



# PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

WYDAWCA SP. Z O. O. PRZEGLĄD TECHNICZNY

REDAKTORZY INŻ. J. FALKIEWICZ I INŻ. M. THUGUTT

Nr. 23

WARSZAWA, 10 LISTOPADA 1937 R.

Tom LXXVI

Plk. W. RUDOWICZ

355.5.623.4

## Wpływ techniki powojennej na rozwój różnych broni

**T**echnika, która po wojnie światowej bardzo szybko kroczy naprzód, znalazła swój wyraz przede wszystkim w nadzwyczajnym rozwoju lotnictwa, mechanizacji i motoryzacji. Te ostatnie wywarły największy wpływ na rozwój, organizację i taktykę innych broni

Na wstępie musimy zaznaczyć, że pojęcie mechanizacji, które dalej będziemy stale napotykać, dotyczy przeważnie wozów bojowych, mogących walczyć, a więc posiadających broń pod pancernem, zdolnych do strzelania w marszu i do przejścia w każdym terenie. I dlatego pojęcie to stosuje się przede wszystkim do czołgów i samochodów pancernych.

Pojęcie motoryzacji obejmuje tylko zastąpienie siły pociągowej żywej, przez mechaniczną, przy przewożeniu wszelkiego sprzętu bojowego oraz ludzi. Jednostki zmotoryzowane są więc zaopatrzone w sprzęt samochodowy na kołach lub gąsienicach. Typowym przykładem może być artyleria zmotoryzowana lub piechota na samochodach.

Możemy teraz przystąpić do rozpatrzenia wpływu lotnictwa, mechanizacji i motoryzacji oraz szeregu innych drobniejszych zdobyczy technicznych na poszczególne bronie.

### Piechota.

Wpływ techniki powojennej wyraził się w spotęgowaniu siły ogniowej piechoty, zwiększeniu jej ruchliwości oraz zapewnieniu środków obrony przeciwlotniczej i przeciwpancernej.

Siła ogniowa Jak wiemy, w końcu wojny światowej każdy pułk piechoty miał po trzy kompanie ciężkich karabinów maszynowych, przeważnie po 8 c. k. m. i po kilka moździerzy; lekkich karabinów maszynowych było zaledwie po kilka na kompanię. Dziś np. pułk piechoty włoskiej ma 81 l. k. m., 36 c. k. m., 27 moździerzy i 4 armaty polowe. Pułk piechoty japońskiej ma aż 144 c. k. m. Nowa organizacja piechoty, będąca w próbie w wojsku amerykańskim, przewiduje na pułk po 108 l. k. m., 24 c. k. m. kal. 0,30 cala oraz 12

c. k. m. kal. 0,50 cala przeciwczołgowych i 6 moździerzy 81 mm; poza tym wszyscy strzelcy mają być uzbrojeni w karabiny pół automatyczne (automatycznie ładujące się po każdym strzale); jeżeli do tego dodać, że nowe l. k. m. lub r. k. m., stosowane w większości wojsk, mają szybkostrzelność i celność mało ustępującą c. k. m. oraz, że każdy prawie pułk wyposażony jest w baterię armat 75 mm i działek przeciwczołgowych, to widzimy, jaka ogromna różnica zaszła w sile ogniowej dzisiejszej piechoty.

Podamy jeszcze dla przykładu zestawienie porównawcze uzbrojenia batalionu i kompanii w wojsku niemieckim, rosyjskim, francuskim i włoskim.

K r a j	Kompania	r. k. m.	c. k. m.	Granatników
Francja . .	3 plut.	9	—	9
Niemcy . .	3 plut.	9	—	—
Włochy . .	4 plut.	12	—	ok. 40
Rosja . .	{ 3 plut. i 1 plut. c. k. m.	9	2	9

K r a j	Batalion	r. k. m.	c. k. m.	Granat.	Miot. min.
Francja . .	{ 3 komp. strzel. 1 komp. k. m.	27	16	27	—
Niemcy . .	{ 3 komp. strzel. 1 komp. k. m.	27	16	—	—
Włochy . .	{ 3 komp. strzel. 1 komp. k. m. 1 plut. moźdz.	36	12	120	9
Rosja . .	{ 3 komp. strzel. 1 komp. k. m. 1 plut. art.	27	6	27	— 2działka

Widzimy z powyższego, że o ile w czasie wojny światowej plutony i drużyny nie zawsze miały broń automatyczną, o tyle obecnie z reguły każdy pluton ma co najmniej 3 r. k. m.

Inne kierunki rozwoju siły ogniowej piechoty wyraziły się w zastępowaniu broni płaskotorowej — stromotorową<sup>1)</sup>. Widzimy to szczególnie we Francji, Rosji, Polsce, a zwłaszcza we Włoszech. Włosi nawet wolą broń stromotorową od płaskotorowej. Jak mówią oni, obecne natarcie nie będzie miało przed sobą celów dostępnych na równym polu, lecz ukryte we wnękach, lejach i rowach strzeleckich, do czego broń płaskotorowa wcale się nie nadaje. Dlatego, jak widzieliśmy z powyższej tabeli, Francja i Sowiety mają po 9 granatników na kompanię, a Włochy aż po 40.

Następnie należy podkreślić uzbrojenie piechoty w broń przeciwpancerną. Służy do tego lekka broń, począwszy od zwykłych karabinów, a kończąc na armatkach 20—47 mm. Jeżeli rozpoczniemy od uzbrojenia pojedynczego strzelca, to i on już ma pewne środki walki z bronią pancerną w postaci przeciwpancernych pocisków karabinowych. Jednakże pociski te, tak jak zresztą i pociski przeciwpancerne zwykłych c. k. m., są za słabe do przebijania opancerzenia grubszego niż 8 mm. Dlatego podstawową bronią przeciwpancerną jest c. k. m. kal. ok. 12 mm oraz armatka od 20 do 47 mm. Szczególnie skuteczne w walce z czołgami są armatki, jako bardzo ruchliwe, łatwe do ukrycia i mające szybkostrzelność około 120 strzałów na minutę.

Wobec tego, że czołgi mają być używane w natarciu w dużej ilości, np. na froncie batalionu od 30 do 50, ilość broni przeciwpancernej w batalionie musi być bardzo znaczna. Teoretycznie oblicza się, że na batalion potrzeba od 6 do 9 takich działek. Jednakże, wobec braku sprzętu, tymczasem ilością tą wyposażone są pułki. Np. Niemcy mają w każdym pułku kompanię z 9 takich działek, a ilość ta ma być wkrótce zwiększona do 12. W Belgii każdy pułk piechoty otrzymuje czwarty batalion broni towarzyszącej, składający się z baterii 47 mm armatek przeciwpancernych, baterii 76 mm armatek towarzyszących i kompanii c. k. m.

Równie groźną bronią dla piechoty stało się lotnictwo. Dlatego też organizacja o. p. l. w pułkach zaczyna się opierać na specjalnych c. k. m. 20 mm lub małokalibrowych działkach przeciwlotniczych. Niezależnie od tego, w zwalczaniu lotnictwa biorą udział nie tylko zwykłe c. k. m., lecz i karabiny, stanowiące uzbrojenie strzelców. O ile bowiem w czasie wojny światowej ostrzeliwanie samolotów ze zwykłych karabinów było zakazywane, o tyle obecnie uważa się, że do nisko lecących samolotów zwykły ogień karabinowy może być dostatecznie skutecznym.

Posiadanie przez piechotę tylu różnych broni, jak automatyczna, płaskotorowa, stromotorowa, przeciwpancerna i przeciwlotnicza ogromnie przeciążałoby piechotę i byłoby bardzo kosztowne. Wobec tego obecnie dąży się do stosowania broni t. zw. unitarnej, lub też nazwijmy ją uniwersalną, mogącej ostrzeliwać, zależnie od potrzeby, wszelakie cele. Przykładem takiej broni może być duński karabin maszynowy lub działko *Madsena*. Wspomniany k. m. może strzelać nabojami o wielkiej sile oraz granatami karabinowymi po założe-

niu garłacza na lufę k. m. Granaty te posiadają wielką dokładność i siłę; ciężar ich wynosi ok. 0,5 kg, a donośność ok. 720 m.

Działko unitarne *Madsena* ma kal. 20 mm, a przeznaczone jest do zwalczania żywych celów naziemnych, czołgów i samolotów. Ustawione na trójnożu, przy donośności 5 km, daje ostrzał poziomy na 360°, a pionowy do 85°. Granat tego działka na odległości 600 m przebija 30 mm płytę stalową.

Ruchliwość piechoty. Na zwiększenie jej zwrócono wielką uwagę. Ruchliwość uzyskuje się przez zmotoryzowanie jednostek, zmniejszenie ciężaru broni i sprzętu, odciążenie piechura, przenosząc część jego oporządzenia na kolumny taborowe i wreszcie przyspieszenie marszów pieszych.

Całkowite zmotoryzowanie jednostek wyraża się w zaopatrzeniu ich w samochody, przeznaczone do przewożenia sprzętu bojowego, taborowego i strzelców, czyli całej jednostki. Jednakże tak zmotoryzowane dywizje piechoty są zaledwie w kilku krajach, np. w Ameryce i Francji i przeżywają okres prób i doświadczeń.

Dla przykładu podajemy skład francuskiej lekkiej dywizji zmotoryzowanej. Składa się ona z 2 brygad zmotoryzowanych, pułku rozpoznawczego, artylerii zmotoryzowanej, lotnictwa i t. p. Jedną z tych brygad ma czołgi, a druga piechotę. Pułk rozpoznawczy wyposażony jest w samochody pancerne i motocyklistów.

Na ogół jednak motoryzacja jest jeszcze tylko doraźna, a więc przeznaczają się potrzebną ilość kolumn samochodowych, na które załadowuje się jednostki i przewozi na dalekie przestrzenie. Do tego rodzaju transportu już dąży się powszechnie. Uzyskuje się przez to szybkość i oszczędzanie sił piechura. Wymaga to jednakże posiadania w kraju wielkiej ilości samochodów ciężarowych.

Głównie zaś zwraca się uwagę na zmotoryzowanie taborów oraz ciężkiego sprzętu, którego kołmi nie można podwieść do linii ogniowej, a przenosić ludźmi — zbyt uciążliwe, np.: działek przeciwpancernych, przeciwlotniczych, a nawet zwykłych c. k. m. W tym celu buduje się niskie wozy opancerzone, gąsienicowe, lub sześciokołowe, mogące podwozić ciężki sprzęt lub c. k. m. do samej linii ognia.

Poza tym motoryzuje się pułki piechoty, wchodzące w skład wielkich jednostek, zwanych zmechanizowanymi, w których główną bronią stanowią czołgi. Dla przykładu podamy organizację takiego pułku, wchodzącego w skład włoskiej dywizji zmechanizowanej. Ma on 1 batalion piechoty na samochodach, 1 batalion motocyklistów, 1 batalion c. k. m. i czołgów oraz zmotoryzowaną baterię z 4 działek przeciwczołgowych.

Skład amerykańskiego zmotoryzowanego pułku piechoty, wchodzącego w skład doświadczalnej dywizji zmotoryzowanej, jest zupełnie inny. Ma on 3 bataliony strzeleckie, 1 batalion broni specjalnych, kompanię sztabową i kompanię służb (taboru). Cały pułk dysponuje organizacyjnie 254 samochodami. Sprzęt samochodowy stanowią wozy ciężarowe, przeważnie 1½-tonnowe, 3 i 4 osiowe, półgąsienicowe i gąsienicowe, zdolne do przejścia w każdym terenie i przekraczające rowy do 1 m szerokości. Umożliwia to szybki ruch takiej jed-

<sup>1)</sup> Typowym przykładem broni płaskotorowej może być karabin i c. k. m., a stromotorowej — miotacz min, granatnik i t. p.

nostki w terenie bez dróg. Samochodom nadaje się opancerzenie, chroniące ludzi od pocisków karabinowych.

Należy stwierdzić, że dążenie chociażby do częściowej motoryzacji piechoty jest powszechne, a realizacja jego jest uzależniona głównie od środków pieniężnych i stanu motoryzacji kraju. Niewątpliwie zmotoryzowane dywizje piechoty, mogące się poruszać z szybkością 20—30 km/godz., a przy dobrej sieci dróg i więcej, dają ogromną przewagę tej armii, która je posiada.

Poza tym, dla uzyskania większej ruchliwości piechoty, dąży się do zaopatrzenia jej w lżejszy sprzęt bojowy (Ameryka) do przewożenia części oporządzenia piechura, jak koce, namioty i t. p. na taborach kompanijnych (Francja) i wreszcie do wyrobienia większej szybkości marszów pieszych. Albowiem, w obecnym okresie motoryzacji, szybkość jest głównym czynnikiem do uzyskania zaskoczenia lub uniknięcia jego skutków.

Mówiąc o wpływie techniki, należy podkreślić wielką uwagę, jaką zwraca się na maskowanie za pomocą dymów oraz obronę przeciwgazową. Siłą rzeczy wpływa to na wprowadzenie zmian w organizacji i wyszkoleniu plutonów specjalnych pułków piechoty.

Te różne zmiany w piechocie wpłynęły oczywiście na jej taktykę. Zwiększenie siły ogniowej szczególnie podniosło jej zdolność obronną. Dlatego też uważa się, że nowoczesnie uzbrojona piechota, znajdująca się w obronie, jest bardzo trudna do pokonania nawet przy użyciu czołgów. Niezaprzeczalnie, pomimo wielkiego rozwoju broni pancernej

lotnictwa, piechota pozostaje jeszcze nadal królową wszystkich broni. Potwierdza to zresztą wojna domowa hiszpańska oraz wojna włosko-abijska.

### Kawaleria.

Znaczenie jej w czasie wojny światowej ogromnie zmalało. Zwiększenie bowiem siły ogniowej piechoty i wojna pozycyjna zmusiły kawalerię do walki prawie wyłącznie pieszo. Po wojnie światowej jeszcze większy wpływ wywarły na nią mechanizacja i motoryzacja innych broni. Dzięki mechanizacji zwiększyła się wrażliwość kawalerii, dzięki motoryzacji kawaleria straciła pierwszeństwo w szybkości, a dzięki lotnictwu — w rozpoznaniu, wreszcie gazy poważnie zagroziły koniom.

Długo się wahano, co robić? Wreszcie na ogół zwyciężyła opinia o konieczności zmechanizowania kawalerii, uzbrajając ją w czołgi, samochody pancerne i motocyklistów, czyli usuwając konie. Niektóre państwa, jak np. Anglia, zupełnie zrezygnowały z kawalerii konnej i zapoczątkowały wykonanie pierwszego etapu zamiany swych jednostek kawalerii na zmechanizowane. Wychodzi się bowiem z założenia, że w obecnych warunkach wojennych angielska kawaleria na terenie europejskim nie będzie miała pola do działania.

