

PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

Nr. 2

WARSZAWA, 29 STYCZNIA 1936 R.

Tom LXXV

TREŚĆ:

Dorobek przemysłu samochodowego w r. 1935,
inż. R. Nowakowski.
Korozja rur i ochrona przed rdzą w uchwa-
łach Związku Miast Polskich, Dr. W. Beck.
Feljeton gospodarczy.
Wiadomości techniczne.
Przegląd pism technicznych.
Kronika.
Biblijografia.
Wiadomości Towarzystwa Wojskowo-Tech-
nicznego.

SOMMAIRE:

Progrès de l'industrie automobile en 1935,
par M. R. Nowakowski.
Corrosion des tubes et protection contre la
rouille dans les résolutions de l'Union des
Villes Polonaises, par M. W. Beck.
Feuilleton économique.
Informations diverses.
Revue documentaire.
Chronique.
Bibliographie.
Bulletin de la Société Technique-Militaire.

Inż. R. NOWAKOWSKI

Dorobek przemysłu samochodowego w r. 1935

Produkcja światowa. Linja rozwoju w St. Zj., w Niemczech i innych krajach. Nadwozia. Rozwój przemysłu samochodowego w Polsce. Rynek krajowy i nasz stan posiadania.

Rok ubiegły, nie był dla światowego przemysłu samochodowego przełomowym, aczkolwiek zaznaczyła się w nim dalsza poprawa. Wielkie wytwórnie światowe poświęciły rok ubiegły na przygotowanie się i czuwanie, by w upragnionym momencie, gdy minie kryzys, móc dawać masowo produkt tani i dobry. A widać nastroje wśród fabrykantów są dosyć optymistyczne, gdyż szereg wytwórni inwestował poważne sumy, a w przemyśle obrabiarkowym panuje niezwykle ożywienie.

Według danych Biura Gospodarczego przy Lidze Narodów, światowa produkcja samochodowa osiągnęła szczyt w roku 1929, w którym wyprodukowała 6 315 000 pojazdów wszelkich rodzajów. Najmniej wyprodukowano w r. 1932, bo tylko 1 999 000 pojazdów, od tego czasu zaczyna się stopniowa poprawa, a w r. 1934 wytwórczość światowa wyniosła już 3 745 000 sztuk. Za rok 1935 brak jeszcze oficjalnych danych (prawdopodobnie produkcja przekroczyła 4½ milj. sztuk), pewnym jednak jest, że w Anglii i w Niemczech, które w r. 1934 przekroczyły cyfry przedkryzysowe, w r. 1935 nastąpiła dalsza poprawa. Przemysł samochodowy przeszedł więc już swój okres najcięższy, a obecnie, dzięki przysposobieniu się do zmniejszonej siły nabywczej konsumentów, produkcja wzrasta z roku na rok.

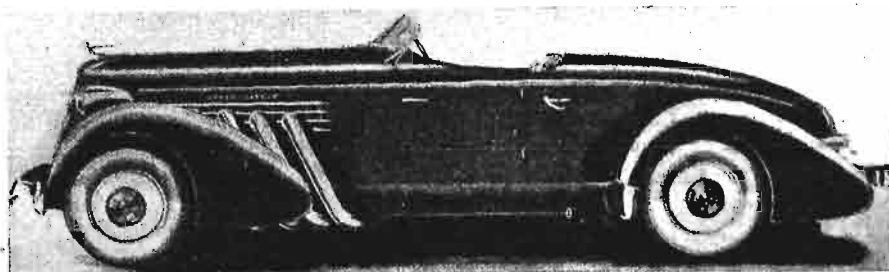
Przodujące miejsce w przemyśle samochodowym zajmują Stany Zjedn. A. P. i wszystko przemawia za tem, że tej palmy pierwszeństwa nie dadzą sobie wydrzeć. Z jednej strony ogromna pojemność rynku, dzięki temu, że potrzeba posiadania samochodu jest cechą każdego Amerykanina, z drugiej strony rozgałęziony eksport do wszystkich części świata

zezwała na produkcję masową, ciągłą w pełnym tego słowa znaczeniu, ze wszystkimi płynąciami z niej korzyściami. W pierwszym rzędzie możliwość stosowania specjalnie dobranych i przestudjowanych metod fabrykacji zezwala na niezwykle obniżenie kosztów produkcji, co znowu zwiększa pojemność rynku. Obecnie kursuje w St. Zjedn. ponad 25 000 000 samochodów, t. zn. $\frac{2}{3}$ całkowitej ilości samochodów na świecie. Charakterystyczne jest, że wzrost ilości samochodów nie został tam przez kryzys powstrzymany, zwiększył się tylko średni czas użytkowania wozu osobowego do 8¼ roku i spadły w cenie samochody używane, których ceny wynoszą średnio:

po 6-ciu latach pracy	—	110 dol.
" 5	" "	— 165 "
" 4	" "	— 225 "
	wozy młodsze po	650 "

Średnia cena wozu nowego wynosi obecnie 540 dol., przyczem z ogólnej ilości prawie 3½ milj. wozów, wyprodukowanych w r. 1935, 65% było w cenie poniżej 500 dol., a 95% poniżej 800 dol. Mimo niskich cen pojemność cylindrów przekracza 2, częściej 3 litry, a silnik 4-ro cylindrowy należy do rzadkości. Silniki 8-mio cylindrowe rozpowszechniły się tak dalece, że średnia ilość cylindrów — w przeliczeniu na ilość typów — wynosi 7,97, a średnia moc 112 KM. Również ze stopniem sprężania poszli Amerykanie niezmiernie wysoko, stosując ostatnio w komorze wybuchowej wkładkę miedzianą, zalaną w głowicy, która bardzo intensywnie odprowadza ciepło do komory wodnej. Głowice aluminiowe okazały się przereklamowane, często pękają i powodują wiele trudności przy osadzaniu gniazd za-

worowych, szczególnie przy rozpowszechnionym w St. Zjedn. rozrządzie górnym.



Rys. 1. Wyciągowy Auburn 8-cyl. ze sprężarką.

Z nowości należy wymienić seryjnie produkowany *Auburn*, 8-mio cylindrowy, ze sprężarką, rozwijający przy 24 000 obr./min. moc 150 KM i gwarantowaną prędkość 160 km/godz.

Bardzo ostrożnie podchodzi przemysł amerykański do rozmaitych nowości konstrukcyjnych. W dużej mierze jest to spowodowane ogromnymi inwestycjami, jakie muszą czynić wielkie wytwórnie przy radykalniejszych zmianach konstrukcyjnych. Przeważa rozwiązanie klasyczne z silnikiem nieco więcej wysuniętym ku przodowi, co pozwala na wygodniejsze rozmieszczenie pasażerów, a wysiłki konstruktorów poszły w kierunku poprawy zawieszenia i zwiększenia komfortu. Dlatego też poza *Fordem* wszyscy inni wytwórcy stosują niezależne zawieszenie kół przednich, a resorowanie zapomocą sprężyn spiralnych, lub drążków skrętnych. Stosowanie automatycznych skrzynek biegów usuwa lewark przekładniowy, a przeniesienie dźwigni hamulca na deskę rozdzielczą umożliwia umieszczenie dwóch pasażerów obok kierowcy. Wielki nacisk położono także na wyposażenie wozów, czego przykładem był pokazany na konkursie 'piękności' w Warszawie 12-to cylindrowy *Cadillac*, który posiadał 9-cio lampowy odbiornik, srebrne przybory toaletowe, a nawet parasol pod siedzeniem kierowcy.

W Niemczech sprawa motoryzacji nabrała szczególnej wagi, gdy stała się jednym z haseł ustroju hitlerowskiego. Już w lutym 1935 r. na XXV berlińskim Salonie Samochodowym Niemcy z dumą pokazały dorobek 2-letniego programu motoryzacyjnego. Przeszło trzykrotne zwiększenie produkcji samochodów oraz zatrudnienie przeszło 1/4 miliona robotników w przemyśle samochodowym i pokrewnych — oto pierwsze zdobycze. Celowo opracowana sieć dróg i autostrad, których zarząd skupiono w specjalnie do tego powołanych organach, posiadających uprawnienia ministerstwa, zwiększa w znacznym stopniu pojemność rynku prywatnego i podnosi znaczenie wojskowe motoryzacji.

Praca nad rozpowszechnieniem samochodu w Niemczech poszła wszędy i w głąb. Konstruktorzy niemieccy potrafili stworzyć w krótkim czasie szereg wysokiej klasy tanich i małych wozów użytkowych, oraz kilka typów, które stoją u szczytu współczesnej techniki. Do tych ostatnich należy zaliczyć samochód wyciągowy *Auto-Union*, z silnikiem 16-to cylindrowym (wkształcie V), umieszczonym z tyłu wraz ze sprężarką, konstrukcji inż. *Porsche'go*. Wszystkie przekroje przeliczono i wypróbowano

niezwykle starannie, a dzięki stosowaniu stali szlachetnych, uzyskano

ogromne oszczędności na ciężarze. Rama z rur spawanych, resorowanie kół przednich poprzecznymi drążkami skrętnymi, tył zawieszony na jednym resorze. Rury podłużnicy dowcipnie wykorzystano, przeprowadzając przez nie wodę z chłodnicy do silnika, umieszczonego w tyle wozu. Szybkość szczytowa 326 km/godz.

Również rewelacyjne są dwa modele *Mercedes-Benz*, które także posiadają silnik umieszczony z tyłu, oraz nowy *Maybach*, który przy klasycznym założeniu ogólnym, przez pomysłowe rozwiązanie szczegółów uzyskał bardzo piękne wyniki. Samochód ten wyposażono w rzędowy silnik 6-cylindrowy, pojemności 3 1/2 l i mocy 140 KM. Ciężar podwozia obniżono do 1300 kg, dzięki czemu uzyskuje ono prędkość przeszło 160 km/godz., a przy racjonalnie oprofilowanej limuzynie *Jaray'a* prędkość całego samochodu tylko nieznacznie się zmniejsza.

Inne firmy postawiły sobie za zadanie spełnić hasło *Hitlera*: „Dajmy samochód szerokim masom”. W szlachetnym spółzawodnictwie wspaniałe wyniki uzyskały *DKW*, *Oppel*, *Adler*, dając za cenę ok. 4 000 zł. mały wóz czteroosobowy, a w cenie 6 000 zł. — wóz turystyczny pokaźnej mocy i dużej wytrzymałości.

Wielką wagę przywiązują też Niemcy do autobusów i wozów ciężarowych, obecnie napędzanych wy-



Rys. 2. Zwiększona szerokość i usunięcie lewarków stworzyły miejsce dla trzech osób także na przednim siedzeniu.

łącznie silnikami bezsprężarkowymi, a coraz częściej silnikiem na gaz z generatora drzewnego. Autobusy dalekobieżne, przystosowane do nowych autostrad, rozwijają prędkości ponad 100 km/godz. Wśród nich na czoło wysunął się trójosiowy autobus *Büssing'a*, z podwoziem długości 14 m, z dwoma sil-

nikami *Diesel'a* po 140 KM, rozwijający prędkość 120 km/godz. Równie piękne autobusy wyprodukował *Krupp* i *Mercedes Benz*. Te trzy firmy dostarczyły taboru spółce Reichs-Autobahnen, która eksploatuje gęstą i doskonale prosperującą sieć dalekobieżnych autobusów państwowych.

W innych państwach rozwój przemysłu samochodowego poszedł znacznie wolniej. Anglja spowodu konserwatywnych form nadwozi, nieodpowiadających kryterjom piękna na kontynencie, oraz wobec opanowania krajów egzotycznych przez samochody amerykańskie, tylko w małym stopniu może liczyć na wywóz. Rynek wewnętrzny, mimo ożywienia w stosunku do lat ubiegłych, nie daje dostatecznej podniety finansowej dla szukania nowych form konstrukcyjnych. Dlatego też, poza powszechnem stosowaniem niezależnego zawieszenia i połowicznym lub całkowitem zautomatyzowaniem skrzynek biegów — brak nowości.

W Austrii dawne tradycje podtrzymał *Steyr*, wypuszczając udalnie przekonstruowane dwa modele, których bardzo wiele sprzedał w kraju i sporo wywiózł zagranicę. W Polsce wozy te pozyskały też sporo nabywców, zwłaszcza, że wobec umowy celnej, ceny ich kształtowały się korzystnie.

Rewelacją, głośną w świecie samochodowym, stała się *Tatra 77*. Piękna, bezramowa, ultranowoczesna karoserja, silnik 8-cylindrowy chłodzony powietrzem, umieszczony styłu wozu; całość wyprzedza obecny poziom techniki, tak jak przed wielu laty, łamana tylna oś rozwiązała niezależne zawieszenie kół tylnych, dopiero obecnie docenione przez konstruktorów. Pozatem w Czechach wypuszczono szereg samochodów małych, z nich najciekawsze: *Praga Super-Pikollo* i *Skoda-Popular*.

Francja, najmniej dotknięta kryzysem, przeżywa go jednak najdłużej w przemyśle samochodowym. Produkcja w roku 1935 wzrosła zaledwie o $\frac{1}{4}$ w stosunku do najbardziej kryzysowego r. 1932. Nadto rynek francuski zostaje zdobywany przez wozy angielskie i amerykańskie, a fabryka *Fiat'a* pod Paryżem produkuje dziennie 170 sztuk popularnych 508 i nieznanych w Polsce pół-litrowych dwuosobówek. Względy konkurencyjne zmuszają konstruktorów do budowy silników najbardziej ekonomicznych i do osiągnięcia oszczędności przez celowe rozwiązania, nie rezygnując z wygody pasażera przez zmniejszanie karoserji. Duży postęp widać tylko w budowie silników i skrzynek biegów, przeważnie automatycznych, preselekcyjnych, hydraulicznych, lub elektromagnetycznych. W podwoziu przeważają konstrukcje klasyczne, tylko koła przednie coraz częściej są resorowane niezależnie.

W ciągu roku ubiegłego największej ewolucji w konstrukcji samochodu uległo nadwozie.

Stosowanie linii opływowych, możliwie odpowiadających kształtom aerodynamicznym, nie jest już kwestją mody, lecz postulatem doby obecnej; jak wykazały badania, przy racjonalnie opracowanych kształtach, zapotrzebowanie mocy silnika spada o 10%, już przy prędkości 50 km/godz.

Dlatego więc ostatnie modele samochodów nie posiadają prawie błotników, nawet latarnie są schowane za pancierzem chłodnicy (*Peugeot 402*), skasowano również stopień (*Oppel*) zaś tył karoserji jest mocno wydłużony, łącząc harmonijną linią część bagażową z całością wozu.

Należy nadmienić, że po początkowych zbyt śmiałych eksperymentach, kształt nadwozia nabiera linii coraz bardziej estetycznych, łącząc nowoczesny rysunek z wygodnym rozplanowaniem wnętrza.

Przedewszystkiem miejsce na nadwozie zostało lepiej wykorzystane przez zwiększenie szerokości szkieletu kosztem skasowania stopnia i błotników. Przesunięto również ku przodowi silnik, tem samem chłodnicę i jej pancierz, co w rezultacie zwiększyło stateczność wozu i dało zupełnie nową sylwetkę. Zarówno przednie, jak i tylne siedzenie przesunięto naprzód, wobec czego uległy one znacznemu poszerzeniu, a równocześnie siedzenie tylne oddaliło się od osi, co zapewnia wygodną jazdę nawet na złych drogach.

Przez przesunięcie nadwozia ku przodowi, znikły również trudności z umieszczeniem drzwi, które odsunięto od tylnych błotników, tem samem umożliwiając dogodny dostęp do miejsc tylnych.

W wozach luksusowych skasowano słupek międzydrzwiowy, jednakże nowość ta, choć bardzo wy-



Rys. 3. Nowoczesna linja Chyrlera—Airstraem.

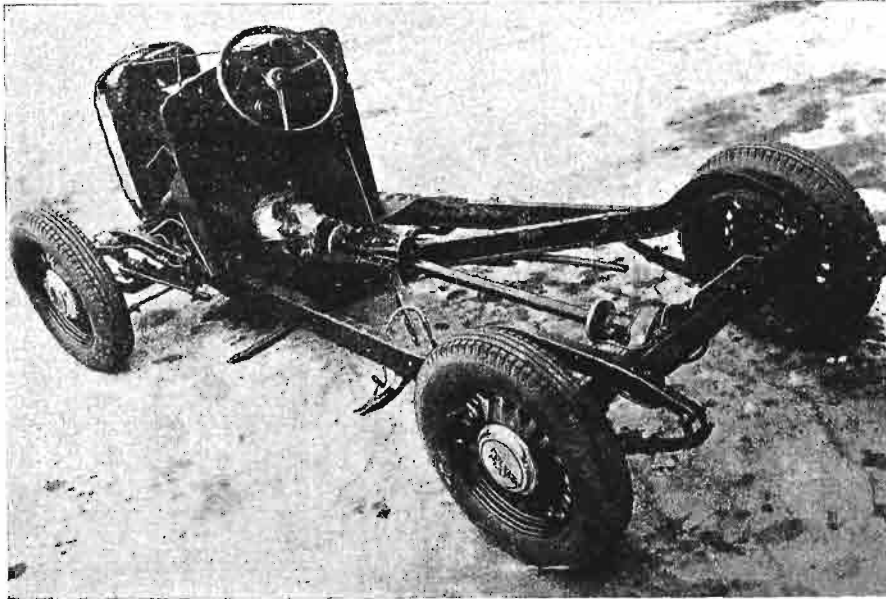
godna, podlega pewnej krytyce, gdyż zmniejsza sztywność karoserji i jest zbyt kosztowna dla wozów seryjnych. Natomiast coraz większe zastosowanie znalazły ruchome siedzenia przednie, umożliwiające wygodne prowadzenie wozu, niezależnie od wzrostu kierowcy.

Jako ciekawą nowość wprowadziła wytwórnia

Dunlopillo poduszki z jednego kawałka gumy drażzonej, które mają w przyszłości zastąpić dotychczasowe poduszki „klasyczne”.

Innowacją fabryki *Pnhard-Lewasseur* w r. ub. jest lakier fosforyzujący; jest to dalszy ciąg poszuki-

przednich typów pomoce warsztatowe sprowadzono z Włoch, poczem dopiero w miarę zużycia uzupełniano je w kraju, do produkcji typu *518L* całkowite opracowanie warsztatowe zostało wykonane w kraju.



Rys. 4. Podwozie Polskiego Fiata 508.

wań, mających na celu zapewnienie całkowitego bezpieczeństwa, oświetlając równomiernie i stałym światłem samochód w ciągu nocy.

Nieco więcej uwagi należy poświęcić rozwojowi naszego przemysłu rodzimego. Założona i uruchomiona w r. 1934 przez Państwowe Zakłady Inżynierji — Fabryka samochodów osobowych i półciężarowych w Warszawie, w roku zeszłym przeszła ogniową próbę produkcji masowej i trzeba przyznać, że z tej próby wyszła zwycięsko. Oba produkowane modele: półciężarówka *621 L*, względnie autobus *621 R*, oraz popularna 4-ro osobowa *508-ka* zyskały w całej pełni zaufanie odbiorców, a najlepszą miarą ich wartości jest niezwykle na nie popyt.

Celowe zmiany konstrukcyjne przystosowały wozy te do niezwykle ciężkich naszych warunków drogowych i dzięki temu opinja o „Polskich Fiatach” znacznie się poprawiła.

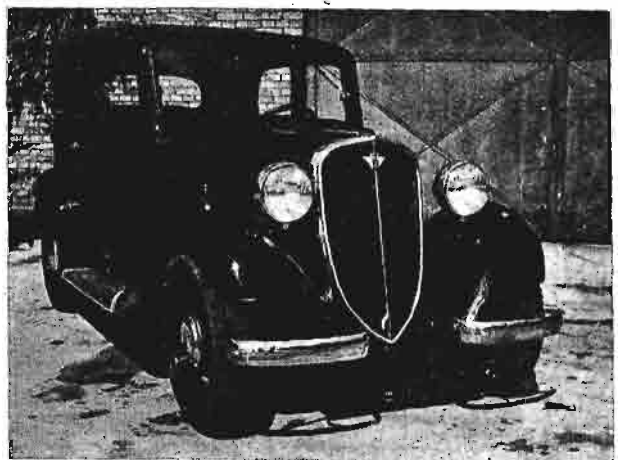
Bacny obserwator wyrobów krajowych musi zauważyć konsekwentne uniezależnienie się fabryki od dostaw zagranicznych. Rok ubiegły był dalszym etapem tego programu. Jedna z firm warszawskich zdecydowała się rozpocząć masową produkcję blach karoseryjnych i w tym celu zakupiła całe kosztowne urządzenie. Poza tem pojawiły się w tym roku amortyzatory hydrauliczne, rozdzielacze, prądnice i rozruszniki.

Obecnie jest w przygotowaniu nowy typ Polskiego Fiata, model *518L*. Jestto wóz duży, sześciuosobowy, z silnikiem 4-cylindrowym, dwulitrowym, mocy 45 KM. Przeszedł on półtoraroczne próby na naszych drogach, w r. 1935 wypuszczono próbną serję, a obecnie trwają przygotowania do uruchomienia masowej produkcji. I tutaj widać dalszy etap usamodzielnienia się fabryki. Podczas gdy do po-

Jak wiadomo z prasy codziennej, kilka firm prywatnych wystąpiło z inicjatywą współpracy z P. Z. Inż., a nawet gotowe są podjąć się wykonanie całych ustępów. W razie urzeczywistnienia tych zamierzeń, przemysł samochodowy w Polsce uzyskałby znacznie szerszą platformę podstawową.

Poza doraźnym zwiększeniem produkcji istnieje jednak jeszcze drugi, bardziej doniosły wzgląd. Mianowicie, po zainwestowaniu bardzo poważnych kapitałów na przygotowanie się do produkcji seryjnej zespołów samochodowych, w przyszłości wytwórnie te albo przejdą na produkcję całych samochodów, albo po wyspecjalizowaniu się w pewnej dziedzinie, utworzą kadry przemysłu pomocniczego.

Główną zaś trudnością, z jaką walczy od początku swego istnienia fabryka samochodów, jest brak, względnie niedostateczne przygotowanie przemysłu pomocniczego. Ta sama przyczyna uniemożliwiła poprzednie próby budowy samochodów krajowych w latach ubiegłych. Obecnie przemysł pomocniczy stworzono, a powstające w przyszłości fabryki zastaną drogę już przetartą. Jak nierówno pracuje nasz przemysł pomocniczy wykaże porównanie z zakładami *Forda*, które mają zapewniony regularny dopływ materiałów, półfabrykatów i akcesoryj,

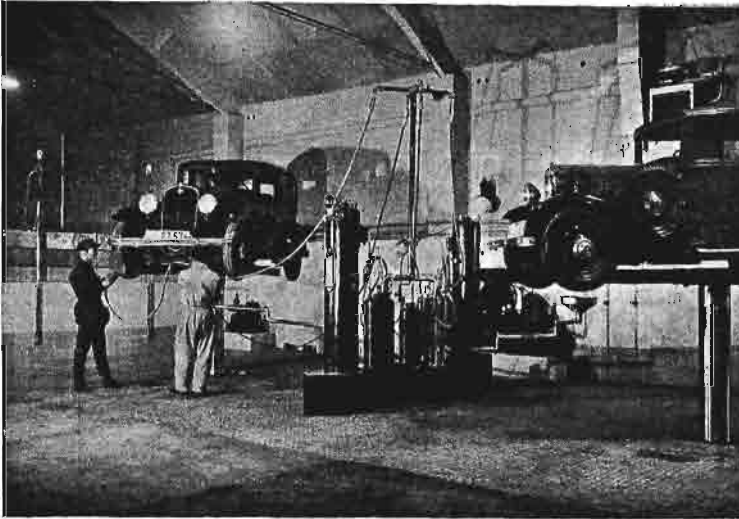


Rys. 5. Polski Fiat 508.

a zapas magazynowy obejmuje produkcję trzydniową; w polskich warunkach zapasy kilkumiesięczne nie mogą zapewnić ciągłości produkcji. Aczkolwiek stan ten ulega stałej poprawie i przemysł pomocniczy, rozszerzając się, podnosi swój poziom techniczny i poprawia terminowość dostaw, jednak

istnieje tutaj duża, niewyzyskana dziedzina dla śmiałych i umiejących pracować przedsiębiorców.

Polski rynek samochodowy, aczkolwiek wykazał znacznie większe ożywienie niż w roku ubiegłym, jednak wchłonał zbyt mało samochodów; nie tylko też nie poprawił się nasz stan posiadania taboru mechanicznego, ale nawet nie została wstrzymana dalsza demotoryzacja kraju.



Rys. 5. Wnętrze stacji obsługi Polskiego Fiata w Warszawie.

Przez jedenaście miesięcy r. 1935 sprowadziliśmy 800 tonn samochodów osobowych za ok. 4 100 000 zł., wobec 240 tonn za 1 200 000 zł. w roku poprzednim. Oprócz tego sprowadziliśmy za 2 360 000 zł. podwozi, oraz innych pojazdów za taką samą kwotę.

Zarejestrowanych pojazdów w lecie 1935 r. posiadaliśmy 25 000, przyczem tabor ten klasyfikował się następująco:

Nazwa wytwórni	Ilość	Nazwa wytwórni	Ilość
Chevrolet . . .	4 700	Steyr	430
Ford	4 600	Studebaker . . .	430
Fiat	2 200	Buick	400
Citroen.	1 600	Dodge	350
Polski Fiat . . .	1 500	Austro Daimler.	320
Tatra	1 000	Oppel.	300
Essex	700	Praga	300
Chrysler	600	Skoda	300
Renault	500		

Pozostałe marki samochodów nie osiągały 300 jednostek.

Zważywszy, że wobec znikomego przyrostu w ostatnich latach, większość kursujących w Polsce samochodów stanowią wozy stare, często zaledwie zdadne do użytku, należałoby przyjąć w najbliższych latach około 20% wozów na renowację taboru, a od tej cyfry jesteśmy jeszcze daleko. Tutaj więc leży bardzo niebezpieczny punkt dla naszej motoryzacji: szereg posiadaczy odzwyczai się od używania samochodu.

