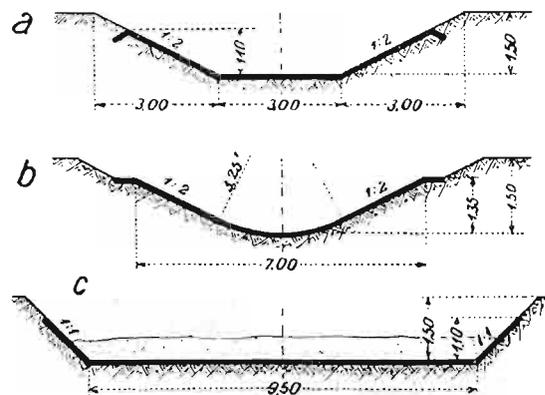


Rys. 1.

Do I-szej serii robót należy zabezpieczenie podłoża śluzy upustowej ze zbiornika. Dno kanału odprowadzającego, na krótkiej przestrzeni poniżej śluzy, było zabezpieczone brukiem z kamienia łamanego, poniżej którego w dnie żwirowem utworzył się z czasem dół 70 cm głęboki, grożący zniszczeniem bruku (rys. 1). Postanowiono przeto zabezpieczyć dno poniżej bruku na długości 5,00 m pokrywą asfaltową. W tym celu uzupełniono brakującą część żwirem rzeczonym, o składzie analogicznym jak żwiru dna, poczem podkład ten starannie ubito, aby stanowił mało podatny grunt pod założenie warstewki mazi. W czasie sprzyjającej pogody, we wrześniu 1929 r., gdy utworzony w ten sposób pokład był dostatecznie suchy, polewano go ogrzaną do temperatury 110—120° C mazią (Wetterteer) w ilości około 2 kg na 1 m<sup>2</sup>, którą następnie przysypano warstwą grysiku, o grubości ziarn 5—15 mm. Tak przygotowaną powłokę zawałowano wałem ręcznym, o wadze 500 kg, poczem jeszcze raz zlewano mazią w ilości około 1 kg na 1 m<sup>2</sup> i przykryto warstwą drobnego grysiku.

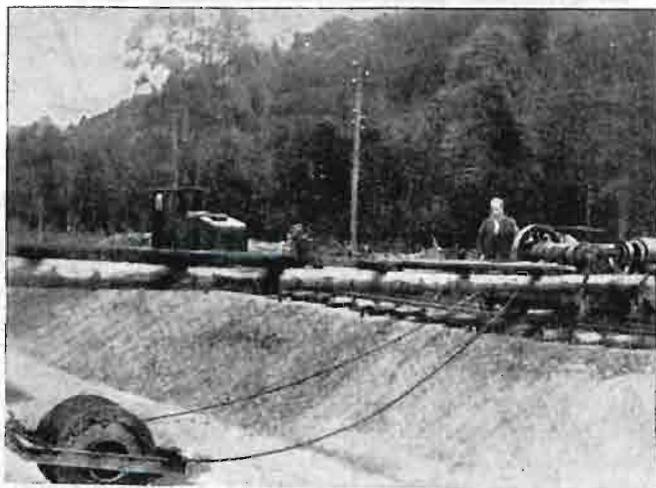
Część powierzchni przeznaczonej do zabezpieczenia próbowano wzmocnić siatką drucianą. Ta rzecz się jednak nie udała, gdyż druty siatki założonej pod warstwą żwiru i asfaltu, w czasie wawowania, wychodziły

na wierzch, pod wpływem poddawania się gruntu i warstewki maziowej, ścisanych wałem. Na niezbyt stromych skarpach okazało się łatwym wykonanie warstewki maziowej, z tem jednak, że trzeba było bardzo szybko zasympywać grysem rozlaną mazi, aby nie spływała. Ubezpieczenie w ten sposób wykonane utrzymało się, według Mösslanga, bardzo dobrze już przez lat kilka.



Rys. 2.

Drugą serję doświadczeń wykonano w następnym roku, t. j. w r. 1930, jako ubezpieczenie dna i skarp kanału z wodą płynącą. Do tego celu użyto kanału głównego zakładu w Obernach, o przekroju poprzecznym jak na rysunku 2 a. Długość ubezpieczenia wynosiła 130 mb, co przy całkowitej szerokości ubezpieczenia 8 m stanowi około 1050 m<sup>2</sup> powierzchni ubezpieczonej dna i skarp kanału.



Rys. 3.

Całość ubezpieczoną podzielono na 13 pól o długościach kilku do kilkunastu metrów, stosując na każdym odmienne sposoby ubezpieczenia, tak co do materiałów, jakoteż sposobu wykonania. Na 9-ciu polach zastosowano maziowanie, względnie asfaltowanie powierzchniowe, na 3-ch maziowanie wgłębne, a na jednym asfalt lany.

Roboty wykonano w następującym porządku: Na gruncie żwirowym z domieszkami ilastymi, po wyrównaniu dna i skarp do odpowiedniego przekroju, zagęszczono pokład przez wawowanie wałkiem o średnicy 1 m, długości 1 m i wadze 1,8 t, elektrycznie ciągniętym poprzecznie do kanału, a przesuwanym za każdym razem o 6 cm w kierunku osi kanału (rys. 3). Następnie w ten sposób silnie ubity grunt zamiatano szczotkami żelaznymi, aby oczyścić powierzchnię z bardzo drobnych części, np. kamyków rozgniecionych i uczynić ją chropowatą, dla łatwiejszego połączenia się z nią warstewki maziowanej.



Maziowanie powierzchniowe wykonano na jednym polu, wylewając maź z wiader ręcznie, na 4-ch polach przy pomocy ruchomego wózka z dyszą do rozpryskiwania mazi, a na dalszych 4-ch w czasie niepogody rozpryskiwano przy pomocy patentowanego wózka do rozpryskiwania, t. zw. „Ajagwagen“, na którym w specjalnej dyszy miesza się gorącą maź, względnie asfalt, z gorącą wodą na emulsję, rozpryskiwane następnie na grunt przygotowany (rys. 4). W czasie pogody, t. j. gdy grunt był zupełnie suchy, tym samym wózkiem rozpryskiwano maź (asfalt) zwyczajnym sposobem, bez przemiany jej na emulsję. Rozprowadzoną warstwę mazi (asfaltu) pokrywano zaraz grysikiem. Maziowanie maszynowe wykonano podwójnie, pokrywając pierwszą warstwę grubszym, a drugą drobniejszym grysikiem (miałem kamiennym). Na wykonanej warstwie z emulsji maziowej o rzadkiej konsystencji wykonano dodatkową warstwę emulsji asfaltowej. Całkowite zużycie mazi i asfaltu wahało się pomiędzy 1,38—2,92 kg na 1 m<sup>2</sup> powierzchni ubezpieczonej.



Rys. 4.

Maziowanie wgłębne wykonano przez usypanie na grunt przygotowany jak poprzednio warstwy tłucznia 8 cm grubości. Maź rozprowadzano ręcznie, zużywając 4,00—5,43 kg na 1 m<sup>2</sup> powierzchni. Grubość warstwy po zawałowaniu wynosiła 6 cm.

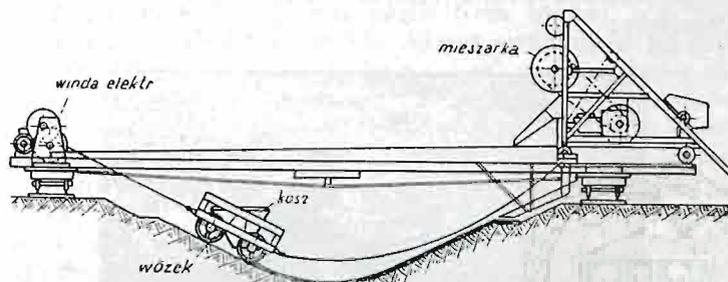
Tak wykonane ubezpieczenie kanału obserwowano przez cały następny rok, badając zmiany zachodzące w czasie silnych upałów względnie mrozów, tak przy pełnym kanale, jak i przy obniżonym zwierciadle wody. Okazało się, że bardziej plastyczne bitumy lepiej zachowały się na mrozie, jak twardsze, które pękały. Na skarpach ubezpieczonych maziowaniem powierzchniowym i zwróconych do słońca, tworzyły się fałdy tuż nad powierzchnią zwierciadła wody, a mazi o płynniejszej konsystencji miały tendencję do wypływania z żwiru na powierzchnię zewnętrzną. Dalej powłoki, na które zużyto poniżej 2 kg mazi na 1 m<sup>2</sup> powierzchni, okazały się wogóle za słabe, natomiast na skarpach ubezpieczonych maziowaniem wgłębem, nie zauważono żadnych ujemnych skutków. Na polach wykonanych przy pomocy emulsji, zauważono liczne miejsca z rozluźnionymi kamkami.

