MAIORUL PAUL ANGELESCU

Technica și Efectele Armelor de foc în general

CURS PROFESAT LA ȘCOALA SUPERIOARĂ DE RĂSBOI

VOLUMUL II

BUCUREȘTI
TIPOGRAFIA GUTENBERG, J. GÖBL S-sori
20 — STRADA DOAMNEI — 20
(Biserica Kalinderu)
1910

Prețul ambelor volume 12 Lei.

MAIORUL PAUL ANGELESCU

Technica și Efectele Armelor de foc în general

CURS PROFESAT LA ȘCOALA SUPERIOARĂ DE RĂSBOI

VOLUMUL II

BUCUREȘTI
TIPOGRAFIA GUTENBERG, J. GÖBL S-sori
20. — STRADA DOAMNEI. — 20
(Biserica Kalinderu)
1910

CONTROL 1953

Lăsămănul C. Arion
Ministrul Instrucțiunei Publice și Cultelor
Omagiu de admirațiune, din partea autorului.

Maior Angelescu
5/IV/911

TECHNICA ȘI EFECTELE

ARMELOR DE FOC IN GENERAL

AUTORII CONSULTAŢI

Pe lângă autorii arătaţi în primul volum s'au mai consultat şi următorii la întocmirea acestui volum.

Căpitan P. Azan, *detaşat la secţia istorică a mareiui Stat Major Francez.*— Les premières mitrailleuses (1342—1725).

Commandant E. Niotan. — Etude sur les Pistolets automatiques.

Commandant Warin. — Canon de bataillon. Mitrailleuse. Canons automatiques.

Capitaine Faure. — Canons automatiques.

Colonel Journée. — Rapport entre la force vive des balles et la gravité des blessures qu'elles peuvent causer.

General Journée. — Penetrations des balles dans les milieux moyennant résistants.

Capitaine P. Brogniart. — Etude sur le effets probable du tir de l'infanterie et sur la vulnerabilite des formations.

Capitaine bréveté G. Lévy. — Formations et Manoeuvres de l'infanterie en campagne.

Des formations a prendre pour marcher sous le feu de l'artillerie ou de l'infauterie, par un officier superieur d'infanterie.

Capitaine Bissmann. — Etude de tir. (Revue de l'armée Belge).

Commandant G. — Causeries d'un fantassin.

Capitaine Culmann. — Deux tacticques en présence.

PARTEA IV

ARME DE FOC SPECIALE

MITRALIERILE

Istoric sumar

Ideia *mitralierei,* adică a unei arme care să tragă repede un mare număr de lovituri, este foarte veche. *Rüstow* ne spune, că în anul 200 înainte de Christos, un mecanic din *Alexandria* (*Egipt*) anume *Ktesilion,* construise o maşină, cu ajutorul căreia puteà asvârlì deodată un mare număr de săgeţi.

Primele mitraliere cari apar deodată cu armele de foc, se prezintă sub forma unei maşini numite «*Ribaudequins*» [1]), care erà constituită din mai multe ţevi de calibru mic, aşezate pe un tren cu două roate, tras de un cal sau mai mulţi oameni şi având la partea d'inapoi un scut de scânduri, destinat să protejeze pe servanţi, conductori şi cai contra loviturilor inamice.

Dacă tragerea cu aceste maşini erà oareşicum înceată, din cauza timpului necesar pentru încărcare, în schimb, mul-

1) Fiindcă *culeuvrinele* erau de o construcţie rudimentară şi greu de mânuit, a trebuit să se aşeze pe nişte căruţe speciale, astfelcă ţevile a 2, 3 sau 4 culeuvrine erau fixate pe un tren cu două roate, tren care aveà la partea dinainte un scut. De fapt maşinele numite „*Ribaudequins*" sau „*Ribaudeaux*" nu erau decât transformarea vechilor „*care de luptă*" întrebuinţate de cei vechi, înlocuindu-se mai întâi arcul (săgeata) conductorului cu o *culeuvrină* şi apoi pe aceasta, prin mai multe ţevi fixate la căruţă, astfelca conductorul să nu aibă decât grija de a le încărcà şi a trage. De observat, că primele maşini întrebuinţate se încărcau pe la *culată,* iar mai târziu ele se încărcau pe la gură.

ţumită întrebuinţărei unei dâre de pulbere, căreia i se dà foc la un capăt, descărcarea maşinei erà aproape instantanee, producând un fel de foc salvă. Aceste maşini însă sunt părăsite pe timpul domniei lui *Carol VIII* şi dispar cu totul; iar denumirea de *«ribaudequins»* nu se mai întrebuinţează, decât pentru armele portative [1]).

Mitralierile aproape uitate în jumătatea secolului al XV-lea, reapar la începutul secolului al XVI-lea ca o noutate, după cum ne indică şi noua denumire de *«orgă»* [2]) cu cari sunt botezate.

Această denumire ne arată, că maşina erà constituită din mai multe ţevi juxtapuse, darea focului obţinându-se tot cu ajutorul unei dâre de pulbere.

Orgile fură întrebuinţate până la finele secolului al XVII-lea când la cetăţi, când pentru răsboiul de câmp. Cele întrebuinţate la cetate erau denumite *«mantelets»* [3]).

Trecând peste diferitele încercări făcute în scopul de a perfecţionà *orgile* [4]) şi în scopul de ale înlesnì întrebuinţarea pe câmpul de luptă [5]), să semnalăm că la finele secolului XVII-lea, *orgile* dispar, din cauza întrebuinţărei mitraliei în tragerea cu tunul.

---

1) Denumirea de „*Ribaudequins*“ s'a restrâns în special pentru maşinele întrebuinţate la apărarea unor anume puncte de trecere la cetăţi.

2) Prima *orgă* a fost întrebuinţată în luptele sale cu *Ludovic al XI-lea* (1477) de către *Philippe de Clèves şi de la Marck*, senior de *Ravensteyn*, de *Herpen*, de *Winendale*, de *Thouront*, duce de *Coïmbra*, cunoscut în general sub numele de *Philippe Monsieur*.

Prima urmă netedă de întrebuinţarea mitralierelor pe câmpul de bătaie, o găsim în relaţiunile pe care istoricul italian *Paolo Giovio* le-a făcut, asupra bătăliei dela *Riotte* (1513) dintre *Francezi* deoparte şi *Elveţiani* şi *Maximilian Sfortza* dealtăparte.

Paolo Giovio vorbeşte şi de nişte scuturi întrebuinţate pe atunci, compuse din scânduri căptuşite cu lână şi fulgi, scuturi foarte mobile, cari se aşezau înaintea maşinei în timpul pregătirei tragerei şi care se ridicau în momentul tragerei.

3) Intr'o lucrare care tratează despre fortificaţie, *Jaques Perret* gentilom de *Savoia*, vorbeşte către finele secolului al XV-lea de asemenea mitraliere *(mantelets)* compuse din 6 sau 3 ţevi, ambele având un fel de scut garnisit cu 3 suliţi şi 2 halebarde şi fiind purtate pe un tren cu două roţi de lemn.

Hanzelet spune, că orgile se puteau întrebuinţà atât la cetăţi cât şi în răsboiul de câmp, constituind nişte *baricade* şi că erau foarte necesare, pentru a face faţă atacurilor cavaleriei. Pentru cetăţi *baricadele* (*orgile*) erau fixe, iar pentru câmp mobile.

4) In 1598, *Joseph Baillot* descrie o mitralieră care trebuià să funcţioneze *automatic* atunci când inamicul s'ar fi încercat să pună mâna pe o poartă care o mascà.

5) *Hanzelet* vorbeşte de o mitralieră care trebuià să fie purtată pe spinarea unui cal sau măgar, ce constituià astfel şi afetul maşinei.

Tot *Hanzelet* vorbeşte de o *căruţă-mitralieră*, având două roţi şi un loc pentru un om.

Este adevărat, că diferiţi inventatori mai încercară să reintroducă mitralierile [1]), tentativele lor fură însă fără rezultat.

Dispariţia mitralierelor din cauza introducerei tragerei cu mitralie se explică foarte lesne. In adevăr, efectul unei singure mitralie fiind mult superior [2]) salvei trasă de aceste maşini, este evident, că singurul lor avantaj faţă de tunul de pe acele vremuri nu erà decât uşurimea mitralierei şi de aceia ele dispar, atunci când se adoptează tunuri mai uşoare pentru artileria de câmp.

Perfecţionările aduse armelor de foc, *în special încărcarea pe la culată*, cum şi *introducerea tunurilor ghintuite*, al căror rezultat a fost micşorarea importanţei loviturei de mitralie, care nu aveà efect decât până la maximum 800 metri, pe când obuzul aveà efect chiar dincolo de 2000 metri; toate acestea readuc la ordinea zilei chestiunea mitralierelor. Aşà, prima apariţiune a mitralierelor este datorită răsboiului de secesiune din America (1861—1865), când se întrebuinţează pe câmpul de luptă, o maşină care trage repede un număr mare de lovituri, maşină construită de americanul *R. T. Gatling* şi denumită de el «*Tun revolver*» [3]).

Mitraliera *Gatling* se compuneà din 6 ţevi şi întrebuinţată pentru prima oară în bătălia dela *Richmond* (1864), avù să lupte cu mitraliera *Riqua* întrebuinţată de federaţi.

Mitraliera Riqua erà aşezată pe un afet cu roate şi se compuneà din 25 ţevi, cari puteau fi apropiate sau depărtate prin ajutorul unei manivele. Prin acest dispozitiv, *mitraliera Riqua* puteà executà un foc în evantaliu mai mult sau mai puţin mare, obţinându-se astfel un efect asemănător *mitraliei*, motiv care a făcut pe americani să numească această maşină «*tunul-mitralie*».

Acest *tun-mitralie* trăgeà într'un minut 7 salve, adică 7×25=175 lovituri pe minut.

In Europa, *Danezii* întrebuinţează pentru prima oară în campania din 1864, la apărarea şanţurilor redutelor dela *Düppel* (1864, Aprilie 18) un fel de mitraliere, numite «*Espignole*».

Aceste mitraliere erau nişte tunuri uşoare cu mai multe ţevi, fiecare ţeavă conţinând deodată mai multe încărcături. Gloanţele erau prevăzute cu caneluri (canale), astfelcă prin aprin-

---

1) Printre aceste încercări, cităm pe aceia a inginerului *Beaufort de Mircourt* din anul 1701, aceia a călugărului *Figari*, care în anul 1703 inventă o mitralieră cu 3 ţevi, care fù lucrată în arsenalul din *Paris* din ordinul locotenentului general de artilerie *St. Hilaire*. Tot *Figari* inventă un tun care trăgeà două lovituri deodată.

In anul 1725, *Blanc de Saint-Genier* vrù să reintroducă *orga*, sub numele de „*batteries de canons à mousquets*", dar nu reuşì.

2) In adevăr, cu mitralia trasă de tun, se aruncă asupra inamicului mult mai multe gloanţe, de cât cu o salvă trasă de aceste maşini, fiindcă o salvă nu aruncă decât un număr de gloanţe egal cu numărul ţevilor (6 cel mult 8).

3) Mitraliera *Gatling* mai se numeà şi „*Tun de infanterie*".

derea primului cartuș, se transmiteà focul succesiv, la cartușele dinapoi.

Puțin mai târziu, *Francezii* adoptară mitraliera Colonelului *Reffye*, numită «*canon a balles*», care fù întrebuințată în răsboiul din 1870.

Să semnalăm că în anul 1868, *Germania* întreprinde experiențe comparative cu mitraliera *Gatling* și mitraliera *Montigny* (inventiunea inginerilor belgiani *Montigny* și *Christophe*). Ambele modele fiind prea complicate, pentru a fi întrebuințate în răsboiul de câmp, se adoptă mitraliera *Montigny* pentru cetăți.

In această perioadă, inginerul bavarez *Fedl* inventă o mitralieră, care purtà numele său și care se compunea din 4 țevi de calibrul armei bavareze. Această mitralieră fiind mult mai simplă, mult mai ușoară și de același calibru cu al armei de infanterie, poate fi considerată cu drept cuvânt ca prototipul mitralierelor de astăzi.

Aceste mitraliere au fost întrebuințate în răsboiul din 1870, fiecare corp de armată din cele două corpuri bavareze, având câte o baterie de mitraliere *Fedl*. Rezultatele însă au fost așà de slabe[1]) încât ministerul de răsboiu a dispus încă din luna Decembrie 1870, retrimiterea lor în *Bavaria*, unde apoi au dispărut prin depozite.

In ceiace privește introducerea mitralierei *Reffye* în Franța, ea răspunde de fapt la o ordine de idei cu totul diferită, decât aceia care motivase întrebuințarea lor de Americani. In adevăr, mărindu-se în această perioadă bătaia eficace a armei, dela 600 la 1000 metri și a tunului dela 800 la 1500 și chiar 2000 metri, s'a mărit în mod implicit și distanțele de luptă.

Or, dacă cu vechile distanțe de luptă, (400—600 metri) mitralia reprezintà proectilul principal al artileriei, cu noile distanțe de luptă, întrebuințarea mitraliei — care nu aveà și nu puteà să aibă eficacitate, de cât până la distanțele de 400, maximum 600 metri—se reduceà cu totul, rămânând ca obuzul întrebuințat percutant sau fuzant până la distanțele cele mai mari (2000 metri), să devie proectilul principal al artileriei. Cum însă eficacitatea obuzului erà foarte slabă, se sperà că *mi-*

---

1) In prima parte a campaniei, neprezentându-se nicio ocaziune favorabilă, ele nu s'au întrebuințat. In operațiunile de pe *Loira*, ele s'au întrebuințat în lupta dela *Artenay* (10 Octombrie), care s'a dat de către *Divizia 22-a* din *Corpul I Bavarez*, contra *trupelor de despresurare franceze*. Mitraliera a tras dela 900 pași, asupra unui dig ocupat de infanteria franceză, aruncând 400 gloanțe în 2 minute, fără a obține vreun rezultat remarcabil.

In lupta dela *Coulmiers*, o baterie de mitraliere care a luptat pe linia de infanterie bavareză, nu numai că n'a obținut nici un rezultat, dar a pierdut într'un timp foarte scurt: 1 ofițer, 9 servanți și 10 cai și ar fi căzut în mâinile Francezilor, dacă nu i-ar fi sărit infanteria în ajutor.

traliera Reffye, să deà o eficacitate superioară tunului, până la distanța de 1500 metri, cu alte cuvinte se sperà, că mitraliera să mărească zona de eficacitate a proectilelor de infanterie, până la distanța de 1500 metri.

Se vede prin urmare din toate acestea, că concepțiunea Franceză, erà cu totul diferită de concepțiunea mitralierei Americane.

Aceasta esplică de fapt și de ce calibrul țevilor mitralierei *Reffye*, erà mai mare ca al armei [1]) și de ce greutatea glonțului erà mai mult ca îndoit [2]). Fiindcă cele 25 țevi cari compuneau mitraliera, formà un singur mănunchiu asemănător unui țevi de tun, fiindcă această mașină erà așezată pe un afet, fiindcă erà grea și în consecință trasă de atelaje cași tunurile, în fine fiindcă de fapt Francezii sperau, ca această mașină să înlocuiască tunurile, toate acestea ne explică de ce ei o numiră «*canon à balles*».

Răsboiul din 1870 — în care mitralierele fură întrebuințate alături cu tunul — demonstră, că mitraliera erà inferioară tunului din două puncte de vedere și anume: din cauză că bătaia mitralierei erà inferioară celei a tunului și din cauza imposibilității de a se regulà tragerea cu mitraliera.

Germanii știură să profite de această inferioritate și de aceia când se găseau în fața mitralierelor, așezau tunurile lor la distanțe mai mari ca 1500 metri, de unde trăgeau contra lor, fără ca acestea să le poată răspunde cu eficacitate.

Dacă răsboiul din 1870 demonstrase că mitraliera nu se poate pune alături cu tunul, tot această campanie arătă, mulțumită Francezilor, cât de mari sunt foloasele ce se pot obține, din întrebuințarea rațională a acestor mașini.

Așà de pildă, în bătălia dela 18 August, brigada 3-a Prusiană pierdu la Mars-la-Tour numai în câteva minute, 72 ofițeri din 95 și 2542 soldați din 4546, pierderi carì se datoresc în special focului mitralierelor întrebuințate de divizia Franceză *Grenier*.

In bătălia dela *Mans* (1870), trei mitraliere atașate pe lângă 5 baterii, astupară marea spărtură dintre Divizia *Jouffroy* și *Gougeard*, pe frontul armatei de *Loira* și mulțumită tragerei lor eficace executată la mai puțin de 1500 metri, inamicul fu oprit [3]).

După răsboiul din 1870, mitralierele dispar atât în Franța cât și în Germania, fiindcă la cei dintâiu, experiența răsboiului nu le-a servit decât să le arate, că este o eroare de a confundà tunul

---

1) Calibrul mitralierei *Reffye* erà de 13,5 m/m., iar al armei 1866 erà de 11 m/m.

2) Glonțul mitralierei cântăreà 54,2 grame, iar al armei 25 grame.

3) Aceste mitraliere erau de sistemul *Gatling*, iar nu *Reffye*.

cu mitraliera, uitându-se în schimb avantajele obținute cu această mașînă, atunci când ea a fost întrebuințată alături cu infanteria și în special contra acestei arme. și fiindcă la Germani (Bavarezi) niște împrejurări fortuite și o întrebuințare nu tocmai judicioasă, le probase că această mașină nu are nicio valoare.

