





1015

## OMYŁKI DRUKU

- Str. 8., w. 13. od góry: zamiast „hiszpańskich jeźdźcach“ ma być: „koźlach hiszpańskich“.
- Str. 12., w. 1. od góry: zamiast „W. 05“ ma być: „W.  $\frac{5}{8}$ “.
- Str. 18., w. 6. od góry: zamiast „uiszczenia“ ma być: „niszczenia“.
- Str. 18., w. 18. od góry: zamiast „w Austrii 32·5 mm“ ma być: „w Austrii 37 mm“.
- Str. 18., w. 12. od dołu: zamiast „*obus unique*“ ma być: „*projectil unique*“.
- Str. 18., w. 5. od dołu: przed „osiągnięto“ wstawić jako początek zdania „We Francji“.
- Str. 18., w. 4. od dołu: zamiast „względnie“ ma być: „w Austrii“.
- Str. 18., w. 3. od dołu: wykreślić „ $[(NH_4 NO_3)]$  z przymieszką antymonu“ a na to miejsce wstawić: „t. j. azotanem amonu ( $NH_4 NO_3$ ) z przymieszką aluminium (glinu).“
- Str. 25., w tabelce, w rubryce poziomej „Włochy“, a pionowej „Obciążenie jednostki przekroju“ ma być: „31·6“ zamiast „11·6“.
- Str. 41., w. 1. od góry: zamiast „25%“ ma być: „20%“.
- Str. 46., w. 6. od dołu: zamiast „posiłków“ ma być: „pocisków“.
- Str. 60., w. 10. (9) i 5. od dołu: zamiast „Creuzot“ ma być: „Creusot“.
- Str. 98., w. 4. od góry: zamiast „zapalnik i“ ma być: „zapalniki“.

**Tablica I-sza**, rubryka pionowa „Anglja, 15 ft. W.  $\frac{84}{95}$ , pozioma L. 2: zamiast „7·2“ ma być „76·2“; w teźże rubryce pionowej, poziomej L. 13. zamiast „307 kalib.“ ma być „30·8 kalib.“; w teźże pionowej rubryce, a poziomej L. 23. zamiast „spinalne“ ma być „spiralne“.

Rubryka pionowa „Anglja 13. ft. W. 03.“, pozioma L. 18. zamiast „3107“ ma być „310·7“; pozioma L. 26. zamiast „obrotowy“ ma być „obrotny“.

Rubryka pionowa „Austro-Węgry, L. haubice W. 99.“, pozioma L. 59. po „naboje“ wstawić „nie“.

**Tablica II-ga**, rubryka pionowa 6., pozioma „Francja 9.“: zamiast „375“ ma być „575“.

Rubryka pionowa 15., pozioma „Anglja 1“ zamiast „220 g“ ma być „106“.

Rubryka pionowa 21., pozioma „Anglja 3“ zamiast „Meilström“ ma być Mellström“.

Rubryka pionowa 23., pozioma „Rosja 10“ zamiast „1447“ ma być „1147“.

Rubryka pionowa 24., pozioma „Francja 3“ i następna oraz pionowa 26., poziome j. w. zamiast „wirowania“ ma być „wizowania“.

Rubryka pionowa 29., pozioma „Francja 1“ zamiast „u ogona rury“ ma być „u ogona lawety“; pozioma „Anglja 2“: przecinek zamiast po „hydrauliczną“ ma być po „rura“.

Rubryka pionowa 32., pozioma „Francja 8“ zamiast „3010“ ma być „3030“, zamiast „3878“ — „3874“.

---

GENERAL PODPORUCZNIK W. P.  
ALEKSANDER TRUSZKOWSKI

# Z DZIEDZINY ARTYLERJI

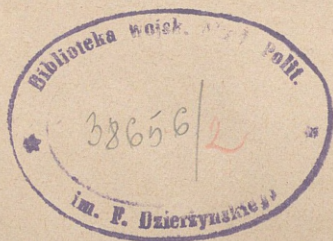
Z DWOMA TABLICAMI

NAKŁADEM KRAKOWSKIEJ SPÓŁKI WYDAWNICZEJ

---

K R A K Ó W 1 9 2 0

ZA ZEZWOLENIEM CENZURY WOJSKOWEJ D. O. GEN. KRAKÓW  
(I. — O. W. 6707 z 4/XI. 1919)



HONORARJUM AUTORSKIE PRZEZNACZONE NA CELE  
TOWARZYSTWA WIEDZY WOJSKOWEJ

---

CZCIONKAMI Drukarni Narodowej w Krakowie

---

## PRZEDMOWA

Młoda jest jeszcze bardzo nasza fachowa literatura wojskowa, daleką od tego, by dorównać innym europejskim. Lecz nic w tem dziwnego. Po utracie niepodległości, pozbawieni własnego rządu, a co zatem i własnego wojska narodowego, pozbawieni swobody, już nietylko czynu, lecz nawet i słowa, przestaliśmy w tym kierunku pracować. Pojawiały się wprawdzie liczne, znakomite dzieła, mające za przedmiot dzieje wojen i wojskowości w Polsce, lecz były to dzieła raczej historyczne, niż ściśle wojskowe. Te ostatnie zaczęły się ukazywać właściwie dopiero w zaraniu wojny światowej, równocześnie z powstawaniem polskich organizacji wojskowych, rozwijających się zwłaszcza na terenie b. zaboru austriackiego. Były to przeważnie drobne broszury, zawierające niezbędne wiadomości wojskowe, regulaminy i przepisy tłumaczone najczęściej z austriackich książek służbowych i t. p. Dalszym ich ciągiem i rozszerzeniem, zarazem niejako spadkobiercami ich idei i myśli przewodniej stały się polskie wydawnictwa wojskowe z czasów wielkiej wojny, na wyższym już stopniu stojące, a wreszcie nasze dzisiejsze, w wolnej już Ojczyźnie wydawane, coraz liczniejsze, obszerniejsze i doskonalsze przepisy, regulaminy i dzieła fachowe.

Dużo jednakże jeszcze spraw leży odłogiem, dużo jest jeszcze dziedzin lekko tylko, lub wcale nie dotkniętych, lecz jak już wspomniałem, dziwić się temu nie należy, bo i tak zrobiono w tym stosunkowo krótkim czasie bardzo wiele.

#### IV

Chcąc przeto wypełnić pewną, dość dotkliwie odczuwać się dającą lukę, a zarazem i ze swej strony dołożyć choć drobną cegielkę do tej powstającej budowy, jaką jest nasza fachowa literatura wojskowa, wydaję niniejszą książkę, poświęcając ją w pierwszej linii odrodzonej Artylerji Polskiej, która w ciągu roku swego istnienia dzięki zmysłowi organizacyjnemu i nieustrudzonej pracy swych dowódców, oraz pełnemu poświęcenia współdziałaniu wszystkich podkomendnych, tak wspaniale się rozwinęła i tyle już sukcesów na polu chwały odniosła, wskrzeszając najświetniejsze tradycje naszych Arciszewskich, Kątskich i Bemów. Lecz nie tylko dla artylerzystów pisałem tę rozprawkę. Sądzę, że i inni koledzy wezmą ją chętnie do ręki, by dowiedzieć się z niej coś więcej o rozwoju owej broni, która tak wybitną rolę w ostatnich gigantycznych zmaganiach o panowanie nad światem odegrała.

Pisałem w Krakowie w lecie i jesieni r. 1919.

*Autor.*

---

---

## WSTĘP

Kiedy rozpocząłem pisać niniejszą rozprawkę, nie było jeszcze ustalonego słownictwa wojskowego. Z tego powodu używam niektórych, bardzo zresztą nielicznych, wyrazów odmiennych od tych, które w międzyczasie przyjęły nasze władze wojskowe. Pozostawiłem je mimo to w mem dziełku prosząc o rozważenie, czy nie byłyby one odpowiednie. Zamiarem moim nie krytyka, lecz chęć oddania choć skromnej przysługi naszej ojczyźnej mowie.

Używam następujących wyrazów odnalezionych przeważnie w dziełku „Regulamin piechoty, kawalerji i artylerji wraz z instrukcją dla powstańca i służbą obozową, Lwów, Stanisławów i Tarnów, nakładem Jana Milikowskiego, 1848“, którego autorem był — o ile wiem — Ludwik Mierosławski. Powołując się na nie naznaczam to skróceniem „Reg. 48“. Następnie poszukiwałem wyrazów w „Słowniku“ Lindego, w „Słowniku technicznym“ Stadtmüllera i w „Techniku“.

1. **Działo** (*Geschütz*) w znaczeniu ogólnem.

2. **Armata** (*Kanone*): działo o długiej rurze i płaskich torach pocisków (Reg. 48. — III, 1).

3. Na oznaczenie armat polowych używam także wyrazu **polówki**, który stworzyły usta naszych dzielnych Legionistów.

4. **Rura** — armatnia, działowa etc., a nie „lufa“, bo lufę posiada strzelba lub karabin. Zresztą tak rura (*Rohr*) jak i lufa (*Lauf*) są pochodzenia obcego. A. E. Odyniec pisze w „Strachach“: „Nad gankiem herb, domu chwiała:

bęben, sztandar i dwa działa, z nich w małżeńskiej znak jedności cyfra jego i jejmości strzela z rury..." Linde T. 5-ty str. 164: „Rura u strzelby“; wyrazu „lufa“ nie znalazłem w Lindem (T. II. „L“ str. 675—676). Konstanty Górski („Historja Artylerji Polskiej“, Warszawa 1902) nie używa osobnego wyrazu „rura“ lub „lufa“, lecz tylko „działo“ lub „armata“ (p. str. 177—79, 180—84 i i.).

5. **Gwinty, skręt gwintów** — a nie „bruzdy“.

6. **Komora** (*Laderaum*). Reg. 48. — III, 3: „Komora jest to część kanału, gdzie się nabój kładzie“.

7. **Kanał** (*Bohrung*). Reg. 48. — III, 2: „Kanał jest to rura wałkowata, wydrążona w całej długości działa, wyjąwszy część denną“; zamiast wyrazu „kanał“, używam także: „przewód“ i „prześwit“.

8. **Czopy** (*Schildzapfen*) służą do osadzenia działa na łożu (Reg. 48. — III, 3).

9. **Kręglik** czyli **celik** (*Visierkorn*), umieszczony na obřęczy wylotu działa, służy do celowania (Reg. 48. — III, 3); wyrazu tego używam zamiast „muszka“, bo muszkę posiadają strzelby i karabiny.

10. **Zawora** (*Verschluss, la fermeture*) zamiast wyrazu „zamek“.

Linde (T. VI. str. 952): „Zawora, wszystko co do zawarcia, zaparcia, do zamknięcia służy; ein Verschluss, Schlussriegel, Riegel, Schloss, alles was zum Zuschliessen etc. dient“.

Wyrazu tego użyłem tłumacząc w r. 1886 na język polski książkę „G — 42 a“, „Nauka artylerji dla kanonierów baterji polowych, Wiedeń, Drukiem i nakładem c. k. nadwornej i państwowej drukarni 1890“, str. 12, a także w książce mej „Polnische Militärsprache, Wien, Seidl und Sohn 1894“ (II wyd. 1911).

Zawora może być klinem płaskim lub okrągłym, po

ziomym i poprzecznym do osi rury, lub klinem pionowym, albo też śrubą i t. d., a służy przy działach odtylcowych do szczelnego zatykania części dennej rury. Każda zawora posiada osobny mechanizm do zamykania, — bo strzał oddany mógłby ją z rury wysadzić, — więc „zamek“, a oprócz tego przyrząd służący do odpalania działa i osobny wyrzutnik łusek po strzale.

Wreszcie nadmienię, że „zawora“ jest wyrazem na wskroś ludowym, używanym na oznaczenie zasuwki u wrót:

11. Co będzie lepiej: **laweta** czy **łoże**? (Reg. 48. — III, 3).

12. **Panwie** (*Schildpfannen*), w które osadza się czopy działa (Reg. 48. — III, 4).

13. **Ogon łoża** (*Protzstock*) (Reg. 48. — III, 3).

14. **Zapornica**. Linde (T. II str. 169) podaje wyraz ten pod „hamować“ i pod „hamulec“.

Wyrazu „hamulec“ używam na oznaczenie przyrządu do hamowania kół i **odskoku działa**, lub jak niektórzy wołają „odtoku działa“, na oznaczenie zaś przyrządu powstrzymującego **odrzut rury** po strzale wyrazu **zapornica**.

15. **Wierzchołek pocisku** (*Geschosskopf*), a nie „głowa pocisku“. **Pyszczyk pocisku** t. j. otwór w wierzchołku pocisku, w który zakręca się zapalnik.

16. **Przepalniczka** (*Brandel*, *Frictionsröhre*) (Reg. 48. — III, 10).

17. **Część wałkowata** (lub **walcowata**) **pocisku**; **dno pocisku**; **komora pocisku** na nabój rozsadzający szrapnele.

18. **Naboje jednolite** (*Einheitspatrone*), pociski złożone z łuską metalową, zawierającą nabój prochu.

19. **Pociski jednolite** (*projectil unique*, *Einheitsgeschoss*) t. j. przydatne jako szrapnele, a także jako granaty.

20. **Pociski wybuchowe** (*obus torpille*, *Sprenggeschoss*).

21. **Wymierzyć armatę**, czy też **celować**?

22. **Cele żywe**, **cele stałe** (*lebende — feste Ziele*).

## VIII

23. Cel pomocniczy (*Hilfsziel*).

24. Cel kierunkowy (*Richtpunkt*); strzał kierunkowy (*Richtschuss*).

25. Granat wybucha w powietrzu i rozpryskuje się na **czerepy** (*Sprengstücke*).

26. Pociski lub lotki i czerepy **godzą** w cel.

27. **Pęk torów pocisków** (*la gerbe, Flugbahngarbe*).

28. Wolałbym: **Rozstrzał torów**, zamiast „rozsiew torów“, natomiast **rozsiew czerepów** lub **lotek**, lub **pole rozsiewu lotek i czerepów** (*Streufläche*); **rozsiew rozprysków**; pomimo tego trzymałem się tutaj terminologii zatwierdzonej przepisami.

---

---

## I. Przed rokiem 1870/71.

Wiek dziewiętnasty, wiek pary i elektryczności, znamienny niebwywałym rozwojem wszelkiej wiedzy technicznej, obdarzył wprawdzie społeczeństwa bogactwem i dobrobytem, lecz równocześnie pod wpływem chęci zdobywania coraz to dalszych rynków zbytu dla płodów techniki wytwórczej, wzniecił w nich także żarzenie zaborczości, opartej o pięć opancerzoną, a korzystającą, jak to wojna światowa wykazała, z olbrzymiego zasobu rozporządzalnych środków technicznych.

Z rozwojem poszczególnych gałęzi techniki, postępował tedy, choć nie równocześnie i nierównomiernie i rozwój uzbrojenia, w pierwszym rzędzie broni palnej, więc karabinów i dział.

Dokonywał się on po wojnach napoleońskich stosunkowo bardzo powoli, a taktyka i dostosowane do niej uzbrojenie, odziedziczone po wielkim Korsykaninie, przetrwały wojny rosyjsko-tureckie 1828/29, polsko-rosyjską 1830/31, włosko-austrjackie 1848/49 i wojnę krymską 1854/56.

Udoskonalenie broni palnej dokonywało się w ten sposób, że w miarę ulepszeń karabinów pod względem celności i donośności strzałów, a w latach późniejszych i szybkości palby, przystosowywano nabyte doświadczenia do konstrukcji dział.

I tak: po skonstruowaniu gwintowanych sztućców i karabinów, zaprowadzono najpierw we Francji gwintowane armaty polowe systemu „La Hitte“, które bezsprzecznie

przyczyniły się do zwycięstw Francuzów w r. 1859 pod Magentą i Solferino.

Działa gwintowane umożliwiły użycie pocisków wydłużonych, więc pojemniejszych od kul i skuteczniejszych szrapneli i granatów. Gwinty zmuszają pocisk już w lufie do obrotu naokoło własnej osi podłużnej, a że moment obrotu pocisku, wywołany ciśnieniem gazów powstałych przy spaleniu się prochu i skrętem gwintów w lufie, przewyższa bardzo znacznie moment obrotu siły wypadkowej oporu powietrza, której punkt zaczepienia z powodu podłużnego kształtu pocisku nie może przechodzić przez środek ciężkości pocisku: więc pocisk podczas swego lotu w powietrzu skłania się ustawicznie swą osią podłużną do każdorazowej stycznej łuku toru, natomiast obrót pocisku naokoło osi poprzecznej, przechodzącej przez środek ciężkości pocisku, jest już niemożliwy.

Rozważywszy to, jasnym się wyda, dlaczego z luf gładkich, więc bez gwintów, nie strzelano pociskami wydłużonymi: przewracałyby się one w powietrzu, wirując nieregularnie dokoła swego środka ciężkości, a celność takich strzałów bywałaby gorszą od celności kul, używanych przy zwykłych strzelbach o gładkich lufach.

W r. 1841 skonstruował Dreyse karabin odtylcowy; Austrja nie przyjęła wynalazku, Prusy natomiast nabyły go skwapliwie i zmieniły pierwsze swą taktykę piechoty, kładąc główny nacisk na siłę ognia rozwijanego przez długie i odrazu silne linje tyraljerskie.

Taktyką tą odniosły Prusy zwycięstwo w r. 1866 nad Austriakami, którzy atakowali na bagnety w zwartych kolumnach bez uprzedniego przygotowania ataku siłą ognia i ponosili wskutek tego olbrzymie straty. Prusy pierwsze zaprowadziły także system dział odtylcowych konstrukcji Kruppa i odniosły przy ich współudziale zwycięstwo w r.

1870/71, pomimo że francuski karabin systemu „Chassepot“ o kalibrze 11 mm, prędkości początkowej pocisku 420 m był lepszy i doskonalszy od pruskiego (o kalibrze 15,4 mm prędkości początkowej pocisku 296 m), bo strzelał celnie na 1000 m, a donośność strzału sięgała przeszło na 2 klm. Natomiast artylerja francuska posiadała stare działa systemu „La Hitte“ i mitrajlezy o lufach karabinowych systemu „Chassepot“.

Po wojnie francusko-niemieckiej r. 1870/71 uzbroiły wszystkie mocarstwa artylerję nowymi odtylcowemi armatami. Strzelała ona wprawdzie dalej, dokładniej i szybciej od dawnej, uzbrojonej w armaty gwintowane, nabijane od wylotu, lecz nie pomagała należycie swej piechocie, szczególnie w walkach pozycyjnych, jak to wykazała wojna rosyjsko-turecka w r. 1877/78.

## II. Wpływ wojny rosyjsko-tureckiej 1877/78 na rozwój artylerji.

Po wojnie rosyjsko-tureckiej w r. 1877/78 obsypano artylerję zarzutami, że się okazała niezdolną do sprostania swym zadaniom. Pominąwszy pytanie, czy winę ponosić mogło jedynie nieodpowiadające celom uzbrojenie i wadliwa amunicja, czy też w równym stopniu i ówczesna taktyka artylerji, okazało się, że używane w tej wojnie rosyjskie armaty polowe o płaskim torze pocisków, nie wiele wskórać zdołały podczas walk o pozycje wzmocnione ziemią, naokoło Plewny o Górny Dubniak i Telisz, a to tak długo, dopóki Turcy nie obsadzili obronnej linii swych okopów.

Obróńcy okopów z reguły wtedy dopiero spieszą ze swych rowów ochronnych na linję obrony szanćów, gdy

piechota nieprzyjacielska rusza do szturmu, a zatem po skutecznem przygotowaniu szturmu ogniem artylerji.

Już pod Plewną tak się działo, że piechota turecka, siedząc kryta przed działaniem pocisków w rowach ochronnych, lub na schodkach wyrżniętych w ścianach rowów, ponosiła bardzo niewielkie straty, a to z tego powodu, że kąty padania pocisków wystrzelonych z armat polowych były tak małe, że żaden z pocisków, skierowanych na okopy, nie mógł ugodzić we wnętrze rowów ochronnych wybranych tuż za okopami. Pociski te biły albo w nasypy okopów, lub też przenosiły ponad głowami obrońców i pękały daleko za szańcami, godząc czasem przygodnie w nadchodzące rezerwy.

Już z tych pokrótce podanych powodów wynika, że ówczesna artylerja-polowa i to u wszystkich mocarstw europejskich, nie sprostaby była całości swych zadań, będąc bezsilną we walkach z nieprzyjacielem w okopanych pozycjach; niezdolaby bowiem swym ogniem ani zniszczyć okopów, ani skruszyć ich załogi, a tem samem przygotować skutecznie ataku własnej piechoty, być jej przy tem pomocną, a zatem współdziałać należycie w bitwie.

Wskutek tych doświadczeń okazała się niezbędna potrzeba konstrukcji dział pozycyjnych, o cięższych i skuteczniejszych pociskach, których tor, bardziej wygięty, w pobliżu celu stromy, zapewniałby możliwość choć częściowego niszczenia szańców lub okopów i ich załogi, a wydatnego godzenia w rowy ochronne, przeznaczone dla załogi, przykryte warstwą belek lub szyn, a ponadto ziemią.

Równocześnie starano się zużytkować przy armatach polowych, a to celem możliwości ostrzeliwania załogi szańców, — rzut szrapnelem o bardzo stromym torze — co okazało się niepraktycznem — względnie granaty napełnione materiałem o wielkiej sile wybuchowej.

Sprawa sporządzenia dział pozycyjnych postępowała stosunkowo powoli, a to głównie z tej przyczyny, że spodziewano się załatwić ją kompromisowo.

Jako główną wadę dział pozycyjnych podnoszono ich stosunkowo wielki ciężar, któryby rzekomo przeszkadzał ich użyciu podczas walk w otwartym polu i z góry skazywał je wyłącznie tylko na współudział w walkach o pozycje, wzmocnione okopami ziemnymi, lub silnie ufortyfikowane. Sądzono wówczas jeszcze, że działa pozycyjne zastąpić się dadzą, zupełnie do tych celów stosownymi haubicami i moździerzami artyleryjskich parków oblężniczych. Takie zdania przeważały w Niemczech i Austrii; Hiszpanja, Szwecja i Anglja, a w r. 1890 także i Francja postanowiły wprowadzić uzbrojenie połowemi haubicami, stosunkowo lekko skonstruowanemi, Rosja zaś moździerzami; liczebną przewagę w uzbrojeniu artylerji polowej we wszystkich państwach miały jednakowoż i nadal zachować armaty polowe o płaskim torze pocisków jako jedynie zdadne do walk w otwartym polu; walki te bowiem, jak podówczas sądzono i ogólnie wierzono, miały stanowić regułę, walki zaś pozycyjne należeć do wyjątków.

Równocześnie ze stwarzaniem haubic połowych, których ciężar nie przekraczałyby wymaganej miary ruchliwości w polu, a natomiast ich większy kaliber (od 10 cm do 12 cm) gwarantowałyby cięższe i pojemniejsze co do ilości lotek szrapnele i wydatniejsze w swej skuteczności granaty wybuchowe, próbowano szczególnie we Francji i Niemczech stosować nowe materiały wybuchowe do napełniania granatów dla używanych armat połowych.

Materiałem tym był pierwotnie przeważnie kwas pikrynowy (trójnitrofenol —  $C_6H_2(NO_2)_3OH$ ), względnie różne jego przeróbki jak melinit, ekrazyt, liddyt, Shimosé i t. p.

Jest to materiał wybuchowy, powstający przez działanie kwasu azotowego na kwas karbolowy, bardzo nieczuły na mechaniczne uderzenia; aby spowodować jego wybuch, niezbędną jest eksplozja ciała o wyższej wrażliwości wybuchowej, na przykład rtęci piorunującej ( $\text{CNO}_2 \text{Hg}$ ), zazwyczaj z 5-procentową przydawką chloranu potasu ( $\text{KClO}_3$ ).

Energja wybuchowa kwasu pikrynowego przewyższa przeszło dwukrotnie energję wybuchową prochu strzelniczego. Sam wybuch, aczkolwiek bardzo silny, działa stosunkowo miejscowo, wśród słabo zabarwionego dymu. Te właściwości kwasu pikrynowego zadecydowały, że go użyto do napełniania komory granatów t. j. ich wnętrza. Słaby dym przy wybuchu wymagał przymieszek, któreby go zabarwiały, jeśli się chciało używać takich granatów do wstrzeliwania się.

Konieczność pobudzania eksplozji kwasu pikrynowego — wskutek jego nieczułości na mechaniczne uderzenia — przez piorunian rtęci stwarzała niebezpieczeństwo wybuchów granatów w rurze armatniej pod wpływem prężności gazów, powstałych tuż po odpaleniu armaty i wstrząsu doznanego przytem przez pocisk: a to przez przedczesny wybuch piorunianu rtęci. Względ na to niebezpieczeństwo wymagał bardzo troskliwego umieszczenia kapsli i piorunianu rtęci w pocisku, i wyboru jak najbardziej wytrzymałego materiału rury armatniej (stal niklowa, chromowa i t. p.).

Przypatrzmy się bliżej objawom wybuchu w powietrzu granatu napełnionego kwasem pikrynowym.

Zapalnik w pyszczku granatu wśrubowany, skalowany odpowiednio do odległości strzału, pobudza swym wybuchem kwas pikrynowy do eksplozji; granat pęka na czerpy, którym energja wybuchowa kwasu pikrynowego

udziela bardzo znacznej prędkości w kierunkach prawie że kuli, której środkiem geometrycznym jest punkt rozprysku granatu. Czerepy granatu rozpryskują się z prędkością (względnie energją) równą wypadkowej z prędkości (względnie energii) pocisku w punkcie rozprysku i prędkości (względnie energii) udzielonej czerepom przez energję wybuchową kwasu pikrynowego: a że ta ostatnia przewyższa energję pocisku podczas jego lotu, więc znaczna część czerepów uderzyć musi pionowo lub prawie że pionowo w ziemię lub cel, tuż pod punktem rozprysku pocisku.

Teorja bardzo zachęcająca, ale jakim okazało się zastosowanie? Powiedziano sobie: skoro jest możliwem nastawić na wybuch zapalnik granatu, napełnionego kwasem pikrynowym, lub podobną w skutkach substancją, tuż ponad załogą okopu, to zbyteczne są działa o stromym łuku toru pocisków, a szczególnie wszystkie lekkie polowe moździerze i haubice: armaty polowe o płaskim torze pocisków już sprawione za drogie miljony zaopatrzymy w granaty wybuchowe i sprawa skończona.

I rzeczywiście około roku 1890 zastosowała Francja nowe pociski (*obus allongé*) o długości 4-ech kalibrów, napełnione krezylitem (trójnitrokresol  $C_6H(NO_2)_3 CH_3 OH$ ) nowszym preparatem wybuchowym, wytrzymałym na mechaniczne uderzenia od kwasu pikrynowego, do swych ówczesnych armat polowych kalibru 90 mm systemu De Bange, Niemcy zaś sporządziły dla swych 9 cm armat polowych granaty wybuchowe (*Sprenggranaten*) napełnione kwasem pikrynowym; w Austro-Węgrzech natomiast ograniczono się do wypróbowania granatów napełnionych ekrazylem t. j. również preparatem kwasu pikrynowego.

Przy dalszych doświadczeniach, poczynionych podczas strzelania pociskami wybuchowymi z armat polowych

przekonano się jednakowoż, że za wiele się po nich spodziewano. Wskutek bowiem znacznej energii wybuchowej krezylitu, względnie kwasu pikrynowego, pociski, sporządzone nie tylko z lanego żelaza, ale także ze stali, rozpryskiwały się na czerepy i odłamki przeciętnie za małe; część tych odłamków bywała zaledwie grubości zwykłego śrutu, zatem bezskuteczna, eliptyczna zaś przestrzeń, zagrożona czerepami, mierzona po ziemi, wynosiła w średnicy zaledwie 30 do 40 m. Natomiast nadzwyczaj skuteczną okazała się energia wybuchowa bezpośrednio w pobliżu miejsca wybuchu, czy to w nasypach ziemnych, czy też w przeszkodach na przedpolu szańców jak: drutach, palach, hiszpańskich jeźdźcach, a także w murach, budynkach, barykadach i t. p.

Z tych przyczyn postanowiła artylerja francuska używać tych pocisków wyłącznie tylko w powyższych wypadkach i skonstruowała w r. 1890 osobne działa przeznaczone do walki pozycyjnej (*canon de 120 mm court*) sławne z procesu kapitana Dreyfusa. Haubice te jednak w swej pierwotnej konstrukcji okazały się za ciężkie do służby polowej, a zapornica hydropneumatyczna rury armatniej (zdradzona Niemcom) okazała się niepraktyczną. Musiano niejedną rzecz zmieniać i uzupełniać, zaczem obdzielono każdy korpus armji jednym dywizjonem haubic polowych o dwóch baterjach po 6 dział. Lecz w ciągu lat stwierdzono, że haubice te strzelają za mało celnie, a skuteczność ich pocisków byłaby niewystarczającą w walkach pozycyjnych. Z tego powodu, jak niemniej pod wpływem doświadczeń poczynionych podczas wojny rosyjsko-japońskiej, w roku 1910 sprawiła Francja dla każdego korpusu armji początkowo jedną baterję haubic 155 mm, o rurze systemu pułkownika Rimailho. Dwie haubice formowały baterję. Ten nowy typ dział przewyższał wpraw-

dzie w swej skuteczności zaprowadzone tymczasem w Niemczech ciężkie haubice 15 cm systemu Kruppa, lecz liczebność ich nawet jeszcze w r. 1913 nie odpowiadała zapotrzebowaniu w przyszłej wojnie.

Jak wszędzie, tak też i we Francji, pod wpływem zdań miarodajnych szczególnie generała Langlois łądzono się, że granaty wybuchowe i nowe pociski jednolite (*projectil unique*), napełnione trynitrotoluolem [ $C_7H_5(NO_2)_3$ ] i lotkami, używane przy nowych armatach polowych, wystarczą na niszczenie słabo umocnionych okopów w oczekiwanej zwycięskiej wojnie ruchowej: bo tylko z takim sposobem prowadzenia wojny stałe się liczone. Stąd też jeszcze bezpośrednio przed wybuchem wojny światowej Francja nie posiadała wcale lekkich haubic polowych, haubic zaś 15 cm zdalnych do służby w polu miała stanowczo za mało.

W Niemczech i Austrii łądzono się jeszcze więcej aniżeli we Francji rzekomą skutecznością granatów wybuchowych w walkach pozycyjnych. Pociski te miały spełniać dwojakie zadanie: albo na wzór min godzić w nasypy ziemne, albo też doprowadzone za pomocą skalowanego zapalnika do wybuchu, nad najwyższą kryjącą linią okopów, gładzić miały załogę rowów strzeleckich bijącymi prostopadłe w ziemię czerepami.

Przekonano się jednakże, że tylko te pociski bywały skuteczne, które wybuchwały zupełnie dokładnie nad linią kryjącą lub w jej bezpośrednim pobliżu, a takich korzystnych punktów rozprysku zdarza się (podług rachunku prawdopodobieństwa i na podstawie doświadczeń nabytych podczas strzelania) bardzo mało wskutek skombinowanego rozsiewu torów i miejsc pęknięcia pocisków (rozsiewu rozprysków).

Rzecz, właściwie łatwa do pojęcia, polega na następującym zjawisku:

Strzelając z tej samej broni, na tę samą odległość, wśród zupełnie jednakowych warunków obsługi, tego samego dnia, więc napozór wśród tych samych warunków atmosferycznych i do tego samego celu, doświadczy się, że każdy pocisk opisuje w powietrzu inny tor i wyszukuje sobie czy to w celu, czy w jego pobliżu osobne miejsce ugodzenia. Oddawszy naprzykład 100 strzałów, spostrzeżemy przy celu lub też w nim samym 100 takich miejsc ugodzenia

$1\frac{1}{2}$ do 2%
7%
16%
25% ○T
25%
16%
7%
$1\frac{1}{2}$ do 2%

pocisków.

Ugrupowanie ich powstaje na podstawie prawa rozsiewu opartego na rachunku prawdopodobieństwa i daje całkowity obraz rozsiewu.

Poniekąd środkiem ciężkości niejako całej masy pocisków, które w cel ugodziły, będzie środkowy punkt trafienia  $T$ ; naokoło niego, w kierunku linii strzału, więc w dal, a także i prostopadle do niej ugrupują się wszystkie miejsca ugodzenia pocisków.

Zliczmy 50 miejsc ugodzenia, rozmieszczonych symetrycznie do środkowego punktu trafienia  $T$ , więc po 25 przed nim i za nim, i zmierzmy w metrach po ziemi szerokość tego pasma w którym mieści się 50 na 100, zatem 50% miejsc ugodzenia pocisków, a w którego środka leży środkowy punkt trafienia  $T$ , to otrzymamy miarę dokładności, z jaką działo strzela. Nazwijmy ją 50%-wym rozsiewem w głąb. Miara ta wynosi w przybliżeniu u armat polowych podobnej do siebie konstrukcji: na 2 klm odległości strzału około 20 m  
na 3 klm " " " 30 m  
na 4 klm " " " 40 m

Cała przestrzeń, w którą ugodziło 100 pocisków, wy-

nosi atoli ilość czterokrotną 50%-wego rozsiewu ( $D_{50}$ )  
 więc na 2 klm 80 m  
 na 3 „ 120 m  
 na 4 „ 160 m etc.

t. zn.  $D_{100} = 4 D_{50}$ .

Rozsiew wszerek jest analogiczny, lecz znacznie mniejszy od rozsiewu w głąb.

Podzielmy przestrzeń całkowitego rozsiewu  $D_{100}$ , wynoszącą n. p. na 2 klm około 80 m, na 8 równych pasm, w ten sposób, by przed środkowym punktem trafienia  $T$  i za nim wypadło ich po 4, to szerokość każdego takiego pasma wynosić będzie w danym wypadku 10 m; przeliczmy w dalszym ciągu ilość ugodzonych miejsc w każdym takim paśmie 10-metrowem, a przekonamy się, że w pasmach, odległych od środkowego punktu trafienia  $T$  na 10 m, zawartych będzie, jak już powiedziano po 25% miejsc ugodzeń pocisków; w pasmach, odległych od środkowego punktu trafienia na 10 do 20 m, po 16%; w pasmach, odległych o 20 do 30 m, po 7%, zaś w pasmach ostatnich po 1½ do 2%.

W rzeczywistości rozsiew całej baterji (z 4 lub więcej dział) jak to łatwo pojąć można, znacznie jest większy, a to dwa do trzech razy od dat podawanych w tabelach strzelniczych.

Podobnemu prawu podlegają również i miejsca wybuchu pocisków w powietrzu, a to nietylko z tego powodu, że każdy pocisk opisuje inny tor, ale i dlatego, że każdy zapalnik funkcjonuje inaczej, i to pomimo najściślejszej dokładności, zachowywanej przy ich wyrobie.

Rozsiewy torów pocisków i miejsc ich wybuchu sumują się i sumy te dają dopiero dokładny obraz całkowitego rozsiewu przy strzelaniu pociskami, wybuchającymi w powietrzu. Rozsiew ten wynosi np. przy austriackich armatach

W. 05 na 2 km w głąb: 92 m, wzwyż 8 m; na 3 km: 128 m w głąb i 21 m wzwyż, na 4 klm: 172 m w głąb i 52 m wzwyż, zaś na 7 klm 392 m w głąb a 372 m wzwyż.

Rozsiew ten nie daje więc należytej gwarancji skuteczności strzałów pociskami wybuchowymi, eksplodującymi ponad najwyższą linią kryjącą okopów, bo zbyt mały tylko ich procent mógłby trafić załogę. Praktyka nabyta na polach ćwiczeń potwierdziła to w zupełności.

Z tych powodów żądali niektórzy wybitni artylerzyści, jak niemiecki generał Rohne i austro-węgierski generał Wuich, zupełnego usunięcia granatów, wybuchających w powietrzu (*obus a tir fusant, Brennzündergranaten*) z uzbrojenia armat polowych, a motywy przytaczane przez nich zadecydowały o konstrukcji lekkich haubic polowych, tudzież o uzbrojeniu niemi artylerji nie tylko w Niemczech i Austrii, lecz także w wielu innych państwach, a to przy równoczesnem stwarzaniu nowych typów szybkostrzelnych armat polowych.

Lecz z biegiem lat i po doświadczeniach nabytych podczas wojny rosyjsko-japońskiej i bałkańskiej (Port Artur, Mukden, Czataldża) okazało się, że i haubice polowe byłyby za mało skuteczne w długotrwałych walkach o silnie wzmocnione pozycje. Z tą koniecznością musiały się liczyć nie tylko Austro-Węgry na wypadek wojny z Włochami, których granice posiadały cały system forteczek alpejskich dominujących nad kolejami i gościńcami, ale także — i to w daleko znaczniejszej mierze — Niemcy, których armje musiałyby były przełamać potrójne pasmo fortec francuskich, ubezpieczających granicę wschodnią, gdyby nie zdołały były wtargnąć zdradziecko przez Belgię na francuskie terytorjum. Dlatego to Niemcy wyposażyły swą artylerję już przed wojną obficie w ciężkie działa i pierw-

sze rozpoczęły stwarzać typy „grubej Berty“ i olbrzymich armat dalekonośnych. Do tego tematu jeszcze powrócimy.

Co do kalibru haubic i ilości baterji przy dywizjach piechoty ulegano w poszczególnych państwach różnym zapatrywaniom.

I tak np. przed wojną posiadały dywizje:<sup>1</sup>

1314 } Niemiecka — obok 9 baterji armat polowych, 3 baterje 10·5 cm haubic; oprócz tego posiadała artylerja niemiecka dla każdego korpusu armji 4 baterje ciężkich haubic 15 cm systemu Kruppa nowej konstrukcji.

Austrjacko-węgierską — na 4 do 6 baterji armat polowych; 2 baterje 10·4 cm haubic, w korpusie zaś armji 2 baterje 15 cm haubic starego typu.

Angielska — na 9 baterji armat polowych: 2 baterje 12 cm haubic.

Włoska — 6 baterji armat polowych; baterji lekkich haubic dywizja włoska nie posiadała, natomiast w artylerji korpuśnej oprócz 6 baterji armat polowych, było 2 do 3-ech baterji ciężkich haubic 149 mm konstrukcji Kruppa o zapornicy hydraulicznej.

Rosyjskiej dywizji piechoty przydziałało dowództwo do jej 6 — 8 baterji armat polowych po 8 dział — jedną do dwu baterji lekkich haubic 12·29 cm systemu Kruppa o zapornicy hydraulicznej i t. d.

Lecz i to wyposażenie artylerji działami do walki pozycyjnej okazało się w ciągu wojny światowej niewystarczającym.

Czerpano przeto początkowo z parku dział oblężniczych, często przestarzałego systemu, aż stworzono ostatecznie cały olbrzymi arsenał nowych ciężkich moździerzy, haubic i armat dalekonośnych, dział do walki z aeroplanami, dział dla pociągów pancernych, czołgów i t. p.

<sup>1</sup> Wedle „Veltzès Internation. Armeé-Almanach 7 Jahrg., Wien 1914“.

### III. Postępy w konstrukcji broni i pocisków po roku 1886.

Po wojnie rosyjsko-tureckiej w r. 1877/78 skierowano próby udoskonalenia artylerji, do zapewnienia jej skuteczniejszego współdziałania we walkach pozycyjnych i sądzono początkowo powszechnie, że nowo zaprowadzone armaty polowe odtylcowe, przeznaczone do walki w otwartym polu, na długie jeszcze lata wystarczą.

W niespełna lat dziesięć, bo już w roku 1886, otrzymała piechota we Francji i Włoszech, w Niemczech i Austrii karabiny powtarzalne.

Wyrabiano je początkowo dla dawnego saletrzanego prochu strzelniczego (sporządzanego z saletry, siarki i węgla), lecz gdy w r. 1886 skonstruował Lebel dla francuskiej piechoty karabin powtarzalny kalibru 8 mm o nabojach z prochu bezdymnego t. j. żelatynowanej bawełny strzelniczej, wynalazku Vieille'a, firma Krupp zaś poczęła równocześnie używać prochu bezdymnego, sporządzonego wedle wynalazku Nobla we fabryce kolońskiej (Rottweil) z 50% bawełny strzelniczej żelatynowanej przez rozpuszczenie jej w 50% nitrogliceryny, nastąpił niebywały przewrót w poglądach na dotychczasowe uzbrojenie, nie tyle u piechoty — bo system jej karabinów powtarzalnych łatwo dostosować się dawał do nowego wynalazku — jak w kołach artyleryjskich. Prawie że na uboczu pozostawiono sprawę rozwoju dział pozycyjnych, więc haubic, polowych moździerzy i armat pozycyjnych, a wysiłki najwybitniejszych artylerzystów zwróciły się do stworzenia nowego typu dalekonośnych armat polowych, o ile możliwości szybkostrzelnych, o płaskim torze jak najskuteczniejszych pocisków, zdolnych nietylko do walki w otwar-

tem polu, lecz także w równej mierze do niszczenia okopów i ich załogi.