Jako wynik powyższych spostrzeżeń uważa Mösslang: a) maziowanie (asfaltowanie) powierzchniowe jako nieodpowiednie przy robotach wodnych, a możliwe jedynie tylko dla robót tymczasowych; — b) emulsje maziowe stosować należy tylko wyjątkowo, gdy inaczej nie można roboty przeprowadzić; — c) zaleca używać raczej tylko asfaltów, a mazi wszelkiego rodzaju uważa za nieodpo-

wiednie do budowli wodnych, jako zawierające fenole, szkodliwe dla gospodarstwa rybnego.

Serję trzecią wykonano w r. 1931, wyłącznie jako nawierzchnie ciężkie, a więc przy pomocy asfaltowania wgłębego, stosując w jednym przypadku beton asfaltowy, w drugim zaś makadam asfaltowany.

W pierwszym przypadku, t. j. betonu asfaltowego (Walzgussasphaltdecke), wykonano ubezpieczenie dna i skarp kanału na długości 100 m, a o przekroju jak na rysunku 2 b, razem 700 m<sup>2</sup> o nawierzchni asfaltowej. Tłuczeń otrzymywano z kamienia łamanego mechanicznie, kruszonego i sortowanego na trzy części, t. j. tłuczeń gruby, tłuczeń średni i miał kamienny. Mieszano je następnie w stosunku 1 : 1 : 4 i podgrzewano w specjalnym piecu przewoźnym do temperatury około 200° C. Bitumy podgrzewano do temperatury 180° C w zwyczajnym kociołku na wózku, jak przy poprzednich grupach doświadczeń (rys. 3). Tak ogrzane materiały dawano do zwykłej mieszarki betonowej o pojemności 150 l w ilościach odpowiednich (rys. 5). Mieszanie trwało około 3—4 minut, poczem mieszaninę gotową wsypywano do kosza, osadzonego przegibnie na wózku, tak, aby się zawsze ustawiał pionowo, przy dowolnie pochyłym położeniu wózka na skarpie (rys. 5 i rys. 6). Koła wózka stanowiły zarazem walce do ugniatania nasypanej na szkarpach mieszaniny asfaltowej.



Rys. 5.

Równomierne rozprowadzenie materiału z kosza na podłoże regulowały specjalne walce prążkowane, osadzone u dołu przy wylocie z kosza. Materiał wylatujący z kosza układał się w warstwę 80 cm szeroką. Grubość warstwy można regulować w granicach 3, 3½, 4 i 4½ cm, przy pomocy walców rozprowadzających. Tak ułożoną



Rys. 6.

warstwę ugniatali i wyrównywali walce. Wózek przejeżdżał cały przekrój poprzeczny kanału (rys. 5 i 6), ciągnięty elektrycznie przy pomocy lin stalowych, raz w jedną, drugi raz w stronę przeciwną, wykonując za każdym razem powłokę o szerokości 80 cm w kierunku

osi kanału. Urządzenie powyższe, spoczywające na obu brzegach na wózkach prowadzonych na szynach, przesuwało za każdym razem o 80 cm. Czas od początku mieszania do chwili rozprowadzenia materiału na grunt trwał średnio 15 minut, a temperatura naniesionej powłoki wynosiła około 130°—140° C. Łączenie warstwy gotowej z drugą wykonywaną odbywało się na gorąco bez trudności, natomiast po wystygnięciu, t. j. po przerwach w robocie, łączenie było trudniejsze, a uskuteczniao je powlekając gotową już przedtem i zimną warstwę, gorącym, płynnym asfaltem.

Tak wykonaną nawierzchnię pozostawiono przez parę tygodni na działanie słońca. Aby w ciągu tego czasu ustalić ewentualne ruchy nawierzchni, zabito w nią w odstępach co 10 cm poprzeczny rząd gwoździ (igieł), których położenie bardzo dokładnie zmierzono od pewnego punktu stałego zewnątrz kanału. Po paru tygodniach nie zauważono żadnej zmiany położenia igieł, mimo bardzo intensywnego ogrzewania powłoki przez promienie słoneczne.

W drugim przypadku trzeciej serii doświadczeń wykonano systemem makadamu asfaltowanego ubezpieczenie i uszczelnienie dna i skarp koryta 100 m długiego, o szerokości w dnie 9,5 m i szkarpach na 1 m wysokich, o nachyleniu 1:1 (rys. 2 c). Całkowita powierzchnia asfaltowana wynosiła 1100 m<sup>2</sup>. Przebieg roboty był następujący:



Rys. 7.

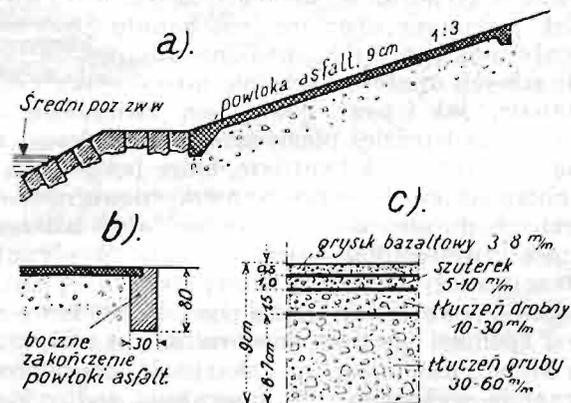
Po wyrównaniu dna i szkarp, dla zagęszczenia gruntu zawałowano dno koryta walcem drogowym 6—7 ton wagi, szkarpy zaś ubijano przy pomocy dołni żelaznych, poruszanych sprężonym powietrzem (rys. 7). Na tak przygotowanym gruncie nasypało następnie warstwę żwiru 5 cm grubą, pokrywając ją drobnym żwirkiem. Tę warstwę żwiru przewalowano na dnie, a ubijano na szkarpach jak wyżej. Tak wyrównany i ubity żwir powleczono warstwą mieszaniny szprameksu i meksfaltu w ilości 2 kg na 1 m<sup>2</sup> powierzchni żwirówki, przez rozpryskiwanie jej zapomocą sprężonego powietrza, poczem zasypało rozprowadzony asfalt cienką warstwą grysiku. Na tę warstwę naniesiono w ten sam sposób dwie dalsze warstwy, zużywając na każdą z nich po 2 kg na 1 m<sup>2</sup> powierzchni. Nawierzchnia taka jest bardzo wytrzymała, a zarazem dostatecznie nieprzepuszczalna. Szkarpy bardzo strome, gdyż przy nachyleniu 1:1 utrzymują się według Mössling'a bardzo dobrze. Dalej zauważono, że taka nawierzchnia staje się z czasem coraz więcej szczelna z powodu zatykania bardzo drobnych porów przez mikroskopijnie drobne mineralne części, podobnie jak to się dzieje przy płytach betonowych.

Badania i próby powyższe, wykonane w zakładzie badawczym w Obernach, zaczęto w krótkim czasie naśladować w praktyce. Już w jesieni roku 1931 w Monnheim (pomiędzy Kolonią a Düsseldorfem), przy ładowni destylarni ropy, wykonano ubezpieczenie asfaltowe skarpy Renu dla ochrony jej przed podmyciem przez wielką wodę<sup>1)</sup>. Liczne słupy żelazno-betonowe podtrzymujące ładownię, nie pozwoliły na użycie walu przy tych robotach (rys. 8). Najpierw wyrównano skarpe (o nachyleniu 1:3), zasypując liczne doły, do 1,10 m głębokie, żwirem rzeczny, który następnie ubito zapomocą dołni żelaznych pneumatycznych. Na tak przygotowanej,



Rys. 8.

t. j. wyrównanej i ubitej skarpy, wykonano następnie nawierzchnię sposobem makadamu asfaltowanego. Skład warstewki, a zarazem sposób jej wykonania, widoczne są z rysunku 9 c. A więc najpierw usypano warstwę łuczni o grubości ziarn 30—60 mm i przykryto ją cienką warstwą drobniejszego łuczni, o grubości ziarn 10—30 mm, w ilości 10 kg na 1 m<sup>2</sup> powierzchni. Po starannym ubiciu dołniami, poruszanymi sprężonym powietrzem, rozprowadzono na niej warstwę gorącego meksfaltu E I. przez rozpryskiwanie, w ilości 4 kg na 1 m<sup>2</sup>. Na asfalt nasypało warstwę drobnego łuczni o grubości ziarn 10—30 mm, 25 kg na 1 m<sup>2</sup>, poczem ubijano silnie dołniami pneumatycznymi. Na to znowu rozpryskiwano gorący meksfalt E I, w ilości 3 kg na 1 m<sup>2</sup> powierzchni, a przysypując go grysem 5—15 mm grubym, w ilości 25 kg na 1 m<sup>2</sup> powierzchni powłoki, ubijano silnie, jak wyżej. Tak przygotowaną nawierzchnię pole-



Rys. 9.

wano potem gorącym szprameksem, licząc po 3 kg na 1 m<sup>2</sup> powierzchni, a po przykryciu go warstwą grysiku bazaltowego o grubości ziarn 3—8 mm, jeszcze raz silnie ubijano przy pomocy sprężonego powietrza.