Cu toate acestea, Austria adoptă la finele anului 1870, mitraliera sistem *Montigny*, care se compuneà dintr'un mănunchiu de 37 țevi de pușcă *Werndl*, cari trăgeau cartușul de infanterie.

Mitraliera posedà și un aparat care regulà împrăștierea loviturilor în sens orizontal. Cele 37 țevi erau încărcate toate deodată pe la culată, prin ajutorul unei plăci de încărcare umplută cu 37 cartușe.

Darea focului se făceà deodată și iuțeala maximă a focurilor erà de 8 salve a 37 cartușe, adică 8×37=296 cartușe pe minut.

In anul 1872, se înființează 20 detașamente de mitraliere de câte 4 piese, detașamente atașate la Honvezi, în scopul de a sporì efectul focului infanteriei. Aceste mitraliere s'au dat apoi pieților întărite, pentru flancarea șanțurilor.

Dela acest an și până la anul 1883, putem semnalà o perioadă de frământare, în scopul de a se perfecționà mitralierele *Gatling*, perioadă în care se construesc mitraliere de diferite calibre (dela 10,7 m/m până la 25,4 m/m), având câte 6—10 țevi rotative. *Anglia*, *America de Nord* și *Rusia* adoptară asemenea mașini; aceasta din urmă le și întrebuințează în campania din 1877 la *Nicopole* și la *Plevna*.

«*Tunurile revolver*» construite de *Hotchkiss*, compuse din 5 țevi rotative, de un calibru care variază dela 37, 47 până la 53 m/m, reprezintă o altă perfecționare a mitralierei *Gatling*. Aceste tunuri s'au adoptat la marină și la cetăți [1]).

In anul 1883, chestiunea mitralierelor este îndrumată pe o cale cu totul nouă, de către americanul *Hiram S. Maxim*. El a fost întâiul, care a avut ideia genială de a transformà puterea vie de recul produsă de gazele pulberei — putere care până atunci nu numai că rămăsese neîntrebuințată, dar provocà neajunsuri— într'un *lucru util* și anume: *la punerea în mișcare în mod automatic a mecanismelor de închidere, de încărcare și de percuție*, creând astfel prima armă care lucrà mașinalicește, de unde rezultà și denumirea de «*pușcă mașină*» pe care el însuși o dete mitralierei sale.

Anglia fu cea dintâiu care introduse mitraliera *Maxim* și o întrebuință cu mare folos în răsboaiele din colonii.

---

1) Atât marina noastră cât și cetatea București posedă asemenea tunuri.

Invențiunea lui *Hiram S. Maxim*, experiența făcută cu *mitraliera Reffye* în răsboiul din 1870, perfecționările armelor de foc, perfecționări reprezintate prin *adoptarea mecanismului de repetiție* și în special perfecționările artileriei din perioada *«artileriei șrapnelului»* toate acestea la un loc au contribuit la stabilirea bazelor adevăratei concepțiuni a mitralierei.

In adevăr, fiindcă se stabilise în mod absolut inferioritatea mitralierei, ori de câte ori se găseà în fața tunului, inferioritate mărită și mai mult din cauza întrebuințărei șrapnelelor și, fiindcă marea putere și repeziciunea tragerei obținute cu arma cu repetiție, făceau ca mitraliera să sufere mult și din cauza armei; toate acestea au făcut să se înțeleagă necesitatea, ca mitraliera să se poată sustrage cu ușurință, atât lovitu rilor de tun cât și acelora ale armei. Or, pentru aceasta, mitraliera trebuià să poată întrebuința și profità de orice mască, de orice cută de teren, trebuià ca ea să poată părăsì cu ușurință și în siguranță o poziție de unde nu numai că nu-și puteà îndeplinì misiunea, dar de unde erà amenințată să fie sdrobită de artilerie, în câteva minute.

Pentru a se puteà realizà acest lucru, a trebuit să se părăsească vechile afete cu roate și trăsurile trase de cai, identice cu acelea ale tunurilor, adoptându-se pentru mitraliere afete ușoare și portative.

In altă ordine de idei, puterea armei de infanterie fiind foarte mare, erà inutil de a se căutà o putere mai mare pentru lovitura izolată a mitralierei, care, față de invențiunea lui *Hiram S. Maxim*, își câștigase importanță, numai din faptul că puteà asvârlì într'un timp foarte scurt, un număr uimitor de lovituri asupra inamicului.

Din această considerațiune se înțelege, că mitraliera trebuià să răspunză la condițiunea, ca ea să fie o mașină care să poată înlocuì un număr cât mai mare de puști de infanterie în anumite împrejurări și deci calibrul ei trebuià să fie acelaș cu al armei, rezolvându-se astfel și chestiunea aprovizionamentelor, care tocmai din cauza repeziciunei tragerei căpătà o extremă importanță.

Iată prin urmare, care este noua concepțiune a mitralierei, concepțiune care a făcut pe unii să zică, că *mitraliera este o pușcă perfecționată și multiplă;* perfecționată, fiindcă din punct de vedere balistic, experiențele au probat că tragerea cu o mitralieră poate fi privită ca fiind la fel cu tragerea unei puști portative automatice fixată pe un afet; multiplă, din cauză că poate trage peste 600 lovituri pe minut.

Față de noua concepțiune a întrebuințărei mitralierelor și față de foloasele obținute în răsboiul *Spano-American* (1898) și *Anglo-Boer*, dar în special în răsboiul *Ruso-Japonez*, când s'a probat în mod absolut, că mitraliera este o armă perfect

utilizabilă în răsboiul de câmp, mai toate statele s'au decis să adopte mitralierele, ceeace explică de ce o mulțime de constructori și-au îndreptat activitatea pe calea indicată de americanul *Maxim*, astfelcă astăzi avem în față o mulțime de sisteme cari de cari mai ingenioase, ca: *Hotschkiss, Colt, Bergmann, Nordenfeld, Schwarzlose, Perino,* etc.

Clasificația mitralierelor.

Următoarea clasificație admisă pentru toate mitralierele cunoscute până astăzi, pare că este cea mai potrivită:

A) Mitralierele vechi puse în acțiune cu ajutorul mânei;

B) Mitraliere moderne sau automatice.

A) **Mitralierele vechi,** sunt toate cu mai multe țevi și se pot grupà în două clase: a) *Mitraliere cu țevi mobile* și b) *Mitraliere cu țevi fixe,* cari la rândul lor se împart în *mitraliere cu țevi formând snopi* și *mitraliere cu țevi așezate în acelaș plan orizontal.*

Printre mitralierele cu țevi mobile, cel mai remarcabil tip este reprezentat prin *mitraliera Gatling,* care aveà — după cum s'a mai spus — 4, 6, 8 sau 10 țevi dispuse în cerc.

Alimentarea mitralierei cu cartușe se face pe la partea superioară, cu ajutorul unui magazin. Repeziciunea tragerei cu mitraliera *Gatling* atinge 1000 lovituri pe minut.

Printre mitralierele cu țevi fixe formând snop, se poate cità ca cel mai principal tip, *mitraliera Franceză Reffye,* care cuprindeà 25 țevi așezate în 5 rânduri, fiecare rând coprinzând câte 5 țevi.

S'a spus că repeziciunea tragerei acestei mitraliere erà de 6 salve pe minut, adică de 6×25=150 lovituri pe minut.

Cel mai de seamă tip de mitralieră cu țevi așezate în acelaș plan orizontal, este reprezintat prin *mitraliera Nordenfeld* cu 4 țevi de calibru 25 m/m., mitralieră care se întrebuințează în general pe bastimente, unde stă pe un afet pivot, care dispune de două manivele, cu ajutorul cărora se face ochirea în înălțime și direcție. Cu această mitralieră se poate trage până la 40 lovituri pe minut, alimentarea făcându-se cu ajutorul unui magazin.

Toate mitralierile vechi prezintau următoarele inconveniente, cari au justificat înlocuirea lor cu mitralierele automatice [1]).

1. Greutatea lor erà prea mare și deci erau greu de întrebuințat pe câmpul de luptă în bune condițiuni.

2. Fiindcă mitralierele erau compuse din mai multe țevi,

---

1) După d-l Maior Rudeanu: *„Mitraliere și puști-mitraliere“.*

se înțelege că dacă unul din cartușe produceà un foc lung, se puteà întâmplà accidente în timpul tragerei.

3. Punerea în mișcare a mecanismului cu ajutorul mânei, nu se făceà destul de regulat.

4. Intrebuințarea mai multor țevi, îngreunà alimentarea mitralierei cu cartușe.

5. Ochirea se stricà, din cauza puterei desvăluite la învârtirea manivelei sau pârghiei, pentru punerea în mișcare a mecanismului mitralierei în timpul tragerei.

B) **Mitralierele moderne automatice,** sunt toate cu o singură țeavă și se pot împărțì în două mari clase și anume:

a) Mitralierele automatice, funcționând cu ajutorul puterei vii de recul;

b) Mitralierele automatice, funcționând prin ajutorul gazelor cari au servit la aruncarea proectilului.

a) *Mitralierele funcționând prin ajutorul puterei vii de recul,* se împart și ele în două grupe: Mitraliere funcționând prin utilizarea puterei vii de recul a mecanismului de închidere și mitraliere funcționând cu ajutorul puterei vii de recul a țevei și mecanismului de închidere.

Ca tip al primelor mitraliere, cităm mitraliera *Schwartzlose* și mitraliera *Skoda*, inventată de arhiducele *Carol Salvator* și *Colonelul Dormus*, la care țeava A și cutia C pe care se mișcă mecanismul de închidere B, formează partea fixă a mitralierei. Presiunea gazelor fiind transmisă direct asupra mecanismului de închidere B, acesta reculează singur pe deasupra cu-

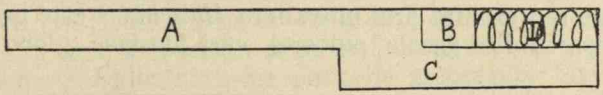


Fig. 1.

tiei C, comprimând un rezort spiral D, așezat între peretele dinapoi al cutiei C și mecanismul de închidere B, armând astfel mecanismul de dat foc.

După ce mecanismul de închidere B s'a dat înapoi, de o cantitate suficientă, pentru ca un cartuș să poată fi adus de către distribuitorul de cartușe, în dreptul camerei țevei, resortul D se destinde și readuce mecanismul de închidere B înainte.

La rândul său mecanismul de închidere revenind, împinge cartușul în camera armei, încărcând-o, și apoi închide țeava. Nu mai rămâne atunci pentru a se puteà da foc, decât să se apese pe trăgaciu.

Ca tip al mitralierilor din categoria 2-a, cităm *mitraliera Maxim* și *mitraliera Nordenfeld*, la care presiunea gazelor încărcăturei este transmisă de fundul tubului cartușului direct

mecanismului de închidere B, care reculează luând împreună cu el și țeava A. Ambele aceste două părți alunecă pe deasupra cutiei mecanismului de închidere C, care este fixă, comprimând astfel sau întinzând (după sistem) rezortul spiral D. La un mo-

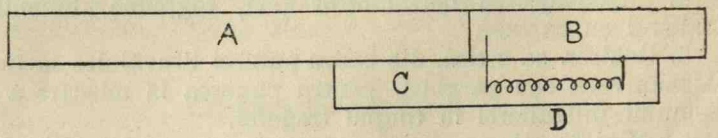


Fig. 2.

ment dat, reculul țevii A este oprit, iar mecanismul de închidere B mai reculează singur, până ce s'a despărțit de țeavă, de o cantitate egală aproximativ cu lungimea unui cartuș, armând astfel mecanismul de percuție și de dat foc.

Când reculul mecanismului de închidere s'a terminat, absorbit fiind în mare parte de rezistența ce rezortul recuperator opune la întindere sau comprimare (după sistem), acest din urmă rezort readuce mecanismul de închidere înainte, mecanism care întâlnind în drumul său cartușul adus în dreptul camerii țevii printr'un distribuitor, îl impinge în cameră, executând astfel încărcarea și închizând apoi țeava.

Pentru darea focului este suficient a se apăsà pe trăgaciu sau pe nasturile de dat foc.

b) *Mitralierele funcționând prin ajutorul gazelor cari au servit la aruncarea proectilului.*

Principiul funcționărei acestor mitraliere al cărui tip principal este reprezentat prin mitraliera *Hotschkiss* este următorul:

O parte din gazele pulberei cari însoțesc glonțul, scapă

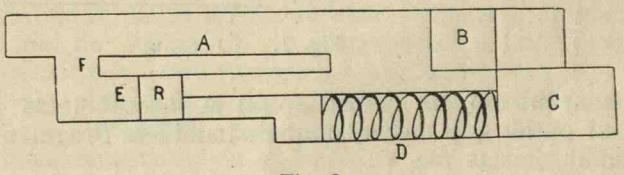


Fig. 3.

printr'o deschizătură F, făcută la partea de jos a țevii A și intră într'un cilindru E, așezat sub țeavă.

In acest cilindru se găsește un piston R, cu o coadă și un arc spiral recuperator D.

Gazele cari au intrat în cilindrul E prin deschizătura F, se răspândesc în cilindru, împingând înapoi pistonul R și varga lui, comprimând astfel arcul spiral recuperator D. Varga pistonului fiind legată cu mecanismul de închidere, silește acest mecanism, să se deà înapoi și să deschiză țeava.

In timpul când mecanismul de închidere se dă înapoi, se produce extracțiunea tubului cartușului tras, precum și armarea mecanismului de dat foc.

Câtevà cuvinte relativ la anume părți și anume chestiuni importante privitoare mitralierelor.

Fără a intrà în prea multe detalii și independent de modul de funcționare propriu zis al mitralierelor, care s'a studiat mai sus în mod succint, vom semnalà și discutà anume părți și chestiuni, cari se refer la orice mitralieră și cari au importanță deosebită, în ceeace privește buna funcționare și buna întrebuințare a mașinei.

Ne vom ocupà în consecință de: *a*) Dispozitivul pentru răcirea țevei; *b*) Magazinul de cartușe; *c*) Afetele; *d*) Scuturile la mitraliere; *e*) Diferitele moduri de transport al mitralierelor.

a) **Dispozitivul pentru răcirea țevii.**

Repeziciunea cu care mitralierele trag, încălzește foarte mult țeava și din această încălzire, se produce o creștere în iuțeala de ardere a încărcăturei pulberei, care sporește presiunea maximă și deci iuțeala inițială, ceeace are ca efect, modificarea traectoriilor și în consecință micșorarea preciziunei și justeței tragerei. Pedealtăparte, încălzirea țevii se transmite și la celelalte organe ale mitralierelor, producând dilatația lor, influențând astfel asupra bunei lor funcționări.

Din experiențele făcute în anul 1899 în Statele-Unite cu mitraliera *Colt*, comisiunea a constatat, că într'o tragere prelungită, din cauza creșterei presiunei maxime, s'a produs eroziuni la locașul glonțului, iar plinurile ghinturilor țevii au fost șterse până la jumătatea lungimei țevii, cevà mai mult, țeava se deformează astfel, încât trebuește scoasă din serviciu.

Se înțelege, prin urmare, că pentru a se înlătură aceste neajunsuri, s'a căutat un dispozitiv special pentru răcirea țevei. Sunt mai multe mijloace întrebuințate pentru realizarea acestui lucru.

Un prim mijloc constă în adaptarea la țeavă a unui manșon, care poate conține până la 3,5 kgr. apă. Acest mijloc este întrebuințat la mitraliera *Maxim*, *Nordenfeld*, *Schwartzlose*. Inconvenientul acestui procedeu rezidă în faptul, că apa se încălzește atât de mult, încât se transformă în vapori care ies apoi cu putere din manșon, producând astfel înaintea gurei țevii, un nor gros de vapori, care demască prezența mitralierei. Apoi, manșoanele cu apă complică sistemul, din nevoia de a se introduce un regulator pentru scăparea vaporilor. In fine — și aceasta este foarte important — apa nu este întotdeauna la îndemână pentru a înlocuì pe aceia care se transformă în vapori.

Un alt mijloc constă în adaptarea unui *radiator* la țeavă, radiator care mărind suprafața de contact a țevei în raport cu aerul, face ca țeava să nu se încălzească prea mult, căci este evident, că țeava se încălzește cu atât mai greu, cu cât suprafața exterioară în contact cu aerul atmosferic este mai mare.

Acest mijloc întrebuințat la mitraliera *Hotschkiss*, prezintă inconvenientul, că pentru a aduce servicii reale, ar trebuì să se întindă pe o mare lungime a țevii și apoi cere țevi cu pereții mai groși decât la arme (*mitraliera Hotschkiss*) și se înțelege, că toate aceste cerinți au ca rezultat îngreunarea mitralierei.

Un alt mijloc constă în facerea unei țevi cu pereți foarte groși și în adaptarea unui dispozitiv special, care la fiecare mișcare retrogradă a mecanismului, proectează o cantitate de aer rece.

Acest mijloc este întrebuințat la mitraliera *Colt*.

Trebue semnalat, că cu aceste două mijloace din urmă, atunci când mitraliera trage continuu mai mult de 1500 lovituri, țeava se încălzește atât de mult, încât trebue apoi așteptat ca ea să se răcească.

Să mai adăugăm, că răcirea în timpul tragerei nu este atât de complect realizată ca la mitraliera *Maxim*, astfelcă trăgând mai mult ca 600—700 lovituri, trăgătorul este oarecum jenat din cauza încălzirei țevii și a diferitelor părți ale mecanismului. Cevà mai mult, experiențele au probat că la mitraliera *Colt*, după ce s'a tras 500 lovituri, un cartuș încărcat se aprinde fără a trage după 7 secunde, iar cartușele ce s'au încărcat la un sfert de ceas după cele 500 trase, au luat foc după 20 secunde.