Organizacja sprzedaży samochodów jest bardzo kosztowna. Możliwie najgęstsza sieć obsługi, magazyny części zamiennych, warsztaty, reklama, repre-

zentacyjne lokale i akwizycja, pochłaniają ogromne sumy. Dlatego z reguły fabryki nie prowadzą same sprzedaży, lecz tworzą, bądź przy pomocy własnego, bądź obcego kapitału, spółkę sprzedażną, która zabiera całość produkcji i umieszcza ją na rynku. Do tej spółki należy też propaganda i wychowywanie odbiorców oraz związana z tem działalność kredytowa. Mimo niespotykanej w innych dziedzinach

przemysłu metalowego wysokości prowizji, przekraczającej często 30% ceny wozu, spółki sprzedażne muszą operować ogromnym kapitałem oraz wysoko i specjalnie wyszkolonym personelem, by swemu zadaniu podolać.

W Polsce organizacje sprzedaży, aczkolwiek zaczynały się dopiero rozwijać, zostały w latach kryzysu zwinięte, a dziś, wobec braku kapitałów i zlikwidowania niemal wszystkich dawnych warsztatów reperacyjnych, organizacja takiej sieci napotkałaby na niezwalczone trudności.

Otóż istnieje uzasadniona obawa, że posiadacz wozu spowodu braku należycie uposażonego zastępcy, borykając się z trudnościami remontów i napraw, a nie mając nad sobą czujnej „client service“ zniechęci się do wozu i, jak to dziś stało się w większości przedsiębiorstw przewozowych, przrzuci się

na trakcję konną. Obecnie w Warszawie nawet „Standard Nobel” rozwozi benzynę do swoich stacji... końmi.

W ostatnim roku należy zanotować rozszerzenie stacji obsługi Polskiego Fiata w Warszawie. Jest to jedyna w Polsce stacja, stojąca na europejskim poziomie. Natomiast warsztatów remontowych współcześnie urządzonych, po starannych poszukiwaniach w całej Polsce znaleźlibyśmy kilka i tutaj w ostatnim roku niema żadnej poprawy.

Zato rok 1935 dał nam jasny program drogowy. Kwota 71 milj. zł. na Fundusz Drogowy w r. 1934/35 zezwoliła na budowę przeszło 1 000 km nowych dróg brukowanych, 14 000 km dróg bitych, 14 500 mb. nowych mostów, 35 500 mb. poprawionych mostów, 175 km, nawierzchni trwałej, oraz bardzo wiele robót przygotowawczych. W ciągu najbliższych sześciu lat wszystkie drogi państwowe zostaną doprowadzone do stanu zadowalającego, a nadto przybędzie 1 000 km dróg nowych i 4 000 dróg o trwałej nawierzchni. W r. 1936 zostaną wykończone trwałe nawierzchnie na szosach: Warszawa—Morskie Oko, Warszawa—Poznań, wraz z przyłączeniem do autostrady niemieckiej z Berlina, Warszawa — Częstochowa — Cieszyn, Warszawa — Kalisz, Katowice — Kraków oraz arterje wypadowe w większych miastach wojewódzkich.

Problemy motoryzacyjne były wszechstronnie dyskutowane i to przyczyniło się do obudzenia czujności społeczeństwa i czynników miarodajnych. Robiąc rachunek sumienia za rok ubiegły należy kategorycznie stwierdzić, że mimo braku błyskotliwych efektów, we wszystkich dziedzinach położono cegiełki, które oby stały się mocnym fundamentem dla rozwijającego się polskiego samochodziarstwa.

Dr. W. BECK

Korozja rur i ochrona przed rdzą w uchwatach Związku Miast Polskich

W dn. 31 stycznia 1935 r. Związek Miast Polskich zwołał Komisję techniczno-gospodarczą pod przewodnictwem p. sen. Koernera, która miała zająć się zagadnieniami, wiążącymi się z zagadnieniem korozji rur. Przed budową bowiem większej liczby instalacji wodociągowych trzeba było powziąć decyzję, w jakich wypadkach należy stosować rury żeliwne, a w jakich rury stalowe. Zasadnicze znaczenie przy tych rozpatrywaniach miało zagadnienie ochrony przed rdzą. W artykule niniejszym zajmujemy się specjalnie tym tematem i pominiemy wszystkie te zagadnienia, przy których wybór rodzaju rur zależy od względów technicznych przy ich układaniu.

Poniżej wymieniamy różne uchwały^{*)}, które były podane do wiadomości publicznej, a przy których formułowaniu autor niniejszego artykułu brał udział w dużym stopniu.

1) Stanowisko Związku Miast Polskich w sprawie odporności na korozję rur żeliwnych względnie stalowych w ziemi i w wodzie, przeznaczonych do picia.

2) Proponowane przez Związek Miast Polskich metody badania, celem określenia niszczącego działania różnych rodzajów gleby.

3) Proponowane przez Związek Miast Polskich metody badania, celem oceny niebezpieczeństwa prądów ziemnych.

4) Proponowane przez Związek Miast Polskich metody badania, celem określenia agresywności wody.

5) Ustosunkowanie się Związku Miast Polskich do proponowanych sposobów ochrony przed rdzą i przyjęte przez tę organizację metody badania celem oceny skuteczności warstw ochronnych.

1. Stanowisko Związku Miast Polskich w sprawie odporności na korozję rur żeliwnych względnie stalowych w ziemi i w wodzie, przeznaczonych do picia.

Związek Miast Polskich uznał, że korozja rur zazwyczaj jest ściśle związana z rodzajem gruntu. Zarówno równomierne rdzewienie, jak i miejscowe „nadżarcia” stoją w pewnym przyczynowym związku z własnościami ziemi. Rurociągi, ułożone w jednakowym gruncie, zupełnie niezależnie od materiału rur, są bardzo podobne do siebie w wyglądzie wewnętrznym i często mają miejscowe nadżarcia jednakowej głębokości.

^{*)} Na tem miejscu wyrażam podziękowanie pp. dyr. Porowskiemu i inż. Jętkiewiczowi ze Związku Miast Polskich za łaskawą zgodę na opublikowanie niniejszego artykułu.

Związek Miast Polskich uznał dalej, że przez zastosowanie odpowiedniej powłoki, chroniącej przed rdzą, można skutecznie zapobiec korozji, która mogłaby mieć miejsce przy rurach stalowych o mniejszej grubości ścian.

W sprawie korozji rurociągów żelaznych od wewnątrz, Związek Miast Polskich jest zdania, że odporność na korozję rury uwarunkowana jest wytworzeniem się naturalnej wapiennej warstwy ochronnej. Dzięki nowemu procesowi wytwarzania sztucznych warstw zapomocą pokrywania materiałami bitumicznymi drogą odśrodkową, uzyskało się możliwość nadania rurom stalowym szczególnie wysokiej odporności na korozję.

2) Proponowane przez Związek Miast Polskich metody badania celem określenia niszczącego działania różnych rodzajów gleby.

Członkowie Komisji, wyżej wymienionej, zgadzają się na to, że nie wystarcza ocena agresywności ziemi na podstawie jakiegokolwiek z zaleconych i poniżej omawianych sposobów badania; są oni zdania, że wyczerpujący pogląd na agresywność ziemi, można wytworzyć tylko na podstawie ogólnego wyniku wszystkich proponowanych badań. Decydującym dla wyboru środków ochronnych musi być zawsze wzgląd, że zarówno zbyt liczne środki ochronne, jak i niedostateczny sposób ochrony, są w wysokim stopniu nieekonomiczne.

Komisja uważa za niezbędne przeprowadzenie równocześnie następujących badań: Ustalenie koncentracji jonów H w cieczy wyciśniętej z gleby. Określenie ogólnej względnie zmiennej kwasowości, metodą potencjometryczną względnie kolorymetryczną. Określenie elektrycznego przewodnictwa ziemi. Jakościowe i ilościowe analityczne określenie jonów, znajdujących się w wilgoci gruntu. Badanie ziemi na składniki koloidalne i organiczne; wytyczniami w tym razie powinny być sposoby badania, zalecone przez amerykańskie Biuro Gleb. Próba oddziaływania danego gruntu na próbkę żelaza według metody badania, zalecanej przez amerykański Urząd Badania Materiałów. Określenie wilgotności ziemi i ilości gazów agresywnych, znajdujących się w ziemi, według metody pruskiego Zakładu Krajowego badania ziemi, higieny wody i powietrza. Należy zwracać specjalną uwagę na procesy kurczenia się samego gruntu; powinno się je badać według metod amerykańskiego Urzędu Badania Materiałów.

Przy wszystkich badaniach należy nietylko zwracać uwagę na agresywność ziemi z punktu widzenia szkodliwego oddziaływania jej na materiał, lecz także pamiętać o tem, że wiele warstw ochronnych również podlega szkodliwemu oddziaływaniu ziemi. Dlatego w wypadku np., gdy w grę wchodzi zastosowanie warstw ochronnych, zawierających ce-

ment, należy uważać, czy w ziemi nie znajdują się takie sole, które mogą doprowadzić do pęknięcia cementu. Należy dalej zwracać szczególną uwagę na czynniki, powodujące gnicie, ponieważ domieszki, którymi wzmacnia się różne warstwy ochronne bitumiczne, są bardzo wrażliwe na działanie tych czynników.

Badania, wyżej opisane, stanowią niezbędną pracę wstępną, umożliwiającą racjonalny wybór warstwy ochronnej.

3) Proponowane przez Związek Miast Polskich metody badania celem oceny niebezpieczeństwa prądów ziemnych.

Aby móc osądzić, czy rury wodociągowe nowo układane mogą ulec uszkodzeniu przez prądy ziemne, należy przeprowadzić pomiary orientacyjne na przewodach już istniejących, np. na kablach prądów silnych lub słabych, albo też na rurach sieci gazowej. Jeżeli niema takich przewodów, należy zaczekać do czasu wykończenia sieci rur wodociągowych, ponieważ pomiary na ujemnym przewodzie tramwajów można przeprowadzać tylko w bardzo rzadkich wypadkach. Dopiero wtedy możliwe są właściwe pomiary, poczem można zastosować dodatkowo odpowiednie środki ochronne. Należy, oczywiście, mieć całkowitą świadomość niedogodności, wynikających z dodatkowego nakładania izolacyjnych warstw ochronnych. Do tymczasowej oceny niebezpieczeństwa prądów ziemnych mogą wystarczyć pomiary różnicy napięć między szynami i rurą, czy też pomiary spadku napięć na rurze, zwłaszcza, gdy się pomierzy ponadto prądy, wchodzące do rury lub wychodzące z niej, np. według metody pomiaru zapomocą sond elektrolitycznych, podanej przez autora niniejszego. W sprawie metod pomiarowych i niezbędnych środków ochronnych Związek Miast Polskich uznaje za miarodajne wytyczne, podane przez międzynarodową Komisję mieszaną. Musimy zaniechać w tym miejscu dalszego omawiania tego trudnego tematu, którego praktyczne znaczenie jest oczywiste.

4) Proponowane przez Związek Miast Polskich metody badania celem określenia agresywności wody.

Członkowie Komisji są zgodni w tem, że ustalenie koncentracji jonów H jest istotnym środkiem do oceny agresywności wody do picia. I w tym wypadku zalecane są metody potencjometryczne lub przeprowadzenie znanej próby rozpuszczania marmuru, mającej zastosowanie przy analizie wody. Szczególnie doniosła jest metoda *Tillmana*, polegająca na wykrywaniu agresywnego kwasu węglowego, w stanie pół i całkowicie związanym. Zawartość tlenu określa się metodą *Winklera*. Komisja zgadza się z tem, że rola tego gazu z punktu widzenia własności korozyjnych wody nie jest jeszcze całkowicie wyjaśniona, wydaje się jednak, że zbyt mała ilość tlenu jest wyjątkowo szkodliwa. Przewodnictwo wody należy badać zapomocą metody elektrometrycznej i chemicznej analizy wody, z punktu widzenia jej własności korozyjnych; zalecone są sposoby badania, przyjęte przez pruski Zakład krajowy higieny wody, i opisane w znanych podręcznikach *Klutschena*. Członkowie Komisji,

jak już zaznaczono, zdają sobie sprawę z tego, że warstwy wapienne, powstające na powierzchni rury w sposób naturalny, przyczyniają się w dużym stopniu do ochrony przed korozją.

Z tego względu określenie twardości wody ma także szczególne znaczenie, ponieważ w wodzie o małej twardości, warstwy ochronne z osadu wapiennego wytwarzają się w sposób niedostateczny, taka woda jest więc bardzo agresywna. Ponieważ przy instalacji wodociągowej, dobrze pracującej, nie należy przypuszczać, żeby skład dostarczanej wody zmieniał się znacznie w krótkim czasie, nabierają te badania poważnego znaczenia.

5) Ustosunkowanie się Związku Miast Polskich do proponowanych sposobów ochrony przed rdzą i przyjęte przez tę organizację metody badania, celem oceny skuteczności warstw ochronnych.

Rozpatrując powyższe zażądanie, Komisja uznała, że powłoki ochronne wielowarstwowe, które zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych mają częste zastosowanie, dają wysoki stopień ochrony przed korozją; ochrona ta jest skuteczna szczególnie w wypadku prądów błędzących. Powłoki tego rodzaju, składają się przeważnie z 5 odpowiednich warstw na siebie nałożonych, zwykle bitumicznych; są one jednak tak trudne w nałożeniu i tak kosztowne w wykonaniu, że zastosowania ich w Polsce prawie wcale nie można brać pod uwagę. Zaleca się zaś zastosowanie kombinacji prostszych, szczególnie plastycznych powłok dla rur stalowych. Dla nowych rurociągów korzystne są powłoki bitumiczne, wzmocnione bandażami z pilśni wełnianej. Od tych kombinacji bitumicznych wymaga się, aby mogły nie tylko chronić w sposób trwały przed rdzewieniem, lecz także, aby wykazywały odpowiednie własności mechaniczne. Następnie uznano zgodnie, że t. zw. środki „Denso” są szczególnie skuteczne dla ochrony rur przed korozją; wyróżniają się one ze wszystkich innych środków tem, że bez trudu dają się nakładać w zimnym stanie na rury już ułożone i nadają się wymiennie pod każdym względem do ochrony rur, ułożonych w murach.

Jak już zaznaczono wyżej, przed niebezpieczeństwem prądów ziemnych chroni najlepiej amerykańska powłoka wielowarstwowa. W Europie z dobrym skutkiem używa się do tego celu prostej kombinacji, składającej się z połączenia wymienionego środka „Denso” z plastyczną lecz wysoce wytrzymałą żywicą.

Komisja zgodziła się na to, że istnieją wypadki, w których może być zalecone obetonowanie wewnętrznej powierzchni rury. Jest ona jednak zdania, że pokrywanie bitumina wewnętrzną powierzchnię rur stalowych sposobem odśrodkowym stanowi metodę, dającą się zastosować o wiele ogólniej i skuteczniej. Dlatego zastosowanie rur stalowych, w ten sposób zabezpieczonych, można spokojnie zalecać w instalacjach wodociągowych nawet wtedy, gdy woda dostarczana ma charakter agresywny.

Komisja jest przeświadczona, że istnieją już metody, pozwalające na ocenę warstw ochronnych zarówno w laboratorium, jak i do pewnego stop-

nia w praktyce. Znana metoda oceniania zdolności ochronnych pewnej warstwy, na podstawie wyników szybkich prób elektrycznych, może być zaakceptowana z tem zastrzeżeniem, że wrazie użycia warstw ochronnych nowszych systemów o skomplikowanej budowie, należy bezwarunkowo przeprowadzić na obiekcie dodatkowe badania. Tylko przy uwzględnieniu wielu środków ostrożności dopuszczalne jest zastosowanie, metody szeroko w Ameryce używanej, bezpośredniego uwidoczniania badań warstwy ochronnej za pomocą zmodyfikowanej reakcji błękitem pruskim. W cieczach agresywnych odpowiedniejsze są bezpośrednie badania korozji na przedmiotach chronionych. Pożyteczne jest użycie do tego celu przyrządów, zaleconych przez Dortmundzki Instytut Badawczy S. A. „Vereinigte Stahlwerke”. Zwraca się szczególną uwagę na to, że można wyciągać wnioski z wyniku pomiarów elektrycznego oporu warstwy, względnie z określenia prądu w sztucznym ogniwie galwanicznym, tylko wtedy, gdy próby były przeprowadzone przy zachowaniu zupełnie specjalnych warunków. Proponowane jest znormalizowanie naczyń, używanych przy próbach, a także wymiarów oraz powierzchni badanego przedmiotu. Przy próbach długotrwałych należy zwracać szczególną uwagę na wysokość napięcia probierczego, rodzaj wymagań elektrycznych, czułość na prąd przyrządów

miarowych, czas próby i sposób przeprowadzania obserwacji. Zgodzono się na to, że zaniedbanie pozornie drobnych czynników może ujemnie zażyć na wyniku próby.

Komisja uważa, że niewątpliwie należy przeprowadzać badania rur chronionych, znajdujących się w składach, na wyrwyki, za pomocą elektrod przyciskowych do tego celu zaleconych. Pomiaru oporu przejścia na rurach ułożonych według metody, wypróbowanej przez amerykański Urząd Badania Materiałów, są dozwolone, a w pewnych wypadkach nawet niezbędne. Przy zalecaniu stosowania wyżej wymienionego sposobu bezpośredniego uwidoczniania defektów w warstwie ochronnej na rurociągach ułożonych, Związek Miast Polskich zastrzegł pewną rezerwę. Związek Miast Polskich świadomie uchylił się narazie od podawania dokładnych liczb dla własności korozyjnych ziemi, czy też wody do picia lub dla zdolności ochronnej jakiejś warstwy.

W pierwszym rządzie Związek Miast Polskich doprowadził do określonego rozwiązania, zadowalającego ogół odbiorców, co należy z uznaniem powitać. Byłoby bardzo ważne, aby teraz poczyniono ze strony osób powołanych odpowiednie kroki celem rozwiązania zagadnienia ochrony rur przed rdzą w sposób zadowalający wytwórców.

FELJETON GOSPODARCZY

Czynniki industrializacji

Świat przeżywa prawdziwą gorączkę uprzemysłowienia się. Fala industrializacji ogarnęła zarówno południe Europy jak i Ameryki, zarówno Azję, jak i Afrykę. Proces ten, spleciony silnie z wyścigiem zbrojeń, już doprowadza stopniowo do zwyżki cen głównych surowców przemysłowych, i, o ile nie zmieni jego kierunku wybuch wojny światowej, musi doprowadzić w najbliższym czasie do nowej fazy ożywienia koniunkturalnego. Obecna faza industrializacji świata jest wyraźnie reakcją na katastrofalny spadek cen płodów rolnych, który zmusił kraje agrarne do zastąpienia zagranicznych wyrobów przemysłowych własną produkcją krajową. W artykule p. t. „Uprzemysłowienie Południowej Ameryki*”) znajdujemy takie właśnie wyjaśnienie źródeł tego procesu: „Najwięcej uprzemysłowionym krajem południowej Ameryki jest Brazylja, której powierzchnia jest większa od Stanów Zjednoczonych, a ludność wynosi około 45 milj. mieszkańców — pisze autor. Wyjątkowo bogate pokłady rudy żelaznej, dość skąpe wogóle w innych częściach Ameryki Południowej, przyczyniły się do rozwoju przemysłu. Natomiast Argentyna o powierzchni 6-krotnie większej, niż Niemcy i ludność 12-miljonowej, wykazuje słabe postępy w przemyśle. Przyczyną tego jest brak surowców przemysłowych. Istnieje tu, oprócz przemysłu naftowego, prawie wyłącznie przemysł przetwórczy, rolniczy. Inne kraje południowej Ameryki mniej lub więcej starają się również uniezależnić od zagranicy, zakładając warsztaty i fabryki w najrozmaitszych gałęziach i eksploatując mineralne bogactwa naturalne, jak naftę, miedź i t. d. Skąd powstał ten pęd

w kierunku uprzemysłowienia, który występuje w tej części świata, będącej dotychczas rynkiem zbytu dla przemysłu europejskiego i północno-amerykańskiego? Sprawia to — tłumaczy autor — niżka cen surowców i płodów rolnych. Kraje południowej Ameryki produkujące te surowce i płody, sprzedając mniej i taniej, zmuszone były również mniej kupować. Załamanie się waluty w tych krajach hamowało jeszcze bardziej import”.

W sposób analogiczny rozwinął się proces industrializacji w Iranie (obecna nazwa Persji), na kontynencie azjatyckim. Wywóz surowej bawełny i przywóz gotowych tkanin bawełnianych należały do najważniejszych pozycji w bilansie handlowym tego kraju. Duża część wyrobów bawełnianych, importowanych z zagranicy (zwłaszcza z Rosji) pochodziła z przerobu bawełny irańskiej; gdy cena bawełny spadła i tendencje autarchiczne przybrały na sile, rząd Iranu zdecydował się wyprowadzić ostatecznie kraj z surowcowej fazy rozwoju ekonomicznego i przystąpił do budowy własnych fabryk włókienniczych. Zrazu powstawały niewielkie zakłady prywatne, ostatnio rząd dla przyśpieszenia akcji (i być może za przykładem Turcji) tworzy już czysto państwowy przemysł włókienniczy. Import materiałów bawełnianych (ostatnio przeciętnie rocznie wartości ok. 60 milj. zł.) zmonopolizowano w rękach założonej w tym celu spółki „Société de Cotonnades”, ekspozytury Banku Narodowego. (Warto zaznaczyć, że od r. 1931 w Iranie jest monopol państwowy całego handlu zagranicznego). Rozwijający się przemysł bawełniany natrafia tu na trudności, wynikające z braku odpowiednio kwalifikowanych robotników, natomiast wzory produkowanych tkanin czarują bogactwem wschodniej ornamentyki, co może przyczynić się do eksportu irańskich wyrobów bawełnianych. Nowo-powstały przemysł włókienniczy

*) Kurjer Polski, 5.I.1936.

nicy nie ogranicza się bynajmniej do wyrobu tkanin bawełnianych, są już fabryki trykotażowe, pończosznicze, taśm i wstążek, a nawet duża fabryka worków z krajowej juty.

Iran był, ze względu na zwyczaje ludności, zawsze dużym odbiorcą cukru zagranicznego. W r. 1932 wybudował rząd w okolicy Teheranu dwie olbrzymie cukrownie, oparte na przerobie buraków cukrowych, które zaczęto w związku z tem uprawiać. Umowa zawarta w następnych latach z firmą Skoda w Czechosłowacji przewiduje budowę dalszych 6 fabryk, z pośród których dwie mają przerabiać cukier trzcinowy. Cukier krajowy jest lichego gatunku, uprawa buraków (z braku fachowych instruktorów) mocno szwankuje; cukier jest bardzo drogi, co wpływa na spadek konsumpcji, wobec ograniczenia przywozu cukru zagranicznego (ostatnio głównie z Rosji). Rząd się z tem nie liczy i z pieniędzy budżetowych tworzy własne cukrownictwo, które ma kraj całkowicie uniezależnić od zagranicy. Fundusze potrzebne na rozbudowę przemysłu krajowego pochodzą głównie z dochodów z eksploatacji (przez Anglo-Persian Oil Co.) bogatych źródeł naftowych. Dochody te po ostatnim konflikcie z kapitałem angielskim ogromnie wzrosły i one to w dużym stopniu umożliwiają przeprowadzaną przez rząd industrializację kraju.

Porównajmy rozwój procesu industrializacji Iranu z analogicznym procesem na terenie (największego państwa Europy południowo-wschodniej), sąsiadującej z nami Rumunii. W obu krajach na plan pierwszy wysuwa się przemysł bawełniany, co już zresztą stało się regułą w dziejach industrializacji świata. Od tego zaczyna się najczęściej rozwój przemysłowy jakiegoś kraju. Tak było kiedyś w Anglii, tak jest i dzisiaj w Iranie, Rumunii, czy na Węgrzech. Powstanie przemysłu bawełnianego oznacza, że dany kraj wszedł w pierwszą fazę industrializacji. Współczesna ekonomia (ściślej mówiąc socjologia ekonomiczna) rozróżnia szereg faz rozwojowych industrializmu, przez które każdy kraj musi przechodzić. Dlatego można porównywać ze sobą Iran, Rumunię, Węgry i Brazylię, ponieważ wszystkie te kraje przechodzą właśnie tę samą fazę rozwojową, nie można natomiast zestawiać w jednym szeregu Rumunii z Polską, która, o ile chodzi przynajmniej o jej prowincje środkowe i zachodnie, tą fazę dawno już minęła. Otóż wracając do Rumunii możemy stwierdzić, że jej przemysł znajduje się obecnie w pełni rozwoju. Przyjmując wielkość produkcji przemysłowej w czerwcu 1929 r., jako równą 100, otrzymujemy dla czerwca 1935 r. wskaźnik 122. W ciągu zaledwie dwóch lat (1932—34) wzrosła produkcja przędzy o 87,3%, stali surowej o 65,0%, stali walcowanej o 58,8%, tkanin bawełnianych o 53,3%, blachy o 52,6% — prawdziwie sowieckie tempo rozbudowy przemysłu. Rumunia nie zna problemu bezrobocia przemysłowego, liczba bezrobotnych wynosiła w pierwszym kwartale 1934 r. 20 000 osób, w lipcu ub. r. zaledwie 10 000. Rolnictwo rumuńskie przechodziło w ostatnich kilkunastu latach dwa okresy: jeden wysokiej konjunktury w związku z rentownym poziomem cen eksportowych i drugi depresji w związku z katastrofalnym spadkiem tych cen. Rozwój przemysłu rumuńskiego czerpał soki żywotne z obu okresów: w pierwszym — właściciele ziemscy lokowali w przemyśle znaczną część zysków, w drugim, na skutek utrzymania dowozu zagranicznych wyrobów przemysłowych, powstający przemysł przetwórczy stał się panem sytuacji na rynku wewnętrznym. Poza kapitałami rolnictwa wykorzystwała Rumunia dla celów inwestycji przemysłowych również zamrożone w kraju kapitały zagraniczne (należności za importowane do Rumunii towary). Polska cały czas dopomagała swojej sojusznicze w rozbudowie jej przemysłu. Pionierami rumuńskiego przemysłu bawełnianego byli przemysłowcy białostoccy, którzy w okresie załamania się przemysłu białostoc-

kiego (w latach 1924/25) przenieśli stąd do Rumunii część swoich maszyn (około 35 zespołów maszyn przędzalniczych i 500 warsztatów tkackich). Zachęciło ich do tego oświadczenie ówczesnego premiera, *Władysława Grabskiego*, który delegacji sfer gospodarczych Białegostoku oświadczył, że „nie widzi racji dla podtrzymania przemysłu, który zdaniem jego skazany jest i tak na zagładę”. (Cytuję według pracy p. *Henryka Zebina*, wydanej pod tytułem „Przemysł włókienniczy okręgu białostockiego” w *Księżce Jubileuszowej* w roku 1935). Również wśród zamrożonych w czasie kryzysu w Rumunii należności zagranicznych znajduje się sporo kapitałów polskich za dostarczone towary.