Zawrzała tedy kilkoletnia walka na pióra, szczególnie w Niemczech i Francji, a także w Belgji i Szwajcarji, Rosji i Austriji; firmy światowe jak: Krupp, Gruson, Schneider, Darmancier, Canet, a później także Ehrhardt i Skoda starały się sprostać poszczególnym pomysłom, aż Niemcy, sprawiwszy zbyt pośpiesznie w r. 1896 nowe armaty polowe, doznały drogo opłaconego zawodu, bo Francja, strzegąc zazdrośnie tajemnicy wynalazku, wzbudziła podziw świata, stwarzając mniej więcej w tym samym czasie zupełnie nowy typ armat polowych szybkostrzelnych, bez odskoku lawety, o hydraulicznej zapornicy rury armatniej, z tarczami ochronnymi i niezależną linią celowania.

Armaty te posłużyły za wzór do naśladowania dla niemieckich fabryk: Ehrhardta w Düsseldorfie, a w parę lat później Kruppa w Essen, Skody w Pilźnie, arsenału wiedeńskiego, a także Anglji, Japonji, Rosji i Włoch.

Już pomiędzy rokiem 1884 a 1890, zatem równocześnie z zaprowadzeniem karabinów powtarzalnych, rozpoczęto w poszczególnych fabrykach (Nordenfeldt, Hotchkiss, Krupp, Gruson, Skoda) wyrabiać nowe typy armat z zaworą, zdatną do szybszego aniżeli dotychczas nabijania i odpalania. Wzorowano się przytem na zaworach i zamkach karabinowych. Dostosowano naboje jednolite, więc pociski osadzone w łuskach mosiężnych lub tombakowych napełnionych prochem, z kapslą u dna, zaopatrzono zawory zamkiem, przyrządem do odpalania, wyrzutnikiem łusek po strzale, i osiągnięto przez to tę korzyść, że skrócono czas potrzebny do otwierania i zamykania zawory, do nabijania i odpalania. Nie zniesiono jednak odskoku armaty po strzale, a że praca, a zatem i czas potrzebny



do zaciągnięcia armaty na pierwotne stanowisko bywał znacznie większy od skrótu czasu uzyskanego przez ulepszoną konstrukcję zawory, to też armat tej konstrukcji żadne z mocarstw nie zaprowadziło.

Poszczególne typy podobnych armat znalazły wprawdzie zastosowanie w marynarce jako działka szybkostrzelne, przeznaczone do ostrzału z pokładu okrętu, a także i w twierdzeniach, celem ostrzału rowów i przedpoła szańców, działka te jednakowoż o lawetach specjalnej konstrukcji (system Albiny, lawety dla kazamat i t. p.), z zapornicą hydrauliczną, wyłącznie służyły ściśle określonym celom jako też do uzupełnienia artylerji okrętowej, względnie fortecznej.

Dla swych wojsk kolonialnych sprawiła Anglja armatki szybkostrzelne systemu Nordenfeldta, osadzone na „galoping carriages“ to jest rodzaju lawet, umożliwiających palbę bez poprzedniego odprzodkowania.

Z biegiem czasu i w miarę udoskonaleń wytworzyły się z nadmienionych systemów działek kulomioty o lufach, dostosowanych do amunicji karabinowej (Hyram Maxim, Schwarzlose, Hotchkiss i in.), transportowane bądź to na osobnych wozach bądź też, w terenie bezdrożnym lub górzystym, na koniach juczych i mułach, lub wreszcie nadające się do noszenia przez żołnierzy. W Niemczech zamierzano początkowo przydzielać większym jednostkom bojowym jazdy kulomioty, osadzone na wozach. Konna artylerja i kulomioty miały swym ogniem przygotować szarżę na jazdę nieprzyjacielską, względnie potęgować siłę ognia karabinkowego spieszzonej kawalerji. Po wojnach Anglików z Boerami, szczególnie zaś po rosyjsko-japońskiej, w których kulomioty okazały się bronią bardzo przydatną, stały się one niezbędną częścią składową uzbrojenia osobnych oddziałów piechoty i jazdy, a podczas wojny

światowej uzbrajano nimi jak najobficiej pozycje, zwłaszcza przednich linii i tak zwane gniazda, samoloty, czołgi, twierdze i okręty, bo nigdzie się obejść nie można było bez ich potężnego ognia.

Rozwój działek szybkostrzelnych nie mógł wprowadzić powstrzymać normalnego postępu w uzbrojeniu artylerji polowej armatami dalekonośnymi, o płaskim torze jak najskuteczniejszych pocisków, bałamuciał jednak przygodnie poglądy bardzo nawet wybitnych artylerzystów.

Autor znakomitego dzieła „L'artillerie de campagne en liaison avec les autres armes“ i profesor szkoły wojennej w Paryżu, pułkownik Langlois, proponował już w roku 1892 armaty szybkostrzelne bez odskoku z tarczami ochronnymi, osadzonemi na osi lafety, wyposażone dalekonośnymi szrapnelami, więc rzeczywiście takie, jakie przetrwały wojnę światową.

Liczył on jednak także na szybki rozwój materjałów wybuchowych i prorokował w rozdziale „Avenir de l'obus-torpille“ (t. II., str. 22) jako przyszłą broń artylerji — armatki szybkostrzelne o bardzo małym kalibrze, wyposażone olbrzymim zapasem amunicji o pociskach wyłącznie tylko wybuchowych (*obus-torpille*) i uderzeniowych, nie cięższych jak 1 kg. Na strzały pociskami wybuchającymi w powietrzu, więc o zapalnikach skalowanych (*tir fusant*), przy konstrukcji tych armat (*canon a tir rapide percutant*) nie mógł pułkownik Langlois liczyć: pociski takie byłyby bowiem za małe i za lekkie jako szrapnele, a zbędne jako granaty wybuchające w powietrzu. Projektowane armaty miałyby natomiast zasypywać huraganowym gradem pocisków atakującą nieprzyjacielską piechotę, niszczyć tarcze ochronne armat polowych i ich obsługę, a nawet budynki podczas walk o miejscowości i ich za-

łogę, jak niemniej przeszkody w przedpolu wzmocnionych pozycji.

W kilka lat (r. 1901) po nieureczywistnionym projekcie pułkownika Langlois obmyślił niemiecki generał v. Reichenau osobny typ armat 5-cio cm, zdalnych rzekomo do uiszczenia tarcz ochronnych, a firma Ehrhardt w Düsseldorfie zamierzała wyposażyć je pociskami własnej konstrukcji. Pociski te (*Ehrhardts Streugeschosse*) posiadały ciekłą stalową ścianę; dolną ich część wypełniono lotkami, górną zaś wycinkami stalowymi i kwasem pikrynowym, względnie innym materiałem wybuchowym z przymieszką, wydzielającą przy spaleniu gęsty dym, dla lepszego obserwowania wybuchu pocisku przy celu.

Do wydatnego wyrobu proponowanych armat wprowadzić nie przyszło, lecz pozostałością wspomnianych projektów były używane podczas wojny światowej lekkie armatki o bardzo małym kalibrze (we Francji 37 mm i 65 mm, w Austrii 32,5 mm i t. p.) przydzielane piechocie i umieszczane bezpośrednio w jej pozycjach.

Pociski Ehrhardta były — przynajmniej w Niemczech i Austrii — pierwowzorem pocisków jednolitych (*Einheitsgeschoss, obus unique*), łączących w sobie właściwości szrapneli i granatów wybuchowych i zdalnych do dokładnego wstrzeliwania się.

Wspomniane właściwości pocisków jednolitych osiągnięto we Francji już w roku 1891 przy „obus Robin”, dostosowanym do 120 mm krótkich armat (*Canon court*), a w roku 1897 także do 75 mm armat polowych szybkostrzelnych. Osiągnięto je przez wypełnienie miejsc pomiędzy lotkami zwykłym prochem saletrzanym względnie amonalem  $[(\text{NH}_4 \text{ NO}_3)]$  z przymieszką antymonu], wgniatanym w szpary między warstwami kul. Ehrhardt, a raczej jego współpracownik van Essen i ich naśladowcy (Krupp, Skoda

i in.), wypełniają te szpary trynitrotolulem [ $C_7H_5(NO_2)_3$ ] — zwanym także trytolem, wprawdzie słabiej wybuchowym od kwasu pikrynowego, lecz za to nieczułym na wstrząs przy strzale i eksplozji prochu w komorze u dna pocisku, i łączą wierzchołek pocisku stosunkowo lekko tylko z jego częścią wałkowatą. Wierzchołek napełniają również materiałem wybuchowym i przymieszką silnie dymiącą. Podwójny zapalnik, osadzony w wierzchołku pocisku, umożliwia podwójny sposób użycia, t. j. by pocisk działał przy swym wybuchu w powietrzu jak zwykły szrapnel, albo też aż po ugodzeniu w cel jak granat. W pierwszym razie działa zapalnik skalowany na odległość strzału i powoduje wybuch prochu w komorze u dna pocisku, zamkniętej górą luźnym stalowem denkiem. Pod wpływem gazów, powstałych w komorze, wylatują lotki umieszczone wraz z trytolem nad komorą we wnętrzu pocisku i dążą w stożku ku celowi. Równocześnie odłącza się także i wierzchołek pocisku, leci dalej po torze balistycznym, a więc po osi stożka aż do ugodzenia w ziemię lub cel, poczem tkwiący w wierzchołku, a nie zużyty dotąd, zapalnik uderzeniowy zapala materiał wybuchowy zawarty w wierzchołku i rozsadza go. Odłączony zatem od pocisku wierzchołek jego działa tak, jakby to był osobny pocisk, i to zdolny nawet do przebicia tarczy ochronnej i zagrożenia obsługi działa. Dym, powstały w miejscu wybuchu wierzchołka, ułatwia wstrzeliwanie się, t. j. zorientowanie się, czy strzał był celny, czy za „krótki“, czy też za „daleki“. Chcąc, by pocisk jednolity działał tak jak granat, ustawia się zapalnik na uderzenie, zaczem wybuchnąć on może aż po ugodzeniu w cel n. p. w okopy, w budynek i t. p. Eksplozja zapalnika uderzeniowego przenosi się bezpośrednio na trytol, umieszczony pomię-

dzy kulami we wnętrzu pocisku, a energia wybuchowa trytolu rozrywa cały pocisk tuż za miejscem ugodzenia.

Pociski jednolite systemu „Ehrhardt van Essen“ przyjęły przed wojną światową Stany Zjednoczone, Norwegia i Holandia; pociski systemu Kruppa: Niemcy, Chile i in.; pociski systemu generała Rozwadowskiego firma „Skoda“ początkowo dla Austrii, a potem także dla Turcji i Chin.

W Niemczech i Austrii używano tych pocisków przy haubicach polowych i ciężkich, później zaś wyposażono nimi także armaty polowe i działa większego kalibru; w Austrii 104 mm armaty dalekoosne i 30·5 cm. moździerze systemu firmy „Skoda“.

#### *Wpływ prochu bezdymnego na rozwój broni.*

Wynalazek przeróbki bawełny strzelniczej na tak zwany proch bezdymny rozpoczął nowy okres rozwoju broni palnej, najpierw karabinów, a później dział. Rozwój ten zmierzał ciągle i stale do powiększania donośności broni, a u karabinów i armat polowych do umożliwienia strzałów pod małym kątem odejścia, a więc do płaskich torów pocisków.

Przy karabinach dążono do tego, by wzniesienie się toru ponad poziom wylotu lufy było jak najmniejsze i nie przekraczało wysokości mężczyzny (1·8 m) przy strzelaniu na odległości „małe“ t. j. do 500 m, gdzie każdy dobrze wymierzony strzał powinien być celnym. Przy armatach liczone na to, że szrapnele, zmierzające ku celowi pod małym kątem padania, zagrożą po swym wybuchu w powietrzu daleko dłuższą przestrzeń lotkami, aniżeli pociski wystrzelone pod kątem bardziej stromym, to znaczy, że będą działały w głąb, że zagrażać będą bardziej niż do-

tychczas tylnym linjom bojowym, a zatem rezerwom za blisko podsuniętym pod linię tyralierską, i rezerwom nadchodzącym na pomoc celem wzmocnienia przedniej linii walki. Oprócz tego spodziewano się, że pomimo możliwego większego rozsiewu w głąb przy płaskich torach pocisków, wspomniana ich skuteczność zmniejszy błędy popełnione przy ocenianiu odległości i przyczyni się do skrócenia czasu potrzebnego do wstrzeliwania się, to znaczy do dokładnego oznaczenia odległości celu działem, bo podówczas jeszcze nie było instrumentów optycznych do mierzenia odległości, zdalnych do użytku w polu.

Wszystkie wymienione oczekiwania spełniły się po zaprowadzeniu prochu bezdymnego, najpierw u karabinów powtarzalnych a później dopiero u dział. Konstrukcję jednakowoż dostosować musiano do prawie że potrójnej energii prochu bezdymnego w porównaniu z dawnym prochem saletrzanym<sup>1</sup>. Bo gdy n. p. przy spaleniu jednego kilograma prochu saletrzanego wywiązuje się 290 l gazu, to ilość ta wynosi przy spaleniu 1 kg prochu bezdymnego, sporządzanego dla karabinów z bawełny strzelniczej t. j. trójazotanu celulozy  $[C_6H_7O_5(NO_2)_3]$  — żelatynowanej acetonem  $[(CH_3)_2CO]$  — 950 l gazu, przy spaleniu zaś 1 kg armatniego prochu bezdymnego t. j. nitrocelulozy żelatynowanej nitrogliceryną — po 50% dwuazotanu celulozy i nitrogliceryny —  $[C_3H_5(NO_2)_3]$  — 880 l gazu. Ilość ciepła powstała przy spaleniu prochu saletrzanego wynosi 750 kalorji, przy prochu bezdymnym karabinowym 940 kalorji, a przy bezdymnym armatnim 1250 kalorji. Ilości ciepła i gazu wytworzonej przy spaleniu prochu bezdymnego, odpowiada prawie potrójna jego energia

<sup>1</sup> Porównaj: Otto Poppenberg: „Die Waffentechnik in ihren Beziehungen zur Chemie“. Z dzieła: „Technik des Kriegswesens“, B. G. Teubner Leipzig-Berlin 1913.

w porównaniu z prochem saletrzanym. Powstałe produkty spalenia: azot i jego tlenki, para wodna, tlenek i dwutlenek węgla, to gazy przeważnie bezbarwne, a więc słusznie proch ten nazwano bezdymnym.

Ta bezdymność prochu umożliwiła właściwie dopiero używanie karabinów powtarzalnych i dział szybkostrzelnych; przy dawnej bowiem broni palnej i prochu saletrzanym dym często zalegał przedpole i utrudniał celowanie szczególnie przy szybszej palbie, gęstszej linii tyralierskiej, niekorzystnym kierunku wiatru i mglistem lub wilgotnem powietrzu, wymagał więc nieraz przerywania ognia z karabinów i dział. A że szybkość ognia potęgować się musi w miarę zbliżania się do nieprzyjaciela (względnie — w walkach odpornych — w miarę zbliżania się nieprzyjaciela do pozycji), stąd zdarzało się, że oddziały, szczególnie artylerji, osłonięte kłębamii dymu, nie strzelały w chwili najbardziej decydującej, lub w chwili największego niebezpieczeństwa, którego wśród dymu spoznać nie zdołano, i ponosiły katastrofalne straty jak to się stało n. p. z artylerją austriacką w r. 1866, gdy napađniętą została w bitwie pod Sadową (Koeniggrätzem) w pozycjach koło Chlumu przez pruską gwardję, lub z artylerją pruską pierwszej dywizji, 9 korpusu w bitwie pod Gravelotte (18/VIII 1870) między łaskiem Cusse a Champanois naprzeciw Amanvillers.

W chwilach takich użyteczność broni szybkostrzelnej, dostosowanej do dawnego prochu saletrzanego, byłaby również iluzoryczną, a broń taka nie miałaby bez prochu bezdymnego poważnej racji bytu.

Bezdymność prochu stworzyła „próżnię pola walki“, spowodowała przełomowe zmiany w poglądach taktycznych, że zaś utrudniła wywiady piesze, a szczególnie konne, więc tem samem wespół z dążnością do walk po-

zycyjnych, opartą na doświadczeniach wojny w Mandżurji, i wspomnianą próżnią pola walki, t. j. jak najdokładniejszym kryciem kolumn i linii bojowych w terenie, przyspieszyła rozwój lotnictwa niezbędnego w tych warunkach dla wywiadów.

Energja nowego prochu powiększyła donośność strzałów u karabinów w przybliżeniu o 1 km; u armat polowych, bezpośrednio przedwojennych, o przeszło 2 km (w Austrii z 4500 m na 7 km) u wszelkiego zaś rodzaju dział, sporządzanych już podczas wojny, prawie że ją podwoiła, n. p. w Austrii u armat polowych wyrobu fabryki Skoda na 12 km.

Rozwój karabinów powtarzalnych dokonał się stosunkowo szybko i gładko, szczególnie po dostosowaniu ładunków pakietowych, pierwotnie wynalazku Mannlichera. Skorzystano wprawdzie z energji nowego prochu, bo powiększono donośność broni, jednakowoż nieznacznie: na 2, względnie 2.25 km; ograniczono się z tej przyczyny, że strzelanie na dalsze odległości, przy celowaniu gołem okiem, doprowadzałyby, przy wynikającej stąd wielkości rozsiewu broni, tylko do marnotrawstwa amunicji.

Nie bez wpływu na to szczupłe powiększenie donośności broni był wedle zdań niektórych fachowców także i wzgląd na skuteczność pocisków w t. zw. „strefie strzałów chybionych“, której teorię rozwinął i poparł przykładami z historii wojen rosyjski pułkownik Wołockoj w swem dziele „O prochu bezdymnym“.

Wychodząc z założenia, że żołnierz pod wpływem trudów, a szczególnie wrażeń psychicznych wśród boju, nie mierzy dokładnie, lecz składa się do strzału poniekąd automatycznie pod pewnym średnim kątem osi broni palnej

do poziomu, wywiódł Wołockoj, że strefa 50% strat poniesionych od strzałów chybionych zawartą jest między torami pocisków odpowiadającymi kątom strzału od 1° 30' do 6° 30'. Środkowemu torowi tej wiązki pocisków odpowiada kąt strzału wynoszący 4°.

Jednakowoż całkowity rozsiew tych niemierzonych, bo pod wrażeniem niebezpieczeństwa w boju (więc poniekąd na oslep) oddanych strzałów, sięga, a to na podstawie rachunku prawdopodobieństwa, aż do toru odpowiadającego kątowi strzału 14° 36'. Pomiedzy torem, odpowiadającym kątowi strzału 4°, a torem, odpowiednim kątowi 14° 36' zawartą być musi na podstawie rachunku prawdopodobieństwa połowa, to znaczy 50% strzałów chybionych; druga połowa odpowiada kątowi strzału mniejszym od 4°. Teorja ta przyjmuje poniekąd stały system, a więc całą wiązkę strzałów chybionych o bardzo w dal sięgającym rozsiewie.

Przykłady z historii wojen popierają teorję Wołockoja. I tak np.: w bitwie pod St. Privat 18/8 1870 pruska 20 dywizja podczas marszu z St. Ail na Roncourt w St. Marie aux Chênes poniosła straty od kul karabinowych, donoszących z St. Privat, odległego na przeszło 2 km od St. Marie aux Chênes. Odległości tej odpowiada kąt strzału z karabinu francuskiego Chassepot: 14° 30'.

W bitwie pod Almą w r. 1854 poniósł pułk Uglitz straty na odległość 2100 kroków; odpowiadający kąt strzału wynosił 14° do 15°.

Podczas wojny rosyjsko-tureckiej 1877 donosiły strzały tureckich karabinów na przeszło 3000 kroków, co odpowiada kątowi 14° 30'. A podczas wojny światowej ileż to razy donosiły rosyjskie kule karabinowe aż do pozycji dział austriackich, pomimo że odległość wynosiła nieraz 4 do 5 km; oczywista to rzecz, że strzały te nie były ce-

lowane, bo skala na celownikach u karabinów rosyjskich tak daleko nie sięgała.

Państwa	Wzór	Kaliber mm	Odległość skalowana na celownikach i odpowiadający jej kąt strzału:		Prędkość u wylotu m	Waga pocisku gm	Długość pocisku w kalibrach	Obciążenie jednostki przekroju g/cm <sup>2</sup>	Ilość naboju przy żołnierzu
			m	stopni					
Anglja	1903	7.69	2560	?	617	13.9	4.1	29.9	100
Austrja	95	8	2150	4°4'	620	15.8	3.97	31.4	120
Francja	86/93	8	2000	4°44'	638	15	4	29.8	120
Niemcy	98	7.92	2000	?	875	10	3.54	20.4	120
Rosja	91	7.62	2225	4°16'	630	13.7	3.97	30.0	120
Włochy	91	6.5	2000	4°33'	700	10.5	4.69	11.6	162

Z umieszczonej tabelki widzimy, że najdalsza odległość skalowana na celownikach najnowszych karabinów powtarzalnych, wynosząca około 2 km, odpowiada kątowi strzału około 4°, a to od 4° 4' przy austriackiej broni do 4° 44' broni francuskiej. To też dalszej donośności broni przy strzałach celowanych nie myślano osiągać, licząc na przypadkową jej skuteczność w obrębie strefy strzałów chybionych.

Na tę stosunkowo skromną donośność broni wpłynęły jednakowoż także i powody natury czysto technicznej, wywołane dążnością do jak najobfitszego zaopatrzenia żołnierza amunicją, o ile możliwości jak najbardziej lekką, jak najlżejszym karabinem<sup>1</sup>, a oprócz tego niezbędnym rynsztunkiem (tornistry z wyposażeniem, narzędzia pionierskie itp.). Wymaganiom tym sprostać można było je-

<sup>1</sup> Waga karabinów z bagnetem wynosi (za porządkiem jak w tabelce) w kg: 4.62, 3.93, 4.58, 4.53, 4.3, 4.2 (daty z książki: „Instruktionsbuch f. Reserveoffiziersschulen, Waffenwesen, Wien 1915.“)

dynie przez zmniejszenie kalibru lufy, a tem samem i pocisków; to też widzimy, że gdy pierwotne karabiny gwintowane miały lufy o średnicy 15·4 mm (pruskie odtłocówki w r. 1866) a francuskie systemu Chassepot o kalibrze 11 mm, który to kaliber aż do prochu bezdymnego prawie wszędzie się utrzymał, kaliber karabinów repeterowych sporządzonych dla prochu bezdymnego wynosi od 7·62 mm przy karabinie rosyjskim do 8 mm karabinu francuskiego, a u włoskich i kilku innych nawet tylko 6·5 mm.

W miarę zmniejszania kalibru zauważyć się daje zwiększanie prędkości pocisku u wylotu lufy; i tak opuszczał lufę pruski pocisk o średnicy 15·4 mm z prędkością 296 m na sekundę, francuski o kalibrze 11 mm z prędkością 420 m. prędkość zaś początkowa pocisków u karabinów powtarzalnych wzrosła na 620 m do 638 m, u włoskich do 700 m, a u niemieckich przy kulach „S“ do 875 m.

Chcąc sprostać żądaniom taktycznym, by broń strzelała dalej niż dotychczas, a pociski opisywały tory płaskie, musiano przy użyciu prochu bezdymnego o wyższej niż przy prochu saletrzanym energii, liczyć się także z większą prędkością wylotową wynikającą z tej właściwości i z wyższem ciśnieniem gazów, powstałych przy spaleniu prochu w lufie. Wzgląd ten wraz z żądaniem karabinów jak najbardziej lekkich, spowodował wybór najlepszej stali na lufy lanej w tyglach, by lufa była należycie wytrzymała i jak najlżejsza.

#### *Wpływ oporu powietrza na konstrukcję pocisków.*

Powiększenie prędkości początkowej powoduje jednakowoż większy opór powietrza, a tem samem większą

utratę prędkości i energii pocisków. Dotychczas niema ściśle teoretycznie wyprowadzonego prawa oporu powietrza; empirycznie wyprowadzane wedle metod balistyków tej miary jak Majewski i Siacci stosuje się dziś powszechnie przy dokładnych obliczeniach balistycznych<sup>1</sup>.

Wedle teorii Newtona, przydatnej do obliczeń przybliżonych, przy prędkościach ponad 400 m, objawia się opór powietrza poniekąd jako ciężar słupa powietrza o podstawie równej powierzchni, wystawionej na prostopadłe działanie siły oporu, a o wysokości wynoszącej stosunkową i zależną od kształtu poruszającego się pocisku i jego prędkości część takiej wysokości, jaką by pocisk osiągnął, gdyby go wyrzucono pionowo w górę z prędkością jego ruchu.

Można to najprostsze a dla wywodów naszych zupełnie wystarczające prawo oporu powietrza ująć w następującą formułę: Nazwijmy siłę oporu powietrza  $O$ , wielkość powierzchni wystawionej na jego prostopadłe działanie  $S$ , prędkość pocisku  $V$ , gęstość powietrza  $d$ , to będzie  $O = a S d \left(\frac{V^2}{2g}\right)$ , gdzie  $a$  jest współczynnikiem zależnym od kształtu poruszającego się pocisku i jego prędkości, a tem samem od łatwości, z jaką pocisk pruje powietrze.

To prucie powietrza objawia się w ten sposób, że pocisk udziela jego cząsteczkom pewną część swjej energii i wprawia je w ruch tem szybszy, im większą będzie prędkość pocisku. Przy przedsięwziętych wedle rozmaitych metod doświadczeniach, można oznaczyć wielkość współczynnika  $a$  dla różnych kształtów wierzchołka pocisków

---

<sup>1</sup> Polecieć można: „Wuich, — Lehrbuch der ausseren Ballistik“ — Wien. L. W. Seidl et Sohn 1882, — T. 1. Str. 49 i n. „K. Becker: Die Waffentechnik in ihren Beziehungen zur Physik und Mathematik: B. G. Teubner, Leipzig, Berlin, 1913“.

i prędkości ruchu<sup>1</sup>; i tak np. wynosi  $a$  dla kuli lub pocisków z wierzchołkiem kulistym, przy prędkości 500 m — 1.01, przy pociskach z wierzchołkiem okrągławo-stożkowym i prędkościach ponad 400 m około 0'62 i t. p.

Opór powietrza powoduje ubytek prędkości, a zatem opóźnienie ruchu pocisków, że zaś przyspieszenia, względnie opóźnienia, stoją w prostym stosunku do sił, które je wywołują, można więc ustawić proporcję

$$O : o = P : g$$

w której  $O$  oznacza wielkość siły oporu powietrza,  $o$  opóźnienie względnie ubytek prędkości pocisku o ciężarze  $P$ , będącym podczas ruchu pod wpływem przyspieszenia ziemskiego  $g$ .

Wstawmy w tę proporcję zamiast  $O$  jego wartość ( $a \cdot S \cdot d \cdot \frac{v^2}{2g}$ ) i obliczmy ubytek prędkości, to otrzymamy:

$$o = \frac{a S d v^2}{2 g P} \cdot g \text{ lub też } o = \left(\frac{v^2}{S}\right) \cdot \frac{a d}{2}$$

Z wyprowadzonego wzoru wynika, że ubytek prędkości a zatem i energii pocisku, zależy jest od kwadratu prędkości ( $V^2$ ) i od kształtu pocisku  $a$ , pocisk natomiast tem mniej utraci ze swej prędkości i energii, im większym będzie jego ciężar przypadający na jednostkę przekroju t. j.  $\left(\frac{P}{S}\right)$ . Wyraz ten  $\left(\frac{P}{S}\right)$  oznaczmy  $P_S$  i nazwijmy obciążeniem jednostki przekroju.

Zaprowadzając nową broń palną, czy to karabiny czy też działa, skonstruowane podług nowoczesnych taktycznych wymagań (dalekonośność, płaskie tory pocisków), musiano przeciwdziałać stosunkowo znacznemu zwiększaniu się utraty prędkości i energii pocisków wskutek tego, że pociskom udzielać należało wzmożonych prędkości wylotowych. Osięgnięto to przez zwiększenie obciążenia jednostki przekroju.

<sup>1</sup> „Elementare Schiesstheorie von Wuich u. Lauffer, Wien, Seidel u. Sohn 1834“ strona 32 i 33.

Ogółem biorąc, rośnie wprawdzie  $P_s$  t. j. ułamek  $\left[ \frac{\text{ciężar pocisku}}{\text{przekrój}} \right]$  z kalibrem broni, bo z powiększeniem się kalibru, wzrasta się ciężar pocisku w stosunku sześciennym, równocześnie zaś jego przekrój rośnie tylko w stosunku kwadratowym.

Z tegoby wynikało, że rozwój broni powinien był dążyć do ciężkich pocisków, do konstrukcji karabinów i dział o wielkim kalibrze.

Ciężar takich karabinów i dział i niezbędnej amunicji nie nadawałby się jednakowoż do służby w polu.

Teoria wskazała wyjście z tego labiryntu konfliktów pomiędzy zwiększoną prędkością wylotową, jej utratą wskutek wzmożonego oporu powietrza, utratą energii i celności strzałów, szczególnie dalekich, przez zastosowanie środka bardzo prostego, a to przez wydłużenie pocisków przy równoczesnem zmniejszeniu kalibru broni. Tym sposobem powiększono obciążenie jednostki przekroju pocisku i zredukowano szkodliwy wpływ oporu powietrza, wzmagający się w stosunku kwadratowym, względnie — wedle zapatrywań francuskich — w stosunku sześciennym z przyrostem prędkości. Gdy długość pocisków wynosiła u dawnej broni 2 kalibry, (por. daty w tabelce) w miarę rozwoju konstrukcji broni powiększono ją bardzo znacznie; i tak wynosi ona u 8 mm austr. karabinów powtarzalnych 3·5 kalibra, u niemieckich 4 kalibry, u 7·5 cm. armat rosyjskich 4 kalibry, u austrjackich 7·65 cm 3·5 kalibra, u 32·5 mm armatek używanych w pozycjach dla piechoty 4·5 kalibry, zaś u 30·5 cm moździerzy Skody 3·6 kalibrów i t. p.

Tym sposobem umożliwiono konstrukcję stosunkowo lekkich karabinów i stosunkowo lekkiej, a jednak bardzo skutecznej amunicji, a także i armat, odpowiednio do służby w polu skonstruowanych i wyposażonych amunicją.

#### IV. Projekty konstrukcji armat polowych po r. 1890.

Atoli rozwój szybkostrzelnych armat polowych nie dokonał się, z wyjątkiem Francji, nigdzie tak gładko i tak szybko jak rozwój karabinów powtarzalnych, powodem zaś tego był odskok działa po strzale, którego niemieccy technicy, a przede wszystkim Krupp i ich austriacy satelici długi czas pokonać nie zdołali.

Bez powstrzymania zaś odskoku była konstrukcja dział szybkostrzelnych iluzoryczną; wszakże pierwszym jej warunkiem jest: spełnienie żądania taktycznego, by działo raz na dany cel wymierzone, nawet po znacznej ilości jak najszybciej oddanych strzałów nie tylko się z miejsca nie ruszyło, lecz nie wymagało nawet ponownego celowania po każdym strzale.

Że jednakowoż po wynalazku prochu bezdymnego tak fachowi artylerzyści, jak i fabryki dział uznały konieczność zmiany uzbrojenia artylerji, kosztującej setki milionów, starano się początkowo roztrząsać sprawę należycie w fachowych czasopismach i dziełach.

Pierwszym autorem, który tę walkę na pióra rozpoczął, był angielski inżynier Bender, w swem dziele „O ruchu pocisków i jego wpływie na właściwości nowych dział”. Bender wymagał od armaty, jak od każdej maszyny, aby pracowała jak najwydatniej, a zatem, by wypalone z niej pociski zdołały zachować jak największy zasób energii podczas lotu, aby były ciężkie, należycie pojemne, równocześnie zaś by rura armatnia była lekka, więc i ciśnienie gazów w niej niskie, a prędkość wylotowa mała, wreszcie by rura była długa celem umożliwienia wydajnego w niej obrotu pocisku po skrętach jej gwintów.

Bender zaprojektował armaty polowe o rurach stalowych, kalibru 88 mm, niecięższych nad 442 kg, o pocis-

kach wagi 12 kg, prędkości zaś wylotowej nie większej ponad 400 m.

*Projekt niemieckiego generała Wille'go.*

Na ten projekt odpowiedział wkrótce niemiecki generał Wille, swą książką „Armata przyszłości“ (Das Feldgeschütz der Zukunft), a następnie jeszcze całym szeregiem dzieł („Das Feldgeschütz der Zukunft und die Kritik der Gegenwart“, „Die kommenden Feldgeschütze“, „Zur Feldgeschützfrage. Waffenlehre“) i prac, umieszczanych w fachowych czasopismach, w których bronił swych zapatrywań i projektów, podanych zwłaszcza w swem pierwszym dziele, wywołało ono bowiem polemikę różnych fachowców niemieckich, belgijskich, francuskich, rosyjskich, szwajcarskich i innych, tak podówczas głośną w świecie artyleryjskim.

Nicią czerwoną, która się snuła przez wszystkie prawie prace generała Willego, był opór przeciw konstrukcji armat szybkostrzelnych. Opór płynął głównie z tego powodu, że technika niemiecka nie zdołała była jeszcze podówczas skonstruować należytej zapornicy celem pokonania odskoku działa po strzale (choć tego generał Wille nigdzie otwarcie nie przyznaje). Inne zarzuty, dotyczące się rzekomej nieprzydatności armat szybkostrzelnych do służby w polu, jak: nadmierne zużycie amunicji i wynikła stąd trudność jej nastarczenia i dowożenia, względnie potrzeba bezmiernego przydziału wozów amunicyjnych do baterji bojowej, rzekoma niemożebność nadążenia ze skalowaniem szrapneli potrzebnych przy szybkiej palbie, a wreszcie trudność dostosowania konstrukcji wozów amunicyjnych do naboji jednolitych, więc pocisków osadzonych już w łus-

kach, a to ze względu na niekorzystne rozmieszczenie ciężaru we wozie, toć to wszystko, rzec można, tylko wymówki na pokrycie braku pomysłowości, której nie starczyło niemieckim technikom do usunięcia kardynalnej przeszkody t. j. usunięcia odskoku po strzale.

Wille proponował ze względów taktycznych przede-wszystkiem jednolitość uzbrojenia artylerji polowej, a zatem tylko armaty polowe o kalibrze 70 mm; działa o torze pocisków stromym, jak haubice i moździerze, a także i ciężkie armaty, należałyby do artylerji ciężkiej, w osobnych parkach, celem przydzielania ich w razie potrzeby do walk pozycyjnych.

Działo to miało posiadać:

Rurę armatnią o znacznej długości, bo aż 40 kalibrów, t. j. 2·8 m, okoloną płaszczem z pierścieni (oponą). We wnętrzu rury 28 gwintów o profilu piły, jak przy angielskiej 12 funtowej armacie i postępowym ich skręcie. Rura miała być sporządzona ze stali przerabianej sposobem Mannesmann'a, niecięższa ponad 400 kg, wytrzymała na ciśnienie gazów wynoszące 4.000 atmosfer t. j. 4.000 kg na cm<sup>2</sup>, a siła ta miałaby udzielać pociskom 800 do 1.000 m prędkości, względnie 216 mt. energii u wylotu, zatem 229 kgm na każdy kg wagi działa. Nabój prochu bezdymnego miał ważyć 1·5 kg.

Pociski armatnie o długości 4 do 5 kalibrów a 6·5 kg wagi, zatem o znacznem obciążeniu jednostki przekroju, a to:

Szrapnele, jak najskuteczniejsze, napełnione 300 lotkami po 10 g z wolframu, metalu prawie o  $\frac{1}{3}$  część cięższego od ołowiu (ciężar, gatunkowy wolframu wynosi 18·2, ołowiu zaś walcowanego 13·6); dzięki temu uzyskałoby się,

że lotki te traciłyby o  $\frac{1}{3}$  mniej ze swej energii po wybuchu szrapnela, aniżeli równe wielkie lotki ołowiane, to zaś umożliwiałyby ich większą donośność w dal i należytą jeszcze skuteczność nawet przy większej aniżeli normalnej i wymaganej odległości punktu rozprysku szrapnela od celu.

Obok szrapneli granaty wybuchowe, przydatne do walk pozycyjnych i do wstrzeliwania się.

Zapalnik hydrauliczny podwójnie działający, którego szczegółów generał Wille nie podaje.

Lawetę konstrukcji Grusona, wagi 550 kg. Składa się ona z dwóch części t. j. dolnej, osadzonej na kołach, z zapornicą hydrauliczną, umieszczoną pomiędzy ścianami lawety, a połączoną z częścią denną rury armatniej; rura osadzona jest w siodle t. j. w drugiej górnej części lawety, ruchomej po ramie części dolnej w kierunku osi rury, a oprócz tego obrotnej w poziomie celem umożliwienia szybszego celowania w bok. Odrzut rury armatniej, osadzonej w siodle, wstrzymywany częściowo zapornicą hydrauliczną, porusza osobną dźwignię, ta znów przenosi część siły odrzutu na 2 hamulce działające na piasty kół armatnich tak, że cały odskok działa po wystrzale ogranicza się dzięki skuteczności zapornicy i hamulców na pół metra conajwyżej.

Lawety Grusona tej konstrukcji zakupił w r. 1891 rząd angielski dla 12 funtowych armat polowych.

Porównajmy projekt inżyniera Bendera z projektem generała Wille'go.

Obydwaj dążą do konstrukcji działa, którego pociski byłyby zdolne do stosunkowo jak największej pracy niszczącej cele. Praca ta zależną jest od energii udzielonej

pociskom. Wielkość energii rośnie w stosunku prostym z masą, więc ciężarem pocisku, w stosunku zaś kwadratowym z prędkością pocisku.

Energja początkowa pocisku wagi 12 kg u Bendera wynosi 96 mt, u Willego zaś 216 mt; samo to zestawienie wypada na korzyść projektu Willego, lecz niezupełnie, bo uwzględnic należy, że pociski 12-sto kilogramowe są, absolutnie biorąc, pojemniejsze co do ilości lotek od pocisków wagi 6.5 kg, a w granatach cięższych pomieści się znacznie więcej materiału wybuchowego aniżeli w granatach lżejszych.

Inne natomiast względy, już przy konstrukcji karabinów powtarzalnych omówione, a mianowicie żądania natury taktycznej, stanęły po stronie projektu generała Willego, który zmniejszał kaliber rury armatniej i wagę pocisków, więc umożliwiał łatwą obsługę działa w ogniu szczególnie przy szybkiej palbie, bo nabijanie działa pociskami lżejszemi mniej trzyma siły fizyczne żołnierza. Projekt Willego odpowiada także lepiej żądaniu jak najobszerniejszego wyposażenia baterji taką ilością naboji, by amunicji tej wystarczyło przeciętnie przynajmniej na bitwę jednodniową. Ogółem biorąc potrzebowałyby baterje systemu inż. Bendera co najmniej o połowę więcej wozów amunicyjnych niezbędnych w baterji bojowej i przedłużałyby nadmiernie kombinowane z piechotą kolumny marszowe wojsk w większych związkach taktycznych.

Chcąc skonstruować armatę połową o stosunkowo największej skuteczności, zdecydował się zatem Wille na system dział o największej energii u wylotu uzyskanej przez największą, jak mu się zdawało, osiągalną prędkość wylotową a to 800 m.

Obliczył ciśnienie gazów wynikające z ciężaru pocisku 6 5 kg, ładunku prochu bezdymnego 1½ kg, oporu i tarcia powstałego przez wrzynanie się miedzianych pierścieni okalających pociski w gwinty o skręcie postępowym, na 4.000 atmosfer, a zatem na każdy mm kwadratowy przewodu rury po 40 kg, ciśnienie zatem niebywałe a dwukrotnie tak wielkie jak u dział polowych, skonstruowanych w 10 lat później przez firmy Kruppa, Ehrhardta i innych.