Dacă acum se cumpănesc neajunsurile acestor trei mijloace, deșì o mitralieră va trebuì să tragă în mod excepțional peste 1500 lovituri fără întrerupere, se poate spune totuși că cele două mijloace din urmă, par a nu satisface în mod absolut la toate exigențele răsboiului, astfelcă până în prezent, tot numai manșonul cu apă, prezintă cel mai sigur mijloc pentru răcirea țevei.

b) **Magazinul de cartuşe.**

Două sunt procedeurile imaginate în scopul realizărei unui magazin pentru cartușele mitralierilor [1]).

Primul mijloc constă, în înșirarea cartușelor pe un brâu analog cu brâurile de cartușe de vânătoare.

Acest procedeu întrebuințat la *mitraliera Maxim*, prezintă poate inconvenientul, că din cauza ploii, brâul care este de cânepă, se umflă, astfelcă nu mai poate trece prin mecanism, până ce nu este uscat la soare [2]).

---

1) Vechiul sistem întrebuințat de mitraliera *Skoda*, la care cartușele se încărcau printr'o pâlnie, n'au dat rezultate bune pentru răsboiul de câmp.

2) Acest lucru s'a observat în expediţiunea dela *Kilima-N'Djaro*, în care coloana maiorului *Wismann* a întrebuințat mitraliera *Maxim*.

Pentru a se remedià la acest inconvenient, mitraliera *Nordenfeld* are un brâu *metalic flexibil*, care conține 200 cartușe.

Al doilea mijloc, întrebuințat la *mitraliera Hotschkiss*, constă în niște încărcătoare de tablă de oțel, cari conțin câte 30 cartușe.

Aceste încărcătoare sunt astfel făcute, încât într'o tragere repede, se pot prinde chiar în timpul tragerei unul de altul, necesitând însă bineînțeles pentru această operațiune, o a doua persoană.

c) **Afetele.**

Toate mitralierile sunt sprijinite pe un suport, care prin analogie cu tunurile, se poate numì *afetul mitralierei.*

Aceste afete variază, după cum mitralierile sunt întrebuințate în răsboiul de câmp, de munte sau de cetate.

Toate afetele mitralierilor cunoscute până astăzi, se pot împărți în 5 categorii și anume: 1. Afete trepied; 2. Afete cu tălpice sau afete sanie; 3. Afete cu roate; 4. Afete cu cremalieră; 5. Afete cuirasate.

Afetele trepiede sunt în general astfel construite, încât permit să se obție diferite înălțimi de genulieră [1]).

Pentru micșorarea vulnerabilității, trepiedele pot să dea înălțimi de genulieră foarte mici (34 ctm.), necesare tragerei culcate.

Afetele sanie sunt pe roate și sunt astfel construite încât la partea dinainte, corpul afetului se prelungește prin două picioare încovoiate (ridicătoare), cari servesc pentru modificarea înălțimei de genulieră. Aceste afete permit o întrebuințare foarte variată și anume:

1. Permite a se trage cu o înălțime de genulieră maximă de 860 m/m, atunci când ridicătoarele stau aproape vertical. In acest caz afetul se reazemă de pământ cu călcâiul la partea dinapoi și cu ridicătoarele la partea dinainte.

2. Permite a se trage cu o înălțime de genulieră de 400 m/m, când mitraliera odihnește pe roate.

3. Permite a se trage cu o înălțime de genulieră de 342 m/m, când mitraliera se reazemă pe tălpice fără roate.

4. Permite tragerea cu înălțimi de genulieră cuprinse între 342 m/m și 860 m/m, prin ridicarea sau coborîrea ridicătoarelor în mod convenabil.

5. Permite transportul mitralierei, fie de către un singur om ca o roabă, fie de către doi oameni, ca o targă (unul înainte ținând de ridicătoare, altul înapoi ținând de călcâiul afetului).

Afetele pe roate sunt niște mici afete cu roate, ale căror

---

1) Diferitele înălțimi de genulieră se obțin sau prin desfacerea mai mult sau mai puțin a trepiedului, sau prin întrebuințarea picioarelor telescopice, adecă a picioarelor compuse din două bucăți, cari intră unul în tr'altul, permițând astfel să se mărească sau să se micșoreze lungimea lui.

fălcele sunt formate dintr'o singură bucată de tablă de oțel cu marginile îndoite.

Afetele cu cremalieră.

Asemenea afete cuprind două roate fixate pe osie (învârtindu-se cu ea) și un tub lung de oțel găunos, prevăzut cu o cremalieră și terminat la una din extremități cu o traversă, având ramurile îndoite, servind astfel a sprijinì mitraliera pe un parapet sau obstacol.

Mulțumită acestui dispozitiv, mitraliera se poate coborî sau ridică printr'un anume mecanism pe cremaliera tubului de oțel și deci poate stà acoperită înapoia obstacolului, atunci când nu trage.

Afetele cuirasate sunt acelea cari sunt prevăzute cu o cupolă, ca de pildă afetele cupolelor noastre transportabile de 37 m/m și de 53 m/m ale regiunei întărite F. N. G.

d) **Scuturile la mitraliere.**

Chestiunea introducerei scuturilor la mitraliere, își are importanța sa și de aceia în multe țări, se fac astăzi experiențe serioase, pentru a se dovedì, dacă mitralierele trebue să aibă sau nu un scut.

Chestiunea principală a scuturilor rezidă în faptul, că ele îngreunează mitralierele și apoi rămâne de văzut, dacă pentru o anume grosime, scuturile nu sunt străbătute de gloanțe la distanțele mici.

In asemenea ordine de idei și față de experiența răsboiului *Ruso-Japonez*, se ajunsese la concluzia, că scuturile la mitraliere sunt necesare în defensivă și mai puțin necesare în ofensivă.

Iată ce spune din acest punct de vedere maiorul *Guérin* din armata Franceză:

«In urma răsboiului *Ruso-Japonez*, utilitatea scuturilor a fost apreciată în diferite feluri.

«Așà, se recunoscù că ele asigură o oarеșicare protecțiune, însă li s'a imputat, că îngreunează mișcările, maicuseamă atunci când este vorba de mitraliere cu afete trepied, adică de mitraliere așezate pe afetele cari par mai convenabile pentru a asigurà legătura ce trebue să existe între mitraliere și infanterie.

«O primă condițiune ca să se poată întrebuințà scutul fără neajunsuri, este aceia ca prin construcție, el să fie astfel organizat, încât să poată fi desfăcut în mai multe bucăți, atunci când trebue transportat în mijlocul luptei.

«In cazul când scutul s'ar puteà împărți în bucățele, s'ar distribuì între diferitele animale cari slujesc la transportul mitralierelor și când aceste animale s'ar puteà apropià de poziționea de tragere, în defensivă spre exemplu, scutul s'ar puteà ridică și încheià, asigurând servanților maximum de protecțiune.

«La atacuri, adică atuncia când mitralierele trebue să se

miște cu repeziciune și nu pot fi însoțite de animale (purtătoare de scuturi), se va luà din scuturi numai atâtea bucăți cât se poate transportà de oameni.

«Protecțiunea ce se va asigurà astfel servanților, va fi neapărat mult mai redusă, ea va fi însă îndestulătoare pentru trăgătorii culcați».

In ceiace privește protecțiunea oferită de scuturi, să observăm, că dacă în răsboiul Ruso-Japonez, scutul de 5 c/m. grosime și 30 kgr. greutate al mitralierei *Hotchkiss* întrebuințată de Japonezi, a fost străpuns la distanțele mici, ceiace explică de ce *Maiorul Guérin* spune că: «*scuturile au asigurat o oarecare protecțiune, dar a îngreunat mișcările, etc., etc.*» nu este mai puțin adevărat, că în timpurile din urmă metalurgia a făcut mari progrese, probă că scuturile noastre de câmp Md. 1904 de 4 m/m. grosime nu sunt străpunse la distanța de 175 metri, de gloanțele armei Md. 1893.

Se înțelege prin urmare, că grosimea scuturilor poate să fie redusă actualmente, conciliându-se în acelaș timp și condițiunea rezistenței lor cu aceia a ușurimei. Aceasta ne explică de ce adoptarea scuturilor la mitraliere tinde a se generalizà, căci în ultima analiză — după cum spune *locotenentul Noël*[1]) — introducerea scutului la mitraliere este o necesitate, întocmai cum a fost și pentru tunurile de câmp.

In asemenea condițiuni, mitraliera acoperită de scut nu se va mai teme de loc de artilerie, căci șrapnelul, care este dușmanul cel mai înverșunat al mitralierei, nu-i va mai cauza nici un rău; iar în ceiace privește obuzul brizant, rareori el va puteà nimerì o țintă acoperită și de o dimensiune atât de mică.

e) **Diferitele moduri de transport al mitralierilor.**

Mitralierile pot fi: 1. Purtate de oameni; 2. Purtate pe cai sau catâri; 3. Inhămate; 4. Așezate sub turele automobile.

Mitralierile purtate de oameni. Când mitralierile sunt purtate de oameni, un om poartă mitraliera, altul afetul care în general este un afet trepied, altul poartă scutul și în fine un al 4-lea poartă cutia cu muniționi.

Greutatea mijlocie purtată de fiece om variază între 25—30 kgr.

Dacă mitraliera dispune de un afet-sanie, (*mitraliera Maxim*) transportul se face de doi oameni — după cum s'a spus — și cum mitraliera cântărește 29,8 kgr. iar afetul-sanie 64,5 kgr. este evident, că greutatea ce revine fiecărui om este de $\frac{29,8+64,5}{2} = \frac{94,3}{2} = 47$ kgr. aproximativ.

Pentru lada de muniționi sunt necesari alți doi oameni și un al treilea om pentru scut.

---

1) Les Mitrailleuses, revue de l'armée Belge.

In general se poate socotì, că pentru transportul unei mitraliere cu oameni sunt necesari: Un soldat port-mitralieră, un soldat port-afet, un soldat port-scut și accesorii și doi soldați pentru muniţiuni, la care se mai adaogă un al 6-lea soldat gradat, care trebue să conducă această despărțire.

Adevăratul avantagiu al transportului mitralierelor cu oameni, constă în faptul, că se poate duce mitraliera pe câmpul de bătaie peste tot pe unde poate trece un om. Inconvenientele însă sunt mai serioase, căci ținând seamă de oboselile și privaţiunile inerente ale răsboiului, este imposibil ca un om să transporte greutăţi mai mari ca 25—30 kgr. pe distanţe mari. Pedealtăparte dacă s'a socotit, că sunt necesari cinci oameni pentru transportul mitralierelor, trebue ţinut seamă, că acești cinci oameni nu pot transportà decât 1500 cartuşe, care reprezintă astfel primul aprovizionament. Or, faţă de marea consumare a muniţiunei, sunt necesari încă alţi oameni, pentru transportarea unui al doilea rând de muniţiuni, la cari se adaugă și cei necesari pentru transportul uneltelor de schimb, rezervoare de apă. etc.

Toate acestea explică, de ce s'a admis în armata Engleză o nouă mitralieră *Maxim*, denumită *Vikers Sons and Maxim*, ale cărei îmbunătăţiri se referă în special la micşorarea greutăţei maşinei.

La noul model, mitraliera nu cântăreşte de cât 18 kgr., iar afetul trepied 13 kgr., în total 31 kgr., adică de trei ori mai puţin ca mitraliera *Maxim*.

Mulţumită acestui dispozitiv, nu sunt necesari decât trei soldaţi pentru transportul mitralierei; unul care este şeful despărţirei poartă mitraliera propriu zisă în spinare, cu ţeava în sus; al doilea poartă tot în spinare trepiedul și în fine al treilea poartă în acelaş mod cutia cu muniţiuni (primul aprovizionament). Fiecare din soldaţi mai poartă în faţă, cartuşiere cu unelte și accesorii de prima necesitate.

Mitralierele purtate pe cai sau catâri.

In general trei sau doi cai sunt suficienţi și anume: un cal port-mitralieră, un cal port-afetul sanie (sau un singur cal port-mitralieră și afet) și un cal port-muniţii.

Fiecare cal nu poartă în spinare mai mult de 105 kgr., aproximativ.

Avantajul transportului cu cai este foarte mare, faţă de cel al transportului cu oameni, fiindcă se poate parcurge distanţe mult mai mari și cu un aprovizionament în muniţii mult superior.

Inconvenientul cel mai de seamă ar fi acela, că intrarea în acţiune și punerea în baterie a mitralierei, ar cere timp, din cauza necesităţei despachetărei și împachetărei.

Mitralierile înhămate sunt trase de patru cai și sunt com-

puse din un tren și ante-tren caşi tunurile. In ante-tren se păstrează munițiunile și accesoriile, iar pe arier-tren se așează mitraliera cu afetul său, purtându-se și încă altă cantitate de munițiuni.

Mitralierile Germane, Austriace și ale cavaleriei noastre sunt înhămate.

Avantajul unui asemenea transport este, că ante-trenul duce 4500 cartuşe (18 cutii a 250 cartuşe) iar arier-trenul poartă 6000 cartuşe, astfelcă în total se dispune de 10500 cartuşe, greutatea totală a trăsurei fiind numai de 1170 kgr., care se sporeşte la 1395 kgr., când cei patru servanți sunt și ei transportați (doi pe ante-tren și doi pe arier-tren).

Pedealtăparte, mobilitatea mitralierei este foarte mare, astfelcă ea poate însoți și cavaleria în toate aliurile.

In fine, în cazuri de surprindere, mitraliera poate intrà repede în acțiune, trăgând chiar de pe trăsură.

Inconvenientul cel mai serios al acestui fel de transport este, că cere un număr mare de soldați și cai. Aşà, pentru o unitate de 6 mitraliere sunt necesari, 3 ofițeri, 59 soldați, 73 cai și 6 trăsuri port-mitraliere.

Se vede din aceasta, că o unitate de 6 mitraliere are aproximativ un efectiv egal cu al bateriilor călărețe. Pedealtăparte când terenurile pe cari manevrează cavaleria sunt mai grele mitralierele nu pot să le mai urmeze.

Mitraliere pe automobile [1]).

Mitralierele se aşează fie pe automobile cuirasate fie pe automobile obişnuite, după cum s'a întrebuințat mitraliera *Hotschkiss* în *Maroc*.

Avantajul transportului pe automobile cuirasate este, că tot personalul se găseşte sub acelaş acoperământ blindat, iar avantajul transportului pe automobile în general este, că mitraliera poate fi dusă cu repeziciune dintr'un punct în altul al câmpului de bătae.

Cel mai mare inconvenient, și care este foarte important, este acela că automobilul poate să sufere stricăciuni care să-l împedice de a se mişcà și apoi nu poate merge pe oriunde pe câmpul de luptă, din cauza accidentelor și obstacolelor naturale, fiind în acelaş timp și foarte vulnerabile din cauza marilor sale dimensiuni.

---

1) Automobile cuirasate, prevăzute cu mitraliere, au și fost construite. Aşà de pildă, uzinele *Mercedes* din *Wiener-Neustadt* și uzinele *Charron-Girardele-Vogt* din *Paris*, au construit asemenea vehicule. Se pare că guvernul Rus dispune de 12 automobile cuirasate. Greutatea unui vehicul este de 3000 kgr., având o iuțeală de 40 km. pe oră, putând transportà combustibil pentru 1000 km. Să observăm că aceste automobile cuirasate, dacă protejează personalul contra gloanțelor infanteriei și ale șrapnelului, nu le protejează contra obuzelor brizante.

La manevrele austriace din 1906 (Silezia), s'a întrebuințat un automobil cuirasat pentru serviciul de recunoașteri și rezultatele au fost admirabile. Să observăm însă că în răsboi, întrebuințarea lor va întâmpinà dificultăți, cari nu pot fi puse în relief în timp de pace, din cauza pericolului la care ar fi expuse persoanele aflate în el.

Tot în Austria s'a făcut experiențe la *Traiskirchen*, cu motociclete și două automobile cu mitraliere, în scopul de a ocupà podul de pe Dunăre, dela *Tulnn*, la o depărtare de 58 km.

Mitralierele în serviciu la diferitele state şi modul repartiţiei lor la unităţi.

Următorul tabel ne dă diferitele sisteme de mitraliere adoptate, organizarea lor cum și repartiția lor la arme sau unități.

Statul	Sistemul admis	Cum sunt organizate	Cărei arme sunt afectate şi în ce cantit.
Austria	Schwartzlose	Detaşamente a 2 mitraliere pentru reg. de infanterie şi a 4 mitraliere pentru bat. alpine şi p. cavalerie.	Fiecărui regiment de infanterie, batalion de vânători şi divizie de cavalerie se afectează un detaşament.
Anglia	Maxim	Secţie de 2 mitraliere pentru infanterie şi câte o mitralieră p. reg. de cavalerie.	Fiecare bat. de infant posedă o secţ. de mitr. Fiecare regiment de caval. posedă o mitr.
Belgia	Hotschkiss	Grup de 4 mitraliere pentru diviziile de cavalerie şi de 2 mitr. p. bat. de fortăreaţă.	Fiecare divizie de cavalerie va posedà un grup şi fiece bat. de fortăreaţă câte 2 mitraliere.
Bulgaria	Maxim	Secţ. de 2 mitraliere.	Fiecare reg. de infant. şi brigadă de cavalerie posedă o secţ. de mitr.
Franţa	Hotschkiss	Grup de 4 mitraliere.	Fiecare reg. de infant. şi cavalerie va aveà câte un grup.
Germania	Maxim	Compănii în grupuri de 6 mitraliere.	Fiecare regiment va aveà compania 13-a de mitraliere. Un număr de 17 grupuri sunt destinate comandamentelor superioare.
Italia	Perino	Nehotărît încă până în prezent.	—
Japonia	Hotschkiss	Detaşamente de 6 mitraliere p infanterie şi de 8 mitraliere p. cavalerie.	Fiecare reg. de infant. şi brigadă de caval.