W procesie industrializacji, zwłaszcza w jego pierwszej fazie, kapitał odgrywa rolę podstawową. Najczęściej to kapitał zagraniczny, który w pewnych warunkach zjawić się może pod osłoną bańnetów swej macierzy. To właśnie miało miejsce w Mandżurji, gdzie od czasu inwazji japońskiej przemysł w tym, do niedawna nawskroś rolniczym kraju, rozwija się w naprawdę niezwykłym tempie. Schemat procesu industrializacji, opracowany przez współczesną socjologię ekonomiczną, przewiduje na wstępie rozwój przemysłów środków spożycia. W fazie pierwszej ten dział przemysłu ma wyraźną przewagę nad przemysłem środków produkcji. Dopiero w fazie drugiej wytwarza się pewna równowaga pomiędzy temi działami przemysłu, ażeby w fazie trzeciej ustąpić miejsca wyraźnej przewadze przemysłu środków produkcji. Moglibyśmy to wyrazić następującym szeregiem stosunków, zakładając, że w liczniku są wskaźniki produkcji dóbr spożycia, w mianowniku środków produkcji.

Całość produkcji przemysłowej przyjmuje się jako równą 100, dwie główne grupy przemysłów ujęte są w %. Oto ich szereg

$\frac{99}{1}$	$\frac{98}{2}$	$\frac{51}{49}$
$\frac{50}{50}$	$\frac{49}{51}$	$\frac{1}{99}$

Wyraźna przewaga przemysłu dóbr spożycia w sposób ciągły maleje i poprzez stan równowagi z produkcją środków produkcji $\frac{50}{50}$ zmierza do przewagi tej ostatniej $\frac{1}{99}$ (Cytowane według *Hoffmana* „Stadien und Typen der Industrialisierung”, „Probleme der Weltwirtschaft”, zesz. 54, Jena, Fischer). Inwazja japońska w Mandżurji zmierza wyraźnie do włączenia kraju w organizm gospodarczy Japonji i dlatego kapitały japońskie kierowane są do przemysłu środków produkcji, prawie że z pominięciem przemysłu dóbr spożycia.

Udział typowych przemysłów dóbr spożycia, jak przędzalnie, młyny, browary, stanowił w ogólnej sumie, inwestowanych ostatnio w Mandżurji kapitałów japońskich, zaledwie 7%. Prawie połowę całego kapitału japońskiego (który dopłynął do Mandżurji po politycznym opanowaniu jej przez Japonję), a który wynosił około $\frac{1}{4}$ miljard. yen, ulokowano w typowych przemysłach środków produkcji, mianowicie w przemysłach: żelaznym i stalowym. Reszta poszła na rozbudowę przemysłów: chemicznego (36 milj. yen), węglowego (32 milj. yen.), papierniczego (25 milj. yen), cementowego (15,5 milj. yen), a więc w większości również należących do tej samej grupy przemysłów. Analiza industrializacji Mandżurji ma duże znaczenie dla teorii tego procesu społeczno-gospodarczego. Okazuje się w sposób wyraźny, że stosunki polityczne danego kraju wywierają kolosalny wpływ na jego linię rozwoju gospodarczego. Mandżuria, włączona do organizmu gospodarczego Japonji, weszła odrazu w drugie, a nawet trzecie stadium industrializacji (przewaga prze-

mysłów środków produkcji), wyraźnie omijając pierwszą fazę przewagi przemysłów dóbr konsumcyjnych. Na zakończenie jeszcze niektóre dane statystyczne. 1 czerwca 1935 r. uruchomiono pierwszą mandżurską hutę stalową, o rocznej zdolności produkcyjnej 400 000 t. Jest to pierwszy etap japońskiej polityki w dziedzinie żelaza, według programu koncernu *Showa*. Teraz chodzi o rozbudowę walcowni stali, obecnie niedostosowanych do zdolności produkcyjnej hut. Program na najbliższy okres przewiduje zwiększenie wydajności walcowni w dziale szyn do 70 000 t, w dziale drutu i lepszych gatunków żelaza do 50 000 t, w dziale blachy do 30 000 t. Mandżurja przeżywa prawdziwy głód węgla. Pół-państwowe przedsiębiorstwo mandżurskich kopalń węglowych zamierza przez rozbudowę kopalni w Sunchiawan podnieść w najbliższym czasie produkcję z obecnego pozio-

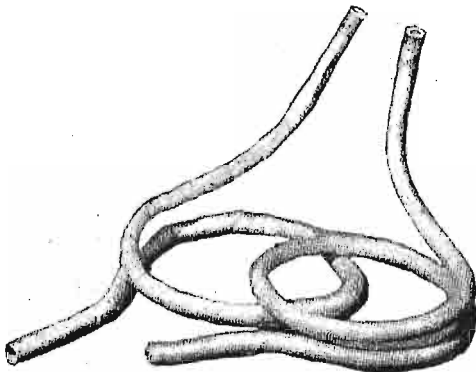
mu 1,9 mil. t do 8 mil. t. Równocześnie geologowie przeszukują cały kraj w poszukiwaniu za nowymi złożami. Dla wyrównania deficytu węglowego projektuje się podjęcie na wielką skalę przerobu gorszych gatunków węgla na benzynę i upłynnienie łupków bitumicznych. Zakłady upłynnienia łupków, obliczone pierwotnie na 75 000 t ropy naftowej, nie mogą zaspokoić narastających jak lawina żądań przemysłu i marynarki; w r. 1936 ma ich zdolność produkcyjna osiągnąć poziom 200 000 t. Zaledwie zakończono doświadczenia laboratoryjne w dziedzinie upłynnienia węgla i syntezy sztucznej benzyny (instalacje sprowadzono kosztem 20 000 yen z Niemiec), a już podjęto budowę zakładów syntezy benzyny, obliczonych na produkcję 100 000 t rocznie.

Dr. A. Bardach.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE

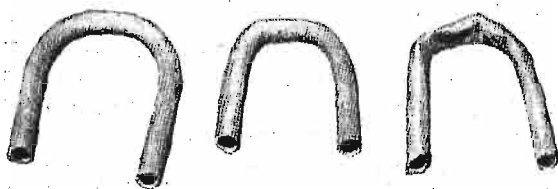
Gięcie rur cienkościennych.

Istnieje wiele sposobów gięcia cienkościennych rur mosiężnych, miedzianych, aluminiowych i z innych metali. Przy użyciu tych sposobów napotkano na trudność nadania rurom żadanego kształtu. Zwykle wypełnia się rurę odpowiednim materiałem, następnie gnie się ją, wreszcie usuwa się tworzywo pomocnicze. Zastosowanie tworzyw organicznych daje wprawdzie możliwość uzyskania żadanego kształtu, lecz stwa-



Rys. 1. Rura z załamaniami, gięta po wypełnieniu jej piaskiem. Druga — bez załamań — gięta po wypełnieniu stopem bizmutowym.

rza trudność całkowitego ich usunięcia. Wprawdzie większość materiału można usunąć, lecz cienka warstwa pozostaje na ściance wewnętrznej, powodując niekiedy wyniki szkodliwe. Rozpuszczalniki organiczne usuną tę warstwę, lecz wówczas zwiększa się ilość operacji oraz koszty.



Rys. 2. Rury miedziane, gięte: lewa po wypełnieniu stopem bizmutowym, środkowa — piaskiem, prawa — pusta.

Wypełnianie rur piaskiem daje dobre wyniki w odniesieniu do rur o ściankach grubszych, co się tyczy jednak rur cienkościennych, to przy użyciu piasku otrzymujemy załama-

nia na wewnętrznych powierzchniach zgięcia. Natomiast dobrze nadaje się do tego celu stop bizmutu, ołowiu, cyny i kadmu. Topi się on we wrzącej wodzie lub parze i łatwo można go dostać w blokach o wadze ok. 4 kg.

Rurę zamykamy z jednego końca, ogrzewamy palnikiem do lutowania, wrzącą wodą lub parą i wypełniamy tym stopem (gotującą się wodę możemy wlać razem ze stopem, gdyż i tak stop ją wyprze). Stop powinien zastygnąć zupełnie (rurę ochładzamy zimną wodą), następnie zaginamy rurę i usuwamy stop przez ogrzanie, należy przytem uważać, aby nie przegrzać rury, gdyż wówczas stop może ocynować wewnętrzną ścianę rury.

Stopu tego można używać wielokrotnie, o ile unikniemy przegrzania go, gdyż podczas utleniania zmienia swój skład i podwyższa się jego temperatura topliwości.

W. C. Smith.

Nowe badania rozruchu silnika.

Powszechnie znany jest przepis, według którego zaleca się przy rozruchu silnika — zwłaszcza w zimie — uruchomić go przez 3—5 minut na wolnym biegu. Pozatem znana jest szkodliwość benzyny, która podczas rozruchu w nadmiarze dostaje się do cylindra, zmywa warstwę oleju, tak że tłok chodzi niemal bez smarowania. Przypuszczano także, że potrzeba okresu kilku minut zanim olej dojdzie do wszystkich części silnika. Dzięki szczegółowym badaniom w Anglii (*Ricardo*) i w Ameryce (*Standard*) uzyskano nieco pewności w niezbadanych dotychczas kwestjach. *Ricardo* szlucownie stwarzał warunki pracy silnika, które według dotychczasowego zapatrywania powinny być bardzo niekorzystne. Badał silniki przy specjalnie wysokich temperaturach cylindra i przy nadmiernych obrotach; nadto często zapuszczano silnik i szybko zagrzewano, jednak specjalnego zwiększania rozchodu paliwa nie zauważono. Smarowano w jednym wypadku olejem, zmieszanym w 90% z paliwem, przyczem spostrzeżono pewne szkody, jednak zużycie ścianek cylindra nie zwiększyło się wydatnie.

Zupełnie odmienny wynik uzyskano, gdy temperatura ścian cylindra spadała znacznie, a krytyczną okazała się temperatura ok. 100° C. Przy temperaturze 50—70°, która zdarza się często w ruchu miejskim w chłodnej porze, spostrzeżono gwałtowny wzrost zużycia gładzi cylindrów. Przy dotychczasowym ostrożnym rozgrzewaniu silników w zimie, jedziemy kilka minut przy temperaturze gładzi poniżej

50°, a zużycie w tym czasie może wynosić tyle, co przy normalnym biegu przez kilka tysięcy km. Powody silnego zużycia cylindrów można było dokładnie zbadać i są one przede wszystkim natury chemicznej. Przy spalaniu paliwa powstaje dwutlenek węgla i para wodna. Przy niskiej temperaturze cylindra skrapla się para wodna i osiada na ścianie. Znane zaś jest zjawisko, że żelazo jest mało odporne na działanie wody w obecności dwutlenku węgla. Poza to powstają przy niskich temperaturach cylindra rozmaite produkty pośrednie o charakterze kwasowym, zwłaszcza przy zastosowaniu paliw o znacznej zawartości alkoholu. Trudno w krótkiej notatce opisać jak nowoczesny konstruktor opanowuje te trudności, ale podamy w paru słowach kilka wskazań, które zainteresują każdego właściciela samochodu.

1) Należy usiłować jaknajszybciej uzyskać normalną temperaturę cylindra, t. j. ok. 120°, a więc utrzymać możliwie temperaturę wody na poziomie 50—70° i przy ruszaniu obciążać silnik jak najprędzej.

2) Ten sposób zapuszczania jest korzystny tylko przy użyciu dobrych olejów, wytwarzanych przez doświadczonych wytwórców. Olej ten w gorącym stanie nie powinien być zbyt ciekły, ażeby tworzył dobrze przylegającą warstwę i przy zatrzymaniu silnika nie spływał. W zimnym stanie olej musi być o tyle ciekły, ażeby rozruch był możliwy.

3) Do smarowania górnego nie należy używać zwyczajnych olejów wrzecionowych, lecz raczej smary, uwzględniające postulaty najnowszych badań, t. j. zawierające dodatki alkaliczne i wiążące wodę. Gdy ciała te w minimalnej choćby ilości przyłgną do ścian cylindrów, nastąpi neutralizacja kwasów i związanie skraplającej się wody; dzięki temu zużycie ścian cylindrów będzie mniejsze, niż przy zastosowaniu czystych olejów mineralnych dla smarowania górnego.

O czym należy pamiętać przy naprawie samochodu.

Samochodowe warsztaty reperacyjne często muszą odpowiadać za błędy, które z wykonaną przez nie naprawą nie mają nic wspólnego. Dzieje się to dlatego, że nie próbuje się dostatecznie wozów oddanych do naprawy przed ich rozmontowaniem. Przypuśćmy np., że silnik znacznie się rozgrzewa. Wóz kupiony został przez właściciela z drugiej ręki, a poprzedni właściciel sprzedał go, ponieważ na dłuższych wzniesieniach silnik się przegrzewał. Na reklamację drugiego właściciela podaje, że wóz dotychczas szedł dobrze, a silne rozgrzanie ustąpiło po małej rewizji. Po wyszlifowaniu cylindrów i odnowieniu łożysk silnik rozgrzewa się jeszcze więcej, sprężanie bowiem jest lepsze, a części składowe jeszcze nie są dotarte. Obaj właściciele teraz stwierdzają, że wóz dobrze pracował, a więc przy reparacji musiał być popełniony błąd... i t. d. i t. d. Rachunek w wysokości 500—700 zł. nie zostaje wyrównany. Następuje dochodzenie — wini się robotników, bada się szlifierkę, zasięga się rady w przedstawicielstwie firmy, jednak wszystko nadaremnie. Poza stratami czasu na badania i próbną jazdę właściciel warsztatu musi jeszcze znacznie obniżyć cenę naprawy, a właściciel wozu jest mniemania, że został źle obsłużony.

W jaki sposób można zapobiec podobnym, dla obu stron przykrym następstwom?

Poprostu trzeba przed rozmontowaniem wypróbować z właścicielem wóz, ażeby poznać dostatecznie dobrze działanie silnika, hamulców i innych mechanizmów.

Jest to warunek zasadniczy, a próba ta powinna być zawsze przeprowadzana. Wszyscy zainteresowani oszczędzą sobie dużo kłopotu, czasu i pieniędzy.

Zagadnienia zaworowe.

Dzisiejszy rozwój silników spalinowych nie byłby do pomyślenia bez rozwoju wysokowartościowych stali zaworowych. W wyniku współzawodnictwa z silnikiem czterosurowym silnik dwusurowy bezzaworowy odniósłby całkowite zwycięstwo.

Zawór jest jedną z najbardziej obciążonych części silnika, dotyczy szczególnie nowoczesnego zaworu wydechowego. Przy pełnym obciążeniu temperatura grzybka zaworu wynosi ok. 700—800°C, co oznacza, że grzybek, szyjka i część trzona, wystająca z prowadnicy, są stale rozżarzone do czerwoności. W tym stanie zawór musi wytrzymać bez zniekształcenia obciążenie 20—40 kg/mm², które działa kilka tysięcy razy na minutę. Grzybek zaworu musi przylegać do gniazda w różnych temperaturach i nie może w najmniejszym stopniu ulec odkształceniom.

Te własności posiadają nowoczesne wysokowartościowe stale stopowe zaworowe, które w wysokich temperaturach nie zendrują i posiadają dostateczną wytrzymałość.

Stosowanie tych stali stwarza jednak pewne trudności. Trzon zaworu rozszerza się znacznie w wysokich temperaturach, przyczem należy uwzględnić, że rozszerzalność stopowej stali zaworowej (13% i więcej chromu) jest o 100% większa, niż stali niklowej.

Z tego powodu przy stosowaniu tych stali konieczny jest znaczny luz w prowadzeniu w stanie zimnym, przez co zapobiegniemy zatarciu się trzonek zaworowych w zakresie wyższych temperatur. Przy obrabianiu gniazd zaworów trzeba uważać, ażeby narzędzie (frez lub tarcza szlifierska) było dokładnie prowadzone w prowadnicy, gdyż w przeciwnym razie zawór, szczelny „na zimno”, w wyższej temperaturze może się okazać nieszczelny, z powodu przesunięcia osi prowadnicy zaworu względem osi gniazda.

Pozatem, o ile sprężyna zaworu jest za słaba, często się zdarza, że zawory lub gniazda są krzywe, a nawet z tego powodu mogą powstać rysy w cylindrze.

Gdy silnik pracuje na najwyższych obrotach, za słaba lub za krótka sprężyna nie zdoła zamknąć zaworu na czas. Podczas zapłonu płomień przedostaje się do rury wydechowej i powoduje uszkodzenia.

Dlatego przy każdej rewizji należy zbadać sprężyny (długość i ugięcie). Niektóre silniki mają często wyrobione gniazda zaworów wydechowych, tak że grzybek leży głębiej niż powierzchnia styku, względnie powierzchnia ograniczająca komorę wybuchową. Zwłaszcza w tych wypadkach gniazda są często spalone, albo poważnie uszkodzone. Najczęściej wypadki te zachodzą w silnikach tych samochodów, które przez dłuższy czas pracują na 1-szym i 2-gim biegu przy pełnym obciążeniu, jak np. wozy ciężarowe. Wówczas trzeba zbadać, czy długość i nacisk sprężyn są we wszystkich cylindrach jednakowe, i nieodpowiednie sprężyny wymienić.

O ile nie uzyska się zadowalających wyników, trzeba dać sprężyny z grubszego drutu (o ok. 0,1—0,2 mm). W razie nadmiernego wyrobienia się gniazda i chowania się grzybka w ściankę można zastosować gniazda wprasowane i wtedy sprężyny pozostaną bez zmiany. Ma to tę zaletę, że na gniazda możemy znowu dobrać materiał specjalny, odporny na działanie wysokich temperatur.

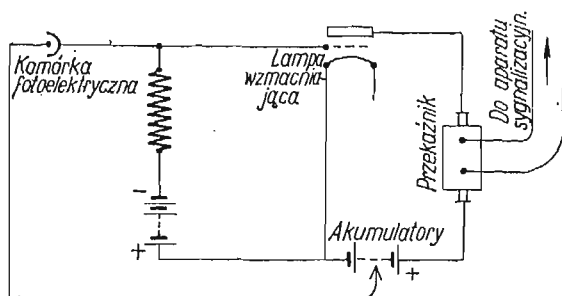
Inż. A. Roetheli.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH

ELEKTROTECHNIKA

Zastosowanie komórki fotoelektrycznej do sygnalizacji na skrzyżowaniach ulic.

Z pośród różnych systemów regulowania ruchu kołowego na skrzyżowaniach ulic, obok sygnalizacji dźwiękowej i świetlnej, uruchomianej ręcznie przez odpowiednie posterunki policyjne, poczyniono ostatnio próby zastosowania do tego celu komórki fotoelektrycznej, która, jak wiadomo, zajęła od kilku lat poważne miejsce w różnych gałęziach przemysłu.



Rys. 1. Uproszczony schemat połączeń.

Projekt zastosowania „oka elektrycznego” do regulacji ruchu został opracowany przez inżynierów francuskich *Herry'ego i Mettauer'a*.

Zasada tego projektu polega na przerywaniu promienia światła padającego na komórkę, przez samochód, zbliżający się do miejsca niebezpiecznego skrzyżowania; wskutek przerwy w oświetlaniu komórki, zmienia się jej oporność elektryczna i prąd uruchamia natychmiast aparat sygnalizacyjny.

W komórkach fotoelektrycznych nowej konstrukcji stosuje się metale alkaliczne, takie jak cez; są one o wiele czulsze, niż komórki dawne, w których stosowano selen, i mogą być wzbudzone kilkaset razy na minutę.

W zastosowaniu praktycznym pomiędzy komórką i przełącznikiem, który uruchamia sygnał, należy umieścić lampę wzmacniającą prąd, aby w ten sposób uzyskać natężenie wystarczające do regularnego działania przełącznika.

Urządzenie może pracować w każdej miejscowości, gdzie rozporządzamy prądem elektrycznym i wówczas prąd jest dostarczany z sieci rozdzielczej. W miejscowości nieelektryfikowanej prąd jest dostarczany z baterji akumulatorów.

Schemat montażu zmienia się nieco w różnych zastosowaniach, lecz może być przedstawiony w postaci uproszczonej, jak wskazuje rys. 1, odpowiadającej zasilaniu prądem z baterji. W skali przemysłowej urządzenie posiada przełącznik fotoelektryczny *Philipsa*, składający się z komórki fotoelektrycznej, lampy wzmacniającej i bardzo czułego przełącznika. Skrzynka aparatu zawiera części aparatury i połączenia.

Na rys. 2 przedstawiony jest schemat urządzenia w zastosowaniu praktycznym.

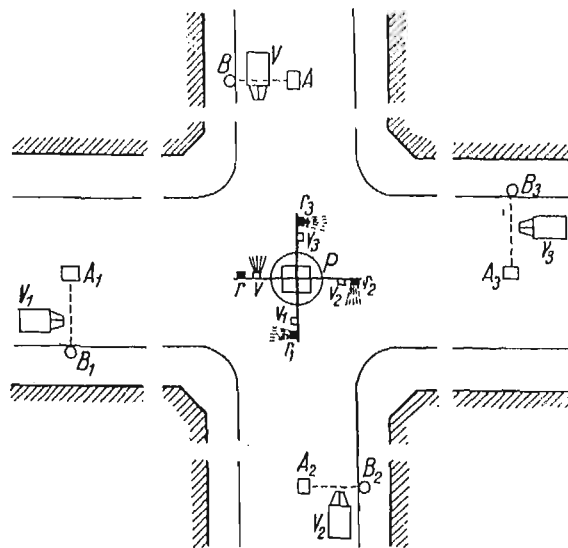
Na osi każdej ulicy, wychodzącej ze skrzyżowania, znajduje się, zabezpieczona przez oprawę *A* lub *A₁* komórka fotoelektryczna, a naprzeciwko niej w punktach *B* lub *B₁* — lampa z oprawą, kierującą wiązkę promieni światła na komórkę.

Jeżeli pożądane jest uniknięcie widzialnej wiązki światła, można ją zastąpić promieniami pozaczzerwonymi niewidocznymi.

Prąd, wzbudzony przez komórkę, przesyłany jest przewodem podziemnym do głównego słupa skrzyżowania *P*, wewnątrz którego mieści się lampa wzmacniająca, przełącznik i przewody do zasilania prądem z sieci.

Sam słup posiada cztery poziomo skierowane ramiona, na każdym z nich umocowane są dwie lampy: czerwona i zielona. Przełącznik zapala jedną z tych lamp, albo obie razem. Przypuśćmy, że samochód *V* wjeżdża między oprawę *A* i lampę *B*. Z chwilą przerywania wiązki światła, zostaje wprawiony w działanie przełącznik, który zapala lampę zieloną na ramieniu, znajdującym się nawprost samochodu; na ramieniu, skierowanym w ulicę biegnącą w kierunku prostopadłym względem linii ruchu samochodu *V*, zapalają się lampy czerwone. Lampa zielona wskazuje, że droga jest wolna, lampy czerwone sygnalizują wstrzymanie ruchu samochodem, zbliżającym się do skrzyżowania.

Jeżeli inny samochód *V₁* zbliża się do skrzyżowania ulicą poprzeczną, kierowca jego już zdaleka jest uprzedzony światłem lampy czerwonej o zbliżaniu się samochodu *V*; gdyby jednak nie zatrzymał się przed linią *A₁ B₁*, przeońa również wiązkę światła lampy *B₁*, rzucającą światło na komórkę *A₁*, a wówczas zapala się lampa czerwona, widoczna dla kierowcy samochodu *V*, który jest uprzedzony, że inny wóz przetnie mu drogę. Każdy więc z kierowców wie, co się dzieje na obu ulicach i drugi (samochód *V₁*) winien przepuścić pierwszego (samochód *V*). Przełącznik działa przez czas wystarczający do przejazdu samochodu z umiarkowaną



Rys. 2. Schemat sygnalizacji automatycznej na skrzyżowaniach ulic.

prędkością pomiędzy oprawą *A* lub *A₁* i skrzyżowaniem. Gdy skrzyżowanie jest już wolne, przełącznik wraca do normalnego stanu i lampy gasną.

Opisany został przypadek najprostszy; jeżeli więcej ulic zbiega się na skrzyżowaniu, należy umieścić na każdym ramieniu słupa tyle lamp czerwonych i zielonych, ile jest ulic,

wówczas każdy kierowca wiedziałby, ile samochodów zbliża się w kierunku wjazdu na skrzyżowanie.

Uproszczenie urządzenia będzie polegało na usunięciu lamp *B*, *B*₁ i t. d. i umieszczeniu opraw *A* i *A*₁ w ten sposób, aby komórki fotoelektryczne znajdowały się nawprost samochodów, wjeżdżających na skrzyżowanie. Wtedy światło, rzucane przez lampy samochodu *V* na komórkę, wywoływałoby bezpośrednio uruchomienie komórki i przekaźnika, jak również i zapalenie lamp sygnalizacyjnych. Oczywiście, że w ten sposób instalacja byłaby prostsza, lecz należałoby mieć do czynienia wyłącznie z automobilistami bardzo dyscyplinowanymi, którzy nie zapomnieliby nigdy zapalić lamp samochodu nawet przed nadejściem nocy i skierować je na oprawę z komórką fotoelektryczną, którą zoba-

czyliby przed sobą w niewielkiej odległości. W każdym razie automatyzm działania urządzenia byłby wówczas stracony. (*Génie Civile*, marzec 1935 r.).

F. Ł.

KOLEJNICTWO

Kolej podziemna w Moskwie.

W maju r. ub. została otwarta w Moskwie pierwsza linia kolei podziemnej.

Ze względu na wielki obszar, jaki zajmowała przed wojną Moskwa, już w r. 1902 powstał projekt budowy kolei podziemnej, lecz wówczas opinia publiczna odniosła się nieprzychylnie i Zarząd miejski projekt odrzucił.

Przed wojną każdy mieszkaniec Moskwy przejeżdżał średnio tramwajem 152 razy rocznie. Od r. 1922 ilość przejazdów zaczęła szybko wzrastać; w r. 1924 liczono już 167 przejazdów na mieszkańca, a w r. 1932—520. W miarę rozrastania się miasta i szybko wzrastającej ilości pojazdów, nawet na głównych arteriach zaczynały się tworzyć zatory i ruch pojazdów stawał się coraz więcej utrudniony.