Do całkowitego zmechanizowania kawalerii dochodzi się stopniowo. Rozpoczęto od tego, że, celem zwiększenia jej siły ogniowej i ruchliwości, zaczęto dodawać jej elementy ruchu i ognia, a więc: motocyklistów, samochody pancerne zmotoryzowaną artylerię i tabory. Później zaczęto mechanizować w dywizjach niektóre brygady i pułki, pozostawiając resztę na koniu. Powstał z tego typ dywizji lub brygad mieszanych. Lecz takie rozwiązanie było tylko połowiczne. Dlatego dąży się do zupełnego zmechanizowania całych wielkich jednostek. Wskutek tego obecnie widzimy trzy typy jednostek kawalerii: 1) kawalerię podobną do przedwojennej, a więc posługującą się zasadniczo koniem; 2) kawalerię mieszaną (koń i ciągnik) i 3) kawalerię pancerną, czyli tak zwane lekkie lub szybko zmechanizowane.

Rozpatrzmy te trzy rodzaje.

**Kawaleria dawnego typu.** Jak już mówiliśmy, musiała ona dostosować się do walki z nowymi broniąmi, a więc bronią pancerną, lotnictwem i gazami oraz zwiększyć swą siłę ogniową, szybkość i odporność. Dodano więc jej broń przeciwpancerną, przeciwlotniczą i przeciwgazową. Siłę ogniową zwiększono przez wzmocnienie jednostkami czołgów, samochodów pancernych, lotnictwa i wreszcie piechoty na samochodach. Podniesiono ruchliwość przez zmotoryzowanie taborów i artylerii oraz elementów rozpoznania łączności i dowodzenia. Jednakże podstawą jej pozostały po staremu szwadrony konne. Tego rodzaju dywizje i brygady stanowią większość kawalerii wszystkich państw.

**Kawaleria mieszana.** Dywizje mają przeważnie 1 brygadę zmechanizowaną (czołgi) i 1 konną; artyleria i tabor zmotoryzowane. Dzięki pozostawieniu części jednostek konnych, kawaleria taka może działać w każdym terenie. Cechą ujemną jest różna szybkość jednostek, a wskutek tego trudność uregulowania marszów i współdziałania.

**Kawaleria zmechanizowana.** Nie ma ona wcale koni. Wielkie jednostki składają się ze zmechanizowanej brygady oraz brygady lub pułku strzelców, przewożonych na samochodach. Np. niemiecka, tak zwana pancerna dywizja, ma brygadę zmechanizowaną, mającą około 500 czołgów i brygadę strzelców. Każda z tych brygad ma po 2 pułki. Angielska dywizja ma 2 brygady „kawalerii” i 1 brygadę czołgów; brygady „kawalerii” mają po 2 pułki zmotoryzowane i po 1 pułku lekkich czołgów.

Musimy zaznaczyć, że we wszystkich zmechanizowanych wielkich jednostkach są następujące zasadnicze elementy: dalekiego rozpoznania (samochody pancerne i motocykliści), bliższego rozpoznania (lekkie czołgi), siły uderzeniowej (cięższe czołgi) i siły utrzymującej (zmotoryzowana piechota).

Należy tu podkreślić, że przekształcenie wielkich jednostek kawalerii na zmechanizowane napotyka wielkie trudności z powodu kosztowności sprzętu<sup>1)</sup>. Pomimo to, np. Anglia ostatecznie zdecydowała się na zastąpienie swej kawalerii zmechanizowaną. Jednakże względy terenowe i bezdroża nie pozwalają niektórym państwom, jak Sowiety i Polska, na zrezygnowanie z kawalerii konnej; jeżeli więc motoryzuje się, to tylko tabory, artylerię oraz elementy rozpoznania. Nie wynika jednak stąd, żeby zaniedbały one u siebie utworzenia jednostek zmechanizowanych. Sowiety np. pod względem broni zmechanizowanej zajmują jedno z czołowych miejsc na świecie.

<sup>1)</sup> Jeden lekki czołg *Vickersa* kosztuje 8 000 funtów szterl., czyli ponad 200 000 zł.

Mechanizacja wprowadziła do taktyki czynnik nadzwyczajnej szybkości i skłania do przypuszczenia, iż wojny w przyszłości będą nacechowane wielką ruchliwością i szybkością działań. W każdym wypadku do tego dąży się powszechnie.

### Artyleria.

Jedni mówią, że wojnę światową wygrały czołgi, a drudzy — że artyleria. W każdym razie, rywalizacja między tymi broniąmi, zapoczątkowana jeszcze w czasie tej wojny, trwa dotychczas. Dlatego jednocześnie z rozwojem czołgów wzrasta również i znaczenie artylerii. Ona bowiem jest główną bronią, która może skutecznie walczyć z czołgami.

Nie mniejsze znaczenie ma artyleria w walce z lotnictwem. Podnosząc coraz wyżej swój zasięg, zmusiła je do lotów na wysokości ponad 4 000 m. Zrobiła ona ogromne postępy. Są armaty, które strzelają na wysokość do 12—13 km (105 mm armaty *Bofors* lub 83,5 mm czechosłowacka *M22*) przy szybkostrzelności 20—30 strzałów na minutę, a dzięki różnym udoskonaleniom w przyrządach celowniczych, zużywające podobno tylko kilkaset strzałów na zestrzelenie jednego samolotu (w końcu wojny światowej we Francji zużywało się na to ponad 3 000 strzałów).

Największy rozwój osiągnęła artyleria małokalibrowa (od 20 do 47 mm), a to dzięki jej ruchliwości, łatwości maskowania, szybkostrzelności i małym kosztom sprzętu. Dla przykładu podamy włoską armatę *Breda*, kal. 20 mm, której szybkostrzelność wynosi teoretycznie do 220 strzałów na minutę, donośność pozioma — 5,5 km, a pionowa — 2,5 km. Waży ona tylko 270 kg, a do marszu może być rozebrana i umieszczona na pięciu jukach.

Dla uzyskania uniwersalności, o czym już mówiliśmy, stosuje się również działa o zamiennej lufie, dzięki czemu mogą one być używane bądź jako armaty, bądź jako haubice, lub wreszcie zmieniać kaliber.

Konieczność towarzyszenia artylerii różnym szybkim broniom, lub szybkiego przerzucania jest powodem jej zmotoryzowania. Stosuje się to wszędzie. W niektórych państwach większa część artylerii, wchodzącej w skład dywizji piechoty, została już zmotoryzowana. Przeważnie stare działa za pomocą zamiany kół na gumowe oraz pewnych przeróbek, dostosowuje się do holowania przez samochody ciężarowe lub ciągniki. Artyleria większych kalibrów stosuje trakcję gąsienicową.

Z innych dążeń powojennych musimy podkreślić zastąpienie armat przez haubice w dywizjach piechoty. Np. pułk artylerii dywizyjnej w Sowietach, mający trzy dywizjony, jest uzbrojony w ten sposób, że pierwszy i drugi dywizjon mają po 1 baterii armat 76 mm oraz po dwie baterie haubic 122 mm; w trzecim dywizjonie są dwie baterie armat i dwie baterie haubic, a więc w pułku artylerii więcej jest haubic, niż armat. Podobny stosunek jest już i w niemieckiej dywizji piechoty.

Poza tym musimy podkreślić zwiększenie donośności, szybkostrzelności oraz ilości pocisków dymnych i granatów.

Donośność lekkich armat dochodzi obecnie do 14 km (w czasie wojny światowej — 11 km), średnich, kal. 105—155 mm — do 26 km (155 mm arma-

ta *Schneidera* wzoru S), a ciężkich nawet do 52 km (240 mm armat *Schneidera* na platformie).

### Czołgi.

Miały one w końcu wojny światowej: maksymalną szybkość do 10 km/g., ciężar do 45 tonn, a po przejściu 40—150 km zazwyczaj były odsyłane do naprawy.

Jakież osiągnięcia zanotować można w okresie powojennym? Przede wszystkim czołg może przejść kilka tysięcy km bez najmniejszego uszkodzenia, waży od 1,5 do 141 tonn, rozwija szybkość do 80 km/godz. na gąsienicach.

Żeby zobrazować trudności, napotymane przy rozwoju czołgów, przedstawimy wymagania, które stawia się nowoczesnym czołgom, oraz ich realizację.

1. Całkowicie metalowa taśma gąsienicowa szybko się niszczyła; dopiero niedawno udało się pokrywać ją kauczukiem. Dzięki temu jest ona elastyczna, trwała i powoduje mniej hałasu.

2. Waga. Dla ochrony pewnych części wymaga się takiego opancerzenia, które zabezpieczałoby od pocisków artylerii lekkiej. Wobec podniesienia grubości opancerzenia, obecnie do 40% wagi czołga przypada na opancerzenie. Jest to zresztą kwestia życia czołga.

3. Niezawodność w użyciu. Jest ona związana z wagą czołga. Bez podniesienia wagi, może być zwiększona tylko przez użycie kosztownych stopów stali, aluminium, lub specjalnej obróbki części. Podnosi to jednak znacznie koszty budowy.

4. Szybkość. Uzyskanie dużej szybkości wymaga kosztownych silników. Celem uniknięcia tego, zaczyna się stosować silniki używane dla maszyn handlowych, z pewnymi przeróbkami. Daje to możliwość całkowitego zaspokojenia potrzeb na wypadek wojny. Lecz szybkość koliduje z wymaganiami bezpieczeństwa (pancerz) oraz trwałości w użyciu. Na rozwiązanie tego zagadnienia mamy różne poglądy; na razie rozstrzyga się je kompromisowo.

5. Silnik. Przy szybkości czołga do 80 km/godz. potrzeba na 1 tonnę wagi 30 KM i więcej (w r. 1917 na 1 tonnę liczone tylko 5 KM). Możliwości zastosowania do czołgów nieco zmodyfikowanych zwykłych silników samochodowych bada się w wielu krajach.

6. Nad wewnętrznym urządzeniem wozu, z powodu braku miejsca, nie będziemy się zastanawiali. Bardzo ważną rzeczą jest zapewnienie równowagi nadwozia przy ruchu w trudnym terenie, celem możliwości celnego strzelania. W najnowszych czołgach angielskich *Strausslera* problem ten został rozwiązany przez zawieszenie kadłuba na zespole kół z każdej strony czołga tylko w jednym punkcie.

Byłyby to wymagania głównie techniczne, bardzo pobieżnie omówione.

Przedstawimy teraz podział czołgów na zasadnicze kategorie, zależne od wymagań taktycznych.

Każdy typ czołga odpowiada pewnemu zadaniu, które są następujące: 1) rozpoznanie, 2) szturm i przełamanie pozycji, 3) zadania specjalne.

Rozpoznanie może być dalekie lub bliskie; szturm w wojnie ruchowej czy też pozycyjnej, głęboki lub

plytki, w terenie otwartym lub też zakrytym, z posuwającą się piechotą, lub też bez niej. Wreszcie zadania specjalne obejmują transport, łączność, przewożenie sztabów i wiele innych. Każde z tych zadań wymaga odpowiedniej maszyny.

Czołgi rozpoznawcze, czyli lekkie, ważą od półtonnej tonny (tankietki<sup>1)</sup>) do 10 tonn. Uzbrojone są przeważnie 1 lub 2 c. k. m., a często i w działko; mają opancerzenie od 5 do 13 mm, przeciętną szybkość 35—50 km/godz. na łąkach, zasięg 180—250 km, pokonywają rowy do półtora metra. Są one terenowe i ziemnowodne (amfibie).

Szturmowe, zwane średnimi, ważą od 10 do 20 t, uzbrojone są przeważnie w 1 działko 47 mm, lub nawet armatę 75 mm i kilka c. k. m., mają pancerz do 25 mm, szybkość na łąkach do 50 km/godz., przekraczają rowy około 2 metrów. Podniesienie ciężaru zostało wywołane koniecznością zwiększenia uzbrojenia, opancerzenia i pewności działania.

Przełomowe, służące do przełamywania silnie umocnionych pozycji, ważą od 20 do 40 t, uzbrojone są w 1—2 działa i kilka c. k. m., mają pancerz do 35 mm, szybkość 35 km/godz. i pokonywają rowy do 2 metrów.

Poza tym są jeszcze czołgi przełomowe najcięższe, wyglądające na ruchome fortece. Mają one ciężar od 40 do 140 t, uzbrojone w kilka armat 75—155 mm i kilkanaście c. k. m., pancerz do 50 mm, szybkość ok. 30 km i przekraczają rowy do 4,5 m. Zapatrywania na konieczność posiadania najcięższych czołgów przełomowych są bardzo rozbieżne; doświadczenia bojowego jeszcze z nimi nie było, a ponieważ są bardzo kosztowne, buduje się ich mało.

Należy tu jeszcze wymienić specjalny czołg towarzyszący piechocie. Poglądy na to, jak taki czołg powinien wyglądać, nie są jeszcze ustalone. W każdym razie musi on być dobrze opancerzony i posuwać się z szybkością nacierającej piechoty.

Nie wymieniamy tu żadnych marek czołgów, gdyż omówienie ich rozszerzyłoby ogromnie ramy artykułu.

Co do taktyki działania czołgów, to obecnie panuje pogląd, że przy natarciu muszą być używane tylko w wielkich ilościach (na kilometr frontu natarcia od 30 do 50) oraz w kilku falach. Walka między czołgami jest podobna do walki okrętów, a więc słabo opancerzony czołg nie może stawić czoła takiemu, przeciwko któremu nie uchroni go opancerzenie lub uzbrojenie, gdyż, nie wyrządzając szkody przeciwnikowi, będzie skazany na zagładę. Wynikła stąd konieczność uzbrojenia czołgów w możliwie najsilniejszą broń pociskami przeciwpancernymi.

Ponieważ opancerzenie czołga przeważnie nie chroni go od ognia lekkiej i średniej artylerji, dąży się do podniesienia jego szybkości. Dzięki temu będzie on mógł szybko przekraczać niebezpieczną strefę ogniową.

Z powyższego wynika, że technika powojenna, a zwłaszcza rozwój broni przeciwpancernej, zmusiły czołgi do grubszego opancerzenia się, podniesie-

nia szybkości, zwiększenia uzbrojenia i masowego działania.

### Lotnictwo.

Żeby przedstawić, jak wielki wpływ wywarła technika powojenna na rozwój lotnictwa, przypomnijmy jak ono wyglądało podczas wojny światowej. Jeżeli weźmiemy np. Francję, to w sierpniu 1914 r. miała ona tylko 134 samoloty. Szybkość ich wynosiła zaledwie 75—85 km/godz., a pułap 2 000 m. Już w końcu wojny Francja miała na froncie i w kraju około 7 000 aparatów. Aparaty obserwacyjne miały szybkość do 135 km/godz., a myśliwskie 160—200.

Jakże ta sprawa wygląda obecnie?

Szybkość samolotów bombardujących podniosła się do 450 km/godz., a myśliwskich do 500. Obecne samoloty są uzbrojone w dużą ilość c. k. m. i działka, mają pułap 8—11 tysięcy metrów, nośność bomb do 4 t, a zasięg od 2 do 3 tysięcy kilometrów. Np. włoski samolot bombardujący typu S-79 ma szybkość 400 km/godz., nośność — 2 tonny i zasięg 2 500 km.