<sup>1)</sup> Bösenberg: „Neuartige Uferbefestigung durch Asphaltbauweisen“. *Der Bauingenieur* 1932, zes. 23/24, str. 319.

Nawierzchnię tę o powierzchni około 2000 m<sup>2</sup> wykonała partja złożona z 10-ciu robotników, w tem jeden palacz, jeden rozpryskiwacz, jeden maszynista i siedmiu zwyczajnych robotników. Wszyscy 10-ciu nie byli szkoleni w robotach asfaltowych. Przy tej robocie użyto następujących urządzeń: dwa kociołki przewozowe na wózkach o pojemności po dwie tony i jeden kociołek o pojemności jednej tony, jedno urządzenie do rozpryskiwania na gorąco zapomocą sprężonego powietrza o pojemności 330 l, dalej kompressor do sprężania powietrza (8 atm., 2 m<sup>3</sup> powietrza).

Kalkulacja kosztów wykazała, że zwyczajne brukowanie twardym kamieniem, jakiego dotychczas w podobnych wypadkach używano, kosztowałoby dwa razy tyle, jak wykonana i opisana tu powłoka asfaltowa. Zważywszy ponadto, że wykonana warstwa jest za gruba (9 cm), gdyż w zwyczajnych warunkach wystarczyłaby tu warstewka znacznie cieńsza, koszt nawierzchni asfaltowej byłby więcej niż dwa razy niższy od kosztów brukowania dotychczas praktykowanego.

\* \* \*

Także i u nas w Polsce, kraju produkującym z ropy naftowej własne asfalty, należy się zająć sprawą zastosowania ich do budowy wodnych. W szczególności powłoka asfaltowa może mieć zastosowanie jako uszczelnienie i wyłożenie dna przy budowie wielkich basenów kąpielowych. Dno basenu żwirowe, czy piaskowe, nie jest odpowiednie, gdyż wszelki brud, w formie drobnych zanieczyszczeń opadając na dno, dostaje się pomiędzy ziarnka żwiru, skąd nie można go usunąć inaczej, jak przez częściowe wydobycie również i żwiru. Ponadto luźne ziarnka żwiru, względnie piasku, usuwając się pod nogami kąpiących się, mącą wodę, wskutek czego w czasie większej frekwencji woda bywa przeważnie brudna. Przy dnie asfaltowym, brud, piasek i t. p. materiały, gromadzące się na dnie, łatwo można usunąć, a dno starannie oczyścić i wymyć po spuszczeniu wody z basenu. Dowolną szorstkość dna można uzyskać przez dodanie żwirku rzecznego o grubości ziarn 5—10 mm do ostatniej, t. j. najwyższej warstewki miazła, osłaniającej asfalt.

Co się tyczy materiałów użytych na powłokę należy zaznaczyć, że powinno się tu używać asfaltu naturalnego, względnie sztucznego, gdyż mazie, będące produktem suchej destylacji węgla kamiennego, zawierające fenole rozpuszczające się w wodzie, szkodliwie działają na gospodarstwo rybne. Z uwagi zaś, że przy tych budowlach najważniejszą jest szczelność, używać należy asfaltu przedewszystkiem o wysokiej penetracji i ciągliwości. Kruszywo do tych budowli użyte powinno być szczególnie odporne na rozpuszczające działanie wody, natomiast wytrzymałość na zgniecenie może być mniejsza niż przy budowie dróg. Z tego samego powodu możemy w budownictwie wodnym układać powłokę asfaltowaną bezpośrednio na gruncie, odpowiednio wyrównanym i ubitym, względnie zawałowanym do tego stopnia, aby się nie poddawał przy późniejszym wawowaniu powłoki asfaltowej.

Wawowanie skutecznie się zapomocą wałów lekkich, łatwo obrotowych, najlepiej wałów o motorach spalinowych. Przed wawowaniem maszynowym dobrze jest zawałować ręcznymi wałami o wadze 200—300 kg. Często, zwłaszcza przy małych robotach, albo z powodu trudności użycia wałów, koniecznym będzie stosowanie ubi-

jania gruntu i warstw osfaltowanych zapomocą ubijaków ręcznych, lub pneumatycznych.

W Polsce posiadamy asfalty parafinowe, wytwarzane z ropy pochodzącej z wschodniego i bezparafinowe z ropy z zachodniego zagłębia naftowego. Szczególnie te drugie znalazły zastosowanie przy budowie ulic miejskich. Produkuje się je w naszym przemyśle w różnych odmianach, stosownie do ich własności fizycznych i chemicznych. Produkcja asfaltu przez nasz przemysł odbywa się według metod standardowych, a jedną z najważniejszych placówek naszych dostarczających asfalt, jest „Polmin“, Państwowa Fabryka Olejów Mineralnych. Polmin wytwarza następujące sorty asfaltu, używane przy robotach drogowych: polmin W, polmin P, polmin S, polmin B i limbit, gotowy patentowany preparat asfaltu i gysu.

Jako przykład podaje się poniżej koszt asfaltowania dna stawu kąpielowego o powierzchni dna 2500 m<sup>2</sup>. Grunt w dnie ziemisty, nieco przepuszczalny. Ze względu na mały dopływ wody konieczne uszczelnienie dna, które postanowiono uzyskać przez wykonanie powłoki asfaltowanej, ułożonej bezpośrednio na gruncie, dobrze ubitym. Ceny przyjęto według stosunków lwowskich.

Tok wykonania warstewki asfaltowej jest następujący:

1. Wyrównanie i zawałowanie dna wałem drogowym 1-tonowym; 2. nasypianie 5 cm grubej warstwy tłucznia, o grubości ziarn 15—30 mm, przykrycie jej grysem 5—15 mm, w ilości 15 kg na 1 m<sup>2</sup> powierzchni i zawałowanie wałem 1-tonowym; 3. rozlanie ręczne asfaltu „polmin P“, ogrzanego do temperatury 175° C, w ilości 3,5 kg na 1 m<sup>2</sup>, posypanie asfaltu grysem 5—15 mm w ilości 10 kg na 1 m<sup>2</sup> i zawałowanie wałem ręcznym 250 kg wagi; 4. nasypianie 2,0 cm grubej warstwy gysu 5—15 mm, w ilości około 35 kg na 1 m<sup>2</sup>, rozlanie asfaltu „Polmin W“, o temperaturze 175° C, w ilości 2 kg na 1 m<sup>2</sup>, przysypanie asfaltu miazłem o grubości ziarn do 5 mm, z domieszką żwirku rzecznego, o grubości ziarn 5—10 mm, licząc po 15 kg na 1 m<sup>2</sup> i zawałowanie wałem ręcznym 250 kg wagi.

Koszt 1-go m<sup>2</sup> powłoki, kompletnie wykonanej i do użytku oddanej, przedstawia następująca tabela:

	Cena jednostkowa zł.	koszt zł.
1. Kruszywa z piaskowca skolskiego i rzeczno- go żwirku, z dostawą na miejsce budowy:		
m <sup>3</sup> . . . . .	0,11	14
2. Asfalt krajowy Polmin P, w ilości 3,5 kg i Polmin W 2,5 kg, dostarczone na miejsce budowy:		
kg . . . . .	6	0,22
3. Robocizna, t. j. rozprowadzenie warstw tłucznia i gysu, wawowanie 2 razy wa- łem 1-tonowym i 2 razy wałem 250 kg- owym, rozlewanie asfaltu, dozór i inne drobne roboty:		
na 1 m <sup>2</sup>	2,10	2,10
Razem koszt 1 m <sup>2</sup> powłoki wynosi zł. . . . .		4,96

Koszt całkowity na powierzchni 2.500 m<sup>2</sup> wynosi zatem: 2.500 × 4,96 = 12.400 zł.