Generał Wille liczył na huty stalowe Mannesmann (podówczas jedna w Anglii, dwie w Niemczech, a jedna w Komotau w Czechach), w których obrabiano jakościowo najlepszą stal pomiędzy dwoma walcami, krążącymi w tym samym kierunku naokoło swych osi podłużnych, położonych do siebie wchrowato, w ten sposób, że walce te ściągają jakby skórę w warstwach spiralnych z rozżarzonego bloku stalowego, ruchomo w kierunku swej podłużnej osi posuwanego pomiędzy te wirujące walce. Zdaje się jednakże, że huty te nie spełniły oczekiwań generała Willego. Wyrabiały i wyrabiają one rury, bardzo zresztą wytrzymałe i przydatne w technice, a nawet dysze dla przodków armatnich, osi, części kół i t. p., lecz rur armatnich dotychczas wywalcować nie zdołały. Dobroć materjału, uzyskana już dzięki samej niezwyklej obróbce, jaką tylko stal najlepszej jakości wytrzymać może, jest bezsprzecznie znaczna, bo wytrzymałość rur Mannesmann jest, wedle przeprowadzonych prób, podwójnie tak wielka jak wytrzymałość ówczesnej stali, lanej w tyglach sposobem Kruppa.

Wille sądził, że rury Mannesmann o warstwach spiralnych zastąpić zdołają rury armatnie, sporządzane z warstw drutu systemem Longridge'a, doprowadzonym w Anglii do doskonałości i zużytkowanym w tym kraju

przy konstrukcji nietylko armat polowych lecz także dział o większych kalibrach, lecz tu doznał zawodu, a projekt jego nie dożył urzeczywistnienia.

Pomimo to jego liczne fachowe dzieła zjednały mu cały szereg zwolenników, których echem były czas dłuższy, nawet jeszcze w r. 1895, nietylko berliński „Das Militär-Wochenblatt“ lecz nawet „Revue d'artillerie“, żądające dział polowych, zdolnych do jak największej skuteczności stosunkowo ciężkich pocisków, w kombinacji z prędkością u wylotu o tyle wielką, o ile ze względu na nią osiągalne jest maximum wytrzymałości całego systemu działa i jego całkowity ciężar, nie przekraczający wagi 1.000 kg. (bez przodka).

#### *Projekt pułkownika Langlois.*

W zupełnie innym kierunku aniżeli w Niemczech, pracowały miarodajne czynniki we Francji, a na ich czele ówczesny pułkownik Langlois. Wprawdzie i on dążył do redukcji kalibru armat polowych, lecz z innych aniżeli generał Wille powodów, bo wierzył już w r. 1892 w możliwość pokonania odskoku działa, a tem samem i w możliwość konstrukcji dział w całym tego słowa znaczeniu szybkostrzelnych.

Rozwijając motywy swoich projektów powiada Langlois<sup>1</sup>, że osiągnięcie maximum skuteczności działa można rozpatrywać z dwóch różnych punktów widzenia: uwzględniając albo zużycie najmniejszej ilości amunicji, albo też spotrzebowanie jak najkrótszego czasu; że zaś ten drugi warunek skuteczności jest w bitwie rozstrzygającym, to konsekwencją jego być musi kon-

<sup>1</sup> w swem dziele: „L'artillerie de campagne etc.“ tom I str. 231 i in.

strucja armat szybkostrzelnych, zdatnych do szybkiej jazdy w polu, a więc nie cięższych wraz z wyposażeniem ponad 1.600 kg.

Langlois proponował: stalowe rury armatnie kalibru 74 mm, pociski wagi 5 kg względnie 6,3 kg, stosownie do tego, że ze względów taktycznych przyjąć należy całkowity ciężar odprzodkowanego działka 970 kg względnie 1.200 kg, prędkość wylotową pocisków 500 m, zapornicę celem zniesienia odskoku działka, na lawecie stalowe tarcze ochronne dla obsługi działka. Działko takie byłoby zdolne do oddawania conajmniej 8 strzałów na minutę, to znaczy do zagrożenia w tym czasie nieprzyjaciela 40 kg masą pocisków.

Projekt pułkownika Langlois odróżnia się w porównaniu z projektem generała Willego następującymi znamionami:

Przedewszystkiem liczy na możliwość usunięcia odskoku działka po strzale, więc tem samem stwarza dane, zgodne z głównym warunkiem konstrukcji t. j.: osiągnięciem maximum skuteczności broni w jak najkrótszym czasie;

zgadza się zasadniczo na niezbędną redukcję kalibru, lecz — jak się wykaże — z innych niż generał Wille powodów;

nie przecenia praktycznie osiągalnej wytrzymałości stali, sporządzonej w hutach francuskich, jako materiału jedynie zdatnego do wyrobu rury, lawety, tarczy ochronnej, zapornicy i in. części składowych działka i z tego powodu:

nie zgadza się na prędkość początkową pocisku wyższą ponad 500 m, tem bardziej że:

proponuje pociski wagi 5 kg, a więc o 1½ kg lżejsze od pocisków systemu Willego; utrata bowiem prędkości

i energii podczas lotu pocisków w powietrzu rośnie zdaniem pułkownika Langlois w stosunku trzeciej potęgi prędkości (tom I, str. 11), a tylko w prostym stosunku do zmniejszania się jego ciężaru. Powodem głównym zmniejszenia kalibru (nie kalibru-średnicy pocisku lecz kalibru-ciężaru, który stanowi punkt wyjścia dla konstrukcji jakiegokolwiek działa, gdzie rzeczą balistyka jest obliczenie średnicy i urządzenie wnętrza pocisku) było przeprowadzenie dowodów, że skuteczność stosunkowa t. j. na 1 kg wagi, pocisków jednakiej konstrukcji nie wzrasta, a nawet maleje wraz ze zwiększeniem ich ciężaru.

Wprawdzie, absolutnie biorąc, szrapnel cięższej wagi, mieszczący w sobie zatem większą ilość lotek, skuteczniejszy będzie od lżejszego, o mniejszej ilości lotek; skutkiem tego wydawałoby się pożytecznym wprowadzenie szrapneli o ciężarze jak największym, byle tylko nie utrudniał nadmiernie obsługi działa; wszelakoż przy konstrukcji armat szybkostrzelnych chodzi także o niezbędny zasób amunicji w baterji bojowej, bez którego zawiódłby ogień szybki w decydujących może chwilach bitwy.

Przyjąwszy równe warunki przy ostrzeliwaniu (a więc już po ukończeniu wstrzelania się) celów o szerokich lecz płytkich frontach szrapnelami jednakowej konstrukcji o równych prędkościach w punktach rozprysku, równych kątach stożków rozprysku, i przy jednakowej wielkości rozsiewów odnośnych armat, przeprowadza Langlois dowód (tom I, str. 174 i in.), że skuteczności dwóch szrapneli zupełnie jednakowej konstrukcji lecz różnej wagi, a tem samem mieszczących w sobie różną ilość lotek, mają się do siebie jak iloczyn z ilości oddanych strzałów i pierwiastka kwadratowego z ilości lotek.

N. p.: 20 szrapneli, zawartości każdy po 100 lotek, działać będą skuteczniej od 10 szrapneli o pojemności

200 lotek, choć ilość lotek jest w obu razach ta sama, a to stosownie do proporcji

$$S_{100} : S_{200} = 20 \sqrt{100} : 10 \sqrt{200} = 2 : 1.4 = 1.43$$

to znaczy, że 2.000 lotek, wystrzelonych z 20 szrapnelami kalibru mniejszego, okazałyby o 43% więcej skuteczności w celu od tej samej ilości lotek wystrzelonych z 10 szrapnelami o większym kalibrze.

Te teoretyczne rozważania dadzą się poprzeć rezultatami, osiągniętymi przy strzelaniu w poligonach.

Langlois podaje te rezultaty w osobnej dyskusji (tom I, str. 233 i in.), dotyczącej doświadczeń, poczynionych przy strzelaniu z belgijskich dział granatami wagi 4.27 kg, względnie 6.82 kg, a z dział włoskich szrapnelami kalibru 7 cm i 9 cm.

Daty te uzupełnimy rezultatami, osiągniętymi przy strzelaniu z dawnych armat austriackich wzoru 1875, i poddamy dyskusji zgodnie z zapatrywaniami generała Langlois.

Zadaniem dyskusji zamieszczonej poniżej tabeli będzie wykazanie, że także austriackie działo 8 cm W. 75 było ze względu na stosunkowo większą skuteczność swych pocisków lepszem od t. zw. ciężkiej 9 cm armaty polowej i czynimy to celem umotywowania powodów redukcji kalibru, jaką zauważyć można u szybkostrzelnych armat polowych pozaprowadzanych we wszystkich państwach w okresie czasu tuż przed wybuchem wojny światowej.

Lepszem jest bowiem absolutnie to działo, które strzelając celniej i skuteczniej, posiada przy tem większą ruchliwość w polu od innego, choćby skonstruowanego wedle tego samego systemu. Dziwić się przeto należy, że Niemcy, Włochy, Austria i inne państwa wycofały w r. 1890 działa lekkie z uzbrojenia artylerji.

Odowiedź na to łatwa: chcąc osiągnąć pożądaną ze

*Strzelanie szrapnelami*

na 3 tarcze wysokości 2·7 m, długości 36 m ustawione za sobą w odstępach po 20 m; każda tarcza po 60 rot.

Kaliber działa 8·7 cm, waga szrapnela: 7·155 kg, ilość kul: 165, prędkość wyl.: 430 m.

Kaliber działa: 7·5 cm, waga szrapnela: 4·778 kg, ilość kul: 105, prędkość wyl.: 409 m.

Donośność:  $4.500 \times = 3.375$  m.

Odległość strzału w krokach (po 0·75 m)	Prędkość w punkcie rozprysku: <i>m</i>		Ilość trafionych rot w 3-ch tarczach		Ilość trafionych rot na 1 kg. wagi pocisku		Ilość skutecznych czerepów i lotek				Ilość przetrzebnych 8 cm szrapneli by osiągnąć równą ilość trafionych rot jak 100-ma szrapnelami 9-cio cm.	Waga masy 8 cm szrapneli potrzebnych do osiągnięcia tej samej skuteczności jak 100-ma szrapnelami 9 cm o wadze 7·15·5 kg.
							razem		na 1 kg wagi pocisku			
I	II		III		IV		V		VI		VII	VIII
•	9 cm	8 cm	9 cm	8 cm	9 cm	8 cm	9 cm	8 cm	9 cm	8 cm	•	•
2000	300	284	62	58	3·6	12·1	206·5	130·8	28·7	27·1	106·89	510·92
3000	267	252	65	47	9·02	9·8	185·2	101·3	25·7	21·1	138·29	660·73
4500	236	223	42	41	5·8	8·5	71·6	55·2	9·9	11·5	102·44	489·46

Tabela zestawiona wedle dat zawartych w austr. książce służb G — 42, Wiedeń 1900, str. 372 i str. 362 do 366.

względów taktycznych jednolitość uzbrojenia, tańszą rzeczą było na przykład w Austrii zastąpić 4 lekkie baterje baterjami ciężkimi, aniżeli wymienić 15 ciężkich, wchodzących w skład tego samego korpusu armji, na baterje lekkie.

W interesie zmniejszania kosztów poświęcono tedy sprawę lepszej celności i stosunkowo większej skuteczności dział 7·5 cm.

Celność ich była w przecięciu o 25% lepszą od celności działa cięższego, bo miara jej t. j. 50% rozsiew w głąb ( $D_{50}$ ) wynosił przy ówczesnych odległościach bojowych artylerji (2.000 do 4.000 kroków) okrągło o 20% mniej, aniżeli przy kalibrze ciężkim; np. na 3.000 kroków wynosił  $D_{50}$  przy dziale lżejszem 23 kroki, a przy dziale cięższem 28 kroków.

Miarę skuteczności pocisków, więc i działa, przy celu określa wszelakoż dokładnie tylko ilość skutecznych lotek i czerepów przy wystrzeleniu równych ciężarów amunicji, względnie ilość rot trafionych każdym kilogramem pocisków.

Z tabeli wynika, a to:

a) Z rubryki 3-ciej: ilości ogółem trafionych rot — z wyjątkiem przy strzelaniu na 3.000 kroków — są przy obydwu kalibrach prawie równe.

b) Z rubryki 6-tej: że ilość skutecznych czerepów i lotek na 1 kg wagi pocisku t. j. tak zwana „stosunkowa skuteczność osiągalna przy strzelaniu“ (*le rendement dans le tir*) nie jest całkiem jednakową przy obydwóch kalibrach.

Porównawczym jej wykładnikiem będzie stosunek na 2.000 kroków...  $\frac{27.1}{28.7} = 0.944$ , na 3.000 kroków...  $\frac{24.1}{29.7} = 0.82$ , zaś na 4.500 kroków...  $\frac{11.5}{9.9} = 1.16$ .

W omawianym przykładzie byłaby zatem stosunkowa skuteczność osiągalna przy strzelaniu: na 2.000 kroków o 5.6%, na 3.000 kroków o 11.8% większą przy pociskach cięższych, natomiast na 4.500 kroków o 16% większą przy pociskach lżejszych.

c) Uwzględnić jednakowoż należy, że miarą tej stosunkowej skuteczności, osiągalnej przy strzelaniu, być także musi ilość trafionych rot na 1 kg pocisku, a ta jest wedle rubryki 4-tej: przy strzelaniu pociskami lżejszemi na

2.000 kroków i 4.500 kroków o 26%, względnie o 30%, zaś na 3.000 kroków tylko o 1% większa aniżeli przy strzelaniu pociskami cięższymi.

d) Z rubryki 7-mej wynika: chcąc trafić szrapnelami lżejszymi t. j. wagi 4.778 kg tę samą ilość rot co 100 szrapnelami po 7.155 kg wagi, należy wystrzelić:

na 2.000 kroków okrążyło 107 szrapneli po 4.778 kg wagi

"	3.000	"	"	138	"	"	"	"	"
---	-------	---	---	-----	---	---	---	---	---

"	4.000	"	"	102	"	"	"	"	"
---	-------	---	---	-----	---	---	---	---	---

t. zn., że wystarczy wystrzelić wedle rubryki 8-mej **zamiast 715.5 kg pocisków ciężkich:**

na 2.000 kroków tylko	511	kg pocisków lżejszych
-----------------------	-----	-----------------------

" 3.000	"	"	661	"	"	"
---------	---	---	-----	---	---	---

zaś " 4.500	"	"	489.46	"	"	"
-------------	---	---	--------	---	---	---

a więc w **przecięciu zamiast 715 kg szrapneli kalibru 8.7 cm tylko 553 kg szrapneli kalibru 7.5 cm.**

Z tego wynika, że 553 kg szrapneli lżejszych równoważy skuteczność 715 kg szrapneli ciężkich, że zatem w omawianym wypadku był każdy szrapnel 7.5 cm przeciętnie o 25% stosunkowo skuteczniejszym od szrapnela o kalibrze 8.7 cm.

Z przytoczonych powodów, przy konstrukcji armat szybkostrzelnych żąda Langlois stosunkowo lekkich pocisków (5 kg do 6.3 kg wagi), udowadnia bowiem także, że pociski do  **pewnej miary** lżejsze są stosunkowo do swych ciężarów skuteczniejsze od pocisków cięższych skonstruowanych wedle tego samego systemu, a to aż po za tę odległość strzału, przy której występuje zrównanie się prędkości obydwu rodzajów pocisków, wystrzelonych z nierówną prędkością u wylotu.

Poza tą odległością zmniejsza się wykładnik, obliczony pod b) (str. 41), a wynoszący n. p. na 4.500 kroków... 1.16, a gdy dojdzie do 1 następuje wyrównania się „skuteczności osią-

galnej przy strzelaniu“ z obu kalibrów. Odległość strzałów odpowiadającą wykładnikowi 1, t. j. wyrównaniu się „skuteczności osiągalnych przy strzelaniu“ nazywa Langlois „odległością skuteczności proporcjonalnej“ (*portée des effets proportionnels*), po za tą odległością dopiero mogą być pociski cięższe stosunkowo skuteczniejsze od pocisków lżejszych.

W poddanym dyskusji przykładzie, opartym na danych odnoszących się do byłych armat austriackich, nie da się teoria gen. Langlois zastosować w całej pełni a to z dwóch powodów: 1<sup>o</sup> obliczony na podstawie dat empirycznych wykładnik świadczy o braku dokładności tych dat, wynosi on bowiem na 2000× ilość większą (0.944), następnie na 3000× ilość stosunkowo znacznie mniejszą (0.82) by wzrósł na 4500× nadmiernie, bo aż na 1.16. — 2<sup>o</sup> Wedle odnośnych tabel strzelniczych prędkości końcowe obydwu pocisków nie wyrównują się (p. rubryka 2-ga) a zbliżają się tylko progresywnie do siebie. — Pomimo tego było wskazanem poddać ten przykład dyskusji, bo i on udowadnia w znacznej mierze słuszność, choć także na empiryzmie opartej teorii gen. Langlois.

Langlois proponuje dwa ciężary pocisków, a to: 5 kg względnie 6.3 kg stosownie do całokształtu budowy armaty odprzodkowanej, której ciężar wynosiłby, stosownie do życzeń taktycznych, 970 kg względnie 1.200 kg, lecz już tem samym, że dyskusję całą przeprowadzono z uporczywym zamiarem wykazania większej skuteczności pocisków lżejszych, dąży widocznie do konstrukcji armaty lżejszej t. j. wagi 970 kg, i to tem bardziej, że przyjąwszy ciężar przodka 630 kg, osiągnąćby się dało 1.600 kg wagi, przy 5 zaś tylko żołnierzach obsługi, siedzących na armacie (licząc po 73 kg wagi na każdego): 1.965 kg wagi całej armaty, a więc przy zaprzęgu 6-cio konnym po 327.5 kg

na siłę pociągową jednego konia, a to celem uzyskania niezbędnej ze względów taktycznych ruchliwości artylerji polowej.

Zamierzona ruchliwość armat wypadałaby zatem bardzo korzystnie i byłaby prawie równą ruchliwości armat ówczesnej niemieckiej artylerji konnej (322 kg na siłę konia), a bez porównania korzystniejszą aniżeli przy armatach systemu De Bange (393 kg), lub przy ówczesnych niemieckich armatach polowych W. 73/88 (399 kg), a nawet przy angielskich 12 funtowych W. 84 (368 kg.)

Rozwinięte w dziele pułkownika Langlois zapatrywania znalazły bardzo wielu zwolenników.

Firma Nordenfeldt, *Revue de l'armée belge*, czasopisma szwajcarskie, a także belgijski kapitan Moch, szwajcarscy pułkownicy Schuhmacher, Pagan i wielu innych, stanęli po stronie projektu generała Langlois, a to w swych dziełach, projektach i w polemikach dotyczących przeważnie projektu generała Wille'go, który dążył do rozwikłania sprawy — jak wykazano — przez konstrukcję armat polowych w kierunku wręcz przeciwnym od generała Langlois.

Lecz choć żądania generała Langlois poruszały się także w ekstremach, to jednak zasługą jego było, że umotywował należycie niezbędność, a także i możliwość konstrukcji armat szybkostrzelnych.

Technika wykonawcza poszła ostatecznie, choć nie we wszystkich szczegółach, za jego zdaniem, we Francji prawie że natychmiast, w innych zaś krajach dopiero po przejściu długotrwałej fazy adaptacji dotychczasowego materiału uzbrojenia artylerji polowej, a nawet, jak n. p. w Niemczech, po nabraniu drogo opłaconego doświadczenia wskutek nieudałej konstrukcji armat polowych W. 96.

## V. Rozwój armat polowych.

Zaledwie w rok po ogłoszeniu omówionego dzieła ówczesnego pułkownika Langlois „L'artillerie de campagne en liaison avec les autres armes“, a to w roku 1893 podały francuskie czasopisma polityczne i wojskowe wiadomość, że artylerja polowa otrzyma wkrótce nowe armaty. „Progrès militaire“ i „Journal de débats“ pisały zgodnie, że będą to działa 75 mm, szybkostrzelne, jednakowej konstrukcji tak dla artylerji pieszej jak i dla konnej, o pociskach wagi 6·5 kg., a prędkości wylotowej 600 m; ciężar działa odprzodkowanego miał wynosić wedle „Journal de débats“ 950 kg., zaś wedle „Progrès militaire“ 1010 kg.; pierwsze pismo ogłosiło ponadto, że przebrojenie artylerji jest już rzeczą postanowioną. Inne pisma wyrażały się oględniej i donosiły tylko tyle, że konstrukcja dział jest wprawdzie we wszystkich szczegółach przygotowana, lecz że jej wykonanie nastąpi dopiero z chwilą wprowadzenia zmiany w uzbrojeniu przez jakieś inne państwo. Nie ulega wątpliwości, że Niemcy miano na myśli. Wiadomości tej treści powtarzały się od czasu do czasu, być może, że na życzenie sfer wpływowych, by służyły za balony próbne co do zamiarów istniejących w państwie ościennem, tem bardziej, że w państwie tem wrzała podówczas na dobre walka na temat potrzeby i sposobu przeprowadzenia zmiany w uzbrojeniu artylerji.

Wszystkie te wiadomości rejestrowano w Niemczech bardzo skwapliwie i skrzętnie, lecz o szczegółach dotyczących nowego działa nie wiele się zdołano dowiedzieć, a to nawet po wystawie w Antwerpij w r. 1894, w której brały udział także prywatne francuskie fabryki dział.

W listopadzie 1894 podała wprawdzie „France militaire“ niektóre szczegóły, jak n. p., że wyrób armat dokona się pod kierownictwem pułkownika Deport we fa-

brykach nie tylko rządowych, lecz także prywatnych firmy Nordenfeldt, względnie Canet, atoli Niemcom to tak samo na nie wiele się przydać mogło jak i artykuł w „Progrès militaire“ z 28/XI 1894 potwierdzający prawdziwość wiadomości już podanych a także i wiadomości dotyczących zmniejszenia kalibru nowych armat polowych. Zdaniem autora artykułu bowiem jedynie tylko zmniejszenie kalibru umożliwi konstrukcję armat szybkostrzelnych, posiadających prócz zalety szybkiej palby w decydujących chwilach bitwy także i tę zaletę, że rura armatnia nie zmienia w ogniu swego kierunku, co potęguje pewność i celność strzałów.

Koszta sprawienia nowych armat obliczono w Niemczech na 370 milionów franków płaconych w trzech rocznych ratach.

Wiedeński „Armeebblatt“ z 16/I 1895, który pierwszy tę nowinę podał, uzupełnił ją jeszcze następującymi szczegółami:

Twórcami francuskich armat szybkostrzelnych byłiby zdaniem tego pisma pp. Deport, St. Claire-Deville i Nordenfeldt; rury armatnie kalibru 75 mm są sporządzone ze stali nikłowej na 2·6 m. długie, rurę otacza rzekomo metrowa opona z bronzu, część denną rury zamyka zawora systemu Nordenfeldta kształtu śruby umieszczonej odśrodkowo w przewodzie rury armatniej; naboje jednolite, to znaczy pociski osadzone w łuskach metalowych; przy zaworze wyrzutnik łusek po strzale. Prędkość wylotowa posiłków wynosiłaby w przybliżeniu ponad 500 m, a to ze względu na znaczną długość rury armatniej (34·5 kalibra). Odskoku po strzale działo nie posiada; szybkość ognia: 12—15 strzałów na minutę. Bliższych szczegółów, zwłaszcza dotyczących zapornicy odrzutu rury armatniej po strzale, wspomniane czasopismo nie podaje i przyta-

cza jeszcze tylko niektóre wiadomości odnoszące się do wytrzymałości stali niklowej, podane już swego czasu przez „France militaire“.

Z przytoczonych głosów prasy, rejestrowanych z niemiecką ścisłością w odnośnych rocznikach: „Loebells Jahresberichte“ widać jak wielką tajemniczością zdołała Francja osłonić sprawę bezsprzecznie pierwszorzędnej wagi, bo wiadomości o przeprowadzaniu nowego uzbrojenia artylerji we Francji przesiąkały do kół niemieckich fachowców zaledwie że kropla po kropli.

Aż do jesieni r. 1896 przycichły były i te, tak skąpo podawane wiadomości w prasie niemieckiej. Czy bez rozmysłu? W to wątpić należy, bo właśnie w tym roku zaprowadziły Niemcy nowy typ armat połowych kalibru 77 mm, zdalnych wprawdzie do szybszego niż dotychczas nabijania, lecz wcale nie szybkostrzelnych, bo zaopatrzonych — celem zmniejszenia odskoku działa po strzale — tylko lemiuszem obrotnym o oś poziomą u ogona lawety i hamulcem piast na kołach armatnich, o które owijały się linewki druciane. Hamulce te zmniejszyły wprawdzie dość znacznie odskok działa, lecz powodowały, że działo wparte lemiuszem w ziemię stawało po strzale poniekąd dęba, zaś przy nierównych nieraz napięciach linewek drucianych, zwracało się w poziomie wylotem w bok, tracąc tem samym swój pierwotny kierunek.

Z początkiem r. 1897 dowiedziały się Niemcy o postanowionej we Francji wymianie dotychczasowych 80 mm armat połowych W.  $77/90$  systemu De Bange na nowe szybkostrzelne, a „Köllnische Zeitung“ doniosła, jakoby sojuszniczka Francji Rosja zamówić tam miała podobnych armat za 85 milionów rubli.

Wszystkie te wiadomości nie zdołały jednak przyspieszyć rozwoju armat szybkostrzelnych we fabrykach nie-

mieckich. Stało się to głównie z tej przyczyny, że firma Krupp, nie potrafiwszy do roku 1898 skonstruować hydraulicznej zapornicy odrzutu rury armatniej po strzale, mąciła poglądy fachowców niemieckich nawet tej miary, jak generała Rohne i wpływała na pomysłowość techników artylerji w Niemczech i Austrii w tym kierunku, że udawadniała niepraktyczność i niemożliwość zapornicy hydraulicznej. Zdaniem Kruppa spowodowałyby długi odrzut rury armatniej konstrukcję lawet zbyt długich, przeto zbyt ciężkich i nieprzydatnych dla dział polowych. Dlatego też proponowała firma Krupp jeszcze w r. 1898 w swem „Sprawozdaniu“ o doświadczeniach dotyczących armat szybkostrzelnych w latach 1892—1897 (Schiesbericht 89) zamiast hydraulicznej zapornicy rury armatniej płużek umieszczony u ogona lawety (*der federnde Sporn*).

Jest to lemiesz tkwiący w ziemi przymocowany do silnej dźwigni jednoramiennej, obrotnej w łożysku przytwierdzonem do ścian lawety. Odskok działa ściska szereg sprężyn systemu Belleville t. j. stalowych czarek poskładanych parami stroną wklęsłą do siebie, zaś stroną wypukłą ku następnej parze. Czarki nasadzone są na silny trzpień połączony jednym końcem ruchomo z dźwignią lemiesza; drugi koniec trzpienia, zwrócony ku wylotowi armaty, przetkany jest przez łożysko przytwierdzone do ścian lawety i zamknięty zewnątrz silną mutrą. Przy strzale wryje się lemiesz w ziemię, laweta posunie się w tył, a z nią i łożysko, przez które przechodzi trzpień. łożysko to ściska sprężyny, te zaś wspólnie z lemieszem powstrzymują odskok działa. Po ustaniu siły odskoku, siła sprężyn ściśniętych przez odskok posunie lawetę ku przodowi. Punkt oparcia tej ostatniej siły stanowi lemiesz wryty w ziemię.

Zapornice odskoku działa skonstruowane wedle pod-

bnego systemu, znalazły w r. 1895 dosyć liczne zastosowanie, jak na przykład u armat rosyjskich W. <sup>78</sup>/<sub>95</sub>, gdzie zamiast sprężyn użyto płytek kauczukowych, u austriackich W. <sup>75</sup>/<sub>96</sub>, u włoskich W. <sup>80</sup>/<sub>95</sub>, u angielskich W. <sup>84</sup>/<sub>95</sub> (płuzek pomysłu pułkownika Clarke'a) a także u japońskich systemu Arisaka, używanych na wojnie w Mandżurji w r. 1904/05. Rozumie się, że szczegóły każdej konstrukcji były inne, bo musiano je dostosowywać do lawet. Nieudaną konstrukcją okazała się natomiast na tej samej zasadzie skonstruowana laweta firmy Canet. Laweta składała się z dwóch rur wchodzących w siebie jak w teleskopie. W rurach tych pomieszczono zapornicę hydropneumatyczną. Na końcu rury wewnętrznej, wysuwalnej z rury szerszej, przytwierdzono lemiesz. Rury gięły się podczas strzelania i uniemożliwiały przydatność tej pomysłowej zresztą konstrukcji. W Austrii zadawalniano się stosunkowo bardzo długo płuzkiem i użyto go nie tylko przy 104 mm lekkich haubicach W. 99, lecz usiłowano nim również wyposażać w r. 1901 lawety przeznaczone dla 8 cm armat polowych systemu ówczesnego inspektora artylerji generała Kropatschka. Armaty te jednakże nie wytrzymały próby ogniowej wobec dział szybkostrzelnych systemów Ehrhardta i Skody zaopatrzonych hydrauliczną zapornicą odrzutu rury.

Nie wiem jak się działo w innych państwach, lecz, śledząc bacznie rozwój armat szybkostrzelnych, zauważyłem i w Niemczech i w Austrii trudny do uwierzenia konserwatyzm i dziwną oporność przeciw nowym prądom płynącym z zachodu. Oporność niemiecką wywołali: Krupp wspomnianym „Sprawozdaniem“ (Schliessbericht 89) i generał Rohne swymi artykułami w „Kriegstechnische Zeitschrift“. Obaj hypnotyzowali mózgi niemieckie i austriackie tak dalece, że n. p. pierwszorzędne, bardzo poczytne,

pismo austriackie „Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine“ ogłosiło rozprawę pewnego wybitnego artylerzysty (rocznik 1896, T. LII, str. 385 i in.) ostrzegającą przed armatami szybkostrzelnymi. „To automat“, powiada autor, „o zbyt subtelnym organizmie, by mógł podołać trudom w przyszłej wojnie i nie zawieść w chwilach decydujących bitwy“. Armaty te, których skuteczność zależałaby „wyłącznie tylko od tej pary ócz kanoniera celowniczego“ porównuje autor z karabinami automatycznymi, a sama myśl o tych ostatnich napawa go trwogą przed niebezpieczeństwem grożącym piechocie, którejby tego rodzaju broń powierzono. Widocznie, że autora zasugerjowała generał Langlois swym projektem armat automatycznych, które miały oddawać po 50 strzałów na minutę kilogramowymi pociskami napełnionymi nowym, lecz po dziś dzień nie wynalezionym jeszcze materiałem wybuchowym. O nowych armatach szybkostrzelnych, wyrabianych już podówczas (w r. 1896) we Francji, autor widocznie nie wiedział, lub też nie wierzył w ich przydatność i skuteczność bojową.

Oporność przeciwników wszelakiego postępu wobec rzeczy nowej jest starą a zawsze powtarzającą się piosenką, nie obcą nawet w gronie oświeconych i wpływowych artylerzystów.

Wszak i po zaprowadzeniu armat gwintowanych odzywały się w Niemczech i w Austrii głosy podobnie brzmiące; ś. p. „Arkołay“ (Streubel) ronił łzy nad niemożnością należytego zużytkowania dla tych armat karta-czy, owej „białej broni“ starodawnej artylerji, a echo płynące z ust pokrewnych mu duchem artylerzystów, rozbrzmiewało w prośbach, by nad ich mogiłą broń Boże nie oddawano salw pożegnalnych z gwintowanych armat.

Tak pisał w r. 1885 książkę Hohenlohe-Ingelfingen w swych „Listach o artylerji“.

Przed zaprowadzeniem karabinów powtarzalnych ostrzegali przeciwnicy tej broni, zdaniem ich niebezpiecznej i powodującej marnotrawstwo amunicji, by nią żadną miarą nie uzbrajać piechoty, bo żołnierz wystrzela w boju i bez dozoru w krótkim czasie wszystkie naboje i stanie się bezbronnym i bezczynnym widzem toczącej się walki. Zdaniem ich karabin powtarzalny mógłby być przydatnym jedynie tylko dla żandarmów do samoobrony. A jednak rozważa przewyciężyła nieuzasadnione troski, bo wszystkie państwa na świecie pozaprowadzały nie tylko takie karabiny, lecz także i wszelką inną broń należycie udoskonaloną jak n. p. kulomioty, a podczas wojny światowej także i karabiny automatyczne.

By zakończyć tę wkładkę anegdotyczną przytoczę jeszcze jeden szczegół.

W r. 1902 w lutym byłem świadkiem strzelania próbnego z trzech gatunków armat polowych, kalibru mniej więcej tego samego (7.5 cm) a to: konstrukcji generała Kropatschka, firmy Skoda w Pilźnie i firmy Ehrhadta w Düsseldorfie.

Działo generała Kropatschka było poniekąd poprawnem wydaniem niemieckiej armaty polowej W. 96. Miało rurę sporządzoną ze spiżu ulepszonę obróbką przez przekuwanie na zimno sposobem generała Thiele'go, ówczesnego dyrektora arsenału we Wiedniu. Balistyczne właściwości tej armaty prawie że dorównywały współzawodnikom. Laweta składała się z dwóch części: dolnej na kołach hamowanych przy strzale linewkami drucianemi nawiniętymi na piasty i górnej, którą nazwę siodłem. Siodło spoczywało dwoma czopami w panwiach części dolnej lawety i miało otwór na pionowy czop rury armat-

niej, której służyło za podłoże. Część denna rury łączyła się ruchomo z osobną kierownicą boczną umieszczoną w tylnej części siodła a służącą do nadawania rurze armatniej dokładnego kierunku w bok. Spód tylnej części siodła spoczywał na drugiej kierownicy służącej do udzielania rurze należytego wzniesienia (elewacji). Kierownica była umieszczona pomiędzy ścianami lawety. Do powstrzymania odskoku działa po strzale służył ulepszony płuźek opisany już na str. 48.

Działa Skody i Ehrhardta były to armaty szybkostrzelne o hydraulicznych zapornicach odrzutu rury armatniej; strzelały celnie i nie poruszały się z miejsca pomimo odwilży i lgnistego gruntu. Natomiast armata „wyrubu domowego“ nie tylko, że odskakiwała po strzale na jakie pół metra, lecz czasami także stawała dęba, tracąc przy tem swój kierunek boczny wskutek nierównych napięć w linewkach drucianych nawiniętych na piasty kół. Po zakończeniu strzelania zapytał pewien dowódca korpusu armji, a było ich kilku obecnych, bardzo zresztą światłego i szczególnie zacnego generała: która armata zrobiła na nim lepsze wrażenie? Zapytany, nie chcąc ganić płodu przemysłu domowego, pochwalił armatę ulaną ze spizu, wzamian za co połknąć musiał gorzką pigułkę, że i sam należy widocznie do okresu spizowego.

## VI. Adaptacje polówek dawnego typu.<sup>1</sup>

Przed zaprowadzeniem w artylerji polowej armat szybkostrzelnych uskuteczniło w latach około 1895—98 w niektórych państwach europejskich cały szereg adaptacji dostosowanych do armat polowych, będących podówczas w użyciu.

<sup>1</sup> Patrz tabela: „Wykaz dat armat polowych“.

Adaptacje dotyczyły zmniejszenia odskoku działa po strzale a to celem umożliwienia szybszej niż dotychczas palby t. j. 5-ciu do 6-ciu strzałów na minutę.

Donośności dział danej konstrukcji nie dało się powiększyć nawet przy użyciu prochu bezdymnego, bo waga naboju tego prochu musiała być równorzędną co do ciśnienia gazów, prędkości wylotowej, a zatem także co do donośności działa, z używanym przedtem nabojem prochu saletrzanego. Wszystko to bowiem było zależnem od istniejącej już konstrukcji rury armatniej, do której zdołano dostosować jedynie skuteczniejsze pociski, a przede wszystkim szrapnele.

Tą drogą poszły Anglja, Austrija, Rosja i Włochy.

Niemcy postąpiły natomiast radykalniej i to dwukrotnie.

Już w r. 1893 wyposażyły one swe działa połowe W. 73 nowemi rurami armatniami sporządzonemi ze stali niklowej. Nie uczyniono jednak tego z zamiarem zużytkowania większej energii nowego prochu — bo prędkości wylotowej nie powiększono — lecz tylko w celu zapewnienia rurom armatnim niezbędnej wytrzymałości przy zdarzających się wewnątrz rury wybuchach granatów napełnionych kwasem pikrynowym, bo wybuchy te rozrywały rury.

Lawety zaopatrzone wspomnianym już hamulcem piast kół linewkami drucianemi. Hamulec ten był zdatnym do hamowania podczas jazdy i przy strzelaniu.

Równocześnie zaprowadziły Niemcy ulepszone szrapnele W. 91 skuteczne do 4.5 km odległości strzału, napełnione około 300 lotkami i masą silnie dymiącą po wybuchu. Szrapnele nowe były więc bardziej przydatne do wstrzelania się od dotychczasowych. Zniesiono starodawne granaty napełniane zwykłym prochem saletrzanym, wyposa-

zając natomiast każdą armatę 25 granatami wybuchowymi o podwójnym zapalniku, celem umożliwienia artylerji polowej współdziału w niszczeniu okopów i ostrzeliwaniu ich załogi podczas walk pozycyjnych.

Główne zadanie wszelakoż miały spełniać w walkach pozycyjnych działa ciężkiej artylerji polowej (*schwere Artillerie des Feldheeres*).

W r. 1896 wyposażyły Niemcy, jak już wspomniano, swą artylerję polową nowym typem armat, balistycznie prawie równorzędnych z nowemi armatami francuskimi, lecz zdatnych tylko do szybszego nabijania (*Schnelladekanonen*). Armaty te musiały Niemcy po kilku latach poddać kosztownej bardzo przeróbce na armaty szybkostrzelne, wyposażone nowemi lawetami z hydrauliczną zapornicą odrzutu rury armatniej.

Rosja posiadała po wojnie z Turcją trzy rodzaje armat polowych W. 77, a to: o kalibrze 10·67 cm, któreby należało zaliczyć raczej do dział pozycyjnych (każda brygada artylerji posiadała dwie baterje po 8 takich armat), następnie 8·7 cm armaty lekkie dla wszystkich innych baterji polowych, zaś dla artylerji konnej działa kalibru 8·7 cm, lecz o krótszych rurach.

Dwa były typy rur armatnich, mianowicie rury konstrukcji Kruppa z zaworą poprzeczną kształtu okrągłego klina i rury Obuchowskie z francuską zaworą śrubową systemu de Bange.

Rosyjskie lawety W. 77 przewyższały swą konstrukcją wszystkie równocześnie sprawione przez inne państwa. Podwozie, to znaczy oś z kołami, nie było przytwierdzone bezpośrednio do ścian lawetowych. Ściany posiadały u swych spodów stosownie wielkie szpary na osie, w których osadzone były kauczukowe zderzaki. Po wystrzale posuwały się wstecz najpierw ściany lawetowe, a zderzaki przeno-

siły łagodnie siłę odskoku działa na oś i koła, co szanowało oś i zmniejszało odskok.

Ten system armat utrzymał się aż do roku 1895, kiedy to pod wpływem postępu zaczęto i w Rosji myśleć o stworzeniu nowych armat polowych.

Miarodajnym był wówczas generał Engelhardt i on to rozwinął w swym wykładzie, wobec oficerów sztabu głównego w Petersburgu swoje poglądy na projekt generała Wille'go i na sprawę armat szybkostrzelnych.

Generał Engelhardt nie polecał zbyt dużego powiększenia prędkości wylotowej tak jak Wille aż do 800 m, a to ze względu na małą korzyść balistyczną, jakaby przy tem zdołano uzyskać jak najmniej ze względu na niski stopień wytrzymałości ówczesnej stali używanej do odlewu rur armatnich i na prawdopodobną niemożebność, by strzały o zbyt płaskich torach pocisków mogły przenosić ponad własną piechotę nie zagrażając jej.

Engelhardt należał wówczas również do przeciwników dział szybkostrzelnych pomimo, że uznawał doniosłość i skuteczność szybkiej palby w poszczególnych chwilach bitwy i widocznie nakłaniał się do zdania swego rosyjskiego kolegi, generała Baumgartnera, który udowodniał w rozprawie swej w „Artyleryjskim Żurnalu“, że w boju wystarczy zupełnie, jeżeli baterja o sześciu działach zdolną będzie do oddawania 12-stu strzałów na minutę.

Engelhardt nie był za zmniejszeniem kalibru, niezbędnem jego zdaniem dla konstrukcji armat szybkostrzelnych, bo szrapnel większego kalibru jest pojemniejszym co do ilości lotek od szrapnela o mniejszej średnicy. Obliczył on, że strata w porównaniu ze szrapnelem kalibru dotychczasowego (8.7 cm) wynosiłaby przy kalibrze 7.5 cm 25%.