Duże samoloty mogą już przewozić po 30—40 ludzi i całe czołgi; różne udoskonalenia pozwalają na lądowanie w nocy i kierowanie samolotem z odległości (autopilotaż), oraz zapewniają wielką pewność lotu.

Jeżeli porównamy najlepsze samoloty myśliwskie z bombardującymi, to okaże się, że różnica ich w szybkości wynosi zaledwie kilkadziesiąt kilometrów na godzinę, natomiast samoloty bombardujące, dzięki potężnemu uzbrojeniu, wyglądają na latające fortece. Samoloty myśliwskie, chcąc zachować przewagę w szybkości i zwinności, nie mogą być przeciążone ani uzbrojeniem, ani też dużym zapasem paliwa. Z tego względu uzbrojenie mają niepomiernie słabsze od bombardujących i kilkakrotnie mniejszy zasięg. Rozwój więc techniki sprzyjał bardziej samolotom bombardującym, które nie tylko mogą bombardować cele naziemne, ale również i skutecznie walczyć z myśliwskimi.

Dlatego też lotnictwo bombardujące stało się trzonem sił powietrznych i prawie we wszystkich państwach na jego rozwój zwrócono wielką uwagę. Widzimy to zresztą z roli, która przypadła bombowcom w ostatnich wojnach, a więc włosko-abijskiej, hiszpańskiej, wreszcie japońsko-chińskiej.

Szereg państw, jak np. Włochy, Anglia i Czechosłowacja, w lotnictwie widzi główny czynnik, zapewniający bezpieczeństwo kraju. Dlatego w niektórych krajach w ostatnich kilku latach zwiększyło się ono parokrotnie, a tempo dalszej rozbudowy wciąż się podnosi.

Co do organizacji jednostek, to posiadanie wielkiej ilości samolotów bojowych, która w niektórych państwach dochodzi do 3—5 tysięcy, zmusiło do połączenia ich w większe jednostki lotnicze, a więc w dywizję, a na wypadek działań wojennych nawet i armie.

Jeżeli teraz rzucimy okiem na współczesną taktykę lotniczą, to polega ona przede wszystkim na masowym użyciu lotnictwa. W czasie wielkich manewrów bierze już udział setki samolotów, przeznaczonych do spełniania różnych zadań. A napa- dy lotnicze po 40—50 samolotów podczas obecnej

<sup>1)</sup> Tankietki, z powodu małej szybkości i małej zdolności pokonywania przeszkód, są już niewystarczające do rozpoznania.

wojny japońsko-chińskiej są już rzeczą prawie codzienną.

Groźnym przeciwnikiem lotnictwa, jak już mówiliśmy, stała się artyleria przeciwlotnicza, zmuszająca je do działania na wysokościach ponad 4 000 m. Powstaje stąd wiele trudności w lotach na dużych wysokościach oraz w trafianiu celów bombami. Wywołało to szereg zmian w taktyce lotniczej. A więc lotnictwo, udając się na bombardowanie, nie leci wielkimi masami, lecz małymi grupami z różnych stron, celem zmylenia nieprzyjaciela; po dokonaniu zaś napadu znowu się rozprasza. Stosuje się loty nurkujące, polegające na tym, że samolot z dużej wysokości spada jak jastrząb na cel i, po zrzuceniu bomb, znowu się wznosi. Używa się również lotów koszących, t. j. na wysokości około 50—100 m, gdyż artyleria przeciwlotnicza nie może ostrzeliwać celów poniżej 1 000 m. W ogóle taktyka lotnicza obecnie jest na rozdrożu, a jaka będzie w przyszłości, dziś powiedzieć jeszcze trudno.

### Marynarka wojenna.

Technika powojenna na ogół nie stworzyła nowych typów okrętów<sup>1)</sup>, lecz zaszachowała istniejące lotnictwem i gazami. Wpływ lotnictwa na marynarkę wojenną okazał się tak wielki, że wprost zagroził racji jej bytu. Dlatego do ostatnich lat toczyła się w prasie wojskowej dyskusja na temat, co lepiej budować, okręty czy samoloty. Obecnie jednakże zwyciężył pogląd, że samoloty nie mogą zastąpić okrętów; potrzebne są jedne i drugie.

Do walki z lotnictwem okręty były zmuszone silnie uzbroić się w c. k. m. i artylerię przeciwlotniczą, zwiększyć grubość opancerzenia pokładowego, a nawet umieścić na pokładzie samoloty. Doceniając rolę lotnictwa na morzu, buduje się duże lotniskowce, zabierające do setki samolotów. Lotnictwo

<sup>1)</sup> Nie licząc niemieckich t. zw. „kieszonkowych krążowników” i szybkobieżnych łodzi torpedowych.

stało się nie tylko groźną bronią, lecz niezastąpionym środkiem rozpoznania, przed którym nie sposób ukryć się flocie wojennej.

Jeżeli do tego dodać takie narzędzia walki z okrętami liniowymi<sup>2)</sup>, jak szybkobieżne łodzie torpedowe, łodzie podwodne, torpedy lotnicze, torpedy podwodne i gazy, to widzimy, jak wielkie zastępy małych, a nieuchwytnych przeciwników zagrażają istnieniu potężnych kolosów morskich.

Jeśli rozpatrzmy wpływ gazów, to dla okrętów nie jest on tak groźny, jak dla wojsk lądowych. Musimy bowiem pamiętać, że okręt, będący w ruchu, prawie tak samo trudno zagazować, jak lecący samolot. Zagazowanie przestrzeni będzie więc bezcelowe. Niebezpieczniejsze są pociski lub bomby gazowe i to nie tylko dla ludzi, ale i dla delikatnego sprzętu. Dlatego okręty również przygotowano do obrony przeciwgazowej, zapewniając nie przenikanie gazów do pomieszczeń, wentylację powietrza oraz indywidualną i zbiorową ochronę załogi.

Z powyższego widzimy, że rozwój techniki bardziej dopomógł słabym, niż silnym. Nastąpiło coś w rodzaju demokratyzacji na morzach. Dlatego słabsze państwa, rozbudowując lotnictwo i flotę podwodną, mogą być dziś pewniejsze co do obrony swych granic, niż przed wojną światową.

Reasumując wszystko, co mówiliśmy o wpływie techniki powojennej na taktykę różnych broni, możemy stwierdzić, że największy wpływ wywarła na lotnictwo i broń pancerną. Podważyła ona podstawy, na których dotychczas oparły się siły zbrojne.

Wprawdzie teorie: *Douheta* o lotnictwie oraz *Fullera* o czołgach, że będą one głównymi broniąmi przyszłości, w ostatnich wojnach jeszcze się nie sprawdziły, nie można jednak zaręczyć, że nie nastąpi to w bliższej lub dalszej przyszłości. I kawaleria przecież kiedyś była królową pola bitew, a musiała jednakże ustąpić miejsca piechocie.

<sup>2)</sup> Pancerniki i krążowniki.

Inż. JERZY FUDAKOWSKI

624 . 2 . 022 (2 . 022 . 2) (489)

## Wielkie mosty kolejowe w Danii

**D**ania, kraj niezliczonych wysp większych i mniejszych, jest terenem niekorzystnym dla kolei żelaznych. Podczas gdy w innych krajach budowa kolei natrafia na trudności łańcuchów górskich, dolin, rzek, bagien, w płaskiej Danii rozległe wybrzeża morskie tworzą przeszkody dla rozwoju i usprawnienia kolejnictwa. Liczne cieśniny, zatoki, fiordy i odnogi morskie powodują, że przebiegi pociągów są z konieczności krótkie, skutkiem czego tabor nie może być dobrze wyzyskany. Bogactw naturalnych, węgla i minerałów, nie ma w kraju zupełnie, a ponieważ rolnictwo duńskie jest głównie nastawione na wytwarzanie wysokowartościowych produktów eksportowych, jak masło, mięso, bekony i jaja, przeto masowy przewóz zboża ani podobnych produktów, będący w innych krajach podstawą dochodowości kolei, w Danii nie istnieje.

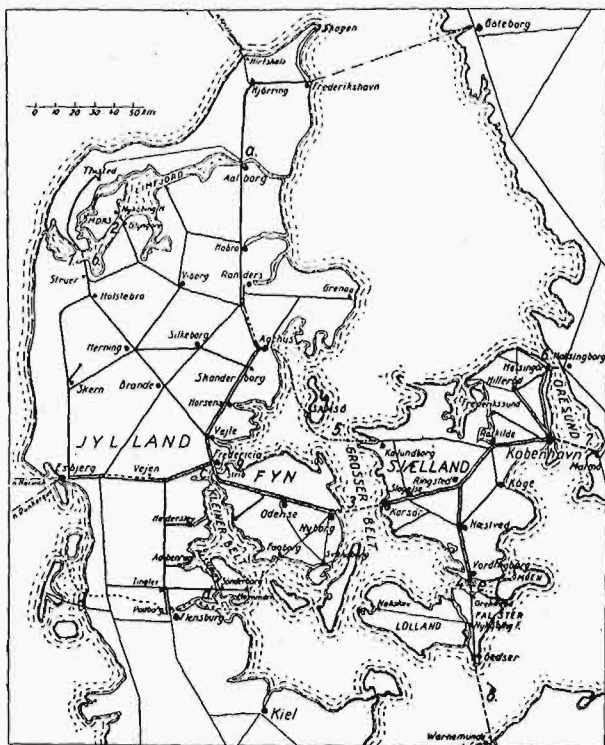
Ukształtowanie terenu i warunki zaludnienia kraju powodują silną konkurencję wszelkich środków komunikacji. Wszystkie większe miasta są położone nad morzem, i skutkiem tego ruch okrętowy jest bardzo rozwinięty. Np. między Kopenhagą a innymi większymi miastami istnieje codzienne połączenie morskie, w większości wypadków odpowiadające podróży całonocnej, co odbiera kolejom znaczną część ruchu towarowego i osobowego. Ale i na mniejszych odległościach koleje są upośledzone, gdyż tu występuje konkurencja samochodów, przedstawiających wielką korzyść dostawy „od progu do progu” i mających do dyspozycji gęstą sieć bardzo dobrych dróg, które łączą rzadko rozsiane większe osiedla; linie kolejowe, głównie dojazdowe, omijające trudności terenowe i zbudowane z myślą obsłużenia jak największego obszaru, są w wielu wypadkach znacznie dłuższe, niż odpowiednie drogi kołowe.

Wobec tej podwójnej konkurencji Duńskie Koleje Państwowe starają się usprawnić ruch wszelkimi możliwymi sposobami. Walkę z samochodami prowadzą one drogą dostosowania taryf oraz zgęsz-

czenia i przyspieszenia ruchu pociągów, głównie zaś wprowadzania szybkich wozów silnikowych; dzięki tym posunięciom koleje w znacznej mierze

na statki-promy, co wymaga wzmożonego ruchu tych statków, a zarazem przedłuża podróż.

- Koleje dwutorowe.
- Koleje jednotorowe.
- Ważniejsze koleje prywatne.



Rys. 1. Główne linie kolejowe w Danii i współpracujące z nimi linie okrętowe.

Promy kolejowe: 1) Oddesund (ruch promów będzie skasowany w 1938 r.), 2) Sallingsund, 3) Wielki Bełt, 4) Masnedo — Orehoven (ruch promów skasowany 26 IX.37 r.), 5) Kalundborg—Aarhus, 6) Helsingør—Hålsingborg, 7) Kopenhaga—Malmö, 8) Gedser—Warnemünde, 9) Mały Bełt (ruch promów skasowany w 1935 r.). Wielkie mosty: a) Limfjorden, b) Oddesund (w budowie), c) Mały Bełt, d) Alsund, e) Storstrøm.

zachowały ruch osobowy; stracone jednak przewozy towarowe nie łatwo dają się odzyskać. Duża część linii autobusowych została wykupiona przez Duńskie Koleje Państwowe, które obecnie same eksploatują 68 linii o długości 2770 km z 210 wozami.

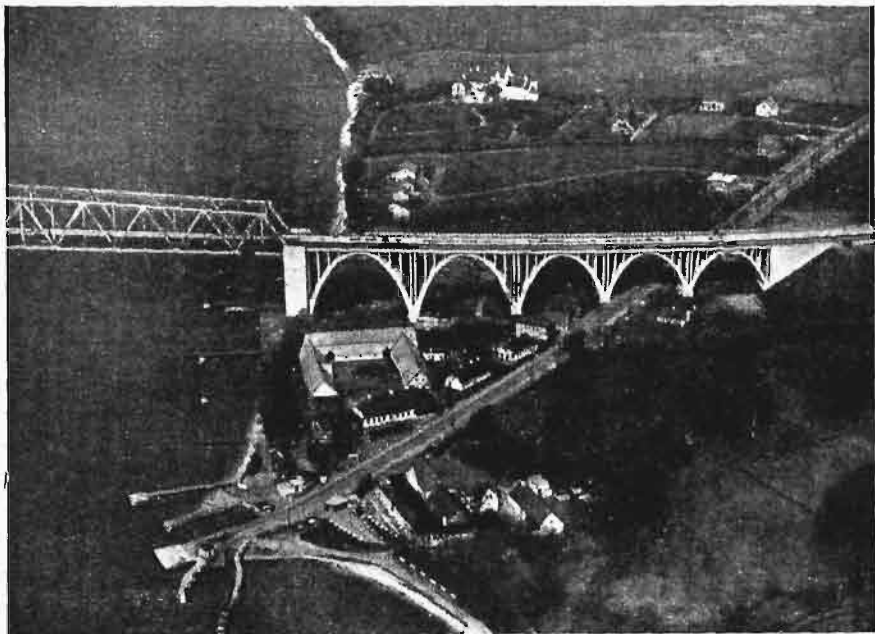
W pociągach dalekobieżnych wprowadzono w ostatnich latach wozy bezpośrednie sypialne i zwykłe, przewożone na promach przez cieśniny morskie.

W 1935 r. uruchomiono pociągi t. zw. „błyskawiczne”, szybkie pociągi z napędem diesel-elektrycznym, o szybkości 90 do 100 km/godz. Tymi pociągami można obecnie z Kopenhagi w jeden dzień osiągnąć każde z większych miast Danii i po kilkugodzinnym pobycie powrócić wieczorem do stolicy; w odwrotnym kierunku rozkłady jazdy są również korzystne. Pociągi te wjeżdżają bezpośrednio

**Most na Małym Bełcie.**

Z przejazdów na promach najniekorzystniej dawał się odczuwać krótki przejazd przez Mały Bełt, między wyspą Fyn a miastem Fredericja, ważnym punktem węzłowym, z którego rozchodzą się linie kolejowe po całym półwyspie Jylland (Jutlandii); właściwy przejazd promem trwał tylko 15 minut, lecz z powodu przetaczania wagonów z ładunku na prom i z promu na ląd ogólna przerwa w podróży trwała ok. 45 minut. Fredericja leży na głównej linii kolejowej łączącej Kopenhagę z portem Esbjerg, z którego istnieje najszybsze połączenie morskie z Anglią (Harwich) i Francją (Dunkierka); oprócz tego przez Fredericję prowadzi szybkie międzynarodowe połączenie kolejowe między stolicą Danii a Hamburgiem, Berlinem, Kolonią i t. d.