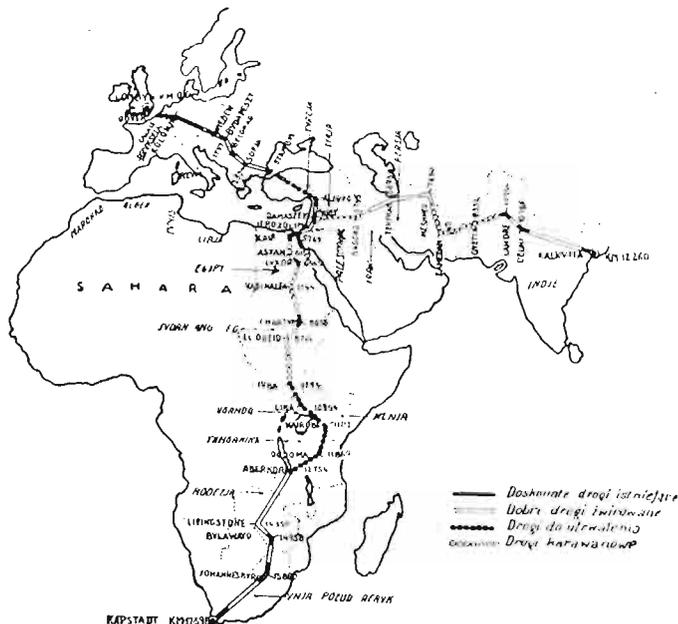
## Wiadomości z literatury technicznej.

### Drogi.

— Transkontynentalna droga z Londynu do Indji i Południowej Afryki. Silnie rozbudowujący się automobilizm

wymaga w coraz szerszych granicach tworzenia ciągów dróg dalekobieżnych. Obecnie zajął się angielski „Związek automobilowy“ realizacją projektu stworzenia przez szereg państw ciągu drogowego z Londynu do Kalkuty (dł. 12.260 km) oraz do Kapstadu (dł. 17.398 km). Trasa tego olbrzymiego ciągu idzie z Londynu do Dovru, stamtąd okrętem do Calais,

następnie przez Brukselę, Kolonję, Wiedeń, Budapeszt, Belgrad, Sofję, Konstantynopol, Aleppo do Damaszku, skąd jedno odgałęzienie, idące w kierunku południowym prowadzi przez Jerozolimę, Kairo, Vadi Halfa, Chartum, El Obeid, Jube, Nairobi, Abercorn, Johannesburg do Kapstadu, drugie zaś od Damaszku w kierunku wschodnim przez Bagdad, Teheran, Zabedan, Lahare, Delhi do Kalkuty.



O ile rozchodzi się o trasę europejską, tego ciągu, która prawie, że już istnieje, to długość jej rozdziela się następująco pomiędzy poszczególne państwa:

Anglja . . .	117 km
Morze . . .	35 "
Francja . . .	52 "
Belgja . . .	307 "
Niemcy . . .	714 "
Austrja . . .	326 "
Węgry . . .	392 "
Jugosławja . . .	551 "
Bułgarja . . .	362 "
Turcja . . .	260 "
Razem . . .	3.116 km

Gorzej natomiast przedstawiają się partje azjatyckie i afrykańskie, które wymagać będą jeszcze odpowiedniego wykształcenia.

Ustalono już pewne techniczne zasady, którym olbrzymia ta droga musi odpowiadać. Minimalne promienie krzywizn przyjęto w partjach nizinnych 300 m, górskich 50 m. Maksymalne spadki analogicznie 4‰ i 6‰. Szczególną uwagę zwrócono na przejrystość krzywizn, które powinny być obliczane przy uwzględnieniu drogi hamowania dla chyłości 80 km/g. Szerokość jezdni ustalono na 6 m, pobocza po 1 m, spadki poprzeczne 2—3‰ zależnie od nawierzchni. Ta ostatnia przewidziana jest w postaci bruku, betonu i asfaltu. Niektóre partje mają otrzymać utrwalenie powierzchniowe. Podstawowym warunkiem jednak jest brak pyłu. Objekty tylko typu stałego z kamienia, betonu i żelaza.

Nieco niejasno na razie jest postawioną sprawą sfinansowania tego przedsięwzięcia, szczególnie, o ile rozchodzi się o partje pozaeuropejskie. Sprawą tą ma zostać zainteresowana Liga Narodów.

Trzeba przyznać, że jest to zamierzenie w wielkim stylu. Inna rzecz, iż odnosi się wrażenie, iż projektowany ciąg, posiadając będzie niezmiernie doniosłe znaczenie w pierwszym rządzie dla Anglii, która też powinna przejąć na siebie główną część kosztów budowy tej olbrzymiej linii liczącej sumarycznie około 25.000 km. (*Le Strade* Nr. 7/1933).

— **Tłuczeń ręczny zamiast maszynowego.** Pruski minister gospodarstwa, domen i lasów oraz minister komuni-

kacji Rzeszy wydali obecnie okólnik do podległych im władz i urzędów, by przy wykonywaniu robót drogowych, w uwzględnieniu obecnej złej konjunktury gospodarczej, używano o ile możliwości tłucznia ręcznego zamiast maszynowego, przy zachowaniu dotychczasowych warunków odnoszących się do dobroci, wymiarów i t. p.

Równocześnie Niem. Tow. Koleji Rzeszy stawia obecnie w rozpisywanych przez siebie licytacjach warunków, by co najmniej 10% dostawianego materiału pochodziło z tłucznia ręcznego.

Dotychczas nie ma dat odnoszących się do ukształtowania cen tłucznia w wyniku wydanego zarządzenia. (*Strassenbau u. Strassenerhaltung* Nr. 15/33).

— **Budowa drogi samochodowej we Francji.** Francuski minister robót publicznych zarządził opracowanie projektu budowy pierwszej drogi samochodowej we Francji, mianowicie Paryż-Wersal. Droga ta ma mieć 18 km długości; szerokość przekroju poprzecznego wyniesie 30 m. Trasa zaprojektowana w ten sposób, iż omija zupełnie położone w jej ciągu miejscowości. Koszta budowy są na razie oszacowane na 100 mil. fr., czas budowy ma trwać 2—3 lat.

W przeciwieństwie do włoskich i niemieckich dróg samochodowych, ruch na niej nie będzie obłożony żadnymi opłatami.

E. B.

## Budownictwo wodne.

— **Postęp budowy wodociągów w Czechosłowacji.** Według *Zprawy veřejné služby technické* Nr. 2 z 1/VII. 1933 r., rocznik XV, od roku 1918 położono w Czechosłowacji 2906 km rur wodociągowych, z czego przypada na Czecho 2280 km (94 milj. zł.), Morawy 590 km (21 milj. zł.), Słowaczynę 84 km (2,4 milj. zł.), a na Ruś Podkarpaczką 2 km (50 tysięcy zł.). Jest to postęp duży, jednak, jak wskazują powyższe cyfry, jest on bardzo nierównomierny w różnych częściach państwa.

— **Największy wodociąg na Bałkanie.** W Sofji otwarto 23/IV b. r. uroczyste nowy wodociąg, zaopatrujący stolicę Bułgarji w wodę z gór Rila. Przewód ma 68 km długości, z czego przypada 10 km na tunele. Roboty trwały 7 lat, a koszta wyniosły 740 milionów lewów.

— **Nowy wodociąg w Watykanie.** Nie jest to wodociąg zaopatrujący w wodę do picia, której w Rzymie jest obfitość, lecz jest to urządzenie, które ma działać w razie pożaru. Wewnątrz budynków umieszczono 400 grup hydrantów, zaopatrzonych w samoczynne urządzenia alarmujące. Wodę doprowadza się z jeziora Braciano, z którego już w 17 wieku papież Paweł V zbudował akwadukt do Watykanu; akwadukt ten może być i obecnie użyty po uzupełnieniu 2 km. Wodociąg posiadać będzie 2 zbiorniki o pojemności 2000 i 4000 m<sup>3</sup>, w których wodę się zbiera i filtruje. Zakład pomp elektrycznie uruchamianych, tłoczy wodę do sieci rur 85.000 m długości. Urządzenie to służy również do polewania ogrodów watykańskich. Całość kosztowała 7 milionów lirów i stanowi jedną z licznych osobliwości Watykanu.

— **Podwyższenie grobli Nilowej w Assuanie** w Egipcie jest na ukończeniu. Nastąpi podwyższenie zwierciadła zbiornika o 10 m i zdwojenia jego pojemności. Gdy fale wielkiej wody Nilu w jesieni przejdą i zamknie się śluzy w grobli, nastąpi spiętrzenie wody rzeki aż do drugiej katarakty, na długości 300 km, przyczem w zbiorniku zbierze się zapas 5 miliardów m<sup>3</sup> wody do nawodnienia doliny Nilu w czasie 7—8 miesięcznej posuchy. Przy budowie zajętych było 6000 robotników, a koszta wyniosły 75 milionów zł., która to kwota nie obejmuje odszkodowań dla 70.000 rodzin fellachów, których grunty zostały zalane. 84.000 ha uzyska regularne nawadnianie, a przez to możliwość 2 do 3-krotnych żniw w roku, a także umożliwienie uprawy ryżu w obrębie delty.