Statul	Sistemul admis	Cum sunt organizate	Cărei arme sunt afectate şi în ce cantit.
Muntenegru	Maxim	—	—
Olanda	Schwartzlose	Nehotărît încă până în prezent.	—
Portugalia	Maxim	Grup de 2 mitraliere.	Fiecare bat. de infant. va aveà câte un grup.
Rusia	Hotschkiss şi Maxim	Companie de 4 mitr.	La fiece regiment de infant. e o companie de mitraliere.
România	In experienţă	Nehotărît încă până în prezent.	—
Spania	Hotschkisss şi Maxim	Grup de 2 secţii a 2 mitraliere fiecare.	Cele dcuă brigade ale div. 1 (*Madrid*), brig. II şi III de vânători şi brigăzile de *Ceuta* şi *Melila* au câte un grup de mitraliere.
Statele-Unite	In experienţă	Secţ. de 2 mitraliere.	Fiecare reg. de infant. şi cavalerie va aveà câte o secţ. de mitral.
Turcia	Hotschkiss şi Maxim	Baterie de 8 mitral.	—

Consideraţiuni finale asupra mitralierelor

Printre diferite mitraliere, cele mai însemnate sunt: *Mitraliera Maxim*, *Hotschkiss*, *Schwartzlose*, *Skoda* şi *Perino*.

Fiecare din ele au avantage şi inconveniente.

Reproducem după cartea D-lui Maior Rudeanu [1]) ce se zice de principalele mitraliere în serviciu astăzi.

1. Ce zice Maxim de Schwartzlose, Skoda şi Hotschkiss.

1. Pentruca mecanismul unei mitraliere să funcţioneze totdeauna bine şi fără stânjeniri, zice *Maxim*, diferitele bucăţi cari compun acest mecanism, trebue să fie astfel conduse în mişcările ce trebue să ià pe timpul funcţionării, încât orce dislocuire, orce deviaţie, să fie cu totul exclusă.

Or, pentruca această principală condiţie să fie îndeplinită, trebuie neapărat ca atât încărcarea, cât şi operaţiunea extragerii tuburilor trase, să nu ceară dela diferitele bucăţi ale mecanismului, mişcări de acelea, cari prin natura lor, ar puteà da cartuşelor sau tuburilor trase, astfel de poziţiuni pe timpul când mitraliera se încurcă, încât să le expună a da unele peste

1) Mitraliere şi puşti mitraliere.

altele și prin urmare să încurce funcționarea și să oprească tragerea.

La mitraliera *Maxim*, această condițiune este perfect îndeplinită, la mitraliera *Schwartzlose* nu, constituind astfel unul din principalele defecte ale acestei mitraliere.

Cartușele mitralierei *Schwartzlose* nu sunt bine conduse pe timpul încărcării, ele sunt aduse puțin strâmb în fața camerei țevei și uneori, din această cauză, ele se strâmbează simțitor, în momentul când sunt împinse în camera țevei.

2. O altă condițiune principală la care trebue să satisfacă orce mitralieră de răsboiu, este aceia ca mecanismul de închidere să nu se deschidă, mai înainte ca glonțul să fi părăsit țeava, căci altfel se întâmplă numeroase scăpări de gaze înapoi, gaze cari uneori, ca de pildă în cazul când un cartuș ar plesnì, pot să pericliteze pe servanți, iar alteori, să ancraseze mecanismul de închidere astfel, încât să nu mai poată funcționà.

Pentru a remedià la acest mare neajuns, *cartușele și camera* mitralierei *Schwartzlose* sunt unse printr'un aparat special care funcționează în mod automatic. Dacă însă dintr'o întâmplare oarecare, aparatul de ungere nu mai funcționează, atunci nici mecanismul mitralierei nu mai merge [1]).

La mitraliera *Maxim* nu este nevoe de asemenea complicațiuni, de oarece țeava reculează dinpreună cu mecanismul de închidere, atât timp când cartușul se găsește în țeavă.

Cele zise mai sus, pentru mitraliera *Schwartzlose* se poate zice și de mitraliera *Skoda*.

3 Mitraliera *Maxim*, model nou, este mai ușoară ca *Hotschkiss* sau *Schwartzlose*.

4. Inlocuirea unei țevi se face mult mai ușor la mitralierele la care mecanismul de închidere funcționează reculând dinpreună cu țeava, cum este mitraliera *Maxim*, decât la cele la care mecanismele de închidere funcționează reculând singure, cum sunt mitralierele *Schwartzlose* și *Skoda*.

5. In fine, mitralierele care dispun de radiatoare în loc de manșoane cu apă, cum este de exemplu mitraliera *Hotschkiss*, nu pot trage fără întrerupere mai mult ca 500 lovituri.

2. Ce zice Schwartzlose de Maxim și Hotchkiss.

1. *Schwartzlose* este mult mai simplă decât *Maxim*, ceace din punctul de vedere al siguranței funcționării este una din principalele condițiuni. Astfel spre exemplu, mitraliera *Maxim* are 14 rezorturi, iar *Hotschkiss* 7, pe când *Schwartzlose* numai unul singur.

---

1) La ultimul model *Schwartzlose*, se pare că mecanismul de uns lucrează numai asupra cartușelor, nu și asupra camerei.

Mecanismul de închidere *Maxim* are aproximativ 30 bucăţi, iar *Hotschkiss* 28, pe când *Schwartzlose* numai 11.

2. Mitraliera *Schwartzlose* este cea care convine mai bine pentru răsboiul de câmp.

3. Mitraliera *Schwartzlose* costă mai puţin decât mitraliera *Maxim*.

4. Mitraliera *Schwartzlose* este mai rustică şi deci mai trainică decât mitraliera *Maxim*.

5. Mitraliera *Schwartzlose* este mai uşoară, şi mai simplă decât mitraliera *Hotschkiss*, şi afară de asta, dispune de un manşon cu apă în loc de radiator, ceeace-i permite să tragă timp mai îndelungat.

3. Ce zice Hotschkiss de Maxim şi Schwartzlose.

1. *Hotschkiss* este mult mai simplă şi mai rustică decât *Maxim* şi cel puţin tot aşà de rustică şi de simplă ca şi *Schwartzlose*.

2. Radiatoarele nu silesc oprirea tragerii după 500 lovituri. (La poligonul dela Mihai Bravul s'a tras în adevăr 1500 lovituri, neîntrerupt, fără neajunsuri).

3. Manşoanele cu apă, prin vaporii ce produc, descopere artileriei vrăjmaşe locul ocupat de mitraliere, expunându-le prin urmare, la o repede şi sigură distrugere.

4. Dacă mitralierele din cauza unei trageri mai îndelungate sau din o altă cauză, nu mai dispun de marea cantitate de apă de care au nevoe (3 — 4 kgr. de fiecare mitralieră), funcţionarea lor este serios compromisă.

5. La mitraliera *Hotschkiss*, toate piesele care compun mecanismul, se mişcă în linie dreaptă, ceeace nu este cazul la mitralierele *Maxim* şi *Schwartzlose*.

6. Mitralierea *Hotschkiss* este mai eftină ca *Maxim*.

7. Pericolul unui foc lung este absolut exclus, de oarece mitraliera *Hotschkiss* funcţionând prin împrumut de gaze, mecanismul ei de închidere nu se pune în mişcare, decât atunci când cartuşul a luat foc.

8. Mitraliera *Hotschkiss* este singur a mitralierala care înzăvorirea şi recuperarea mecanismului de închidere sunt raţional dispuse, de aceea şi preciziunea ei în direcţie este superioară faţă de a celorlalte mitraliere.

Pentru a terminà să mai adăugăm noi şi următoarele: *Franţa* a adoptat o nouă mitralieră *Hotschkiss*, compusă din 3 ţevi de *oţel chromat*, trăgând glonţul *Lebel*. Fiecare ţeavă poate trage 2100 lovituri, fără ca să se încălzească. Aceste mitraliere

pot execută tragerea în evantaliu, mulțumită unui dispozitiv care face ca cele 3 țevi să pivoteze pe un tub central.

Italia a adoptat mitraliera *Perino*. Comisiunea de experiență din armata italiană pretinde, că *mitraliera Perino* prezintă avantajul asupra mitralierei *Maxim*, fiindcă se obține o repeziciune mai mare, când se trage mai mult de 250 lovituri, fiindcă permite reînoirea apei în refrigerent chiar în timpul tragerei și în fine fiindcă costă pe jumătate (3000 lei).

La noi în țară, în urma experiențelor extrem de dificile la cari au fost supuse toate aceste sisteme de mitraliere la poligonul dela Cotroceni, numai mitraliera *Maxim* și în oarecare limite și mitraliera *Hotschkiss* au putut rezistà la o tragere îndelungată continuă de 10000 lovituri, urmată de o a doua tragere continuă de 8000 lovituri. Mitraliera *Hotschkiss* însă a prezentat inconvenientul că, la un moment dat s'a produs scăpări de gaze înapoi, foarte periculoase pentru trăgătorul care sprijineà patul armei în umăr, împiedecându-l în mod absolut să ochiască. Pe lângă aceasta s'a constatat insuficiența răcirei țevei cu ajutorul radiatorului și în fine, împrăștierea loviturilor în direcție la această mitralieră a fost foarte mare.

PISTOALE AUTOMATE

Istoric sumar.

Primul pistol [1]) de care vorbește istoria, este cel fabricat la *Perusa* în anul 1364, având țeava de o lungime coprinsă între 0.25—0.29 c/m și al cărui glonț puteà să străpungă armurele [2]).

La început pistolul care se întrebuință de pe cal, erà o armă destinată exclusiv nobilimei [3]).

---

1) Numele de *pistol (pistollet)* vine dela orașul *Pistoia*, care a avut la început, specialitatea fabricărei lor.

2) După *Lt.-Colonel Fosbery*, care a publicat în anul 1906 o conferință relativ la pistoale în «*Journal of the Royal United Service*», primul pistol a fost fabricat într'o epocă coprinsă între anii 1446 și 1509, dată când pentru prima oară s'a adoptat platina pentru pistoale.

După căpitanul de artilerie *Ferrus*, primul și adevăratul pistol a fost inventat de căpitanul de cavalerie belgian *Sebastian de Corbion*, care construì o mică archebuză, ce se puteà mânuì de pe cal. Fiindcă acest pistol obținu un mare succes, căpitanul fu poreclit după numele armei inventate «*Capitaine Pistollet*».

3) Aceasta ne explică, pentru ce primele specimene de pistoale păstrate în muzeurile din *Londra*, *Dresda* etc., erau de o fabricație foarte îngrijită și cu o ornamentație luxoasă, făcând astfel un contrast bătător la ochi, cu archibuzele și muschetele din aceiaș epocă, ce constituiau armamentul claselor de jos.

La 1557 pistolul este dat infanteriei germane și la 1569 cavaleriei, iar la 1590 el este dat și cavaleriei franceze.

Platina cu silex a fost pentru prima oară întrebuințată la pistoale, către anul 1630. Sub domnia lui *Jacob II-lea*, dragonii englezi erau armați cu un pistol numit «*pistolet à pierre*» care devenì reglementar și în Franța pe timpul domniei lui *Ludovic XIV-lea* [1]).

In cursul secolului al XVII-lea, se făcură o mulțime de încercări pentru perfecționarea pistoalelor, având în special de scop mărirea eficacității și remediarea inconvenientului rateurelor [2]).

Toate aceste încercări însă nu permiseră să se obție un pistol practic, care să poată fi mânuit lesne de soldați.

Pistoalele regulamentare cari se succedară dela mijlocul secolului al XVIII-lea în Franța, erau toate de calibru de 17,1 m/m.

In anul 1828, colonelul francez de *Pontcharra* propune un pistol cu percuțiune, a cărui țeavă ghintuită trăgeà un glonț forțat, după sistemul căpitanului *Delvigne*.

In 1833 se adoptase în Franța numai pentru ofițeri, un model de pistol cu percuțiune cu o platină specială.

Cași la puști, întrebuințarea cartușului metalic cu capsă, a permis realizarea celor mai mari îmbunătățiri, conducând la invențiunea *pistoalelor cu repetiţiune*.

Primul pistol cu repetiție este cel inventat în anul 1830 de colonelul *Colt*. Acest pistol erà compus din mai multe țevi, cari învârtindu-se, se prezintau succesiv în fața platinei. Fiindcă pistolul erà prea greu, colonelul *Colt* modifică invențiunea sa în anul 1835, fabricând un revolver cu o singură țeavă fixă, în fața căreia se învârteà un butoiaș cu 6 camere [3]).

Prima perfecționare a pistolului colonelului *Colt* se dato-

---

1) După o descriere care datează din anul 1678, aceste pistoale aveau o țeavă lungă de 0 35 ctm. și platina aveà toate piesele incastrate în pat, afară de cocoș, baterie și rezortul său. Patul erà ușor inclinat și se terminà cu un mâner protejat de o calotă metalică.

2) Se fabricară pistoale cu 2 țevi superpuse, și cu două platine; pistoale cari aruncau simultaneu. 3, 4, 7 lovituri; pistoale cu 4 țevi trase succesiv prin ajutorul unei singure platine; pistoale cu două magazine (unul pentru gloanțe, altul pentru încărcătură); pistoale încărcându-se pela culată, pistoale cu bloc sau cu basculă; pistoale cu o țeavă ghintuită; pistoale cu 2 sau 4 țevi cari se învârteau în jurul unui ax comun, pentru a prezintà succesiv bateria, cocoșului unei singure platine etc. Un pistol cu butoiaș care datează din anul 1625 (domnia lui Carol I din Anglia) se găsește la muzeul din Londra. La acest pistol, rotațiunea butoiașului este produsă prin *mișcarea cocoșului*. La arsenalul din *Florența* existà în anul 1700 un pistol numit «*buonna notte*» (noaptea bună), care aveà 5 țevi și altul care aveà 18 țevi dispuse în formă de stea.

3) Acest revolver a avut un mare succes în războiul *Floridei*, cu toate că erà foarte greu, că butoiașul se împedicà, și cu toate că produceà rateuri sau plecarea spontanee a loviturei.

reşte lui *Lefaucheux*, care construì în anul 1853 un revolver în care se remedià plecarea spontanee a loviturilor şi în care încărcarea se făceà cu mai mare uşurinţă.

Din acest moment perfecţionările aduse revolverelor fură repezi şi numeroase, obţinându-se succesiv, revolvere cari trăgeau *cartuşe cu percuţie periferică* [1]) şi revolvere cari trăgeau *cartuşe cu percuţie centrală*.

In acelaş timp se inventară mecanisme cari extrageau *cartuşul automatic* (1865).

Invenţiunea magazinelor la arme, a permis constructorilor să aplice acest principiu şi la revolvere. Primele revolvere imitând arma *Kropatschek*, fură cu magazin tubular, apoi imitând puşca cu rotaţie *Spitalsky* (Steyr) se fabricară revolvere cu magazin rotativ, magazin care prezintà pe rând cartuşele în faţa închizătorului [2]).

Invenţiunea încărcătoarelor la arme [3]) conduc pe fabricanţi la construcţiunea revolverelor cu magazinul aşezat sub montură [4])

Or cum fie, aceste arme nu puteau fi organizate decât pentru cartuşe mici, deoarece în toate sistemele, mişcarea mecanismului se obţineà prin ajutorul apăsărei pe trăgaciu, care destindea anume arcuri convenabil organizate. Or, mărind butoiaşul pentru a permite întrebuinţarea cartuşelor mai mari, se îngreuna excesiv manevrarea revolverului.

Se înţelege prin urmare că puterea revolverelor era mult inferioară celei necesare unei buni arme de război, căci cartuşul fiind mic, încărcătura de pulbere fiind şi ea mică, nu se puteà obţine iuţeli iniţiale mai mari.

Din aceasta cauză a născut ideia, de a face ca mecanismul să funcţioneze *automat*, împrumutând forţa motrice necesară, dela energia de *recul*.

Prima aplicaţiune a acestui principiu s'a făcut la armele automate după cum se va vedeà.

In ceace priveşte revolverele, prima aplicaţiune se datoreşte lui *Hugo Borchardt* (funcţionar al fabricei *Löve* din *Berlin*) care inventă în anul 1893 un pistol automat de calibru $7,_{65}$ m/m.

Actualmente toate perfecţionările cari s'au adus *pistoalelor automate*, au urmărit obţinerea unei puteri vii suficiente pentru a scoate un om afară din luptă, dela distanţa care dă siguranţa necesară, celui care se serveşte de asemenea arme.

In general, maxima distanţa admisă în această ordine de idei este distanţa de 200 metri.

---

1) Derivate din cartuşul *Flobert*.
2) Exemple de asemenea pistoale: *pistolul Schuloff*, *pistolul Krnka*.
3) Incărcătorul *Mannlicher*, magazinul armei englezeşti *Lee*, etc.
4) Sistemul *Passler*, *Au*, etc.