Z przytoczonych powodów, a także ze względu na ol-

brzymie koszta połączone ze sprawieniem nowego materiału artyleryjskiego proponował generał Engelhardt, aby na razie nowych armat nie sprawiać i przeczekać, ulepszając dotychczasowe armaty.

Ulepszenia te dałyby się osiągnąć w następujący sposób: przy użyciu nowego prochu (0.58 kg) można uzyskać prędkość wylotową większą o 100 m. od dotychczasowej, przez co powiększonoby donośność szrapneli skalowanych do 4.27 km zaś szrapneli nieskalowanych i zwykłych granatów do 6.400 m. Szrapnele miałyby być sporządzane ze stali, przez co byłyby pojemniejsze co do ilości lotek i o 25% skuteczniejsze od dotychczasowych. Szrapnel miałby 6.92 kg wagi i zawierałby 165 lotek po 10.7 gr wagi. To aczkolwiek mierne powiększenie prędkości wylotowej potęgowałoby, wespół z powiększonym nabojem rozsadzającym szrapnele (205 gr), energję lotek godzących w cele żywe, a nie wywoływałoby obawy o wytrzymałość dotychczasowych rur armatnich i lawet. Generał Engelhardt nie był za tem, by pociski łączyć z łuskami, użycie bowiem naboji jednolitych nie przyczynia się zbyt do skrócenia czasu potrzebnego na obsługę działa. Najważniejszą sprawą jest ograniczenie odskoku działa po strzale i umożliwienie równoczesnego nabijania i celowania, więc konstrukcja stosownego hamulca i odpowiednich urządzeń celowniczych.

Wielka skuteczność nowych pocisków i ulepszone balistycznie, więc donośniejsze od dotychczasowych karabiny, których pociski opisują tory płaskie, zmuszają wojska do dokładnego krycia się w terenie w formacjach wąskich, płytkich i niespoistych a na ostrzeliwanie takich celów potrzeba zużyć bardzo wiele amunicji. Z tego powodu, a także ze względu na umożliwienie artylerji wzmagania siły ognia w stosownych po temu chwilach bitwy, pod-

nosi generał Engelhardt niezbędną ilość pomnożenia amunicji, a tem samem i ilości wozów amunicyjnych, poje-  
mniejszych od dotychczasowych, przynależnych do wypo-  
sazania baterji i kolumn amunicyjnych.

Rosja poszła tedy w r. 1895 za bardzo praktycznemi  
wskazówkami generała Engelhardta i ulepszyła swój ma-  
terjał artyleryjski w krótkim czasie a tanim kosztem.

Armaty polowe otrzymały skuteczniejsze pociski o więk-  
szej donośności. Lawety zaopatrzone elastycznym płuzkiem,  
przez co zmniejszono bardzo znacznie odskok działa po  
strzale. Ponieważ płuzek wryty w ziemię utrudniałby ce-  
lowanie w bok, dodano lawetom osobną kierownicę,  
która posuwała ściany lawetowe po osi i ułatwiała dokła-  
dność celowania. Ulepszono celownik przez dodanie śrubki  
mikrometrowej poruszanej ślimakiem a umożliwiającej  
szybsze i dokładniejsze niżli ręką nastawienie. Celem umo-  
żliwienia równoczesnego nabijania i celowania przełożono  
linję wizowania ku przodowi, zaś kręglik (muszkę) zastą-  
piono wizerem „Broca“ o szerokiem polu celowania, co  
ułatwiało celowanie na „cele pomocnicze“ niezbędne przy  
strzelaniu z poza osłon albo do celów mało widocznych,  
źle oświetlonych, lub zakrytych kłębami dymu pocisków  
wybuchających w pobliżu celu.

Wszystkie te ulepszenia dawały rękojmię, że działo  
zdolnem będzie wprawdzie oddawać po 5 strzałów na  
minutę, lecz należałoby je wyposażyć należytą ilością  
amunicji. Z tego powodu przydzielono każdej baterji  
z 8-miu dział 36 parokonnych jaszczyków o dwóch ko-  
łach. Pojemność jaszczyków i przodków wynosiła po 210  
strzałów na armatę. W przodkach było po 30 strzałów  
zaś w jaszczykach po 40. Dawny sześciokonny wóz amu-  
nicyjny mieścił w sobie 80 strzałów; a że 3 parokonne  
jaszczyki zawierały 120 strzałów, więc równą ilością koni

można było dowozić dla baterji o 50% więcej amunicji niż dotychczas. Wynikające z ciężaru obładowanego jaszczyka obciążenie jednego konia 340 kilogramami nie było zbyt wielkiem przy zaprzęgu parokonnym, tem bardziej, że obciążenie to wynosiło przy sześciokonnych wozach amunicyjnych wagi 2340 kg (wraz z ciężarem żołnierzy) nawet po 390 kg na siłę pociągową jednego konia.

Rosyjska artylerja osiągnęła wprawdzie w r. 1895 pod wpływem generała Engelhardta wszystko, co w danych warunkach było możliwem, adaptacje te jednakowoż mogły być tylko chwilowym półśrodkiem na koniecznej drodze wiodącej do konstrukcji dział nowych.

Austria poszła w r. 1896 za przykładem Rosji, z tą jednak różnicą, że wobec gorszej konstrukcji swych lawet nie ryzykowała powiększenia prędkości wylotowej. Już w r. 1890 zaprowadzono naboje z prochu bezdymnego przyczem 0.44 kg tego prochu równoważyło co do skuteczności 1.5 kg dawnego prochu saletrzanego i udzielało pociskom równie wielkiej jak dotychczas prędkości wylotowej, t. j. 440 m.

Szrapnele W. <sup>75</sup>/<sub>91</sub> o 152 lotkach po 10 gr z podwójnym zapalnikiem, wagi 6.5 kg równe wagą granatom, porzucono jako zbyt mało skuteczne i zastąpiono w roku 1896 szrapnelami stalowymi W. <sup>96</sup>/<sub>96a</sub> wagi 6.69 kg, napełnionymi 250 lotkami i masą silnie dymiącą po wybuchu pocisku. Wierzchołek szrapnela, opatrzony ulepszonym podwójnym zapalnikiem, odłączał się przy wybuchu w powietrzu od części wałkowatej pocisku, a siła naboju wybuchowego, pomieszczonego w komorze nad dnem pocisku, miotała kule ku celowi, podczas gdy nierozsadzona stalowa część wałkowata szrapnela (czerep) spadała, pod wpływem oporu powietrza i siły przyciągania, prawie, że pionowo na ziemię. Zużytkowanie pojemności szrapnela, tak zwane „wyzyskanie szrapnela“, t. j. stosunek ciężaru

wszystkich lotek do całkowitego ciężaru pocisku, był przy szrapnelu austriackim korzystniejszy aniżeli przy szrapnelu rosyjskim, wynosił bowiem przeszło 50%, podczas gdy przy szrapnelu rosyjskim tylko 25%; natomiast sięgała donośność rosyjskich skalowanych szrapneli do 4275 m i przewyższała donośność szrapneli austriackich wynoszącą 3.750 m.

Uwzględnić jeszcze wypada wielkość rozsiewu szrapneli. Dat rosyjskich nie znam. Przy szrapnelach konstrukcji austriackiej wynosił 50%-wy rozsiew wzwyż na 3 km 5·8 m, więc rozsiew całkowity 23·2 m, zaś na 3.750 m wynosiły te wymiary: dla rozsiewu 50%-go: 11·2 m, zaś dla rozsiewu całkowitego 44·8 m.

Z tego zestawienia wynika, jak trudną rzeczą było regulowanie t. j. osiągnięcie właściwego położenia punktu rozprysku przy strzelaniu na odległości dalsze, i jak małym mogło być prawdopodobieństwo skuteczności strzałów.

Pewnej części szrapneli, odpowiednio skalowanych, można było używać zamiast zniesionych starodawnych kartaczy celem samoobrony baterji na odległości do 700 m.

Lawety armatnie zaopatrzone opisanym już na str. 48 płuzkiem, przez co zmniejszono odskok działa po strzale z 4 m na 20—30 cm. W praktyce okazało się jednakowoż, że laweta nie posiadała na tyle wytrzymałości, by podołać pracy przeniesionej na nią elastycznym płuzkiem. Ściany lawety zginały się podczas strzelania, najczęściej pod panwiami na czopy rury armatniej, co wymagało uciążliwych naprawek, a częstokroć nawet wymiany całej lawety na nową, sporządzoną z lepszej stali.

Wspomniane braki wystąpiły jaskrawo z początkiem wojny światowej, kiedy to Austrija nie posiadała jeszcze dostatecznej ilości połówek W.  $\frac{5}{8}$  i musiała była wypożyczyć poszczególne części swej armji armatami starego typu,

jak n. p. grupę generała Kummera, rozbitą przez Moskali 30 VIII 1914 w bitwie pod Opolem, lub korpus generała hr. Huyna, który poniósł był również katastrofalne straty.

Złe i lekkomyślne wyposażenie artylerji mści się zawsze ofiarami krwi, niepotrzebnie przelanej przez własną piechotę i powoduje częstokroć nieobliczalne wprost katastrofy strategiczne.

### VII. Działa Ehrhardta i działa Kruppa.

Podczas krótkotrwałego okresu adaptacji dział polowych starszego typu utrwał się w artylerjach państw europejskich nowy system armat szybkostrzelnych, wzorowanych na działach francuskich. Skończyły się teoretyczne polemiki a praktyka techników i wytwórczość fabryk przyszły do słowa. Zasługą to przedewszystkiem firm, które dostarczyły były armat szybkostrzelnych na ich pierwszą próbę ogniową w latach 1899—1902 podczas zmagania się Boerów z Anglikami.

Artylerja Transvaalu posiadała 7·5 cm armaty Kruppa, lecz bez zapornicy odrzutu rury armatniej a zaopatrzone tylko sprężystym płużkiem do hamowania odskoku działa po strzale. W dalszym ciągu walk rozporządzali Boerzy 7·5 cm armatami szybkostrzelnymi firmy Schneider-Creuzot, zdaje się równej konstrukcji jak francuskie połówki, 7·5 cm armatami firmy Maxim-Nordenfeldt, 12 cm haubicami wyrobu Kruppa a także 3·7 cm działami górskimi tej samej firmy. Pod Ladysmith grzmiał „Wielki Tom“ rodem z Creuzot i niszczył swymi 40-to funtowymi pociskami liczne szeregi Anglików.

Anglicy wyposażyli byli początkowo swoją artylerję<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Patrz tabela: „Wykaz dat armat polowych“ i tabele następane dołączone do książki.

12-to i 15-to funtowemi armatami W.  $84/95$  i 5<sup>II</sup> (12,7 cm) haubicami W. 97. Skuteczność tych dział nie wystarczała we walkach pozycyjnych prowadzonych przez Boerów z przedziwnie bohaterską wytrwałością i poświęceniem. Zdaje się, że artylerja angielska nie była równorzędną ani co do dobroci dział ani co do sposobu taktycznego ich użycia z artylerją Boerów. Bullerowi nie udało się w bitwie pod Colenso zmusić Boerów ogniem swych haubic do opuszczenia pozycji. Generał Devet podaje, że rezultat ostrzeliwania pozycji pod Magersfontain z dział angielskich był znikomy. Anglicy zmarnotrawili około 15–20 tonn ciężkich pocisków na to, by zgładzić trzech ludzi w okopach. Wyniki tych ostrzeliwań pozycji podnosiły Boerów na ducha i wpoili w nich przekonanie, że lord Méthuen obawiał się wręcz atakować pozycje będące w ręku Boerów. Natomiast bywały straty ponoszone przez Anglików wskutek ognia z dalekonośnych armat polowych, którymi rozporządzali Boerzy tak znaczne, że zarząd wojskowości w Angliji zakupił i wysłał do Transvaalu znaczną ilość baterji armat szybkostrzelnych wyrobu nadreńskiej fabryki w Düsseldorfie należącej do firmy „Ehrhardt“.

W r. 1899 założył inżynier Ehrhardt w Düsseldorfie nad Renem niewielką fabrykę maszyn i wyrobów ze stali, która, dzięki zdolnościom i przedsiębiorczości założyciela, stała się w krótkim czasie poważną współzawodniczką firmy Kruppa w Essen, cieszącej się niepodzielną dotąd sławą światową, bo Krupp konkurował skutecznie z firmą tej miary jak Armstrong w Woolwich.

Fabryka Ehrhardta rozwijała się tak szybko, że zatrudniała już w r. 1902 przeszło 6.000 robotników pod kierownictwem 200-stu inżynierów i urzędników.

Ehrhardt dał podstawy rozwoju swym hutom przez zażytkowanie i praktyczne zastosowanie swego wynalazku

przeróbki kłód<sup>1</sup> stalowych na rury i używał do tego stali najlepszej jakości uzyskiwanej przez tak zwane martinizowanie i walcowanej siłą hydrauliki.

Rozżarzone do czerwoności kłody stalowe umieszcza się w matrycach<sup>1</sup> walcowatych o należycie silnych ścianach. Matrycę zamyka u góry potężne wieko. Przekątnia kwadratowego przekroju kłody jest dokładnie tej samej długości jak wewnętrzna średnica matrycy. Przez otwór w górnym wieku matrycy włącza siła hydrauliki okrągły stalowy pał we wnętrze rozżarzonej kłody a wygnieciona pałem stal wypełnia puste dotąd przestrzenie między wnętrzem matrycy a czterema ścianami kłody. Wypełnianie tych czterech przestrzeni uskutecznia się zupełnie dokładnie przez dostosowanie pała o odpowiednim przekroju. Jeżeli promień przekroju matrycy wynosi  $R$ , to i równie wielką będzie połowa przekątnej kwadratowego przekroju kłody, a promień przekroju pała  $r$  da się obliczyć z równania

$$\pi r^2 = \pi R^2 - 2 R^2 \text{ czyli } r = 0.605 R,$$

bo przy spełnieniu tego warunku wyniesie powierzchnia kolistego przekroju pała dokładnie tyle co różnica powierzchni kolistego przekroju matrycy i kwadratowego przekroju kłody.

Ponieważ rozżarzony metal z łatwością występuje z wnętrza kłody pod pracą pała, to też i wydrążanie rury uskutecznia się stosunkowo łatwo i szybko.

Dokładny opis przytoczonej obróbki stali zawiera „Revue industrielle“ No 13 z 31/III 1900.

Już sam sposób obróbki wymaga stali jak najlepszej jakości a ogłoszone przez fabrykę wykazy podawały, że

---

<sup>1</sup> „Słownik techniczny“ Stadtmüllera: „Block“ = kłoda, kloc.  
„Matritze“ = matryca.

uzyskane przy tej fabrykacji rury posiadają wytrzymałość bezwzględna (przy rozerwaniu) wynoszącą 80 kg na 1 mm<sup>3</sup> przekroju, a granicę sprężystości: 45 kg na 1 mm<sup>2</sup>.

Rozporządzając tak dobrym materiałem, nadającym się do wyrobu rur armatnich, luf i t. p. przeistoczyła się „Nadreńska fabryka stali“ w r. 1896 na kuźnię wszelkiej broni i amunicji. W tym roku pozyskał Ehrhardt inżyniera Haussnera, rzekomego wynalazcę hydraulicznej zapornicy długiego odrzutu rury armatniej. Był on pierwotnie inżynierem we fabryce armat Grusona w Buckau pod Magdeburgiem a lawety skonstruowane wedle jego pomysłu i zaopatrzone hydrauliczną zapornicą (opisane na str. 33) zakupiła Anglja w r. 1891 u Grusona dla swych ówczesnych armat 12 to funtowych. Po przejściu hut Grusona na własność firmy Krupp w Essen udoskonalał Haussner swój wynalazek. Fabryka w Essen nie udzielała mu jednak należytego poparcia, a to rzekomo wskutek niechęci kół wojskowych, nie wierzących podówczas w możliwość przydatności zapornicy hydraulicznej dla armat polowych.

Zapatrywania firmy Krupp na sposób rozwiązania problemu odskoku działa po strzale podaje wspomniane już „Sprawozdanie l. 89“ ogłoszone w r. 1898 (bardzo zresztą ciekawe i warte poważnego przestudjowania).

„Sprawozdanie“ podnosi następujące zarzuty, skierowane przeciw możliwości dobrej konstrukcji lawet polowych, wyposażonych zapornicą hydrauliczną:

1. Odskok lawety po strzale da się powstrzymać, przytwierdzając odpowiedni hamulec do ogona lawety; nie można jednakowoż zapobiec całkowicie temu, by armata nie stawała po strzale dęba. Chcąc tego uniknąć, należałoby przedewszystkiem pomyślnie rozwiązać problem dłu-

giego odrzutu rury armatniej i użytkować to przy konstrukcji lawet.

2. Rozwiązanie problemu powstrzymania długiego odrzutu rury i dostosowanie odpowiedniej zapornicy do dział szybkostrzelnych, więc nie poruszających się z miejsca po strzale, spowoduje konstrukcję dział albo zbyt ciężkich, albo też dział lżejszych, lecz o małej wartości balistycznej.

3. Urządzenie hydraulicznej zapornicy odrzutu rury utrudnia troska o należyte obchodzenie się z tą zapornicą i o potrzebę ustawicznej uwagi, czego w polu nie da się osiągnąć a to z powodu braku dobrze wyćwiczonej obsługi działa.

4. Łatwo i często może się przydarzyć, że przy niena-  
leżytem napełnianiu zapornicy cieczą (gliceryną) rura armatnia wyrwie się przy strzale z lawety, pozabija ludzi a działą zniszczeje.

5. Wytrzymałość konstrukcji na zgubne wpływy długoletniej jazdy działem jest dotychczas rzeczą zupełnie nie zbadaną.

6. W razie zepsucia się zapornicy, więc stosunkowo małej tylko części działa, jak niemniej w razie uszkodzenia jej, choćby nawet tylko lekkiego, przez pocisk nieprzyjacielski, będzie całe dział tak długo bezużytecznem, dopóki się nie naprawi zapornicy.

Wszystkie wspomniane braki wystąpią tem łatwiej im dłuższym będzie odrzut rury po strzale i im bardziej skomplikowaną konstrukcja zapornicy.

Dotychczasowe doświadczenia, poczynione przez firmę, okazały się niekorzystnymi.

Tak pisał Krupp w r. 1898.

Pod wpływem „Sprawozdania l. 89“ głosił oficjalny rzecznik sprawy uzbrojenia artylerji w Niemczech generał

Rohne w swej rozprawie „Das moderne Felgeschütz“, drukowanej w r. 1898 w czasopiśmie „Kriegstechnische Zeitschrift“ (str. 64), co następuje:

„Ideału całkowitego powstrzymania odskoku działa, by się obejść mogło bez ponownego celowania przed każdym strzałem następnym, ideału tego nie da się osiągnąć przy działach polowych w takim stopniu, jaki uzyskano przy działach fortecznych i nadbrzeżnych. Możliwem by to było tylko przy armatkach strzelających pociskami nie cięższymi jak 1 kg., więc z punktu widzenia artylerji bezskutecznymi w polu.

Wystarczyć tedy musi mechaniczne urządzenie lawety ograniczające odskok, które dozwoli na oddanie kilku strzałów bez przerwy i uchyli konieczność zaciągania działa po każdym strzale na pierwotne stanowisko“.

Wspomniane przez generała Rohne „mechaniczne urządzenie lawety“ nie było niczem innym jak kilkakrotnie już wspomnianym sprężystym płużkiem, bo takim płużkiem pozaopatrywał był Krupp armaty jeszcze nawet wzoru 1899.

Inżynier Haussner nie podzielał zapatrywań techników Kruppa, ustąpił tedy, przeszedł do firmy Ehrhardt i nakłonił ją do wyrobu lawet swego pomysłu.

Wedle patentów nadanych firmie Ehrhardt i wedle katalogu wydanego w r. 1902 podczas wystawy przemysłowej w Düsseldorfie nad Renem (str. 28 i następne) wyrobiła ówczesna „Nadreńska fabryka stali i maszyn“ (*Rheinische Metallwaaren- und Maschinenfabrik Düsseldorf*) armaty polowe zbudowane dla samodzielnego odrzutu rury po strzale i wyposażone tarczami ochronnemi.

Zdaniem firmy będą najważniejszymi wskaźnikami dla nowoczesnej konstrukcji armat polowych następujące wy-mogi, a to: zapewnienie działom możliwości szybkiej palby—ponad 18 strzałów na minutę — i należytej celności.

Pomimo to, że wspomnianą szybkość palby stosować się będzie tylko w rzadkich wypadkach, zapewni ona artylerji polowej podwójną korzyść. Przedewszystkiem umożliwi wzmaganie siły ognia w decydujących chwilach bitwy i natchnie otuchą i wiarą zarówno artylerję jak i piechotę obok niej walczącą w skuteczność posiadanej broni. Powtóre: na wypadek zdemontowania któregoś z dział baterji nie wykluczy dalszego prowadzenia walki, ze skutecznością równą tej, jaką posiadają baterje dotychczasowe. (Autor miał na myśli niemieckie polówki W. 96).

Szczegóły konstrukcji dział winny odpowiadać stosunkom panującym na europejskim teatrze wojny, a byłyby zdaniem firmy nasępujące:

ciężar działka odprzodkowanego: od 925 kg do 1.000 kg,  
ciężar działka połączonego z przodkiem wraz z wyposażeniem co najwyżej: 1.650 kg,

w przodkach po 36 naboju o pociskach wagi 6·5 kg,  
prędkość wylotowa 500 m.

Przy prędkości wylotowej wynoszącej 600 m wypadaloby powiększyć całkowity ciężar działka, lub co najmniej ciężar działka odprzodkowanego, coby jednakże spowodować musiało zmniejszenie wyposażenia przodka amunicją.

Kaliber 7·5 cm, obciążenie jednostki przekroju pocisku: 147 g na 1 cm<sup>2</sup>.

Pomniejszenie kalibru mogłoby być wskazaniem tylko w tym wypadku, gdyby zachodziła potrzeba silniejszych, więc cięższych tarcz ochronnych, toby bowiem spowodowało ograniczenie ciężaru działka zaprzodkowanego aż do tej miary, aby ciężar ten nie przekraczał sił zaprzęgu.

Pomniejszając kaliber, możnaby powiększyć prędkość wylotową, a tem samem osiągnąć większą donośność i skuteczność pocisków.

Rury armatnie sporządzała fabryka z osobnego gatunku stali o właściwościach podanych na str. 63.

Kłody stalowe, przeznaczone do wyrobu rur armatnich i ich opon, przekuwała fabryka wprzód pod prasą hydrauliczną, poczem dopiero przetłaczała przez nie stalowe pale sposobem podanym na str. 62.

Na rurę rdzenną naciąga się rozgrzaną oponę. Wewnętrzna średnica opony jest cokolwiek mniejszą od średnicy zewnętrznej rury rdzennej. Po wystygnięciu ściska opona rurę rdzenną i powoduje natężenia w warstwach stali stykających się ze sobą. Natężenie w rurze rdzennej skierowane jest ku jej osi, natężenie zaś warstwy stali w oponie skierowane jest na zewnątrz. Różnica wymiarów średnic jest tak obliczoną, że wywołane natężenia nie przekraczają granicy elastyczności stali.

Stosowany przez Ehrhardta sposób obciążania rury rdzennej oponą nie był rzeczą nową. Wynalazcą był Armstrong w Woolwich w r. 1860. W Niemczech nazwano ten sposób budowy rur „sztuczną konstrukcją rur“ (*künstliche Rohrkonstruktion, künstlicher Rohrbau*), we Francji: „*principe du serrage ou frettage*“.

Rury, złożone z dwóch lub więcej warstw, okazują następujące korzyści wobec rur jednolitych.

W rurach jednolitych przyczyniają się warstwy dalsze od osi rury stosunkowo tylko niewiele do wzmożenia wytrzymałości całej rury na ciśnienie siły wybuchowej prochu, działające w kierunku promieni kolistego przekroju rury. Natężenia warstw w kierunku stycznym do przekroju będą mniejsze w warstwach dalszych od osi rury, zaś większe w warstwach bliższych tej osi, bo im dłuższe promienie, tem większe będą wymiary masy zawartej w cząsteczce mieszczącej się pomiędzy promieniami; ci-

śnienie gazów rozchodzi się przeto na tem większą masę, im bardziej ona będzie oddalona od osi rury.

Celem wykorzystania odporności materiału zewnętrznych warstw rury na ciśnienie gazów wybuchowych skierowane z wnętrza rury, naciąga się na rurę rdzenną — oponę, która ścisła zewnętrzną warstwę rury rdzennej. Ciśnienie to wywołuje najpierw opór wewnętrznej warstwy opony, następnie przenosi się na oponę i natęża ją w kierunku stycznym do jej kolistego przekroju. Wszystko to dzieje się w stanie spoczynku rury.

Przy strzale cisną gazy wybuchowe na kanał rury najsilniej w kierunku od osi i po promieniach kolistego przekroju rury. Warstwy zewnętrzne rury rdzennej, ściśnięte już oponą w kierunku wręcz przeciwnym, bo od zewnątrz ku osi rury, okażą większą odporność na ciśnienie gazów aniżeli gdyby nacisku wywołanego przez oponę na nie nie było, a ponieważ warstwy te naciskały już przed strzałem na warstwę wewnętrzną opony, więc przenoszą nadmiar ciśnienia gazów także i na oponę.

Ten sposób budowy rur armatnich umożliwił użycie większych naboí prochu aniżeli przy rurach jednolitych, bo wzmacniał wytrzymałość materiału rur na zwiększone ciśnienia gazów wybuchowych. Działa wyposażone takimi rurami mogły zatem strzelać i dalej i celniej od dział o rurach jednolitych.

Przy stosowaniu prochu bezdymnego do dział wszelakiego rodzaju, więc także i do armat polowych, było rzeczą niezbędną wykorzystanie wytrzymałości materiału nawet najlepszego, a to nie tylko ze względu na wielką energję wybuchową prochu, więc i wielkie ciśnienie gazów wybuchowych, lecz także ze względu na to, by całe działo, zatem także i rura armatnia, były jak najlżejsze i by ciężar działo nie przekraczał miary ruchliwości wymaganej w polu.

Rury armatnie wyrabiane opisanym sposobem ze stali tyglowej w fabryce Düsseldorfskiej, wydraża się najpierw na mniejszy kaliber, poczem przetłacza się przez nie, siłą hydrauliki, stalowe stożki o wzrastających średnicach. W ten sposób zgniata się warstwę wewnętrzną rury, nadając jej wyższy stopień wytrzymałości i ciągliwości, stopień tak pożądany wobec wysokiego ciśnienia gazów wybuchowych prochu bezdymnego i wobec już omawianej (str. 6) możliwości eksplozji granatów wybuchowych w rurze armatniej. Metodę przetłaczania stalowych stożków przez prześwit rury wynalazł austr. generał Uchatius, a arsenał wiedeński zastosował ją do wyrobu rur armatnich W. 75 i dział oblężniczych W. 80, odlewanych z ulepszonego spiżu zwanego spiżem stalowym (*Stahlbronze*). Włochy przejęły wynalazek i zużytkowały go do fabrykacji dział polowych W. 80.

Działa Ehrhardta zaopatrywano zaworami różnych systemów, a to albo śrubą Nordenfeldta, o osi równoległej do osi prześwitu rury, lub też śrubą, której oś była przydłużeniem osi rury, albo też klinem poziomym. Zawory wymagały do otwierania względnie do zamykania tylko jednego rękożynu. Urządzenia zawory, a to przyrządu odpalającego, wyrzutnika i zamku funkcjonowały samodzielnie. Przyrząd odpalający urządzono w ten sposób, że kurek naciągał iglicę i jej sprężynę dopiero w chwili odpalania działa; zapobiegało to przedwczesnemu odpalaniu i usuwało niebezpieczeństwo jakiego powstać mogło wśród zapału i nieuwagi w gorących walkach.

#### Łoża armatnie.

Udała konstrukcja ławet dla nowych dział szybkostrzelnych napotykała pierwotnie, jak to już wykazano, na rzekomo niepokonalne trudności. Trwało to tak długo, dopóki nie postanowiono wziąć rozbrat z przeszłością i nie

stworzyć rzeczy nowej, na pozór dziwnej, pokrytej we Francji zasłoną jak najgłębszej tajemnicy, a w Niemczech aż do r. 1899 nie znanej — rzeczy, na której wspomnienie technicy Kruppa wzruszali bezradnie ramionami, a niemiecka wojskowość nie dowierzając jej, kiwała przecząco głową.

Zasługą firmy Ehrhardta, położoną dla Niemiec i ich satelitów, było przełamanie pierwszych lodów, bo firmie tej udało się skonstruować, i to przed Kruppem, zupełnie nowy typ lawet; czy najlepszy? O tem później!

Porzucono stary system lawet i złożono lawetę z dwóch części, a to:

z podwozia na kołach, których oś połączono z parą rur wchodzących w siebie jak w teleskopie; rury te zastępywały ściany lawetowe —

i z długiej, górą opancerzonej kołyski, mieszczącej w swem wnętrzu hydrauliczną zapornicę odrzutu rury po wystrzale.

Na kołysce spoczywała rura armatnia.

Kołyaska tkwiła swym silnym czopem pionowym bezpośrednio w wydrążeniu osi lawetowej i zmuszała ją do obrotu wewnątrz piast kół armatnich.

Działo to się zawsze przy udzielaniu wzniesienia zapomocą kierownicy pionowej. Kierownica ta, dwuśrubowa, tkwiła swą śrubą dolną, zewnętrzną, w mutrze przymocowanej do rury, stanowiącej namiastkę ściany lawetowej; na tej śrubie osadzono u góry poziome kółko ręczne do wkręcania śruby. Druga śruba, wkręcona w śrubę dolną, łączyła się swem ramieniem, poziomo zgiętem, z tylną częścią kołyski. Sposób połączenia z kołyską był taki, że umożliwiał obrót kołyski wraz z rurą armatnią w płaszczyźnie pionowej, a także jej obrót w poziomie, bo czop kołyski tkwił obrotownie w osi lawetowej. Do obrotu w poziomie służyła osobna kierownica boczna.

Kołoskę tworzyła rura, przecięta wzdłuż, pokryta po wierzchu pancierzem a zamknięta po obu końcach silnemi płytami.

Oba podłużne brzegi rozciętej rury były ku środkowi zawrąbione<sup>1</sup>; zawrąbienia te pokryto szynami ze spiżu. Szyny spiżowe służyły za wodzidła, po których posuwała się rura armatnia. Oponę rury armatniej okalały dwa szerokie pierścienie z obustronnymi chwytami. Chwyty obejmowały sobą wodzidła. W pierścieniu przednim, mianowicie w jego spodniej części, było łożysko na cylinder zapornicy hydraulicznej napełniony cieczą (gliceryną). Tym sposobem przytwierdzono cylinder do rury armatniej. Tylny koniec cylindra przetkano przez tylną płytę zamykającą kołoskę. Tłoczydło, o tłoku dziurkowanym, tkwiło wewnątrz cylindra, a było przymocowane do przedniej płyty w kołosce. Skutkiem tego urządzenia mogła rura armatnia poruszać się po wystrzale wstecz, a to wzdłuż wodzideł i zabierała podczas swego odrzutu cylinder zapornicy. Tłoczydło leżało po wystrzale nieruchomo, będąc przymocowane do przedniej płyty kołoski. Na cylinder nasadzono dwie silne sprężyny spiralne, równej długości jedną na drugą. Sprężyny opierały się o przedni pierścień okalający oponę i o tylną płytę zamykającą kołoskę, ścisnęły się podczas odrzutu, a tem samem przyczyniały się do powstrzymania odrzutu wespół z gliceryną przesączającą z cylindra zapornicy przez otwory w tłoku. Po odrzucie dosyłały sprężyny rurę armatnią wraz z cylindrem zapornicy do położenia zajmowanego przed wystrzałem.

<sup>1</sup> Por.: „Słownik Lindego“, VI, str. 952, „zawrąbić, zawrębować, *zawrąbiony*, mający brzegi nieostre, ale rozłożyste i trochę załamane jak w słoikach szklanych bywa; brzeżysty“.

Masa części lawety, poruszana odrzutem po strzale, składała się z rury armatniej, cylindra i pancerza przymocowanego do pierścieni okalających oponeę; była ona zatem znaczną a to powodowało ubytek prędkości odrzutowej i skracało odrzut do 1·2 m względnie do 1·4 m.

#### A m u n i c j a.

Fabryka Düsseldorfska wyrabiała dla swych armat naboje i pociski. Proponowała naboje jednolite, oceniając słuszne ich zalety, znane dziś powszechnie. Pociski wyrabiano ze stali tyglowej sposobem przeróbki na rury.

Szrapnele posiadały komorę denną napełnioną nabojem rozpryskowym, który powiększał przy wybuchu prędkość lotek o 50 m. Pojemność szrapneli wynosiła 295 lotek ołowianych po 11 gm wagi, co odpowiadało, przy ciężarze pocisku 6·5 kg, zużytkowaniu pojemności prawie 50%. Szrapnelami zaopatrzonymi podwójnym zapalnikiem można było strzelać do 6 km.

Granatów były dwa rodzaje, a to granaty wybuchowe o cienkich ścianach i znacznej długości, celem umożliwienia większej pojemności materiału wybuchowego, przeznaczone do ostrzeliwania celów stałych i granaty rozpryskowe, przeznaczone do ostrzeliwania celów za osłonami; te ostatnie napełniano mniejszą ilością materiału wybuchowego, by się rozpryskiwały na czerepy należycie skuteczne przy ostrzeliwaniu celów żywych.

Donośność granatów sięgała do 10 km.

Działa Ehrhardta posiadały tarcze ochronne.

Myślą przewodnią, którą się kierował Ehrhardt przy konstrukcji swej lawety, był (oprócz powstrzymania odrzutu rury) także i wzgląd na niezbędność zmniejszenia kąta zawartego między rurami, zastępującymi ściany lawetowe, a stanowiskiem działa. Im większym będzie ten kąt, tem większą wypadnie siła składowa odskoku działa (szcze-

gólnie przy użyciu lemiesza, o który się działo opiera przy strzale) działająca prostopadle do osi rury. Siła ta wywołuje moment obrotu działa o punkt oparcia, to jest o lemiesz wryty w ziemię, a moment ten podnosi przy wystrzale koła armatnie w górę i powoduje, że działo staje dęba. Druga siła składowa odskoku porusza rurę wstecz, w kierunku jej osi i sprawuje jej odrzut. Chcąc, by działo stało po wystrzale spokojnie, należało osadzić rurę armatnią jak najniżej, więc zmniejszyć dotychczasową średnicę kół armatnich, a lawetę jak najbardziej wydłużyć. Wydłużenie lawety osiągnął Ehrhardt, stosując zamiast ścian dwie rury wchodzące w siebie. Do jazdy zesuвано rury, przez co laweta stawała się krótszą, do strzału rozsuwana je, a tem samem uzyskiwano lawetę długą i zmniejszano tak zwany kąt lawetowy. Sposób rozwiązania problemu przez Ehrhardta nie okazał się jednak praktycznym, bo choćby tylko lekkie uszkodzenie jednej z rur czerepem nieprzyjacielskiego pocisku, powodowało bezużyteczność całego działa. Z tego powodu zaniechał Ehrhardt dalszego wyrobu lawet z rurami wchodzącymi w siebie i zastępywał przy swych późniejszych konstrukcjach ściany lawetowe parą rur połączonych z osią, a zbiegających się ku ogonowi lawety, zaopatrzonemu, równie jak u poprzednich lawet, stałym płuzkiem. Zmniejszenie kąta lawetowego osiągnął Ehrhardt przez zmienioną konstrukcję osi armatniej, nadając osi kształt dwóch korb ze sobą spojonych (osie dwukorbowe). Na części środkowej i niższej tej podwójnej korby osadzał Ehrhardt kołyskę wraz z rurą armatnią, a także i obydwie rury tworzące ściany lawetowe. Tym sposobem przesunięto całą masę wywołującą odskok po wystrzale ku dołowi, a tem samem zmniejszono zgubny wpływ zbyt wielkiego kąta lawetowego.

Fabryka w Essen, wyprzedzona w swej wytwórczości wyrobami fabryki Düsseldorfskiej, zdołała dopiero w r. 1901 nadążyć, stwarzając początkowo nieudały typ armaty polowej zaopatrzonej hydrauliczną zapornicą długiego odzutu. Nasadzając na cylinder zapornicy jedną tylko sprężynę o zbyt małej sile elastyczności, dostosować musiano rolki, które pomagały w dosyłaniu kołyski do jej położenia przed wystrzałem. Oprócz tego powodowało uszkodzenie tej jedynej sprężyny bezskuteczność całej zapornicy. Po długich próbach udało się fabryce w Essen odrobić co była zaniedbała i wykonać armaty polowe o typie takim, jakim wyposażono niemiecką artylerję t. j. W. 96/n. A.

Daty dotyczące tych dział zawiera dołączona tablica.

Tu nadmienić jeszcze będzie wskazaniem, że francuski balistyk Vallier ogłosił w r. 1900 bardzo wyczerpująco opracowaną rozprawę o teorii zapornicy hydraulicznej pod tytułem „Théorie et tracé des freins hydrauliques, Paris, Vve. Ch. Dunod 1900“, i że czasopismo: „Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie“, ogłosiło było w swym zeszytcie październikowym w r. 1900 w niemieckim przekładzie teorię tych zapornic obmyśloną przez ówczesnego ministra S. Wojsk. w Norwegji ppułk. Stang'a.

### VIII. Artylerja polowa na wojnie rosyjsko-japońskiej w r. 1904—1905. <sup>1</sup>

Rosja nie była należycie przygotowaną do wojny z Japonją, a napad admirała Togo w dniu 8/II 1904 na Port

<sup>1</sup> Źródła oprócz podanych w osnowie: „Anton Schwarz: Der russisch-japanische Krieg“; „Streffeurs mil. Zeitschrift“ Roczniki 1907 i 1911; — „Einzelschriften über den russ.-jap. Krieg“; — „Mitteilungen

Artura zaskoczył ją zupełnie niespodzianie. Do końca lutego zmobilizowała Rosja na dalekim Wschodzie 4 korpusy armji t. j. około 260 bataljonów, 178 szwadronów i 43 baterje, łącznie około 200 tysięcy wojska, nad któremi objął dowództwo generał Kuropatkin. Armja ta, aczkolwiek zwiększana i uzupełniana nie mogła sprostać liczebnie silniejszej, należycie wyposażonej, na wzór europejski bardzo dobrze wyszkolonej, lepiej prowadzonej, a przez marynarkę świetnie wspieranej armji japońskiej, tem bardziej, że wisiała na jedynej nitce dowozowej z kraju macierzystego, przerwanej przez jezioro Bajkałskie. Z tych powodów stała się dwudziestomiesięczna walka dla Rosji prawie że nieprzerwanem pasmem zawodów i klęsk, z których jednakowoż i Rosja i wszystkie inne mocarstwa mogły się być nauczyć bardzo wiele. Studium szczegółów wojny w Mandżurji, tej prawdziwej kopalni nowoczesnej wiedzy wojskowej stało się podstawą, na której oparto sposoby prowadzenia walk podczas wojny światowej.

Wedle sprawozdań austriackiego generała Maksymiljana Csicserics'a, dzisiejszego generała W. P. Stanisława hr. Szeptyckiego, przydzielonych do armji rosyjskiej i kapitana sztabu Erwina bar. Franza, który bawił w głównej kwaterze drugiej armji japońskiej pod wodzą generała Oku, i Japonja i Rosja zawiodyły się na swych artylerjach, szczególnie na polowych.

W skład japońskiej dywizji piechoty wchodził pułk

---

über Gegenstände des Artillerie u. Genie-Wesens“ roczniki 1905. (8, 9 i 12 zeszyt) 1906 (6-ty zeszyt); rocznik 1908; — „Csicserics: Unser neues Feldgeschütz“ Wien, Seidl u. Sohn, 1907. „Erwin Frh. v. Franz: Erinnerungen aus dem russisch-japanischen Krieg 1904—1905, Temesvar 1911“. „Graf E. zu Reventlow: Der russisch-japanische Krieg. Berlin C. A. Weller, 1906“; i inne.

artylerji złożony z dwóch dywizjonów po 3 baterje o 6-ciu działach polowych kalibru 7·5 cm i 9-ciu wozach amunicyjnych. Rur armatnich dostarczył był Krupp, zaś lawety systemu Arisaka wyrabiano w kraju. Lawety były niskie, lekkie, zaopatrzone sprężystym płużkiem u ogona i linewkowym hamulcem kół. W styczniu 1905 zaopatrzoneo lawety po obu stronach rury tarczami ochronnemi. Działo odprzodkowane ważyło 846 kg. Szrapnele japońskie były nowego typu (*shooting shrapnel*), z komorą u dna; nabój rozsadzający wyrzucał w chwili wybuchu lotki z wnętrza pocisku ku celowi, przyczem część wałkowata pocisku spadała na ziemię. Donośność skalowanych szrapneli sięgała do 5 km, zaś granatów do 6·7 km. Granaty napętnione shimose stosowano we walkach o wzmacnione stanowiska. Szybkość palby działa wynosiła co najwyżej 3 strzały na minutę.