— **Nowa droga wodna między morzem Białym a Bałtykiem.** W Rosji ukończono wielki kanał morski, 227 km długości, po 21 miesiącach budowy, podczas gdy kanał

Suezki budowano 10 lat. Posiada on 19 śluz, 15 grobel spiętrzających, 40 grobel brzegowych i 32 kanały boczne. Około 40 km jest wykonanych w skale. Kanał skraca połączenie między obydwojoma morzami w  $\frac{1}{3}$ , a okręty sowieckie nie muszą teraz opuszczać swego kraju, wobec czego kanał ma wielkie znaczenie strategiczne i gospodarcze. Stwarza również bezpośrednie połączenie wodne Leningradu z Archangielskiem.

— **Maratońska przegroda doliny pod Atenami.** W celu zaopatrzenia w wodę miast Ateny, Pireus i okolicy, zawarł rząd grecki w r. 1925 umowę z amerykańską firmą Ulen. W ciągu dwu lat wybudowano betonową przegrodę doliny 285 m długości, o koronie wzniesionej 227 m nad poziom morza, a 54 m ponad spód dolny; największa wysokość wynosi 63 m. Szerokość korony wynosi 4,5 m, spodu 47 m; przegroda założona jest w łuku o promieniu 400 m. Mur ma od strony powietrza okładzinę marmurową, cały zaś materiał do betonu uzyskano również ze skał marmurowych. Do cementu (300 kg u spodu, 275 kg od strony wody i 275 kg od strony powietrza) dodawano około 50 kg/m<sup>3</sup> ziemi santorinowej, celem przedłużenia okresu wiązania i zmniejszenia ciepła wiązania, oraz powiększenia szczelności. W murze niema przelewu, urządzono natomiast przelew stokowy 100 m długości.

Zbiornik ma pojemność 41 milionów m<sup>3</sup> i powierzchnię 2,4 km<sup>2</sup>, a ponieważ tworzenie w ciepłych krajach zbiorników połączone jest zawsze z niebezpieczeństwem malarji, gdyż w wodach spokojnych i płytkich rozwijają się larwy komarów Anopheles, przeto zarybiono zbiornik małą rybą gambusia, które wspomniane larwy pożerają.

— **Codziennie perjodyczne podnoszenie się i opadanie stanu wody gruntowej.** W czasopiśmie *Die Wasserwirtschaft* Nr. 22/1933 podaje inż. Bousek ciekawe spostrzeżenia co do zmian stanu wody gruntowej. W obszarze źródełk Fischadagnitz i potoków pobocznych, dalej Piesting, Jesuitenbach i Reisenbach przeprowadzono w ostatnich szczegółowe pomiary w celu oznaczenia wydajności dla zwiększenia poboru wody, przyczem ustawiono w wielu miejscach limnigrafy. Badania te wykazały, że odpływy tych potoków, pomimo, że w okresie obserwacyjnym nie było opadów, wykazywały perjodycznie powtarzającą się w ciągu każdej doby falę wzrostu i opadania stanu wody i objętości, wywołaną perjodycznym w ciągu doby podniesieniem się i opadnięciem stanu wody gruntowej. Pomimo obszernej dyskusji w kołach fachowców, powodu tych wahań dotąd nie wyjaśniono.

— **Elektrownia wodna w Palestynie.** W zeszłym roku otwarto pierwszy zakład o sile wodnej na Jordanie pod Dschisz el Medschami. Są w ruchu dwie turbiny po 6000 kW, a trzecia będzie w tym roku wbudowana.

— **Wodociągi berlińskie** dostarczyły w 1932 r. 163,7 milionów m<sup>3</sup> wody; opłata za wodę wynosi 25 fen. za 1 m<sup>3</sup>.

— **Czechosłowacki fundusz wodny** rozporządzał w roku bieżącym sumą ponad 200 milionów kč. Rozdano dotąd robót na 64 milj. kč., z czego na zakład o sile wodnej Schreckenstein na Łabie 26 milj. kč. *Dr. M. M.*

## Żelazo - beton.

— **Oszczędności w budowie żelbetonowych mostów drogowych małych i średnich rozpiętości** omawia Z. Wasiutyński w *Cemencie* (1932, str. 229). Jeżeli oszczędność w budownictwie wogóle jest wskazana, to w obecnym czasie kryzysowym jest tem ważniejszą. Autor przemawia za zastosowaniem belek ciągłych, uważając pale żelbetowe jako podpory nieosiadające się. Mosty łukowe wypadają znacznie drożej, używać więc ich należy dla rozpiętości większej, niż 18 m, jeżeli umieszczenie filaru środkowego nie jest wskazaniem. Autor stara się też uzyskać pewną oszczędność odpowiednim ustrojem pomostu i oblicza przybliżone koszty mostów budowanych oszczędnie wedle powyższych wskazań. Rozumie się, że projektowane ustroje nie zawsze

dadzą się zastosować, zależy to od jakości gruntu i bystrości rzeki.

— **Projekt nowych przepisów żelbetonowych niemieckich** omawia A. Graf w *Der Bauingen.* (1931, str. 442). Każą one wszystkie siły ścinające przenieść na strzemiąca lub pręty odgięte. A więc nawet tam, gdzie naprężenie ścinające w betonie jest mniejsze niż 4 kg/cm<sup>2</sup>, należy siły ścinające przenieść w całości przez pręty odgięte i strzemiąca. Graf udowodnia potrzebę takiego obliczenia wynikami doświadczeń. *Dr. M. Thullie.*

## Statyka budowli.

— **Z doświadczeń prof. Ostenfelda.** Wyszła obecnie broszura, wydana przez asystentów zmarłego przedwcześnie dla nauki profesora w Kopenhadze A. Ostenfelda, która omawia jego ostatnie prace doświadczenia, wykonane w r. 1931. Jedna praca dotyczy połączeń drewna zapomoćą łubków, śrub i wstawek żelaznych. Siłę, która wywołuje naprężenia przy granicy ciastowatości można wyrazić  $P=1+d^2$  ( $P$  w t,  $d$  w cm) dla połączeń z wkładkami, zaś  $P=1+\frac{1}{2}d^2$  dla zwykłych połączeń sworzniowych. Druga praca dotyczy skręcenia prętów utwierdzonych. *Dr. M. Thullie.*

## Mosty.

— **Most na Złotej Lipie pod Brzeżanami** opisuje inż. Krechowicki w *Cemencie* (1932, str. 241). Jest to most łukowy żelbetonowy ze ściętnem i zawieszoną jezdnią,  $l=31\cdot50$ ,  $f=6\cdot10$ . Płyta jezdni oparta na poprzecznicach, ciągła jest 18 cm gruba, poprzecznice żelbetowe mają wymiar 70 i 36 cm. *Dr. M. Thullie.*

## Beton.

— **Wytrzymałość betonu w kostce i w budowie** omawia Hoffman w *Cemencie* (1932, str. 236) i poleca między innymi robienie walców próbnych, których wysokość dostosowuje do grubości stropu. Autor zapomina, że stosunek wysokości walca do średnicy jego wpływa silnie na wytrzymałość. Jeżeli  $h:d=1$  otrzymamy wytrzymałość kostkową. Wytrzymałość słupową otrzymamy mnożąc wytrzymałość kostkową przez 0·8. *Dr. M. Thullie.*

## Stal.

— **Pożar domu towarowego stalowego w Pradze** opisuje inż. Melan w *Der Bauing.* (1931, str. 498). Budynek nie był jeszcze zupełnie wykończony, mianowicie słupy stalowe jeszcze nie obetonowano, założono jednak już stropy, odbywała się już sprzedaż, a w piwnicach było przeszło 300.000 kg towarów tekstylnych. Pożar trwał około 3 godzin, szkoda wyniosła około 7 milj. kč. Przekrój słupów składał się z dwu uwek, blisko siebie ułożonych, między którymi wstawiono blachę. Temu skupionemu przekrojowi zdaje się zawdzięczać należy, że słupy wogólności wytrzymały pożar bez szkody, gdy granitowe schody runęły, a także jedna ścianka żelbetowa tak się odkształciła, że musiano ją rozebrać. Tylko jeden słup w parterze tak się wygiął, że musiano tę jego część na długości 4 m wymienić, czego dokonano w 20 minutach. *Dr. M. Thullie.*

## Lotnictwo.

— **Nowe samoloty na liniach polskich.** Od 1 maja 1933 zaczęły kursować na niektórych szlakach polskich linii lotniczych „Lot“ aparaty polskiej konstrukcji PRS 20. Są to aparaty, wykonane przez podlaską wytwórnię samolotów 4-osobowych. Aparaty są zaopatrzone w silniki o mocy 220 koni, wyprodukowane przez polskie zakłady Skody.

Nowy typ polski będzie wypierał junkiersy, kursujących na niektórych liniach „Lotu“. PRS 20 z silnikami wprawdzie nieco słabszymi od junkiersów uzyskują większą szybkość, zatem są bardziej ekonomiczne. (*Inżynier Kolejowy* 6/1933).