Clasificaţia pistoalelor automate.

In cele ce urmează vom da o definiţiune generală, care de fapt se aplică la toate armele automate, adică fie la puşti fie la pistoale automate.

Pentru a înţelege mai bine definiţiunea, să dăm următoarele idei generale de modul cum sunt organizate armele automate.

Se ştie, că forţa de destindere a gazelor are ca efect să împingă glonţul înainte şi arma înapoi, din cauza presiunei exercitate pe fundul culatei (închizător). Prin faptul că glonţul trece cu greu (forţare) prin ghinturile ţevei, se înţelege, că dacă aceasta n'ar fi fixată de armă şi dacă n'ar există reculul, ea ar fi antrenată de glonţ în mişcarea sa înainte.

In realitate, din cauza împingerei înapoi (forţa de recul) pe fundul culatei (închizătorul), împingere care este mai puternică decât antrenarea ţevei înainte şi din cauză că ţeava este legată de închizător, se înţelege că în definitiv ambele tind să reculeze.

Dacă ţeava împreună cu închizătorul pot să alunece pe uluc, printr'un dispozitiv oarecare, atunci caşi la tunuri, fiindcă patul este fixat în umăr, mişcarea de recul se va manifestà printr'o alunecare a ţevei şi închizătorului pe uluc. Dacă însă s'ar pune o legătură elastică între închizător şi pat, sau între ţeavă şi pat sau în fine între ţeavă şi închizător, este evident că şi unul sau altul sau ambele, ar puteà să alunece de o cantitate orecare pe pat şi în acest timp să lucreze şi la descărcare, aruncarea tubului gol şi la încărcarea din nou a ţevei. Armele automate astfel organizate, întrebuinţează prin urmare forţa de recul pentru obţinerea automatismului, ceiace în ultimă analiză însemnează că ele utilizează de fapt, forţa gazelor. Mai este însă şi alt mijloc pentru a utilizà forţa gazelor şi care constà în a face o gaură în canalul ţevii, prin care gaură ies gazele cari au servit să arunce proectilul afară, gaze care apăsând pe o pârghie, pun în mişcare mecanismul automat anume construit, pentru a efectuà operaţiunile de mai sus.

Aceste lămuriri fiind date, să trecem la definiţiunea armelor automate.

După definiţiunea dată de d-l *general Ville* în anul 1892, se înţelege sub numele de *arme automate*, nişte *arme cu repetiţie*, în care forţa de expansiune a gazelor pulberei, determină după plecarea fiecărei lovituri : *deschiderea culatei, extracţiunea şi aruncarea tubului gol, armarea sistemului de percuţiune* şi *compresiunea rezorturilor recuperatoarelor* cari prin destinderea lor asigură la rândul lor *încărcarea şi închiderea armei.*

Fiindcă funcționarea unei arme automate se bazează pe forța de expansiune a gazelor pulberei, se înțelege că este absolut necesar ca aceste gaze să poată acționà fără pierderi, căci numai astfel, se poate asigurà jocul regulat al organelor pe care ele trebuie să le pună în mișcare.

Rezultă de acì că mecanismul de închidere al închizătorului prezintă cea mai mare importanță în organizarea unei arme automat și de aceia se admite următoarea clasificație, după sistemul de închidere:

a) Armele în care țeava este fixă, iar închizătorul alunecă pe pat.

b) Armele în care atât țeava cât și închizătorul alunecă înapoi pe pat.

c) Armele în care țeava fiind fixă, posedă un cilindru paralel, prin ajutorul căruia întrebuințează gazele pulberei, pentru a acționà asupra închizătorului, care este mobil.

d) Armele în care țeava alunecă înainte și în care închizătorul este fix.

Această clasificațiune dată de *generalul Ville*, este admisă aproape pretutindeni [1]).

a) In prima clasă, țeava T este fixă, iar închizătorul I se mișcă în raport cu țeava. La plecarea loviturei, fundul cartușului transmite presiunea gazelor închizătorului, aruncându-l

---

1) Autorii Francezi admit trei clase pentru armele automatice, după modul cum intervin gazele pentru a produce deschiderea închizătorului. *a)* In prima clasă intră armele la cari gazele resping închizătorul înapoi, prin ajutorul fundului cartușului. Această clasă este aceiași cu sistemul de mai sus, în care țeava este fixă și închizătorul mobil (figura 4). *b)* In a doua clasă, intră armele în care gazele scăpând printr'o deschizătură făcută în peretele țevei, fac să reculeze închizătorul, prin ajutorul unor organe de transmisiune. Această clasă este aceiași cu sistemul de mai sus în care țeava fiind fixă și având un cilindru paralel, întrebuințează gazele prin ajutorul unui piston, care acționează asupra închizătorului (figura 5). *c)* In a treia clasă intră armele în care închizătorul este fix, iar gazele gonind proectilul în țeavă, obligă țeava să alunece înainte. Această clasă este aceiași cu sistemul de mai sus în care țeava este fixă și închizătorul mobil (figura 6).

Prima clasă se subdivide după autorii francezi în alte două și anume: arme în care țeava se mișcă cu închizătorul și arme în care închizătorul este mobil.

După D-l *Kaisertreu (Die principiellen Eingenschaften des automatischen Feurwaffen)* nu există decât două clase de arme automate, fiecare clasă însă fiind subdivizată în trei grupe.

Prima clasă care coprinde armele a căror funcționare se bazează pe întrebuințarea gazelor pulberei, coprinde următoarele grupe: arme în cari închizătoarele n'au nici o legătură; arme în care legătura închizătorului se produce prin frecare, și arme care au o legătură foarte rezistentă cu închizătorul. A doua clasă care coprinde armele a căror funcționare se bazează pe recul se compune din următoarele grupe: arme care întrebuințează tot reculul, arme cari au un lung recul și arme cari au un recul scurt.

înapoi. Reculul închizătorului determină: scoaterea și aruncarea tubului gol, aruncarea mecanismului de percuțiune și comprimarea resortului R al recuperatorului. Când închizătorul a ajuns la sfârșitul cursei sale, este adus înapoi prin ajutorul resortului R și prin această mișcare spre înainte, închizătorul antrenează un nou cartuș, introducându-l în camera de încărcare (vezi figura 4).

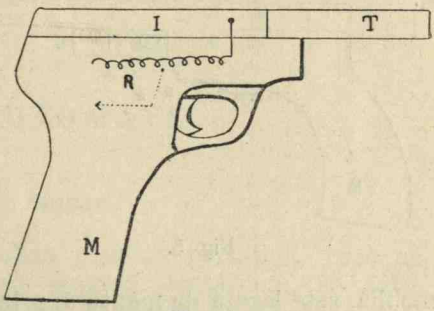


Fig. 4.

Acestei clase aparține pistolul *Browning* de 7.$_{65}$ m/m Md. 1900 (tip No. 1) în serviciu la armata Belgiană, acelaș pistol Md. 1903 (tip No. 2), de 6,$_{35}$ m/m și Md. 1906 (tip No. 3), pistolul *Bergmann* Md. 1894 și 1901, pistolul *Mannlicher* Md. 1901, pistoalele *Palson*, *Darche*, *Dormus* și *Raschein*, *Skoub* (*Schouboe*) Md. 1902, *Schwartzlose* (1-iul și al 2-lea model), *Schoenberger*, etc.

b) In a doua clasă, țeava T nu este solidară cu montura M fiind legată de ea cu o bielă articulată, iar închizătorul I apasă puternic asupra deschiderei posterioare a camerei, sub presiunea resortului R.

La plecarea loviturei, închizătorul fiind împins înapoi, trage cu el țeava, care alunecă pe montură, comprimând resortul R al recuperatorului. După un timp foarte scurt (superior însă duratei traectului glonțului în țeavă), țeava este oprită de un nasture, pentru a împiedecà astfel orice scăpare de gaze înapoi. Inchizătorul terminând mișcarea sa înapoi, scoate cartușul, îl aruncă afară și armează mecanismul de percuție. La terminarea cursei sale, el este respins înainte prin destinderea resortului, antrenând cu el cartușul, care se găsește (vezi tot figura 4) în magazin, introducându-l apoi în cameră.

Acestei clase aparțin pistoalele *Colt-Browning*, *Roth* Model 1900, *Borchardt-Lüger* numit *Parabellum*, *Mauser* Model 1896, *Mannlicher* Model 1896, 1904 și 1905, *Schwartzlose*, *Halbet*, *Feuerfuchs*, *Chelfritz*, *Hauff*, *Bergmann* Model 1897 și 1903, *Conrad-Kromar*, etc.

c) In clasa treia, țeava T este fixată de montura M, dar închizătorul I nu se mișcă sub acțiunea reculului, dar ci aceia a unui mecanism, care funcționează prin ajutorul presiunei unei anume cantități de gaze ale pulberei, cari scapă din țeavă printr'o deschidere D din peretele ei și cari lucrează asupra unui piston P, a cărei coadă B antrenează închizătorul și al cărui cap C comprimă resortul R al recuperatorului. Ajungând la fi-

nele cursei sale, recuperatorul se deschide și readuce închizătorul în poziția sa primitivă, închizător care aduce în cameră un nou cartuș (vezi figura 5).

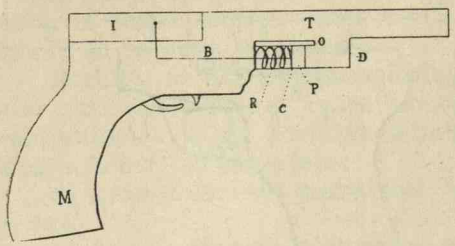


Fig. 5.

Următoarele arme aparțin acestei clase: pistolul *Clair*, arma *Cei-Rigotti*, arma *Unge*, arma *Odkolek*, etc.

d) In clasa patra, închizătorul I este fixat de montura M și deci este fix, iar țeava care este mobilă, este legată de montură, prin resortul R al recuperatorului.

La plecarea loviturei, din cauza rezistenței întâmpinată de glonț la trecerea sa prin ghinturi, țeava T este antrenată înainte, comprimând astfel rezortul R al recuperatorului.

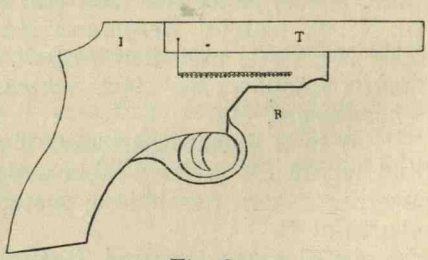


Fig. 6.

In această mișcare, cartușul gol este reținut pe loc de către extractor și prin aceasta el este scos din țeavă și deci aruncat. Ajuns la finele cursei sale, țeava este readusă înapoi prin destinderea rezortului R al recuperatorului. In mișcarea sa înapoi, țeava primește cartușul împins deasupra de magazin, armează mecanismul de percuțiune și se lipește apoi de închizător.

Pistoalele *Manlicher* de $7._8$ m/m, *Winckler*, *Smit*, *Wesson*, etc., aparțin acestei clase.

Intrebuinţarea pistoalelor automate.

Se înțelege dela sine, că pistoalele automate sunt chemate să înlocuiască revolverele în armată.

Intrebuințarea pistoalelor automate, în special pentru artilerie, prezintă o deosebită importanță, în cazul când pentru anume considerațiuni de serviciu, nu s'ar puteà adoptà carabina automată.

In armata germană s'a și adoptat pistolul automat *Parabellum* [1]) de 9 m/m. Model 1908 pentru armarea servanților artileriei și a personalului cari servesc mitralierele.

---

1) Pistolul *Parabellum*, care a fost adoptat de *Germania*, *Olanda* și *Portugalia*, este de tipul *Borcharet-Lueger*, al fabricei „*Deutsche Waffen und Munitions fabrik*“ din Berlin.

Spania a adoptat pistolul automatic *Bayard* de 9 m/m. pentru ofițeri, jandarmerie și carabineri.

Olanda și *Portugalia* au adoptat de asemenea pistolul automat *Parabellum*.

ARME AUTOMATE

Istoric sumar

Prima încercare de a realizà o armă portativă, care să tragă mai multe lovituri dintr'o singură descărcare, se datorește armurierului german *Vilhelm Calthoff* [1]) (1640) care găsì mijlocul de a fabricà muschete, archebuze și pistoale, cari puteau trage până la 10 lovituri deodată.

Primul proect însă al unei arme automate și realizarea ei practică, se datorește în special lui *Henri Bessurer*, care în anul 1854 căpătă un brevet, pentru o pușcă ce se încărcà pe la culată și care trăgeà un singur cartuș.

La această armă, închizătorul se deschideà după plecarea loviturei, prin ajutorul presiunei gazelor.

Opt ani mai târziu, *Blakely* inventă o armă automată, în care închizătorul erà echilibrat printr'o contra-greutate, care serveà ca să aducă cartușul la înălțimea camerei de încărcare.

In anul 1863, americanul *Regulus Pilon*, inventă primul sistem de armă automată, în care închizătorul alunecà înapoi după plecarea loviturei, întorcându-se apoi în poziția de încărcare prin ajutorul unui resort recuperator.

In 1866 inginerul englez *Josef Kurtius*, construì o pușcă automată care trăgeà mai multe lovituri, cari erau conținute într'un magazin consistând într'un *butoiaș rotativ*. Această armă întrebuințà reculul, care mulțumità unui resort, deschideà închizătorul, încărcà arma și apoi închideà închizătorul.

Trecând peste diferitele încercări făcute cu armele automate [2]) să semnalăm că numai o singură invențiune, aceia a lui *Maxim* (1883), căpătă soluțiunea practică de a fi introdusă în mici cantități în câtevà armate, fără însă a se generalizà.

---

1) *Vilhelm Calthoff* armurier german, se stabilì în Franța și căpătă dela *Ludovic al XIII-lea*, un privilegiu cu data de 20 Februarie 1640, pentru a fabricà asemenea arme în Franța.

2) Incercările lui *Plessner*, care inventă o armă automată în anul 1872, încercările lui *Fassold* și *Savage* cari studiară în 1877, chestiunea deschiderei automatice a închizătorului, armarea automatică a percutorului și aruncarea cartușului; încercările lui *Krnka* care propuse în anul 1884 un mijloc pentru transformarea armei *Werndl* în pușcă automată.

De câțivà ani chestiunea armelor automate, mulțumită încetățenirei mitralierelor, a revenit la ordinea zilei și actualmente se experimentează asemenea arme, adoptându-se chiar în unele armate ale marilor puteri Europene.

Concepțiunea actuală a armelor automate

Concepțiunea actuală a armelor automate să reduce la următoarele două sisteme:

a) **Primul sistem.** Importanța mitralierilor pe câmpul de luptă fiind astăzi indiscutabilă, s'a reproșat acestora, că nu au destulă mobilitate pentru toate întrebuințările răsboiului, astfelcă constructorii s'au gândit de a rezolvà această chestiune, imaginând niște arme de o greutate cel mult dublă ca aceia a armelor portative, transportabile pe un singur cal, adaptându-se acestor arme, *principiul încărcărei automate.*

Se obține astfel o armă numită «*pușcă mitralieră*» care are o mare putere de foc pe un spațiu restrâns, căci focul ei echivalează aproximativ cu cel obținut de 20 trăgători și apoi, serviciul și transportul unei asemenea arme, cere mai puțini oameni și cai, căci un cal care poartă pe călăreț, poate duce în spinare și pușca mitralieră, cu un aprovizionament de aproximativ 400 cartușe.

In această ultimă ordine de idei, o secție de puști automate costă mult mai puțin și apoi prezintând o țintă mult mai mică ca aceia a unei secții de mitraliere, va fi mai greu descoperită și recunoscută de vrăjmaș și deci va fi mult mai puțin vulnerabilă.

b) **Al doilea sistem.** Acest sistem corespunde înlocuirei puștei actuale cu repetiție cu o pușcă automată, ceiace cere ca această pușcă să nu cântărească mai mult de 4—4 $^1/_2$ kilograme.

Susținătorii acestui sistem pretind, că pușca automată micșorează efortul necesar la încărcarea și descărcarea armei, și deci obosește mai puțin pe trăgător, cu atât mai mult cu cât fiindcă pușca întrebuințează forța de recul pentru încărcare și descărcare, o cantitate din energia din recul fiind cheltuită în acest scop, isbirea în umăr datorită reculului este aproape complect redusă.

Rămânând să discutăm mai târziu, dacă introducerea puștelor automate răspund în totul scopului, să căutăm a arătà în câtevà cuvinte, cum s'a realizat actualmente armele automate cu aceste două sisteme.

Cum s'a realizat actualmente armele automate

a) **Puștile mitraliere** au o organizațiune interioară și exterioară identică cu a mitralierelor, cu deosebirea că pentru răcirea țevei, se întrebuințează radiatoarele, iar pentru alimen-

tarea cartuşelor se întrebuinţează încărcătoarele cu 25—30 cartuşe [1]).

De observat că aceste puşti nu pot trage mai mult ca 300 lovituri pe minut din cauza lipsei unui sistem refrigerent analog cu acel al mitralierilor.

Din această cauză, după ce s'a tras maximum 300 lovituri, trebue aşteptat câtevà minute, pentruca ţeava să se răcească.

Printre diferitele modele cari aparţin acestei clase cităm :

1. Puşca mitralieră *Madsen* (*Rexer* [2]) inventată de inginerul danez *Schouboe* şi perfecţionată de ministrul de răsboi danez, generalul *Madsen*.