Ażebym zaradzić tłokowi w tramwajach zaczęto powiększać liczbę wagonów; dosięgła ona ostatnio cyfry 2525. Jednocześnie budowano nowe linie tramwajowe i zwiększano ilość autobusów, lecz środki te nie mogły zaspokoić potrzeb ludności, która wzrosła obecnie do 4 000 000 mieszkańców. W r. 1934 tramwaje Moskiewskie przewiozły blisko 2 miliardy pasażerów, czyli przeszło 700 000 na wagon.

Przeprowadzenie więc szybkiej komunikacji podziemnej stało się koniecznością i w czerwcu 1931 r. *Stalin* wydał odnośny dekret.

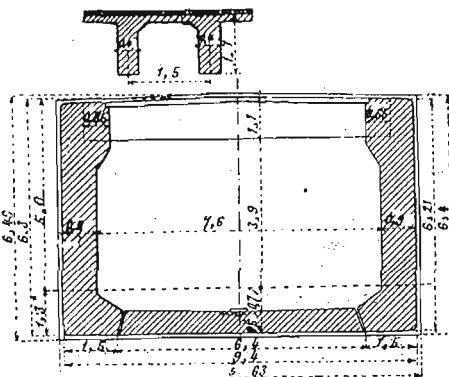
Na podstawie tego dekretu wykonana została linia Sokolniki — pl. Krymski, długości 8619 m, z odnogą Ochotnyj Riad — pl. Smoleński, długości 2448 m.

Łączna długość tunelów wyniosła 16 482 m., z czego 9011 m wykonane było sposobem tunelowym, 3251 m — za pomocą wykopów dla każdej ścianki oddzielnie, poczem sporządzono przykrycie i wówczas wyjmowano ziemię z tunelu, i wreszcie 4220 m — otwartym wykopem.

Podczas robót natrafiono na znaczne trudności: duża ilość krętych uliczek, spleciona sieć przewodów

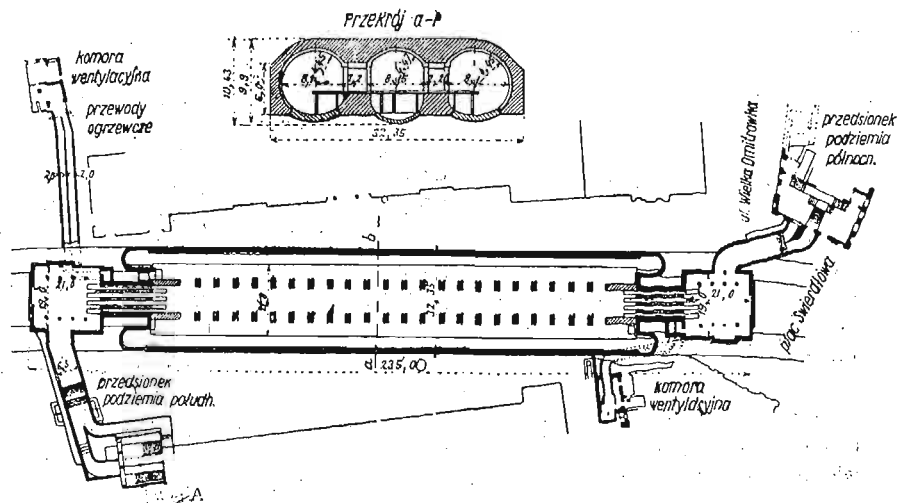


Rys. 1. Sieć kolei podziemnej w Moskwie. Linie ciągłe wskazują odcinki wykonane, linie przerywane — odcinki projektowane.



Rys. 2.

Przekrój tunelu jednotorowego.



Rys. 3. Plan i przekrój stacji Ochotnyj Riad.

ulicznych, pozostałości murów starożytnego miasta, kurżawka i strumienie podziemne. Na linii Ochotnyj Riad — Sokolniki natrafiono na cztery takie podziemne rzeczki na dużej głębokości.



Rys. 4. Przedśionek stacji Sokolniki.

Właściwe roboty rozpoczęte zostały w r. 1933 i 15 października 1934 r. pierwszy wagon przeszedł od Sokolnik do pl. Komsomolskiego, a 15 lutego 1935 r. 8 wagonów przewiozło członków VII Kongresu Sowietów wzdłuż całej linii. Pierwsza więc linia kolei podziemnej została ukończona, oficjalne otwarcie jednak dla ruchu nastąpiło dopiero 15 maja. Te parę miesięcy poświęcone zostało na usunięcie zauważonych braków, na szkolenie personelu i na wprowadzenie ulepszeń.

Ze względu na nierówny teren stacje położone są na różnych głębokościach: od 7 do 35 m poniżej poziomu ulic.

Największy dopuszczalny spadek określono na 3,3%. Przekrój tunelu przyjęto prostokątny dla odcinków wykonanych w otwartych wykopach i sklepien dla odcinków, wykonanych sposobem tunelowym.

S t a c j e. Na większości stacji perony urządzone są pomiędzy torami. Stacje położone na dużych głębokościach, jak Ochotnyj Riad, Krasnyje Worota, posiadają duże hale,

podzielone na trzy części; w skrajnych — przechodzą tory i urządzone są perony do wsiadania.

Perony posiadają szerokość przeważnie 10 m, z wyjątkiem paru peronów szerokości 8 m i jednego (Pałac Sowietów) — szerokości 15 m. Wszystkie stacje są doskonale oświetlone. Jasność przyjęto na 50 luksów, z wyjątkiem znów stacji Pałac Sowietów, gdzie jasność dosięga 100 luksów. Wnętrza stacji włożone są marmurem i granitem polerowanym.

W e n t y l a c j a. Na całej trasie urządzone 56 kanałów wentylacyjnych, z których 26 posiada ciąg sztuczny. Zastosowane wentylatory mogą wymieniać powietrze w ilości od 70 000 do 200 000 m³/godz, w założeniu, że całkowita zmiana musi następować 8 do 9 razy na godzinę.

Przyjęto, że temperatura w tunelu musi być utrzymywana poniżej 25° latem i powyżej 10° w czasie zimy. Wszystkie stacje posiadają centralne ogrzewanie.

S y g n a l i z a c j a. Dla sygnalizacji przyjęto system blokowy. Wszystkie sygnały zaopatrzone są w aparaty „autostop”. Jeżeli wagon minie sygnał czerwony, aparat „autostop” wprowadza automatycznie w ruch hamulce w wagonie. Aparatów takich zainstalowano 106.

S c h o d y r u c h o m e. Na niektórych stacjach urządzone są schody ruchome trójbiegowe, przy czym dwa biegi służą do wyjścia pasażerów, a jeden — do zejścia. Na stacjach Ochotnyj Riad i pl. Dzierżyńskiego schody te posuwają się z prędkością 0,68 m/sek. Przepuszczalność każdego biegu wynosi 13 200 osób na godzinę.

W a g o n y. Wagony, całkowicie spawane, długości 18,9 m i szerokości 2,7 m, zaopatrzone są z każdej strony w 4 drzwi zamykające się samoczynnie z chwilą ruszania wagonu. Wagon posiada 52 miejsc siedzących, a łącznie z miejscami stojącymi może zmieścić 170 osób.

Z a k r e s r o b ó t. Na linii długości 11 382 m wykonano 16 484 m tunelu, 13 stacji, 17 przedśionków, 5 schodów



Rys. 5. Schody ruchome na stacji Krasnyje Worota.

ruchomych ogólnej długości 171 m, 842 000 m³ robót betonowych, 21 000 m² płyt marmurowych i 2 295 000 m³ robót ziemnych.

Na wykonanie tej kolei asygnowano 760 618 000 rubli. Cena biletu ustalona została na 40 kopiejek.

Eksplotacja. W godzinach największego natężenia ruchu kolej może przewieźć 62 000 pasażerów na godzinę.

Maksymalna prędkość pociągów wynosi 55—60 km/godz., średnia prędkość — 32,5 km/godz., a prędkość handlowa, przyjmując czas postoju pociągów na stacjach na 30 sek., — 26,6 km/godz. (Génie Civil, 7 września 1935 r.). J. Ch.

KRONIKA PRZEMYSŁOWA

Wzmocnienie tendencji koncentracyjnych w przemyśle niemieckim.

W latach 1933 i 1934 pod wpływem ideologii narodowo-socjalistycznej, przeciwnej, jak wiadomo, anonimowemu kapitałowi, działalność szeregu koncernów w przemyśle niemieckim uległa pewnemu wężeniu. W ostatnim jednak czasie, jak donosi „Polska Gospodarcza” (1935/45) spłot czynników działa w kierunku powstawania nowych i umacniania się starych koncernów. Jakże to czynniki?

Rząd w miarę opadania fali rewolucyjnej, sam zaczął się liberalniej ustosunkowywać do skoncentrowanego kapitału przemysłowego. Mowa dyktatora gospodarczego *Szachta*, który wypowiedział się zdecydowanie za akcyjną formą przedsiębiorstw, ostatecznie wyssała stanowisko rządu w sprawie koncentracji kapitału.

Zwiększone zyski przedsiębiorstw w związku z poprawą konjunkturalną w latach 1933/35 zostały przeważnie obrócone na skup akcji przemysłowych, zwłaszcza w związku z ich zwykłą tendencją.

Na wzmocnienie tendencji koncentracyjnych wpływa pośrednio również, obowiązujący obecnie zakaz emisji na giełdzie i wogóle zarządzenie, idące w kierunku ograniczenia gry giełdowej. Gdy zatem akcjonariusze jakiegoś towarzystwa chcą się pozbyć swych akcji, to jedyną drogą, otwartą dla nich, stanowi odstąpienie portfela akcji jakiemuś wielkiemu przedsiębiorstwu lub koncernowi. Takie właśnie były losy wielkich hutniczych zakładów miedziowych *Hirsch*, *Kupfer* u. *Messing-werke A. G.*, które nasutek krytycznej sytuacji finansowej, związanej z kryzysem, zostały przejęte w r. 1932 przez ich wierzycieli. Ci ostatni dążyli wciąż do pozbycia się tego nabytku z konieczności, a nie mając możliwości dokonania tego w drodze sprzedaży akcji na wolnym rynku, rozpoczęli pertraktacje w sprawie przejęcia ich z elektrotechnicznym koncernem „*Gesfürel*”.

„Wreszcie do koncentracji kapitałów — pisze korespondent „Polski Gospodarczej” — przyczyniało się zaoferowanie całych przedsiębiorstw (względnie pakietów akcji) ze strony żydowskich posiadaczy, którzy silnie krępowani w swej działalności przez obecny rząd, zmierzali do ich likwidacji”. Dzięki temu np. fabryki: kabli „*Cassirer*” i radioaparatów „*Heliowan*” przeszły na własność koncernu *Siemens*.

Niemieckie stocznie okrętowe pracują na trzy zmiany.

Jak wiadomo, niemieckie stocznie okrętowe pracują pełną parą. Sytuacja finansowa stoczni poprawiła się do tego stopnia, że niektóre, jak np. stocznia hamburska *Blohm* u. *Voss* wypłacają dywidendę w wysokości 5%.

Jak donosi „*Kurjer Polski*” (6.1.36 r.) ten wzrost zatrudnienia tłumaczy się nie tylko zamówieniami marynarki niemieckiej na okręty wojenne. W stopniu równie silnym, co zamówienia na okręty wojenne, wzrosły zamówienia na okręty handlowe. Wpłynęło na to — „zamrożenie” należności zagranicznych w Niemczech. Wielkie amerykańskie towarzystwa naftowe, jak *Standard Oil*, *Royal Dutch* i inne, które posiadały znaczne wierzycelności w Niemczech za dostarczoną naftę, nie mogąc ich wycofać, zamówiły za nie statki-cysterny, t. zw. tanki olejowe, w stoczniach niemieckich. To samo zrobił koncern tłuszczowy angielski *Uni-Lever*, któremu Niemcy „zamrozili” w ostatnich latach 30 milj. marek. Banki angielskie i holenderskie wpadły na podobny pomysł. Chcąc „odmrozić” swe należności banki te wypożyczają swe „*Sperrmarki*” niemieckim linjom okrętowym z tem, że fundusze winny być użyte na budowę statków i stopniowo amortyzowane z wpływów dewizowych za frachty. W ten sposób np.

linja *Woermann* otrzymała, jak donosi prasa zagraniczna, większą pożyczkę na przeciąg 10 lat.

Acienda Carboni Italiani.

W związku z sytuacją polityczną kraju podjął rząd włoski starania, celem zwiększenia wydobycia węgla krajowego. Utworzono pół-państwową spółkę „*Acienda Carboni Italiani*” o kapitale 50 milj. lirów, w której skarb partycypuje w 60%.

Główne tereny węgla we Włoszech znajdują się w Istrii i na Sardynji. Kopalnie w Istrii są własnością tow. *Arsa* z siedzibą w Trieście, kopalnie sardyńskie należą formalnie do Tow. *Carbonifera Sarda*, faktycznie są kontrolowane przez tow. *Arsa*. *Acienda Carboni Italiani* ma między innymi za zadanie dopomóc finansowo wspomnianym towarzystwom (ściśle towarzystwu *Arsa*). Chodzi o podwyższenie kapitału akcyjnego tow. *Arsa* z 28 na 40 milj. lirów, a kapitału tow. *Carbonifera Sarda* z 1,5 milj. lirów na 7. W r. 1934 wydobyły kopalnie w Istrii 200 000 t węgla kamiennego, w r. 1935 prawie 400 000 t, w r. 1936 przewiduje się podwojenie tej liczby. Eksploatacja kopalń na Sardynji dopiero niedawno się rozpoczęła, jakoś węgla ma być dobra; a zanieczyszczenie węgla siarką ma (według korporacji górniczej) nie szkodzić kottom.

A. C. I. założono w sierpniu ub. r., a już tworzy się, jak donosi korespondent medjołański czasopisma „*Der deutsche Volkswirt*” (20.XII. ub. r.), nowe towarzystwo, oparte na tych samych zasadach, a mianowicie „*Acienda Minerali Metallici Italiana*”, o nieustalonym jeszcze definitywnie kapitale zakładowym. Zadaniem tego drugiego towarzystwa ma być podjęcie badań geologicznych nad zasobami metali we Włoszech i znaczne wzmoczenie ich wydobycia. Również to towarzystwo ma współpracować finansowo z istniejącymi w kraju przedsiębiorstwami górniczymi. Korespondent wymienionego uprzednio czasopisma zaznacza, że trudno przewidzieć, jakie będą rezultaty tych wysiłków ze strony rządu włoskiego. Należy pamiętać tylko o tem, że praca założonego przed kilku laty towarzystwa dla eksploatacji nafty, opartego na tych zasadach finansowych, t. zw. *A. G. I. P-u* (*Agipu*), dała jak dotąd, pod każdym względem bardzo mizerne wyniki.

Podobnie, jak do niedawna kryzys gospodarczy, tak obecnie wojna abisyńska, przyspiesza zapoczątkowany w chwili przewrotu faszystowskiego proces upaństwowiania i monopolizowania włoskiego życia gospodarczego.

Pięcioletni plan uprzemysłowienia Rosji w zakresie metali lekkich i kolorowych.

Wydobycie boksytu (surowca aluminium) oraz produkcja aluminium doszły do takich rozmiarów, że w tej dziedzinie (podobnie jak uprzednio w dziedzinie cynku) Rosja osiągnęła samowystarczalność. Powiększyła się poważnie produkcja miedzi, Rosja buduje gorączkowo huty i rafinerie miedzi. To samo da się powiedzieć o produkcji ołowiu, niklu i rtęci. „Pomimo tak wydatnego postępu w eksploatacji własnych bogactw naturalnych w zakresie metali kolorowych — czytamy w korespondencji z Rosji w „*Kurjerze Polskim*” (1935—29.XII) Sowiety w stopniu jeszcze silniejszym, niż produkcję zwiększyły przywóz niektórych metali. Jest to skutek wzrostu zapotrzebowania ze strony przemysłów: samochodowego, lotniczego, chemicznego, elektrycznego i wojennego. Przywóz cyny, miedzi, ołowiu, niklu wciąż wzrasta, aż do ostatnich czasów.

KRONIKA

II Zjazd Polskich Inżynierów Budowlanych,

który odbędzie się w Katowicach od 15—17 lutego 1936, ma być poświęcony konstrukcjom inżynierskim.

Obrady Zjazdu obejmą referaty z zakresu następujących zagadnień:

A. Sekcja ogólna: 1. Statyka i wytrzymałość konstrukcji, 2. Wpływ konstrukcji na rozwój architektury.

B. Sekcja stalowa: 1. Spawanie, 2. Konstrukcje stalowe w budownictwie, 3. Konstrukcje stalowe w mostownictwie.

C. Sekcja Żelbetowa: 1. Technologia betonu, 2. Konstrukcje żelbetowe w budownictwie, 3. Konstrukcje żelbetowe w mostownictwie.

D. Inne konstrukcje: 1. Badanie gruntu i fundamenty,

2. Wyroby ceramiczne jako element konstrukcyjny, 3. Konstrukcje drewniane.

Zgłoszenia uczestnictwa w Zjeździe należy nadsyłać pod adresem Sekretariatu Polskiego Związku Inżynierów Budowlanych, Warszawa, ul. Czackiego 1, tel. 2-28-12.

Grupa Producentów Narzędzi Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych.

Dnia 11 grudnia 1935 r. odbyło się w Warszawie pod przewodnictwem prezesa *Jana Piotrowskiego* Walne Zgromadzenie Członków Grupy Producentów Narzędzi PZPM, na którym wysłuchano sprawozdania z działalności Grupy, ustalono plan pracy na 1936 r., dokonano wyboru nowych władz Grupy.

Produkcja narzędzi w Polsce, która w 1932 roku wynosiła 3,4 milj. złotych osiągnęła w 1934 r. cyfrę 12,1 milj. zł., a w ciągu 10 miesięcy roku ubiegłego wzrosła do 14,5 milj. zł., przyczem zaznaczyć należy, że w omawianym okresie cena narzędzi wykazała wyraźny spadek.

Grupa, która w początku r. ub. liczyła 34 członków, wzrosła liczebnie w r. ub. do 43 członków i reprezentuje w chwili obecnej znakomitą większość, bo 90% produkcji narzędzi w kraju.

Walne Zebranie Grupy odbyło się pod hasłem ożywienia aktywności rynkowej przemysłu narzędziowego. Zarówno referent programu pracy na 1936 r., inż. *K. Wretowski*, jak i przedstawiciele fabryk, jak również i prelegent odczytu, jaki odbył się w czasie Walnego Zgromadzenia, inż. *Schleifer* podkreślali konieczność zwiększenia aktywności fabryk na odcinku obsługi kupiectwa narzędziowego, która winna stać się podstawowym czynnikiem akcji, zmierzającej do ostatecznego opanowania krajowego rynku narzędziowego.

W wyniku wyborów, dokonanych na Walnym Zgromadzeniu, powołano Zarząd z p. inż. *Janem Piotrowskim*, jako prezesem na czele.

Konkurs na projekty charakterystycznych pamiątek krakowskich.

Dyrekcja Muzeum Przemysłu Artystycznego im. dra *Adriana Baranieckiego* w Krakowie ogłasza konkurs, którego celem jest podniesienie artystycznego poziomu wyrobów, wytworzenie nowych wartości oraz wprowadzenie ich w możliwie najszerszym zakresie na rynek.

Projekty, względnie modele, musi cechować typowo regionalny charakter krakowski.

Konkurs dzieli się na następujące działy:

I. Metal, II. Drzewo, III. Ceramika, IV. Skóra, V. Tekstylna, VI. Papier i grafika, VII. Materiały różne.

Termin nadsyłania prac upływa dnia 1 kwietnia 1936 roku, o godzinie 12 w południe.

Informacyj udziela Dyrekcja Muzeum.

Wykłady dla inżynierów elektryków.

W celu przyjsia z pomocą Inżynierom, pragnącym uzupełnić swą wiedzę, Oddział Warszawski Stowarzyszenia Elektryków Polskich organizuje w lutym r. b. cykl wykładów, mających na celu przedstawienie zdobyczy lat ostatnich.

Wykłady te, utrzymane na odpowiednim poziomie, tworzą dla poszczególnych zagadnień zamkniętą całość i wygłoszone będą w Politechnice Warszawskiej w audytorjum fizycznym w godzinach między 17-tą a 21-szą. Początek wykładów dn. 6 lutego r. b. o godzinie 17-ej.

BIBLIOGRAFJA

Eisenbahngographie Polens. Dr. *Rudolf Rühling*. Dittert-Verlag, Dresden, 1935.

Autor wyodrębnia trzy okresy w historii kolejnictwa Polski: okres pierwszy do wojny, okres drugi 1914—1918, i trzeci niepodległej Polski. W okresie drugim nastąpiło włączenie polskiej sieci kolejowej w system ogólnoeuropejski, co (zdaniem autora) umożliwiło w okresie niepodległości scalenie sieci trzech zaborów. Po wstępie historycznym, obejmującym wymienione dwa okresy, przechodzi autor do szczegółowego omawiania okresu niepodległości. Przypomina, że w r. 1919 opracowano pierwszy program rozbudowy kolei,

który przewidywał wybudowanie 5600 km w okresie lat 15 (do r. 1934). Z tego wykonano dotąd niewielką część programu, zaledwie 1280 km, przyczem magistrala węglowa Górny Śląsk — Gdynia w programie nie figurowała. W r. 1928 ówczesny minister *Romocki* opublikował nowy skrócony program, który obejmował już tylko 2500 km i miał być wykonany do r. 1936. Z tego programu wykonano magistralę Herby—Gdynia, małą linię Woropajewo — Druja, dalej kolej Warszawa — Radom, Miechów — Kraków, część linii Płock — Sierpc, Konopki — Ostrołęka, Łuck — Wojnica, i odcinek Moszczenica — Zebrzydowice — Cieszyn. Szczególnie ostro krytykuje autor budowę magistrali węglowej. Miała ona być dla Śląska skróceniem drogi do morza (transport węgla), pozatem miała umożliwić wywóz cukru z Poznańskiego, drzewa z borów tucholskich i tranzyt z Czechosłowacji. Magistrala, długości 553 km, skróciła drogę dla transportu węgla polskiego zaledwie o 63 km czyli o 10% w stosunku do najkrótszej uprzednio trasy przez Wieluń — Kępno — Inowrocław — Bydgoszcz — Gdańsk — Gdynia, liczącej 616 km. O budowie magistrali zdecydowały — pisze autor — względy prestiżowe, strategiczne, a w małym stopniu gospodarcze. Znaczenie tej kolei dla obszarów, które przecina, jest niewielkie; transporty drzewa i cukru nie odgrywają na tej linii poważniejszej roli, pozostaje węgiel śląski, jako jedyny poważniejszy motyw gospodarczy. Magistrala ma tylko 93 km podwójnego toru i wykazała w r. 1933 deficyt w wysokości 4,1 milj. zł. Wyczuwa się z tonu krytyki autora, że budowa magistrali musiała mocno podważyć plany niemieckiej ekspansji, jako wyraz woli ze strony Polski prowadzenia samodzielnej polityki gospodarczej.

Układ sieci kolejowej Polski przypomina zasadniczo gwiazdę z Warszawą w środku. Połączenie Warszawy z morzem nie idzie po linii najkrótszej. Obie arterie, łączące stolicę z Gdańskiem i Gdynią, stanowią połączenia różnych odcinków tak, że trzeba sporo nadkładać drogi. Brak również prostego połączenia w kierunku na Tarnów, linia Warszawa — Lwów — Stanisławów ma charakter zygzakowaty. Braki polskiej sieci kolejowej występują jednak najsilniej w układzie połączeń lokalnych, poprzecznych względem promieni gwiazdy. Szczególnie na wschodzie całe obszary są pozbawione połączeń kolejowych. Autor zaznacza z ironią, że wybudowane w czasie okupacji niemieckiej kolejki dla częściowego usunięcia tych luk w sieci kolejowej, zostały potem zlikwidowane. Tyle w sprawie ogólnej charakterystyki całej sieci. Przechodząc do omawiania poszczególnych jej części stwierdza autor, że właściwie po dzień dzisiejszy dawne zabory zachowały swoją odrębność. Powiązanie Małopolski z innymi dzielnicami jest mocno niedostateczne, tak np. na dystansie 180 km pomiędzy Krakowem a Sandomierzem niema żadnego połączenia. Śląsk niema połączenia ze wschodem, a nawet Łódź musi wysyłać swe towary okólną drogą na Warszawę.

Dwa tunele pod Miechowem i Wilnem (obecnie trzeci w Warszawie), reszta w Karpatach. Mostów ogółem na P. K. P. 931 (rozpiętości ponad 20 m). Uderza w oczy zdziwiający fakt, (stwierdza autor), że większe rzeki polskie, zwłaszcza w b. zaborze rosyjskim, są stosunkowo rzadko przekraczane przez koleje. Np. na Wiśle od źródeł do Krakowa mamy 9 mostów, potem aż do dawnej granicy niemieckiej tylko 4 mosty, z czego 2 w samej Warszawie. Następnie od Torunia do granicy gdańskiej było dawniej na długości 200 km 5 mostów. Liczba wszystkich stacji i przystanków wynosi 2395, co daje średni odstęp dla całej sieci 7,32 km. Odstęp ten waha się w granicach od 5,18 km w dyrekcji katowickiej do 14,18 km w dyrekcji wileńskiej. W tej ostatniej rzeczywistość (a nie średnie) odległości międzystacyjne dochodzą do 30 km! Zgęszczenie sieci kolejowej jest nakazem chwili. Wyczuwa się, że autor jest przeciwnikiem budowy wielkich linii kolejowych, których Polska ma dosyć i radziłby nam skromne środki kierować na budowę lokalnych arterii komunikacyjnych dla silniejszego związania kolei z krajem. Wagonów towarowych było (w r. 1930) 153 381, w służbie tylko około 100 000, czyli ponad 60% całości. Najlepiej są wykorzystane wagony w dyrekcji katowickiej (94,9%), najgorzej w wileńskiej (30,4%). Omawiając ruch towarowy na kolejach polskich zwraca *Dr. Rühling* uwagę na nikły w nim udział produktów rolnych.

WIADOMOŚCI TOWARZYSTWA WOJSKOWO-TECHNICZNEGO

Nr. 1

Tom IV

T R E Ś Ć :

Pistolety maszynowe, inż. P. Wilniewicz.

Zatrucia zawodowe w przemyśle prochów i materiałów wybuchowych oraz w przemysłach pomocniczych i pokrewnych, inż. E. Berger.

Bibliografja.

WARSZAWA

29 STYCZNIA

1936 R.

S O M M A I R E :

Pistolets mécaniques, par M. P. Wilniewicz.

Intoxications professionnelles dans l'industrie des poudres et des explosifs ainsi que dans les industries auxiliaires et parentes, par M. E. Berger.