Oprócz tego, że każda dywizja posiadała swoją artylerję, rozporządzała n. p. druga armja japońska jeszcze jedną brygadą artylerji, składającą się z trzech pułków t. j. z 108 dział. Artylerja ta służyła do szczegółowych poruczeń, a dowództwo armji przydziałało poszczególne pułki dywizjom piechoty, kolumnom marszowym lub frontom bojowym. Druga armja japońska otrzymywała także w razie potrzeby: działa górskie kalibru równego półówkom, lecz o mniejszej donośności strzału, 9 cm spiżowe moździerze wyposażone granatami wybuchowymi, 12 cm i 15 cm haubice Kruppa, działa zdobyte na Moskalach (10·5 cm armaty i 15 cm moździerze) i 28 cm dalekonośne działa Kruppa.

Rosyjska artylerja była uzbrojona na wojnie w Mandzurji właściwie aż trzema systemami półówek, bo posiadała początkowo działa W. <sup>71/85</sup> scharakteryzowane już na str. 54 i d., następnie armaty szybkostrzelne W. 1900 i ule-

pszone W. 1902, a dosyłane w żmudnych transportach wśród zimy w r. 1904/05 kolejną syberyjską przerwana przez zamrożone jezioro Bajkalskie. Znaczna ilość tych nowych dział miała rzekomo zaginąć gdzieś po drodze z powodów niewyjaśnionych.

Obok wspomnianych dział należały do każdej brygady artylerji 2 baterje ciężkich armat polowych kalibru 10·67 cm. W razie zapotrzebowania przydzielano brygadam artylerji baterje 15 cm moździerzy polowych, w roku zaś 1905 12 cm haubice systemu Kruppa W. 4, względnie 12·2 cm haubice Obuchowskie, oraz baterje dział górskich W. 4.

Armaty polowe W. 1900 i 1902 były typem zupełnie nowoczesnym, wzorowanym na konstrukcji armat francuskich; były to armaty szybkostrzelne, wyposażone hydrauliczną zapornicą odrzutu rury, której podbieg powodowały przy W. 1900 zderzaki kauczukowe, zarzucone przy W. 1902 i zastąpione dosyłaczem o systemie sprężyn spiralnych. Ważniejsze daty rosyjskich polówek byłyby następujące: kaliber 7·62 cm; waga szrapneli o podwójnym zapalniku: 6·5 kg; ilość lotek: 260 po 10·7 gm; zużytkowanie pojemności szrapneli t. j. stosunek wagi wszystkich lotek do całkowitego ciężaru szrapnela: 42·7%. Donośność szrapneli skalowanych sięgała do 5·5 km, zaś donośność całkowita wynosiła 6·6 km. Granatów nie było. Długość pocisku: 4 kalibry; obciążenie jednostki przekroju pocisku wynosiło 142·5 gr na 1 cm<sup>2</sup>. Naboje jednolite: waga naboju prochu 1·045 kg. Prędkość wylotowa 593 m. Energia wylotowa 116·4 metertonn. Ciężar działa odprzodkowanego: 1040 kg, ciężar działa z przodkiem 1965 kg, tarcz ochronnych polówki rosyjskie początkowo nie posiadały.

Porównanie armat polowych obu państw wojujących wypadnie na korzyść artylerji rosyjskiej, bo działa ja-

pońskie nie były armatami szybkostrzelnymi w dzisiejszem tego słowa znaczeniu, natomiast odczuwała rosyjska artylerja brak granatów wybuchowych nader dotkliwie, szczególnie podczas walk staczanych przeważnie o umocnione pozycje, podczas których skuteczność szrapneli okazała się zupełnie niewystarczającą.

Obustronna chęć wykorzystywania wielkiej donośności nowych armat i ich celności miała to za sobą, że widnokrąg i obszar działania każdej baterji bywał bez porównania większym, aniżeli u armat starego typu. Jestto tak zwane pole ostrzału, które pokrywały budynki, pola zarosłe gaoljanem t. j. rodzajem wysokopiennej kukurydzy, lasy i zarośla, wyniosłości i wklęsłości terenu, a te przeszkadzały wglądnięciu w to, co się za nimi dzieje i uniemożliwiały bezpośrednie celowanie armat.

Sztaby artylerji, obserwatorzy i dowódcy baterji zniewoleni tedy byli do wyboru miejsc obserwacyjnych na stosownych wyniosłościach terenu, częstokroć nawet bliżej celu, więc — jak to pułkownik Bjelajew podaje — często nawet przed własnymi baterjami.

Z tego powodu wyposażono baterje rosyjskie osobnymi kątomierzami zdatnymi do mierzenia kątów w poziomie i do rozwiązywania trójkątu: obserwatorjum — cel — baterja i trójkątu obserwatorjum — baterja — cel pomocniczy. Rozumie się, że ten cel pomocniczy musiał być widocznym przynajmniej dla jednego z dział baterji, zaś każde działo musiało być wyposażone wspomnianym kątomierzem. Oprócz tego używano także transportera.

Japońska artylerja posługiwała się przy celowaniu z pozycji ukrytych przeważnie mapami z siatką, podzielonemi na kwadraciki należycie poznaczane literami, busołą, a także często i chętnie tak zwanym strzałem kierunkowym. Był to właściwie cel pomocniczy sztucznie stwo-

rzony przez wybuch szrapnela tak wysoko nad celem właściwym, by był widocznym i uchwytnym przez linję wizowania u wszystkich dział baterji. Kanonier celowniczy zapamiętał sobie rzut poziomy punktu rozprysku szrapnela na linję kryjącą baterję, wymierzył na ten rzut lub ślad armatę i utrwalił linję wizowania tak wymierzonej armaty na cel pomocniczy dobrze widoczny jak n. p. drzewo lub dom, do którego celował przy strzałach następnych.

Japońscy dowódcy baterji i obserwatorzy posiadali doskonałe lornety, a każdy japoński pułk był wyposażony odpowiednią ilością lunet nożycowych Zeiss'a. Ich miejsca obserwacyjne połączano telefonem i siecią sygnalistów wyposażonych chorągiewkami i różnokolorowemi latarkami, celem porozumienia się z baterjami w stanowiskach ukrytych, lub za osłonami. Baterje maskowano. Z tych powodów trudno i rzadko kiedy można je było nawzajem wytropić i skutecznie ostrzeliwać. Strzelanie z poza osłon i z pozycji ukrytych stało się podczas tej wojny w miarę nabywanej rutyny prawie że regułą i to tak u japońskiej artylerji, jak i u rosyjskiej, bo choć na początku wojny umieszczano rosyjskie baterje po wzgórzach, a kątomierze spoczywały w bezpiecznem przechowaniu po wozach taborowych, to już n. p. w bitwie pod Liao-Yang'em (30/VIII—1/IX 1904) strzelały tak japońskie, jak i rosyjskie baterje ze stanowisk ukrytych, lub z poza osłon, zaś w bitwach późniejszych zasadniczo prawie zawsze, bo obustronne straty ponoszone w pozycjach półukrytych zajmowanych w bitwach poprzednich bywały tak wielkie, że nauczyły artylerje, jak to mówią, rozumu.

Bezsprzecznie musiała się skuteczność artylerji zmniejszać w miarę większej odległości strzału, lecz w pewnik ten nie wierzono i wybierano stanowiska dla baterji częściokroć poza obrębem skutecznej donośności pocisków,

nie znając jeszcze należycie swej broni. Błąd ten popełniały zarówno japońskie, jak i rosyjskie baterje, a rosyjscy artylerzyści, zapytywani dlaczego ich baterje stoją daleko poza własną piechotą odpowiadali, że oceniając rzecz z punktu widzenia technicznego, jest to zupełnie obojętnem, czy działa strzelają na 2 km, czy też na 5 km, byle tylko daną była możliwość dokładnej obserwacji strzałów.

Mojem zdaniem mylili się i to z dwóch powodów: po pierwsze, bo dokładne obserwowanie strzałów, więc ocena, w którym miejscu ugodził pocisk w pobliżu celu, jest przy strzelaniu na odległości bliższe rzeczą bez porównania łatwiejszą, aniżeli przy strzelaniu na odległości dalsze; po wtóre mylili się rosyjscy artylerzyści i z tego jeszcze powodu, że działa ich strzelały tylko szrapnelami, bo granatów nie posiadały. Szrapnele można było wprawdzie skalować aż do 5-5 km, lecz że rozsiew rozprysków szrapneli skalowanych jest bardzo znaczny przy strzelaniu na odległości dalsze, to skutkiem tego będzie małe prawdopodobieństwo skuteczności tych pocisków i to nawet przy użyciu amunicji wyrobionej jak najstaranniej i przechowywanej w suchych składach, a takich składów w polu przeważnie niema.

W bitwie nad rzeką Jalu (30 IV—1/V 1904) strzelało 36 japońskich połówek i 30 haubic z pozycji koło Witszu przez  $1\frac{1}{2}$  godziny na 2 rosyjskie baterje w pozycjach koło Tjurenzön i Jogu na odległości od 4200 m do 6500 m. Pomimo tej liczebnej przemocy dział japońskich ponosiła dotkliwsze straty tylko rosyjska baterja, stojąca na północ od Jogu i to głównie z powodu, że japońskie haubice ostrzeliwały ją ogniem skośnym; drugiej rosyjskiej baterji nic się prawie nie stało, bo wkrótce po tym przemożnym ogniu dział japońskich rozpoczęła na nowo chwilowo przerwana walkę.

Powodem ujemnego rezultatu osiągniętego w tej bitwie przez artylerję japońską były: nieprzejrzystość terenu, więc trudność obserwowania strzałów, a w równej mierze dalekie odległości strzałów. Japońskie szrapnele skalowane sięgały tylko do 43 km, więc zniewalały do użycia granatów napełnionych shimose o stosunkowo małej skuteczności. Być może, że powodem niepowodzenia był także i brak rutyny w strzelaniu bojowym, bo było to dopiero na początku wojny.

Skuteczność obustronnego szybkiego ognia na cele widoczne, a odległości bliższe, bywała nieraz wręcz morderczą.

W bitwie pod Wafangou (14/VI. 1904) poniosły dwie japońskie baterje (12 dział), przydzielone do przedniej straży trzeciej dywizji w przeciągu dziesięciu minut po zajęciu swych pozycji bardzo znaczne straty w ludziach i koniach; obsługa japońskich armat pouciekała, a dalszy ogień trzech rosyjskich baterji przeszkodził wszelkim próbom odwrotu z pozycji źle obranej. Powodem klęski było to, że rosyjscy obserwatorzy spostrzegli byli dokładnie, jak baterje dojeżdżały do obranej pozycji i jak ją zajmowały. Odległość strzału wynosiła w podanym wypadku tylko 3 km.

Generał Csicserics przytacza w swem dziele „Unser neues Feldgeschütz“ swe osobiste, a częste spostrzeżenia, jak to Japończycy kierowali powolny ogień rozsiewowy w przestrzeń poza armatami rosyjskimi, gdzie stały zaprężnięte przodki i wozy z amunicją i jak często się zdarzało, że ogień dział japońskich zmuszał je do ucieczki w nieładzie i popłochu tak, że dopiero po długim czasie zdołano je na nowo sformować i ustawić na innem miejscu. Wedle relacji rosyjskiego pułkownika Paszczenki przytoczonej w dziełku francuskiego majora sztabu Niessel

„Combinaison des efforts de l'infanterie et de l'artillerie dans le combat“ potraciła rosyjska artylerja znaczną ilość swych bateryj głównie z tego powodu, że przemożna artylerja japońska uzyskiwała wśród bitwy wkrótce przewagę w ogniu, przeszkadzała dowozowi i uzupełnianiu amunicji i tym sposobem nietylko skazywała baterje rosyjskie na bezczynność, lecz uniemożliwiała dojazd przodków i odwrót dział, które stawały się w następstwie tego łupem japońskim. Świadczą o tem bitwy nad rzeką Jalu (30/IV.—1/V 1904) szczególnie pod Tjurenczen i Hamatan, w których przepadła artylerja grup rosyjskiego generała Kasztalińskiego i pułkownika Cybulskiego. Wspomniane baterje stały podczas bitwy w pozycjach półukrytych.

Z powodu strat ponoszonych w pozycjach półukrytych stało się regułą zajmowanie pozycji ukrytych, a to nawet częstokroć wbrew woli i mimo oporu wyższych dowódców.

Lecz dalsze bitwy wykazały, że baterje w pozycjach ukrytych nie wyrządzały sobie zbytecznej szkody, pomimo że nieraz całymi dniami nawzajem się ostrzeliwały, bo trudną rzeczą było oznaczyć ich stanowiska, a przedsiębrane wywiady nie prowadziły do celu, pomimo że je, zwłaszcza ze strony Japończyków, jak najdokładniej przeprowadzano. Obopólna taktyka wymagała, by artylerja przygotowała swym ogniem atak własnej piechoty, lub jak w walkach odpornych, by utrudniała nieprzyjacielski atak, a to przede wszystkim przez odniesienie zwycięstwa nad artylerją przeciwnika, zmuszając ją do milczenia bądźto przez demontowanie dział i jaszczów, bądźto przez wystrzelanie oficerów i obsługi. Zwycięstwo artylerji własnej nad artylerją przeciwnika ochraniało od strat własną piechotę rozwijającą się do ataku, względnie broniącą się w okopach.

Rozumie się, że podobnie prowadzone pojedynki artylerji pochłaniały nadmierną ilość amunicji, której ani

nastarczyć, ani dowozić nie było można. O całkowitem zniszczeniu artylerji ogniem przeciwnej, w żadnej ze stoczonych bitew i mowy być nie może. Baterje ponosiły wprawdzie straty większe lub mniejsze, lecz znajdowały zawsze sposobność, by uzupełnić swe braki, poczem rozpoczynały bój na nowo.

Nieraz bywały straty, ponoszone nawzajem przez artylerje, prawie że minimalne, a przykładem tego trzydniowa bitwa o Liao-Yang (od 30/VIII. — 1/IX. 1904).

Artylerja drugiej armji japońskiej, prowadzonej do ataku na południową część linii obronnej, mianowicie na wysunięte i świetnie ufortyfikowane rosyjskie pozycje koło Szuszanpu i Sinlitun posiadała 30/VIII. 104 działa, zaś 31/VIII. 184. Rosjanie mieli w tym odcinku tylko 6 baterij t. j. 48 armat w dwóch równie silnych grupach. 3 rosyjskie baterje stały doskonale ukryte poza wąskim wzgórzem Szuszan, które dozwalało na daleką i dokładną obserwację strażów.

Artylerje obydwu przeciwników dawały ognia zazwyczaj w krótkich a silnych serjach, parokrotnie szybko po sobie następujących. Podczas odpowiedzi armat nieprzyjacielskich na oddaną serję własnych strażów kryła się obsługa własnych dział w rowach ochronnych. Częstokroć wydawało się dowódcom baterij japońskich, że rosyjskie działa zamilkły na zawsze, gdy tymczasem wznawiały one swój ogień zupełnie niespodzianie po dłuższej nieraz pauzie bardzo żywo i to całkiem słusznie i prawidłowo na cele najbardziej dla nich niebezpieczne: to na japońskie baterje, to znów wkrótce potem na japońską piechotę ukrytą w „gaoljanie“.

W ciągu dnia 30/VIII. ostrzeliwały się obie artylerje aż do wieczora nader żywo. Szczególnie silnym był ogień liczebnie przemożnych baterij japońskich, których działa

oddawały w przecięciu po 2 strzały na minutę. Działa rosyjskie odpowiadały żywiej, oddając w tym samym czasie po 3 strzały. Odległości strzałów wynosiły od 4-ch do 5-ciu km.

A jednak okazał się rezultat tej walki artylerji nader znikomym.

Artylerja japońska nie straciła ani jednego działa, zaś straty jej w ludziach wynosiły przeciętnie po 5 do 6 na baterję. I Rosjanie nie ponieśli poważniejszych strat pomimo prawie czterokrotnej liczebnej przewagi armat japońskich, bo nie pozostawili podczas swego odwrotu Japończykom ani jednego działa. Zdaje się, że w nocy z 30/VIII. na 1/IX. wycofało dowództwo rosyjskie baterje ze swych pozycji, a nauczone poprzedniem doświadczeniem nie przydzielało już bateryj podczas odwrotu tylnym strażom, aby się nie stawały japońską zdobyczą.

Przytoczone przykłady z bitew nad rzeką Jalu i pod Liao-Yang'em składają dowody bezcelowości tak zwanych pojedynków artylerji uzbrojonych wyłącznie tylko armatami polowemi. Baterje bowiem stojące w pozycjach dobrze ukrytych rzadko kiedy tylko zdołają sobie nawzajem wyrządzić poważniejsze szkody. Głównem tedy zadaniem artylerji było już wtenczas i pozostanie raz na zawsze współdziałanie w jak najściślejszej łączności z piechotą.

Sprawność taktyczna i skuteczność nowoczesnej artylerji polowej uzbrojonej w dalekonośne armaty świeciła już podczas wojny w Mandżurji wcale piękne tryumfy przy strzelaniu z dobrze obranych pozycji ukrytych z otwartem przedpolem, więc przy swobodnym i obszernym ostrzale, jak niemniej przy troskliwie wyszukanych bardzo dobrych punktach obserwacyjnych i przy należytem prowadzeniu służby wywiadowczej i łącznikowej. Wedle raportu generała Iwanowa, dowódcy III-go sybirskiego korpusu, przeskodziły baterje pułkownika Krzysztofowicza swym cel-

nym i skutecznym ogniem wtargnięciu Japończyków w trzykilometrową próżnię pomiędzy wspomnianym korpusem, a I-szym sybirskim podczas bitwy pod Liao-Yang'em w dniach 30/VIII. i 31/VIII. 1904. Rosyjskie baterje stały w eszelonach za prawem skrzydłem III-go korpusu i zajmowały tak dobrze ukryte pozycje, że japońska artylerja nie zdołała ich ani odnaleźć, ani ostrzeliwać skutecznie.

I Japończykom sprzyjało nieraz szczęście przy użyciu swej artylerji wśród podobnych warunków dotyczących przejrzystości terenu w przedpolu walki. W bitwie pod Mukdenem 7/III. 1905 poniósł rosyjski 123 pułk piechoty pod dowództwem pułkownika Kozłowskiego bardzo znaczne straty od ognia japońskiej artylerji podczas ataku na miejscowość Juchuantunj, celem odbicia jej Japończykom. Straty te wynosiły do 1000 ludzi w przeciągu stosunkowo bardzo krótkiego czasu. Pułk liczył w tym dniu około 2500 ludzi, straty więc poniesione stanowiły 40%.

Tu podnieść należy nie tylko staranność japońskich wywiadowców, którzy zdołali odkryć 3 rosyjskie kolumny, zmierzające od wschodu ku miejscowości Juchuantunj, zajętej przez japońską piechotę, lecz także i taktyczne kierownictwo ogniem 3-ch japońskich baterji, które zadały rosyjskiej piechocie wspomniane straty. 6 rosyjskich baterji ostrzeliwało Juchuantunj, miejscowość, którą Japończycy zdobyli byli w dniach poprzednich przełamując w tem miejscu rosyjski zachodni front mukdeńskich pozycyj i zbliżyli się tem samem na 7 km od mukdeńskiego dworca. Od północy, a mianowicie od miejscowości Czao-hotunj dochodziły wieści o strategicznem obejściu Rosjan przez II-gą japońską armję pod dowództwem generała Nogi. Postanowiony, lecz nie przeprowadzony należycie rosyjski przeciwatak nie osiągnął zamierzonego celu, pomimo liczebnej przewagi rosyjskiej artylerji. Baterje ja-

pońskie ostrzeliwały prawie wyłącznie tylko rosyjską piechotę, nie zważając na fatalne położenie własnej piechoty w Juchuantun, ostrzeliwanej przez rosyjską artylerię. W tym wypadku poświęciło japońskie dowództwo życie 4000 ludzi własnej piechoty z 4500 załogi w Juchuantun, byle tylko odnieść sukces strategiczny, a nie oddać Rosjanom wspomnianej miejscowości i zmusić ich tem samem do odwrotu, względnie do zmiany frontu, skierowanego dotychczas na zachód, ku północy.

Z wojny w Mandzurji dałby się przytoczyć cały szereg przykładów, składających się na dowód skuteczności ognia z pozycji ukrytych, lecz na odległości niezbyt dalekiej i na wojska widoczne dla dowódcy baterji, lub dla obserwatora strzałów.

W atakach japońskich prowadzonych w pierwszych dniach bitwy na zachodni front rosyjski pod Mukdenem okazała się skuteczność rosyjskiej artylerji polowej tak znaczną, że japońska piechota musiała podchodzić nocą, by się formować w liniach przednich. Było to z końcem lutego, a trwało aż do 4 go marca. Przedpole tego frontu, stosunkowo przejrzyste i pokryte śniegiem, wykluczało wszelkie ruchy większych oddziałów japońskiej piechoty wśród dnia. Zdarzało się także, że Japończycy podsuwali się w pojedynkę, niemal piechur po piechurze, czołgając się przez otwarte przedpole rosyjskich pozycyj aż do wzgórza, lub kryjącej osłony, by się tu zebrać w jednostki bojowe i usadowić bliżej przeciwnika.

W walkach pozycyjnych, przy ostrzeliwaniu rowów strzeleckich, szańców i t. p. okazały się polówki wtedy dopiero skutecznymi, gdy nieprzyjacielska piechota musiała być załogę okopów swą bliskością do opuszczenia rowów ochronnych, lub innych kryjówek i do obsadzenia linii obronnej okopów. Dopóki to nie nastąpiło, bywała

wszelka strzelanina nie tylko z polówek, lecz także z dział cięższych najczęściej nadaremna, pomimo że działa cięższe strzelały granatami wybuchowemi, które niszczyły rowy ochronne i przebijały belki i warstwę spoczywającej na nich ziemi. Pociski wybuchowe używane podczas tej wojny burzyły wprawdzie częściowo ziemne okopy, lecz nie powodowały prawie nigdy poważniejszych strat u załogi.

Na tem miejscu podnieść należy ponownie niezbędną współdziałania artylerji z własną piechotą. Wymagało ono ustawicznego kontaktu dowódcy grupy artylerji z dowódcą grupy bojowej, a także z przednią linią piechoty. Kontakt można było osiągnąć tylko przez telefoniczną łączność artylerji z dowództwem grupy bojowej i przez osobnych wywiadowców dla artylerji w linii piechoty, aby stosownie do rozkazu dowódcy grupy bojowej i do wiadomości udzielanych przez wywiadowców (telefonem, sygnałami optycznymi, dawany mi chorągiewką, lub latarką) móc w jednej chwili skierować ogień artylerji na te cele, które najbardziej zagrażały własnej piechocie.

W miarę zbliżania się kolumn szturmowych do pozycji obrońcy, przenosiły nieraz pociski dział własnych tuż ponad głowami piechoty. Japończycy znosili to ze stoicyzmem, natomiast rosyjskiej artylerji było strzelanie ponad głowami wojsk własnych zakazane. Na wojnie w Mandzurji być może, że i słusznie; nie tyle ze względów technicznych i z powodu prawdopodobieństwa strat od własnych pocisków, jak ze względów na psychiczny stan żołnierza w boju, nieświadomionego, o jaką sprawę on właściwie bić się musi zdala od swej ojczyzny, przytem żołnierza będącego pod wrażeniem niebezpieczeństwa utraty życia od strzałów, skierowanych na niego z pobliskich mu już okopów, a co gorsze i od pocisków wysyłanych z dział

własnych, stojących bezpiecznie daleko w tyle za nim. A że były to przeważnie armaty polowe o płaskim torze szrapnela, jedyne go pocisku, jakim rozporządzały, więc ktoś udowodni, że nie zabijały one przygodnie własnej piechoty przy strzelaniu na odległości pięcio- i więcej kilometrowe, przy niedokładnej obserwacji strzałów, a skutkiem tego przy znacznym rozsiewie torów i rozprysków?

Niedostateczność polówek we walkach pozycyjnych, ich bezradność podczas tak zwanego przygotowania nieprzyjacielskiej pozycji pod atak piechoty i skruszenia bronionych okopów ogniem pocisków za lekkich, za mało skutecznych, bijących w okopy pod płaskim kątem, skutkiem tego prawie, że niemożność oddawania ognia aż do chwili najkrytyczniejszej dla własnej piechoty, kiedy to ona, wśród strat, a może aż po szeregu kilkakrotnie powtarzanych ataków, nadążyć zdoła na najbliższą, więc najśmiertelniejszą dla siebie, odległość od okopów, by je w ostatnim wysiłku szturmem zdobyć i zatknąć na nich sztandar zwycięstwa, ta niedostateczność polówek zadecydowała już podczas wojny w Mandżurji o wyposażeniu artylerji działami skuteczniejszymi, a to haubicami, celem ostrzeliwania okopów i niszczenia przeszkód w ich przedpolu, i dalekonośnymi działami ciężkiego kalibru, przeznaczonymi głównie do ostrzeliwania nieprzyjacielskich dział.

Rosjanie nie rozporządzali podczas wojny dostateczną ilością dział pozycyjnych, pomimo że uznali konieczność uzupełnienia niedość skutecznych płaskotorowych polówek działami ciężkimi. Ani ciężkie 42<sup>III</sup> (10·7 cm) armaty W. 76, ani 6<sup>II</sup> (15·24 cm) moździerz polowe W. 88 nie zdołały sprostać wymogom walk prowadzonych w otwartym polu, lub też o umocnione pozycje. Ciężkie polówki były wyposażone granatami i szrapnelami wagi 12·76 kg o 340 lotkach; donośność granatów sięgała do 5·3 km,

zaś szrapneli do 3·2 km. — 15 cm moździerz miotały 31 kg szrapnele, zawierające 630 lotek, do 3·4 km, zaś granaty wagi 21 kg, napełnione 7·4 kg melinitu, do 3580 m i mogły strzelać dwa razy w trzech minutach. Stosunkowo mała donośność tych dział dawnego typu powodowała, że musiano je umieszczać w pozycjach bliższych, aniżeli dalekonośne połówki W. 02.

Szczególnie na 15 cm moździerzach zawiedziono się bardzo. W bitwie pod Liao-Yang'iem (30/VIII.—3/IX. 1904), do której Rosjanie zgromadzili byli całą ówczesną armję Mandżurską i 540 różnorodnych dział, wzięło między innymi udział 6 bateryj, t. j. 36 moździerzy 15 cm. Skuteczność ich okazała się tutaj znikomo małą.

W Mukdeńskiej bitwie działały 15 cm moździerze lepiej, szczególnie podczas ostrzeliwania japońskiej 8-mej dywizji i miejscowości Ulimpu w dniach 7/III. i 8/III. 1905.

Z powodu małej donośności, a skutkiem tego niewystarczającej skuteczności moździerzy połowych W. 88, sprowadzili byli Rosjanie w r. 1905 12 cm haubice wyrobu Kruppa i 12·2 cm haubice z fabryki Putiłowskiej.

I w japońskiej armji odczuwano wielki brak dział pozycyjnych i cięższego kalibru.

Wedle dzisiejszych pojęć należy wyposażyć armję prowadzoną do ataku na umocnione pozycje w wydatnej mierze działami zdolnymi do walki o okopy, bo raczej może obrońca, wyposażony należycie artylerją połową, posiadać ich za mało, aniżeli atakujący, który ich nigdy nie może mieć za wiele. Obrońca bowiem pozycji zdawna przygotowanej rozporządza całym zasobem środków obrony, których przeciwnik tak łatwo zniszczyć nie zdoła przy t. zw. „skróconym“ ataku, choćby nimi nawet rozporządzał. (Urządzenie przedpoła, sztuczne przeszkody, jak zasieki, pale, kozły hiszpańskie, wilcze doły, miny, druty

kolczaste, przez które przepływa prąd elektryczny i wiele innych).

Inaczej ma się rzecz przy długotrwałych walkach pozycyjnych, podczas których obydwu przeciwnikom stoją do dyspozycji te same środki zapewniające skuteczność ataku czy też obrony.

Wedle sprawozdań kapitana sztabu gen. bar. Franza przydzielono po zdobyciu Portu Artura drugiej japońskiej armji, dążącej w drugiej połowie lutego pod Mukden, część zbędnej już pod tą fortecą artylerji oblężniczej, a to: 6 haubic Kruppa o kalibrze 28 cm, pewną ilość 12 cm i 15 cm haubic wyrobu tej samej firmy i 15 cm brązowych moździerzy konstrukcji japońskiej. Działa te poprzydzielano z końcem lutego dywizjom piechoty. Dwa działa 28 cm względnie 4 działa 12 cm i 15 cm formowały baterję.

Dla 28 cm dział przydzielonych szóstej dywizji, która współdziałała w Mukdeńskiej bitwie w obrębie IV armji generała Nodsu, budowano stanowiska na betonowych fundamentach. Dziwnym był sposób ich transportu: przyciągnięto je bowiem siłą rąk kompanji piechoty za pomocą dwóch linew z prowizorycznego dworca kolejowego Nan Uligaj po ziemi zamarznętej aż do swoich stanowisk, a dziwić się tylko należy, że Rosjanie nie spostrzegli transportu, pomimo że posiadali doskonałe obserwatorjum na wzgórzu Putiłowskiem, i nie starali się przeszkadzać Japończykom w tej pracy. Amunicję dla wspomnianych ciężkich dział dowozili Japończycy z dworca ręcznymi wózkami na dwóch kołach.

O skuteczności dział ciężkiego typu i dział pozycyjnych nie zdawały sobie mocarstwa europejskie, z wyjątkiem Niemiec, należycie sprawy.

Generał Langlois potępia w swem dziele „Questions de défense nationale“ japońską ciężką artylerję i podaje,

że n. p. w bitwie nad rzeką Jalu walczyło 50 połowych armat rosyjskich z 250 takimiż armatami i z 20 haubicami japońskimi. Zdaniem generała nie przyczyniły się haubice japońskie zupełnie do odniesienia zwycięstw. W bitwie pod Wafangou walczyło po stronie rosyjskiej 36000 ludzi i 94 armat połowych z 42.000 Japończyków wyposażonych 200 armatami połowemi; artylerji ciężkiej w tej bitwie nie używano. W bitwie pod Kincheou ponieśli Rosjanie klęskę, pomimo, że posiadali 80 dział ciężkich (prawda że starego typu). Japończycy wprowadzili do boju 200 armat połowych, a dział ciężkich w tej bitwie nie używali.

Zaprzeczyć się jednak nie da, że bitwy pod Liao-Yang'iem, nad Sza-Ho i pod Mukdenem składają dowody niezbędności artylerji ciężkiej w walkach o pozycje wzmocone szanćami stale zbudowanymi. Części takich pozycji jak niemniej i miejscowości urządzonych do obrony nie można było utrzymać z powodu skuteczności dział ciężkich. W bitwie pod Mukdenem 2/III. r. 1905 przygotowała ciężka artylerja IV-tej japońskiej dywizji atak tejeż na miejscowości Ki-Szia-Tsu tak skutecznie, że wkrótce potem zdołała japońska piechota zająć tę miejscowość. Dnia 4/III. przygotował i wspomagał ogień japońskich moździerzy, skierowany pociskami wybuchowymi na miejscowość Jujszepu, atak japońskiej VI-tej dywizji i przyczynił się do zdobycia tej miejscowości. Podobnie skutecznym był ogień 18-tu ciężkich haubic japońskich, przydzielonych do VIII-mej dywizji na miejscowości Kankuantun i Jangszitun; mniej skutecznym okazał się jednakowoż ogień haubic skierowany na reduty i okopy położone obok wspomnianych miejscowości.

Wojna w Mandżurji uwydatniła także przydatność armat większego i średniego kalibru, o znacznej donośności, do

ostrzeliwania celów, które nie ponosiły strat poważniejszych od ognia armat polowych, oddawanego na wielkie odległości pociskami wybuchowymi i szrapnelami. Tych dalekonośnych armat używano przeważnie do ostrzeliwania artylerji, której stanowiska zdołano dokładnie odnaleźć wywiadami, a także do ostrzeliwania miejscowości zajętych przez wojska, rezerw w zwartych sztykach, widocznych na dalekie odległości i t. p.

### IX. Po wojnie rosyjsko-japońskiej r. 1904/05.

Zaledwie przebrzmiały na Dalekim Wschodzie odgłosy burzy, wśród której zajaśniał sztandar „wschodzącego słońca“ na dowód, że tylko bezbrzeżna miłość ojczyzny i praca dla niej jak najuczciwsza i najwytrwalsza, zdolna do największych poświęceń, zdoła wywalczyć palmę zwycięstwa, powrócili do rodzinnych krain oficerowie europejscy poprzydzielani na czas trwania wojny do wrogich sobie armij, by zdać sprawę z odniesionych wrażeń i nabytych doświadczeń.

Zapoczątkowali oni cały szereg wykładów i wydawnictw dzieł o treści przed wojną nieoczekiwanej, bo przyznającej żółtej rasie wyższość nad jednym z ludów Europy.

Strategja Japończyków, organizacja ich wojsk i marynarki, taktyczna sprawność i wrodzone, a uświęcone wiarą w kult przodków, cnoty żołnierskie, wzbudziły zdumienie i podziw dla tej nikłej, a mimo to fizycznie tak wytrwałej, dla tej mądrej i przebiegłej rasy ludzkiej, zdolnej w wysokim stopniu do przyswajania sobie najlepszych płodów wszelkiej wiedzy, szczególnie technicznej, które kultura europejska w ciągu stuleci wydała.

Każdy, nie tylko żołnierz, mógł się ze sprawozdań wojskowych wysłanników i z dzieł napisanych przez nich

lub pod ich wpływem bardzo wiele nauczyć. A jednak stało się inaczej; bo gdyby po wojnie w Mandżurji zaczerpnięty były miarodajne czynniki choć trochę obficie z doświadczeń wśród niej poczynionych, byłoby może — co prawda z niepowetowaną dla nas Polaków stratą — wogóle do wojny światowej nie przyszło, lub też byłaby ta wojna prowadzona zaraz od początku inaczej, strategicznie, taktycznie, a szczególnie technicznie bez porównania lepiej i nie trwałaby aż po dzień dzisiejszy.

Wedle jednomyślnego zdania wszystkich naocznych świadków tej wojny zawdzięcza Japonja swe zwycięstwo przedewszystkiem poświęceniu i ofiarom krwi przelanej przez piechotę, oraz umiejętnemu kierownictwu, które potrafiło prawie zawsze zjednoczyć w decydującem miejscu przeważające siły i użyć ich jak n. p. pod Liao-Yang'iem lub Mukdenem na skrzydłach linji bojowej, by zagrozić odwrót Rosjanom, liczebnie słabszym od Japończyków, a taktycznie gorzej wyszkolonym.

Japońska artylerja przyczyniła się w stosunkowo niewielkiej mierze do zwycięstw, rosyjska zaś również nie wiele do strategicznie удаłych odwrótów.

O artylerji piszę, więc do niej dążę z powrotem.

To co umysły francuskie wytworzyły dla taktyki artylerji polowej, jej techniki i sposobów strzelania, było podstawą działania tej broni w obydwu zwalczających się armjach.

Lecz pomimo to wszystko utrwaliło się po wojnie przekonanie, że ogółem biorąc artylerja nie dopisała, że tak rosyjskie jak i japońskie polówki zawiodły, a działa pozycyjne były u Rosjan nieodpowiednie, że było ich po obu stronach za mało, a wreszcie, że baterje cierpiały bardzo często brak amunicji.

Przyjęte dziś powszechnie sposoby strzelania z pozycji

ukrytych wypróbowano po raz pierwszy na wojnie w Mandzurji. Mniejsza o to, w jaki sposób udzielano działom kierunku w bok, czy kątomierzem, transporterem, czy busolą lub też strzałem kierunkowym — rezultaty osiągnięte na skuteczne odległości strzału a cele widoczne, lub dokładnie wykryte przez wywiadowców, były zadowalniające. Ostrzeliwanie celów dobrze ukrytych, a nie odnalezionych przez wywiadowców, nie dopisywało, a ogień rozsiewowy, kierowany na takie cele, marnotrawił amunicję, bo rzadko kiedy i przygodnie tylko, odnosił jakikolwiek skutek.

To spowodowało, że w Europie uznano niezbędną wywiadów powietrznych, tak dla celów artyleryjskich, jak strategicznych, bo i wywiady strategiczne przeprowadzane kawalerją zawiodły.

Sposoby strzelania z pozycji ukrytych studjowano już po wojnie rosyjsko-tureckiej (r. 1877/78) i starano się je dostosowywać do dział starego typu, pomimo prymitywnych narzędzi celowniczych, z bardzo nawet dobrym wynikiem. Nowe szybkostrzelne polówki wyposażono we Francji kolimatorem, w Rosji, Niemczech i Austrii kątomierzem i celownikami zaopatrzonymi doskonałą lunetą panoramiczną. Przyrządy te umożliwiały wszędzie dobre wyszkolenie techniczne artylerji. Baterje strzelały przed wojną światową z pozycji ukrytych tak samo sprawnie, dokładnie, skutecznie i szybko, jak z pozycji otwartych, a zmiana kierunku ognia, rozdzielenie go na całą szerokość celu, lub skupienie na front węższy, uskutecznić się dawało daleko szybciej nawet, aniżeli z pozycji otwartych, bo odbywało się automatycznie, na komendę dowódcy baterji, podającego nową ilość kresek dla lunety panoramicznej, poczem należało już tylko wizować na cel pomocniczy i działo stosownie ustawić, by było gotowem do strzału. Wszystko to trwało przy strzelaniu z pozycy

otwartych na widoczne cele, które każdemu działu trzeba było dokładnie wskazać, lub nawet objaśnić, zazwyczaj dłużej, aniżeli przy strzelaniu z pozycji ukrytych. Ten nowy sposób strzelania wymagał jednakowoż spełnienia dwóch warunków: Pierwszym z nich to wybór dobrego miejsca obserwacyjnego dla dowódcy baterji, co było częstokroć rzeczą daleko trudniejszą od wyszukania pozycji dla całej baterji. Drugim warunkiem, od którego spełnienia zależał wynik ognia, było należyte zorganizowanie służby wywiadowczej i odpowiednie użycie dobrze wyszkolonych obserwatorów, wreszcie zapewnienie sobie ustawicznej sprawności telefonistów lub innych organów przeznaczonych do służby łącznikowej. Ogółem biorąc, rzecz można, że artylerja polowa strzelała przed wojną światową dobrze i dokładnie, lecz mojem zdaniem tylko na cele widoczne lub takie, których ukryte miejsce pobytu nie było dla strzelającego tak wielką tajemnicą, by jej wywiadowcy, należący do tej samej baterji nie zdołali byli odkryć podczas ćwiczeń w poligonach.

Podczas wojny światowej okazało się jednakowoż, że wszelkie wywiady unormowane regulaminami dla artylerji czy to niemieckiej, czy austriackiej, czy też rosyjskiej, były najczęściej iluzją, szczególnie w walkach pozycyjnych. W państwach odnośnych nie używano przed wojną samolotów do wywiadów w celach artyleryjskich. Jedynie Francja prześcignęła inne państwa także i w tym kierunku. I miała słusność.

Co innego bowiem wywiad pozycji nieprzyjacielskiej, a inną rzeczą obserwowanie odnalezionego już nieprzyjaciela, lub też obserwowanie strażów, ze stosownych miejsc obserwacyjnych, do czego wystarczy odpowiednio zorganizowany system dobrze wyszkolonych obserwatorów.