Această armă poate servì ca puşcă ordinară şi se transformă repede în armă automată, prin adăugirea unui încărcător, a unui manşon refrigerent şi a unui suport fixat de manşon, pentru uşurarea tragerei culcate.

Arma întrebuinţează încărcătoare conţinând 25 cartuşe.

2. Puşca-mitralieră *Hotschkiss*, care cântăreşte $7,_{300}$ kgr. puşca-mitralieră *Maxim*, etc., etc.

b) **Arme automate propriu zise.** Aceste arme cari nu difer, de armele portative decât din punctul de vedere al automatismului, sunt chemate să înlocuiască pe acestea din urmă.

Ele sunt de diferite sisteme, după cum s'a arătat la clasificaţia generală a armelor automate şi caracteristica lor constă în aceia că sunt cu dublă acţiune, putând fi întrebuinţate ca orice armă cu repetiţie sau ca armă automată. Printre diferitele modele cari aparţin acestei clase, cităm :

1. *Arma automată mexicană a generalului Mondragon.* Această puşcă este cu dublă acţiune, putând fi întrebuinţată ca orce armă cu repetiţie sau ca armă automată.

Generalul *Mondragon* a aplicat la arma cu repetiţie *Mauser* de 7 m/m., un dispozitiv automatic, care funcţionează prin ajutorul forţei de expansiune a gazelor.

2. Arma automată daneză *Rekyl* Md. 1906, având un calibru de $6,_5$ mt., o lungime de $1,_{15}$ mt. şi o greutate socotind şi baioneta de $4,_{130}$ kgr. Magazinul conţine 6 cartuşe trase cu iuţeala iniţială de 667 metri. Repeziciunea tragerei când se ocheşte, este de 6 lovituri în $2\,^1/_2$ secunde.

Forţa de recul, care abia se simte la această armă, este întrebuinţată pentru a executà automat toate mişcările mecanismului, întocmai ca la mitraliera *Maxim*.

3. Arma automată italiană *Cei*, care constă în transformarea

---

1) Se înţelege, că întrebuinţarea manşoanelor cu apă pentru răcirea ţevei este exclusă, fiindcă aceste manşoane cântăresc 3—4 kgr., şi tot astfel în ceiace priveşte brâurile pentru alimentarea cartuşelor, ca unele ce sunt greu de întrebuinţat.

2) Firma engleză *Rexer* (Armes Company) nu are decât dreptul de exploatare în Anglia.

puştei cu repetiţie italiană de $6,_5$ m/m, într'o puşcă automată, prin adaptarea unui mecanism automat. Se zice că această transformare nu costă decât 5 lei de fiecare armă.

Intrebuinţarea armelor automate.

Puştile mitraliere şi *armele automate* pot fi întrebuinţate pe câmpul de luptă de cele trei arme : *infanterie, cavalerie* şi *artilerie.*

Intrebuinţarea lor la Infanterie.

După modul cum s'a rezolvit până în prezent chestiunea armelor automate, evident că două soluţiuni pot fi admise în ceeace priveşte întrebuinţarea lor pe câmpul de luptă.

a) Prima soluţiune care rezultă, considerând *puştile-mitraliere*, ar fi aceea de a formà un grup de trei *puşti-mitraliere*, ataşate la fiecare companie. Mulţumità faptului că puştile-mitraliere pot însoţì infanteria pretutindeni, adică pe orce teren şi chiar în păduri, mulţumità faptului că grupul de cele trei puşti-mitraliere, permit repartizarea gloanţelor în trei direcţiuni deosebite, mulţumità în fine faptului că un grup de trei puşti-mitraliere costă mai puţin ca o mitralieră ; pentru toate aceste motive, s'ar combinà puştile-mitraliere cu mitralierele, acestea din urmă, rămânând să se întrebuinţeze numai la unităţile mai mari, de pildă la regimente, unde vor fi desigur foarte necesare şi imposibil de înlocuit cu puştile-mitraliere, pentru acţiunile decisive, unde se cere o intensitate mult mai mare de foc într'un timp minim, lucru imposibil de realizat de puştile-mitraliere, din cauză că nu pot trage decât maxim 300 lovituri pe minut, după care trebue să se oprească câtevà minute, pentruca ţevile să se răcească şi din cauză că puştile-mitraliere nu pot fi prevăzute cu un aprovizionament suficient de muniţiuni, ceeace le-ar face să piarză mobilitatea, care constitue tocmai calitatea esenţială pentru care au fost imaginate.

Până în prezent, *Suedia* a adoptat în principiu distribuirea a câte două *puşti-mitraliere* de fiece secţie de infanterie, iar *Norvegia*, are de fiece brigadă de infanterie, câte un grup de 4 *puşti-mitraliere.*

b) A doua soluţiune ar fi aceia care rezultă considerând *armele automate*, ceiace poate ar exclude complect, întrebuinţarea mitralierelor.

S'a arătat, că întrebuinţarea armelor automate micşorează mult oboseala trăgătorului. Acesta însă n'ar fi un motiv destul de puternic, care să pledeze la introducerea lor în armamentul inanteriei. Motivul cel mai plauzibil pare a fi acel care rezultă din punctul de vedere al întrebuinţărei puştei de infanterie în luptă.

In adevăr este ştiut că astăzi, din cauza efectului distrugător al tunului şi armei, infanteria este obligată să înainteze din adăpost în adăpost pe mici grupuri, până la o distanţă apropiată de inamic, de unde să reformează linia spre a pornì la atac. Se înţelege că în asemenea condiţiuni, apărătorul nu va puteà avea un efect oarecare asupra atacului, decât profitând de timpul de scurtă durată, în care inamicul merge din adăpost în adăpost, aruncând atunci asupra lui o vijelie de gloanţe şi în special înaintea pornirei lui la asalt, când va puteà printr'un foc de o intensitate vertiginoasă să-l ţintuiască pe loc. In această ordine de idei, ne dăm lesne seama de importanţa introducerei armelor automate.

Dacă arma automată ar fi adoptată pentru întreaga infanterie, ar trebuì să îndeplinească o serie de condiţiuni mai principale, fără de cari ea n'ar răspunde scopului.

Prima condiţiune ar fi aceia ca calibrul să rămână coprins tot între $6._5$—8 m/m, greutatea glonţului să nu întreacă cu mult pe aceia a glonţului actual, pentru a nu îngreunà soldatul şi a permite un aprovizionament suficient, iar greutatea armei să nu treacă de 4—$4,_5$ kilograme.

A doua condiţiune ar fi aceia ca arma să funcţioneze lovitură cu lovitură, cu repetiţie şi automat, pentruca comandantul şi chiar soldatul să poată regulà intensitatea tragerei după cazuri.

A treia condiţiune ar fi aceia ca încărcătorul (magazinul) să posedă cel puţin 10 cartuşe, căci numai astfel s'ar puteà beneficià mai bine, de repeziciunea tragerei care rezultă din automatism [1]).

A patra condiţiune ar fi aceia ca arma să fie simplă, solidă, lesne de desfăcut, pentru ştergere şi ungere.

A cincea condiţiune ar fi aceia ca ţeava să fie acoperită cu un apărător rău conducător de căldură, pentru a nu arde pe trăgător când o întrebuinţează.

Până în prezent, puşca automată, nu s'a adoptat în mod definitiv de nicio ţară; experienţele însă se urmează cu multă activitate.

Intrebuinţarea lor la Artilerie.

Se ştie că artileria este o armă care nu se poate apărà, şi deci face faţă contra surprinderilor de cavalerie şi infanterie şi că din această cauză, este necesar ca artileria să fie susţinută de alte trupe (cavalerie dar în special infanterie), rupte din unităţile apropiate.

---

1) In adevăr numai 5 cartuşe în încărcător nu avantajează în deajuns puşca automată căci o opreşte la un moment dat să producă tot de ce este capabilă, prin faptul că obligă pe trăgaci să înceteze tragerea, pentru a introduce un alt încărcător în armă.

Din neputința de a se apărà, mobilitatea artileriei și deci independența ei în mișcări, atât de necesară în răsboiul ofensiv, este în cea mai mare parte paralizată.

Pedealtăparte, dacă este vorba de linii mari de artilerie, susținerile, cari în majoritatea cazurilor trebuesc să steà pe flancuri, nu oferă decât o apărare aleatorie artileriei, mai ales dacă ținem seamă, că pe linii așà de întinse, terenul nefiind uniform, anume baterii vor fi expuse surprinderilor, din cauza accidentelor de teren dinaintea poziționei.

Să semnalăm în fine, că în ultimele faze ale luptei, atunci când artileria trebuià să schimbe de poziționi, ea poate fi surprinsă de inamic, fără a puteà fi de multeori susținută de cele două arme surori.

Ținând seama de toate acestea considerațiuni, întrebuințarea puștilor mitraliere sau a armelor automate prezintă pentru artilerie o deosebită importanță.

Puștile mitraliere, ar puteà fi repartizate câte una din fiece cheson, fără a prezentà nici unul din neajunsurile lor, deoarece n'ar cere nici personal special pentru transportul și serviciul lor propriu zis, și nici pentru serviciul împrospătărei munițiunilor.

Armele automate, mai bine zis *carabinele automate*, ar răspunde și mai bine scopului, fiind purtate în bandulieră de ultimii trei servanți care fac serviciul la tun.

Bazată pe aceste considerațiuni, Germania a introdus pentru artilerie pistolul automat, iar Franța care a înlocuit revolverul servanților cu carabina, nu va întârzià desigur s'o înlocuiască cu *pistolul* sau *carabina automată*.

Intrebuințarea lor la Cavalerie.

Desigur că puștile mitraliere cât și carabinele automate, pot fi cu folos întrebuințate de cavalerie, căci mărind puterea de acțiune prin foc a acestei arme, aproape cași mitralierele, îi măresc însă independența, într'o proporție mult mai mare ca mitraliera din cauză că sunt mult mai ușoare.

După unii autori, puștile mitraliere întrebuințate pe grup de câte trei de fiece escadron, sau chiar înlocuirea carabinelor actuale prin carabine automate, vor mărì considerabil puterea de rezistență a escadronului, în ocuparea și păstrarea trecerilor obligate, până la sosirea infanteriei.

Inconvenientul mare însă pe care'l prezintă întrebuințarea puștilor mitraliere la cavalerie, este acela că țeava se încălzește atât de mult, încât este foarte greu de așezat pe cal, atunci când lupta trebuie să înceteze.

In această ordine de idei, poate carabina automată ar resolvì mult mai bine chestiunea.

Până în prezent *Rusia* posedă 2000 *puști mitraliere Madsen*

constituite în unităţi de 6, ataşate la divizioanele şi regimentele independente de cavalerie.

Danemarca, are de fiece escadron de husari câte 4 *puşti-mitraliere Madsen*.

Opritorul de sgomot Maxim (Maxim's Silencer)

Sub titlul curiozităţei, semnalăm acì o nouă invenţiune datorită d-lui *Hiram Percy Maxim*, fiul ilustrului inventator al mitralierei cu acelaş nume.

Este vorba de un aparat accesoriu, care se poate adaptà la orce armă de foc portativă şi mitralieră şi care are calitatea de a suprimà sgomotul datorit detunăturei exploziunei încărcăturei de pulbere.

Acest aparat încercat la *New-York*, pare că a dat rezultate cu totul satisfăcătoare.

Principiul pe care se bazează, este acel al utilizărei forţei centrifuge, forţând gazele pulberei să se învârtească cu mare iuţeală într'o turbină fixă, care le reduce foarte mult iuţeala, astfelcă nu mai produc detunătura la eşirea din gura ţevii.

Aparatul constă dintr'un tub de 18 ctm. pe 5 ctm., de o greutate de 200—300 grame şi care se înşurupează la gura ţevei. Tubul are un gol central de un diametru mai mare ca acel al glonţului, aşà ca el să poată trece cu uşurinţă. Dealungul golului central sunt aşezate o serie de camere în formă de melc. După ce proectilul iese afară, urmat de gazele pulberei, acestea se îngrămădesc rând pe rând la trecerea lor prin tub, în diferitele camere cari formează melcul, căpătând astfel o rotaţie vertiginoasà. Puterea vie a gazelor este astfel consumată, în lucrul interior care dă naştere acestei iuţeli de rotaţie şi când energia lor este aproape consumată, ele scapă succesiv afară, cu o iuţeală destul de redusă, pentruca sgomotul să fie cu totul micşorat.

De altfel prin trecerea gazelor în numeroasele camere, ele se răcesc, producându-se astfel o scădere de volum, de tensiune şi de putere [1]).

Se susţine că invenţiunea mai prezintă avantajul de a contrabalansà reculul, prin faptul rezistenţei energice opuse de camerile opritorului la eşirea gazelor, ceeace are drept rezultat a trage aparatul şi cu el şi arma, înainte.

Până în prezent invenţiunea aceasta n'a fost experimentată

---

1) Răcirea, micşorarea tensiunei şi a puterei, a fost pusă în evidenţă de către inventator prin următoarea experienţă.

Maxim ţine cu mâna înaintea gurei ţevei, o carte de vizită. Glonţul găureşte cartea de vizită, fără ca degetele să simţă cea mai mică atingere şi căldură. Rezultă de acì că puterea gazelor la gura ţevii (*le soufle*) este cu totul anihilată, mulţumită întrebuinţărei acestui aparat.

în diferitele armate Europene. Dacă opritorul va aveà o soliditate suficientă și o funcționare satisfăcătoare, pentru a puteà fi întrebuințat la armele de răsboi, importanța descoperirei ar constà în aceia, că la lipsa fumului, datorit pulberelor chimice, se adaogă și suprimarea sgomotului detunăturei, îngreunând astfel și mai mult orientarea pe câmpul de luptă, adică putința de a ne da seama prin ajutorul sgomotului de unde vin loviturile.

TUNURI AUTOMATE DE MIC CALIBRU

Istoric sumar.

Tunurile automatice de mic calibru, apar cam în acelaș timp cu mitralierile [1]) sub următoarele două forme diferite:

a) Tunuri ordinare cu tragere repede de calibru foarte mic, și *b*) Tunuri automatice.

Tunul ordinar cu tragere repede de calibru foarte mic, a fost construit la început, în vederea expediționilor coloniale, în scopul de a puteà da tunuri, detașamentelor slabe însărcinate cu anume misiuni aventuroase.

S'a căutat în consecință de a construì un tun, care să poată fi ușor transportat, nu numai pe spinarea animalelor dar chiar și a oamenilor. Calibrul care a sedus mai mult pe constructori, în vederea scopului urmărit, a fost calibrul de 37 m/m, la care a corespuns un proectil de 500 grame, țifră sub care obuzul cu explozivi nu numai că nu mai este capabil de a omorî mai mulți oameni prin sfărâmăturile sale, dar sub care nu s'a putut scoborî, din cauza prevederilor conferinței internaționale dela *St. Petersburg* [2]).

Trebuește constatat însă, că obuzul de 37 m/m n'are nici

---

1) La rigoare s'ar puteà admite că istoria tunurilor de calibru foarte mic cu tragere repede, se confundă cu aceea a mitralierelor. Așà tunul cu mai multe țevi denumit «*Le triquetraque de Rome*» compus din 5 țevi al căror calibru erà mai mare ca acel al armelor portative și care trăgea ghiulele de 3 livre; tunul denumit «*le triple Canon*» al călugărului *Figari* (1703) compus din 3 țevi, cum și tunul cu două ghiulele tot al *călugărului Figari*, sunt invențiuni cari căutau să realizeze mărirea iuțelei tragerei, la tunurile cari aveau un calibru puțin mai mare, ca acel al armelor portative, totul bazându-se pe principiile cu cari se realizase mitralierele din acea epocă.

2) Conferința internațională dela *St. Petersburg* interzice întrebuințarea gloanțelor explozive și fixează că maxima greutate al unui proectil pentruca el să fie considerat ca glonț, este de 400 grame.

o influență contra obstacolelor, iar efectul său contra țintelor viețuitoare este cu totul slab [1]).

Dela acest tun s'a trecut la tunul automatic prezentat de către casa *Maxim* și casa *Hotschkiss*, tun care întrebuințat mai întâiu pentru serviciul de bord al vaselor de răsboiu, s'a întins ca întrebuințare și pentru armata de uscat.

Tunurile automatice deși mai grele ca celelalte, sunt totuș lesne de transportat și prezintă în schimb avantagiul, că permit în acelaș timp o repede ochire, o repede schimbare de obiectiv și în special o tragere aproape tot așà de repede ca și mitralierele. Prin urmare, deși valoarea efectului loviturei izolate este aceiași ca a tunurilor de calibru foarte mic, mulțumită însă repeziciunei tragerei (200—300 lovituri pe minut) se compensează slăbiciunea efectului loviturei izolate, prin cantitatea aruncată într'un timp foarte scurt, adică prin efectul loviturilor multiple.

Aceste tunuri au fost întrebuințate de *Englezi* [2]) și *Buri* în răsboiul din *Transvaal* și au fost poreclite tunuri *Pom-Pom* după sgomotul produs de pocniturile loviturilor succesive

Pentru a se remedià inconvenientele cari rezultă din prea mica greutate a obuzului, casele *Vickers-Sons-Maxim* și *Hotschkiss*, au fabricat tunuri automatice [3]) de 47 m/m., 57 m/m., și chiar de 65 m/m., (*Hotschkiss* [4]) cari pot trage 200—300 lovituri pe minut.

Care este viitorul tunurilor automate în ceiace privește întrebuințarea lor pe câmpul de bătaie?