Wybudowaną w 1865 r. kolej z Kopenhagi na zachód, przedłużoną przez wyspę Fyn z Nyborg do Middelfart, ze względu na wielką frekwencję uzupełniono w 1872 r. promem przewożącym wagony z Strib (koło Middelfart) przez Mały Bełt do Fredericji. Był to pierwszy prom kolejowy w północnej Europie, który służył przez długie lata jako wzór licznym późniejszym instalacjom. Już w 1883 r. powstał projekt budowy mostu na Małym Bełcie i przeprowadzono pierwsze badania dna morskiego. Opracowane plany nie zostały jednak uchwalone przez parlament, który popierał wtedy raczej linię z Kopenhagi ku południowi przez cieśninę Storstrøm i wyspę Falster, z promem między Gedser i Warnemünde. Dopiero po wielkiej wojnie sprawa mostu na Małym Bełcie ponownie ożyła. Od 1923 r. wykonywano systematyczne prace przedwstępne, badano (po części za pomocą zdjęć fotograficznych z samolotów) teren, prądy morskie, ruch łodów; przeprowadzono dokładną statystykę ruchu statków. W r. 1924 parlament uchwalił budowę mostu z dwoma torami kolejowymi, bez jezdni



Rys. 2. Most na Małym Bełcie. Wiadukt po stronie Jutlandii. Na pierwszym planie: miejsce przybijania promów dla samochodów.

dla samochodów. Tymczasem jednak, przy ogólnym rozwoju motoryzacji kraju, liczba samochodów, przewożonych corocznie promami przez Mały Bełt, wzrastała stale w sposób nieprzewidywany, z ok. 30 000 w r. 1923 do ok. 89 000 w r. 1927. Wobec tego parlament zmienił swą pierwotną decyzję i postanowił budowę mostu kolejowego z dwoma torami, z jezdnią dla samochodów o szerokości ok. 5,6 m i z chodnikiem o szerokości ok. 2,2 m, mającym zarazem służyć dla rowerów.

Otwarty dnia 15 maja 1935 r. most na Małym Bełcie ma ogólną długość 1178 m. Nad łądem po stronie wyspy Fyn znajdują się 3 łuki żelbetowe, po stronie zaś Jutlandii jest 5 takichże łuków o rozpiętości 32 do 41 m i o wysokości 30 m. Część główna mostu, prowadząca nad wodą, ma długość 825 m i posiada 4 filary i 5 przęseł; jest ona wykonana systemem belkowym ze stali *Kruppa*, zawierającej 1,1 do 1,8% manganu i 0,3 do 0,6% miedzi; całkowita ilość zużytej stali wynosi ok. 15 000 t; wszystkie części są nitowane.

Budowa mostu wymagała bardzo znacznej przebudowy torów kolejowych po obu stronach Małego Bełtu, oraz budowy nowych dworców w Frydericji i w Middelfart.

Koszt mostu wyniósł ok. 24 milionów koron duńskich, koszt przynależnych robót ziemnych, przebudowy torów i instalacji, łącznie z nowymi dworcami — ok. 18 milionów koron, razem ok. 42 milionów koron.

Na skutek tego, że most ma jezdnię kołową, ruch samochodowy wzmożył się bardzo znacznie. W r. 1934, przed otwarciem mostu, promy przewiozły przez Mały Bełt 185 000 samochodów; w ciągu dwóch i pół miesięcy po otwarciu, ok. 250 000 samochodów korzystało z mostu.

Kolej otworzyła więc szeroko wrota konkurencji samochodowej, obalając całkowicie pierwotną kalkulację rentowności mostu. Zmusiło to zarząd kolei do wprowadzenia środków celem zwalczania tej konkurencji; jako najskuteczniejszy środek uznano udoskonalenie ruchu kolejowego; istotnie dzień 15 maja 1935 r. stał się dla Duńskich Kolei Państwowych dniem wprowadzenia bardzo daleko idących udoskonaleni, a w pierwszym rzędzie szybko-bieżnych, diesel-elektrycznych wozów silnikowych (wyżej wspomnianych pociągów „błyskawicznych”) w komunikacji między Kopenhagą a głównymi punktami Jutlandii.

Most na Małym Bełcie i pociągi „błyskawiczne” skróciły czas przejazdu między stolicą a Jutlandią, wraz z portem Esbjerg (głównym portem duńskim w komunikacji między Skandynawią a Anglią i Francją), z 7½ do 4½ godziny. Most umożliwia prowadzenie bezpośrednich wagonów między Kopenhagą a różnymi miastami Jutlandii, co poprzednio nie było wykonalne ze względu na przeciążenie promów na Małym Bełcie.

Poza tym, międzynarodowa komunikacja między Sztokholmem, Oslo i Kopenhagą z jednej strony, a Hamburgiem i Niemcami zachodnimi z drugiej strony, została dzięki mostowi znakomicie usprawniona.

Dla eksploatacji kolejowej most przedstawia szereg doraźnych korzyści: lepsze wyzyskanie wagonów i parowozów, których krótkie przebiegi przez wyspę Fyn (ok. 88 km) dla pociągów dalekobieżnych odpadają; zwiększenie przelotności linii; zmniejszenie personelu skutkiem skasowania promu i przynależnych dworców i urządzeń; usprawnienie ruchu towarowego, zawsze skłonnego do używania samochodów do przewozów; wreszcie wspomnieć należy, że most na Małym Bełcie zarówno podczas budowy, jak i po otwarciu był i jest nadal celem licznych wycieczek z Danii i z zagranicy. Stworzono dzieło, które skutkiem pokonania trudności naturalnych przy samym wykonaniu, oraz niezaprzeczonej piękności i doskonałego dopasowania do krajobrazu, będzie zawsze międzynarodową atrakcją przyciągającą zwiedzających. Od otwarcia mostu wycieczki i turyści są tak liczni, że dla obsłużenia wzmożonego ruchu osobowego musiano założyć specjalny przystanek w bezpośredniej bliskości mostu.

### Most na Storstrom.

Między Kopenhagą a Berlinem i Hamburgiem istnieje, obok powyżej wspomnianego połączenia przez Fredericję i otwarty w 1935 r. most na Małym Bełcie, bardzo uczęszczana droga kolejowa przez Gedser i Warnemünde. Droga ta prowadzi między wyspami Sjoelland a Falster przez cieśninę morską zwaną Storstrom (Wielki Prąd), przez którą dotychczas pociągi bywały przewożone na promach, podobnie jak przez zbyt szeroką dla wybudowania mostu cieśninę między wyspą Falster (Gedser) a kontynentem (Warnemünde).

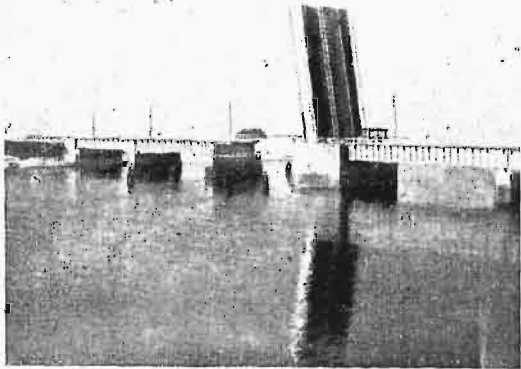
Most na Storstrom, najdłuższy w Europie (3,2 km), był uroczystie otwarty dnia 26 września



Rys. 3. Most na Storstrom. Widok z lotu ptaka. Na pierwszym planie: stary i nowy most zwodzony nad cieśniną Masnedo, oraz wyspa Masnedo z linią kolejową i drogą kołową.



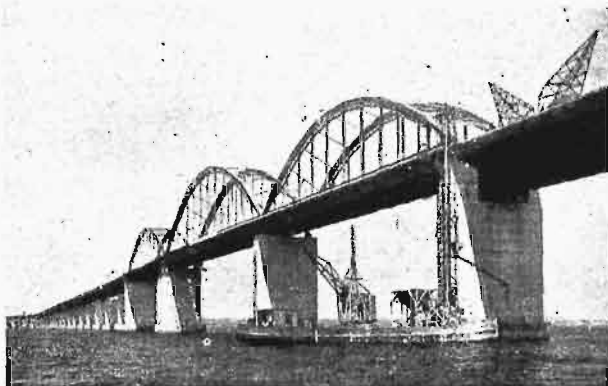
1937 r., w dzień urodzin króla duńskiego. Ze względu na śmiałość konstrukcji, fakt ten zwrócił na siebie ogólną uwagę.



Rys. 4. Most zwodzony nad cieśniną Masnedo.

Z wyspy Sjoelland prowadził dotąd most niewielkich rozmiarów na małą wyspę Masnedo, z której południowego końca przejazd odbywał się promem do Orehoved na wyspie Falster. Na tym ostatnim odcinku wybudowano wielki most kolejowy i drogowy, mający w najwyższym miejscu 26 m światła ponad wodą. Z powodu tak dużej wysokości głównego mostu i znacznej przebudowy istniejących linii kolejowych i dróg kołowych, stary most między wyspami Sjoelland i Masnedo nie mógł być zachowany i musiano ok. 100 m na zachód od niego zbudować nowy most zwodzony. Łącznie z robotami ziemnymi, przebudowa objęła ogółem ok. 11 km.

Odległość między wyspami Masnedo a Falster wynosi 3600 m. Ze względu na płytkość wody po stronie wyspy Falster, można tu było nasyp ziemny

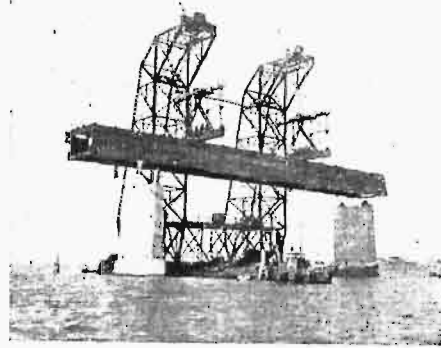


Rys. 5. Most na Storstrom. Widok części północnej.

wysunąć na 400 m w morze. Sam most ma zatem 3200 m długości. Posiada on 49 filarów, czyli 50 przęseł.

Nad używanym przez żeglugę, najwęższym miejscem cieśniny, położonym nieco na północ od środka mostu, znajdują się trzy łukowe przęsła prze-

jazdowe dla statków, o rozpiętości 103,9, 137,8 i 103,9 m. W pozostałych 47 przęsłach, których konstrukcja jest belkowa, odstęp między filarami wynosi 62,5, względnie 67 m. Powierzchnia mostu



Rys. 6. Ustawienie przęsła na filarach za pomocą dźwigów pływających.

wznosi się z obu jego końców ku środkowi; pochylność wynosi  $6,6\text{‰}$ .

Na wschodniej połowie mostu leży tor kolejowy,



Rys. 7. Most na Storstrom. Pociąg zbliżający się do północnego końca mostu. Uwidoczniony jest ustrój belek stalowych o wysokości 3,6 m.

na zachodniej zaś jezdnia dla samochodów, mająca szerokość 5,6 m; na zewnątrz od tej ostatniej znajduje się chodnik dla pieszych i rowerów, o szerokości 2,5 m. Jezdnia jest wykonana z żelbetu i kryta warstwą asfaltu.

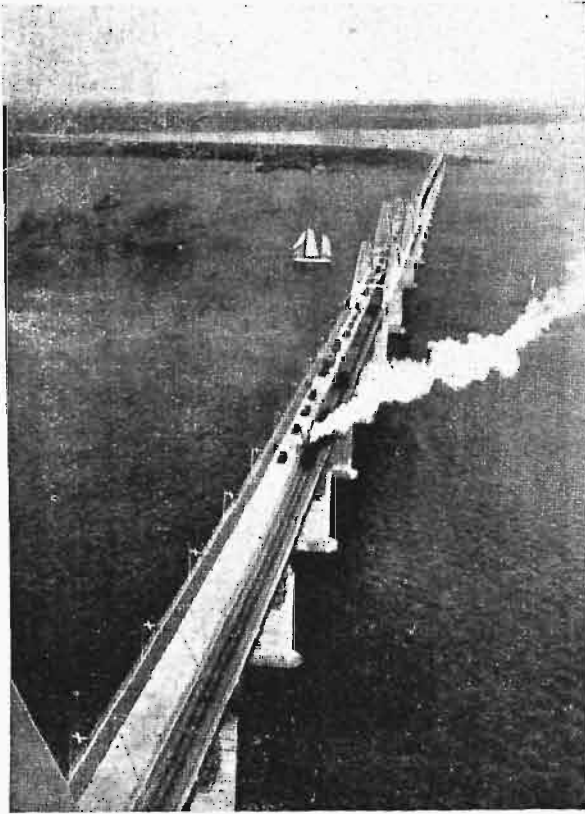
Głębokość morza w cieśninie Storstrom wynosi przeciętnie 7 m, i dochodzi miejscami do 14 m. Dno jest stosunkowo twarde, można więc było opierać filary bezpośrednio na płytach o grubości 2,5 do 4,3 m, na których za pomocą kesonów zbudowano betonowe fundamenty.

Stalowe nadbudowy mostu wykonano w Anglii i sprowadzono drogą morską. Na wyspie Masnedo złożono poszczególne przęsła, po czym ustawiono je na filarach za pomocą dźwigów pływających.

Ciężar ogólny ustroju stalowego wynosi ok. 20 000 t, a ilość betonu zużytego przy budowie filarów i pokrycia mostu ok. 10 000 m<sup>3</sup>. Koszt mostu wyniósł ok. 26 milionów koron duńskich, koszty zaś ogólne, łącznie z mostem zwodzonym między wyspami Sjoelland i Masnedo i z robotami ziemnymi, ok. 38 milionów koron.

#### Most na Oddesund.

Trzeci wielki most kolejowy, będący obecnie w budowie, prowadzi nad wąską i płytką cieśniną



Rys. 8. Most na Storstrom. Długi szereg samochodów towarzyszy pociągowi królewskiemu w dniu otwarcia mostu, 26 września 1937 r.