Bibliographie.

Inż. P. WILNIEWCZYC

Pistolety maszynowe

Zarys historyczny.

Pierwszym pistoletem maszynowym, wprowadzonym do wojska jest, o ile mi wiadomo, włoski pistolet *Fiat*, wzór 1915.

Niemcy, doceniający w pełni znaczenie ognia pistoletowego w walce na bliższe odległości, zwiększają szybkostrzelność swego pistoletu *Parabellum* przez zastosowanie 32-u nabojuowego magazynka (o konstrukcji zresztą dość skomplikowanej) i wydłużenie lufy. W miarę wzrostu roli ognia pistoletowego przy walce wręcz (szturm), przy oczyszczaniu rowów strzeleckich i schronów — wprowadzają do walki pistolet maszynowy *Bergmanna*, wzór 1918, z zastosowaniem do niego magazynka od pistoletu *Parabellum*. Użycie tego pistoletu w szeregach walczących zwiększa się nieprzerwanie do końca wojny światowej.

Po wojnie światowej, w myśl żądań koalicji, Niemcy wycofują pistolet z uzbrojenia, wprowadzają go natomiast do uzbrojenia policji, prawdopodobnie nie rezygnując z powrotnego wprowadzenia go do wojska, w miarę postępujących uchyleń od zobowiązań Traktatu Wersalskiego.

Już po wojnie światowej znana firma *Colt* konstruuje pistolet na nabój przepisowego pistoletu amerykańskiego i wypuszcza go na rynek w r. 1921. Pistolet ten znalazł uznanie i w krajach europejskich i był wprowadzony do oddziałów b. G. P. U. w Z. S. S. R.

Pistolet *Colta* znalazł w Ameryce szerokie zastosowanie nie tylko w wojsku i policji, ale i wśród przestępców.

Naskutek swej szybkostrzelności i skuteczności ognia na mniejsze odległości, pistolet maszynowy przyjmuje się coraz powszechniej w policji, żandarmerji i wojsku poszczególnych krajów; między innymi został wprowadzony i do naszej policji.

Duży popyt na pistolety maszynowe przyczynia się do powstania szeregu konstrukcji, najczęściej mało oryginalnych, że wymienię tylko niemiecki pi-

stolet *Volmer*, fiński — *Suomi*, szwajcarski — *Solothurn*, do tego stopnia, że dzisiaj każda większa wytwórnia broni posiada własny wzór, odpowiednio reklamowany.

Dotychczasowy rozwój konstrukcyjny p. m.

Każdy konstruktor broni wie, że z broni samopowtarzalnej nie jest trudno wykonać maszynową; wystarczy pewna przeróbka mechanizmu spustowego, umożliwiająca strzelanie serjami. W ten sposób przerobił pistolet *Parabellum* ppłk. *Ostrowski*, pistolet *Cebra* (Hiszp.) — kpt. *Samel*; od pewnego czasu pistolety samopowtarzalne, zdolne do działania maszynowego, ukazały się w sprzedaży, np. znany pistolet wojskowy *Mausera*, kal. 7,63 i 9 mm (Rys. 9).

Pistolet daje ogień pojedynczy przy nastawieniu dźwigni, znajdującej się po lewej stronie komory zamkowej, na literę *N*, lub ogień ciągły przy nastawieniu jej na literę *R*. Magazynek jest wkładany i mieści 10 lub 20 naboju. W słownictwie niemieckim pistolety te noszą nazwę „Schnellfeuerpistole”.

Błędne jest jednak mniemanie, że pistolet w ten sposób skonstruowany może dać skuteczność właściwego pistoletu maszynowego, chociażby dlatego, że w razie użycia go jako maszynowego, mały jego ciężar (ok. 1 kg) i chwyt jednoręczny wywołuje silny odrzut, a tem samem i duży rozrzut broni. Celny będzie tylko pierwszy strzał, każdy następny pocisk przebiegnie przez lufę, która nie zdążyła jeszcze wrócić do swego poprzedniego położenia.

Toteż, mimo stosunkowo słabej amunicji pistoletowej, warunek celności nawet dla odległości rzędu 100—300 m wymaga broni o chwycie dwuręcznym, o wymiarach i ciężarze zwykłego kb. Doświadczenie poucza, że nawet w tych warunkach utrzymanie broni w żądanym kierunku nie należy do rzeczy łatwych; zaopatruje się ją w specjalne chwytły, a w ostatnich czasach i w hamulec wylotowy.

Dla przykładu podam ciężary i długości niektórych pistoletów maszynowych.

Typ pistoletu	Ciężar kg	Długość mm
<i>Bergmann</i> (rys. 6 i 7)	4.05	820
<i>Colt</i> (rys. 5a-b)	4.690	807
<i>Fiot</i> (podwójny rys. 8a-b)	6.180	594

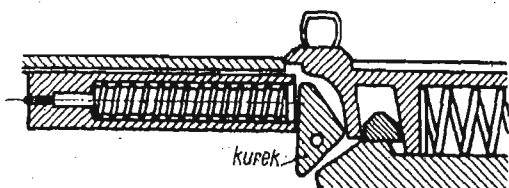
Ciężary i długości innych pistoletów nie przekraczają tych granic, zbliżając się raczej do p. m. *Bergmanna*.

Jak wynika z przytoczonych danych, ciężar pistoletu maszynowego jest uwarunkowany nie względami wytrzymałościowymi, jak to bywa w innych broniach maszynowych, a warunkiem stateczności przy oddawaniu seryj. Wobec zatem braku dużych ograniczeń co do ciężaru, zaprojektowanie pistoletu nie nastęrcza większych trudności.

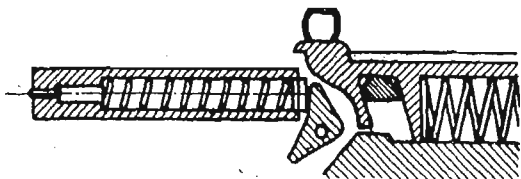
Zasada działania p. m.

Wystarczy rozwiązać konstrukcyjnie możliwie najprostszą zasadę działania, np. zasadę o nieruchomej lufie przy strzale i zamku niezaryglowanym, a tylko dociskanym siłą sprężyny. Na tej zasadzie opierają się wszystkie znane mi konstrukcje p. m. z wyjątkiem *Colta*, gdzie duży ciężar wyrzuczonego pocisku (15 g) przy zamku niezaryglowanym wymagałby zbyt wielkiego zamka. Lufa, jak i w innych pistoletach maszynowych, jest tutaj nieruchoma, zamek natomiast zaryglowany. Osiągnięte to zostało w ten sposób, że pomiędzy zamek a komorę zamkową wprowadzono poprzeczny rygiel, wykonany z mosiądzu lub brązu. Rygiel wchodzi w ukośne wycięcie zamka i może przesunąć się w niem ku górze i ku dołowi.

W pozycji dolnej wchodzi on w wycięcia komory zamkowej (położenie zaryglowane, rys. 1), w pozycji górnej może przesunąć się wraz z zamkiem



Rys. 1. Położenie zaryglowane zamka.



Rys. 2. Położenie odryglowane zamka.

ku tyłowi (pozycja odryglowana, rys. 2). Przesunięcie rygla od dołu ku górze następuje wskutek ciśnienia gazów na dno łuski, przyczem zachodzi tu ciekawe zjawisko, noszące nazwę efektu *Blish'a*. Efekt *Blish'a* polega na tem, że dopóki ciśnienie ga-

zów nie spadnie poniżej pewnej wartości krytycznej, zależnej od kąta pochylenia rygla i wycięcia dla rygla, gładkości stykających się powierzchni, stopnia naoliwienia, oraz materiału, z którego rygiew jest zrobiony, — nie nastąpi odryglowanie zamka, a to na skutek dużej w tym momencie siły tarcia, występującej między rygłem a komorą zamkową. Z chwilą spadku ciśnienia w lufie poniżej wymienionej wartości krytycznej, opór tarcia zmniejsza się w stopniu nieproporcjonalnie dużym i już teraz nie będzie mógł oprzeć się ciśnieniu, wywieranemu na dno łuski i czółko zamka: następuje odryglowanie zamka. Pod wpływem nacisku gazów rygiew ślizga się teraz ku górze, zamek zostaje odryglowany, a istniejące jeszcze ciśnienie w lufie odrzuca zamek razem z rygłem ku tyłowi, napinając sprężynę powrotną.

Rozpatrzmy teraz pokrótce ważniejsze części składowe broni, nie wdając się, oczywiście, w opis drobiazgowy, a podkreślając tylko te cechy, które są istotne z punktu widzenia współpracy danej części z innymi częściami pistoletu maszynowego.

Lufa.

Wykonanie przewodu lufy nie różni się zasadniczo od wykonania lufy pistoletowej, natomiast długość i ciężar lufy p. m. są daleko większe, niż u pistoletu. Nie krępowani ciasnymi warunkami ciężaru i przenośności, staramy się zwiększać masę lufy, co sprzyja pochłanianiu wytwarzającego się ciepła przy oddawaniu dłuższych seryj, polepsza chłodzenie i zwiększa szybkostrzelność p. m. Wydłużenie lufy zwiększa równocześnie szybkostrzelność wlotową, a więc i energię pocisku.

Dla pewnego gatunku amunicji *Parabellum* kal. 9 mm otrzymano:

przy długości lufy	100	120	315 mm.
prędkość V_{100}	333	343	397 m/sek.

Oczywiście nadmierne wydłużenie lufy może już nietylko nie zwiększyć prędkości, ale wręcz przyczynić się do jej zmniejszenia, gdyż po przekroczeniu pewnego optimum, poczynając od 200—250 mm, siła ciśnienia gazów może być mniejsza od oporu przetłaczania pocisku przez przewód.

Czasem lufa posiada poprzeczne żeberka chłodzące (radjatory), jak np. w p. m. *Vollmer - Colt*.

Połączenie lufy z komorą zamkową uskutecznia się zapomocą gwintu ciągłego (p. m. *Bergmann*, *Colt*), gwintu przerywanego lub też wogóle w sposób, umożliwiający łatwe odłączanie lufy od komory dla zamiany i konserwacji. Ostatni sposób jest przyjęty we wszystkich nowszych konstrukcjach.

Wzorując się na konstrukcji *Bergmann'a*, przyjęto lufę umieszczać wewnątrz podziurawionego stalowego płaszczu, niesłusznie czasem nazywanego chłodnicą. Płaszcz ten chroni tylko ręce strzelca od poparzenia, co może być osiągnięte i w inny sposób.

Zamek.

Trzon zamkowy posiada zwykle kształt walcowy, ciężar np. dla pistoletu *Parabellum* ok. 750 g, wycięcie dla magazynka i wyrzutnika, czółko, przewód igliczny i sprężynę powrotną, a od tyłu żąb spusto-

wy. Poza to na trzonie umieszczony jest wyciąg, który zresztą przy lufie niezaryglowanej nie jest niezbędnie potrzebny.

Trzon posiada ruch prostoliniowy. Przy ładowaniu odciąga się go zapomocą rączki zamkowej, złożonej zamkiem lub, jak w *Suomi*, zapomocą osobnej konstrukcji, posiadającej sprężynę i rączkę.

Ciężar trzona i jego droga przy odrzucie decyduje o szybkostrzelności broni, np. przy podanym ciężarze zamka i odrzucie, wynoszącym 100 mm, otrzymuje się szybkostrzelność około 600 strzałów na minutę.

Komora zamkowa.

Zamek mieści się w komorze zamkowej, zazwyczaj również o kształcie mniej lub więcej walcowym, czasem wykonanej z rury bez szwu. W pistolecie *Solothurn* komora zamkowa składa się z dwóch korytek, złożonych w jednej z podstaw zawiasą. Dla rozłożenia broni górne korytko otwiera się obrotowo.

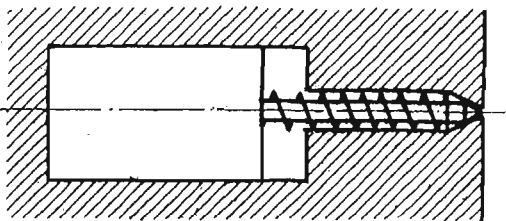
Mechanizm odpalający.

Należy zauważyć, że pistolety maszynowe, gotowe do strzału, posiadają zamek otwarty, to zn. w pozycji tylnej i sprężynę powrotną napiętą. Zwolnienie zamka powoduje jego ruch ku przodowi, zabranie naboju z magazynka, wprowadzenie go do komory naboju i strzał w chwili jego zamknięcia.

Ta zasada działania posiada 3 zalety:

1) polepsza warunki chłodzenia broni w przerwach strzelania; 2) uniemożliwia samoczynny wypał naboju, znajdującego się w rozgrzanej lufie; 3) daje możliwość użycia sprężyny powrotnej jako iglicznej, a tem samem zezwala na daleko idące uproszczenie konstrukcji mechanizmu odpalającego.

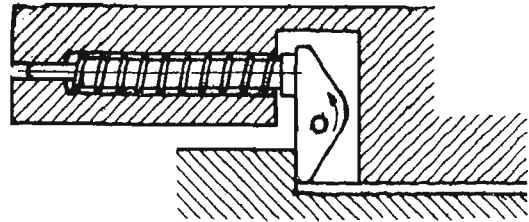
Mimo swej prostoty mechanizmy odpalające w poszczególnych konstrukcjach p. m. różnią się dość znacznie od siebie. W pistolecie *Bergmann'a* sprężyna powrotna ciśnie bezpośrednio na iglicę i dopiero za jej pośrednictwem przenosi ruch na trzon zamkowy. Iglica w tej konstrukcji musi posiadać dość znaczną masę, aby w chwili zatrzymania zamka w pozycji przedniej energia kinetyczna iglicy była wystarczająca do zapalenia spłonki. W pistolecie maszynowym *Solothurn* iglica ma kształt, pokazany na rys. 3.



Rys. 3. Iglica w p. m. *Solothurn*.

Przy zatrzymaniu się zamka w pozycji przedniej, iglica pod wpływem bezwładności podąża ku przodowi, powodując zbitcie spłonki. I tutaj masa iglicy musi być odpowiednio duża, tem się też tłumaczy jej kształt.

W pistolecie *Colta* w iglicę uderza kurek, osadzony obrotowo na osi w trzonie. Dolne ramię kurka przy ruchu trzona ku przodowi uderza o nieruchomy występ komory zamkowej, skutkiem czego górne ramię uderza w iglicę. Konstrukcja ta jest bardziej niezawodna w działaniu niż inne. W pistolecie *Suomi* (rys. 4) zastosowano rozwiązanie naj-



Rys. 4. Iglica w p. m. *Suomi*.

prostsze. Iglica jest tu poprostu wkręcona w trzon zamkowy na stałe. Jest to konstrukcja b. tania w wykonaniu, ale dla swej niezawodności wymaga bardzo ostrego grota iglicznego, który grozi przebiciem kapiszona, a tem samem może spowodować szybkie wypalenie się czółka trzona. Dla uniknięcia niewypałów zarówno broń jak i amunicja winny być bez zarzutu.

Mechanizm spustowy i inne.

Mechanizm spustowy i zabezpieczający jest związany albo z komorą zamkową (*Colt*, *Fiat*), albo z łożem w osobnej ramie, albo wreszcie częściowo z komorą i częściowo z łożem (*Bergmann*).

W sąsiedztwie z mechanizmami spustowym i zabezpieczającym są inne mechanizmy p. m., jak czepik magazynka i zaczep zamkowy, zatrzymujący zamek po ostatnim strzale.

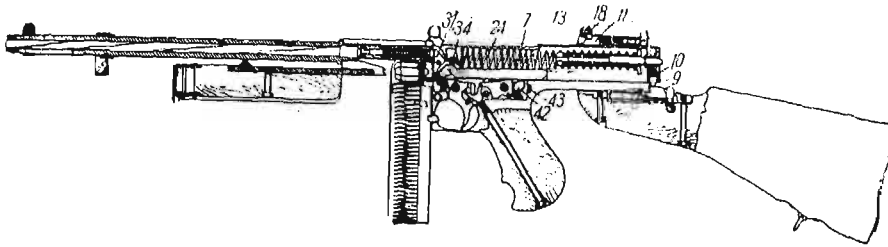
Mechanizm spustowy, służący do nastawiania p. m. tylko na ogień ciągły może mieć b. prostą konstrukcję i składać się tylko z jednej dźwigni, spełniającej czynności spustu i zaczepu zamkowego (*Fiat*). Oddawanie ognia pojedynczego wymaga bardziej skomplikowanej konstrukcji mechanizmu spustowego, i ten ostatni w tym wypadku upodobia się do mechanizmu spustowego naszego r. k. m. *Browning'a* lub *Chauchat'a*. Dalszą komplikacją takiego mechanizmu będzie związanie go z urządzeniem, zatrzymującym zamek w tylnym położeniu po strzale. Należy zaznaczyć, że konstruktorzy, dążąc do udoskonalenia działania broni, nie cofają się przed tą komplikacją, zwracając tylko uwagę na nienaganne funkcjonowanie broni i w ramach tego wymagania na możliwe uproszczenie mechanizmu.

Donoszenie.

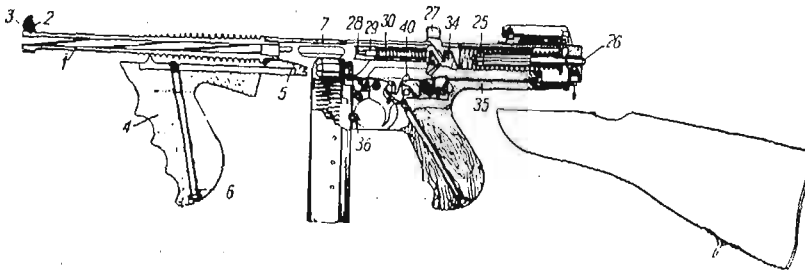
Niema wprawdzie żadnych przeszkód technicznych do zastosowania w pistoletach maszynowych taśmy, takiej jak w k. m., parcianej lub metalowej — natomiast istnieje przeszkoda natury taktycznej.

Pistolet maszynowy jest bronią, przeznaczoną w swem założeniu taktycznym do obsługiwaną przez jednego strzelca, a sprawna praca pistoletu z taśmą wymagałaby dwóch obsługujących. Można by wprawdzie zastosować taśmę, umieszczoną

w specjalnym bębnie przymocowanym do broni, jak to jest w niemieckim l. k. m. *Maxyma*, ale wymaga to znacznego skomplikowania mechanizmów donoszących, gdy tymczasem magazynki pudełkowe zawierają ten mechanizm w b. prostej postaci i nie wymagają w broni żadnych urządzeń dodatkowych, z wyjątkiem czepika. Stąd szerokie zastosowanie magazynków pudełkowych na 20, 25, 32, 35, a na-



Rys. 5a. Przekrój p. m. *Colta*. Lufa zaryglowana, mechanizm odbezpieczony.



Rys. 5b. Przekrój p. m. *Colta*. Zamek odrzucony, mechanizm zabezpieczony w pozycji napiętej.

wet 50 nabojów. Magazynki te zostały zapożyczone z pistoletów zwykłych (np. 32-u strzałowy magazynek p. m. *Bergmann'a* został zapożyczony z pistoletu *Parabellum*) — różnica zachodzi tylko w pojemności i ułożeniu nabojów.

Nieco mniej rozpowszechnione są magazynki bębnowe konstrukcji *Colt'a*, których główną zaletą jest ich duża pojemność (50 lub 100 sztuk), co umożliwia wydłużenie seryj ognia ciągłego. Zaletę tę można jednak poddać dyskusji, gdyż, jak wiemy, 24 nabojowy magazyn w k. m. *Hotschkiss'a* zapewnia zupełnie wystarczającą potęgę ognia, a znaczny ciężar, skomplikowanie i nieporęczność w noszeniu i użyciu magazynka bębnowego spowodowały, że i *Colt* oprócz bębnowego przewidział do swej konstrukcji użycie zwykłego magazynka pudełkowego na 20 nabojów.

Łoże.

Obsługa p. m. przez jednego strzelca wymaga zaopatrzenia go w łożo, zapewniające dogodny chwyt i poręczne użycie broni we wszelkich warunkach.

Pomijając p. m. *Fiat*, którego taktyczny sposób użycia jest dla mnie niezupełnie zrozumiały, inne pistolety posiadają łożo mniej lub więcej podobne do łoża zwykłego kb.; jest ono przeważnie zaopatrzone w specjalne rączki, umożliwiające chwyt dwuręczny i ułatwiające silne trzymanie pistoletu a tem samem zapewniające przeciwdziałanie odrzutowi, co znów wpływa na polepszenie celności.

P. M. *Bergmann'a* posiada łożo, będące prawie dokładną kopją łoża kbk.; łożo p. m. *Colt'a* posiada

2 chwyt i odejmowaną kolbę, co ułatwia użycie broni w marszu. Inne konstrukcje są mniej lub więcej podobne do wymienionych.

Przyrządy celownicze.

Jakkolwiek dzisiejsza amunicja pistoletowa posiada jeszcze zdolność śmiertelnego rażenia na 1 000 m, nie znaczy to, by zastosowanie do pistoletu zwykłego celownika nastawianego miało istotną wartość taktyczną. Krótka linja celowania pistoletu, stosunkowo niewielki ciężar, a tem samem spory rozrzut i duże pole rażenia na większe odległości — czynią bardzo problematycznymi zalety celownika nastawianego. Natomiast w pistolecie maszynowym sprawa przedstawia się zupełnie inaczej.

Długa linja celowania, broń cięższa i stateczniejsza z reguły o chwycie dwuręcznym, ze składaniem się jak przy kbk, nadają celownikowi nastawianemu na średnie odległości, t. zn. od 500—600 m, faktyczne znaczenie, przedewszystkiem przy ogniu pojedynczym. To też pistolety maszynowe posiadają celowniki nastawiane, o konstrukcji podobnej do celownika kb. Ciekawe jest, że na pistolecie ręcznym *Parabellum* i *Mausera* znajdujemy celowniki nastawiane do 1000 m, — w pistolecie maszynowym *Bergmann'a* istnieją tylko dwie nastawy: 100 i 200 m, co mojem zdaniem jest zupełnie wystarczające w bojowym użyciu pistoletu maszynowego.

Dane balistyczne p. m.

Skuteczność pojedynczego strzału pistoletu maszynowego jest zasadniczo taka sama, jak pojedynczego strzału pistoletu ręcznego. Dla informacji podaję wartości energii pocisku pistoletu maszynowego *Colt'a*, jako bardzo rozpowszechnionego nie tylko w Stanach Zjednoczonych, lecz i na kontynencie, oraz 9 mm pistoletu *Suomi*, który to kaliber jest zastosowany w niemieckim pistolecie *Bergmann'a* i we wszystkich nowszych konstrukcjach.

Dane balistyczne tego pocisku można więc uważać za najbardziej typowe dla współczesnych pistoletów maszynowych.

Pistolet maszynowy	V_{25} lub V_{10} m/sek	P g	E_{25} kgm
<i>Colta</i> kal.	$V_{25} = 280$	14,9	58
<i>Suomi</i> kal 9 mm .	$V_{10} = 400$	7,5	61

Jak widzimy, energie tych dwóch pocisków typowych, dla p. m., są praktycznie biorąc, równe.

Kształty torów dla odległości do 200 m są do siebie bardzo zbliżone.

Załączona tabela, którą cytuję z „Przeglądu Piechoty”^{*)}, podaje dla p. m. *Bergmann'a* wysokość

^{*)} H. Pistolet maszynowy, „Przegląd Piechoty”, Luty 1935 r. Str. 218.

toru pocisku, przybliżone dane tabelarne strzeleckie i rozrzut.

Niemiecki pistolet maszynowy (*Bergmann'a*).

Wysokość toru pocisku Nabój *Parabellum* 9 mm

Odległość m	50	100	150	200
Celownik 100 . .	13 cm	0 cm	—	—
„ 200 . .	43 „	59 „	47 cm	0
wysokość toru pocisku				

Przybliżone dane tabelarne strzeleckie.

Odległość w m	Kąt rzutu	Kąt upadku	Czas lotu sek	V pozost. m/sek	E pozost. kgm
100	0° 17	0° 19	0,33	296	36
200	0° 37	0° 43	0,70	261	28
300	1° 01	1° 16	1,11	232	22
400	1° 29	1° 59	1,56	208	18
500	2° 01	2° 53	2,07	187	14

Rozrzut pistoletu maszynowego.

Odległość m		100	200	300	400	500
50% rozrzut cm	wys.	13	25	36	45	71
	szer.	14	27	40	47	78
100% „	wys.	32	63	109	139	178
	szer.	39	68	119	153	190

UWAGI: Rozrzut na wysokość, przy serji 50 strzałów w ciągu 5,5 sek., wynosi na odległość:
100 m — 80 cm i
200 „ — 200 „

Widzimy z niej, że nawet dla odległości 500 m kąty celowania i upadku są małe. Również i rozrzut całkowity dla tej odległości nie wyklucza skutecznego zwalczania nawet pojedynczych ludzi, wprawdzie pojedynczymi strzałami. Rozrzut ognia ciągłego wzwyż dla odległości 200 m praktycznie zbliżony jest do wysokości człowieka stojącego. Zatem dla tej odległości ogień ciągły musimy uznać za wystarczająco skuteczny.

Szybkostrzelność broni można dostosować do wszelkich wymagań. Większość pistoletów maszynowych posiada szybkostrzelność około 600 strzałów/min. Rozpiętość szybkostrzelności, jak widzimy, jest tu większa niż w k. m.

Wymagania stawiane p. m.

Pistolety maszynowe współczesne są naogół konstrukcyjnie opracowane dobrze i stanowią skuteczne narzędzie walki.

Dalszy rozwój broni winien iść:

A) pod względem konstrukcyjnym:

1. W kierunku udoskonalenia działania broni, uczynienia jej wygodną w użyciu, a więc zapewnienia wygodnego chwytu, noszenia, ładowania, strzelania i t. p.

W szczególności współczesny pistolet maszynowy winien posiadać:

a) urządzenie do zatrzymywania zamka w pozycji tylnej po ostatnim strzale;

b) winien wyrzucać samoczynnie pusty magazynek;

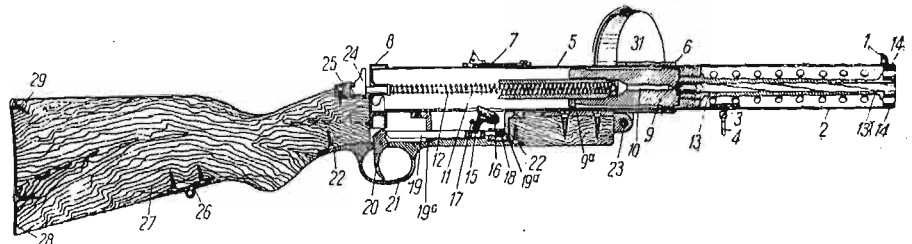
c) ustawić samoczynnie zamek na ząb spustowy przy włożeniu nowego magazynka.