— **Największy samolot na świecie** budują obecnie Sowiety w zakładach centralnego Instytutu Hydrodynamicznego w Moskwie. Będzie on mieścił 75 pasażerów i posiadał w swych płaszczyznach 24 miejsca sypialne. Szybkość aparatu jest obliczona na 195 km na godzinę. Będzie on kursował tak w lecie jak i w zimie, oprócz kół zostaje on zaopatrzony w płozy do lądowania. Aparat będzie zaopatrzony w urządzenia do iskowej komunikacji telefonicznej i telegraficznej, jak również w telefony wewnętrzne do użytku podróźnych. (*Moder. Transp.* 730/1933; *Inżynier Kolejowy* 8/1933).

— **Pocztowa linja lotnicza przez Saharę** zostanie wkrótce otwarta przy obsłudze przez francuskich lotników wojskowych. Jeżeli loty próbne dadzą pomyślne rezultaty, to po pewnym czasie lotnicy wojskowi zostaną zastąpieni przez pilotów cywilnych.

Rozkład przewiduje regularne przeloty co tygodnia z Algieru przez Bechar, Gao do Niamey. (*Modern. Transp.* 729/1933).

— **Centralne lotnisko w Anglii jako środek do komunikacji ogólnej.** Budowa lotniska w Kings Cross pod Londynem i skoncentrowanie w jednym miejscu nowej stacji kolejowej, obsługi lotniczej i komunikacji przez kanał jest celem nowo utworzonego towarzystwa „Central Air Ports Ltd“ w Anglii.

Jednocześnie nowowybudowany obiekt byłby punktem węzłowym dla szeregu wielkich dróg bitych, zajmując powierzchnię 130 akrów.

Samo lotnisko będzie urządzone na wysokości 70 m. Lądujące tu samoloty będą opuszczały się na ziemię bez względu na kierunek wiatru, tak w dzień jak i w nocy, dzięki celowej i umiejętnej sygnalizacji i intensywnemu oświetleniu na ogromnej przestrzeni, obejmującej całą sieć dróg dojazdowych dla samochodów, dowożących pasażerów i towary do lotniska.

Nocne sygnały świetlne będą regulowane automatycznie w związku z kierunkiem panujących wiatrów. Budynki, wzniesione na filarach, będą miały wolną powierzchnię podłogi 4000 m<sup>2</sup>. Znajdą tam pomieszczenie biura, składy, sklepy i garaże.

Cały koszt tej olbrzymiej imprezy, wliczając potrzebę budowy mostów kolejowych na istniejącej w pobliżu linii głównej, jak również rozszerzenie stacji przetokowej, obliczony jest na 5 milionów funtów ang. (*Przegląd piśmiennictwa kolejowego*, czerwiec 1933).

— **Komunikacja powietrzna na linjach angielskich w r. 1932** wskazuje wybitny postęp. Po zakończeniu prac, związanych z istniejącymi linjami w Afryce i Indjach, należy podnieść wykończenie ostatnich odcinków między Londynem a Capetown. Odbywa się tam obecnie regularna komunikacja powietrzna w odstępach sześciodniowych w obu kierunkach na długości około 13.000 km.

Podróż z Londynu do Capetown trwa 11 dni, co daje oszczędność 6 dni w stosunku do podróży na powierzchni ziemi. Pewność i sprawność tej linii afrykańskiej za ubiegły czas wyraża się w 99·63% dla odcinka północnego, a w 100% dla odcinka południowego.

Ilość przelotów z Londynu do Paryża wzrosła także, gdyż jest tańszą od komunikacji luksusowej na powierzchni ziemi. Komunikacja lotnicza wewnątrz państwa Brytyjskiego jest tylko nieco droższa, a nawet często tańsza niż okrętem, lub koleją.

Liczba przelotów, dokonanych według rozkładów, wzrosła od 73·5% z r. 1924 do 96·16% w r. 1932. Od początku swego istnienia „Towarzystwo przelotów powietrznych“ przewiozło w tym czasie 200.000 podróźnych i 6.000 ton poczty i towarów. (*Modern. Transp.* 720/1932 i *Przegląd Zagr. Pism Kol.* 2/1933).

*Inż. A. W. Krüger.*

## Ruch samochodowy.

— **Ilość samochodów w Europie.** Wedle dat z 1 stycznia 1933 r. było w Europie w ruchu 3,908.229 samochodów osobowych, 1,453.321 ciężarowych, 116.752 autobusów, oraz 2,192.395 motocykli. Cyfry te przedstawiają 1·5% ubytek w stosunku do 1 stycznia 1932.

Podział pomiędzy poszczególne państwa Europy jest następujący:

	samochodów	motocykli
Francja . . . . .	1,710.955	488.147
Anglja . . . . .	1,493.474	434.399
Niemcy . . . . .	659.532	819.178
Włochy . . . . .	301.533	98.471
Hiszpanja . . . . .	172.000	14.800
Szwecja . . . . .	151.500	55.000
Belgja . . . . .	150.000	45.000
Holandja . . . . .	136.100	33.800
Danja . . . . .	126.321	25.000
Szwajcarja . . . . .	90.100	47.300
Czechosłowacja . . . . .	85.500	40.000
U. S. S. R. (Rosja europ.)	60.324	5.692
Norwegja . . . . .	51.183	6.500
Irlandja . . . . .	49.223	5.668
Rumunja . . . . .	37.500	2.050
Finlandja . . . . .	31.800	5.200
Portugalja . . . . .	30.850	—
Austrja . . . . .	28.100	29.800
Polska . . . . .	27.369	8.201
Węgry . . . . .	16.880	10.950
Jugosławja . . . . .	11.733	3.435

Kiedy we Francji wypada 1 pojazd mechaniczny na 127 mieszkańców, w Anglii na 31, w Niemczech na 94, to w Polsce cyfra ta podnosi się do 804 głów. *E. B.*

## Tunele.

— **Tunel drogowy na wybrzeżu Walji.** Głównym połączeniem drogowym pomiędzy Londynem a Irlandją jest droga Londyn-Holyhead. Stąd jest dalej komunikacja okrętowa. Ponieważ na drodze tej panuje żywy ruch samochodowy, przeto rozszerzono jej jezdnię do 10 m. Na stromych zboczach wybrzeża Walji, którą droga tuż nad morzem prowadzi, wynikły trudności z powodu tego rozszerzenia, albowiem nie ma możliwości w niektórych punktach należytego pomieszczenia drogi. Z tego powodu w pewnej, najtrudniejszej partji zdecydowano się drogę przepuścić tunelem. Stara droga pozostaje nadal do użytku, jednak jest zamknięta dla samochodów, które będą mogły przejeżdżać tylko tunelem.

Tunel ten ma długości 172 m, jezdnie i chodniki o łącznej szerokości 10·40 m, wolna wysokość w kluczu sklepienia eliptycznego 6·40 m. Przed tunelem, od strony wschodniej wznosi się droga w spadku 1:55 i tym samym spadkiem wpada w tunel z pomocą 15 m dł. krzywej przejściowej. Na długości 83 m jest tunel zaprojektowany w linii prostej. Połączenie ze starym kierunkiem drogi uskutecznione jest od wschodu krzywizną o promieniu 275 m.

Nawierzchnia wykonana z betonu maziowego ułożonego na 15 cm gr. warstwie betonu. Chodnik jednostronny 1·45 m szer. Dla przyjęcia przewodów zaprojektowano kanał 75 cm szeroki a 45 cm głęboki, poza nim znajduje się kanał ściekowy z wpustami co 30 cm.

Do wysokości 1·40 cm są ściany tunelu betonowego wykładane kamieniem na dziko. Oświetlenie elektryczne.

Pokłady, w których tunel prowadzi się z diorytu przepuszczającego silnie wodę. Wskutek tego musiano założyć szereg sączków, z pomocą których odprowadza się wodę do wspomnianego poprzednio ścieku. Szczególną baczność położono na doskonałe wypełnienie betonem pustych przestrzeni pomiędzy wyłamem a tylną powierzchnią tunelu. Do oszalowań użyto więzarów żelaznych. (*Concrete and Constructionnel Engineering* luty 1933). *E. B.*

## Obróbka metali.

— **Badanie obrabiarek pod obciążeniem.** Przepisy odbiorcze dla obrabiarek, normujące stopień dokładności ich wykonania, odnoszą się do maszyn nieobciążonych i nienagannie na fundamentach ustawionych<sup>1)</sup>. Ustalają więc one pewien stan idealnej dokładności maszyn, który oczywiście ulega silnym zmianom w czasie pracy. Ponieważ dokładność wykonania przedmiotu zależy w dużej mierze od dokładności obrabiarki, zatem ciekawi technikę warsztatową odpowiedź na pytanie: w jaki sposób zachowuje się obrabiarka nateżona w czasie pracy siłami. Te siły wewnętrzne pochodzą bądź od oporu skrawania działającego na rydło, bądź też są wywołane urządzeniami mocującymi przedmiot, głównie tuleją koniką, dociskaną śrubą. Zadowolającą odpowiedź na powyższe pytanie można uzyskać zapomocą bezpośrednich pomiarów pracującej maszyny.