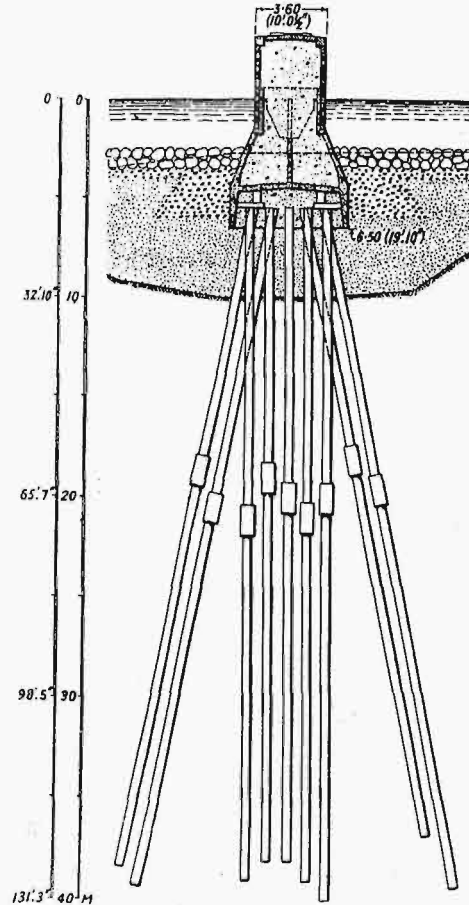
morską, zwaną Oddesund, w zachodniej części zatoki Limfjord, odcinającej północny pas Jutlandii. Dotychczas prom kolejowy przewoził przez Oddesund rocznie ok. 100 000 pasażerów i ok. 47 000 osi wagonów, a ponad to ok. 14 500 samochodów. Most ten, mający 472 m długości, i tylko 5 m wysokości w świetle nad wodą, będzie miał 9 filarów czyli 10 przęseł. Głębokość cieśniny morskiej dochodzi do 23 m. Ponieważ dno jest w tym miejscu grząskie i nie odporne, stosuje się, dla dania oparcia kesonom, pęki słupów drewnianych o średnicy 40 do 48 cm, wbijanych w dno morza w kierunku częściowo pionowym, częściowo zaś ukośnym; z powodu wielkiej ich długości, słupy te będą złożone z dwóch części, łączonych za pomocą żelaznej mufy wypełnionej betonem; każdy keson ustawiony będzie na jednym pęku słupów.

Trzy przęsa środkowe mostu, o rozpiętości ok. 71 m, będą łukowe, pozostałe zaś 7 przęseł, o rozpiętości 35 do 42 m, będzie płaskich; jedno z nich będzie zwodzone (30 m szerokości w świetle) celem przepuszczania statków w najgłębszym miejscu cieśniny.

Na moście ułożony będzie tor kolejowy na drewnianych podkładach, a na podłożu żelbetowym droga kołowa o szerokości 5,6 m oraz chodnik o szerokości 2,5 m, który ma równocześnie służyć dla rowerów.

Około 3 200 t stali będzie zużyte na budowę mostu. Ogólny jego koszt wyniesie ok. 6 milionów koron duńskich. Ma on być oddany do użytku na wiosnę 1938 r. Ponieważ Duńskie Koleje Państwowe przewidują, że wykończenie tego mostu zaostrzy jeszcze konkurencję samochodową, ponoszą one

tylko  $\frac{1}{3}$  kosztów budowy,  $\frac{2}{3}$  zaś ponoszą samorzędy miejscowe, które ze swej strony otrzymać mają zwrot pewnej części swego udziału w kosztach od Funduszu Drogowego. Po otwarciu mostu podróż koleją będzie skrócona o pół godziny.



Rys. . Przekrój filara opartego na drewnianych słupach, złożonych z dwóch części.

Dwa wykonane już mosty i trzeci będący w budowie przyczynią się znacznie do usprawnienia i przyspieszenia komunikacji kolejowej, a także i samochodowej, w tak wysokim stopniu w Danii rozwiniętej. Na szlaku z Kopenhagi do Fredericji pozostaje jeszcze do przebycia promem, między wyspami Sjoelland i Fyn, cieśnina morska zwana Wielkim Bełtem, mająca w najwęższym miejscu szerokość ok. 20 km. Ze względu na wielkie koszty budowy takiego mostu, obliczone prowizorycznie na ok. 280 milionów koron, zaniechano obecnie myśli o realizacji tego projektu, ograniczając się na razie do polepszenia warunków trwającego około godziny przejazdu promem; uruchomiono duże nowoczesne promy kolejowe i specjalne promy dla samochodów, uprzyjemniając podróżnym czas w pięknych salonach i jadalniach. Pewne koła rozważają też możliwość zastąpienia promów wybudowaniem mostu na Oresund, między Kopenhagą a Molmø (Szwecja); most taki miałby niepospolite znaczenie dla usprawnienia ruchu między Szwecją a Danią, a co za tym idzie, między Skandynawią a kontynentem; ze względu jednak na bardzo wysokie koszty budowy projekt ten nie osiągnął jeszcze konkretnej formy i o widokach na jego zrealizowanie nie można w obecnej chwili powiedzieć nic pewnego.

Inż. A. PAULY

31. 2. 00. 7 (438)

# Czy jesteśmy starczą społecznością i gdzieśmy się uczyli?

## Nieco statystyki ze S. T. P.

W roku bieżącym po ośmioletniej przerwie został wydany drukiem oficjalny Spis Członków Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie, sporządzony na podstawie przeprowadzonej latem ankiety, zawierającej między innymi pytania dotyczące daty urodzenia, oraz miejsca i daty ukończenia studiów przez poszczególnych kolegów.

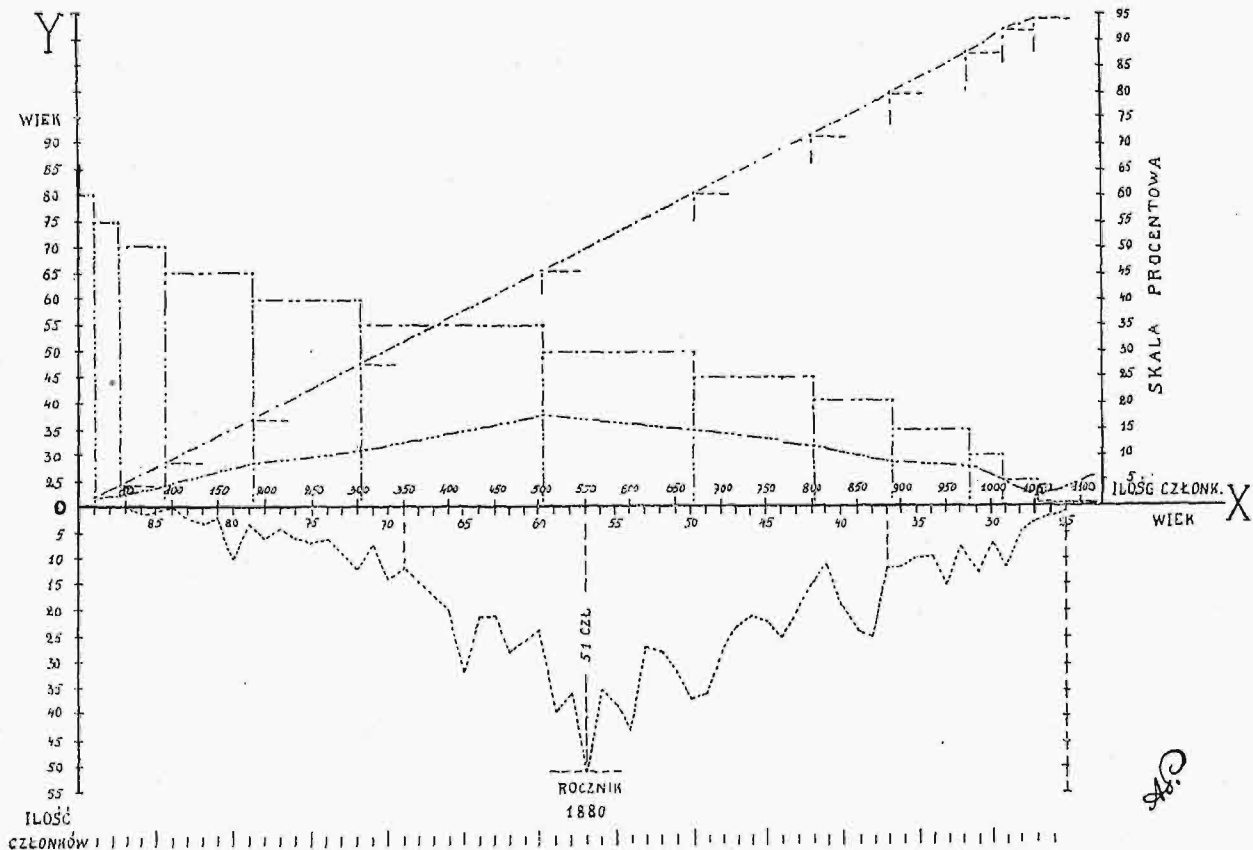
Gdy przeglądamy ten spis, przede wszystkim nasuwa się myśl, czy czasem nie jesteśmy starczą społecznością, a poza tym jakie zakłady naukowe zasilili nasze szeregi?

Odpowiedzi na te pytania mogą dać tylko liczby, powstałe z wynotowania i zgrupowania danych jednostkowych. Na podstawie tych liczb wyciągniemy wnioski, a sporządzone wykresy uzmysłwią suche kolumny liczbowe i przemówią swą plastyczną formą do Kolegów Techników.

Spis tegoroczny wykazuje 1118 członków STP., z tej liczby 65 kolegów czyli 5,8% nie ujawniło roku urodzenia.

powyżej 85 lat	—	2 czł.	0,2%
od 80 „ do 85 lat	17	„	1,5 „
„ 75 „ „ 80 „	26	„	2,3 „
„ 70 „ „ 75 „	48	„	4,3 „
„ 65 „ „ 70 „	95	„	8,5 „
„ 60 „ „ 65 „	120	„	10,7 „
„ 55 „ „ 60 „	199	„	17,8 „
„ 50 „ „ 55 „	167	„	14,9 „
„ 45 „ „ 50 „	130	„	11,6 „
„ 40 „ „ 45 „	90	„	8,1 „
„ 35 „ „ 40 „	83	„	7,4 „
„ 30 „ „ 35 „	53	„	4,8 „
„ 25 „ „ 30 „	23	„	2,1 „
dat urodzenia nieujawnionych	65	„	5,8 „
		1118 czł.	100 „

Na podstawie tych liczb sporządzimy wykres w następujący sposób: na osi odciętych od 0 odłożymy w prawo po 50 ilość członków (górną część wykresu); następnie odznaczymy na osi X w tej samej skali kolejno jedną za drugą ilości członków każdej pięcioletniej grupy i zakończymy tę podziałkę do punktu 1118 linią kreskową, umieszczając



Gdy pogrupujemy pozostałych 1053 członków wg wieku w pięcioletnie okresy życia, to otrzymamy następujące liczby:

skalowo nad samą osią X grupę 65 kolegów o wieku nieujawnionym. Gdy w otrzymanych punktach odciętej ustawimy prostopadłe rzędne (linia: dwie

kropki kreska) do wysokości wskaźnika wieku każdej grupy, oznaczonego co 5 lat na osi Y, to otrzymamy kolejno grupowe prostokąty (dwie kropki kreska) członków. Trzy środkowe prostokąty, obejmujące 496 czł. (44,4%) już na pierwszy rzut oka przedstawiają rdzeń ilościowy Stowarzyszenia i, odpowiadając okresowi od 45 do 60 lat, reprezentują siłę intelektualną dojrzałego wieku męskiego.

Jeżeli teraz wg skali procentowej ustawionej z prawej strony wykresu (góra) przetniemy poziomymi (nie oznaczonymi na rysunku) rzędne każdej grupy, to w przecięciach otrzymamy punkty procentowego stosunku każdej grupy do całej ilości członków, a łamana (trzy kropki kreska), łącząca te przecięcia, będzie linią unaoczniającą ciągłość stosunku procentowego poszczególnych grup.

Pozatem prostokąty te rozpatrywane sumarycznie poczynawszy od zgrubienia na rzędnej od 80 lat w górę określają, po dodaniu do poprzednich, ilości członków wżwyż od dowolnie wybranego wieku i odpowiadają następującej tabeli:

od 85 lat wżwyż	2 czł.	0,2%
" 80 " "	19 "	1,7 "
" 75 " "	45 "	4,1 "
" 70 " "	93 "	8,3 "
" 65 " "	188 "	16,8 "
" 60 " "	308 "	27,5 "
" 55 " "	507 "	45,3 "
" 50 " "	674 "	60,3 "
" 45 " "	804 "	71,9 "
" 40 " "	894 "	79,9 "
" 35 " "	977 "	87,4 "
" 30 " "	1090 "	92,1 "
" 25 " "	1053 "	94,2 "
do całości dochodzi o wieku nieujaw. 65 "	"	5,8 "

Ciągłość sumaryczną wżwyż stosunku procentowego od dowolnej ilości członków w danym wieku obrazuje linia (kropka kreska), powstała przez połączenie punktów przecięcia poziomych (pozaczynanych na rysunku), przeprowadzonych przez odpowiednie do powyższej tabeli liczbowej miejsca na skali procentowej z rzędnymi poszczególnych grup lub ich przedłużeniem. Linia ta jest swego rodzaju fenomenem, z natury bowiem rzeczy powinna być łamana, a tymczasem biegnie przez 11 przypadkowych punktów, podnosząc się stale, jako linia prosta.

Z ostatniej tabelki i jej wykresu widzimy, że od lat 65 wżwyż mamy sumarycznie zaledwie 188 członków, t. j. 16,8% co jest niezbitym dowodem, że nietylko nie jesteśmy instytucją starczą, lecz odwrotnie jesteśmy w swej masie w pełni wieku męskiego.

Wreszcie sporządzimy jeszcze jeden wykres w następujący sposób: na osi odciętych odłożymy 65 równych działek odpowiadających wiekowi od 25 do 90 lat, a na przedłużeniu osi rzędnych (pod osią X) odłożymy 11 równych podziałek, z których każda odpowiada ilości 5 członków. Wykres ten umieszczamy przez oszczędność miejsca na tym samym rysunku; dolny wykres jest zupełnie niezależny co do skali od górnego.

Jeżeli teraz z każdej działki wieku na odciętej opuścimy pionowy jako dolne rzędne i na nich odłożymy w skali ilości członków, liczby ich wzięte

ze spisu 1937 r. i odpowiadające odpowiedniemu wiekowi, to łącząc otrzymane punkty, wykreślimy łamaną (linia kropkowana) obrazującą ilość członków każdego rocznika. Poszczególne te ilości dadzą w sumie 1053 zł.

Gwoli przejrzystości wykresu, ani rzędne ani odcięte punktów załamania linii ilościowej członków nie są narysowane; oznaczamy natomiast po 2 punkty każdej z tych prostych (poziomych i pionowych) i wg tych punktów Czytelnik może w swym zeszycie „Przełądu Technicznego” skonstruować siatkę, aby mieć możliwość oznaczenia wykresnie ilość kolegów swego rocznika.

Z tego wykresu widać, że rdzeń S. T. P., mianowicie 850 ludzi, t. j. 76%, stanowią koledzy między 37 a 69 wiekiem życia, co jest jeszcze jednym przekonywującym dowodem, że bynajmniej nie jesteśmy starcami; przyrost zaś poniżej tego wieku, obejmujący 163 kolegów t. j. 14,5%, też nie nasuwa czarnych myśli na przyszłość.