2. W kierunku udoskonalenia mechanicznego broni, t. zn. zmniejszenia ilości części, uproszczenia ich kształtów, zmniejszenia ceny, która, jak przewidują, przy produkcji masowej nie powinna przekraczać ceny zwykłego kb.

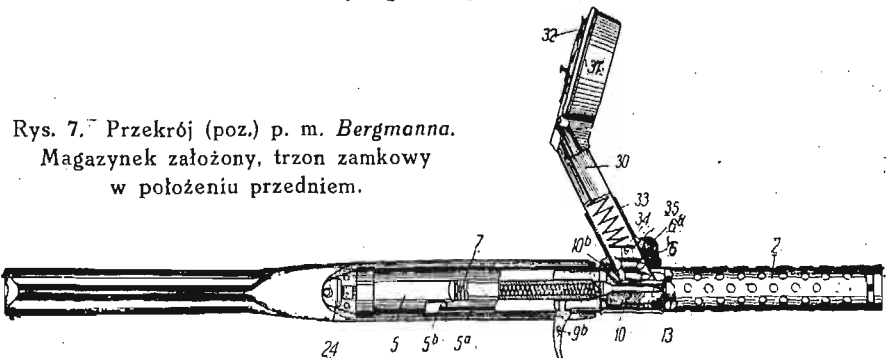
3. Wreszcie w kierunku upodobnienia wyglądu zewnętrznego pistoletu maszynowego do zwykłego kb. czy kbk., co, jak słusznie zauważył ppłk. *Felsztyn*, może mieć duże znaczenie na polu walki w obronie biernej przeciwko nieprzyjacielskim strzelcom wyborowym.

B) Pod względem balistycznym pożądane jest powiększenie płaskości toru pocisku i zdolności przebijającej, a więc zwiększenie szybkości początkowej, tem samem i energii pocisku. Pociągnięciem oczywiście za sobą zwiększenie ciężaru i podrożenie naboju i może także zagrażać tak ważnej, z punktu widzenia produkcji i zaopatrzenia, jednolitości amunicji pistoletowej.

Zagadnienie to nie znalazło jeszcze swego ostatecznego rozwiązania i prawdopodobnie nie znajdzie go wcześniej, zanim pistolet maszynowy nie zajmie określonej roli w uzbrojeniu wojska.



Rys. 6. Przekrój (pion.) p. m. *Bergmanna*. Zamek z założonym magazynem, trzon zamkowy i iglica w położeniu przednim.

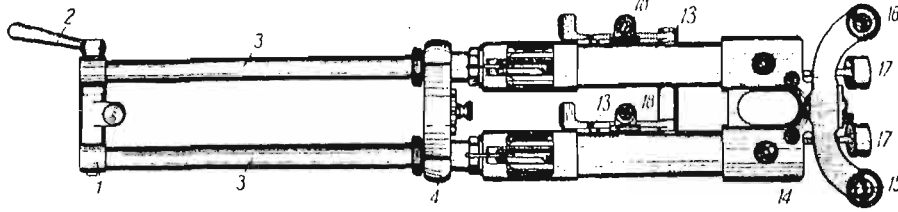


Rys. 7. Przekrój (poz.) p. m. *Bergmanna*. Magazynek założony, trzon zamkowy w położeniu przednim.

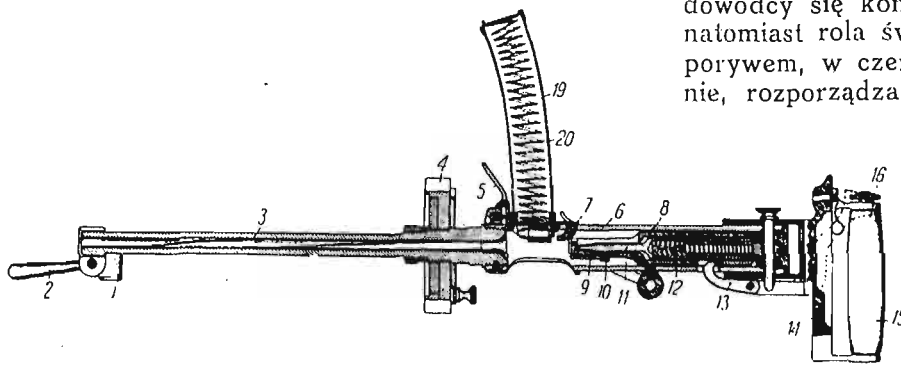
Znaczenie taktyczne i ewentualne zastosowanie p. m. w przyszłości.

Pistolet maszynowy, broń o dużej wydajności ogniowej, prawie bez zacięć, lekka, poręczna, wy-

godnie obsługiwana przez jednego żołnierza, natychmiast zdolna do strzału w każdym kierunku i z każdej pozycji, z konia, z rowu, w marszu, broń tania i o taniej amunicji — niewątpliwie winna znaleźć zastosowanie w wojsku. Wprowadzona do wojska przez Niemców w czasie wojny światowej, wypróbowana w walkach, następnie wycofana na żądanie państw sprzymierzonych niezawodnie



Rys. 8a. Widok z góry zdwojonego p. m. Fiat'a. Trzony zamkowe w pozycji przedniej.



Rys. 8b. Przekrój p. m. Fiat'a. Trzon zamkowy z iglicą w pozycji napiętej. Nabój w magazynku przed trzonem zamkowym.

wróci do uzbrojenia wojska po zerwaniu Traktatu Wersalskiego. Dowodzą tego liczne wzmianki w niemieckim piśmiennictwie wojskowym. Doświadczenia ostatnich walk w Chaco, między Boliwią a Paragwajem wykazały mnóstwo zalet pistoletów maszynowych i udowodniły, że w wielu wypadkach mogą one z powodzeniem zastąpić dużo cięższe i droższe r. k. m.

Stojąc na stanowisku, że pistolety maszynowe są bronią przede wszystkim wojskową, zadajmy sobie pytanie, kogo i w jakich warunkach należy w pistolety maszynowe uzbroić.

A więc:

1. Pistolet maszynowy nazywają niektórzy bronią ostatnich 200 m., to jest tych metrów, gdy artylerja przestaje wspierać piechotę ogniem bezpośredniego wsparcia i z obawy niszczenia własnych szeregów przetrzymała go na dalsze linie nieprzyjacielskie. Broń maszynowa, jako płaskotorowa i znajdująca się w tym momencie walki za pierwszymi szeregami walczących, też zostaje wycofana z walki; przynajmniej ogień jej nie może być tak intensywny, jak w przedostatniej fazie natarcia, również ze względu na możliwość rażenia własnych oddziałów. Na użycie granatów ręcznych jeszcze za daleko, a ogień karabinów ręcznych jest w tym momencie prawie bez znaczenia tak, że zasadniczo w momencie b. ważnym oddziały nacierające pozostają bez pośredniego wsparcia ogniowego, a co ważniejsze stwarza się przez to dla nieprzyjaciela dogodną sytuację wprowadzenia do walki

broni maszynowej, dla której biegnące odkryte oddziały szturmowe stanowią cel wyraźny i łatwy.

Zatem pistolet maszynowy ze względu na swój niewielki stosunkowo ciężar, zbliżony do kb., łatwo wprowadzony do walki w marszu, zdaje się rozwiązywać zagadnienie tych 200—300 m w sposób wyraźny i bezsporny.

W piechocie, według mego zdania, winni być w nie uzbrojeni podoficerowie. Argument, że zadaniem podoficera jest być aż do końca dowódcą powierzzonego sobie oddziału i że wskutek tego nie będzie mógł użyć pistoletu maszynowego w momencie krytycznym, musi upaść choćby z tego względu, że na tych ostatnich 300 m rola każdego

dowódcy się kończy jako taktyka, pozostaje mu natomiast rola świecenia przykładem i pociągania porywem, w czym ma znacznie ułatwione zadanie, rozporządzając cennym środkiem ogniowym w postaci pistoletu maszynowego, który mu nie przeszkodzi spełniać roli dowódcy na odległościach większych od 300 m.

Pomijam fakt, że posiadanie pistoletu maszynowego przez podoficerów może mieć i inne dodatnie znaczenie.

2. W kawalerji p. m. może oddać nie mniejsze usługi,



Rys. 9. Widok p. m. Mauser'a.

poprostu przez sam fakt wzmocnienia siły ogniowej, która znacznie ustępuje sile ogniowej piechoty.

3. W artylerji, mojem zdaniem, pistolet może być b. pożyteczny, jako broń każdego działonowego. C. k. m. i l. k. m. — to broń strzelająca na odległości, na których baterja, zwłaszcza lekka, winna umieć obronić się przy pomocy dział. Bezbronność jej w dotychczasowem wyposażeniu w środki ogniowe zaczyna się dopiero na 300 m przed strzałem, a specjalnie silnie zaznacza się na tyłach i bokach baterji, na postoju, w marszu i t. p. Tu pistolety maszynowe, zawsze gotowe do strzału w dowolnym kierunku i w każdej pozycji, byłyby niezastąpione. Pomijam, że cztery pistolety maszynowe kosztują mniej niż jeden c. k. m. — a więc stanowią znaczną oszczędność.

4. Oddziałom na tyłach, w ochronie mostów, składów, magazynów, ważnych przejść, szczególnie przed działaniami oddziałów dywersyjnych, pistolet maszynowy odda niemińsze usługi, bądź przez skuteczność swego działania, bądź przez wzmoczenie moralnej pewności siebie.

Pistolet maszynowy winien być przydzielony poszczególnym wartownikom.

5. W taborach, gdzie skłonność do paniki jest specjalnie duża, p. m. znacznie wzmocnią poczucie bezpieczeństwa i skuteczną obronę w nagłych wypadkach.

6. Wreszcie mogą być one bardzo przydatne w żandarmerji polowej, gdzie nawet poszczególni szeregowi, stawiając opór zgrupowanemu przeciwnikom, mogą użyć przeciwko nim skutecznie pistoletów maszynowych.

7. Szczególne zalety wykazuje pistolet, jako broń do walk ulicznych, stąd jego szerokie zastosowanie w policji tych państw, gdzie walki uliczne nie należą do rzadkości. Przypomnę tylko rolę pistoletów maszynowych w tłumieniu rozruchów komunistycznych na przedmieściach Berlina w roku 1919.

Ponieważ przy masowej produkcji koszt wykonania pistoletu maszynowego nie przewyższy kosztów wykonania kbk., a amunicja pistoletowa jest dwa razy tańsza od karabinowej, wprowadzenie pistoletów maszynowych do uzbrojenia wojska nie pociągnie za sobą specjalnej zwyżki wydatków, gdyż, oczywiście, ci, których zaopatrzone w pistolety masz., nie otrzymają kbk.

Na zakończenie chciałbym jeszcze odpowiedzieć na jeden zarzut, który mógłby być wysunięty przeciwko pistoletom maszynowym, jako nowym narzędziom walki. Współczesna organizacja wojska zaopatrzyła poszczególne jednostki bojowe dość obficie w różnorodne środki ogniowe. Duża różnorodność tych środków, rzecz jasna, komplikuje sprawę szkolenia i zaopatrzenia. W tych warunkach wprowadzenie jeszcze jednego środka ogniowego mogłoby zrodzić obawę już i tak przesadnego skomplikowania i zaopatrzenia oddziałów.

Na to odpowiedź prosta. Historia wojen dowodzi, że technika zawsze warunkowała taktykę. Nowe środki techniczne, stosowane w uzbrojeniu, zmieniały taktykę nie tylko tych, którzy te środki zaczęli stosować, ale i ich przeciwników. Historia wielkich zwycięstw jest poniekąd historją wodzów, którzy zrozumieli znaczenie nowego środka walki i potrafili go lepiej taktycznie wykorzystać.

W miarę rozwoju taktyki wojennej narzędzia walki stają się coraz bardziej kosztowne i coraz bardziej skomplikowane, nie odstrasza to jednak nikogo od ich stosowania.

Jeżeli pistolet maszynowy ma zalety w porównaniu z innymi narzędziami walki, — znajdzie niewątpliwie zastosowanie w uzbrojeniu wojska. Tylko armja, która pierwsza potrafi go lepiej taktycznie i organizacyjnie wykorzystać, będzie miała przewagę nad przeciwnikiem bardziej konserwatywnym i mniej przewidującym.

Inż. E. BERGER

Zatrucia zawodowe w przemyśle prochów i materiałów wybuchowych oraz w przemysłach pomocniczych i pokrewnych *)

Określenie pojęcia „trucizny” należy do liczby trudnych. Substancje, którym powszechnie przypisujemy własności trujące, mogą w pewnych warunkach nie wywierać wpływu trującego, odwrotnie zaś ciała, często spożywane bez szkody dla organizmu, lub nawet potrzebne do podtrzymywania procesów życiowych, mogą w pewnych warunkach działać jako trucizny. Takimi substancjami są, np., tlen, CO₂, woda, sól kuchenna i t. p.

L. Lewin w swojej toksykologii daje określenie trucizny, wychodząc z definicji stanu chorobowego. „Chorobą nazywamy stan, spowodowany przez obcą organizmowi „energję”. O ile taką „energją” jest substancja chemiczna, ma ona charakter trucizny”.

Jedną z najtrafniejszych definicji działania trującego podał Pfeffer. „Działanie trujące przypisujemy każdemu ciału, które dzięki swym własnościom chemicznym, będąc wprowadzone do organizmu w małych lub większych ilościach, wywołuje w nim zaburzenia funkcjonalne, które, w zależności od ilości wprowadzonej substancji, po upływie dłuższego lub krótszego czasu powodują uszkodzenie organizmu lub jego śmierć”.

Zatrucia możemy podzielić na: 1) przypadkowe (np., spowodowane nieostrożnością, — medyczne), 2) zatrucia, mające na celu morderstwo lub samobójstwo, 3) zawodowe i wreszcie 4) natłogowe (alkaloidami).

Rola zatruc zawodowych staje się coraz bardziej doniosła. Dziedzina ta wymaga specjalnej uwagi chociażby ze względu na to, że różnorodność zatruc

*) Referat wygłoszony w T. W. T. dn. 21.IX. 1935 r.

zawodowych stale wzrasta, w związku z rozwojem techniki i przemysłu chemicznego, oraz ze względu na to, że zatrucia zawodowe mogą być powodem schorzeń chronicznych, występujących często po przerwaniu pracy (owrzodzenia), których przyczyna dawniej nie była wyjaśniona.

W poniższym referacie podany jest pobieżny przegląd tych tylko zatruc zawodowych, jakie mogą mieć miejsce w przemyśle materiałów wybuchowych oraz związanych z nim przemysłach.

Przed przystąpieniem do właściwego zadania, w sposób najogólniejszy musi być rozpatrzona sprawa działania trucizn.

Zatrucia mogą być miejscowe, np. porażenia pewnych tkanek organizmu lub też ogólne, gdy trucizna została wchłonięta przez organizm i przedostała się do naczyń krwionośnych. Naogół ma tu zastosowanie twierdzenie: „*corpora non agunt nisi fluida seu soluta*”, z tem jednak uzupełnieniem, że nierozpuszczalne substancje mogą się stać czynne, jeśli np. pod wpływem soków organizmu zostaną przeprowadzone w stan rozpuszczalny. Rozpuszczalnikami trucizn, poza wodą i roztworami wodnymi, mogą być rozcieńczone kwasy (sok żołądkowy) lipoidy*) i t. p.

Zupełnie nierozpuszczalne substancje, jak np. pył węglowy, nie są trujące, mogą jednak w pewnych warunkach spowodować mechaniczne uszkodzenia organizmu. Działanie wszystkich substancji trujących polega na wywieraniu szkodliwego wpływu na protoplazmę komórek organizmu.

Protoplazma, jak wiadomo, jest koloidem, ściślej mówiąc, koloidem emulsyjnym, hydrofilem.

Żywe komórki ciała i omywające je ciecze tkankowe zawierają, poza wodą i białkami, rozmaite elektrolity w stężeniach dość dokładnie określonych, odpowiadających pewnemu ciśnieniu osmotycznemu. Protoplazmę komórek oddziela od otaczającej cieczy półprzepuszczalna otoczka komórek; na jej powierzchni skupiać się mogą w większych stężeniach substancje „powierzchniowo czynne”, obniżające napięcie powierzchniowe, w wyniku czego następuje ich adsorbpcja. Większość trucizn jest „powierzchniowo czynna”: początkowo zostają one adsorbowane przez protoplazmę, potem rozpuszczone w niej, mogą być również chemicznie związane przez nią.

Dokładne zrozumienie mechanizmu trującego działania substancji jest zadaniem nowoczesnej toksykologii; umożliwia ono zwalczanie zatruc zawodowych w przemyśle. Zwalczanie oparte jest na odszukaniu części organizmu najczęściej atakowanych przez daną truciznę oraz na stwierdzeniu istoty oddziaływania na organizm.

Zaznaczyć należy przy okazji, że „przeciwtuczny”, we właściwym tego słowa znaczeniu, nie istnieje.

Naogół nie jest możliwy podział trucizn z punktu widzenia chemicznego, lub biologicznego. Elektrolity,

t. j. związki chemiczne, zdysocjowane w wodnym roztworze, dzielimy na sole, kwasy i zasady. Miejscowe działanie jest cechą przedewszystkiem kwasów i zasad: przy pewnym ich stężeniu występuje ich działanie żrące, mogące doprowadzić do całkowitego zniszczenia tkanek (martwica).

Zatrucie kwasowe powoduje ogólną nadwrażliwość układu nerwowego. Zatrucie zasadowe prowadzi do tworzenia się rozpuszczalnych białczanów zasadowych (w przeciwstawieniu do nierozpuszczalnych albumin). W wyniku tego zasady przedostają się do obiegu krwi, co prowadzi do alkalozji (wzrost P_{H}) i zmniejszenia pobudliwości układu nerwowego.

Sole działają w kierunku zmiany ciśnienia osmotycznego, a zarazem przez swoiste oddziaływanie jonów.

Normalna działalność komórek ciała, zarówno jak i zmiany, zachodzące w nich pod wpływem składników nienormalnych, np. trucizn, zależne są od wspomnianej już wyżej półprzepuszczalnej otoczki komórek, regulującej wymianę z otaczającym środowiskiem, przepuszczając wodę w obydwu kierunkach, zależnie od różnic ciśnienia osmotycznego, stawiając jednak w mniejszym lub większym stopniu opór przenikaniu elektrolitów. Stwierdzono zatem, że substancje, rozpuszczające tłuszcze, przenikają przez otoczkę bez przeszkód, wobec czego *H. H. Meyer* i *Overton* przyjęli w swej teorii „lipoidalnej”, że otoczka komórek przynajmniej częściowo składa się z lipoidów. W skład otoczki wchodzi również protoplazma, regulująca przenikanie innych substancji w obydwu kierunkach. Opisane zjawiska mają specjalne znaczenie dla komórek układu nerwowego.

W wypadkach zatruc zawodowych, jako trucizny nerwów występują głównie substancje organiczne, zarówno szeregu alifatycznego, jak i aromatycznego. Komórki krwi i narządów krwiotwórczych (wątroby, nerek i wewnętrzne komórki naczyń krwionośnych) wrażliwe są na działanie b. wielu trucizn.

Dla trucizn miarodajne jest stężenie w tem miejscu organizmu, w którym najbardziej uwydatnia się ich działanie.

Nie jest to prawem ogólnym, ale dość często stwierdzanym faktem, że trucizny w małych dawkach działają pobudzająco, wzmagając funkcje organizmu, w większych natomiast — paraliżująco, wreszcie w znacznych dawkach — śmiertelnie.

Drogi przenikania trucizn.

W wypadkach zatruc zawodowych odbywa się ono najczęściej za pośrednictwem górnych dróg oddechowych. O ile trucizny nie są lotne (pyły) część ich, po dostaniu się do nosa, ust lub przełyku, zostaje połknięta i przedostaje się do narządów trawienia. Jest to zresztą mniej częsta i mniej niebezpieczna droga zatrucia.

W szeregu wypadków zatruc trucizna przenika przez skórę. Naogół zewnętrzna rogowa warstwa naskórki chroni przed przenikaniem do organizmu roztworów wodnych: trucizny rozpuszczone w wodzie zasadniczo przenikać mogą tylko przez otwory w skórze, — kanaliki włosowe, otwory wydzielinowe gruczołów potowych.

*) Lipoidy są to związki o charakterze tłuszczowym, wchodzące w skład np., żółtka, masy mózgowej i t. p.

Od zwykłych tłuszczów różnią się: zawartością grupy kwasu fosforowego, związanego z zasadą, np., choliną, zdolnością pęcznienia w wodzie, wobec czego łatwo tworzą emulsje koloidalne, wreszcie nierozpuszczalnością w acetonie i eterze octowym.

Znacznie większą zdolność przenikania posiadają substancje, rozpuszczalne w tłuszczach.

Gazy (z wyjątkiem HCN) nie mogą spowodować zatrucia przez nienaruszony naskórek. Do przyjmowania trucizn w stanie lotnym jest b. podatna błona śluzowa dróg oddechowych, poczynając od nosa i krtani aż do płuc. Niektóre gazy ulegają rozkładowi przez wodnistą ciecz na powierzchni dróg oddechowych.

Bardziej złożone stosunki mają miejsce dla jadowitych pyłów. Najmniejsze ich cząsteczki (poniżej $0,2 \mu$) pozostają zawieszone w powietrzu wdychanym i są wydalane z płuc przy wydychaniu powietrza. Podobne zjawisko zachodzi z większą częścią grubszych pylinek.

Część ich jednak przenika do płuc, wchodzi w ztknięcie z fagocytami i dalej przenika do obiegu krwi. Jeszcze większe cząsteczki (ponad 5μ) osiadają na błonie śluzowej i są wydalane wraz ze śluzem przy odpluwaniu (kaszlu).

Płuca wchłaniają pozatem lotne substancje, m. innymi rozpuszczalniki.

Z pośród narządów trawienia najlepiej chłoną trucizny: cienka kiszka i odchodowa.

Los trucizn w organizmie.

Większość trucizn przenika (różnymi drogami) do obiegu krwi. Najkrótszą jest droga przez płuca. Dalszą drogę odbywają trucizny, pochłaniane przez cienką kışkę: muszą one bowiem przejść przez wątrobę, która zatrzymuje część trucizn. Trucizny naogół nie rozmieszczają się równomiernie w organizmie. Rozpuszczalne w tłuszczach pochłaniane są przez komórki bogate w lipoidy, jakimi są np. tkanki nerwowe.

Niektóre trucizny mogą być zasymilowane, spalone przez organizm (np. alkohol etylowy). Odbudowa trucizn jest w zasadzie równoznaczna z odtruwaniem organizmu, jednak niekiedy odbudowa prowadzi do jeszcze silniejszych jadów. Np. alkohol metylowy przy utlenianiu przechodzi w aldehyd mrówkowy i kwas mrówkowy. Niektóre związki dopiero po odtlenieniu się lub utlenieniu stają się właściwymi truciznami: do tej kategorii należy zaliczyć substancje, powodujące tworzenie się methemoglobiny.

Wszystkie trucizny, które nie ulegają przemianom w organizmie i nie zostają w nim nagromadzone, są zeń wydalane, bądź to jako takie, bądź też pod postacią związków z normalnymi składnikami organizmu.

Jako organa wydzielające działają: dla par i gazów, — płuca i prawie wszystkie gruczoły — zwłaszcza nerki — również gruczoły przewodu pokarmowego. Dużą rolę odgrywa żółć.

Procesy odtruwania organizmu są różnorodne. Wg. Flury w rachubę wchodzi. Zobojętnienie, neutralizacja, — w tym wypadku czynne są: białka, amonjak, CO_2 i kwas fosforowy. Dzięki neutralizacji zapewnione zostaje organizmowi niezbędne (w ściśle określonych granicach) stężenie jonów wodoru. Szereg trucizn organicznych szeregu alifatycznego ulega, jak już zaznaczono, z łatwością spaleni (utlenieniu), jak np. alkohole, aldehydy i, trudniej, kwasy. Bardzo trudno spalają się węglowodory szeregu aromatycznego, nie posiadające bocznych łańcuchów. Jesteśmy pozatem świadkami s y n-

tez w organizmie: glikokol i siarczany z kwasami aromatycznymi i fenolami wytwarzają substancje nietrujące, wydalane wraz z moczem. Największą czynność (aktywność) wykazują w walce z truciznami komórki wątroby, działając odtruwająco w pełnym znaczeniu tego słowa.

Przy sposobności zaznaczyć należy, że patologia b. wielu ważnych trucizn przemysłowych nie jest dotychczas dostatecznie wysświetlona.

Trucizny przemysłowe mogą występować pod postacią pyłów, par i gazów, wreszcie roztworów. Pierwsze dwie kategorie posiadają większe znaczenie, jako trucizny.

Pyły.

Jadowite pyły powinny być jaknajstaranniej usuwane z pomieszczeń fabrycznych. Mogą one powstawać, bądź to jako produkty przejściowe (pośrednie), bądź też jako wytwory ostateczne. Walka z jadowitymi pyłami należy do szeregu trudnych w tych razach, w których bieg fabrykacji nie pozwala na ich zwilżanie, celem zapobiegania ich roznoszeniu. W takich razach wskazane są: stosowanie możliwie szczelnej aparatury i transport pyłów w urządzeniach, starannie osłoniętych. Z konieczności jednak w osłonach zawsze istnieć będą przerwy, przez które pyły będą mogły uchodzić. Zastosowanie masek przeciwpyłowych, rękawic i t. p. tylko części jest w stanie zapobiec niebezpieczeństwu zatrucia.

Na szczęście w rozważanym przez nas przemysle liczba szkodliwych pyłów jest bardzo ograniczona.

Proch czarny.

Najwięcej pyłów napotykaemy przy wyrobie prochu czarnego.

Zarówno materiały wyjściowe (węgiel, siarka i saletra), jak i gotowy produkt (proch) w pewnych stadiach wyrobu są pyłami.

Siarka, węgiel i saletra w zasadzie nie są trujące; podawane są rzadkie wypadki podrażnienia błon śluzowych przez pył siarkowy.