Cele ukryte może wytropić i odnaleźć (wyjawszy przy-

godne wywiady przez szpiegów, bo i takie zdarzały się bardzo często nie tylko na wojnie w Mandzurji, lecz także podczas wojny światowej), przeważnie tylko lotnik. Lotnik utrwała wytropione cele dokładnem zdjęciem fotograficznem i oddaje te zdjęcia do dyspozycji dowództwa. Lotnik pomaga przy wstrzeliwaniu się i przysyła swoje obserwacje telegrafem bez drutu do wiadomości dowództwa artylerji, któremu podlega. W służbie tej pomocnym bywa czasami także i obserwator z balonu na uwięzi. Ten rodzaj służby wywiadowczej daje jedynie rękojmię, że artylerja polowa zdolną być może do ostrzeliwania celów ukrytych czy to w terenie, czy też w pozycjach, a zatem także do ostrzeliwania nieprzyjacielskiej artylerji, której ogień w danej chwili należy tłumić jak najskuteczniej ogniem dział własnych, lecz ciężkich i dalekonośnych, a nie ogniem zwykłych połówek, by nieść ustawiczną pomoc własnej piechocie i chronić ją od strat ponoszonych od pocisków działowych. Dostosowane do służby wywiadowczej dla artylerji lotnictwo umożliwiło podczas wojny światowej współdziałanie artylerji w jak najściślejszej łączności z własną piechotą.

Przedtem bowiem zawodziły wszelkie chęci zmierzające ku temu celowi.

Za czasów wojny w Mandzurji nie było lotnictwo jeszcze przydatnem do służby wywiadowczej, ponieważ rozwinęło się dopiero po tej wojnie.

Czy rozwój ten dokonał się atoli wyłącznie pod wpływem żądań stawianych ze strony sfer wojskowych, w to wątpić należy, bo był to rozwój techniki, którego żaden rozkaz z góry przynaglic nie zdoła. Żaden z największych nawet wodzów świata nie nakazywał technikom by czynili nowe wynalazki na czas i zamówienie, choćby te wynalazki uznawano post festum nawet za niezbędne

dla sztuki wojskowej. Żaden ze strategików nie żądał nigdy wynalazków n. p. bezdymnego prochu, telefonu, telegrafu bez drutu, samolotów, czołgów i nie zamawiał na termin dział szybkostrzelnych odpowiednich do służby w polu. Bo w rzeczywistości bieg sprawy inną zwykł dążyć koleją. Technika odkrywa rzeczy nowe i ona jedynie oddziaływa twórczo i wytwórczo w dziedzinie wynalazków; rzeczą zaś i obowiązkiem należycie uświadomionej wojskowości jest prowadzić ewidencję wynalazków i umieć ocenić ich wartość, by móc umiejętnie wybrać i zastosować przydatne z nich dla celów wojskowych.

## X. O skuteczności strzelania szrapnelami z polówek.

Jednej dyskusji pominąćbym nie chciał.

Dotyczyć ona będzie przytoczonego na str. 80-tej zdania rosyjskich artylerzystów, zapytywanych na wojnie w Mandżurji dlaczego ich baterje stoją daleko za własną piechotą, że z punktu widzenia technicznego jest to obojętnem, czy polówki strzelają na 2 km czy też na 5 km, byle tylko istniała możność dokładnej obserwacji strzałów.

Dla braku tabelek strzelniczych ówczesnych rosyjskich i japońskich polówek, oprę dyskusję na datach odnoszących się do niemieckich polówek W. 96/n. A. i do polówek W.  $\frac{5}{8}$  zaprowadzonych w Austrii właściwie dopiero w r. 1908, więc już po doświadczeniach nabytych na wojnie w Mandżurji, tak głośno omawianych w ówczesnych sferach miarodajnych.

Dyskusja będzie wprawdzie sucha, lecz otworzy oczy nam artylerzystom, byśmy — a także i nasi koledzy z innych broni — nie doznawali złudzeń co do skuteczności polówek i ich szrapneli na dalekie odległości strzału, na które staczano walki artylerji nie tylko podczas wojny

w Mandżurji, lecz również i podczas wojny światowej. Daty poniżej przytoczone odnoszą się wprawdzie do szrapneli austriackich i niemieckich podanych już typów, w których zapalnik i były gorsze od francuskich i włoskich i skutkiem tego wykazywały większy rozsiew rozprysków, lecz sądzę, że dla ostrożności lepiej będzie przedstawić sprawę choćby nawet w ciemniejszych barwach, aniżeli ona jest w rzeczywistości, bo wierzę w to niezłomie, że i francuskie i włoskie szrapnele mogą być skuteczne tylko na takie odległości strzału, na które jest możliwą dokładna obserwacja wybuchu szrapnela małego kalibru, lub nawet całej serji strażów, przy użyciu dobrych lunet i lornet.

Bez dobrej i dokładnej obserwacji jest każdy oddany strzał marnotrawstwem amunicji, często najniezbędniejszej w tej chwili walki, kiedy jej już niema i kiedy jej ani nastarczyć, więc we fabrykach wyrobić, ani dowieźć na czas nie można.

Niema artylerji w Europie, któraby podczas wojny światowej nie odczuła była jak najdotkliwiej braku amunicji, i niema piechoty, któraby tego braku amunicji nie opłaciła była swą własną krwią (Karpaty zimą 1915 r. i liczne inne przykłady).

Ktokolwiek tylko kiedy sam kierował ogniem artylerji w boju, ten wie z własnego doświadczenia, jak trudną jest rzeczą znaleźć cel w terenie, szczególnie cel wskazany i to znaleźć nawet 15-to-krotnym Zeissem, lub Zeissem nożycowym, lub jakąkolwiek inną dokładną lunetą; jak trudno znaleźć cel w terenie podług mapy poznaczonej siatką, a choćby nawet podług planu o większej podziałce, a następnie obserwować każdy strzał tak dokładnie, by móc się dobrze wstrzelać w cel i ostrzeliwać go skutecznie, więc z uwzględnieniem jego położenia do linji strzału,

dobrego rozdziału ognia na całą szerokość celu i w głąb i być przytem zawsze pewnym, że się obserwowało wybuchy pocisków i ich położenie względem celu dobrze i dokładnie. Oddaję np. serję, a cel ginie mi z oczu wśród dymu i kurzu, po chwili strzelam dalej, a celu już może niema, bo nie zdołałem zauważyć wśród mgły, deszczu lub śniegu, że się rozprószył lub przesunął w terenie. Wiatr wieje z boku lub od tyłu i dym cel zakrył...

Te, i tym podobne trudności występować mogą w polu bardzo często, utrudniając strzelanie poszczególnym baterjom. A teraz: mam ich więcej pod własnym dowództwem; mam baterje połówek, a także i haubic lekkich lub ciężkich. Przedewszystkiem muszę każdej baterji ściśle oznaczyć zadanie, które spełnić powinna, a pole działania dla każdej baterji tak dokładnie rozgrodzić, by się one swym ogniem nawzajem nie myliły, biorąc cudze strzały za własne; następnie przyjmijmy, że muszę skierować ogień połówek na flankę nieprzyjacielskiego odcinka, ostrzeliwanego równocześnie przez sąsiednią grupę bateryj, bo tego wymaga stan bitwy i własna piechota do pomocy wzywa. Połówki wstrzelują się tedy w cel nowy, ale wśród jak trudnych warunków obserwacji strzałów? bo sprawa wymaga zmiany lub uzupełnienia w dotychczasowym systemie obserwatorów i zapewnienia ich łączności ze mną i z dowódcami baterji. Kto pojmie te trudności, jeśli sam nigdy nie doświadczał tego? Jak dokładnej obserwacji strzałów potrzeba w podobnych wypadkach już przy strzelaniu na bliższe odległości, a cóż dopiero przy celach odleglejszych, ukrytych w terenie, widocznych przez krótki czas tylko, lub wcale nie widzialnych?

Do tego zaś trzeba uwzględnić jeszcze i rozsiew.

Rosiew rozprysków szrapneli wynosi n. p. przy niemieckich połówkach W. 96/n. A. wedle tabeli strzelniczej

przy strzelaniu na 6 km: wgłąb 220 m, zaś wznwyż 74 m [więc tyle prawie, co wyższa wieża Marjacka w Krakowie (78 m).]

Lecz daty te odnoszą się tylko do jednej połówki, i to na placu ćwiczeń; przy strzelaniu bowiem całej baterji trzeba je będzie co najmniej podwoić, a czasem nawet i potroić, więc będą one wynosiły 440 m w głąb i 148 m wznwyż, a nawet i więcej.

Lecz rozpatrzmy się w danych podanych w tabelach strzelniczych.

Pomocną nam przytem będzie dołączona tablica (str. 102—103).

Podaje ona wymiary rozsiewu rozprysków 76·5 mm szrapneli konstrukcji austriackiej W.  $\frac{5}{8}$ ; a częściowo także 77 mm szrapneli niemieckich W. 96/n. A., na odległościach strzału od 1 km do 6 km, względnie do 5 km.

Daty wzięto z odnośnych tabel strzelniczych i uzupełniono rachunkiem.

Rubryki 1-sza i 2-ga zawierają wymiary współrzędnych średnich rozprysków, t. j. średniej wysokości rozprysku nad linją strzału i średniej odległości rozprysku od celu.

Rubryki 3-cia i 4-ta podają wymiary 50-cio procentowych, zaś 5-ta i 6-ta 100-procentowych, rozsiewów rozprysków, które są cztery razy tak wielkie, jak rozsiewy 50-cio procentowe.

Rubryki 7-ma i 8-ma dają obraz wielkości pól rozsiewów, a cyfry podane w tych kolumnach uwidoczniają, jak znacznym jest przyrost pola rozsiewu rozprysków na odległościach strzału ponad 4 km, szczególnie przy połówkach austriackich. Wielkość pola rozsiewu rozprysków na 6 km wynosi 7·3 razy tyle, zaś na 5 km: 2·7 razy tyle (przy niemieckich połówkach 1·86 razy), jak na 4 km. Na odległość strzału wynoszącą 3 km, jest to pole 6·5

(przy niemieckich polówkach 3·5) razy mniejszem, jak na 5 km, a 18 razy mniejszem, jak na 6 km.

Zdawanie sobie sprawy z wielkości rozsiewów powinno było zdecydować jasno (mojem zdaniem już na wojnie w Mandżurji), czy strzelanie z polówek na odległości ponad 4 km nie bywało niekiedy jednak marnotrawstwem amunicji, z wyjątkiem palby wśród warunków bardzo korzystnych.

Zastanówmy się jeszcze nad pytaniem, o ile liczyć można na skuteczność każdego poszczególnego strzału szrapnelem, przy najkorzystniejszym położeniu środkowego toru pocisku, więc przyjmując, że tor środkowy trafia zupełnie dokładnie w cel, n. p. w piechotę w szyku rozwiniętym.

Wskutek rozsiewu miejsc rozprysku, a także z powodu nierównych rozwartości kątów stożka rozprysku nie może każdy szrapnel działać morderczo. Szrapnele pękające zbyt daleko przed celem, a zatem o zbyt wielkiej odległości rozprysku, lub pękające za celem, więc o odległości rozprysku „ujemnej“, jak niemniej szrapnele, które godzą w ziemię, nie mogą zazwyczaj być skutecznymi.

Dołączona tablica zawiera obliczone współrzędne rozprysków szrapneli W.  $\frac{5}{8}$ , a to: największe i najmniejsze, tak jak one muszą wypaść przy strzelaniu z jednego i tego samego działa i to wśród warunków najkorzystniejszych.

Rubryka 9-ta podaje te współrzędne dla 25% najlepszych strzałów; rubryka 10-ta dla 69·4% strzałów skupiających się najgęściej dookoła rozprysku środkowego; zaś rubryka 11-ta dla strzałów najniekorzystniejszych, t. j. dla szrapneli wybuchających na samych granicach pola rozsiewu.

Podane w rubryce 9-tej 25% szrapneli względnie ich rozpryski, zawarte być muszą w prostokącie o bokach

T A B L I C A do rozdziału  
(podaje wymiary rozsiewu rozprysków 76·5 mm szrapneli)

Odległość strzału	W. $\frac{5}{8}$		W. $\frac{06}{n.A.}$		W. $\frac{3}{8}$		W. $\frac{06}{n.A.}$		W. $\frac{5}{8}$	
	Ś r e d n i a				50% rozsiew roz- prysków				100% rozsiew rozprysków	
	wysokość rozprysku	odległość rozprysku	wysokość rozprysku	odle- głość roz- prysku	wgłęb	wzwyż	wgłęb	wzwyż	wgłęb	wzwyż
	w m e t r a c h				w m e t r a c h				w m e t r a c h	
Km	w m e t r a c h				w m e t r a c h				w m e t r a c h	
	1.	2.		3.		4.		5.		
1	3	110	2·2	75	30	0·8	62	2	120	3·2
2	6	78	6	75	32	2·4	50	4·2	128	9·6
3	9	59	11·1	75	36	5·4	49	7	144	21·6
4	12 (18)	44 (66)	17·7	75	43	11	51	11·4	172	44
5	15 (22·5)	34 (51)	25·8	75	55	23	55	18·5	220	92
6	18 (27)	29 (43)	.	.	76	46	.	.	304	184

Cyfry umieszczone w nawiasach odnoszą się do średniej wysokości rozprysku, odpowiadającej  $4\frac{1}{2}$  kreskom; inne cyfry odpowiadają 3 kreskom, a to stosownie do b. austrjackich „przepisów strzelania“, które wy-

X-tego (strony 100 i następnych).

austr. W.  $\frac{5}{8}$  i 77 mm szrapneli niem. W. 96/n. A.

W. $\frac{96}{n}$ . A.		W. $\frac{5}{8}$		Współrzędne rozprysków szrapneli W. $\frac{5}{8}$					
100% rozstaw rozprysków		Wielkość pola rozstępu rozprysku		dla 25% najkorzystniejszych strzałów		dla 69.4% najkorzystniejszych strzałów		dla najniekorzystniejszych strzałów	
wgłąb	wzwyż			wysokość	odległość	wysokość	odległość	wysokość	odległość
w metrach		w metrach <sup>2</sup>		w m e t r a c h					
6.	7.	8.		9.		10.		11.	
248	8	384	1952	•	•	•	•	•	•
200	16.8	1228.8	3360	4.8 do 7.2	62 do 94	3.6 do 8.4	46 do 110	1.2 do 10.8	14 do 142
176	28	3110.4	4928	6.3 do 11.7	41 do 77	3.6 do 14.4	23 do 95	(-1.8) do 19.8	(-13) do 131
204	45.6	7568	9302	0.5 do 17.5 i [12.5 do 23.5]	22.5 do 65.5 i [44.5 do 87.5]	1 do 23 i [7 do 29]	1 do 87 i [23 do 109]	(-11) do 32 i [(-4) do 40]	(-42) do 130 i [(-20) do 152]
220	74	20240	7280	3.5 do 26.5 i [11 do 34]	11.5 do 56.5 i [28.5 do 73.5]	(-8) do 38 i [(-0.5) do 45.5]	(-21) do 89 i [(-4) do 106]	(-31) do 61 i [(-23.5) do 68.5]	(-76) do 144 i [(-59) do 161]
.	.	55936	.	(-5) do 41 i [4 do 50]	(-9) do 67 i [5 do 81]	(-28 do 64 i [(-19) do 73]	(-47) do 105 i [(-33) do 1.9]	(-64) do 110 i [(-65) do 119]	(-123) do 181 i [(-109) do 195]

magaly, począwszy od 4 km, większych wysokości rozprysku.

Jedna kreska jest to kąt, którego łuk wynosi przy długości ramion 1 km: 1 m, przy 2 km: 2 m itd.

równych wymiarami 50-cio procentowym rozsiewom w głąb i wwyż; środkowy rozprysk znajdować się będzie w środku geometrycznym tego prostokąta; 69·4% rozprysków mieścić się zaś będzie w prostokącie podobnym do poprzedniego, lecz o bokach dwukrotnie większych.

Wedle rubryki 11-tej przydarzają się przy strzelaniu szrapnelami już na 3 km strzały albo mało skuteczne, albo zupełnie bezskuteczne, bo możliwe są tu wysokości rozprysku, wynoszące ( $-1\cdot8$  m), więc rozpryski poniżej linii strzału łączącej środek wylotu działa z celem; są to uderzenia szrapneli o ziemię przed, lub za celem. Możliwe są również odległości rozprysku ( $-13$  m), to znaczy wybuchy szrapneli 13 m poza celem.

Te ostatnio przytoczone strzały, jak również strzały bliższe, mogą jednak trafić w cel bezpośrednio. Dokładnie biorąc, będą to tylko szrapnele wybuchające 11·8 m, lub bliżej za stojącą piechotę, a to na podstawie relacji wynikającej z dat podanych w rubryce 1-szej. Z dat tych wynika, że wysokości rozprysku wynoszącej 9 m odpowiada odległość rozprysku 59 m. Tych 59 m są zarazem wymiarem „pola rażenia“ dla celu o wysokości 9 m. Dla celu o wysokości mężczyzny wzrostu 1·8 m wynosi odpowiedni wymiar „pola rażenia“: 11·8 m w głąb.

Przy strzelaniu na odległości wynoszące 4 do 6 km, wykazuje rubryka 11-ta daleko większe różnice pomiędzy wymiarami współrzędnych rozprysków.

Daty podane w tablicy w nawiasach odnoszą się do wysokości rozprysków, odpowiadających 4·5 kreskom obserwowanym w lunetach.

I tak:

na 4 km będą możliwe wysokości od ( $-4$  m) do 40 m, zaś odległości od ( $-20$  m) do 152 m.

na 5 km : wysokości od (— 23·5 m) do 68·5 m, odległości od (— 59 m) do 161 m.

na 6 km : wysokości od (— 65 m) do 119 m, odległości od (— 109 m) do 195 m.

Rubryka 10-ta podaje wymiary największych i najmniejszych współrzędnych dla 69·4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> najskuteczniejszych rozprysków, więc przeszło dla <sup>2</sup>/<sub>3</sub> części strzałów, jakie działo kiedykolwiek tylko oddać zdoła.

Dla szrapneli podanych w 10-tej rubryce, jak to już powiedziano, (których rozpryski leżeć muszą w obrębie prostokąta o bokach równych podwójnym wymiarom 50-procentowych rozsiewów) będą możliwe rozpryski :

na odległość strzału wynoszącą 4 km — od 7 do 29 m nad linią strzału, a odległe od celu od 23 m do 109 m.

na 5 km — pół metra pod linią strzału i 45·5 m ponad tą linią, zaś odległości rozprysków od 106 m przed celem do 4 m za celem ;

wreszcie na odległość strzału wynoszącą 6 km przytrafią się rozpryski 19 m pod linią strzału i 73 m ponad tą linią, a leżeć one mogą w odstępach od 119 m przed celem aż do 33 m poza nim.

Podane różnice wysokości rozprysków dla najlepszych strzałów tłumaczą, jak trudnem jest wstrzeliwanie się skalowanymi szrapnelami na dalsze odległości i dają do myślenia, czy skutecznymi być mogą szrapnele eksplodujące 30 lub 45 m, lub jeszcze wyżej ponad linią strzału, nie mówiąc już o bezskuteczności szrapneli eksplodujących poniżej tej linii: przy terenie gładkim bowiem i równym uderzą te szrapnele w ziemię.

A jednak leżą wszystkie rozpryski omawianych szrapneli wewnątrz najskuteczniejszej części pola rozsiewu.

O skuteczności szrapneli nie decyduje jedynie tylko sam rozsiew rozprysków, lecz miarą tej skuteczności będzie

również i ilość lotek godzących w cel, powiedzmy n. p. w oddział piechoty.

Oddział piechoty może być w szyku zwartym lub rozwiniętym; w szyku rozwiniętym mogą być odstępki pomiędzy strzelcami rozmaite: większe lub mniejsze; strzelcy mogą strzelać stojąc, klęcząc, lub leżąc. Wszystko to wpłynie na wielkość strat ponoszonych od nieprzyjacielskich szrapneli i na miarę ich skuteczności: tak zwaną „gęstość trafienia“, t. j. na ilość lotek, które trafią w jednostkę powierzchni celu, a zatem w  $1 \text{ m}^2$ .

Strzelając na daną odległość i na cel o wymiarach ściśle oznaczonych, będzie gęstość trafienia zależną:

od położenia toru pocisku względem toru środkowego, przechodzącego w najkorzystniejszym razie przez sam cel;

od konstrukcji szrapnela, a tem samem od ilości lotek zawartych w szrapnelu i ciężaru każdej lotki;

wreszcie od rozwartości stożka rozprysku i od wielkości współrzędnych punktu rozprysku, t. j. od wysokości rozprysku nad linią strzału i odległości rozprysku od celu.

Ilość lotek zawartą w szrapnelach używanych przy polówkach i ciężary lotek podaje tablica „Wykaz dat dział polowych“ pod liczbą 52.

Rosyjskie szrapnele n. p. posiadały 260 lotek, a każda z nich ważyła 10.675 gm, austriackie W,  $\frac{5}{8}$  zawierały 316 lotek 9 cio gramowych i 16 lotek 13 to gramowych.

Wypośrodkowanie korzystnych wymiarów współrzędnych punktu rozprysku jest głównie rzeczą techniki strzelania.

Rozwartość stożka rozprysku jest zawisłą od prędkości końcowej szrapnela, t. j. jego prędkości w punkcie rozprysku i od prędkości kątowej podczas wirowania, spowodowanego skrętem gwintów w rurze armatniej i momentem obrotu wypadkowej oporu powietrza na pocisk.

Przy wybuchu szrapnela działa skutkiem prędkości kątowej siła odśrodkowa. Pod wpływem tej siły odleca lotki od dotychczasowego toru pocisku, a każda z nich opisze w powietrzu swój własny tor, poczem ugodzi w cel, lub w ziemię.

Wielkość siły odśrodkowej zależną jest od kwadratu prędkości kątowej, od ciężaru lotki i od odstepu lotki od osi obrotu.

Wszystkie lotki zawarte w jednym szrapnelu posiadają równą prędkość kątową, ciężary ich mogą być natomiast różne, jak n. p. u szrapneli W.  $\frac{5}{8}$ . Odstepy lotek od osi obrotu pocisku nie mogą być nigdy jednakowe.

Wskutek działania siły odśrodkowej odleca tedy lotki cięższe i lotki umieszczone w szrapnelu w większym odstepie od osi podłużnej pocisku z większą prędkością, a zatem dalej od osi stożka rozprysku, aniżeli lotki lżejsze, lub lotki umieszczone bliżej osi podłużnej pocisku.

Oprócz tych dwóch prędkości, t. j. prędkości w kierunku toru i prędkości udzielonej lotkom przez siłę odśrodkową doznają wszystkie lotki, skutkiem działania siły wybuchowej szrapnela, prawie że równego przyspieszenia w kierunku toru pocisku. Przyspieszenie to powiększy ich prędkość dotychczasową o 30 do 50  $\frac{m}{sek}$  w kierunku toru.

Prędkość w kierunku toru i prędkość spowodowana siłą odśrodkową składają się na prędkość wypadkową różną dla każdej lotki, i to tak co do wielkości jak i co do kierunku. Z przytoczonych powodów opisze każda lotka po rozprysku szrapnela swój własny tor; pęk wszystkich torów utworzy stożek rozprysku z wierzchołkiem w punkcie rozprysku, a ślady torów lotek na ziemi dają w pobliżu celu tak zwane „pole rozsiewu lotek“.

Kształt i wymiary tak stożka rozprysku, jak i „pola

rozsięgu lotek“ wypadną dla danego szrapnela na każdą odległość strzału różne.

Stromość stożka jest zależną od kąta padania pocisku; będzie ona zatem większą na dalsze odległości strzału, aniżeli na odległości bliższe.

Rozwartość kąta stożka rozprysku zależy od stosunku prędkości końcowej do prędkości udzielonej lotkom przez siłę odśrodkową. Wielkość siły odśrodkowej ulega podczas pocisku małej tylko zmianie, natomiast prędkość końcowa maleje dosyć znacznie z dalekością strzału. Z tego powodu objawia się wpływ siły odśrodkowej w wyższym stopniu przy szrapnelach wystrzelonych na wielkie odległości, aniżeli przy szrapnelach wystrzelonych na odległości bliższe, a kąt stożka rozprysku będzie większy przy odległościach dalszych, zaś mniejszy przy odległościach bliższych.

Kąt ten wynosi n. p. przy szrapnelach W.  $\frac{5}{8}$ : na 2 km strzału —  $18^\circ$ , na 4 km —  $22^\circ$ , zaś na 6 km —  $26^\circ$ .

Z wszystkich przytoczonych powodów wynika, że gęstość trafienia, t. j. ilość lotek godzących w przestrzeń lub cel o wielkości 1 m, zależy będzie przy danej konstrukcji szrapneli od odległości strzału.

Dotychczasowe wymogi stawiane konstrukcji szrapnela żądały, by gęstość trafienia wynosiła co najmniej 1, to znaczy: by w każdy metr powierzchni celu trafiała przynajmniej 1 lotka.

Przedsięwzięte pomiary fotograficzne wykazały, że powierzchnia mężczyzny stojącego piersią do broni palnej wynosi  $0.42 \text{ m}^2$ , zwróconego bokiem  $0.30 \text{ m}^2$ , mężczyzny klęczącego  $0.24 \text{ m}^2$ , zaś leżącego  $0.18 \text{ m}^2$ .

Przy konstrukcji szrapneli zadowalano się przeto spełnieniem warunku, aby co dwóm stojącym obok siebie żołnierzom nieprzyjacielskim zagrażała niespełna jedna

tylko lotka. Przy ostrzeliwaniu piechoty klęczącej lub leżącej w szyku luźnym będzie to zagrożenie jeszcze mniejszem, bo strzelcy w tyraljerce oddaleni są zazwyczaj od siebie na kilka kroków. „Przepisy obowiązujące w W. P. dla piechoty“ str. 59, p. 137 i str. 81, p. 174 oznaczają 4 kroki odstepu między strzelcami w tyraljerce.

Uzyskanie większej gęstości trafienia ponad 1, nie dało się jednakowoż osiągnąć przy dotychczasowych szrapnelach, konstruowanych dla polówek, nie można było bowiem powiększyć ilości lotek należycie ciężkich bez nadmiernego powiększenia wagi pocisku.

Kształt i wymiary „pola rozsiewu lotek“ zmieniają się zależnie od odległości strzału i ukształtowania przedpola celu. Na równinie zagrożą n. p. lotki przy strzałach oddanych z polówek W.  $\frac{5}{8}$  na odległość 2 km przestrzeń owalną o głębi wynoszącej 465 m, najwęższą w pobliżu rozprysku, a rozszerzającą się stopniowo aż do 30 m i znowu się zwężającą. Przy większych odległościach strzału będą te wymiary mniejsze, a to głównie z powodu bardziej stromego stożka rozprysku. Przy strzelaniu z wspomnianego działa na odległość 6 km, jest pole rozsiewu lotek prawie że elipsą. Oś wielka elipsy leży w linii strzału, a długość jej wynosi 50 m, oś mała mierzy 18 m.

Ilość lotek godzących w 1 m<sup>2</sup> wewnątrz pola rozsiewu jest zmienną i znacznie większą w pobliżu punktu rozprysku szrapnela, aniżeli ku końcowi pola rozsiewu lotek. I z tego powodu będzie tylko pewna część tego pola zagrożoną tak skutecznie, aby na każdy metr jej powierzchni wypadła 1 lotka.

Nazwijmy tę część pola rozsiewu lotek „polem lotek skutecznych“. Austrjackie przepisy strzelania wymagały, by każdy strzał szrapnelem uczynił niezdolnym do walki co najmniej jednego strzelca, leżącego na dwa kroki od swego

sąsiada w tyraljerce niezakrytej, trafiając go jedną lotką. Żądaniu temu odpowiadało przy szrapnelu wyrzucanym na 2 km „pole lotek skutecznych“, sięgające od punktu rozprysku szrapnela aż do 111 m wgłąb. Szerokość pola wynosi w tem miejscu 28 m (37×). Głębina jednak „pola lotek skutecznych“ będzie o 21 m mniejszą od 111 m i wynosi tylko 90 m, lotka bowiem leci od punktu rozprysku szrapnela jeszcze 21 m w powietrzu po najniższej krawędzi stożka rozprysku, zanim ugodzi w ziemię. Wymiary „pola lotek skutecznych“ wynoszą przy strzelaniu na 4 km i trzech kreskach wysokości rozprysku: 50 m w głąb i 21 m (28×) wszerz; przy 4·5 kreskach wysokości rozprysku: 67 m wgłąb i 25 m (33×) wszerz, zaś przy szrapnelach wyrzucanych na 6 km, a o wysokości rozprysku 4·5 kresek: 36 m wgłąb i 18 m (24×) wszerz. Przytoczone daty podaje podręcznik „Wirkungsdaten u. Schiess tafeln der 8 cm Feldkanone M. 5, Wien 1912“.

Z szerokości „pola lotek skutecznych“ podanej w krokach wynika, że jeden celny strzał szrapnelem zagraża życiu 18-tu strzelców, leżących w tyraljerce na 2 kroki od siebie, jeżeli padł z odległości wynoszącej 2 km. Na 4 km zginąć może od takiego strzału 14-tu do 16-tu strzelców, zaś na 6 km już tylko 9-ciu. Wywód ten przyjął: najkorzystniejsze położenie toru środkowego pocisku względem celu, to znaczy, że tor ten trafia w cel i wybuch szrapnela na 3, względnie  $4\frac{1}{2}$  kreski ponad linią strzału.

Wymiary „pola lotek skutecznych“ zmieniają się, jeżeli szrapnel lecący po torze środkowym wybuchnie zawczasie lub zapóźno. Zbyt wczesny wybuch nastąpi za wysoko nad celem i za daleko przed nim, „pole lotek skutecznych“ przesunie się zanadto przed cel, a ilość lotek skutecznych w celu, więc również i gęstość trafienia zmaleją.

Wybuch za późny spowoduje zmniejszenie współrzędnych rozprysku: szrapnel wybuchnie za nisko nad celem i za blisko; wymiar zagrożonego frontu tyraljerki zmniejszy się, natomiast zwiększy się gęstość trafienia.

Strzelając n. p. na 2 km, zauważyliśmy wysokość rozprysku wynoszącą  $1\frac{1}{2}$  kreski, więc za niską. Przyjmijmy, że szrapnel dążył po torze środkowym. Szerokość „pola lotek skutecznych“ obejmie już tylko dziesięciu strzelców, lecz tym dziesięciu zagrożą co najmniej 4 lotki. I t. p.

Wszelakoż szrapnele nie dążą po torze środkowym i znamy już rozsiew ich rozprysków.

Do wpływu rozsiewu rozprysków na skuteczność szrapneli przybędzie tedy jeszcze i wpływ przesunięć „pól lotek skutecznych“ za daleko przed cel, za blisko celu a także i poza cel.

Wiemy oprócz tego, że pewien procent wystrzelonych szrapneli musi ugodzić w ziemię przed lub za celem. Tabele strzelnicze dla armat polowych W.  $\frac{5}{8}$  podają ich ilość: na 3 km — 2%, na 4 km — 8%, na 5 km — 20%, a na 6 km — 32%; będą to strzały przeważnie bezskuteczne.

W związku z przesunięciem „pól lotek skutecznych“ uwzględnić należy objawy następujące:

Przy niekorzystnym rozprysku przed celem, gdy szrapnel opisał wskutek rozsiewu tor zbyt niski, nie osiągną celu nawet te lotki, które podążą po najwyższej krawędzi stożka rozprysku. Strzał taki będzie zupełnie bezskuteczny.

Przy rozprysku zbyt wysokim nad celem, a za bliskim celu, przelecą lotki, dążące nawet po najniższej krawędzi stożka rozprysku ponad głowami celu. I te strzały nie wyrządzą strat w ostrzeliwanej przedniej linii, a mogą tylko przygodnie trafić w posiłki lub w rezerwy.

Wszystkie przytoczone dotychczas objawy wystąpią —

podnieść to należy ponownie — pomimo najkorzystniejszego położenia toru środkowego, który trafia w cel.

Wyrysowawszy w należyście wielkiej podziałce prostokąty rozsiewu rozprysków dla stu strzałów, zaś w prostokątach stożki rozprysków, można łatwo obliczyć ilość rozprysków szrapneli, których stożki i lotki nie osiągną celu, lub przeniosą ponad jego głowami.<sup>1</sup>

Doliczywszy do sumy wymienionych rozprysków ilość szrapneli, które ugodzą, rzecz można, bezskutecznie w ziemię, otrzymamy następujące ilości bezskutecznych szrapneli wystrzelonych n. p. na piechotę ustawioną w „szyku rozwiniętym“:

Przy strzałach oddanych szrapnelami W.  $\frac{5}{8}$  na 2 km — 1%, na 3 km — 21%, na 4 km — 44%, na 5 km — 54%, zaś na 6 km — 91% strzałów bezskutecznych.

Obliczone cyfry będą znacznie większe przy ostrzeliwaniu piechoty w „szyku luźnym“, lub w tyraljerce, a wzrosną jeszcze bardziej przy mniej dokładnem wstrzelaniu się w cel. W ostatnim wypadku wzrośnie n. p. ilość strzałów bezskutecznych przy strzelaniu na odległość 5 km z podanych 54% na 85%, jeżeli oddalenie śladu toru środkowego wyniesie 100 m od celu, to znaczy, że przy zużyciu 100 szrapneli będzie tylko 15 skutecznych.

A jednak wykazała praktyka w strzelaniu, że nie można nazwać niekorzystnem oddalenia śladu toru środkowego o 100 m od celu, a tem mniej potępić za to dowódcy baterji, z wyjątkiem tego wypadku, jeżeli mu daną była sposobność obrania stanowiska dla swej baterji mniej odległego od celu.

Z powyższych wywodów wynika jasno, że przytoczone

---

<sup>1</sup> P. „Die Wirkung des Feldgeschützes von Leopold Schleyer k. u. k. Generalmajor, Wien 1908; Druck von R. v. Waldheim“.

na wstępie niniejszego rozdziału zapatrywanie rosyjskich artylerzystów na niezależność skuteczności szrapneli od odległości strzału nie odpowiadało istotnemu stanowi rzeczy. Przeprowadzone obliczenia dotyczą bowiem skuteczności strzałów oddanych wśród najkorzystniejszych warunków, to znaczy, gdy tor środkowy przechodzi przez cel. W praktyce zdarza się to jednakowoż bardzo rzadko i z tego powodu podnieść należy niesłychaną ważność jaknajdokładniejszego wstrzeliwania się i dobrej obserwacji, którą zapewnić może jedynie należyte wyposażenie artylerji w instrumenta optyczne, oraz współdziałanie lotników i obserwatorów z balonów na uwięzi.

## XI. W przededniu wojny światowej.

Wojna na Dalekim Wschodzie wykazała zdolność bojową szybkostrzelnych armat polowych w bitwach ruchomych, w bitwach zaś pozycyjnych przeważnie tylko z korzyścią dla obrońcy. Oddziałom wojsk atakującym okopy brakowało zawsze artylerji ciężkiej.

Z doświadczeń tych nie wysnuto w Europie należytych konsekwencyj.

Wszystkie mocarstwa z wyjątkiem bezpośrednio wojną dotkniętej Rosji i Niemiec, przygotowujących się przezornie do wojny z Francją, uzbroiły swą artylerję głównie tylko armatami polowymi o typie będącym mniej lub więcej udałem naśladownictwem francuskich 75 mm polówek W. 97. Austrja naśladowując Niemcy, wyposażyła swą artylerję polową lekkimi haubicami i uzbroiła swe baterje polowe, podobnie jak i Włochy, dopiero po wojnie w Mandzurji nowemi armatami W.  $\frac{5}{8}$ .

O działach ciężkich, a przydatnych do walk pozycyj-

nych, prawie że zapomniano. We Francji spierano się o ich potrzebę, sądząc, że nowy typ polówek jest tak doskonały, wyposażenie armji armatami polowymi tak obfite, technika strzelania tak skończenie dobra, a zapasy amunicji tak niewyczerpane, że wszystko to przyczynić się musi do zwycięstwa w przyszłej walce z odwiecznym wrogiem.

Łudzono się bowiem ogólnie pod wpływem zdań miarodajnych, które przepowiadały walki ruchowe, nie przewidując tego, co się powtórzyć miało w spotęgowanej mierze, za przykładem wojny w Mandżurji i nie wierzono w możliwość długotrwałych walk pozycyjnych.

Wszystkie mocarstwa, nie wyłączając nawet aż po zęby uzbrojonych Niemiec, posiadały tedy w przededniu wojny światowej za wiele polówek, a za mało dział przydatnych do walk pozycyjnych. Francja, jak to już wykazano, miała tych dział ze wszystkich mocarstw najmniej i łudziła się jeszcze w r. 1913, że wynalazek majora Malandrin'a, t. j. krążek osadzony u wierzchołka pocisku, powodujący zwiększenie oporu powietrza, lecz tem samem również i skrót donośności działa, przy zwiększeniu krzywizny części toru opadającej, umożliwi skuteczność pocisków 75-cio milimetrych we wnętrzu okopów.<sup>1</sup> Wskutek tej pomyłki musiała Francja wśród wojny światowej nie tylko powiększyć swą artylerję ciężką, jedynie przydatną do walk pozycyjnych, lecz także stwarzać dla niej nowe działa i wyposażać swą artylerję olbrzymim zapasem amunicji.

Że francuskie polówki były bardzo dobre, tego dowodem, że Ameryka przyjęła ich typ przed przystąpieniem

---

<sup>1</sup> Nie chcę potępiać tego wynalazku, a celem moim jest jedynie stwierdzenie prawdy, że armata, skonstruowana do strzału o płaskim torze pocisków, nie zdoła zastąpić haubicy. Przy strzelaniu n. p. na 2 km wynosi kąt padania (nad poziomem wylotu) 3° 38'; przy użyciu „krążka Malandrin'a”: wzwyz 7°.

do zbrojnego współdziałania w wojnie światowej. Nadmieniam o tem „Le Temps“ z dnia 21/XI 1917, podając szczegóły misji p. André Tardieu, upełnomocnionego zastępcy republiki francuskiej w Waszyngtonie.

Wedle sprawozdania wspomnianego wysłannika postanowiła Ameryka przejąć typ francuskich polówek, przewiercić polówki amerykańskie na kaliber dział francuskich i wyposażyć swą artylerję ciężką następującymi działami francuskimi, a to: działami o rurach krótkich kalibru 155 mm, działami dalekonośnymi tego samego kalibru o rurach długich, a także działami kalibru 37 mm, kalibru 65 mm i miotaczami min.

Wspomnianych dział, z wyjątkiem 155 mm haubic typu pułkownika Rimailho i to w małej tylko ilości, nie posiadała Francja przed wybuchem wojny światowej i tworzyła je, podobnie jak i inne działa ciężkie, dopiero pod wpływem doświadczeń zebranych podczas wojny.

Jak zaciętą była przed wojną światową polemika dotycząca potrzeby uzbrojenia artylerji francuskiej działami ciężkimi, tego dowodem cały szereg rozpraw francuskich fachowców, z pomiędzy których polecić można jako rzecz godną przeczytania dziełko pod tytułem „Obusiers de campagne et artillerie lourde“, napisane w r. 1913 przez kapitana Glück'a, a także wspomnianą już raz rozprawę „Combinaison des efforts de l'infanterie et de l'artillerie dans le combat“, napisaną przez majora sztabu Niessel'a.

Autor książki „Obusiers de campagne et artillerie lourde“ podaje powody, dla których francuskie miarodajne sfery były przeciwne wyposażeniu artylerji działami ciężkimi zdadnymi do służby w polu. We Francji zdawano sobie sprawę z przygotowań Niemiec do przyszłej wojny, i wiedziano o tem, jak obficie wyposażają Niemcy każdy korpus armji ciężkimi działami polowemi. Tłumaczono

to jednak tem, że Niemcy, chcąc wtargnąć na terytorjum francuskie, będą musiały przełamać w pierw pasmo fortec okalające granicę francuską, a zwłaszcza ufortyfikowane regiony twierdz Verdun, Toul, Epinal, Belfort i liczne inne.

Lecz i Niemcy posiadały w Alzacji i Lotaryngji podobne systemy twierdz, a Metz i jego okolicę obwarowano z niezwykłą pomysłowością i iście niemiecką dokładnością. Pomimo to wszystko byli francuscy generałowie Langlois i Paloque zdania, że Francuzi staczać będą przyszłe bitwy z Niemcami przeważnie w otwartym polu, a w takich bitwach będzie się mogła armja francuska obejść bez ciężkiej artylerji polowej, bo do odniesienia zwycięstw wystarczy współdziałanie armat polowych, przewyższających swą skutecznością niemieckie połówki W. 96/n. A.

O wtargnięciu armji niemieckiej przez Belgję, a tym sposobem o strategicznem obejściu ufortyfikowanych regionów Verdun, Toul i innych, nikomu się podówczas we Francji nawet nie śniło.