W latach 1922 i następnym, podczas gremialnego powrotu kolegów z Rosji, S. T. P. liczyło ponad 2800 członków, były to jednak w dużej mierze t. z. martwe dusze, nie interesujące się życiem Stowarzyszenia, które powoli wykruszyły się lub odpadły.

W ciągu ostatnich lat powstały w Warszawie zrzeszenia o charakterze specjalizacji fachowej, jak np. S. I. M. P., S. Ar. P., Z. I. K., N. O. I. i t. p., które odciągnęły narazie młodzież, kończącą nasze wyższe uczelnie techniczne, przeciętnie w wieku między 25 a 30 lat i szukającą doraźnie kontaktu zawodowego lub poparcia; ludzie zaś już nieco starsi (ok lat 40) z ustalną pozycją socjalną i zarobkową o dążnościach ogólnie intelektualnych i szukający zbliżenia towarzyskiego wstępują do S. T. P., podtrzymując nasz stan liczbowy.

Odpowiedzieć na drugie pytanie, tyżące się zakładów naukowych ukończonych przez członków S. T. P. jest znacznie łatwiej. Prostu wynotujemy ze spisu po kolei uczelnie i zliczymy ilość kolegów, przypadającą na każdy zakład naukowy.

Na 1118 stowarzyszonych 17 kolegów nie podało do wiadomości swych studiów, pozostałe zaś 1101 osób studiowało w 112 uczelniach.

Biorąc pod uwagę tylko jeden wskazany zakład naukowy (niektórzy koledzy wykazali po 3) przypada liczebnie na:

1. Politechnikę Warszawską . . . . .	233 czł.
2. Petersburski Instytut Technologiczny . . . . .	120 "
3. Politechnikę Lwowską . . . . .	69 "
4. Petersburski Inst. Inż. Komunikacji . . . . .	52 "
5. Politechnikę Ryską . . . . .	48 "
6. Politechnikę Kijowską . . . . .	47 "
7. Szkołę Techniczną „Wawelberg i Rotwand” . . . . .	38 "
8. Politechnikę w Karlsruhe . . . . .	28 "
9. Petersb. Inst. Inż. Cywilnych . . . . .	26 "
10. Politechnikę w Zurychu . . . . .	23 "
11. Charkowski Inst. Technol. . . . .	21 "
12. Uniw. Techn. w Liège . . . . .	21 "
13. Wyż. Szkołę Techniczną w Mittweidzie . . . . .	19 "
14. Politechnikę w Darmstadzie . . . . .	16 "
15. Moskiewską Wyższą Szkołę Techniczną . . . . .	16 "
16. Petersb. Inst. Górniczy . . . . .	16 "
17. Politechnikę Petersb., . . . . .	16 "
18. Politechnikę w Charlottenburgu . . . . .	15 "
19. Moskiewsk. Inst. Mierniczy . . . . .	14 "
20. Politechnikę w Nancy . . . . .	14 "
21. Politechnikę w Tuluzie . . . . .	14 "
22. Politechnikę w Pradze . . . . .	12 "
23. Politechnikę w Gdańsku . . . . .	11 "

24. Politechnikę w Wiedniu . . . . .	10	„
25. Szkołę górniczą w Freibergu . . . . .	9	„
26. Petersb. Inst. Elektryczny . . . . .	9	„
27. Uniwersytet Warszawski . . . . .	9	„
28. Politechnikę Gandawską . . . . .	7	„
29. Szkołę górniczą w Loeben . . . . .	7	„
30. Politechnikę w Dreźnie . . . . .	6	„
31. Politechnikę w Koeten . . . . .	6	„
32. Politechnikę w Monachium . . . . .	6	„
33. Moskiews. Inst. Komunikacji . . . . .	6	„
34. Politechnikę Berlińską . . . . .	5	„
35. Uniwersytet w Bernie . . . . .	5	„
36. Politechnikę w Brunzswigu . . . . .	5	„
37. Politechnikę we Friedbergu . . . . .	5	„
38. Uniwersytet we Fryburgu . . . . .	5	„
39. Politechnikę w Milhuzie . . . . .	5	„
40. Akad. Sztuk Pięknych w Paryżu . . . . .	5	„
41. Politechnikę w Strelitz . . . . .	5	„
42—84: 43 — pozostałe wyższe uczelnie techniczne Europy Zach. . . . .	55	„
85—97: 13 — inne wyższe uczelnie techniczne ro- syjskie . . . . .	19	„
98—112: 15 — średnie techniczne uczelnie rosyjskie niewykazano ukończenia zakładów naukowych . . . . .	24	„
	17	„
	1118	czł.

Liczby przypadające na Politechnikę Warszawską i Lwowską i na Szkołę Wawelberga i Rotwanda, należy rozbić każdą na dwie grupy, mianowicie: na liczbę kolegów, którzy ukończyli te uczelnie przed 1918 rokiem i na tych co ukończyli je już jako obywatele Wolnej Polski.

Przypadnie tedy w okresie przedwojennym:		
Politechnice Warszawskiej	47	czł.
Politechnice Lwowskiej	51	„
Szk. Wawelberga i Rotwanda	25	„
Razem	123	„

i w okresie powojennym		
Politechnice Warszawskiej	186	czł.
Politechnice Lwowskiej	18	„
Szk. Wawelberga i Rotwanda	13	„
co utworzy wspólnie grupę powojenną	217	„
Na koniec możemy połączyć kolegów w/g prze- prowadzonych studiów w grupy regionalne, wtedy przypadnie:		
Na Wyż. Techn. Zakł. Naukowe Rosyjskie	491	czł. 43.9%
Na Wyż. Techn. Zakł. Naukowe Zachodnio Europejskie	369	„ 33.1%
Na Wyż. Techn. Zakł. Naukowe Polskie	217	„ 19.4%
Poza tym mamy grupę kolegów ze średnich uczelni rosyjskich	24	„ 2.1%
i na końcówkę o niewykazanym za- kładzie naukowym	17	„ 1.5%
	1118	„ 100.0%

Obecnie w odrodzonej Polsce mały już zapewne odsetek naszej młodzieży będzie szukał podstawowej wiedzy technicznej poza granicami kraju, skutkiem czego S. T. P. będzie łączyć z biegiem czasu tylko inżynierów z uczelni polskich.

Zawodowe Stowarzyszenia i Związki zarówno stołeczne jak i prowincjonalne, konieczne przy obecnej specjalizacji, będą odgrywały nadal swą rolę Zrzeszeń Fachowych, S. T. P. zaś, może pod mianem „Stowarzyszenie Inżynierów Polskich”, będzie łączyło w przyszłości wszystkie odłamy i odcienia polskiej wiedzy technicznej w płaszczyźnie szerszego ujęcia spraw technicznych i gospodarczych oraz na platformie towarzyskiej.

## BIBLIOGRAFIA

**Konstrukcje z rur stalowych**, format A4, objętość 20 str., 25 fot., nakładem Poradni Stosowania Żelaza (Katowice, Lompy 14).

Broszura ta ma na celu zaznajomienie szerokiego ogółu fachowców z nowymi możliwościami użycia rur stalowych w budownictwie. Bogaty materiał ilustracyjny zawiera przykłady stosowania rur stalowych, jako elementów różnych budowli w konstrukcjach wykonanych ostatnio w Anglii, Francji, Włoszech i Niemczech, w dziedzinach takich, jak: budownictwo naziemne, budowa wież i masztów, rusztowania budowlane, trybuny widowiskowe i sportowe itp. Na bliższą uwagę zasługują opisy i ilustracje rusztowań i trybun rozbiernych z rur stalowych, które to konstrukcje są przykładem celowego stosowania rur w nieznanym w Polsce i zupełnie nowych dziedzinach budownictwa. Przy opisywaniu tych konstrukcyj zwrócono również uwagę na różne systemy połączeń elementów rurowych.

Estetyczna forma zewnętrzna przyczynia się do podniesienia przejrzystości broszury.

R.

### Wagony Towarowe. Franciszek Przeździecki.

Książka wydana została nakładem Ministerstwa Komunikacji, które w ostatnich latach, przez popieranie prac z dziedziny kolejnictwa i finansowanie kosztów wydawnictw, stara się zaradzić dotkliwemu brakowi w tej dziedzinie.

W wymienionej pracy autor podał w formie bardzo przystępnej na 182 stronach druku z licznymi rysunkami i fotografiami podstawowe wiadomości o wagonach towarowych, a zwłaszcza o budowie nadwozi (pudła) wagonów, przeprowadzając podział ich na zasadnicze typy, w zależności od

przeznaczenia, do jakiego mają służyć i od rodzaju przewożonych towarów; znajdujemy więc treściwe opisy wagonów krytych, otwartych, jak węglarki i platformy zwykłe i samowyladowujące się, wagonów do przewozu cieczy i gazów, jak cysterny i wagony garnkowe, wagonów lodowni i chłodni do przewozu mięsa, jarzyn, piwa itp., wagonów do przewozu żywych ryb, nierogacizny, bydła, koni, drobiu, wagonów do przewozu wapna, węgla drzewnego, wreszcie wagonów gospodarczych różnego typu, jak do sprawdzania wag wagonowych, ślusarskich, dźwigów, do budowy i naprawy torów, pługów odśnieżnych i t. p. Różnorodność typów jest bogata i stale się pomnaża wraz z rozwojem życia ekonomicznego i powstawaniem nowych potrzeb.

Autor omawia w krótkości również nowe prądy, jakie pojawiły się w budowie wagonów, jak stosowanie konstrukcji spawanych zamiast nitowanych celem otrzymania większej sztywności i zmniejszenia ciężaru własnego wagonów, co ma bardzo duże znaczenie ekonomiczne, stosowanie lepszych gatunkowo materiałów, jak stali z domieszką miedzi — celem zmniejszenia korozji, zwłaszcza cienkich części wagonów (n. p. blachy poszyciowe), co zmniejsza koszty konserwacji i przedłuża żywot wagonów. Poza tym czytelnik znajdzie może wiele cennych wskazówek, dotyczących się budowy i obsługi wagonów towarowych.

Książka powyższa oddać powinna wielkie usługi dla tych, którzy mają do czynienia z przewozami kolejowymi i nie mieli możliwości zapoznania się z różnorodnymi typami wagonów towarowych — odda również usługi przy szkoleniu młodych kadr techników i służby kolejowej. Należy mieć nadzieję, że przy poparciu Ministerstwa Komunikacji doczekamy się niebawem obszerniejszych prac z dziedziny budowy wagonów, opartych na teoretycznych podstawach i wytycznych konstrukcji nowych wagonów, gdyż dotychczas kon-

struktur zmuszony jest opierać się jedynie na źródłach obcych, niemieckich, francuskich, amerykańskich itp.

Inż. P. Małkiewicz.

**Wyrób cementu portlandzkiego.** Inż. Stanisław Altman, nakł. Związku Polskich Fabryk Cementu, 1937, str. 82, rys. 48.

Na treść książki składają się rozdziały: powstanie przemysłu cementowego, historia cementownictwa w Polsce, projektowanie cementowni, palenie, przemiał klinkru, magazynowanie, pakowanie i badanie cementu.

Ze względu na dotychczasowy brak tego rodzaju publikacji w języku polskim i rosnące stale zastosowanie cementu we wszystkich dziedzinach budownictwa, zaznajomienie się z treścią tej książki jest niezbędne dla każdego, kto interesuje się budownictwem.

## Kronika przemysłowa

### Nowy piec elektryczny.

Zakłady Elektro, Spółka Akcyjna w Łaziskach Górnych, uruchomiły nowy piec elektryczny o mocy 900 kW do wytopiania cementu Alka-Elektro (cementu glinowego).

Cement ten znajduje zastosowanie przy betonowaniu ziemi w niskich temperaturach oraz tam, gdzie zależy na pośpiechu, gdyż beton wykonany przy pomocy tego cementu twardnieje tak, że można go rozszalować i obciążyć już po upływie 24 godzin.

Uruchomienie nowego pieca nastąpiło w związku ze zwiększeniem zbytu, wywołanego polepszeniem koniunktury.

### Stan obecny przemysłu japońskiego.

Według danych japońskiego Min. Przemysłu i Handlu liczba zakładów przemysłowych, zatrudniających ponad 5 robotników, wynosiła w końcu 1935 roku 85 174. Całkowita wartość produkcji osiągnęła sumę 10 836 milionów jenów<sup>1)</sup>. Liczba zakładów w stosunku do roku 1914 wzrosła o przeszło 250%, a wartość produkcji o 800%.

Po wojnie światowej Japonia przeżywała kryzys nadprodukcji aż do roku 1926. Od tego czasu obserwujemy wyraźny wzrost produkcji do 1929 r. W 1930 r. Japonia, jak prawie wszystkie kraje, znalazła się w okresie kryzysu światowego. Następuje wyraźny spadek produkcji do roku 1932, od którego przemysł japoński wykazuje rekordowy wzrost produkcji.

Poniższa tabela wykazuje, że Japonia lepiej zniosła kryzys od czterech wielkich krajów przemysłowych.

Przyjmując wartość produkcji przemysłowej w 1929 r. za 100, mamy:

Rok	1932	1934	1935	1936
Japonia . . . .	97,6	128,7	141,8	161,3
Anglia . . . .	83,8	98,8	105,7	141,1
Niemcy . . . .	53,3	79,8	99,0	106,1
Stany Zjedn. .	53,8	66,4	75,6	88,1
Francja . . . .	68,8	71,9	67,4	70,6

Liczba robotników i urzędników zatrudnionych w przemyśle wyniosła w 1935 roku 2 369 279, a liczba silników — 487 536, o łącznej mocy 10 661 933 KM.

<sup>1)</sup> Wartość jena wynosi ok. 1,50 zł.

W tej liczbie mamy:

Rodzaj silników	Ilość	Moc całkowita
Silniki elektryczne .	475 943	4 458 144 KM
Maszyny parowe . .	4 912	225 674 „
Turbiny „ . .	471	2 530 171 „
Silniki gazowe . . .	711	44 901 „
„ na ciężkie paliwo . . . . .	2 904	72 210 „
Turbiny wodne . . .	933	2 783 751 „
Koła wodne japońskie . . . . .	1 436	5 326 „
Koła Peltona . . . .	226	541 756 „

Na pierwszym miejscu, zarówno co do liczby zakładów, wartości produkcji, jak również ilości zatrudnionych robotników znajduje się przemysł włókienniczy. Zatrudnił on w 1935 r. 1 007 000 robotników, a wartość jego produkcji osiągnęła 3 352 miliony jenów.

Bardzo poważne miejsce zajmują przemysły: maszynowy, chemiczny i metalurgiczny. Zatrudniają one odpowiednio 67, 217 i 228 tysięcy robotników.