Incă din anul 1892, D-l *General Langlois* scrià [5]), că tunul cu tragere repede, poate fi conceput în două feluri; sau avându-se

---

1) S'a scris că de fapt, un asemenea obuz n'ar servì pe câmpul de bătaie, decât pentru a permite infanteriei să-și poată aprecià distanțele profitându-se în acest scop de observarea punctelor de cădere al obuzului. In acest caz tunul ar aveà altă întrebuințare, aceia de *tun-telemetru*, ideie care a fost propusă de maiorul *Deslaurens*, în 1896 și care de curând a fost discutată de revistele militare Germane.

2) *Pom-pomul* englezesc erà de calibru 37 m/m, țeava cântăreà 186 kilograme, iar obuzul 463,5 grame.

3) De fapt tunurile s'ar puteà numi *semi-automate*, căci încărcarea este făcută cu mâna, și numai deschiderea și închiderea culatei se face automatic.

4) Casa *Hotschkiss* a construit și tunuri-revolver de 37 m/m, 40 m/m, 47 m/m, și 53 m/m compuse toate dintr'un mănunchiu de 5 țevi. Tunul revolver de 37 m/m este în serviciu la marina noastră. Un acelaș model (pe care nu-l avem) serveà și pentru răsboiul de câmp, țevile fiind montate pe un afet cu roate.

Fabrica *Grüsson* dela *Magdeburg-Buckau* a construit tunuri cu tragere repede de calibru foarte mic, dintre cari cele de 37 m/m. și 53 m/m. armează regiunea Focșani-Nămoloasa-Galați.

5) L'artillerie de campagne en liaison avec les autres armes.

în vedere tragerea fuzantă, sau avându-se în vedere tragerea percutantă. In prima ipoteză șrapnelul ar trebuì să cântărească cel puțin 5 kgr., pentru a puteà conține cât mai multe gloanțe; în cazul al doilea, obuzul ar trebuì să fie cât mai ușor, având o iuțeală inițială extrem de mare (traectorie întinsă).

In acest din urmă caz s'ar realizà — spuneà *generalul Langlois* — tunul cu *tragere repede percutant.* Comparând în această ultimă ordine de idei, efectele tragerei obținute cu un obuz torpilă de 8 kgr., și cu un obuz torpilă de 1 kgr., d-sa constată, că pentru aceiaș cheltuială de munițiune, s'ar obține acelaș efect util, cu avantajul pentru obuzele de 1 kgr., că într'o tragere îndelungată, s'ar căpătà 8 centre de acțiune și deci eventual 8 lovituri fericite în loc de unul. In asemenea condițiuni, o artilerie cu *tragere extra repede percutantă,* ar aveà o mare eficacitate contra *tunurilor cu scuturi* (întrevăzute tot de d-sa în anul 1892) și ar fi teribilă prin efectele care le-ar produce, fiind capabilă să asvârle asupra inamicului cu fiece tun, câte 50 obuze de 1 kgr. pe minut.

Șeapte ani mai târziu, răsboiul din *Transvaal* pune în prezență deoparte și de alta, *tunurile automate percutante,* trăgând un obuz cu explosivi, cântărind însă numai pe jumătate ca obuzul conceput de *Generalul Langlois.*

Căpitanul *Wilson* din artileria Engleză care a luat parte la acest răsboiu, scrie următoarele relativ la efectele tunurilor *Pom-Pom.*

«Tunul *Pom-Pom* este o armă remarcabilă. Niciodată nu l'am putut zărì. El înfricoșează pe soldați cași tunul de câmp și posedă calitățile tunului cu tragere repede, fără a aveà inconvenientele sale. Faptul de a-l ștì înainte, erà demoralizator, căci artileria noastră n'a reușit niciodată să demonteze un singur *Pom-Pom* inamic, pe când repeziciunea focului său ne-a produs mari pierderi».

După răsboiul *Anglo-Bur, Generalul Langlois* reià chestiunea tunului cu tragere repede percutant și în cartea întitulată «*Enseignements de deux guerres récentes*» susține introducerea lui, pentru a fi întrebuințat contra artileriei cu scuturi, contra infanteriei adăpostită de micile cute de teren și chiar de ranițe și contra infanteriei care înaintează pe mici grupuri din sărituri în sărituri executate pe câmpul de luptă. El justifică introducerea acestor tunuri, pe motivul că tunul cu tragere repede, care trage un proectil de 7—8 kilograme este incapabil de a obține vreun efect oarecare din cauza marei cantități de munițiuni pe care ar trebuì s'o consume în acest scop [1]).

---

1) Este bineînțeles, că pentru aceiaș greutate de munițiune consumată, tunul de calibru mic care trage un proectil de 1 kilogram, asvârle asupra inamicului de 7—8 ori mai multe proectile.

După răsboiul *Ruso-Japonez*, *generalul Langlois* revine iarăș asupra tunurilor *pom-pom*, sub o formulă oareșcum puțin diferită[1]), căci admite o greutate de 1600 kgr. pentru tunul înhămat și de 1750 pentru cheson.

Așà, într'un articol publicat în «*Le Temps*» (10 Ianuarie 1908) și în două articole succesive în revista «*Revues des deux Mondes*» următoarele probleme ar mai trebuì să fie rezolvite după d-sa, pentru a se ajunge la un bun rezultat.

1. Mare iuțeală inițială și putința de a păstrà această iuțeală, până la cele mai mari distanțe, fiindcă tragerea ar fi exclusiv percutantă. Trebue deci găsit mijlocul de a mărì mult, greutatea proectilului pe unitatea de secțiune.

2. Forța de explozie a încărcăturei interioare trebue să fie considerabilă, pentruca snopul să fie pe cât posibil perpendicular pe traectorie. Este de asemenea de dorit, ca încărcătura interioară să n'aibă nevoe de un detunător.

3. Trebue găsit o materie fulmigenă, care să se amestice cu încărcătura interioară, căci fumul dejà necesar pentru regulare, ar realizà și orbirea adversarului, împedicându-l astfel de a puteà trage în infanteria noastră, când ea înaintează la atac. Niciodată — spune d-sa — nu vom aveà destul fum.

4. Trebue găsit o focoasă percutantă de un mic volum, ieftină și extrem de sensibilă, căci omul va aveà tendința — atunci când se adăpostește -- de a se apropià de masca acoperitoare; de unde rezultă necesitatea, ca obuzul să se spargă imediat după ce a trecut prin ea.

5. In fine, greutatea proectilului trebue să fie minimă și anume, aceea, care poate produce efecte contra servanților adăpostiți de scuturi.

D-l *General Langlois* recunoaște că deocamdată, tunul *pom-pom* nu va puteà satisface tuturor necesităților de pe câmpul de luptă, căci efectele șrapnelului vor rămâne încă mult timp superioare, contra obiectivelor descoperite și cari prezintă un front larg.

Intr'un viitor însă mai apropiat, tunul *pom-pom* va satisface desigur la toate necesitățile și atunci el va prezintà avantajul, de a puteà fi lesne întrebuințat, căci orice s'ar zice, conducerea focului unei baterii de 75 m/m, cere o mare dibăcie din partea căpitanului, pe când conducerea focului unei baterii de *pom-pom*, va fi de o ușurință nespus de mare.

Nu este fără interes să semnalăm, alături de ideile D-lui

---

1) Nu este fără interes să semnalăm, că tot d-sa în cartea intitulată «*Question de Défense Nationale*» preconizează întrebuințarea tunurilor *pom-pom*, împreună cu tunul cu tragere repede actual. In asemenea condițiuni, tunul *pom-pom* ar fi tovarășul nedeslipit al tunului cu tragere repede, întrebuințându-se esclusiv în lupta de artilerie contra scuturilor.

General Langlois, pe acelea ale *Generalului von Reichenau* [1]) care pornind dela ideile emise de *Generalul Langlois* în anul 1892, constată, că adoptarea obuzului brizant, conduce la *reducerea* calibrului, fiindcă obuzul brizant greu având o acțiune prea energică într'o sferă de acțiune limitată, trebue, pentru a proporționà cheltuiala de proectile la efectele produse, a micșorà calibrul.

Generalul Reichenau admite, că întrebuințarea obuzului brizant poate fi generalizat și contra infanteriei, căci dacă contra infanteriei descoperite, efectul loviturei izolate a șrapnelului este superior efectului obuzului brizant, nu este mai puțin adevărat, că reducerea calibrului va permite să se tragă un mai mare număr de obuze brizante, pentru aceiași greutate de proectil și deci să ajungem la acelaș rezultat.

Pedealtăparte, întrebuințarea obuzului brizant asigură *unitatea de aprovizionare* și deci ușurează serviciul de reaprovizionare a muniționilor pe câmpul de bătae.

Generalul Reichenau ținând seamă, că efectul tragerei artileriei trebue considerat din dublul punct de vedere *material* și *moral*, conchide, că trebue obținut mijlocul de a aruncà *în acelaș timp* [2]) o cantitate cât mai mare de proectile asupra inamicului. Or, cum repeziciunea tragerei este limitată de muniționea disponibilă, este evident că, pentru un calibru mai mic și deci cu obuze mai ușoare, repeziciunea tragerei va fi de 3—4 ori mai mare ca pentru un calibru mare adică cu obuze mai grele.

Din aceste considerațiuni, *generalul Reichenau* conchide, că micșorarea calibrului și repeziciunea tragerei sunt strâns legate între ele, astfelcă în ultima analiză totul pledează, pentru reducerea calibrului, și ca consecință, adoptarea tunului cu tragere repede percutant (obuze brizante).

Pentru a terminà, să reproducem și părerile d-lui *Lt.-Colonel Paloque*. Care este viitorul tunului *pom-pom* se întreabă D-sa?

«Este evident, că o asemenea artilerie, mulțumită extremei sale mobilități, mulțumită ușurinței de a se mișcà și ocupà poziționi pe orice teren, ușurinței muniționei și deci simplicității reaprovizionărei sale, și în fine prin aptitudinea de a face golul în jurul ei și de a se înconjurà de o zonă de distrugerea complectă, pare la prima vedere foarte seducătoare în ochii artileriștilor?

«Este ea capabilă însă de a da infanteriei toate ajutoarele pe care această armă este în drept să le ceară artileriei sale?

«Ce poate această artilerie, contra obstacolelor care ar

---

1) «Influence du bouclier sur le développement du matériel de campagne».

2) Experiența tuturor campaniilor a probat, că o baterie poate suferì fără a fi demoralizată, chiar pierderi de 50 % într'o zi întreagă, pe când dacă suferă numai 25 % și chiar mai puțin în câtevà minute, ea este complect demoralizată și incapabilă de a luptà.

împiedică marşul infanteriei, contra adăposturilor de unde vor ieşì legiuni de apărători, contra localităţilor, zidurilor, caselor, parapetelor?

«Oare castelele din evul mediu vor devenì iarăşi inatacabile?

«Ce gloanţe omorîtoare pot conţine asemenea proectile mici, cari cântăresc câtevà grame?

«Ce efect moral va rezultà din tragerea lor?

«Este suficient, pentru condamnarea opiniunei celor cari ar dorì să generalizeze întrebuinţarea acestor tunuri, să observăm, că din lipsa fumului suficient, nu se va puteà regulà tragerea cu tunurile *pom-pom* la distanţele coprinse între 3500—4500 metri, lucru dejà greu cu obuzele de mare calibru.

«Densitatea de secţiune micşorându-se cu calibrul, preciziunea nu mai poate fi obţinută la asemenea distanţe mari, decât cu o iuţeală iniţială colosală.

«In asemenea condiţiuni, traectoriile întinse nu vor permite tunului *pom-pom*, să se defileze şi nu le vor permite în acelaş timp, să atingă bateriile inamice sau trupele de infanterie cari vor fi defilate.

«Efectele laterale ale obuzelor cu explosivi, micşorându-se cu calibrul, suntem obligaţi de a trage mai multe proectile, ceeace ne face să pierdem avantajul care rezultă din mica lor greutate. De acì necesitatea de a prevede împreună cu *Langlois*, *Reichenau*, *Fayolle*, etc., calibre de 55, 60 şi 65 metri; dar atunci chestiunea schimbă de faţă, căci automatismul nu mai poate fi obţinut.

«Tunurile automate nu vor prezentà un interes real, decât atunci când se va găsì mijlocul de a realizà un proectil mic, care să fie eficace şi să permită regularea tragerei până la 5000 metri.

«Cât timp acest proectil nu va fi găsit, însemnează să pierdem timpul, speculând asupra formelor şi neajunsurilor tunului de mic calibru».

Tunuri contra dirijabililor sau aeroplanelor

Balbanele dirijabile şi desigur într'un viitor foarte apropiat aeroplanele, vor aveà o întrebuinţare curentă în operaţiunile militare, pentru a complectà în special recunoaşterile cavaleriei, cari din cauza puterei armelor de foc actuale şi a lipsei fumului, nu vor puteà în majoritatea cazurilor, decât să determine în mod destul de grosolan, conturul aparent al poziţiei ocupate de inamic, sau al desfăşurărei şi repartiţiei forţelor sale în timpul luptei.

In special la începutul ostilităţilor, dirijabilele sau aeroplanele vor puteà să determine în regiunile de concentrare,

punctele de debarcare ale trupelor pe căile ferate, sau eventual în cazul unei expediţii pe apă, punctele de debarcare pe coastă. Tot ele vor puteà observà, ce se petrece în fortificaţiile dela frontieră sau de pe coastă.

In timpul şi după concentrare, ele vor puteà să observe direcţiunile de marş ale diferitelor coloane, marşuri executate în vederea primelor bătălii. In timpul luptei, ele vor puteà să determine întinderea aripilor, poziţiunile defilată de artilerie, mişcările executate în vederea atacului decisiv, etc., etc.

Toate aceste misiuni pe cari le pot executà dirijabilele sau aeroplanele, cer din partea partidului advers, găsirea mijloacelor de a le contrarià, căci indiscutabil că cel mai mare principiu acel al *realizărei economiei forţelor* din întreitul punct de vedere al *massei*, *spaţiului* şi *timpului*, realizare care rezumă toată arta conducerei răsboiului dela început şi până la sfârşitul ostilităţilor, se bazează în mare parte pe secretul absolut al tuturor mişcărilor, al tuturor operaţiunilor.

Până în prezent, numai focul artileriei reprezentà singurul mijloc pentru a contracara acţiunea dirijabilelor sau aeroplanelor, căci numai tunul este capabil, mulţumită marei sale bătăi şi fixităţei afetului, de a puteà urmărì şi a atinge dirijabilele, dela distanţe de unde ele pot devenì indiscrete [1]). Odată stabilit că numai tunul poate intervenì în contra dirijabilelor sau aeroplanelor, următoarea chestiune se pune în discuţiune :

Ce proprietăţi particulare ar trebuì să poseadă o asemenea gură de foc, pentru a puteà răspunde acestei însărcinări ?

Consideraţiunile de care trebue să ţinem seamă pentru a răspunde sunt următoarele : *a*) Dirijabilul sau aeroplanul, se bucură de proprietatea de a-şi modificà în tot momentul direcţiunea şi altitudinea sa ; *b*) Ambele au o mare iuţeală de transalaţie [2]).

Din prima consideraţiune rezultă, că tunurile întrebuinţate contra dirajabilelor (aeroplanelor) trebue să aibă un câmp lateral de tragere nelimitat şi un câmp de tragere vertical foarte întins.

A doua consideraţiune cere ca acest tun, să aibă o mobilitate extrem de mare, pentru a puteà face faţă cât mai repede

---

1) Se constată în adevăr, după numeroase experienţe făcute, că un aviator poate să recunoască dintr'un dirijabil care se găseşte la o înălţime de 1000 metri şi dela o distanţă maximă de 7 kilometri, forţa şi compunerea coloanelor de marş şi a repartiţiei trupelor pe câmpul de luptă.

După serviciul în campanie german, balonul captiv, poate executà recunoaşteri dela distanţe mai mici ca 7 kilometri.

2) Dirijabilul Zeppelin se poate înălţà până la 400—500 metri, şi are o iuţeală de translaţie care atinge 50 kilometri pe oră, adecă 15 metri pe secundă.

Aeroplanele, după ultimele încercări, se pot ridicà în înălţime până la 300 metri având o aceiaşi iuţeală, dacă nu mai mare, ca a dirijabilelor.

în orice punct și pentru a puteà urmărì oareșicum mișcările dirajabilelor (aeroplanelor).

Cea mai bună soluțiune care răspunde la ambele cerinți, ar fi întrebuințarea tunurilor fixate pe afete cu pivot central, de tipul celor întrebuințate în artileria care armează vasele de răsboiu. Aceste afete s'ar fixà cu niște buloane pe platforma automobilelor [1]).

Figura 7 reprezintă un asemenea tun, așezat pe platforma unui automobil cuirasat. Figura 8 reprezintă un tun așezat pe pivot central propus de «*Rheinische Metalwaren und Maschinen*

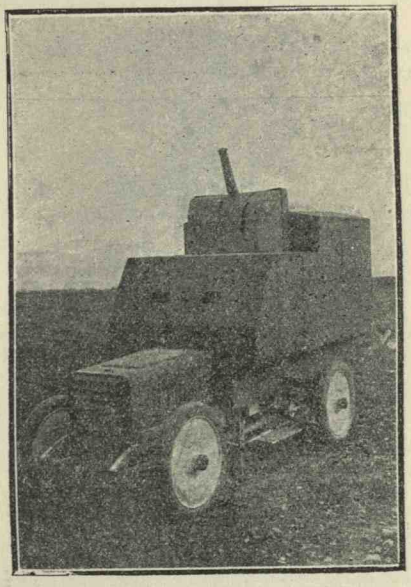


Fig. 7.

fabrik» din *Düsseldorf*, în care țeava are un calibru de 54 m/m o lungime de 1500 m/m și o greutate de 140 kgr.