Pył grafitowy jest bardziej niebezpieczny: osiada na skórze i błonach śluzowych. Pod wpływem potu przywiera do skóry i, w razie zanieczyszczenia codziennego zmywania mydłem, powstają ropienie. W rzadkich wypadkach obserwowane są bronchit i pseudoastma.

Według niektórych autorów pył prochu czarnego może spowodować owrzodzenia: u robotników, stale zajętych przy wyrobie prochu czarnego, jakoby obserwowano egzemy górnej wargi lub rowka nosowo-wargowego. O ile takie wypadki mają miejsce, są one niezmiernie rzadkie.

Proch bezdymny.

Pył bawełny strzelniczej może spowodować podrażnienie błon śluzowych.

Pył dwufenyloaminy. Szkodliwe jego działanie zostało stwierdzone stosunkowo niedawno, bo w r. 1929 przez d-ra Roberta w St. Medard *). U 3-ch robotników, zatrudnionych w dziale „radoubage u” prochu US₂, stwierdził on bardzo silne objawy zmęczenia, niewspółmierne z wykonywaną pracą. Objawy były następujące: zaburzenia trawienia, szczipienie, fałszywy apetyt. Robotnicy ci mie-

*) Wytwórnia prochu we Francji.

li dużo do czynienia ze spirytusowymi roztworami dwufenyloaminy. Po zakończonej pracy zmywali ręce wodą i to właśnie było powodem choroby: woda wytrącała ze spirytusowego roztworu dwufenyloaminę, która osiadała w porach skóry. Wobec powyższego miało miejsce powolne zanieczyszczenie żywności małemi, nierozpoznawalnymi ani zapachem, ani smakiem, dawkami dwufenyloaminy. Zatrucie organizmu było stopniowe. Dopiero zastosowanie mydła z domieszką „Tri” do mycia rąk zapobiegło dalszym zatruciom. Stąd wniosek, że dwufenyloamina bynajmniej nie jest tak niewinną substancją, za jaką naogół uchodzi.

Pył centralitu jest stosunkowo mało szkodliwy. Bardzo rzadkie wypadki schorzenia wykazują objawy nieco zbliżone do wywoływanych przez anilinę.

Mianowicie przy wyrobie prochów nitroglicerynowych bez rozpuszczalnika (centralitowanych) zauważono w wielu wypadkach, że do objawów, spowodowanych przez zatrucie nitrogliceryną, dochodzą jeszcze przewlekłe działania dodatkowe, zapewne wywołane przez centralit.

Nitrozwiązki aromatyczne.

Melinit (kwas pikrynowy). Pyły melinitu i krezylitu działają drażniaco na drogi oddechowe. W razie przedostania się melinitu do przewodów pokarmowych powstają zaburzenia gastryczne, torsje. Dalszymi objawami zatrucia są: przyspieszone tętno, podwyższona temperatura.

W organizmie z kwasu pikrynowego powstaje bardziej trujący kwas pikraminowy. Wydalony zostaje kwas pikrynowy przez mocz. W razie długotrwałego oddziaływania pyłu melinitu na organizm, występują objawy parzącego działania (prawdopodobnie jednak spowodowane przez domieszki dwunitrofenolu i dwunitrochlorobenzenu).

Melinit jest mniej trujący niż dwunitrofenol: dla pierwszego dawka śmiertelna wynosi 0,1 do 0,05 g na kg wagi organizmu, dla drugiego — 0,03 do 0,01 g.

Początkowe objawy zatruc śmiertelnych nie są charakterystyczne. Dopiero w późniejszym stadium występują: drgawki konwulsyjne, przechodzące w drgawki toniczne i okresowe, obserwowane jest charczenie, wreszcie epilepsja. W większości jednak wypadków zatrucia melinitem mają charakter łagodny.

Dwunitrofenol. Jako składnik materiałów kruszących stosowany był w dużych ilościach we Francji. Własności trujące dwunitrofenolu badane były przez szereg uczonych.

Przy zatruciach obserwowane są najczęściej zaburzenia żołądkowo-jelitowe, powstaje brak apetytu (anoreksja), dalej torsje, przelotne zapacie, nocne poty i chudnięcie.

Są to objawy łagodnej formy zatrucia. W razie zatruc silniejszych występuje sinica warg, objawy duszności, ucisk w piersiach. W porze gorącej zatrucia są poważniejsze (działanie par), niekiedy o wyniku śmiertelnym.

W jednej z fabryk, np. śmiertelnemu zatruciu uległo kilku robotników, którzy manipulowali (wilgotnym) dwunitrofenolem. Jednego po zaledwie 2-ach dniach pracy znaleziono martwego w polu, w pobliżu fabryki, dwaj inni zmarli podczas pracy, przy

wyjmowaniu wilgotnego dwunitrofenolu z kadzi, w której był przemywany.

Trucizna przenika do ciała przez płuca i narządy trawienia. W razie chronicznych zatruc występują coraz ostrzejsze objawy podrażnienia nerwowego, temperatura ciała dochodzi do 38°, w wypadkach śmiertelnych — do 40°.

U zatrutych obecność dwunitrofenolu jest stwierdzana we krwi, w wątrobie znajdujący jest aminonitrofenol.

Dwunitrochlorobenz. Na skórze wywołuje egzemy. Dawka śmiertelna 0,5 g na 1 kg żywej wagi organizmu. Objawy zatrucia podobne do obserwowanych przy dwunitrofenolu, są jednak ostrzejsze.

Dwunitrotoluen. Sam przez się jest słabą trucizną.

Trójnitrotoluen, trotyl. W zetknięciu ze skórą wywołuje zmiany egzematyczne, gruzelkowe zapalenie skóry, przy rozdrapywaniu miejsc, o większym skupieniu pyłu trotylu, powstają ropienie.

Obserwowane są również zatrucia pyłem przez drogi oddechowe i przez przewód pokarmowy.

Początkowe objawy: mdłości, brak apetytu, torsje. Dalej występuje ogólny stan osłabienia, bóle żołądkowe i gorączka, osłabienie działalności serca. Nagłe przypadki żółtaczk.

Trójnitroanizol (nitrolit). W razie lekkich zatruc występuje swędzenie skóry twarzy i szyi, obrzęki. Wyzdrowienie w ciągu 8—10 dni po zaprzestaniu pracy z trójnitroanizolem. W razie poważnego zatrucia, — silny obrzęk twarzy, która nabiera ciemno-czerwonej barwy, zapuchnięcie oczów, gorączka.

Nitrozwiązki alifatyczne.

O szkodliwości pyłów tych nitrozwiązków, będących od niedawna dopiero w użyciu, nie posiadamy danych.

Jedynie co do **urotropiny**, materiału wyjściowego do wyrobu heksogenu, stosowanej w przemyśle gumowym, w charakterze katalizatora przy procesie wulkanizacji, wiadomo, że może ona spowodować uszkodzenia skóry.

Przy zetknięciu się rąk pracowników z masą, zawierającą 0,1% urotropiny obserwowane było poczerwienienie skóry.

Pary i gazy szkodliwe.

Zatrucie parami i gazami należy do częstych wypadków. Według prof. *Brouardela* oddychanie jest normalne, jeżeli cząsteczki krwi w pęcherzykach płucnych pozostają w zetknięciu z powietrzem o normalnym składzie.

Trzy zasadnicze warunki muszą być zachowane: powietrze powinno zawierać dostateczną ilość tlenu, ciałka krwi, dochodzące do pęcherzyków, powinny być zdrowe, wreszcie powietrze powinno móc krążyć normalnie w drogach oddechowych.

Naruszenie jednego z tych warunków może wywołać duszność. Jeśli np. osobnik znajdzie się w atmosferze gazu trującego, naruszony zostaje jeden z warunków normalnego oddychania. Jeśli gaz jest trucizną krwi, t. j. łączy się z hemoglobina, to już mamy 3 warunki nienormalne, nakładające się na siebie: brak tlenu, zmiana ciałek krwi i zaburze-

nia w procesie oddychania. W razie gazów żrących następuje jeszcze uszkodzenie mięszu płuc.

Rozróżniamy:

A. Pary toksyczne.

Należą tu: pary rtęci, alkoholu, eteru, solwent nafty i innych aromatycznych rozpuszczalników, acetonu, nitrogliceryny, wreszcie nitrozwiazków.

B. Gazy i pary toksyczne i żrące.

Fosgen, chlor, kwas solny, gazy nitrowe, amonjak.

A. Rtęć. Jest to jedyny ciekły w zwykłych warunkach metal. Paruje już w temperaturze zwykłej — energiczniej w temperaturze wyższej. Zatrucie parami rtęci możliwe jest w wielu gałęziach przemysłu, jednak wypadki zatrucia są coraz rzadsze.

Pary rtęci przenikają do organizmu przez narządy oddechowe, osiadając na błonach śluzowych górnych dróg oddechowych. Możliwa jest również absorbcja rtęci przez skórę.

Podostre zatrucia rtęcią rozpoczynają się od stanów zapalnych dziąseł, obfitego wydzielania śluzu, niedomagań żołądka i jelit. Następnie powstają owrzodzenia, obrzmienie gruczołów limfatycznych. W późniejszym stadium występują objawy nerwowe: osłabienie, stan rozdrażnienia lub onieśmienia, niezdolność do wykonywania pracy. Podostre zatrucie jest rozpoznawane głównie na zasadzie stanu dziąseł i wogóle błony śluzowej jamy ustnej. W niewielkich ilościach rtęć jest wydalana z organizmu przez mocz i kał.

Przy wytwarzaniu piorunianu rtęci często były notowane wypadki zatrucia rtęcią, wprawdzie naogół łagodne.

Obserwowane są przeważnie wypadki podostrego zatrucia, gdyż wytwarzanie piorunianu nie jest ciągłe, nie prowadzi więc do zatruc chronicznych (jak w innych przemysłach).

Natomiast podczas wytwarzania piorunianu wdychane są stosunkowo znaczne ilości par rtęci.

Alkohole. Własności trujące alkoholi oparte są na jednoczesnej rozpuszczalności ich w wodzie i lipidach, na wywoływaniu zmian napięcia powierzchniowego oraz na dużej zdolności ich reagowania ze składnikami ciała ludzkiego. Alkohole pierwszorzędne są mniej trujące od drugo- i trzeciorzędnych.

Według *Dujardin-Beaumetz* i *Audige'a* stopień jadowitości alkoholi jest następujący:

Rodzaj alkoholu	Ilość gramów zatrująj. śmiertelnie 1 kg żywej wagi organizmu
Alk. metylowy	6 g
Alk. etylowy	7.75 g
Alk. propylowy	3.75 g
Alk. butylowy	1.85 g
Alk. amyłowy	1.50 g

Alkohol i eter (etyłowy) odgrywają nieznaczna rolę jako trucizny zawodowe. Ciężkie zatrucia parami alkoholu są bardzo rzadkie (np. po pracy

w zbiornikach, zawierających szlam alkoholowy, notowano wypadki śmiertelnego zatrucia). Ciężkie przypadki długotrwałych zaburzeń nerwowych obserwowano u robotników, zajętych lakierowaniem beczek od piwa lakierem spirytusowym.

Według *d-ra Roberta* pary alkoholo-eterowe są bardziej trujące od par każdego ze składników zosobna, jednak mniej od par alkoholu amyłowego, ongi stabilizatora prochów.

Pary alkoholu amyłowego wywołują bóle głowy, utrudniony oddech, podrażnienie dróg oddechowych. Wewnętrzna dawka 0,5 g alk. amyłowego, poza bólem głowy, powoduje długotrwała (6—8 godz.) skłonność do kaszlu.

Ciekawe objawy, spowodowane zatruciem alk. amyłowym zaobserwowano u pewnego gorzelnika. Rokrocznie w początkowym okresie kampanji zapadał on w stan psychicznego rozdrażnienia, nacechowany, między innymi, bezsennością. Poza tym występowały u niego zaburzenia wzrokowe: wszystkie przedmioty wydawały mu się bądź to szkarłatnoczerwone, bądź też chabrowo-niebieskie.

W prochniach, gdzie stosowano alkohol amyłowy do stabilizacji prochu, często obserwowano zaburzenia trawienia, bóle głowy i zawroty, podwójne widzenie, w rzadkich wypadkach śmierć.

Zatruciom alkoholowym sprzyja zawsze wyższa temperatura otoczenia.

Aceton. Działa słabo narkotycznie. Trujący jest tylko w znacznych dawkach.

Nitrogliceryna. Przyjmowana wewnątrz należy do silnych trucizn (dawka śmiertelna wynosi ok. 10 g dla dorosłego człowieka). Śmierć następuje wtedy po upływie 4 do 6½ godzin. Pracownicy w fabrykach dynamitu przyzwyczajają się stopniowo do par nitrogliceryny, jednak, w razie przerwania pracy, tracą zdolność znoszenia nitrogliceryny i muszą się ponownie do niej przyzwyczajać.

Objawy początkowego zatrucia polegają na: pieczeniu w ustach i przełyku, mdłościach, bólach żołądkowych. Poza tym we wszystkich wypadkach zatrucia (nawet lekkich) występują dokuczliwe bóle głowy, wzmagające się przy spożywaniu alkoholu. Obserwowane są również: bojaźń światła, dreszcze, poty, osłabienie działalności serca. W razie silnych zatruc, — omdlenie, kończące się śmiercią. W większych wypadkach zatrucia wyzdrowienie następuje po upływie 24-ch do 48-ich godzin.

Benzen i homologi.

Benzole odznaczają się dużą zdolnością rozpuszczania substancji tłuszczowych i jednocześnie dużą lotnością.

Powyższe dwie ich własności są powodem ich dużego zastosowania w przemyśle, zarazem zaś i ich własności trujących.

Zatrucie bezolami odbywa się głównie przez drogi oddechowe; pochłanianie przez skórę, jakkolwiek możliwe, nie odgrywa większej roli w zatruciach zawodowych.

Rozróżniamy dwa główne rodzaje zatrucia benzolem: ostre i chroniczne. Różnią się one znacznie pod każdym względem, pomimo to, że w obydwu wypadkach główną rolę odgrywa powinowactwo do ciał lipidalnych. Wprowadzenie do organizmu większych ilości benzoli prowadzi do zawrotów, bla-

dości twarzy, sinicy kończyn, niekiedy torsji, drgawek, wzrostu temperatury, często do utraty przytomności, paraliżu ośrodków oddechowych i motorycznych. W razie długotrwałego oddziaływania trucizny, nawet pomimo zastosowania sztucznego oddychania, możliwe są śmiertelne wypadki zatrucia. W razie ostrego zatrucia, nie powodującego śmierci, następuje szybkie wyzdrowienie bez stosowania specyficznych leków.

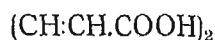
Przy zatruciu chronicznym, t. j. wdychaniu benzolu w małych dawkach, nie działających narkotycznie, wobec jego zdolności rozpuszczania lipidów, zachodzą zmiany w narządach krwiotwórczych, przedewszystkiem w mleczu pacierzowym.

Pierwszym objawem zatrucia, niekiedy po początkowej leukocytozie (zwiększanie się ilości leukocytów), jest leukopenja (zmniejszanie się ilości białych ciałek krwi). Potem dopiero następuje zmniejszanie się ilości czerwonych ciałek krwi: w razach śmiertelnych ilość ta jest niezwykle mała. Wskutek rozpuszczania się lipidów komórkowych, tkanki naczyń krwionośnych pękają, występuje skłonność do krwawień dziąseł, krwotoków z nosa, jelitowych i żołądkowych. Krzepliwość krwi jest znacznie zmniejszona.

Równoległe z temi objawami występują osłabienie, niekiedy brak tchu.

Najłatwiej ulegają zatruciu młode niewiasty, osoby otyłe są mniej wrażliwe od szczupłych. W Ameryce zmniejszenie się ilości leukocytów do 75% ich ilości normalnej jest uważane za objaw zatrucia benzolem. (Toluol i ksyloł, jak i benzol, są truciznami).

W razie ostrego zatrucia benzolem stosować należy: usunięcie działania trucizny, doprowadzenie świeżego powietrza, sztuczne oddychanie tlenem, polewanie zimną wodą. W ciężkich wypadkach — przetaczanie krwi. Stężenia do 0,01 mg benzenu w litrze powietrza nie są szkodliwe, od 0,2 do 0,3 mg na litr są już szkodliwe, od 20 do 30 mg prowadzą do utraty przytomności. W organizmie część benzolu zostaje utleniona na fenol i wydalana jest razem z moczem, część — na kwas mukonowy



część usuwana jest przez płuca.

Zatruciom przez benzole zapobiega dobry wyciąg w pracowniach (ku dołowi). Od pracy z benzolem należy usuwać, w miarę możności, kobiety. Wypadki zatrucia u mężczyzn są rzadsze.

Nitrozwiązki.

Nitrobenzen. Produkt wyjściowy do wyrobu aniliny.

W przemyśle: zatrucia drogą wdychania lub przez skórę, zwłaszcza spoconą. (Osobnik pewien wysmarował sobie obuwie pasłą, zawierającą nitrobenzen i nałożył obuwie, jeszcze wilgotne. W nocy zachorował z silnymi objawami zatrucia nitrobenzenem i zmarł).

Nitrobenzen jest jadem krwi, powoduje powstawanie w niej methemoglobiny. Działanie jego w pewnym stopniu jest analogiczne z działaniem aniliny na organizm. Wg. *Heubnera* oba te ciała w organizmie przechodzą w chinoniminę:

Nitrobenzen, $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$, \rightarrow nitrozofenol,
 $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{NO} \rightarrow$ chinonimina, $\text{O}=\text{C}_6\text{H}_4=\text{NH}$.
 Anilina, $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, \rightarrow p-aminofenol, $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{NH}_2$,
 (nietrujący) \rightarrow chinomina, $\text{O}=\text{C}_6\text{H}_4=\text{NH}$.

Nitrobenzen i anilina są również truciznami nerwów (może to być spowodowane brakiem tlenu, następstwem powstawania methemoglobiny). Objawy zatrucia występują z mniejszą lub większą siłą, w zależności od ilości pochłoniętego przez organizm nitrobenzenu. Są niemi osłabienie i ból głowy; w razie ostrego zatrucia większymi ilościami: sinica, niedomagania żołądkowe, bicie serca, omdlenia, drgawki, szczykościsk, niekiedy zanik nerwu wzrokowego. Zmiany morfologiczne krwi polegają na zmniejszeniu ilości, kształtu i stopnia zabarwienia czerwonych ciałek krwi (Leukocytoza, limfocytoza, eozynofilia). Poza tem nitropochodne benzole są truciznami wątroby (żółtaczką). Wysokość dawki śmiertelnej zależy od indywidualnej wrażliwości organizmu i wynosi od kilku do kilkudziesięciu gramów (wewnątrz). W razie przedostania się nitrobenzenu do żołądka i jelit, należy zastosować środki womitywne, płókanie żołądka, środki przeczyszczające. Wdychanie tlenu.

Dwunitrobenzen i trójnitrobenzen. Jakkolwiek są to ciała krystaliczne, tem nie mniej są one lotne już w zwykłej temperaturze. Działanie podobne do działania nitrobenzenu. m — dwunitrobenzen ma zastosowanie przy wyrobie materiałów wybuchowych górniczych. Znalazł duże zastosowanie w czasie wojny, jako składnik mieszanek do nabijania granatów. Wobec powyższego w czasie wojny obserwowano liczne zatrucia dwunitrobenzenem. Po czterogodzinnej pracy przy mieleniu dwunitrobenzenu pył jego przenika przez ubranie. U zatrutych wykrywa się dwunitrobenzen we krwi i moczu. Zanim nie przekonano się o dużej sile trującej dwunitrobenzenu, zdarzały się zatrucia masowe. Np. w jednej z fabryk roburitu (miesz. saletry amonowej i m — dwunitrobenzenu) w r. 1900 zatruciu uległo 41% robotników.

Nitrotolueny są mniej czynne niż nitrobenzeny, przejawia się w danym razie wpływ grupy metylowej. Jeszcze mniej niebezpieczne są nitroksyleny.

Nitronaftaleny są prawie zupełnie nieszkodliwe, jako trucizny wewnętrzne, jednak pary nitro- i dwunitronaftalenu powodować mogą, w razie długotrwałego działania, osłabienie wzroku (bez stanu zapalnego).

Przy sposobności wspomnieć należy o **chlorobenzenie**, cieczy o gryzącym zapachu i działaniu narkotycznym, wywołującej methemoglobinię, senność, omdlenia.

Toksyczne są również o- i p-dwuchlorobenzeny. Przebywanie w powietrzu, w którym paruje 100 g p-dwuchlorobenzenu w 1 metrze sześciennym, odbija się szkodliwie na zdrowiu.

Trotyl. Z pośród nitropochodnych toluenu niezawodnie największe znaczenie posiada trotyl, trójnitrotoluen, znany materiał kruszący. Sam trotyl, w czystym stanie, zatrąwa organizm dopiero w większych dawkach, jest to zatem trucizna słaba. Objawy zatrucia trotylem: ból głowy, zawroty, niedokrwistość, sinica. Powodem mniejszej siły trującej są: obecność bocznej grupy metylowej, poza-

tem mniejsza rozpuszczalność i lotność. W organizmie przetwarza się częściowo na hydroksylaminę. Oddziaływanie na krew jest nieznaczne. Jadowitość trotylu zwiększają napotykanie w nim często zanieczyszczenia. Działanie na organizm zanieczyszczonego trotylu jest nie wiele słabsze od działania dwunitrobenzenu.

Zmiany składu krwi są odmienne od spowodowanych przez benzen. Ilość czerwonych ciałek pozostaje prawie bez zmian, natomiast zmienia się ilość leukocytów. Z pośród objawów nerwowych występuje depresja. W razie zatruc chronicznych obserwowane są schorzenia wątroby. Zatrucia trotylem często miewają przebieg niespodziewany. Pożornie lekkie wypadki zatruc doprowadzają do wyników śmiertelnych, zaś początkowo ciężkie objawy zatrucia prowadzą do zupełnego wyzdrowienia, po usunięciu działania trucizny. Patologiczne zmiany, w razie zatruc, są nieznaczne.

Metod leczenia zatrutych trotylem niema. Z zapobiegawczych środków najważniejsze są: ochrona przed zanieczyszczeniem trotylem powietrza, — również i skóry (noszenie rękawiczek, odpowiednie nakrycie głowy). Codzienne oględziny rąk, kontrola kąpielisk i umywalni, natłuszczanie rąk. W razie lekkich zatruc we krwi występuje methemoglobina. W razie ostrego zatrucia zarządzić należy: zmianę ubrania i bielizny, dokładne wymycie skóry i włosów, tlen i sztuczne oddychanie, zimne natryski. W ciężkich wypadkach upust krwi wespół z iniekcją fizjologicznego roztworu.

Przed wojną wypadki zatrucia trotylem były rzadkie. Wydatne zwiększenie ilości wypadków zatrucia trotylem i innymi nitrozwiązkami przypada na czas wojny, gdy do nabijania pocisków stosowane były b. duże ilości trotylu i dwunitrobenzenu. O niebezpieczeństwach przy wyrobie i zastosowaniu trotylu i dwunitrobenzenu dużo pisano w Niemczech i w Anglii. Anglja zupełnie otwarcie podawała dane o licznych wypadkach zatrucia dwunitrobenzenem i trotylem. (Ten ostatni zapewne był mniej starannie oczyszczany od domieszek, niż w czasie pokoju). W Anglii dużo czasu i pracy poświęcono sprawie ochrony robotników przed zatruciem (kontrola lekarska, obowiązek meldowania o zatruciach, codzienne badanie moczu zatrudnionych przy trotylu). W Niemczech w czasie wojny,

dla różnych względów nie podawano danych o ilości zatruc, było ich jednak mniej niż w Anglii. Przyczynił się do tego staranniejszy prawdopodobnie wyrób trotylu. Natomiast i w Niemczech liczba ofiar zatrucia dwunitrobenzenem była znaczna. W jednej z fabryk w Stan. Zjednocz., która podczas wojny wytwarzała ok. 10% całkowitej ilości amunicji, nabijanej trotylem, zaobserwowano w ciągu 20-stu miesięcy: 17 000 zachorowań, w tem 475 wypadków śmiertelnych, w następnych 20 miesiącach 7 000 zachorowań, w tem 105 wypadków śmiertelnego zatrucia.

Podobno około 70% wypadków śmiertelnego zatrucia przypadało na młodocianych.

Wypadki zatrucia trotylem i dwunitrobenzenem były w Niemczech dość częste po wojnie, przy wyłapaniu tych nitrozwiązków z granatów; stanowiło to niejako nową gałąź przemysłu. W jednym zakładzie w ciągu lata zanotowano 94 wypadki zatrucia nitrozwiązkami, w innym w ciągu jednej upalnej nocy — 4 wypadki, z nich 3 śmiertelne.

F e n o l e i p o c h o d n e i c h.

Zatrucie fenolami odbywa się przez wdychanie par, lub miejscowe — drogą wchłaniania fenoli przez skórę. W tym ostatnim wypadku, w razie lekkiego zatrucia, występuje przemijające palenie skóry. W pierwszych czasach stosowania fenolu (kw. karbolowego), jako środka antyseptycznego, częste były liczne zatrucia nim, nawet śmiertelne. Ofiarami ich byli lekarze i personel szpitalny. W razie nagłych ostrych zatruc, — śmierć, poprzedzona utratą przytomności. W razie zatruc chronicznych często następstwem jest stan zapalny nerek. Dawka śmiertelna w zależności od wrażliwości osobnika waha się w granicach 4 do 60 g. Bezpośrednie działanie fenolu na naskórek może doprowadzić do opłakanych skutków.

D w u n i t r o f e n o l. (Obszerniej omówiony przy pyłach). Według *Koelscha* działanie trujące dwunitrofenolu polega na wzmożeniu procesów utleniania w organizmie. Objawy: wzrost temperatury, zaburzenia w wątrobie i nerkach. Orto- i para-związki są bardziej trujące, niż meta-związek.

W organizmie częściowo zamienia się w aminofenol. Z domieszek specjalnie trująca jest domieszka nitrochlorofenolu. (dok. nast.).

BIBLIOGRAFJA

UZBROJENIE — SPRZĘT.