W roku 1930/31 porucił prof. Geisler grupie studentów ćwiczących w Katedrze Obróbki Metali Politechniki Lwowskiej zbadać dokładności w ruchu około 3-konnej tokarki. Badania przeprowadzone nader prostymi sposobami, bo na dokładną i czułą aparaturę nie miała Katedra wystarczających środków, wykazały, że naprzykład łożo tokarki odkształcało się silnie podczas pracy, przybierając kształt odbiegający od tej formy, które wymierzono na spoczywającej maszynie. Siły występujące podczas skrawania zapisywał hydrauliczny suport pomiarowy, rozkładający opór skrawania na trzy składowe w kierunku trzech osi wzajemnie do siebie prostopadłych.

Inną drogę obrał Dr. inż. H. Kiekebusch, którego pracę w kilku słowach omówię (por. H. Kiekebusch; „Die Werkzeugmaschine unter Last“, VDI Forschungsheft 360, 1933 r.). Badając odkształcenia tokarki kłowej pod obciążeniem, uciekł się on do sposobu, polegającego na wywieraniu na spoczywającą maszynę sił, któreby wystąpiły w okresie skrawania. Stosowne urządzenie hydrauliczne odtworzało główne składowe oporu skrawania: składową pionową i poziomą. W podobny sposób uzyskał Kiekebusch siły, które zastępowały ciągnięcie pasa i siły pochodzące od kół zębatych napędzających wrzeciono. Opisana metoda ma tę ważną stronę dodatnią, że wyłącza związane z procesem skrawania drgania obrabiarki i otoczenia (fundamentów), zapewniając dzięki temu dokładne wskazania przyrządów pomiarowych. Do mierzenia odkształceń części konstrukcyjnych badanej tokarki użyto umieszczonych na stojakach czujników mechanicznych, zwiększając zapomocą przełożenia dźwigniowego dokładność ich wskazań do tysięcznych części milimetra.

Pomiary obejmowały badanie łoża, wrzeciennika, konika i suportu. łożo badał autor omawianej pracy podpiejąc je na pryzmatycznych ostrzach (przypadek statycznej wyznaczalności układu), lub po przymocowaniu śrubami do fundamentu i podlaniu betonem. W licznych razach przeprowadził autor analizę poszczególnych sił działających na część badaną, następnie składając skutki obciążeń uzyskał odkształcenie wypadkowe. Na uwagę zasługuje częste sprawdzanie bezpośrednio otrzymanych wyników badań zapomocą rachunku wytrzymałościowego, ujawniające zgodność lub niezgodność z rzeczywistością przybliżonych metod obliczania, używanych podczas projektowania obrabiarek. Oczywiście w zagadnieniu skręcania łoża rachunek zawodzi, ponieważ jest trudno ująć w regularne prawo matematyczne rozkład naprężeń ścinających w złożonym pod względem kształtu przekroju łoża. Wyniki badań i teoretycznych rozważań są przedstawione w pracy graficznie, uwidoczniając sposób odkształcania się sprawdzanych części tokarki.

Jakie znaczenie praktyczne mają wyniki badań dokładności obrabiarek pod obciążeniem? Nie mogą służyć za podstawę norm określających dokładność maszyn w stanie

obciążonym chociażby dlatego, że sposoby ich wyznaczania są żmudne i usuwają się z zakresu kontrolnych badań warsztatowych. Jednakowoż przedstawiają one dużą wartość dla konstruktorów obrabiarek, dając im przegląd sztywności maszyn i sprawdzając w sposób praktyczny użyteczność przybliżonych formuł rachunkowych, które projektujący obrabiarki pomagają sobie w ustalaniu właściwych wymiarów części konstrukcyjnych.

L. Eker.

## Koleje.

— **Wyniki europejskiej gospodarki kolejowej w r. 1932** dały we wszystkich państwach rezultaty ujemne w stosunku do lat poprzednich, chociaż wszędzie zmniejsza się wydatki eksploatacyjne, zmniejsza ilość personalu i jego pobory i unika nowych budowli. Wszędzie widzi się przychodzący temu wii kryzysie ekonomicznym i konkurencji samochodów, a nawet lotnictwa. Wulff wypowiada w *Zeitschrift d. Vereins d. Eisenverw.* (zeszyt 1-2/1933) zapatrywanie, że koleje nieposiadające już monopolu przewozowego, powinny być zwolnione od istniejących dotąd ogólnogospodarczych ciężarów — albo należy przyznać państwu monopol przewożenia towarów drogą kołową i szynową.

Dr. B. Witte w książce „Koleje a państwa“, omówionej przez Dra Schlüttera w *Zeitschrift d. Vereins m. Eisenb.* (18/1933) mówi także o odmiennej roli kolejnictwa, jaką odgrywa po wojnie i zmniejszeniu się jego dochodowości. Autor stwierdza dwoistość natury kolei, z jednej strony są one przedsiębiorstwem przewozowym, z drugiej wykonawcami interesów powszechnych. Po wojnie obie te dziedziny są w konflikcie ze sobą.

J. B. Elliot wygłosił w marcu 1933 w Londynie odczyt (*Railway Gazette* 12/1933), w którym skreślił jaskrawo drogę, na jakie musi wkroczyć kolejnictwo, by wrócić do dobrobytu. Tylko stanowczy zwrot w kierunku czysto kupieckim może przynieść wybawienie.

— **Polskie koleje państwowe w r. 1932.** W roku tym przewieziono kolejami normalnotorowymi około 118 milionów osób, gdy w 1931 r. 142·5 milionów, zatem mniej o 17·2%. Towarów przewieziono 48·4 milionów ton, gdy w r. 1931 62·7 milionów ton, zatem mniej o 22·2%.

Dochód z ruchu osobowego na kolejach normalnotorowych dał w r. 1932 kwotę 242,992,150 zł., w porównaniu z r. 1931 (303,951,770 zł.) zmniejszył się o 20·1%. Dochód z przewozu towarów osiągnął kwotę 640,803,156 zł., gdy w r. 1931 840,994,336; zmniejszył się o 23·8%. Łącznie z dochodem z przewozu bagażu i przesyłek ekspresowych (11,891,663 zł.), oraz dochodów z przewozów poczty i innymi należnościami ubocznymi (105,054,280) cały dochód z eksploatacji kolei normalnotorowych osiągnął kwotę 1,000,741,259 zł., zmałał on w porównaniu z r. 1931 (1,281,296,514 zł.) o 21·9%.

Dochód z kolei wąskotorowych osiągnął w r. 1932 kwotę 8,385,463 zł., zmałał w porównaniu z r. 1931 (12,711,710 zł.) o 34·1%.

Wydatki kolei normalnotorowych wynosiły w r. 1932 923,684,382 zł., zmałały (1931: 1,171,052,056 zł.) o 21·2%. Wydatki kolei wąskotorowych wynosiły 12,330,084 zł., zmniejszyły się (15,983,863 zł.) o 29·9%.

W porównaniu sumy dochodów kolei normalno- i wąskotorowych w r. 1932, wynoszącej 1,009,126,722 zł. z sumą wydatków eksploatacyjnych 936,014,466 zł. wynika nadwyżka eksploatacyjna, osiągnięta w r. 1932 przez polskie koleje państwowe w sumie 73,112,266 zł. Nadwyżką tą w porównaniu z nadwyżką z r. 1931 (106,772,305 zł.) zmniejszyła się o 31·6%, t. j. 33,860,039 zł. (*Inż. Kolej.* 8/1933).

— **Wagony - bar na kolejach polskich** uruchomiło Międzynarodowe Towarzystwo wagonów sypialnych i restauracyjnych.

„Przepisy Ministerstwa Komunikacji“ regulują sprawę korzystania z tych wagonów od 15 V. 1933 r. Wagony-bar są tańsze od restauracyjnych, mogą z nich korzystać po-

<sup>1)</sup> Por. normy polskich wytwórni obrabiarek: „Pionier“ i „Stowarzyszenie Mechaników z Ameryki“ lub niemieckie normy Prof. Schlesingera.

dróżni wszystkich klas, ale zajęcie w nich miejsca jest dozwolone tylko na czas spożycia posiłku.

— **Muzeum kolejowe w Warszawie** otwarte 13 grudnia 1931 r. cieszy się niesłabnącą frekwencją. Muzeum zwiedziło w 1932 r. 14.000 osób mimo niekorzystnego pomieszczenia na trzecim piętrze, gdzie nie można ustawiać ciężkich eksponatów i brak miejsca na dalszy jego rozwój.