W liczbie zatrudnionych w przemyśle robotników i urzędników znajduje się 1 287 575 mężczyzn i 1 081 702 kobiet. Te ostatnie zatrudnia prawie wyłącznie przemysł włókienniczy.

W następstwie znanych wydarzeń w Mandżurii i w Chinach północnych w 1934 roku, wzrost produkcji w Japonii zaznaczył się przede wszystkim w przemyśle stalowym, chemicznym i maszynowym. W roku 1935 produkcja tych trzech gałęzi przemysłu przedstawiała 47,6% wartości całej produkcji. Wzrost wynosi 14% w stosunku do roku 1931.

Gwałtowny rozwój przemysłu wojennego stworzył nieoczekiwane konsekwencje. Nadmierny wzrost zapotrzebowania inżynierów i techników w przemyśle stał się przyczyną dużego niedoboru sił nauczycielskich w szkolnictwie powszechnym i średnim.

Pismo *Transpacific* w Tokio z dn 16 czerwca b. r. podaje, że przemysł japoński potrzebuje obecnie 8 razy więcej inżynierów-mechaników, a 2 razy więcej elektrotechników, niż w okresie kryzysu, kiedy to setki młodych dyplomowanych inżynierów, nie mogąc znaleźć pracy w obranym zawodzie, bardzo często uzupełniały wykształcenie zawodowe pedagogicznym, poświęcając się z konieczności pracy w szkolnictwie. Dziś mamy zagadnienie odwrotne. Wszyscy prawie inżynierowie przeszli ze szkolnictwa do przemysłu, gdzie warunki pracy są lepsze, a wynagrodzenie znacznie większe, niż w szkolnictwie.

O sprzyjającej sytuacji dla przemysłu wojennego świadczy silny wzrost liczby zatrudnionych robotników. Wzrost ten w 1936 r., w stosunku do 1931 r., wynosi ok. 100% a w niektórych gałęziach, np. w dziale budowy maszyn, dochodzi nawet do 300%<sup>2)</sup>.

Jeżeli weźmiemy dane, odnoszące się do produkcji przędzy i jedwabiu, to zamiast wzrostu produkcji mamy do czynienia ze spadkiem, dochodzącym do 25%.

Zarobki robotnicze jednak w tym samym czasie utrzymały się prawie na niezmiennym poziomie, a nawet niższym i wynoszą w niektórych gałęziach przemysłu [np. w przędzalnictwie] zaledwie 60% zarobków z 1926 r., a w żadnej nie przekraczają 90%, chociaż mamy do czynienia w Japonii z ogromnym wzrostem cen, a zwłaszcza w roku ubiegłym Obecna wojna japońsko-chińska napewno

<sup>2)</sup> Komunikat Mitsubishi, maj 1937 r.

jeszcze w większym stopniu wpłynęła na pogorszenie sytuacji materialnej robotników.

Zarobek prądki japońskiej bawełny stanowi zaledwie dziesiątą część zarobków prądki amerykańskiej, a piątą część — angielskiej.

Jeżeli chodzi natomiast o wydajność pracy robotnika japońskiego, to według słów profesora amerykańskiego *J. E. Orchard*<sup>3)</sup>, wykazuje ona w ostatnich latach znaczny wzrost.

W okresie od 1925—1934 ilość obsługiwanych wrzecion przez jednego robotnika japońskiego podwoiła się, a jego produkcja dzienna przędzy bawełnianej wzrosła o 95%.

Niskie zarobki powoduje nadmiar rąk roboczych, których przemysłowi dostarcza w wielkich ilościach przeludniona wieś japońska. Sytuacja na wsi japońskiej jest tak rozpaczliwa, że chłop japoński gotów jest pracować za każdą cenę, byle nie umrzeć z głodu.

W tak niskich płacach należy szukać źródła przyczyny strejków, które przybrały w tym roku znaczne rozmiary.

Według danych japońskich w ciągu pierwszych 4 miesięcy b. r. było 929 strejków, w których brało udział 128 362 robotników. W tym samym okresie 1936 roku liczba strejków wynosiła 539 z udziałem 23 560 robotników.

Strejki te, które najczęściej obserwujemy w przemyśle wojennym, nie posiadają bynajmniej charakteru politycznego; żądania robotników ograniczały się najczęściej do podwyżki zarobków, które przeważnie zostały im przyznane. W latach ubiegłych liczba strejków miała wyraźną tendencję spadku, ilość więc strejków za 4 miesiące b. r. jest większa od liczby w 1932 r.

Wszystkie strejki były przeważnie krótkotrwałe.

W rolnictwie sytuacja przedstawia się o wiele poważniej. W ciągu 4 miesięcy b. r. liczba zatargów pomiędzy właścicielami majątków ziemskich, a ich, zazwyczaj drobnymi, dzierżawcami wyniosła 1 656 i przekracza już znacznie ilość zatargów w 1936 r. W tych wystąpieniach brało udział 19 782 dzierżawców.

Zatargi te są wynikiem wyjątkowo ciężkich warunków dzierżaw, a większość z nich była wynikiem niemożności zapłacenia tenuty dzierżawnej. Konflikty te mają od kilku lat wyraźną tendencję przybierania na sile.

#### Żagadnienie rezerw produktów ropy naftowej w Anglii.

Sprawa zaopatrzenia kraju w ciekłe paliwo na wypadek wojny jest, ze względu na daleko posuniętą motoryzację nowoczesnej armii, zagadnieniem pierwszorzędnej wagi. To też wszystkie większe państwa nie szczędzą środków na poszukiwanie ropy naftowej drogą często bardzo kosztownych wierceń (np. Anglia, Niemcy, Francja), wydając na ten cel ogromne sumy (Anglia), z drugiej strony powołują do życia wielki przemysł paliwa syntetycznego. Obok tego brane jest pod uwagę tworzenie rezerw paliwa płynnego. Sprawę rezerw takie państwa jak Anglia, Francja i Niemcy posunęły już daleko naprzód.

Do nich należy przede wszystkim Anglia, która zagadnienie rezerw płynnego paliwa uczyniła warunkiem pierwszym w ogólnym planie przygotowania kraju na wypadek wojny.

Plan tworzenia rezerw został w szczegółach omówiony przez *Harolda Moore'a* w kwietniu b. r. na posiedzeniu Instytutu of Fuel, odbytego pod przewodnictwem członka izby Gmin, *sir T. Dawson'a*. Należy jeszcze dodać, że studia nad tym zagadnieniem datują się od lat kilku. Roczne spożycie w Anglii produktów naftowych wynosi około: 4,5 milionów

tonn benzyny, 1 milion tonn nafty, 4,5 milionów ropy naftowej oraz pół miliona tonn smarów.

Ponieważ Anglia, nie licząc stosunkowo niewielkich ilości do całego zapotrzebowania benzyny syntetycznej, zmuszona jest zaopatrywać się w paliwo płynne importowane, sprawa więc posiadania dla niej rezerw produktów naftowych w czasie wojny jest kwestią życia. Bardziej jeszcze uwypuklił się znaczenie dla Anglii posiadanie rezerw, jeżeli dodamy, że dla normalnego zaopatrzenia w paliwo płynne w czasie pokoju powinny codziennie zawijać do portów angielskich trzy statki-cysterny o pojemności 10 000 t każdy. Podczas wojny dowóz musiałby być znacznie większy. Gdyby więc normalny dowóz został odcięty przez nieprzyjacielskie lotnictwo i łodzie podwodne, to wtedy jedynie rezerwy naftowe, uzupełnione syntetyczną benzyną, mogą uratować sytuację.

W dziedzinie syntetycznej benzyny Anglia może już poszczycić się bardzo poważnymi wynikami. Wytwarzana jest ona metodą uwodorniania węgla kamiennego.

Chcąc jednak na drodze syntezy dostarczyć całość potrzebnej benzyny, należałoby na ten cel wydatkować jeszcze około 3,5 miliardów złotych, a oprócz tego państwo straciłoby na tym ok. 800 milionów złotych, która to suma wpływa obecnie do jego kas jako opłaty od importowanych produktów naftowych.

Z drugiej strony, stworzenie dużej ilości wielkich zakładów syntetycznej benzyny nie daje jeszcze pewności zaopatrzenia, ponieważ zakłady tego rodzaju, jako posiadające zawsze duże rozmiary, są bardzo widocznym celem dla lotnictwa nieprzyjacielskiego i mogą być przez nie zniszczone bombami burzącymi, a zwłaszcza zapalającymi. Te względy przemawiają zdecydowanie za tworzeniem rezerw produktów naftowych na szeroką skalę.

Jeżeli teraz chodzi o rozstrzygnięcie, jakiego rodzaju zbiornikom dać tutaj pierwszeństwo, naziemnym czy też podziemnym, projekt *Moore'a* opowiada się kategorycznie za zbiornikami podziemnymi, chociaż te ostatnie są prawie pięć razy droższe od naziemnych.

Zbiorniki benzyny są rozmieszczone w różnych punktach kraju. Jest ich siedem. O wyborze miejsc na zbiorniki decydującą rolę odegrały względy strategiczne.

Minimalna ilość zapasów benzyny w zasadzie powinna wystarczyć na przeciąg jednego roku. Nie można jednak z całą ścisłością określić zapotrzebowania armii w czasie wojny, a tym mniej — jakie ilości zbiorników mogą być zniszczone przez lotnictwo nieprzyjacielskie.

Definitywnie zgromadzone rezerwy mają wynosić 5 milionów tonn benzyny. W planie rezerw przewidziane jest siedem gatunków benzyny: cztery dla samochodów i trzy dla lotnictwa, zróżniczkowane ze względu na ich liczbę oktanową i lotność. Należy jeszcze brać pod uwagę, że nowy gatunek można otrzymać przez stworzenie z nich mieszanek, albo przez dodanie benzolu, spirytusu itp.

Benzyna magazynowana w zbiornikach przez czas dłuższy może wzbogacać się w produkty polimeryzacji, ponadto zaś pochłaniać wodę, powstałą ze skroplonej pary wodnej, zawartej w powietrzu zbiornika. Należy wreszcie zabezpieczyć benzynę w zbiorniku przed wybuchami, które mogą zachodzić przy zmieszaniu się powietrza zbiornika z parą benzyny.

Przed tego rodzaju wybuchami można się zabezpieczyć, jeśli w zbiorniku nad benzyną znajdzie się warstwa gazu obojętnego. W zbiornikach w rejonie Billingham do tego celu używa się np. gazu, powstającego w silnikach spalinyowych. Według projektu *M. Moore'a* przewidziana jest

<sup>3)</sup> Foreign Affairs, lipiec 1937 r.

budowa 250 zbiorników o pojemności 20 000 tonn każdy. Każdy ze zbiorników byłby w miejscowości dostępnej, położonej blisko linii kolejowej, ale oddalonej daleko od miasta. Należy dążyć do tego, aby miejsce przeznaczone na budowę zbiorników posiadało ukształtowanie terenu, ułatwiające zabezpieczenie przed pożarami.

Wszystkie zbiorniki, jak już wspomnieliśmy, budowane mają być pod ziemią, gdyż tylko w tym przypadku jest możliwe najlepsze ich ukrycie przed obserwacją i zabezpieczenie przed bombami samolotów nieprzyjacielskich. Zbiorniki budowane będą w grupach, oddzielonych murem, dla łatwego zlokalizowania ewentualnego pożaru i przyłączone do rurociągów stalowych elektrycznie spawanych, ciągnących się wzdłuż torów kolejowych.

Sieć rurociągów, idąca z różnych ośrodków zbiorników, podążałaby do środka kraju.

Rurociągi mają być układane na ziemi dla łatwiejszego i szybszego usuwania uszkodzeń; poza tym zaopatrzone są w blisko położone zawory dla łatwiejszego zlokalizowania ewentualnego pożaru. Uruchomienie rurociągów może już nastąpić po upływie 24 godzin. Organizacja obsługi rurociągów i podziału rezerw benzyny musi być przestudiowana we wszystkich szczegółach.

Wielką zaletą tego planu jest zapewnienie najdalej idącego bezpieczeństwa zgromadzonym rezerwom benzyny, oraz jej szybkie rozprowadzenie do ośrodków zaopatrzenia bez pomocy środków kołowych i kolejowych, które w czasie wojny i tak już będą przeciążone.

Koszty wykonania tego planu na 5 milionów tonn benzyny sięgają 20 milionów funtów szterlingów, czyli około 520 milionów złotych. Wydatki z tej sumy przypadają na: zbiorniki, urządzenia magazynów, 3 000 km rurociągów, oraz pompy i inne przyrządy. Na każde z tych urządzeń przewidziana jest suma 5 milionów funtów.

Na jedną tonnę zmagazynowanej i dowiezionej benzyny do miejsca przeznaczenia (spełniają to rurociągi) przypadnie średnio 100 zł. Z tego wynika, że koszty własne takiej benzyny, licząc oprocentowanie kapitału, nie przekroczą 15 pensów na tonnie, co odpowiada 1,60 zł. Biorąc jednak nawet 2 do 3 zł., będziemy zupełnie bliscy rzeczywistości, ale i przy tej wysokości obciążenie dodatkowe ceny benzyny jest minimalne.

Konserwacja benzyny w zbiornikach. Po fabrykacji benzyna zawiera większe lub mniejsze ilości żywicy, której działanie jest szkodliwe, zwłaszcza dla silników lotniczych.

Produkty polimeryzacji pojawiają się przy przechowywaniu benzyny ponad 6 miesięcy, przy stykaniu się benzyny z powietrzem. Byłoby więc korzystne budować zbiorniki zamknięte i opróżniać je co pewien czas, albo też poddawać benzynę lotniczą powtórnej dystalacji. Czynność ta nie nastręcza trudności i pociąga za sobą minimalne koszty. Doświadczenia, przeprowadzone w Stanach Zjedn. A. Półn., wykazały, że te same rurociągi nadają się do transportu różnego rodzaju produktów, począwszy od benzyny lotniczej, a kończąc na naftcie.

Obok dążeń do tworzenia wielkich rezerw benzyny, Anglia jeszcze bierze pod uwagę także inne metody, które umożliwią uzupełnienie zapasów na wypadek wojny. O jednej z nich, produkcji benzyny syntetycznej i innych paliw płynnych, wspomnieliśmy już poprzednio, drugą jest zwiększenie liczby statków naftowych. Dla zmniejszenia rozchodu paliwa ciekłego na środki komunikacyjne, nie związane bezpośrednio z celami wojny, wysuwa się również projekty zwiększenia liczby wozów z napędem elek-

trycznym. Rozwiązanie to jednak należy do przyszłości, w chwili obecnej ma ono tę wielką wadę, że akumulatory są jeszcze zbyt ciężkie, co przyczynia się do małej szybkości wozów tego rodzaju. Zwiększenie liczby statków-cystern jest łatwiejsze do przeprowadzenia. Anglia w chwili obecnej posiada już handlową flotę naftową o pojemności 4 milionów tonn. Jeżeli przyjmujemy, że jeden statek odbędzie w ciągu roku tylko 8 do 9 rejsów, to cała flota może przewieźć rocznie 36 milionów tonn produktów ropy naftowej.