- Przyczyny zużycia się luf działowych i ich konserwacja — mjr. inż. *Lubański S.* — Przegl. Art. IV. 35 r. (str. 12).
- Przyrząd uzgadniający firmy „Moto-lux” do strzelania przez śmigło samolotu — kpt. inż. *Hanka W.* — Wiad. Mech. Uzbr. Nr. 27 i 28. 35 r. (str. 43).
- Uzbrojenie w wojnie o Chaco — *Millit. Wochenbl.* Nr. 19/34 r. (streszczenie — Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 28. 35 r. — str. 4).
- Nowości w uzbrojeniu zagranicą — Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 28, 35 r. (str. 2).
- „Gruba Berta” i wojna — ppłk. *Justrow K.* i por. *Schindler R.* (streszczenie tej książki — Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 28, 35 r. — str. 7).
- Cudowne działo — historia nadarmaty niemieckiej — *Eisgruber W.* — *Wiener Illustr. Ztg.* Streszczenie — Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 28 (str. 6).

Spadek ciśnienia przy przepływie cieczy w oporniku — inż. *Zarebski H.* — Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 29 (str. 20).

Metoda wyznaczania siły szybkości odrzutu hamowanego oporoprotnika — inż. *Rafalski J.* — Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 29 (str. 21).

O przyczynach wysuwania się rdzeni z obsad luf armatnich — por. *Machcewicz W.* — Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 29 (str. 10).

Dwa dalmierze: logarytmiczny i całkowity — por. *Wyhowski J.* — Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 29 (str. 22).

Obliczanie płóz pod działaniem — *Toloczko* — Techn. i Wojuż. 34 r. (streszcz. Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 29, str. 1, 5).

Zarys dziejów uzbrojenia w Polsce — rtm. *Dziewanowski W.* Nakładem Gł. Księg. Wojsk. 1935, str. 224, tabel 44. Zawiera: dane ogólne od X stulecia, broń sieczna, broń drzewcowa i obuchowa, broń miotająca i palna, uzbrojenie ochronne, zbroje końskie, rzędy i ostro-

- gi; określenie wieku, pochodzenia, falsyfikatów, naprawa i ustawianie zbiorów.
- O wpływie warunków atmosferycznych na tworzenie się błysku u wylotu luf działających — kpt. *Debaude G.* — Mem. d'Art. Franc. zeszyt 1, 35 r. (str. 9).
- Rysunki techniczne w uzbrojeniu — *Pedersen J.* — Army Ordnance, V—VI. 35 r. (str. 5).
- Konstrukcja i tworzywo luf działających i karabinowych — prof. dr. *Schwinnig W.* Nakt. V. D. I. — Berlin, 1935 r. (str. 167).
- Pneumatyczne zawieszania w sprzęcie artyleryjskim — *Panyszcz A.* — Techn. i Wooruż. IV. 35 r. (str. 4). Zastosowanie opon gumowych, ich zalety i wady.
- Donośność nowoczesnych dział — gen. *Botzheim* — Wehrtechn. Monatsheft. V. 35 r. (str. 8). Wpływy zewnętrzne i konstrukcyjne, przegląd donośności.
- Badania zużycia się luf działających — *Lintes J.* — Mem. d'Art. Fr. Zeszyt 1. 35 r. (strona 48). Badania naukowe w firmie Skody.
- Śmierć armat na polu bitwy — inż. *Rogier M.* — Mem. d'Art. Fr. Zeszyt 1. 35 r. (str. 58). Uszkodzenia, wypadki, zużycie.
- Korozyja w opornikach — Techn. i Wooruż. IV. 35 r. (str. 4).
- Chromowanie luf działających — *Konylewicz N.* — Techn. i Wooruż. VII—XII. 34 r. (streszcz. Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 29. 35 r., str. 2).
- Nowoczesne pistolety maszynowe — Milit. Wochenbl. (tłum. Przegl. Piech. VIII. 35 r., str. 2, 5).
- Niemiecka nauka o broni z 1445 r. — gen. *Marx D.* — Wehrtechn. Monatsheft. VIII. 35 r. (str. 6).
- Zadania i możliwości ciężkiej i najcięższej artylerji — pplk. *Justrow K.* — Wehrtechn. Monatsheft. IX. 35 r. (str. 5).
- Metoda Charbonier-Sugot w balistyce wewnętrznej — mjr. *Polansky* — Voj. Techn. Zprawy IX. 35 r. (str. 14).
- Pistolety maszynowe i ich użycie. — *H. Denckler.* (Die Maschinen-pistole und ihr Gebrauch). Berlin, 1935 r. (str. 35).
- O znaczeniu nowych broni — mjr. *G. Däniker* — Allg. Schweiz. Milit. Ztg. V. 35 r.
- Uzbrojenie całego świata (Die Rüstung der Welt) — *Müller-Loebnitz W.* Berlin, 1935 r. Wyd. Mittler. (str. 302). Przegląd sił zbrojnych zagranicą.
- Karabin maszynowy pilota wz. 33. Wyd. I. B. Tech. Lotn. 1934 r. (str. 70, tabel 16).
- Działo i strzał — dr. *Hänert L.* — (Geschütz und Schuss). Berlin, 1935 r. Wyd. Springer. II wydanie (str. 370). Wstęp do mechaniki dział i balistyki.
- Podręcznik techniki broni (Waffentechnisches Unterrichtsbuch) — mjr. *Schmitt.* Berlin, 1934 r.
- Projektowanie konstrukcyj artyleryjskich (Projektowanie art. system, tłum. z franc.) — *Cordier.* — Leningrad, 1934 r. Wyd. Art. Akad. Cz. III. Przyrządy celownicze, ogólne własności istniejących systemów (str. 224).
- Historja techniczna artylerji lądowej we Francji w czasie jednego stulecia (Histoire technique de l'artillerie de terre en France pendant un siècle) — gen. *Challeat.* Tom I. 1816—1919, wyd. 1933 r. (str. 404). T. II. 1880—1910, wyd. 1935 r. (str. 544).
- Zasady budowy sprzętu broni małokalibrowej. (Osnowanja ustrojstwa materjalnoj czasti strielkowawo oruzja) — *Wentzel D.* — Leningrad, 1934 r.
- UZBROJENIE — AMUNICJA.
- Wady konstrukcyjne zapalników o podwójnym działaniu wz. 14 do granato-szrapneli — *Konca K.* — Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 28, 35 r. (str. 17).
- Nabijania topionym trotylem granatów większego kalibru — pplk. *Mozdżeń K.* — Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 28 (str. 27).
- Zasady budowy zapalników elektrycznych — *Wronskij G.* — Techn. i Wooruż. 34 r. (streszcz. Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 29, str. 1).
- Zagadnienie amunicji podczas wojny światowej i jego trudności w przyszłej wojnie — *Bollati* — Riv. Art. e Genio. III. 35 r. (streszcz. w Milit. Wochenbl. Nr. 43/35 r., str. 2).
- Wnikanie pocisków i skutki ich rozprysku — *Cavicchioli N. i Ravelli E.* — Riv. Art. e Genio (tłum. Rev. Milit. Fr. Nr. 168/35 r.). Dane liczbowe.
- O pierścieniach wiodących pocisków — *Matiuszkin W.* — Techn. i Wooruż. IV. 35 r. (str. 5). Streszcz. Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 30. 35 r. Historia rozwoju, przykłady konstrukcyj, pociski gwintowane.
- Bomba gaśnicza włoska — Milit. Wochenbl. Nr. 43/35 r. wg. Echo de Paris. Zastosowanie do gaszenia pożarów lub neutralizowania gazów bojowych.
- Niemiecki pocisk ultra-pancerny i pocisk rakietowy o dużej donośności. — *Jougla W.* — Science et la Vie VII. 35 r. (stron 5). Opis kilku nowych śmiercionośnych wynalazków.
- Zużycie amunicji w czasie wojny 1914—18 r. — gen. *Fournier* — Rev. d'Art. VIII—IX. 35 r. (str. 34).
- Rozwój szrapnela — *Jelimow M.* — Techn. i Wooruż. VII. 35 r. (str. 4). Historia rozwoju, stan obecny i dążenia do dalszego rozwoju.
- Rola czepców pocisków pancernych — *Kean W.* — Army Ordnance Nr. 44/27 r. (tłum. Techn. i Wooruż. VII. 35 r., str. 2).
- Działanie bomb lotniczych burzących — *Tatarczenko J.* — Techn. i Wooruż. VIII. 35 r. — przebijające, minowe, burzące, odłamkowe, zapalające, gazowe — oparte na doświadczeniach.
- Bomby lotnicze zapalające — *Granow W.* — Techn. i Wooruż. VIII. 35 r. (str. 5).
- Pociski smugowe artyleryjskie i małokalibrowe — *Iwanow B.* — Techn. i Wooruż. VIII. 35 r. (str. 4).
- Działanie bomb lotniczych — kpt. *Tarnowski M.* — Wyd. L. O. P. P. 1935 r. (str. 119).
- Katalog amunicji. Cz. I. Amunicja karabinowa, sportowa, pistoletowa i rewolwerowa. 1935 r. Wyd. M. S. Wojsk. (str. 101).
- Pociski artyleryjskie (Art. snariady) — *Globus M.* — Leningrad, 1934 r.
- Teorja projektowania pocisków artyl. i bomb lotniczych (Teorja projektowanija art. snariadow i awjabomb — *Ignatienko W. i Pawłow G.* — Cz. I i II. Leningrad, 34 r.
- MATERJAŁY WYBUCHOWE.
- Oznaczanie stałości prochów nitrocelulozowych metodą *Bergmana-Junka* oraz próby jej uproszczenia — inż. *Śmiśniewicz T.* — Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 28. 35 r. (str. 18).
- Paul Vielle* i jego prace (1854—1934) — dr. inż. *Urbański T.* — Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 28. (str. 7).
- Środki sygnałowe pirotechniczne — *Łukaszew S.* — Techn. i Wooruż. III. 35 r. (streszcz. Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 29, str. 1).
- Nowe prądy w zasadniczej produkcji materiałów wybuchowych — dr. *Stellbacher A.* — Nitrocel. V, 35 r. (str. 5).
- Pentryt czy hexogen — dr. *Majrich A.* — Mem. d'Art. Fr. Zeszyt 1, 35 r. (str. 26).
- Zasady techniki wybuchu — pplk. inż. *Melkes* — Voj. Techn. Zprawy III—IV. 35 r. (str. 4). Promień działania i wytrzymałość otoczenia.
- Fala wybuchowa i uderzeniowa — *Payman W., Woodhead D., Titman H.* — Ztschr. Schies-Wesen. Nr. 4 i 5, 35 r. — recenzja.
- O nadzwyczaj silnym źródle światła przy wybuchu — *Lévy A., Muraour H.* — Ztschr. Schies-Wesen. Nr. 5. 35 r. — recenzja.

- Badania nad otrzymaniem i własnościami nitroskrobi — *Hackel J., Urbański T.* — Ztschr. Schies-Wesen Nr. 4. 35 r. (str. 4).
- Badania rentgenograficzne produktów nitrowania skrobi — *Kończakowska M., Urbański T.* — Roczn. Chemji Nr. 5—6. 35 r. (str. 6).
- Nowy amerykański materiał wybuchowy „nitramon” — *Army Ordnance*. III—IV. 35 r.
- Zagadnienie składowania prochu — *Zukowskij N.* — Ztschr. Schies-Wesen Nr. 5. 35 r. (str. 4).
- Studjum obwałowań w składnicach amunicji — *kpt. Sénart* — *Rev. d'Art*. IX. 35 r. (str. 29).
- Korozja spowodowana przez produkty spalania gazów — *Chem Ztg*. Nr. 48. 35 r. (str. 1).
- O bezpiecznych odległościach między składnicami materiałów wybuchowych — *prof. Zukowskij N.* — *Tiech. i Wooruż*. IX. 35 r. (str. 6).
- Technika rakiet (Rakietnaja tiechnika) — *inż. Tichonruwow M.* — 1935 r. *Wyd. awjac.* (str. 77).
- Materiały wybuchowe, balistyka wewnętrzna i zewnętrzna (Wzrywczytyje wieszczestwa, wnutriennaja i wnieszniaja balistika) — *Agokas J.* — Moskwa, 1935 r.
- Analiza termiczna pikrynianów — *dr. Tucholski T.* 1934 r.
- Przepisy bezpieczeństwa przy wykonywaniu i przechowywaniu materiałów wybuchowych i zapalnych. (Unfallverhütungsvorschriften f. d. Herstellung u. Lagerung von Spreng- und Zündstoffen). Berlin, 1934 r.

MOTORYZACJA I MECHANIZACJA.

- Motoryzacja we Włoszech — *Milit. Wochenbl.* Nr. 21/34 r. (streszczenie *Wiad. Techn. Uzbr.* Nr. 28, str. 1, 5).
- Motoryzacja w Niemczech — *inż. Starowicz Z.* — *Przegl. Wojsk. Techn.* IV. 35 r. *Dział br. panc.* (str. 8).
- Uwagi o smarowaniu pojazdów mechanicznych — *por. Porter F.* — *Field Art. Journ.* III—IV. 35 r. (str. 4).
- Motoryzacja i mechanizacja piechoty i kawalerji — *rtm. Szraml J.* — *Voj. Techn. Zprawy* IV. 35 r. (str. 3).
- Czołgi — *Bach H.* — *Wehrtechn. Monatsheft*. V. 35 r. (str. 2). *Przegląd* krótki rozwoju czołgów w ostatnich latach.
- Nowoczesne konstrukcje samochodowe — *mjr. Gronowski K.* — *Przegl. Wojsk. Techn.* VII. 35 r. *dział br. panc.* (str. 23).
- Niemcy w poszukiwaniu silnika i materiałów pędnych dla wojny — *Przegl. Wojsk. Techn.* VII. 35 r. *dział br. panc.* — *Wg. Krasnaja Zvezda* (str. 1, 5).
- Przyczepki samochodowe i czołgi — *inż. Taracha C.* — *Przegl. Wojsk. Techn.* VIII. 35 r. *dział br. panc.* (str. 20).
- Próby badawcze samochodów wojskowych na poligonie doświadczalnym w Aberdeen — *Barnes G.* — *Army Ordnance* IX—X. 35 r. (str. 14).
- Szybkobieżny silnik Diesela w wojsku angielskim — *inż. Augustin* — *Wehrtechn. Monatsheft*. VIII. 35 r. (str. 3, 5).
- Ciągniki do celów wojskowych — *Wissen u. Wehr*. IX. 35 r. (str. 6).
- Mechanizacja wojska, stan obecny — *Milit. Techn. Mitteil.* VIII. 35 r. *wg. Army Ordnance* (str. 20).
- Rozwój koła czołgowego — *Infantry Journ.* III. 35 r. (tłum. *Miech. i Motor*. VII. 35 r. str. 3).
- Przekładnie hydrauliczne w zastosowaniu do maszyn transportowych a zwłaszcza czołgów — *Binowicz* — *Miech. i Motor*. VII. 35 r. (str. 8).

- Zagadnienie przekładni elektrycznej w maszynach gąsienicowych — *Bogojawlenskij W.* — *Miech. i Motor*. VII. 35 r. (str. 6).
- Rozwój transportu specjalnego — *inż. Tafiejew A.* — *Miech. i Motor*. VIII. 35 r. (str. 6). *Postępy* konstrukcji samochodów ciężarowych w zastosowaniu wojennem.
- Samochody parowe dawniej i obecnie — *Miech. i Motor*. VIII. 35 r. *z niemieckiego wg. Motor* V. 35 r.
- 50-lecie samochodu — *Miech. i Motor*. IX. 35 r. (str. 5).
- Rozwój silników benzynowych i naftowych w ciągu ostatniego 25-lecia — *Miech. i Motor*. IX. 35 r. *wg. Automob. Engineer*. VI. 35 r. (str. 9, 5).
- Równowaga dynamiczna maszyn gąsienicowych — *Rossini* — *Riv. Art. e Genio* (tłum. *Miech. i Motor*. IX. 35 r., str. 3).
- Próby ślepego prowadzenia czołgów — *Nikołajew S.* — *Tiech. i Wooruż*. III. 34 r. (*Przegl. Wojsk. Techn.* VI. 35 r. *dział br. panc.* — *notatka o stanie sprawy*).
- Pancerz i silnik w obcych wojskach — *Panzer und Motor in fremden Heeren* — *Nehring W.* — Potsdam, 1935 r. (str. 64).
- Zagadnienie motoryzacji w Polsce — *dyskusja w Stow. Pol. Dziennikarzy i Publicystów Gospod.* 1935 r. (str. 22).
- Motoryzacja czerwonej armji — *France Milit.* 9.VI. 1935 r.
- Zagadnienie motoryzacji — *Deut. Wehr* Nr. 20. 1935 r.

OBRONA PRZECIWLOTNICZA.

- Obrona przeciwlotnicza w różnych krajach i jej rozwój w czasie wojny światowej — *mjr. Englehart* — *Coast Art. Journ.* 34 r. (streszczenie *Wiad. Techn. Uzbr.* Nr. 28 i 28, 35 r. str. 16).
- Obrona plotnicza a budownictwo — *inż. Schossleger* — *Bautechn. Luftschutz* 34 r. (streszczenie *Przegl. Wojsk. Techn.* II. 35 r. *dział sap.*, str. 12).
- Zadymianie jako środek obrony plotn. — *plk. Abziółowski S.* — *Przegl. Wojsk. Techn.* I. 35 r. *dział sap.* (str. 18).
- Obrona plotnicza — *Rev. Milit. Fr.* II. 35 r. *wg. Süddeut. Monatshefte*.
- Rozważania o modernizacji artylerji przeciwlotniczej (Stany Zjedn., Niemcy) — *Voj. Techn. Zprawy* VIII. 35 r. (str. 35).
- Rozwój sprzętu artyl. plotniczej — *ppłk. Baran K.* — *Przegl. Art.* IX. 36 r. (str. 17).
- Dążenia w rozwoju podsłuchu samolotów zagranicą — *Łobanow M.* — *Tiech. i Wooruż*. IX. 35 r. (str. 8). *Teoria i opisy* nowoczesnych nasłuchowników przeciwlotniczych.
- Drogi rozwoju współczesnych przeleczników plotn. — *Sakrijer I.* — *Tiech. i Wooruż*. IX. 35 r. (str. 5).
- Elektrotechnika w artylerji plotn. — *Kazakow A.* — *Tiech. i Wooruż*. IX. 35 r. (str. 3). *Oświetlenie* podziałek, zastosowanie telefonu, dalecełowanie, daleporuszanie, przyrządy pomiarowe, nastawnice.

ŁĄCZNOŚĆ.

- Telefonja i telegrafja na promieniach widzialnych i niewidzialnych — *kpt. Stańczuk M. i kpt. Szczęsnowicz W.* — *Przegl. Wojsk. Techn.* II—IV. 35 r. *dział łączn.* (str. 88).
- Motocykle w Z. S. R. R. — *por. Kuszelewski I.* — *Przegl. Wojsk. Techn.* VI. 35 r. *dział br. panc.* (str. 14).
- Telefonja wielokrotna — *Kownacki S.* — *Przegl. Wojsk. Techn.* VII. 35 r. *dział łączn.* (str. 12).
- Sprawozdanie angielskiego komitetu dla spraw telewizji. — *Prz. Wojsk. Techn.* VII. 35 r. *dział łączn.* (str. 3).

GAZOZNAWSTWO. OBRONA PRZECIWGAZOWA.

- O dymach w nowoczesnej bitwie — *Tiechn. i Wooruż. I. 34 r.* (streszcz. *Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 29. 35 r., str. 2.*)
- Nomenklatura amunicji gazowej — *Army Ordnance V—VI. 35 r.* (str. 2). Najważniejsze grupy chemicznych środków bojowych.
- Ogień jako broń w walce — dr. *Reddeman* — *Wehrtech. Monatsheft. VI. 35 r.* (str. 5). Historyczny rozwój broni zapalającej.
- Zastosowanie chemicznych środków walki przez broń pancerną — rtm. *Gilewski R.* — *Przeł. Wojsk. Techn. VIII. 35 r.* dział br. panc. (str. 15).
- Obrona przeciwgazowa w architekturze — *Army Ordnance IX—X. 35 r.* (stron 6).
- Przyszłość chemji powietrznej — ppłk. *Mayer E.* — *Rev. Milit. Suisse V. 35 r.*
- Obrona przeciwgazowa ludności cywilnej — kpt. *Marynowski Z.* — *Wyd. Szkoły Gazowej. 1935 r., wydanie III-ie (str. 64).*
- Pomieszczenie przeciwgazowe — kpt. *Marynowski Z.* — *Wyd. Szkoły Gazowej, 1935 r. wydanie IV. (str. 56).* Masowa obrona ludności cywilnej.

PRZEMYSŁ WOJENNY.

- Możliwość stosowania wykresów *Gantta* w administracji parku samochodowoczołgowego — kpt. inż. *Florczak T.* — *Przeł. Wojsk. Techn. III. 35 r., dział br. panc. (str. 11).*
- Planowanie naprawy sprzętu broni pancernej — kpt. inż. *Florczak T.* — *Przeł. Wojsk. Techn. V. 35 r., dział br. panc. (str. 17).*
- Nowe dążenia przemysłu chemicznego — *Indust. Chim. Nr. 255/35 r.* (str. 2). Kontrola surowców w Niemczech, zarządzenia o produkcji i instalacji fabryk.
- Surowce zastępcze — inż. *Wiślicki F.* — *Wiad. Przem. Chem. Nr. 12/35 r.* (str. 1). O poprawie bilansu handlowego przez produkcję surowców zastępczych.
- Gospodarka surowców w czasie wojny i obecnie — prof. *Wiedenfeld K.* — *Wehrtech. Monatsheft. V. 35 r.* (str. 8). Zagadnienie o braku niektórych surowców.
- Polityka w Stanach Zjedn. — *Voj. Techn. Zprawy VI. 35 r.* (str. 3). Potrzeby i możliwości produkcji oraz państwowa kontrola nad przemysłem uzbrojeniowym.
- Opis wytwórni Sperry — por. *Engelhardt E.* — *Coast Art. Journ. V—VI. 35 r.* (str. 5). Wyrób aparatów kierowniczych dla artylerji morskiej i lot.
- Organizacja mobilizacji przemysłu we Francji, Anglii, Włoszech, Stanach Zjedn. — dr. *Ruprecht P.* — *Milit. Wochenbl. Nr. 42/35 r.* (str. 4).
- Przestawienie fabryk na produkcję materiałów wojennych — *Przeł. Inted. VII. 35 r.* (str. 1). Np. fabr. rur — na lufy, obsadek — na łuski kb, maszyn do szycia — na karabiny i t. p.
- Wytwórczość zbrojowni w Toul 1914—1918 r. — płk. *Devé* — *Rev. d'Art. VII—IX, 35 r.* (str. 45). Wyrób broni artyl. i amunicji.
- Uśwanie rdzy z przedmiotów stalowych — *Kowalewski K.* — *Tiech. i Wooruż. VIII. 35 r.* (str. 2).
- Zasady pasowań na tle międzynarodowego układu tolerancyjnego — inż. *Moszyński W.* — 1934 r., nakładem Inst. Bad. Mat. Uzbr. (str. 346). Cz. I-sza: Teoretyczne podstawy tolerancji

- i pasowań. Cz. II-ga: Budowa międzynarodowego układu tolerancyjnego na tle narodowych układów pasowań. Cz. III-cia: wprowadzenie układu pasowań do budowy maszyn.
- Technika a broń — *Reichsverb. Deut. Offiz. IX. 35 r.* Rzut oka na mobilizację przemysłową.
- Wyrób splotek (Kapsulnoje dieło) — *Karpow P.* — Moskwa, 1934 r.

ELEKTROTECHNIKA.

- Komórka fotoelektryczna — por. *Kiesewetter T.* — *Przeł. Wojsk. Techn. L. 35 r.* dział łączn. (str. 14).
- Próby odbioru telewizyjnego na Brockenie — inż. *Scholt W.* — *Funktech. Monatsh. X. 34* (streszcz. *Przeł. Wojsk. Techn. I. 35 r.* dział łączn. str. 1).
- Zachowanie się fal elektromagnetycznych w różnych ośrodkach — por. *Gac A.* — *Przeł. Wojsk. Techn. II. 35 r.* dział łączn. (str. 9).
- Nowe wiadomości i poglądy w dziedzinie zapalania elektrycznego — dr. *Drehkopf* — *Zschr. Schies-Wesen Nr. 5/35 r.* (str. 17). Zapalniki, zapalarki, badanie min.
- Praktyczne zastosowanie komórek fotoelektrycznych — *Funktech. Monatsh. lllum.Prz. Wojsk. Techn. VII. 35 r.* dział łączn., stron 3). Urządzenia automatycznego sterowania, pomiary szybkich zjawisk i t. p.
- Telewizyjna stacja nadawcza w Berlinie — *l'Onde Electr. (streszcz. Przeł. Wojsk. Techn. VIII. 35 r.* dział łączn., str. 4, 5).
- Zasady radjotechniki — mjr. inż. *Krulisz K.* — Cz. I. Podstawy teoretyczne. 1934 r. (str. 450).

INŻYNIERIA WOJSKOWA.

- Metoda i organizacja badań refleksorów bojowych i nasłuchowników płołn. — kpt. *Buzhicwicz R.* — *Przeł. Wojsk. Techn. II—VI. 35 r.* dział sap. (str. 62).
- Nowy niemiecki miotacz ognia — *Riv. Art. e Genio VII. 34 r.* (streszcz. *Prz. Wojsk. Techn. II. 35 r.,* dział sap., str. 1).
- Szkiełto pancerne — *Riv. Art. e Genio VIII. 34 r.* — (streszcz. *Prz. Wojsk. Techn. V. 35 r.* — dział sap., str. 0, 5).
- Betonowane drogi pasowe — inż. *Puzyna J.* — *Przeł. Wojsk. Techn. I. 35 r.,* dział sap. (str. 16).
- Nowy sposób wykonania nawierzchni drogowych — inż. *Deschamps* — *Rev. du Genie Milit. (streszcz. Prz. Wojsk. Techn. VI. 35 r.,* dział sap. str. 2).
- Izolacja płyt pancernych — *Wiechow P.* — *Tiech. i Wooruż. VII. 35 r.* (str. 3). Doświadczenia z warstwami matrejalów zwiększających odporność płyt pancernych na przebicie.

MARYNARKA WOJENNA.

- O powojennem rozwoju min podwodnych — *Marine Rundsch. (streszcz. Przeł. Morski VII. 35 r.,* str. 9).
- Wynalazki i wynalazcy — inż. *Potyrała A.* — *Przeł. Morski VIII. 35 r.* (str. 5).
- O polską siłę zbrojną na Bałtyku — *Wyd. L. M. i K. 1935 r.*
- Możliwości rozwoju konstrukcji łodzi podwodnych — *Bauer* — *Deut. Wehr Nr. 20. 35 r.*
- Uzbrojenie floty (Naval ordnance). *Annapolis, 1934 r.* (str. 725).