Muzeum liczy w swoich zbiorach 1065 eksponatów 286 wykresów, tablic, map i rysunków, oraz 864 zdjęć fotograficznych.

W r. 1932 Muzeum kolejowe weszło w skład Związku Muzeów w Polsce i stoi na poziomie najwyższych wysuniętych instytucyj muzealnych w kraju.

— **Ceny materiałów kolejowych w Stanach Zjednoczonych A. P.** spadły niemal powszechnie.

Ceny węgla w r. 1932 spadły w stosunku do r. 1931 o 7%, w stosunku do roku 1930 o 11%, a w stosunku do r. 1927 o 12%.

Ceny stali i żelaza spadły o 9% w stosunku do r. 1931, a 12% w stosunku do r. 1927. Cena szyn, trzymająca się na wysokości stałej od r. 1922 spadła w r. 1932 o 7,5%.

Ceny innych metali zniżyły się do 30% w stosunku do r. 1931, a do 50% w stosunku do r. 1927.

Materiały drzewne są obecnie tańsze o 10% niż w r. 1931, a 27% niż w r. 1927.

Innymi słowy można powiedzieć, że przy żelazie ceny z r. 1932 odpowiadają cenom z r. 1916, przy opale z r. 1915, a przy drzewie nawet z r. 1907.

Z powodu wyczerpania się zapasów materiałów Zarządów kolejowych, przewiduje się na rok 1933 powolną wyżkę cen prócz węgla, który z różnych powodów będzie taniał nadal. (*Railway Age* 5/1933). *Inż. A. W. Krüger.*

## RECENZJE I KRYTYKI.

**J. Nechay: „Beton w budownictwie mieszkaniowym“.**

W sprawie tego wydawnictwa otrzymujemy następujące pismo:

Szanowny Panie Redaktorze!

Chociaż ocena dzieła inż. J. Nechaya: „Beton w budownictwie mieszkaniowym“ napisana przez prof. Kuryłłę już się pojawiła w *Czasopiśmie Technicznym*, to jednak proszę o umieszczenie tych kilka uwag moich o tem dziele, które mogą zainteresować wielu inżynierów.

Przychylając się do życzliwej oceny prof. Kuryłły i podnosząc wielką wartość praktyczną i naukową tego doskonałego dzieła, pozwalam sobie zrobić tu parę uwag, które może Szan. autor uzna i spożytkuje w następnym wydaniu.

Przy obliczeniu ławy betonowej przyjmuje autor zasadniczo środkowe działanie obciążenia. Wiem, że tak robią u nas zwykle inżynierowie, ale założenie to nie jest ścisłe. Przy wielopiętrowych budynkach grubość ściany frontowej nieraz jest zmienna (rys. 30), a oprócz tego ciężar użytkowy i stropów nie zaczepia w środku ściany. Dlatego byłoby wskazaniem wyznaczyć dokładnie punkt zaczepienia obciążenia ławy, co jest rzeczą bardzo łatwą, a wtedy pokaże się zwykle, że punkt zaczepienia nie jest w środku, że ciśnienie na grunt nie będzie jednostajne, a wskutek tego ciśnienie krawędziowe większe. Wtedy też nie będzie można użyć tablicy na str. 18.

Autor omawia wprawdzie także wypadek ciśnienia mimośrodowego, ale tylko dla fundamentów od strony sąsiada, gdy zdarza się ono zwykle także przy ścianie frontowej. Na str. 36 przy fundamencie od strony sąsiada przyjmuje autor zgrubienie fundamentu na wewnątrz (rys. 28) i przyjmuje wedle przepisów niemieckich przy nachyleniu

60° równomierne ciśnienie na grunt, co według mego zdania nie jest słusznem, a ciśnienie będzie tu zmienne wedle trójkąta.

Na str. 25 w przykładzie autor nie uwzględnia ciężaru warstwy ziemi nad ławą. Jeżeli z jednej strony jest piwnica, to ciężar ziemi z jednej strony odchyła wypadkową od środka i wtedy nie można zastosować tablic.

Przy obliczeniu ustrojów żelbetowych autor poleca według przepisów amerykańskich nie uwzględniać parcia wiatru, jeżeli stosunek  $h:b < 4$ , względnie  $h:b < 3$ . Sądzę, że przy obliczeniu przybliżonem ustrojów szkieletowych, które autor poleca, dość już mamy niedokładności w obliczeniu, aby je jeszcze powiększać pominięciem zupełnem parcia poziomego wiatru, które występuje przy każdym stosunku  $h:b$ . To, że konstrukcja jest sztywna, nie przeszkadza występowaniu naprężeń wskutek wiatru, których posunięcie przy niedokładnem wogóle obliczeniu naprężeń, wywołanych ciężarami pionowymi, nie wydaje mi się wskazanem.

Autor poleca przy słupach w ustrojach żelbetowych przyjmować naprężenia dopuszczalne betonu stosunkowo duże. Byłoby to wskazane tylko wtedy, gdybyśmy dla słupów użyli betonu więcej wytrzymałego, bo wiadomo, że właśnie w słupach wytrzymałość betonu jest mniejsza od kostkowej.

Wreszcie na str. 152 autor poleca liczyć słupy środkowe ustrojów szkieletowych jako obciążone środkowo, a nie wspomina, że występują tu także momenty.

Tych kilka uwag nie zmniejszają wielkiej wartości dzieła, które jest chlubą naszej literatury technicznej.

*Dr. M. Thullie.*

## BIBLIOGRAFJA.

**Książki nadesłane.** Inż. Samuel I. i Dunikowski I.: „Metoda automatycznej kompensacji napięcia i niektóre jej zastosowania w technice wysokich napięć“. Wydane z zapomogi Akademii Nauk Technicznych. Warszawa 1933.

„Komunikacja autobusowa na drogach publicznych w Polsce w r. 1932“. Nakładem Ministerstwa Komunikacji Dep. VII dróg kołowych. Warszawa 1933.

Prof. Inż. Dr. Witold Wierzbicki: „Zadania ze statyki belek prostych“. Warszawa 1933. Nakładem Komisji wydawniczej Tow. Bratniej Pomocy Stud. Politechniki Warszawskiej.

**Wykaz ważniejszych dzieł nabytych przez Bibliotekę Politechniki Lwowskiej w ciągu pierwszego kwartału 1933 r.** (Ciąg dalszy).

### III. Inżynierja, miernictwo i górnictwo.

Freudenthal A. Verbundstützen für hohe Lasten. Berlin 1933. Str. 132. — I-szy polski zjazd hydrotechniczny. 37 referatów. Warszawa 1929. — Sprawozdanie z I-go polskiego zjazdu hydrotechnicznego w Warszawie 1929. Str. 150. — Sprawozdanie z I-go narodowego kongresu żeglugi. Warszawa 1932. Str. 22. — Dniestr. Referaty na I narod. Kongres żeglugi. Warszawa 1932. Str. 42. — Polska żegluga morska. Referaty na I nar. kongr. żeglugi. Warszawa 1932. Str. 47. — Stan, potrzeby i warunki rozwoju żeglugi śródlądowej w Polsce. Ref. na I nar. Kongr. żeglugi. Warszawa 1932. Str. 86. — Rodowicz K. Droga wodna Warszawa-Bałtyk. Warszawa 1932. Str. 22. — Gieysztor W. Budowa portu w Gdyni. Warszawa 1932. Str. 36. Tb. 7. — Sterling A. Budowle morskie z betonowych bloków komorowych i cyklopowych. Warszawa 1932. Str. 15. — Majewski M. i Tillinger T. Wisła środkowa. Warszawa 1932. Str. 43. — Wisłocki S. Niemien i Wilja. Warszawa 1932. Str. 26. Tb. 2. — Świeściakowski J. Port handlowy w Warszawie i pięć lat jego eksploatacji. Warszawa 1932. Str. 28. Tb. I. — Kanał Ogińskiego. Warszawa 1932. Str. 56. Tb. 4. — Wisłocki S. Zasady stateczności statków rzecznych. Warszawa 1932. Str. 48. — Burchartz H., Saenger G. u. Stöcke K. Technische Gesteinprüfung. Berlin 1933. Str. 23. — Łazoryk E. Racjonalne projektowanie przekrojów żelbetowych. Str. 9. — Guttman M. i Szejngart B. O primeněnií pëka v do-roznom stroitelsvë. Charkov. Str. 5. — Bleich F. Stahlhochbauten. Ihre theorie. Berechnung u. bauliche Gestaltung. I. Band. Berlin 1932. Str. 558. — Jacyna W. Zagadnienia budowy i eksploatacji dróg żelaznych. Warszawa 1930. Str. 225. — Schaper G. Grundlagen des Stahlbaues. Berlin 1933. Str. 287. (C. d. n.).