Przyjmując teraz, że zdolność transportowa floty w czasie wojny zmniejszy się nawet do połowy, to i wtedy Anglii nie zabraknie paliwa ciekłego. Ryzyko to ulegnie jeszcze dalszemu zmniejszeniu z chwilą, gdy plan rezerw benzyny na 5 milionów tonn zostanie wykonany. (Gén. Civ., dn. 11 września 1937).

Ł.

### Wzrost siły nabywczej rolnictwa Stanów Zjedn. A. Półn. i jej wpływ na poprawę w przemyśle.

W r. 1936 dochód brutto rolnictwa amerykańskiego wzrósł do sumy 9 530 milionów dolarów, a czysty zysk — 5 300 milionów i był większy od dochodu z r. 1935 o 17%; w stosunku zaś do r. 1929 był jednak jeszcze mniejszy, ale tylko o 7%. Za pierwsze pięć miesięcy r. b. widoczny jest również dalszy wzrost dochodu.

Przyjmując sumę dochodów rolnictwa i wydatków na jego potrzeby, na maszyny i inne artykuły przemysłu, w r. 1929 za 100, otrzymamy najniższe wskaźniki dochodu i wydatków w r. 1932; wynoszą one odpowiednio 41 i 21. W r. 1936 wskaźniki te podnoszą się na 65 i 68.

Te dane wskazują, że pomoc materialna dla rolnictwa ze strony rządu federalnego odniosła pożądane rezultaty. Pomoc ta jeszcze w r. 1935 wyraziła się sumą 538 milionów dolarów, a w r. 1936 spadła do 287 milionów.

## ŻYCIE STOWARZYSZENIA

### TECHNIKÓW POLSKICH W WARSZAWIE Z SALI ODCZYTOWEJ.

Dn. 22 X. b. r. w Sali Stow. Techników inż. J. W. Holewiński wygłosił odczyt p. t. „Zaopatrzenie Polski w paliwo płynne”.

Produkcja ropy naftowej w r. 1936 wynosiła w Polsce zaledwie 470 000 t, i w stosunku do światowej wynosi 0,2%. Przy zwiększeniu zapotrzebowania rynku wewnętrznego, co zresztą już obecnie ma miejsce, grozi nam niedobór płynnego paliwa już w najbliższej przyszłości. Aby temu zaradzić, należy koniecznie zdecydować się na radykalne posunięcia w tej dziedzinie. W naszych warunkach są dwie drogi, które prowadzą do wzrostu produkcji paliwa płynnego:

1) budowa kopalni w pokładach naftowych Zagłębia Borysławskiego, 2) stworzenie fabrykacji syntetycznego paliwa płynnego.

Jedynie przez same wiercenie produkcja ropy naftowej w stosunku do rosnącego zapotrzebowania nie może być wystarczająca. Należałoby więc zastosować inny sposób wydobycia ropy. Chodzi tu o system wiercenia korytarzy w samym pokładzie naftowym. System ten stosuje jedna z kopalń francuskich i na tej drodze wydobywa rocznie 30—40 tysięcy tonn ropy naftowej. Jeden metr korytarza daje 1 t ropy.



Borysławskie pokłady ropy znajdują się o wiele głębiej, na 700—900 m, ale też są, według obliczeń, aż 40 razy obfitsze. Z 1 ha oblicza się 300 000 t ropy.

Główny koszt budowy takiej kopalni pochłonie szyb. Budowa szybu do 900 m wyniesie 1,5 miliona złotych, a 10 do 15 tysięcy metrów korytarzy drugie tyle.

Kapitał 3 miliony złotych wystarczy więc na uruchomienie kopalni. Licząc, że 1 m bieżący da tylko 10 t, będziemy mieli rocznie 150 000 t.

Pod względem wojskowym taka kopalnia przedstawia duże zalety.

Równocześnie należałoby stworzyć w Polsce produkcję paliwa syntetycznego.

Ze względu na położenie naszych kopalń węgla kamiennego, należałoby posługiwać się metodą fabrykacji syntetycznej benzyny z torfu, bądź też z węgla brunatnego. Metody więc *Bergiusa* i *Fischer-Tropsch'a* nie będą miały u nas zastosowania. Ta ostatnia ze względu na to, że daje benzynę o bardzo niskiej liczbie oktanowej. Chodzić nam powinno o benzynę wysoko oktanową, gdyż przejście z liczby oktanowej np. 80 na 100 zwiększa wydajność silnika o 15 do 30%.

Lepsza byłaby metoda francuska, według której koszt 1 l benzyny dla stosunków francuskich wynosi 70 gr.

Koszt urządzenia fabrykacji dla przeróbki 100 t torfu dziennie, co daje 500 l benzyny, nie mówiąc o innych pożytecznych produktach, wyniesie 500 000 zł. Koszt własny 1 l benzyny wyniesie ok. 28 groszy. Należy również budować fabryki przeróbki węgla brunatnego.

Wprowadzenie fabrykacji syntetycznej benzyny można dokonać w ciągu jednego roku. Jest to więc szybkie rozwiązanie zaopatrzenia kraju w surowce, czego nie da się w żaden sposób przeprowadzić przez niepewne wiercenia. Produkcję syntetycznych paliw należy rozrzucić po całej Polsce.

W dyskusji zabierał głos p. inż. *Bóbr*, który jest zdania, że ropę na terenie Polski można znaleźć. Odnosić się jednak należy sceptycznie co do zawartości wyeksploatowanych terenów Borysławskich. Budowa więc kopalni będzie trudna i b. kosztowna. Natomiast benzyna o wartości oktanowej 100 do silnika lotniczego nie nadaje się.

Małe spożycie nafty, o którym wspominał Prelegent, jest w dużym stopniu winną bardzo złej rektyfikacji nafty.

Poza tym w dyskusji padły głosy, że wspomniane metody produkcji syntetycznej benzyny w całości nie nadają się do naszych warunków i dlatego należałoby opracować metody bardziej dostosowane do naszych produktów wyjściowych.

Żałować należy, że powołane do tego instytucje nie informują społeczeństwo, co na polu syntetycznych paliw już dokonano w kraju.

## NEKROLOGIA

### Ś. P. INŻ. FRANCISZEK LILPOP.

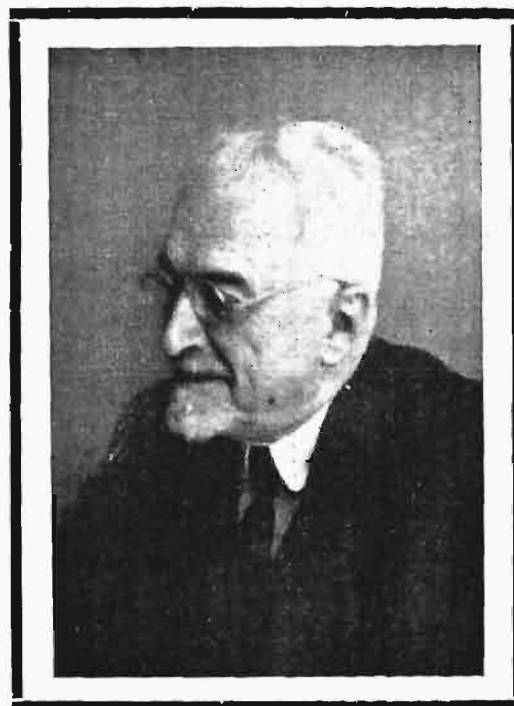
Ś. p. *Franciszek Lilpop*, urodzony w Warszawie w r. 1870, był synem znanego budowniczego inż. *Edwarda Lilpota*. Nauki początkowe pobierał w czwartym gimnazjum, maturę zaś uzyskał w t. zw. *Vorschuli* w Rydze, gdzie też wstąpił na Politechnikę na Wydział Architektury, który chlubnie ukończył w r. 1895. Podczas studiów politechnicznych wstąpił do korporacji akademickiej *Welecja*, w której sprawował szereg urzędów, włącznie do stanowiska prezesa.

Po osiedleniu się w Warszawie, zakłada wspólnie ze swym kolegą ś. p. inż. *Karolem Jankowskim* biuro architek-

toniczne, które prowadzi przez przeszło 25 lat, projektując i wykonywając szereg budowli publicznych i prywatnych. W r. 1898, niezwłocznie po zawiązaniu się Stowarzyszenia Techników Polskich, już na pierwszym posiedzeniu Zarządu zostaje przyjęty na członka dożywotniego. Z jego inicjatywy powstało Koło architektów, które następnie, już po powstaniu państwa polskiego, przekształca się w Stowarzyszenie Architektów R. P. Na tym nowym polu gorliwie pracuje nadal, początkowo na terenie Kola, jako wielokrotny jego prezes, a następnie w naczelnych władzach SARP. W uznaniu wielkich zasług, położonych dla tych instytucyj, zostaje mianowany ich członkiem honorowym.

Ś. p. *Franciszek Lilpop* odznaczał się umysłem trzeźwym, o wyrobionych poglądach na przejawy życia publicznego i prywatnego. W każdej sprawie umiał udzielić rady, a wysoce uczciwy i sprawiedliwy osąd i koleżeńskie podejście zjednywały Mu uznanie i przyjaźń. Ożeniony ze śp. *Haliną z Wieniawskich*, w towarzystwie swego życia czerpał serdeczny nastrój, jakim przesycona była atmosfera jego domu, a śmierć ukochanej żony była dla niego ciosem, z którego nie otrząsnął się już nigdy.

Należał do ludzi światłych, o dużym zasobie wiedzy fachowej i niepospolitym zamiłowaniu do systematycznej pracy. Nie zadowalał się tylko pracą zarobkową, a wiele czasu poświęcał sprawom publicznym i społecznym. Był honorowym architektem Warszawskiego Towarzystwa Dobroczynności, służąc mu swą światłą radą i przyczyniając się do uporządkowania wielu spraw w rozległym gospodarstwie Towarzystwa. Po ustąpieniu Rosjan z Warszawy, zgłasza się do Komitetu Obywatelskiego i pełni trudną pracę w Straży Obywatelskiej, a w wolnej już Polsce zostaje radnym miej-



skim, ławnikiem Zarządu miejskiego, a następnie przez pewien czas kierownikiem Wydziału Technicznego miasta. W uznaniu wielkich zasług na polu budownictwa powołany został na inspektora budowlanego Ministerstwa Spraw Wojskowych, gdzie miał powierzony sobie nadzór nad budowlami fabrycznymi. Tu odznaczył się wybitnie, zdobywając uznanie oraz podziw dla niestrudzonej pracy. Dn. 20 października 1937 r. odszedł w sile wieku, żegnany z żalem przez licznych kolegów, przyjaciół i znajomych.

## Ś. P. INŻ. BERNARD JÓZEF MORAWSKI

Inż. *Bernard Józef Morawski* urodził się 9 lutego 1883 r. w Kałowie, starostwo Łęczyckie. Jako uczeń Szkoły Realnej w Kaliszu bierze udział w pracach koła konspiracyjnego, a w 1903 r. staje na czele organizacji młodzieży Szkoły Realnej.



W 1904 r. bierze czynny udział w organizacji i pracach zjednoczonego Komitetu wszystkich 3-ch gimnazjów w Kaliszu. W tymże czasie wchodzi w skład grupy 12 z Kalisza, mianującej się grupą X, a następnie P.

W 1905 r. przyjmuje udział w organizacji komitetu strajkowego i stoi na czele Komitetu strajkowego Szkoły Realnej, oraz bierze czynny udział w manifestacjach 31 stycz-

nia i 25 lutego. Po proklamowaniu strajku szkolnego, staje na czele grup „bojowych”, występujących czynnie przeciw łamistrajkom. Organizuje wykłady w grupach dla młodzieży strajkującej.

W drugiej połowie 1905 r. zostaje wezwany przez gubernatora do opuszczenia Kalisza. Zostaje aresztowany. Po zwolnieniu z aresztu udaje się zagranicę i wstępuje na Politechnikę we Lwowie. Następnie wyjeżdża w 1906 r. do Chemnitz (Saksonia), gdzie rozpoczyna praktykę w fabryce „Sächsische Maschinenfabrik” i pracuje tam do 16 marca 1907 r. w charakterze robotnika, a następnie ślusarza. W 1907 r. wstępuje do Techniki w Mittweidzie, którą kończy z tytułem inżyniera-mechanika w 1910 r. W okresie studiów jest członkiem Zarządu i Sekretarzem Stowarzyszenia „Urania”.

Od 1911 r. wstępuje do firmy budowlanej *Tamy i Düczman*, gdzie pracuje przy budowie kilku dużych mostów, między innymi na Wołdze w Kazaniu i w Symbirsku.

Następnie już samodzielnie prowadzi budowę mostu na Dnieprze w Jekaterynosławiu, w czasie wojny — na rz. Bohu pod Mikołajewem, a od 1917 r. do 1920 r. prowadzi roboty przy wydobywaniu zatopionego okrętu liniowego „Imperatryca Maryja”. Wraca do kraju w 1920 r. w czasie wojny polsko-bolszewickiej i zapisuje się na kursy Ministerstwa Wojny, organizowane w związku z odbudową mostów zniszczonych w czasie wojny, oraz wstępuje do Firmy *K. Rudzki i S-ka*, z której ramienia prowadzi budowę mostów w Grodnie na Niemnie, Toruniu, Puławach, Włocławku i Płocku na Wiśle.

W okresie pobytu w Rosji, a mianowicie w Symbirsku, Jekaterynosławiu, Sewastopolu, bierze udział w akcji niepodległościowej, prowadzonej przez odpowiednie kolonje polskie.

Po powrocie do kraju pracuje w licznych organizacjach kulturalno-oświatowych, mianowicie w Stow. Uczestników Walki o Szkołę Polską, Stow. Techników Polskich w Warszawie, Stow. Członków Polskich Kongresów Drogowych, Związku Ziemian, Stow. Koła b, Mittweidczyków i innych.

## T R E Ś Ć :

Wpływ techniki powojennej na rozwój różnych broni, ptk. *W. Rudowicz*.  
 Wielkie mosty kolejowe w Danii, inż. *Jerzy Fudakowski*.  
 Czy jesteśmy starczą społecznością i gdzieśmy się uczyli, inż. *A. Pauly*.  
 Bibliografia.  
 Kronika przemysłowa.  
 Nekrologia.  
 Przegląd Odlewniczy.  
 Biuletyn Koła Inż. Mierniczych.

## S O M M A I R E :

L'influence de la technique moderne sur le développement des armes, par *M. W. Rudowicz*.  
 Les grands ponts ferroviaires en Danemark, par *M. J. Fudakowski*.  
 Un peu de statistique de Société des Techniques Polonais, par *M. A. Pauly*.  
 Bibliographie.  
 Cronique.  
 Nécrologie.  
 Révue de Fonderie.  
 Bulletin.