Wspomniani wybitni fachowcy francuscy byli tedy zdecydowanymi przeciwnikami ciężkiej artylerji polowej i podnosili przeciw potrzebie wyposażenia armji takimi działami jeszcze następujące zarzuty: Przedewszystkiem różnorodność kalibrów, a co za tem idzie, komplikację w organizowaniu kolumn i parków amunicyjnych, skutkiem tego nadmierne wydłużanie kolumn marszowych i ich ociężałość, trudności w nastarczaniu i dowożeniu amunicji, różnorodność szkolenia i kształcenia obsługi, zmniejszenie pojemności wozów amunicyjnych z powodu znacznego ciężaru pocisków i t. p. Generał Langlois nie wierzył w to, by haubice, nawet jak najlepiej skonstruowane, mogły strzelać równie celnie i dokładnie, jak francuskie połówki i starał się to udowodnić na następującym przykładzie:

Do zniszczenia jednego działa nieprzyjacielskiego wystarczy jeden celny strzał oddany z francuskiej armaty polowej, lub też z niemieckiej 15 cm haubicy; chcąc jednak to nieprzyjacielskie działo trafić, potrzeba oddać 6 do 8 strzałów z francuskiej armaty polowej, zużywając przy tem dziesiątą lub dwunastą część amunicji zawartej w jednym jaszczyku. Przy strzelaniu z niemieckiej 15 cm haubicy potrzeba będzie zużyć 60 do 70-ciu pocisków, to znaczy wyczerpać zapas amunicji z dwóch do trzech jaszczyków; ciężar wystrzelonych pocisków będzie wynosił 2500—3000 kg. Powodem spotrzebowania tak wielkiej ilości strzałów jest zdaniem generała znaczny rozsiew, który wykazują wszystkie działa rzutowe.

Chcąc osiągnąć i zniszczyć baterję za okopami, odległą o 3 km od stanowiska 15 cm haubic, potrzeba 30 do 40 pocisków na każdy bieżący metr długości nasypu; na okopy długości 100 m zużyje się przeto trzy do czterech tysięcy pocisków, więc zawartość 150 jaszczyków, to znaczy 150 do 200 tonn amunicji.

Z tych powodów wypowiada generał Langlois zdanie, że „strzelać z 15 cm haubicy na okopy, to tak, jak chcieć zabić muchę maczugą, przyczem ma się jeszcze tę korzyść, że można ją chybić“. „W każdym razie nie stoi osiągnięty rezultat w żadnym stosunku do tego, co zamierzano“.

Doświadczenia zebrane w r. 1907 przez komisję złożoną z oficerów francuskiej artylerji w Bourges, która miała zbadać i przestudjować skuteczność pocisków 155 mm, potwierdziły zapatrywania generała Langlois.

A jednak panowało w kołach francuskich oficerów artylerji wręcz przeciwnie zapatrywanie na dobroć konstrukcji niemieckich 15 cm haubic, skoro poważne czasopisma jak „Matin“, „Journal des sciences militaires“ i in. ogłaszały

artykuły zawierające ostrą polemikę z zasadami głoszonymi przez generała Langlois i pułkownika Paloque. „Matin“ ogłosił w kwietniu 1912 artykuł generała Lebas, w którym autor udowadnia skuteczność ówczesnych nowych niemieckich haubic 15 cm i rozwiewa złudzenia, jakie opanowały były francuskie koła miarodajne. W „Journal des sciences militaires“ z 15/XII 1912 pisze autor anonimowy O. B. o wyszkoleniu niemieckiej ciężkiej artylerji polowej w strzelaniu z poza osłon i na cele ukryte i udowadnia, że artylerja niemiecka posiada działa bardzo skuteczne, a strzela z nich bardzo celnie i dokładnie dzięki doskonałym przyrządom celowniczym, lepszym od francuskich. Pomimo tej polemiki, nie zdołano przekonać się we Francji o niezbędności wyposażenia artylerji polowej działami ciężkiego typu, a pułkownik Paloque potwierdza w swem dziele „Artillerie de campagne“ zbędność dział ciężkich, obstając przy tem, że armaty W. 97 wystarczą w zupełności w polu i zdołają w całej pełni sprostać swym zadaniom, z których najgłówniejszem jest nieustanne wspieranie własnej piechoty w jej pochodzie naprzód.

Zdaniem pułkownika Paloque odpowiadają francuskie polówki tym wymogom, gdyż:

1) posiadają należyłą skuteczność przy ostrzeliwaniu piechoty w szyku luźnym, nieukrytej, oraz celów przez krótki tylko czas widocznych;

2) nie nadają się wprawdzie do skutecznego ostrzeliwania piechoty w rowach strzeleckich, bo nie mogą ich zniszczyć — podobnie zresztą jak i działa ciężkie — w każdym jednak razie będą przeszkadzały obronie okopów w strzelaniu. Ułatwi to własnej piechocie posuwanie się naprzód podczas bezczynności przeciwnika i umożliwi współdziałanie obu broni, z których jedna zmusi nieprzy-

jacielską piechotę do wyjścia z ukrycia, celem oddania ognia, druga zaś, to jest artylerja, wykorzysta tę chwilę, by zasypać ją gradem szrapneli;

3) wystarczają do ostrzeliwania obsadzonych skrajów lasu, wsi, zasieków itp.

4) mogą być użyte do ostrzeliwania artylerji widocznej lub półukrytej. W tym celu strzelać one będą naprzód pociskami rozpryskowemi, aby uniemożliwić lub przytłumić palbę przeciwnika, a własnej piechocie ułatwić pochód ku przodowi, poczem skierują swój ogień granatami celem zdemontowania dział.

5) Do ostrzeliwania artylerji ukrytej można stosować ogień rozsiewowy, co byłoby szaleństwem przy strzeleniu z dział ciężkich, a wyposażonych ówczesną amunicją.

6) Ten sam rodzaj ognia zastosuje się również przy ostrzeliwaniu posiłków piechoty ukrytych daleko za frontem.

7) Dział ciężkich należałoby użyć tylko wtedy, gdy się uzna bezskuteczność polówek i ich pocisków do ostrzeliwania wojsk ukrytych i skupionych za ochronami o małych wymiarach, jak niemniej do ostrzeliwania silniej zbudowanych szańców lub silnych punktów oparcia (points d'appui) jak lasów, osad i t. p. Wynik jaki się przytem osiągnie zależy będzie od metody zastosowanej przy ostrzeliwaniu. Lecz zdarzyć się może, jak to miało miejsce n. p. podczas walk o Plewnę i w Transvaalu, że obrońcy nie ponoszą strat zbyt wielkich, bo ukryją się przed gradem ciężkich pocisków w schronach zbudowanych w pobliżu i obsadzą szaniec dopiero z chwilą ataku nieprzyjacielskiej piechoty.

Przytoczone zapatrywania osób, podówczas najbardziej wpływowych, wyjaśniają powody francuskiej oporności wobec sprawy wyposażenia artylerji działami ciężkimi,

trwającej, jak już powiedziano, niemal do samego wybuchu wojny światowej.

Trzeba zrozumieć i pojąć duszę francuską, jej nienawiść do „maudits Prussiens“ i żar miłości kraju rodzinnego, uczucia składające się na to jedyne, a przemożne i oszołomiające słowo „Revanche“, które za nic w świecie nie chciało dopuścić do powtórnej inwazji znienawidzonych boszów i żądało kategorycznie zwycięstwa. Pod zwycięstwem zaś rozumiano pochód na Berlin, więc atak i wyłącznie tylko atak.

Zapatrywania pp. Langlois, Paloque i ich satelitów przemawiały zatem z duszy i do duszy francuskiej. Lecz że sam entuzjazm i choćby najszczytniejsze uniesienie nie rozstrzygają jeszcze bitew, odczuli to Francuzi na początku wojny dotkliwie na własnej skórze.

*Si vis pacem — para bellum*, z sercem w żarze, lecz z zimnym, a trzeźwym mózgiem. Więc nie lekcewał wartości bojowej wroga i środków, którymi on rozporządza. A w tym wypadku popełnili Francuzi błąd, sądząc, że świetnie zorganizowana i wyposażona, nie tylko ciężkimi haubicami, lecz i olbrzymim parkiem dział ciężkich, niemiecka artylerja nie okaże przewagi nad artylerją francuską, że strzelać nie umie należycie, że rozsiew haubic spowoduje bezcelowe marnotrawstwo amunicji, że rozsiewowy ogień dział ciężkich jest szaleństwem i t. p.

Początki wojny światowej otrzeźwiły Francuzów, bo wyśmiewane niemieckie „Grube Berty“ i austriackie móżdżerze Skody zadały już 7 sierpnia 1914 r. pod Liège kłam zasadom głoszonym przed wojną. Trzeba się jednak było nawrócić na wiarę w skuteczność i niezbędność dział ciężkich i stwarzać je wśród wojny, a tymczasem mozolić się w okopach, w walkach wśród gradu olbrzymów, które

piątą, a najbogatszą część Francji miały zamienić w pustynię gruzów i zniszczenia.

Jednym z głównych powodów długotrwałości wojny światowej był zatem bezprzecnie i brak ciężkiej artylerji u mocarstw ententy, brak skutecznych dział i szalony brak amunicji, której zapasy dla dział istniejących obliczono i przygotowano na roczne zaledwie zmagania. Budowano więc podczas wojny nowe działa, którym podawać należało obfity żer.

Dla piechoty nie można było dość nastarczyć amunicji.

Ponadto zamieniła wojna okopowa przedpola w krainę lejów. Leje i wybudowane stanowiska dla piechoty wymagały tysięcy kulomiotów, oprócz tego miotaczy min, granatów, miotaczy ognia, jak niemniej i armatek piechoty. Wszystko to musiano dopiero wytwarzać podczas wojny, a cały ten olbrzymi arsenał zaopatrywać amunicją. Wykorzystano wytwórczość rodzimej techniki i przeistoczono wszystkie fabryki przydatne do wyrobu wszelakiej broni i amunicji na kuźnie uzbrojeń i zrozumiano nareszcie doniosłość słów: *Para bellum*.<sup>1</sup>

## XII. Uruchomienie przemysłu wojennego we Francji i w Anglii.

Najtrudniejszym tedy problemem podczas wojny światowej było u wszystkich państw wojujących zorganizowanie technicznej wytwórczości dla celów wojennych i za-

---

<sup>1</sup> Wedle „Revue des deux mondes“ (zeszyt styczniowy 1916) walczyło w tym czasie we Francji około 5 milionów ludzi i 15 tysięcy dział, (na 1000 żołnierzy przypadały około 3 działa). Główną linię obronną tworzyły rowy strzeleckie, położone w kilkunastu liniach za sobą (u Niemców skonstatowały francuskie wywiady do 30-tu linii). Do obrony rowów strzeleckich używano prócz załogi w bardzo wydajnej

pewnienie sobie jej wydatności na nieobliczalny przeciąg czasu trwania wojny. Stało się bowiem jasnym, że wojna może potrwać jeszcze bardzo długo, kiedy po „cudzie nad Marną“ wojska niemieckie się cofnęły aż do rzeki Aisne, a następnie w przygotowane i bez przerwy wzmacniane pozycje poza Nieuport przez Albert, Noyon, poza Soissons, Verdun, przez St. Mihiel, poza Nancy i w pozycje w Wo-gezach.

Najbardziej piekącą stała się ta sprawa dla Francji, która prawie przez dwa lata, bo aż do bitwy nad Somme w lipcu 1916, słabo tylko przez sprzymierzeńców wspomagana, dźwigała w swych na ojczyściej ziemi zbudowanych okopach cały ciężar niemieckiej opancerzonej pięści, zasilanej ustawiczną dosyłką płodów należycie przygotowanej i zorganizowanej techniki niemieckiej. Odczuwała to Francja tem bardziej, że większa część hut żelaznych i najobfitsze kopalnie węgla były wśród wojny w ręku niemieckiem.

Przed wojną posiadała Francja<sup>1</sup> państwowe fabryki dział w Bourges i Ruelle (te ostatnie przeważnie dla marynarki), huty żelazne w Guérigny i Brest, fabryki broni w Toulonie (torpedy), fabryki karabinów w Châtellerauld, St. Etienne i Tulle, zaś oprócz tego liczne większe warsztaty w Puteaux, Douai, Vernon, Bourges, Rennes i Tarbes, liczne laboratorja, 10 fabryk prochu, a to w Le Bourget, Angoulême, Esquerdes, Moulin-Blanc, Pont du Buis, Rippault i i. 4 rafinerje saletry w Marseille, Bordeaux i w zajętem wśród wojny przez Niemców Lille, jedną fabrykę bawełny strzelniczej i jedną dynamitu.

---

mierze kulomiotów. Długość niemieckich rowów oblicza autor na 40 tysięcy kilometrów, co odpowiada długości południka kuli ziemskiej.

<sup>1</sup> Przynotowane szczegóły podaje berlińskie czasopismo „Technische Rundschau“ rocznik 1916.

Lecz tak samo jak w Niemczech Krupp i Ehrhardt, a w Austrii Skoda, pracowała we Francji firma Schneider et Cie w Le Creusot bardziej wytwórczo i wydatniej od fabryk państwowych.

Jedno z czasopism niemieckich — nie pomnę już które — podało było w r. 1916 następujące szczegóły dotyczące fabryki dział firmy Schneider w Creusot. Fabryka miała wówczas zatrudniać 33.000 robotników, którzy pracowali przy 4200 maszynach do obróbki dział. Maszyny były poruszane siłą pary i silników gazowych, wynoszącą łącznie 70.000 H. P. Oprócz tego dostarczały elektryczne instalacje 46.000 kwł. prądu. Sieć kolejowa łącząca zakłady fabryczne posiadała tory długości 300 km, a tabor składał się z 65 parowozów i 57.000 wozów. Długość przewodów elektrycznych wynosiła 1000 km. 5 wysokich pieców dostarczało surowca celem przeróbki na stal bessemerowską i martinowską, uzyskiwaną rocznie w ilości 120 milionów kg. Kuźnie stali zajmowały przestrzeń wynoszącą 270.000 m<sup>2</sup>. Do wyrobu armat, tarcz ochronnych i pocisków używano stali martinowskiej, przetapianej w piecach o pojemności 35 do 50 tonn, stal tę ulepszano następnie w prasach o ciśnieniu 8000 do 10.000 tonn.

Walcownie stali w Creusot wyrabiały rocznie 200.000 tonn płyt dla pancerników.

Największym zakładem była fabryka 75 mm armat polowych i zajmowała 150.000 m<sup>2</sup> powierzchni.

Prócz tego posiadała firma Schneider własne fabryki amunicji w Le Havre i Hoc, w tej ostatniej miejscowości także fabryki dział i własne poligony, a w Chalons sur Saone warsztaty okrętowe, gdzie wyrabiano torpedowce i łodzie podwodne.

Poza tymi zakładami firmy Schneider pracowały już

przed wojną<sup>1</sup>: fabryka broni Hotchkiss et Cie w St. Denis sur Seine, huty w Chatillon-Commentry et Neuves Maisson, Montluçon, St. Chamond et Homecourt (Les Aciéries de la Marine et d'Homecourt), fabryka dział Cail, fabryki karabinów w Paryżu, Lille i Maubeuge (zajętem również wśród wojny przez Niemców), zaś w St. Etienne: Manufacture française d'armes et cycles i Manufacture nationale d'armes de guerre.

Wszystkie te fabryki leżą przeważnie na południe od Paryża, a najważniejsze z nich, z wyjątkiem Le Havre, Lille i Maubeuge, w pobliżu Lyonu, — więc zdala od dawnej granicy francusko-niemieckiej.

Najlepiej przygotowaną do obfitego wyrobu dział była wspomniana już fabryka firmy Schneider et Cie w Le Creusot, a do wyrobu karabinów liczne fabryki w St. Etienne; lecz wszystkie wymienione zakłady nie byłyby wystarczyły na pokrycie olbrzymiego zapotrzebowania broni i amunicji, gdyby na czele ministerstwa uzbrojenia nie stanął był mąż tej miary, co Albert Thomas, który nie tylko potrafił uruchomić zakłady nowe i objąć w zarząd już istniejące dla pokrycia zapotrzebowania Francji, lecz zdołał ponadto wspierać państwa bałkańskie i sprzymierzone Włochy, stosunkowo bardzo ubogie w żelazo, a pozbawione zupełnie kopalń węgla.

Thomas obliczył był, że samej Francji potrzeba było dziennie 300.000 granatów, bo n. p. w bitwie pod Arras dnia 17. czerwca 1915 r. wystrzelała francuska artylerja przytoczoną ilość pocisków, — ilość iście olbrzymią, skoro się zważy, że podczas całej wojny w r. 1870/71 nie zużyli byli Niemcy więcej amunicji i że podczas 20-miesięcznej

---

<sup>1</sup> Przytoczone szczegóły podaje berlińskie czasopismo „Technische Rundschau“, rocznik 1916.

wojny rosyjsko-japońskiej oddano w przybliżeniu milion strażaków działowych.

Podobnie jak we Francji stały rzeczy i w Anglii, z tą jednak różnicą, że podczas, gdy pierwsza już od jesieni r. 1914 zniewoloną była dołożyć jak najusilniejszych starań, zmierzających do zorganizowania i zapewnienia sobie wytwórczości rodzimych zakładów broni, amunicji i zapotrzebowania wojennego — bo Ameryka Francję stosunkowo mało wspomagała, dostarczając swych wyrobów przeważnie Rosji, zaopatrywanej również przez Japonję, a od r. 1915 także i Włochom — to Anglja czuła się na początku wojny swobodniejszą.<sup>1</sup> Jej celem wojennym było w r. 1914 i na początku r. 1915 odcięcie swą flotą wojenną wszelkiego dowozu do Niemiec i do Austrii. Anglja liczyła na to, że sprzymierzone państwa Francja i Rosja zniszczą potęgę lądową mocarstw centralnych, a flota jej, najsilniejsza na świecie, odniesie stanowcze zwycięstwo nad niemiecką, tak, że ta ostatnia zniknie raz na zawsze z powierzchni oceanów, zwycięstwo to zaś usunie z kuli ziemskiej wpływ Niemiec na handel wszechświatowy i podaż ich przeważnie tańszych, lecz bez porównania gorszych towarów, osłoniętych w angielskim języku wyrażoną, lecz w Anglii znienawidzoną marką „Made in Germany“.

Po pogromie Rosji na wiosnę r. 1915 i po rozpoczęciu przez Niemcy skutecznej początkowo wojny łodziami podwodnymi (w marcu 1915) zniewoloną została Anglja do powiększenia siły zbrojnej i wytwórczości swych licznych fabryk, które przed wojną pracowały na wywóz. Lloyd

<sup>1</sup> Anglja rozpoczęła wojnę z 6-cioma dywizjami (około 160.000 żołnierzy); Francja wystawiła do boju w sierpniu 1914 r. 21 korpusów armji i kilka dywizji zapasowych, sformowanych w 5-ciu armjach o łącznej sile przeszło półtora miliona żołnierzy („Stegemann, Geschichte des Krieges“ t. I. str. 85—95).

George objął kierownictwo ministerstwa uzbrojenia, a jego energii, zmysłowi organizacyjnemu i popularności wśród często opornych robotników zawdzięcza Anglja swój współudział w zwycięstwie. W lipcu 1915 wydało ministerstwo uzbrojenia rozporządzenie o wyrobie broni i amunicji.<sup>1</sup> Ustawa podzieliła zjednoczone królestwo na 11 obwodów terytorjalnych, z tych 7 w Anglji, zaś po dwa w Szkocji i Irlandji. Każdy z obwodów składał się z kilku powiatów fabrycznych z osobną władzą podlegającą ministerstwu uzbrojenia. Do władzy poszczególnych obwodów przydzielało ministerstwo osobnych inżynierów celem dozoru i kontroli wytwórczości. „Times“ z 12/XI. 1915 opisując organizację w obwodzie West-Riding w hrabstwie York w sposób następujący: Na cały obwód składało się 79 miejscowości z warsztatami amunicji; były to zakłady samorządne, lecz pod dozorem państwowym, a wśród nich zakłady mniejsze, wyrabiające tylko poszczególne części amunicji. Okręg West-Riding liczył do 500 zakładów, w których państwo sprawowało dozór i kontrolę. Pismo to podaje, że Anglja posiadała samych fabryk granatów 20, z tych było w Leeds 3, a najdawniejsza z nich zatrudniała 1200 robotników; jedną z fabryk maszyn w Leeds zamieniono na fabrykę maszyn do wyrobu karabinów i amunicji, a zatrudniała ona wówczas 5000 robotników i wyrabiała także amunicję dla Francji. Pismo „New Statesman“ doniosło (13/XI 1915), że rozwój fabryk broni i amunicji dokonał się szybko i spotęgował się z tego powodu, bo wielu kapitalistów lokowało tam znaczne kwoty.

Oprócz tego posiadała Anglja następujące fabryki broni:

---

<sup>1</sup> Przytoczone szczegóły podaje berlińskie czasopismo „Technische Rundschau“, rocznik 1916.

dział w Elswick, pocisków w Scotswood-on-Tyne i amunicji w Erith, będące własnością firmy Armstrong, Whitworth and Co;

firmy Vickers: fabryki dział River-Don-Works w Sheffield i Erith-Works w Erith, kulomiotów: Crayford-Works, pocisków: North-Kent-Works, i Birmingham-Works, prochu i amunicji: Datford Factory;

firmy Beardmore et Co.: huty stalowe w Mossend (w Szkocji);

firmy Coventry Ordnance Works: fabryki dział w Coventry i w Scotstown pod Glasgowem;

firmy John Brown et Co.: Atlas-Steel-Works w Sheffield i fabrykę pocisków w Manchester, własność firmy John Shaw & Sons Ltd., następnie:

fabryki amunicji w Slough pod Eton, Moorgate Works, Hecla Works, w Chattam, Hull, Dundee, Brighton i w. i.;

huty stalowe Cyclops and Grimesthorpe-Steel-Works w Sheffield firmy Cammel Laird & Co.

W samej miejscowości Sheffield wyrabiały poszczególne fabryki do 40.000 pocisków dziennie!

Lecz na tem nie koniec jeszcze, bo ministerstwo uzbrojenia urządziło na koszt państwa 90 arsenałów do wyrobu dział i pocisków, z tych zaś 24 wyrabiały wyłącznie tylko ciężkie działa polowe.

Wedle urzędowej wiadomości udzielonej światu 1/XII 1916 przez biuro Reutera, pracowało w tym czasie 4512 fabryk amunicji pod dozorem państwa; fabryki zatrudniały  $1\frac{1}{2}$  miliona robotników (w tem  $\frac{1}{4}$  miliona kobiet). Z podanej liczby fabryk przypada tylko 5% na takie, które już przed wojną uprawiały tę gałąź przemysłu, wszystkie zaś inne przeistoczono w tym celu podczas wojny. Amunicję wyrabiały także fabryki wolne od dozoru państwowego i zatrudniały — wedle wiadomości udzielonej przez

ówczesnego ministra uzbrojenia —  $2\frac{1}{4}$  miliona robotników (w tem 400.000 kobiet). A w iluż to fabrykach musiano jeszcze wyrabiać wszelkie inne przedmioty zaopatrzenia armji, jak odzież, rynsztunek, środki żywności i t. p. skoro zdaniem podsekretarza w ministerstwie dla spraw wojskowych, wyrażonem w parlamencie, fabryki te zatrudniały z końcem r. 1916:  $3\frac{1}{2}$  miliona robotników, a wśród nich 660.000 kobiet. Ostatecznie doszło do tego, że od 1/X. 1916 nie wolno było w żadnej fabryce angielskiej wyrabiać innych przedmiotów prócz przeznaczonych do zaopatrzenia armji.

---

Odbiegłem wprawdzie od tematu, poruszając kwestję o której możnaby spisywać całe tomy, obejmujące treścią sposoby uruchomienia rodzimej wytwórczości technicznej we wszystkich wojujących i neutralnych państwach, lecz celem moim było rozwinąć choćby szkicowo skreślony obraz przedstawiający ogrom trudów i pracy, na które się zdobyć mogły Anglja i Francja, więc kraje o najwyższej rozwiniętej kulturze technicznej, by uzupełnić braki wynikłe z zaniedbania i zapewnić sobie możliwość zwycięstwa nad wrogiem przygotowanym od szeregu lat do walki na śmierć i życie.

### **XIII. Uzupełnienie uzbrojenia francuskiej i angielskiej artylerji podczas wojny.**

Z grona osób, które tę rozprawkę czytały w rękopisie, wyszła inicjatywa, bym także powyższy przedmiot poruszył. Czynię to, jakkolwiek niechętnie, gdyż za małym rozporządzałem materiałem, a i ten nie zawiera należytych i ścisłych

dat, odnoszących się do ciężkiej artylerji państw sprzymierzonych, w pierwszym rządzie francuskiej i angielskiej.

W r. 1912 dostarczyła była firma Schneider et Cie francuskiej artylerji celem wypróbowania jedną baterję 105 mm haubic, jeden pluton długich armat szybkostrzelnych kalibru 105 mm i jedną baterję 220 mm moździerzy na samochodach. „Journal des Sciences militaires“ z 15/XII. 1912 omawiając w artykule pod tytułem „Questions d'artillerie d'actualite“ ich współdział w manewrach i ich skuteczność wydaje o nich sąd bardzo korzystny. Baterja haubic odbyła marsze łącznej długości 600 km w rozmaitym terenie i posiadała tę samą ruchliwość w polu jak francuskie polówki W. 97. Haubice mogły zajmować stanowiska ukryte za wzgórzami, z poza których polówki nie mogłyby strzelać, zaś nieprzyjacielskie armaty polowe nie byłyby w stanie zadać strat haubicom tak dobrze ukrytym, a to z powodu płaskich torów swych pocisków. Ponadto wspierały haubice własną piechotę w walkach odpornych i zaczepnych dłużej i na bliższą odległość od nieprzyjaciela, aniżeli polówki W. 97.

Długie, dalekonośne i szybkostrzelne armaty o kalibrze 105 mm udowodniły również swą zdolność manewrowania, przewyższały swą ruchliwością 155 mm haubice typu Rimailho i strzelały celnie na 8 km.

Także próby co do sposobu użycia 220 mm moździerzy wypadły korzystnie. Pomimo tych udałych prób nie mogła się Francja otrząsnąć z pod wpływu generała Langlois i nie zaprowadziła aż do wybuchu wojny żadnego z wymienionych dział, a „Revue militaire générale“ pisała pod wpływem generała jeszcze w czerwcu roku 1913, więc już po doświadczeniach nabytych podczas wojny bałkańskiej w r. 1912/13: „Niewtajemniczony widzi tylko to, że wielki

pocisk jest bardziej morderczy, niż pocisk lekki, a tego nie spostrzeże, że dowóz amunicji w pole jest ze względu na jej ciężar utrudniony i że powiększając ciężar pocisku zmniejsza się ilość skutecznych strzałów“. A jednak wykazała była wojna bałkańska ponownie niezbędną ciężkich haubic polowych. Firma Schneider dostarczyła ich, jakoteż i polówek, dla serbskiej i dla bułgarskiej artylerji, — dla serbskiej haubic 12 cm i 15 cm, dla bułgarskiej zaś 12 cm (15 cm haubic dostarczył tej ostatniej Krupp).

Dobroci francuskich haubic zawdzięcza zwłaszcza serbska artylerja, bardzo dobrze taktycznie prowadzona, lwią część zasługi w zwycięstwach armji serbskiej nad Turkami w bitwach pod Kumanowem, Dobromirem, Monastyrem i nad Bregalnicą, zaś artylerja bułgarska 4-tej i 6-tej dywizji swój współdział w zwycięstwie pod Lüle-Burgas. Dalekonośność ciężkich haubic firmy Schneider (Serbowie strzelali z nich na 8 do 10 km), skuteczność pocisków i taktyczne kierownictwo ogniem oddawanym koncentrycznie lub z flanki (n. p. na artylerję turecką w bitwie pod Kumanowem), jak niemniej ściśle współdziałanie, szczególnie serbskiej artylerji z piechotą, dawały wszystkim artylerjom europejskim przykład tego, jak należałoby artylerję uzbroić i jak nią kierować w bitwie.

Lecz rok 1914 nadszedł dla wszystkich mocarstw zbyt niespodziewanie, musiały one zatem jak najrychlej uzupełniać istniejące braki tem, co było pod ręką. Więc we Francji zaczerpnięto przede wszystkim z fabryk należących do firmy Schneider i użyto zaraz na początku wojny dział wypróbowanych już w r. 1912, tj. 105 mm haubic, 105 mm armat dalekonośnych i 220 mm moździerzy.

Dr. ing. Selter podaje w czasopiśmie berlińskim „Technische Rundschau“ (w roczniku 1916), że podczas wojny dostarczyła firma Schneider armji francuskiej także 150 mm

haubic polowych, 150 mm haubic obłężniczych, 150 mm armat dalekonośnych, 370 mm haubic i 380 mm haubic.

Przytoczonych dział autor nie opisuje, podaje tylko kilka rycin dział wyrobu firmy Schneider dostarczonych Francji wśród wojny, objaśniając niektóre szczegóły. Szczegóły te, niezupełne, zawiera dołączona tablica; dotyczą one: haubic o kalibrach 105 mm, 120 mm, 150 mm, 210 mm i 280 mm, oraz dalekonośnych armat 105 mm.

Ponadto opisuje dr. ing. Selter francuską haubicę wyrobu firmy Schneider, przeznaczoną pierwotnie do obrony duńskich wybrzeży, a zatrzymaną przez Francję dla siebie. Olbrzymia ta haubica o kalibrze 293 mm stała na stalowej platformie i mogła na niej wykonywać pełny obrót w poziomie. Ciężar działa z kołyską i zapornicą hydro-pneumatyczną wynosił 36.500 kg; rura (otoczona oponą) długości 15 kalibrów ważyła z zaworą 8·1 tonn; donośność haubicy sięgała do 11 km, a to przy wzniesieniu rury do 40°; prędkość wylotowa pocisku wynosiła 300 m/sek. Przy największym wzniesieniu rury (60°) strzelało dział na 8 km. Czy dział tych używano podczas bitew staczanych na lądzie, o tem autor nie wspomina.

Szczegóły odnoszące się do niektórych dział zaprowadzonych podczas wojny w Anglii podaje tablica dołączona do książki.<sup>1</sup>

#### XIV. O ciężkiej artylerji polowej w Niemczech i o działach austrjackich.

Wręcz przeciwnemi zapatrywaniami aniżeli we Francji kierowano się w Niemczech i trzeba przyznać, że w kraju

---

<sup>1</sup> Podczas wojny wyrabiały fabryki angielskie nowe typy dział różnych kalibrów, szczegóły tych dział są mi jednak nieznanne.

tym przeprowadzono uzbrojenie artylerji, być może, że zbyt szematycznie, lecz w każdym razie przezorniej.

Niemcy, a także Austrija, musiały liczyć się z tem, że chcąc szukać zwycięstw na cudzem terytorjum, będą zniewolone do zdobywania całych systemów twierdz, zabezpieczających granice państw ościennych — Niemcy twierdz francuskich, Austriacy zaś włoskich. Po wybudowaniu potrójnego pasma twierdz, okalających zachodnią granicę Francji, osiągnęła sprawa odpowiedniego uzbrojenia artylerji dla Niemiec szczyt swej wagi. Z tego powodu stworzono ciężką artylerję jako część składową operującej armji.

Działa miały być tedy należycie ruchliwe, a skuteczność ich wystarczającą do przełamania odporu utwierdzeń polowych, więc szańców, redut i stale zbudowanych silnych fortów pogranicznych, służących za punkty oparcia dla wojsk kryjących granicę.

Oprócz tego przypadłoby ciężkiej artylerji polowej zadanie przeprowadzenia walki wstępnej i przygotowawczej podczas ataku na pozycje silnie ufortyfikowane, oraz współudziału w tym ataku i we walkach poprzedzających oblężenie.

Dla dalszych walk oblężniczych stworzono umyślnie działa, z których zorganizowano osobne parki oblężnicze.

Aby sprostać wymienionym wymogom utrwalono następujące warunki dla konstrukcji ciężkich dział polowych:<sup>1</sup>

Ciężar działa nie miał przekraczać wagi 2700 kg. Konie zaprzęgowe miały być silnej budowy, zimnej krwi i zdolne do długotrwałej i wydatnej pracy przy powolnych chodach. Z powodu znacznej wagi działa wynosić

---

<sup>1</sup> Wedle: „Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie u. Geniewesens“ rocznik 1907.

musiał ciężar, przypadający na siłę pociągową jednego konia, 450 kg i był bez porównania wyższy, aniżeli przy armatach polowych, przy których wynosił, jak n. p. w Rosji, rozporządzającej najlepszymi końmi w Europie, 280 kg u baterji konnych, zaś 380 kg u zwykłych polówek.

Konstrukcja rury działowej i pocisków miała zapewnić stopień skuteczności wymaganej przy ostrzeliwaniu utwierdzeń polowych, szańców, redut, fortów i t. p.

Warunkom takim sprostać mogły jedynie tylko działa rzutowe, a przede wszystkim haubice, Ciężar przodka działa musiano dobrać tak, by był jak najmniejszy i nie przekraczał wagi 400 kg i to już wraz z wyposażeniem i małym zasobem amunicji, wystarczającym do rozpoczęcia ognia. Na działo wraz z łożem przypadłoby zatem 2300 kg wagi. Francja, przekraczając ten ciężar, musiała skonstruować osobny wóz pod rurę dla swej 155 mm haubicy, co pociągało za sobą wydłużenie kolumny marszowej baterji. Chcąc tego uniknąć zmniejszyły Austrja, Niemcy i Rosja kaliber haubic na 149 mm.

Ciężar rury działowej (sporządzonej z najlepszej stali) zależy od wagi pocisku, ta zaś od wymaganego stopnia skuteczności. Pociskami najskuteczniejszymi do ostrzeliwania szańców, redut, fortów i t. p. mogą być jedynie tylko granaty wybuchowe o wielkiej energii uderzeniowej, zatem należycie ciężkie, a zarazem dostatecznie pojemne co do materiału wybuchowego, więc granaty o znacznej względnej długości (wyrażonej w kalibrach). Ciężar ich musiał tedy wynosić około 40 kg. Donośność dział, wymagana przed wojną światową, miała sięgać do 7 km. Wymagany stopień energii uderzeniowej przy wadze pocisku i donośności dział dyktował miarę energii, a tem samem i prędkości wylotowej obliczonej przy użyciu największego naboju prochu w przybliżeniu na 300 m/sek.

Znając ciężar pocisku, jego energję i prędkość wylotową, można już łatwo skonstruować rurę armatnią z danego materiału, starając się przy tem o to, by rura była jak najlżejsza, co się osiągnie przez zastosowanie „sztucznej konstrukcji“, t. j. przez obciążenie rury rdzennej oponą (jak w Niemczech) lub warstwą pierścieni (jak we Francji i w Rosji).

Rury wyrobu Kruppa ważyły 870 kg., rury Ehrhardta 900 kg., rury 15 cm haubic niemieckich W. 02 i rury haubic francuskich przeszło jedną tonnę.

Przyjąwszy ciężar rury armatniej 876 kg (Krupp), pozostaną 1400 kg wolnego ciężaru na lawetę, wobec czego można lawetę tak skonstruować, by była należycie wytrzymałą, a ponadto zaopatrzyć ją hydrauliczną zapornicą dla odrzutu rury po strzale.

Ciężar całej masy działa w ogniu i praca działa przy strzale wymagały zazwyczaj lekkiego pomostu pod działo, aby takowe nie grzęzło w gruncie mokrym lub lgnistym. Do konstrukcji lawet, wyposażonych zapornicą hydrauliczną i kołyską, łatwą jest rzeczą dostosować system niezależnej linii wizowania.

Odrzut rury po strzale wymaga przy haubicach osobnych urządzeń zapornicy hydraulicznej, bo zdarzyć się może, że siła odrzutu podniosłaby przy wielkich wzniesieniach (elewacjach) część denną rury gwałtownie w górę. Aby temu zapobiec dostosowano we Francji przy 155 mm haubicach W. 90 konstrukcję kołyski do krótkiego odrzutu rury po strzale (450 mm). Śladem Francji — i Anglii — podążyły firmy Krupp i Ehrhardt. Lecz we Francji przekonano się, że skrócenie odrzutu powoduje — już przy strzelaniu pod małym kątem wzniesienia — podskok działa po strzale: działo „stawało dęba“. Zarzucono więc ten system przy konstrukcji haubic 155 mm puł-

kownika Rimailho, tem bardziej, że okazało się również iż przy strzelaniu pod wielkim kątem wzniesienia (ponad  $43^{\circ}$ ), gdzie odrzut skraca się jeszcze bardziej, wzmagał się opór cieczy w zapornicy nadmiernie. To powodowałyby zbyt ciężką konstrukcję lawety, osi i kół; ruchliwość działa w polu stawałaby się przeto iluzoryczną, a pod działaniem w ogniu należałoby budować osobne i silne pomosty.

Skrót odrzutu uskutecznia się samodzielnie i wzrasta z wzniesieniem udzielanem rurze działowej, a to przez odpowiedni mechanizm łączący czopy rury z tłoczydłem. Przy zwiększaniu się wzniesienia ponad  $10^{\circ}$  obraca się tłoczydło, przyczem zmniejszają się otwory w tłoku, przez które przesącza ciecz (gliceryna itp.) lub też bruzdy w cylindrze zapornicy, a to powoduje znowu zwiększenie oporu zapornicy.

Im większy będzie kąt wzniesienia, tem mniejsze będą otwory, tem krótszy zatem będzie odrzut rury po strzale.

Wymienione powyżej niedomagania (stawanie dęba, wielki ciężar działa) spowodowane skracaniem odrzutu, skłoniły firmę Schneider w Creusot do innej konstrukcji. Zatrzymano długi odrzut (1150—1300 mm), lecz przy nadawaniu wzniesienia nie niżano części dennej rury, a podnoszono jej wylot. W tym celu przytwierdzono czopy do części dennej rury, a osobne sprężyny (względnie zgęszczone powietrze) dźwigały wylot rury. Im większe będzie wzniesienie tem mniejszy będzie nacisk rury na sprężyny. Opisany system zapornicy długiego odrzutu rury przystosowała Francja do swych haubic konstrukcji pułkownika Rimailho, a firmy niemieckie wkrótce go przejęły.

Pociski. Ciężkie haubice polowe wyposażono przeważnie pociskami wybuchowymi, a to celem niszczenia silnie zbudowanych schronów dla załogi okopów i de-

montowania nieprzyjacielskich dział strzałami godzącymi w nie pionowo z góry, więc z wielką energią uderzeniową.

Oprócz tego wymagały względy na umożliwienie współdziałania ciężkich haubic we walkach staczanych w polu, na ostrzeliwanie nieukrytej załogi okopów i t. p. wyposażenia dział szrapnelami. W przededniu wojny światowej uzupełniono amunicję granato-szrapnelami, napełnionymi lotkami i trytolem, więc przydatnymi do użycia jako granaty wybuchowe lub jako szrapnele, zaś podczas wojny pociskami gazowymi, wydzielającymi przy wybuchu początkowo chlor, przy późniejszych konstrukcjach fosgen (tlenochlorek węgla  $\text{COCl}_2$ ), a w końcu kwas pruski, — względnie pociskami napełnionymi płynem żrącym.

Austria pozostała w tyle za Niemcami, przeistaczając w r. 1904 swe 15 cm haubice W. 99 tylko o tyle, by móc z nich sformować baterje ciężkich haubic polowych i przydzielać jeden dywizjon o dwóch takich baterjach korpusom armji.

Rury działowe, ulane ze spiżu t. zw. stalowego, były balistycznie dobrze skonstruowane, lecz zawora (zwykły klin z zamkiem złożonym z rygla, śruby o płaskich gwintach i luźnej korby, urządzonej do odpalania przepalniczką frykcyjną, przetkniętą przez zapal w trzpieniu wgniecionym w klin zawory), prymitywna laweta bez hamulca do powstrzymania odskoku działa i przodek odwiecznej konstrukcji — wszystko to należało do starożytności. Całe szczęście, że przed wojną udało się dostosować do działa kątomierz z lunetą panoramiczną, co umożliwiło strzelanie z pozycji ukrytych. Pociski (zwykłe granaty, granaty ekrazytowe wagi 38·5 kg i szrapnele wagi 36·9 kg o 380 lotkach) były wprawdzie skuteczne, lecz ich donośność (granatów

ekrazytowych do 5'6 km, zaś szrapneli skalowanych W. 12/12 a do 5'9 km) była zbyt mała.

Z odskokiem radzono sobie w polu w ten sposób, że ustawiano działo na pomoście z belek, kończącym się z tyłu podwyższeniem, dzięki czemu staczało się ono po strzale napowrót w kierunku wylotu, a przez to zaoszczędzano sobie uciążliwą pracę zaciągania działa o ciężarze przeszło 2'6 ton siłą rąk i nóg obsługi na pierwotne stanowisko.

Działo takiej konstrukcji nie mogło sprostać nowoczesnym wymogom ciężkiej artylerji polowej, bo stworzono je w r. 1894 jako działo oblężnicze o wysokiej lawecie, którą następnie zastąpiono lawetą niską, przydatną do zaprzodkowania, aby móc użyć pewną część parku oblężniczego do wstępnych walk o fortece, i do współdziałania przy tak zwanym „skróconym ataku“ na stale zbudowane forty (w pierwszym rzędzie nadgraniczne). Atak ten miał ówczasie w Niemczech i Austrii w sferach wpływowych wielu zwolenników (bawarski generał Sauer popiera go w swem dziełku „Der abgekürzte Angriff“); przeprowadzenie go polegało na przygotowaniu krótkim, lecz silnym ogniem ciężkich haubic, najpierw granatami, a to celem częściowego zniszczenia stałych schronów we forcie, następnie zaś ciężkimi szrapnelami na załogę fortu. Po przygotowawczym ogniu działowym szły oddziały szturmowe do ataku i do walki wręcz.

W tych celach zorganizowała była Austria „dywizjony haubic oblężniczych“ (*Belagerungshaubitzen-Divisionen, mobile Belagerungsartillerie-Gruppen*), które przydzielano także do rezerwy załogi fortec, w celu użycia ich na odcinku w danej chwili najbardziej zagrożonym, jak niemniej przy wypadach i wycieczkach przedsięwziętych z fortec i przy przebiciu się przez pierścień wojsk oblężniczych.

Po doświadczeniach wojny rosyjsko-japońskiej uzupeł-

niono dywizjony haubic oblężniczych i przeistoczono je w dywizjony ciężkich haubic polowych W. 99/4. Na tem porzeczano aż do wybuchu wojny światowej, podczas której dopiero wystąpiły na jaw wszystkie braki przestarzałej konstrukcji działa, wobec lepszych dział rosyjskich, japońskich i włoskich. Braki te spowodowały w r. 1915 pomnożenie i przebrojenie austriackiej ciężkiej artylerji polowej w pierwszym rzędzie w 15 cm haubice polowe W. 14, oraz uzupełnienie jej 10 cm armatami dalekonośnemi W. 15 wyrobu fabryki Skody w Pilźnie. Działa te stanowią dziś część uzbrojenia naszej polskiej artylerji. Ważniejsze daty dotyczące ich konstrukcji zawiera dołączona na końcu książki tablica. Nie zawiera ona jednak dat balistycznych, by je przeto móc porównać ze sobą, a także z odnośnemi datami połówek, do tego posłuży poniższe zestawienie, dotyczące wielkości 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-wego rozsiewu 15 cm granatów W. 99/9, W. 13/9, szrapneli W. 12/12 a i granato-szrapneli W. 14, przy użyciu „pełnego naboju“, względnie — przy haubicach W. 14 — naboju Nr. 4, a począwszy od odległości strzału 5·4 km „naboju największego“.

Cyfry podkreślane w tablicy odnoszą się do najdalszej odległości strzałów dotyczącymi pociskami.

Daty wzięto z tabelk strzelniczych dla odnośnych dział. Porównując je ze sobą znajdziemy:

1. Donośność sięgała:

a) przy strzelaniu granatami z haubic W. 99/4 do 5·6 km, zaś z haubic W. 14 do 7·9 km, względnie — przy użyciu granato-szrapneli Ud. — do 8 km; donośność granatów używanych przy polówkach wynosiła 7 km.

b) przy strzelaniu szrapnelami jednakowej konstrukcji (12/12 a) wynosiła donośność haubic dawnego typu: 5·9 km, zaś haubic nowego typu: 7·7 km (przy strzelaniu granato-

Odległość strzału w km.	15 cm haubice												8 cm armaty polowe							
	W. 09/4			W. 14			W. 09/4			W. 14			W. 5/8							
	granaty ekrazytowe W. 90/9			granaty W. 13/9			szrapnele W. 12/12 a			granato-szrapnele W. 14			granaty W. 5			szrapnele W. 5				
	50%-wy rozsiew						50%-wy rozsiew rozprysków						50%-wy rozsiew			50% rozsiew rozprysków				
	wdal	wzwyż	wszerz	wdal	wzwyż	wszerz	wdal	wzwyż	wszerz	wdal	wzwyż	wszerz	wdal	wzwyż	wszerz	wdal	wzwyż	wszerz	wdal	wzwyż
	w m e t r a c h																			
liczba porz.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
2 km	17	2-8	1-4	17	2-1	0-6	50	6-6	51	5-4	50	5-4	16 1-8 0-5	23	2-0	1-1	32	2-4		
3 km	23	6-6	3-2	21	4-3	1-1	52	13	52	10	52	10	20 3-8 1-0	32	5-3	2-0	36	5-4		
4 km	31	14	5-8	28	8-5	1-9	53	20	54	16	54	16	26 7-4 1-7	43	13	3-2	43	11		
5 km	40	28	9	37	16	3-3	55	32	56	25	56	25	35 14 3	58	27	4-6	55	23		
5-6 km	46	50	12	43	19	3-3	57	57	62	34	61	30	43 18 3-3	69	40	5-6	76	46		
5-9 km	.	.	.	46	22	3-8	57	57	62	34	62	35	49 24 4-1	74	48	6-2	76	46		
6 km	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	76	51	6-4	.	.		
7 km	.	.	.	62	46	5-8	.	.	64	51	64	52	64 46 6-0	98	93	8-3	.	.		
7-7 km	.	.	.	73	73	7-2	.	.	66	86	65	66	.	.	.	.	.	.		
7-9 km	.	.	.	79	102	8-0	.	.	.	.	.	.	79 85 8-0	.	.	.	.	.		
8 km	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	66 } 70	.	.	.	.	.		

szrapnelami Rp. 8 km), przy strzelaniu szrapnelami Rp. z połówek: 6 km.

2. Haubice nowego typu strzelały przeto dalej

a) od haubic dawnego typu:

granatami o 2·3 km, t. j. o 41%,

szrapnelami tej samej konstrukcji (W. 12/12 a) o 1·8 km, t. j. o 30%,

granato-szrapnelami Ud. o 2·4 km t. j. o 42·8%,

granato-szrapnelami Rp. o 2·1 km t. j. o 35·6%,

b) zaś od połówek W. 5: granatami o 1 km, a szrapnelami o 2 km, t. j. dalej o siódmą, względnie o trzecią część donośności połówek.

3. Rozsiewy wdał granatów są przy obydwu typach haubic prawie te same (przy W. 14 począwszy od 4 km odległości strzału cokolwiek mniejsze; (porównaj rubrykę 1-szą z 4-tą); świadczy to bezprzecnie o dobrej balistycznej konstrukcji rury haubicy W. 99/4.

4. Porównując daty podane w rubryce 4-tej z datami w rubryce 13-tej, wykazującemi wielkość 50%-wego rozsiewu granato-szrapneli w dal, spostrzeże się, że rozsiew granato-szrapneli jest mniejszy od rozsiewu granatów W. 13/9, lecz tylko do odległości strzału 5·6 km; poza tą odległością jest rozsiew granato-szrapneli cokolwiek większy od rozsiewu granatów W. 13/9. Strzały granato-szrapnelami W. 14 Ud., oddawane na odległości aż do 56 km, były tem samem celniejsze od strzałów oddawanych z haubic starego typu granatami W. 99/9.

5. Rozsiewy połowych granatów W. 5 w dal są zawsze większe od rozsiewów granatów wystrzelonych z haubic; objaw zresztą zupełnie naturalny, bo rozsiew wdał u dział o płaskim torze pocisków musi być większy od rozsiewu wdał u dział rzutowych. (Rubryka 14 w porównaniu z rubryką 1-szą, 4-tą i 13-stą). A jednak był generał Langlois

zdania wręcz przeciwnego (por. str. 117) i tem motywował swą oporność wobec konieczności wyposażenia armji ciężką artylerją polową, zwłaszcza działami rzutowemi.

Pomimo małych tylko różnic, zachodzących pomiędzy wymiarami 50%-wych rozsiewów w dal u haubic W. 99/4 a u haubic W. 14, spostrzeżemy, porównując daty zawarte w rubryce 2-giej z datami podanemi w rubrykach 5-tej i 13-stej, uwidoczniających 50%-we rozsiewy wzwyż, że te ostatnie są znacznie mniejsze u haubic nowego typu, aniżeli u haubic typu dawnego. Tłómaczy to się tem, że kąty wzniesienia, a tem samem i kąty padania pocisków na poziom wylotu (tak zwane kąty nachylenia) były większe u haubic dawnego typu, aniżeli u haubic W. 14; tory pocisków haubic dawnych były zatem bardziej wygięte i bardziej strome od torów pocisków wystrzelonych z haubic W. 14, a to powodowało stosunkowo większy rozsiew wzwyż u haubic W. 99/4.

Haubica W. 99/4 była działem bardziej rzutowem, zaś haubica W. 14 wprawdzie także działem rzutowem (jednak o stosunkowo dłuższej rurze), lecz bardziej dalekoconośnem, więc zużytkowującym większy nabój prochu, co znowu powodowało tory pocisków mniej strome, aniżeli u haubicy W. 99/4.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Uwzględnić tu należy: 1) haubice W. 99/4 posiadały krótsze rury (13·42 kalibrów) aniżeli haubice W. 14 (14 kalibrów), a długość przewodu gwintowanego wynosiła u tych pierwszych 8·6 kalibra, zaś u haubic nowego typu 10·3 kalibra. — 2) „Kąty nachylenia“ toru granatów W. 99/9 wynoszą na 2 km — 167 kresek; na 3 km — 280 kres.; na 4 km — 425 kres., na 5 km — 626 kres., na 5·6 km — 848 kres. „Kąty nachylenia“ toru granatów W. 13,9 wynoszą na 2 km — 127 kresek; na 3 km — 208 kres., na 4 km — 300 kres., na 5 km — 416 kres., na 5·6 km — 427 kresek (licząc kreskę po 3<sup>1</sup> 22 5<sup>11</sup>). — 3) Waga pełnego naboju prochu haubic W. 99/4 wynosi 0·71 kg; prędkość wylotowa 270 m, energia wylotowa 144 mt.; waga naboju Nr. 4 [względnie naboju naj-

Rozsiew wzwyż granatów W. 5, strzelanych z 8 cm armat polowych jest tylko nieznacznie mniejszy od rozsiewu 15 cm granatów W. 99/9, jest on natomiast znacznie większy od rozsiewu 15 cm granatów W. 13/9 i granato szrapneli W. 14.

Ponieważ granaty wybuchowe stanowią główną część wyposażenia ciężkich haubic (niektóre ciężkie haubice polowe, jak n. p. haubice niemieckie W. 1902, nie strzelały nawet wcale szrapnelami), wykazano należyte płożność obaw miarodajnych sfer francuskich, że rozsiew dział ciężkich będzie większy od rozsiewu armat polowych, a to tembardziej, że i porównanie rozsiewów wszcz (rubryki 3-cia, 6-sta, 12-sta i 16-sta) wypada na korzyść ciężkich haubic.

Rozsiewy rozprysków szrapneli u haubic (rubryki 7 do 12, następnie 17 i 18) są aż do 5 km większe, zaś na dalsze odległości strzału mniejsze aniżeli u armat polowych. I tu znowu odzywa się głos ostrzegawczy przed strzelaniem szrapnelami z połówek na zbyt wielkie odległości.

Dołączona do książki tablica II („Wykaz dat ciężkich dział polowych etc.“) podaje przeglądowo daty odnoszące się do dział, któremi wyposażone były artylerje państw wojujących w przededniu wojny światowej, a częściowo także i podczas wojny. Niestety nie zawiera ona wszystkich dział i dat, bo nie posiadam należytego materiału.

Tylko co do Austrii mogę jeszcze udzielić następujących szczegółów.

Do ciężkich dział polowych przybyły w Austrii pod-

---

większego] wynosi u haubic W. 14. 1·08 kg [względnie 1·33 kg], a prędkość wylotowa 301 m [względnie 340 m]. — 4) Granaty W. 99/9 ważyły 40·5 kg, a donośność ich sięgała do 5·6 km. Granaty W. 13/9 ważyły 41·5 kg, a donośność ich sięgała do 7·9 km.

czas wojny (w Niemczech już przed nią) dalekonośne armaty, wyposażone tarczami i hydro-pneumatyczną zapornicą odrzutu rury. Dzięki swej konstrukcji balistycznej i skuteczności pocisków (granatów, granato-szrapneli i szrapneli) zdolne one były do ostrzeliwania celów żywych, dróg, po których poruszały się kolumny marszowe, rezerw i miejscowości lub obozowisk bardzo nawet odległych (w Niemczech do 10 km, w Austrii do 128 km, przy późniejszych konstrukcjach nawet do 15-tu kilometrów).

Dalekonośność i skuteczność tych armat zmuszały kolumny marszowe do wcześniejszego opuszczania gościńców i dróg, a w następstwie tego do pochodów naprzelaj, połączonych ze stratą czasu i fizycznym trudem.

Niemieckie 104 mm armaty wyposażono granatami (*Langgranaten*) wagi 18 kg napełnionymi 2 kg materiału wybuchowego i szrapnelami o ciężarze 17 kg zawierającymi 750 lotek; pociski te przewyższały przeto swą skutecznością bardzo znacznie pociski połówek i lekkich haubic. Baterję niemiecką formowały 4 działa i 8 wozów.

W Austrii były 104 mm armaty rozkładalne; ich rurę i lawetę z tarczami przewożono na osobnych wozach po przyprzęgnięciu 6 cio konnych przodków. Działa strzelały granatami do 128 km, granato-szrapnelami i szrapnelami zaś do 122 km.

Do użycia tych dział w górach służyły osobne wózki, które łączono z wozami pod rurę lub pod lawetę i z jaszczami. Koła tych ostatnich dawały się przesuwac na osi celem umożliwienia jazdy po wąskich drogach górskich.

Austrja, przekonawszy się już w r. 1914 o nieprzydatności połówek do walk pozycyjnych, przebroiła pułki armat połowych w haubice, tak dalece, że gdy na początku wojny światowej wynosił w dywizji stosunek baterij armat połowych do baterij haubic połowych 5:2, to później wy-

nosił on (już z początkiem r. 1917) 4:6. Oprócz tego dodano każdej dywizji piechoty jeden pułk artylerji ciężkiej o trzech baterjach 15 cm haubic nowego typu i jednej baterji 10·4 cm armat dalekonośnych, podczas gdy na początku wojny przypadały na korpus armji złożony z dwóch do trzech dywizyj zaledwie 2 baterje 15 cm haubic starej konstrukcji.

Współdział 30·5 cm moździerz<sup>1</sup> systemu Skody był aż do majowej ofenzywy w r. 1915 na froncie rosyjskim zbyt skromnym w porównaniu z użyciem ich na froncie zachodnim, Austrija bowiem posiadała ich za mało. Naczelne dowództwo armji przydzielało w razie potrzeby odnośnej brygadzie artylerji po jednym tylko moździerzu, pomimo tego, że 2 takie działa stanowić miały baterję.

Z początkiem lutego r. 1915 przydzielono brygadzie będącej pod mojem dowództwem nad Nidą jeden moździerz systemu Skody. Pionierzy zbudować musieli dziesięciokilometrową kolejkę polową z Węchadłowa lasem na Kołków aż do pozycji obronnej w lesie około 2·5 km od Młodzowej Dużej, leżącej 10 km na południe od Pińczowa. Zbudowanie kolejki, przewóz nią poszczególnych jednostek moździerza, amunicji, wyposażenia, budowa fundamentów betonowych pod moździerz, wyrąb części lasu, wszystko to pochłonęło około dwa tygodnie. Moździerz rozpoczął swą czynność 14/II, oddając dziennie nie więcej jak 4 strzały (bo więcej nie było wolno) przeważnie na dwie dalekonośne rosyjskie baterje odkryte i sfotografowane przez lotnika w stanowiskach za Pińczowskiem wzgórzem, baterje te bowiem wyrządzały dość znaczne spustoszenia szczególnie w Michałowie, gdzie stała piechota i baterja polowych armat.

---

<sup>1</sup> Działo to ulepszyła firma Skoda wśród wojny; szczegóły konstrukcji podaje „Wykaz dat etc“

Dnia 17/II opuściła dywizja piechoty wraz z artylerją połową zajmowany dotychczas odcinek, pozostawiając swym następcom dwie baterje 15 cm haubic ciężkich i moździerz Skody, by podążyć przez Węgry pod Stanisławów. Aż do chwili odjazdu dywizji szło wszystko dobrze. Lecz już niespełna w miesiąc dowiedzieliśmy się, że ten z takim trudem i nakładem pracy ustawiony „jedynak“ zamilknąć musiał poniosłszy ciężkie straty. Rosyjscy lotnicy odkryli go w ogniu, sfotografowali, a rzekomo japońska, koło Nowej Wsi stojąca, baterja zniszczyła swym ogniem zaworę, uszkodziła łożę i zabiła kilku ludzi z obsługi. Moździerz musiał zamilknąć na czas dłuższy. Fakt ten dowodzi, że jedno, tak ważne działo nie powinno nigdy stanowić jednostki bojowej.

Przytoczony przykład jest zarazem dowodem tego, jak mało tych niezaprzeczenie skutecznych dział posiadała Austrija na początku wojny. Wogóle było wyposażenie jej artylerji działami przydatnymi do walk pozycyjnych nie wystarczające, improwizowano więc formując baterje z 12 cm armat obłężniczych W. 80. Działa te były wprawdzie balistycznie dobre (donośność granatów napełnionych ekrazytem sięgała do 8 km, a szrapneli o 240-stu lotkach do 4·5 km), ważyły one jednak 4280 kg, a co zatem wymagały ośmiokonnego zaprzęgu; ustawiać je musiano na pomościach, a ogółem biorąc, były typem przestarzałym. Zastępować one miały skonstruowane już wprawdzie, lecz nie dostarczone formacjom polowym w chwili wybuchu wojny 10·4 cm dalekonośne armaty W. 15, znane także niektórym pułkom naszej dzisiejszej polskiej artylerji.

Podobnie jak we Francji, tak też i w Austrii stwarzano i uzupełniano podczas wojny światowej uzbrojenie artylerji do tego stopnia, że Austrija posiadała przed swem rozpadnię-

ciem w r. 1918 cały arsenał dział składający się aż z 34 różnorodnych typów.

Trudno wyliczać, a tem bardziej omawiać je wszystkie.

Napomknę tylko, że wśród wojny zaprowadzono w Austrii nowe połówki, nowe lekkie haubice polowe, nowe 15 cm haubice, że ulepszono 30.5 cm moździerz powiększając ich donośność z 9.6 km na 12.3 km i stwarzając typ nowy W. 16. Wszystkie te działa powstały dzięki wytwórczości firmy Skoda w Pilźnie; ta sama firma dostarczyła na front włoski 38 cm haubic skutecznych aż do 15 km, a także 35 cm armat dalekonośnych, które strzelały na 31 km i współdziałały ze swych stanowisk koło Rovereto we walkach między Arsiero a Assiago, staczanych w lecie r. 1917.

Do walk z samolotami skonstruowano w r. 1915 dwa rodzaje dział, a to działa o typie armat polowych przewożone do stanowisk zaprzęgami i działa osadzone na stałych postumentach.

Działa ruchome były to armaty szybkostrzelne systemu Skody kalibru 7.65 cm, strzelały one amunicją dział polowych W.  $\frac{5}{8}$  od  $-10^{\circ}$  do  $+80^{\circ}$  wzniesienia i niosły na 7.3 km. Ciężar działa odprzodkowanego wynosił 1220 kg. Drugi rodzaj dział skonstruowano ze zdobycznych rosyjskich 3<sup>II</sup> połówek W. 3. Rury armatnie wraz z hydrauliczną zapornicą osadzono dwoma czopami w panwiach górnej połowy postumentu, którego górna część była dowolnie obrotną w bok za pomocą osobnej kierownicy; drugą kierownicą można było rurze nadawać wzniesienie do 75 stopni. Działo strzelało szrapnelami rosyjskimi do 5.3 km, zaś austriackimi W. 5 do 7.3 km.

Oprócz tych dział rozporządzała Austrija, podobnie jak i inne mocarstwa artylerją górską, a zmuszoną była przeprowadzić to uzbrojenie z tego powodu, bo musiała się

liczyć i to w o wiele wyższym stopniu od innych państw, z koniecznością prowadzenia wojny w swych krajach alpejskich, górzyszej Bośni i Hercegowinie, a także i w Kar-patach.

Materiał górski stanowiły 7 cm armaty górskie W. 99 starszego typu z lawetą o sprężystym lemieszu, później W. 8 i 9, wreszcie 7·5 cm W. 15 o hydraulicznej zapornicy rury armatniej, oraz 10 cm haubice górskie W. 99, 8, 10 i 16, z których pierwsze przeszły jako działa starego systemu do uzbrojenia artylerji wałowej, pozostałe zaś były już — podobnie jak i armaty górskie z tych lat — działami nowożytnymi w całym tego słowa znaczeniu.

Armaty górskie miały rury krótkie (około 14 kalibrów) i tor bardziej wygięty od armat polowych, a to ze względu na teren, w jakim były używane. Do transportu rozkładano je na części i ładowano na konie juczne, których nie obciążano powyżej 150 kg. Strzelały one szrapnelami do 4 km, granatami do 5·3 km, względnie (armaty W. 15) pociskami jednolitymi (granato-szrapnelami) do 7 km. Haubice przewożono — również rozłożone na części — na wózkach o wąskich osiach zaprzężniętych w parę koni wpopzdłuż (tandem). Donośność wynosiła: przy W. 8 i 10 — przy szrapnelach 5400 m, przy granatach 6000 m, przy W. 16 — 8000 m.

Prócz tego wypada nadmienić, że pierwsze dywizjony pułków artylerji polowej były wyposażone armatami W. 5·8, identycznymi co do konstrukcji z połówkami W. 5, a różniącemi się od tych ostatnich tem, że były rozkładalne. Poszczególne ich części można było przewozić na osobnych wózkach, podobnych do wózków, na jakich transportowano haubice górskie.

Na początku wojny wydobyła Austrija z arsenału wszystkie działa, które choć cokolwiek nadawały się jeszcze do

użytku, uzbrajając niemi powołane pod broń oddziały pospolitego ruszenia; bo na obdzielenie tych oddziałów nowoczesną bronią zapasy nie pozwalały. Starodawne polówki W. 75/96, otrzymała, jak to już nadmieniono (str. 60) grupa armji generała Kummera, korpus generała hr. Huyn'a i i., a kiedy przyszło pomyśleć także i o naszych bohaterskich Legionach, ofiarowało im osławione „A O.K.“ (naczelne dowództwo) po bardzo długich targach stare górskie działa W. 75. W dniu 29. września 1914 sformował ówczesny kapitan artylerji legjonowej Brzezina-Brzoza 5 baterji, z których dwie przydzielono 1-szej, zaś 3 inne 2-giej brygadzie. Baterje te tworzyły nasz pierwszy pułk artylerji polowej. O dobroci tych dział lepiej już nie wspominać, bo złoty humor naszych bohaterów scharakteryzował ją należycie w powszechnie znanym wierszu „O naszej armacie“. Lecz i te armatki dały się Moskalom nieraz dobrze we znaki.

Z końcem stycznia i w lutym r. 1915 otrzymały nasze Legjony armaty szybkostrzelne W.  $\frac{5}{8}$ .

### Zakończenie

Omawianie konstrukcji poszczególnych dział nie wydaje mi się na tem miejscu ani celowem, ani wskazanem.

Typami: francuskim, włoskim, austriackim, a także rosyjskim i niemieckim jesteśmy dziś w naszej wolnej Ojczyźnie wyposażeni, a znajomość dokładna swej własnej broni, i to aż do najdrobniejszych szczegółów, jest obowiązkiem nie tylko wszystkich oficerów, ale i szeregowych.

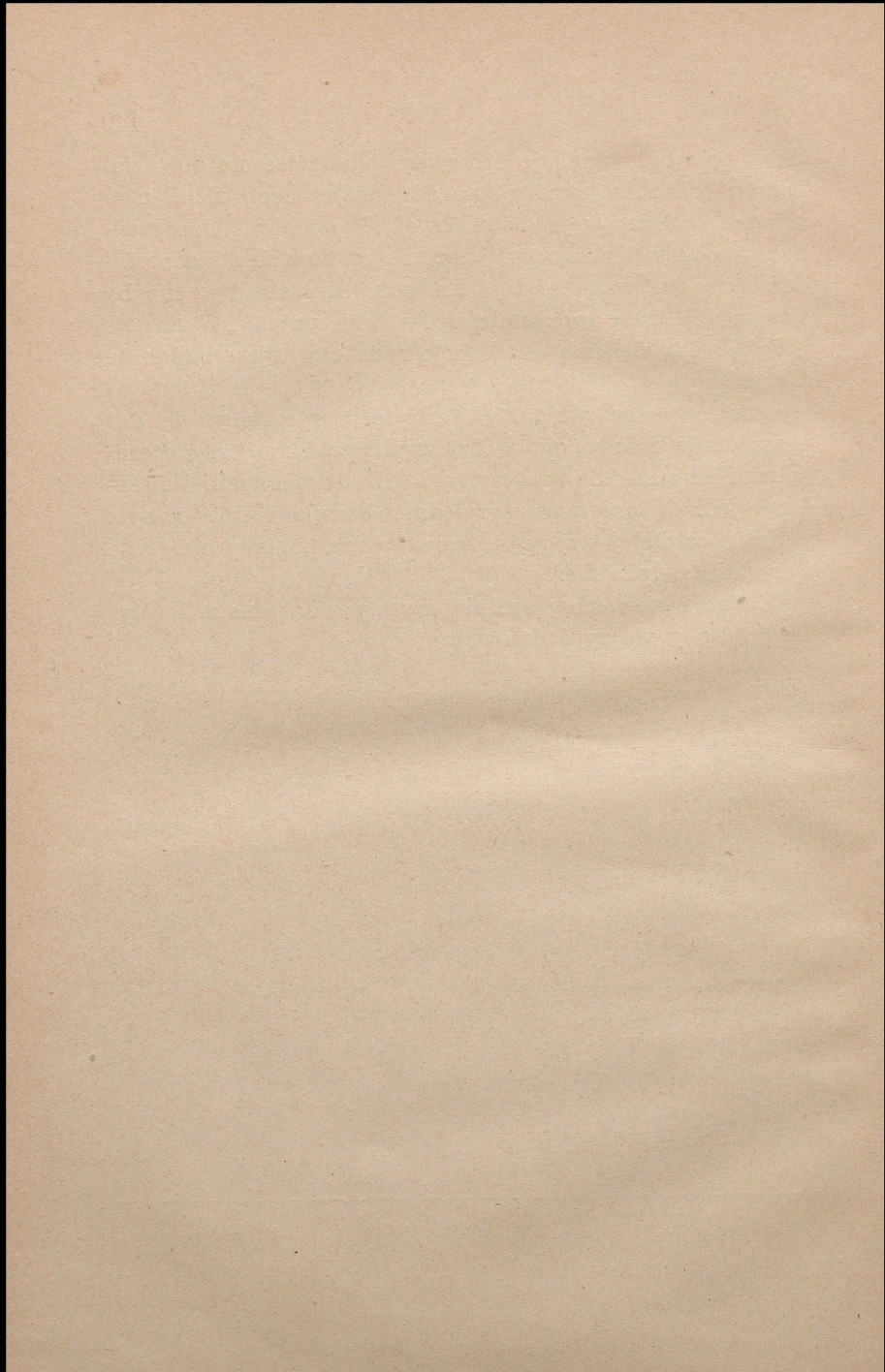
Dla przejrzystości przedmiotu i ułatwienia dyskusji, o którą gorąco mych Pp. Kolegów broni proszę, dołączam 2 tablice zestawione na podstawie dzieł austriackich, niemieckich i francuskich. W tablicy „Wykaz dat

dział polowych" podaję szczegóły odnoszące się do dział konstrukcji dawniejszej obok dat dotyczących dział używanych podczas wojny światowej. Porównanie ich uwiidoczni postęp techniczny, lecz nie całkowicie, nie posiadam bowiem wszystkich tabel strzelniczych, by choćby krótką ich treść móc umieścić w załączonym „Wykazie”. „Wykaz dat ciężkich dział polowych etc.”, jest podobnie zestawiony.

Postęp w rozwoju taktyki artylerji wyraziłby się dał przez omówienie różnic między zapatrywaniami, zawartymi w regulaminach dawniejszych, a przedwojennych. Należałoby jednak przytem uwzględnić doświadczenia nabyte podczas ostatniej wojny, bo zmieniła ona poglądy taktyczne i to dość radykalnie.

Zadanie to niechaj spełni przyszlý autor historii artylerji z doby wojny światowej.

---

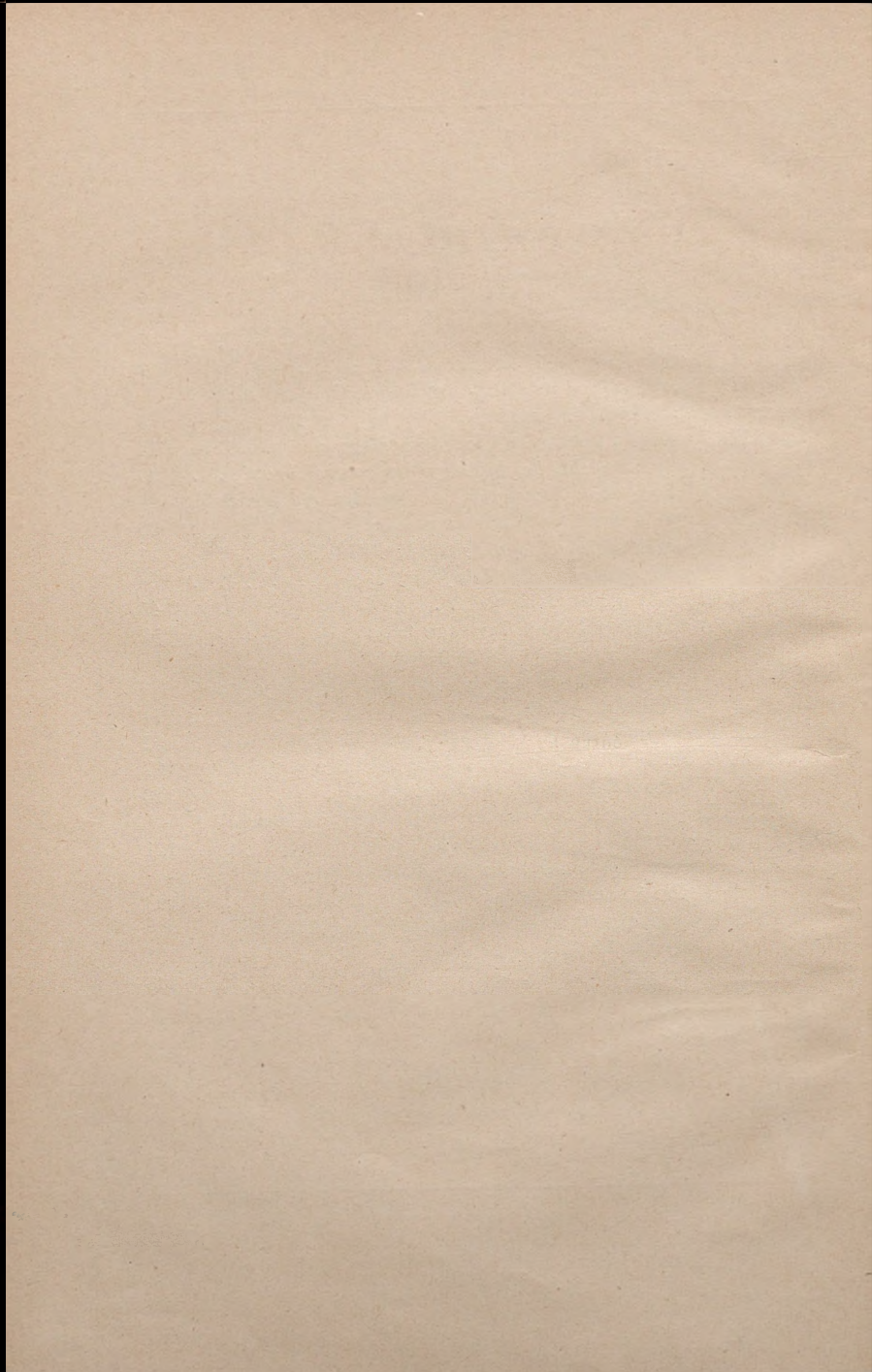


---

SPIS RZECZY

	Str.
Przedmowa . . . . .	III
Wstęp . . . . .	V
I. Przed rokiem 1870/71 . . . . .	1
II. Wpływ wojny rosyjsko-tureckiej 1877/78 na rozwój artylerji . . . . .	3
III. Postępy w konstrukcji broni i pocisków po roku 1886 . . . . .	14
<i>Wpływ prochu bezdymnego na rozwój broni</i> . . . . .	20
<i>Wpływ oporu powietrza na konstrukcję pocisków</i> . . . . .	26
IV. Projekt konstrukcji armat polowych po r. 1890 . . . . .	30
<i>Projekt niemieckiego generała Wille'go</i> . . . . .	31
<i>Projekt pułkownika Langlois</i> . . . . .	36
V. Rozwój armat polowych . . . . .	45
VI. Adaptacje połówek dawnego typu . . . . .	52
VII. Działa Ehrhardta i działa Kruppa . . . . .	60
VIII. Artylerja polowa na wojnie rosyjsko-japońskiej w r. 1904—1905 . . . . .	74
IX. Po wojnie rosyjsko-japońskiej r. 1904/05 . . . . .	92
X. O skuteczności strzelania szrapnelami z połówek . . . . .	97
XI. W przededniu wojny światowej . . . . .	113
XII. Uruchomienie przemysłu wojennego we Francji i w Anglii . . . . .	121
XIII. Uzupełnienie uzbrojenia francuskiej i angielskiej ar- tylerji podczas wojny . . . . .	128
XIV. O ciężkiej artylerji w Niemczech i o działach au- strjackich . . . . .	131
Zakończenie . . . . .	148

---



# UZUPEŁNIENIA

do tablicy II-giej.

Francja:

a) Podczas marszu przewozi się rurę działową na osobnym wozie.

b) Granato-szrapnele zawierały 2 kg materiału wybuchowego i 545 lotek.

c) 240 mm moździerz firmy Schneider był podobnie, lecz lżej skonstruowany: długość rury = 12 kalibrów; jej ciężar 2200 kg, ciężar działa w ogniu 5600 kg, waga pocisku 140 kg; donośność 6.4 km; moździerz strzelał z lawety na kołach.

370 mm haubica strzelała rzekomo pociskami wagi 500 kg na 9 km.

Podany (pod liczbą 8) 290 mm moździerz wymagał stalowego pomostu (wagi 4153 kg); do marszu rozkładano go i ładowano na osobne (4) wozy: rurę, kołyskę, lawetę i pomost.

Działa firmy Schneider przewozić można było na odpowiednio skonstruowanych samochodach.

Anglja:

d) Prócz podanych dział posiadała Anglja 11.5 cm haubice W. 1910 wyrobu firmy „Coventry Ordnance Works“: długość rury = 1.84 m (18 kalibrów), pociski wagi 17 kg, prędkość początkowa 304 m, zmienny odrzut rury, kołyska i zapornica hydro-pneumatyczna umieszczone pod rurą działową. — Firma Vickers Maxim dostarczała 6-cio calowych (15.24 cm) haubic W. 1910; ciężar działa w ogniu: 4 tonny; waga pocisku 40 kg; prędkość wylotowa: 390 m; donośność: 11 km.

e) armatę 60-cio funtową można było przewozić kołmi lub też samochodem.

Rosja:

f) Prócz podanych 12 rosyjskich ciężkich dział używano w Rosji jeszcze wiele innych, konstrukcyj dawniejszych; w r. 1913 zakupiło państwo u firmy Schneider w Creusot 122 armaty dalekostrzelne i szybkostrzelne, opatrzone tarczami, i wyposażone zapornicą długiego odrzutu rury; kaliber ich wynosił 106 mm. Podczas wojny światowej dostarczała Japonja dział, oficerów i instruktorów i bardzo wiele amunicji dla dział i karabinów.

Włochy:

g) Z końcem roku 1913 posiadały Włochy także 149 mm ciężkie

## II

haubice polowe systemu Kruppa; lawety z kołyską hydrauliczną zapornicą długiego odrzutu rury i tarczami; rury zamykała zawora klinowa; podczas marszu spoczywała rura na osobnym wozie. Podczas wojny dostarczała Włochom Ameryka i Francja (firma Schneider) dział i amunicji; ta ostatnia zaopatrzyła była Włochy także w nowe armaty polowe na lawetach nożycowych systemu Deport, które dozwalały na strzelanie pod wielkim kątem wzniesienia, więc też na samoloty i balony.

### Austrja:

*h)* Oprócz tego były 15 cm haubice W. 99/4 na lawetach wąskotorowych (115 cm) i lżejszych (1336 bez rury, zaś z rurą 2574 kg), przeznaczone do walk w górach.

*i)* Donośność zwykłych granatów W. 80.

*j)* Działon formowały 3 zaprzodkowane wozy: 1) wóz pod rurę, 2) wóz z lawetą i 3) wóz amunicyjny z opancerzonym jaszczykiem; w ogniu stał jaszczyk pół kroku na lewo obok dział. Bateria posiadała także pewną ilość 2-konnych wozów artyleryjskich (wagi 350 kg, ciężar ładunku: 10 q). Wóz pod rurę ważył (z rurą) 1760 kg, jaszczyk 1380 kg; przodek do lawety 850 kg, do wozu pod rurę: 800; do wozu amunicyjnego 1090 kg. Siła pociągowa jednego konia do 1): 507 kg, do 2): 533 kg, do 3): 480 kg. Zaprzęgi były 6-konne.

*k)* Jak pod *j)*. Wóz pod rurę ważył wraz z nią 2076 kg, wraz z przodkiem 3351 kg, laweta zaprzodkowana: 3190 kg, sam jaszczyk 1604 kg do 1718 kg, zaś z przodkiem: 2793 do 2944 kg. Siła pociągowa: 550 kg, 500 kg względnie 490 kg (w porządku wyżej podanym).

*l)* Celem uskutecznienia marszu rozkładano działo i ładowano na 3 wozy motorowe. Waga poszczególnych części działła wynosi w kg:

przy moździerzu:	W. 11	W. 16
kołyski . . . . .	2860	4190
lawety dolnej . . . . .	2900	3800
innych części lawety . .	3200	.
platformy . . . . .	5970	7790
wozu pod rurę . . . . .	4430	.
„ „ lawetę . . . . .	2970	.
„ „ platformę . . . . .	3625	.
każdego wozu . . . . .	.	4250
przewożonego działła wraz z ciężarem wozów . .	31.860	35.760

Bomby 30·5 cm W. 11, wystrzelone pełnym nabojem posiadały energję uderzeniową wynoszącą: na 7·7 km — 1730 mt, zaś na najdalszą odległość strzału (przy W. 11), t. j. 9·6 km — 1618 mt.

Niemcy:

m) Oprócz tego posiadała baterja 21 cm moździerz: 4 zaprężone lawety, 4 wozy na przybory i na pasy owijane na koła; łącznie wozów 23. Niemcy miały także moździerz obłęźnicze (21 cm) skonstruowane podobnie, jak to podano pod 5; przed wojną dostarczył Krupp 28 cm moździerzy, skonstruowanych dla długiego odrzutu, o donośności 10 km. Celem przewiezienia rozkładano moździerz na 2 części (każda o ciężarze około 8·5 tonn) i ładowano na automobile. Podczas wojny dostarczały Niemcom firmy Ehrhardt i Krupp dział ciężkich różnych konstrukcyj, (Krupp 42 cm haubic i ciężkich armat dalekonośnych).

Japonja posiadała przed wojną: 12 i 15 cm haubice systemu Kruppa (wyrabiane w Japonji) i dalekonośne 10·5 cm armaty syst. Arisaka. Te ostatnie strzelały granatami i szrapnelami wagi 18 kg na 12 km, haubice takiemiż pociskami (wagi 20, względnie 36 kg, o 575 wzgl. 945 lotkach) do 6 km; granaty zawierały 5, względnie 8·5 kg shimose.





38656 / 2