Iuțeala inițială a proectilului este de 573 metri (450 metri pentru șrapnel). Greutatea șrapnelului este de 2,$_4$ kgr. conținând 128 gloanțe a 8 grame fiecare și 27 segmente a 9 grame fiecare. Obuzul cântărește 1,$_5$ kgr., având o încărcătură de explozie de 0,040. Bătaia maximă obținută cu o înclinare de 43°, este de 7800 metri. Focosul este gradat până la 4200.

---

1) De observat, că fixarea afetelor pe automobil, cere o înălțime de genulieră foarte redusă, în scopul de a micșorà cât mai mult greutatea tunului. In asemenea condițiuni, întrebuințarea sistemului cu recul diferențial (adică a sistemului în care țeava alunecă înainte pe afet, reculând apoi, după plecarea loviturei), combinat cu așezarea umerilor lângă culată, este foarte avantagioasă.

Dacă însă s'ar întrebuinţà pentru tunurile ce trag contra baloanelor, afete pe roate, atunci trebuesc dispozitive speciale, pentru a permite schimbarea foarte repede a direcţiunei. Asemenea dispozitive constau, în adoptarea osiilor articulate, cari permit întoarcerea roţilor spre gura ţevii, atunci când tunul este în poziţie de tragere.

Consideraţiunea ţinerei în seamă a iuţelei de translaţie a dirajabilelor (aeroplanelor) şi probabilitatea de a-i atinge în ase-

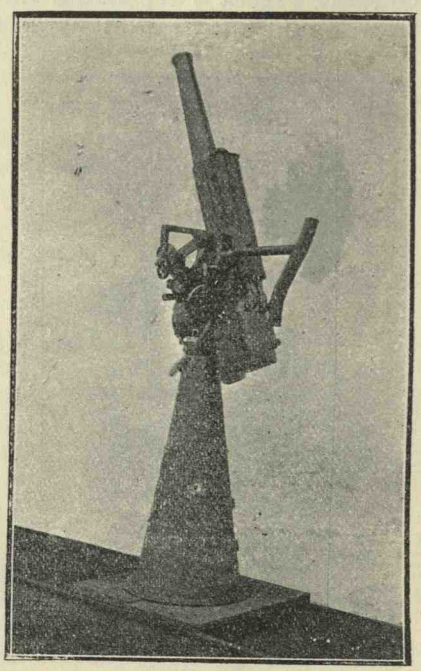


Fig. 8.

menea condiţiuni, cer pedealtăparte aparate de ochire, cari să permită repedea lor urmărire cum şi posibilitatea urmărirei pe o distanţă de cel puţin 2000 metri.

In fine, pentru a se aveà cu asemenea tunuri, un câmp de tragere vertical mărit până dincolo de 65°, în scopul de a se puteà atinge dirijabilul (aeroplanul) la distanţe mici şi în acelaş timp la o mare altitudine, este necesar a se adoptà, unul din procedeurile cari permit ţevei, să reculeze sub unghiuri de tragere mari [1]).

1) Se înţelege, că pentru a se asigurà ţevii un recul suficient, atunci când tunul trage sub unghiuri mari, două soluţiuni pot fi admise, caşi la obuzierele cu tragere repede. Sau se admite reculul variabil sau reculul

O condiţiune comună pentru orice tun întrebuinţat contra dirijabilelor este aceia, ca el să aibă o bătaie mare şi o bună justeţă sub toate unghiurile de tragere, cu toate condiţiunile atmosferice variabile cari rezultă din tragerile executate în înălţime. Acestea cer pentru a fi îndeplinite, ţevi lungi şi mari iuţeli iniţiale, din care decurge implicit şi traectorii întinse [1]).

O altă consideraţiune şi absolut necesară pentru a puteà urmărì dirijabilele (aeroplanele) în repedea lor mişcare, este aceia de a realizà o mare iuţeală în tragere. Aceasta cere un sistem de închizător care asigură în mod automatic închiderea şi deschiderea culatei şi un dispozitiv de ochire care satisfăcând condiţiunea repedei ochiri, să fie în acelaş timp combinat cu un telemetru. Aparatul de ochire ar trebuì deci să permită, ca un singur servant să poată urmărì cu înlesnire dirijabilul în cele trei sensuri ale mişcărei sale cu luneta, prin învârtirea manivelelor de ochire în înălţime şi direcţie, pentru a menţine astfel necontenit linia de ochire îndreptată asupra semnului. Un alt servant ar trebuì să poată regulà înălţătorul după indicaţiunile ofiţerului, observând dirijabilul printr'o lunetă, care pentru simplicitate, ar trebuì acuplată la luneta de ochire.

Figurele 9 şi 10 ne reprezintă modul cum casa Krupp a

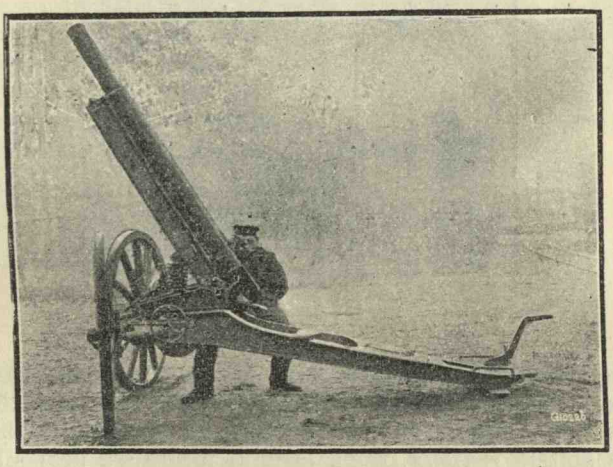


Fig. 9.

constant şi în acest din urmă caz, umerii trebue apropiaţi de culată, iar preponderenţa înainte a ţevii obţinându-se printr'un dispozitiv de angrenaje.

1) Mulţumită traectoriilor întinse, se va puteà urmărì în timpul tragerei, dirijabilii cari se deplasează cu mare repeziciune, căci cu cât traectoria este mai întinsă, cu atât ea se confundă cu axul ţevii, astfelcă modificările aduse inclinărei ţevei, pentru a urmărì dirijabilul, sunt mai simple.

rezolvat chestiunea organizărei tunurilor pe roate destinate să tragă contra baloanelor. Tunurile sunt pe afet, având un calibru de 65 m/m, trăgând un proectil de 4 kgr. cu o iuțeală inițială de 625 mt.

Fusele osiei sunt articulate de corpul osiei și pot fi întoarse cu roatele către pieptul afetului, până ce axele lor prelungite se încrucișează deasupra centrului de rotație al sapei. Fusele osiei pot fi imobilizate prin niște zăvoare, atât în poziția de marș cât și în cea de tragere. Mecanismul pentru de-

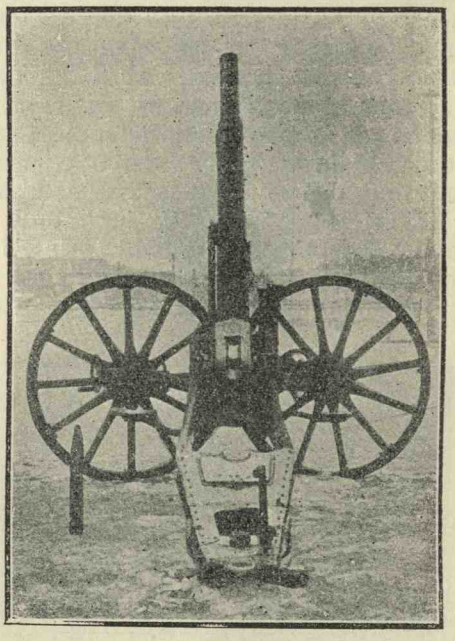


Fig. 10.

plasarea laterală a întregului afet pe pământ este comandat cu ajutorul unei manivele manipulată de către ochitor, care stă pe scaunul său. Schimbările mari de direcție se fac apăsând de spițele roatelor, după ce mai întâiu s'a despedicat angrenajul respectiv. Micele corecturi de direcție până la $3^0.1/_2$ de fiece parte, pot fi efectuate de ochitor, făcând să se miște afetul superior pe afetul inferior. Se poate trage cu o înclinare maximum de 60^0, țeava având un recul constant, aceasta mulțumită aproprierei umerilor de culată și adoptărei unei pârghii (echilibrator) care asigură preponderența sburăturei.

Mecanismele frânei și a închizătorului sunt identice cu ale tunului de câmp. Dispozitivul de ochire prezintă o lunetă

de ochire cu ocular lateral pentru ochitor, iar deasupra, o lunetă de observare cu ocularul aşezat înapoi şi în sus, permite celuilalt servant regularea înălţimei. Ocularul lunetei de observaţie poate fi întors în plan vertical, pe măsură ce unghiul de tragere creşte. Acest servant pune înălţătorul la distanţă apreciată (unghiul de tragere) şi la deriva comandată, eliminând influenţa inclinărei roatelor, făcând să oscileze înălţătorul până ce bula de nivel corespunzătoare vine între repere şi apoi observă direcţiunea loviturei.

Determinarea distanţei la semn şi a înălţimei corespunzătoare, cum şi observarea loviturei în înălţime, se face prin ajutorul unui telemetru.

Dispozitivul pentru a găsì unghiul de tragere corespunzător unei distanţe şi unghiului de teren corespunzător înălţimei semnului este următorul: Relaţiunile dintre distanţa semnului şi unghiul terenului corespunzător înălţimei la care se găseşte dirijabilul, sunt reprezentate pe un tambur prin nişte curbe, cari indică unghiul de tragere corespunzător. Fiecare curbă este arătată în miimi sau metri. Tamburul este mobil în jurul unui ax comun în corpul telemetrului.

Când luneta este ochită asupra dirijabilului, tamburul se deplasează prin construcţie, de o cantitate corespunzătoare unghiului terenului (înălţimei) dirijabilului. După ce s'a citit distanţa la semn pe telemetru, să aduce un indice mobil în lungul unei gradaţiuni a corpului telemetrului, faţă de diviziunea care corespunde distanţei semnului. Curba pe care indicele o arată atunci (sau poziţiunea dintre două curbe) indică de-a dreptul, unghiul de tragere pe care trebue să-l dăm ţevei.

ARTILERIA DE MUNTE

Calităţile pe cari trebuie să le îndeplinească tunul de munte, rezultă din faptul, că această artilerie fiind destinată întrebuinţărei răsboiului de munte, trebuie să poată trece pe drumuri sau poteci grele strâmte şi accidentate, ceeace implică ca tunul să fie uşor şi lesne de transportat.

Cum transportul acestor tunuri nu se poate face decât pe spinarea catârilor sau cailor de munte, al căror picior sigur urcă uşor potecile grele din munţi şi cum este imposibil ca ţeava şi afetul să poată fi purtate de un singur animal, reiese necesitatea, ca materialul să fie astfel constituit, încât să se demonteze, pentru a puteà fi dus în spinarea mai multor animale.

Din toate acestea rezultă, că problema care se pune la stabilirea unui material de munte, constă în găsirea unei soluțiuni, care să concilieze ușurința diferitelor elemente ale materialului, destinate a fi transportate pe spinarea animalelor, cu o eficacitate cât mai mare.

După cum se știe, problema căpătase o soluțiune satisfăcătoare, înainte de introducerea tunului cu tragere repede, adică până la anul 1896.

Cu introducerea tunului cu tragere repede, care implicit corespunde principiului reculului țevei pe afet, nu toate țările au convenit până în prezent, ca să admită acest principiu și pentru tunul de munte [1]).

Tabelul de mai jos, ne arată cari sunt puterile, cari au adoptat definitiv, principiul reculului lung pe afet pentru artileria lor de munte și numărul de tunuri pe cari le posedă.

NUMIREA STATULUI	Sistemul	Calibru în m/m	Lungimea țevei în calibre	Numărul tunurilor comandate	OBSERVAȚIE
Brasilia	Krupp	75	14	24	In acest tabel nu s'a menționat tunurile furnizate republicei *Equatorului* de către fabrica *Skoda*, tunurile *Vikers-Maxim* fabricate pentru *Statele-Unite* și *Anglia*, nici tunurile de munte *Rusești* de 7 mt. 62, Md. 909. fabricate de uzina *Obouchoff*, cari au o sapă de câlcâi cu resorturi *Belleville*, căci toate aceste tunuri nu reprezintă decât o fază a evoluțiunei reculului pe afet. In adevăr, sistemele *Vickers* și *Obouchoff* nu posedă în mod complect caracteristica tunului cu recul pe afet. adică suprimarea complectă a reculului și fixitatea afetelor. De fapt aceste caracteristici se întâlnesc și mai puțin la tunurile actuale de munte *Germane*, *Austriace* și *Japoneze*, cari întrebuințează sapele de câlcâiu, tălpicele de împiedecare sau alt mijloc pentru limitarea reculului. La nici unul din tunurile acestea, nu se poate face ochirea ca la tunurile cu tragere repede, nici nu se poate adoptà scuturile.
Bulgaria	„	75	14	54	
China	„	75	14	70	
China	Schneider	75	18,6	18	
Guatemala	Krupp	75	14	6	
Coloniile portugheze	Erhardt	75	15	4	
Elveția	Krupp	75	14	43	
Serbia	Schneider	75	—	36	
Turcia	Krupp	75	14	146	
Venezuela	Schneider	75	—	16	

Se pare, că comisiunea Elvețiană, care s'a ocupat cu reor-

1) Așà Franța, care fù cea d'intâiu care adoptă tunul cu tragere repede încă din anul 1897, nu întrebuințează pentru un moment pentru artileria sa de munte, decât frâna de roate pentru a împiedecà reculul. Este adevărat, că acum un an, presa franceză publicase date noi asupra unui tun de munte de 75 m/m având un recuperator cu resort. Acest tun construit după modelul dat de căpitanul *Ducrest*, a fost încercat mai mulți ani, și pare a fi actualmente în serviciu la vânătorii alpini având destinația să înlocuiască complect vechiul tun de munte de 80 m/m.

mamentul artileriei de munte, se datorește complecta rezolvire a chestiunei tunului de munte actual.

Comisiunea Elvețiană, după ce constată, că un singur tun de munte cu tragere repede, are aproape acelaș efect cași o veche baterie de munte (bine înelès într'un acelaș timp), a întreprins un studiu metodic și detaliat, pentru a găsì cele mai bune elemente, cari trebuesc adoptate la tunul de munte, considerând fiecare din aceste elemente, atât din punctul de vedere al rolului său propriu, cât și din punctele de vedere al ușurinței transportului întregului tun pe spinarea catârilor.

Chestiunile cele mai principale cari au fost stabilite de comisiunea Elvețiană au fost următoarele:

a) Ce trebuește preferat: recuperatorul cu resort sau recuperatorul pneumatic?

b) Cum este mai bine să se realizeze ochirea în direcție: deplasând leagănul, tunul și afetul inferior pe osie, sau făcând ca tunul și leagănul, să fie mobil în jurul unui pivot?

c) Ce mijloc trebuește întrebuințat pentru a asigurà tunului de munte un câmp de tragere mai mare în înălțime?

d) Cum trebuește privită și rezolvită chestiunea aprovizionărei munițiunilor, din momentul ce se admite întrebuințarea tunului cu tragere repede?

a) *Recuperatorul.* Cu toate avantajele cari rezultă din întrebuințarea recuperatoarelor pneumatice, s'a admis recuperatorul cu resort, din cauza simplicității și mai ales fiindcă n'au nevoe de nicio obturație și fiindcă se poate continuà tragerea, chiar cu resoarte stricate [1]).

b) *Ochirea în direcție.* Pentru tunurile de munte, mai mult ca pentru cele de câmp, soluțiunea mobilității leagănului în raport cu afetul a fost preferată, căci pe lângă inconvenientele generale ale sistemului afetului mobil pe osie [2]), acest sistem nu permite schimbarea direcției, dacă sapa de câlcâi nu este bine înfiptă în pământ. Or, cu tunul de munte, se va întâmplà adeseaori, din cauza naturei terenului din munți, ca această condițiune să nu poată fi îndeplinită. Pe lângă aceasta, sistemul nu permite să se întrebuințeze decât scuturile a căror lărgime este mai mică ca lărgimea trăsurei cu roți cu tot,

---

1) Un alt motiv care a pledat în favoarea recuperatoarelor cu resort a fost desigur și faptul, că dat fiind micimea frânei tunului de munte, este imposibil a se fabricà recuperatoare pneumatice, lucrate cu o exactitate suficientă, căci ar costà foarte scump, la care se mai adaugă pericolul în cazul când nu sunt lucrate exact, că orificiile de scurgere ar puteà să împiedice scurgerea aerului.

2) Se știe, că la sistemul afetului mobil pe osie, forța de recul lucrează în planul median a afetului inferior, dar nu asupra mijlocului osiei, ceiace constitue un inconvenient destul de serios, în ceiace privește stabilitatea transversală.

ceiace constitue pentru tunul de munte — care are o osie mult mai scurtă ca tunul de câmp—un grav inconvenient; căci micșorează peste măsură lărgimea scutului și deci protecția servanților.

c) *Câmpul de tragere în înălțime.* Față de marile diferențe de nivel, cari se întâlnesc în munți, artileria de munte trebue să dispună de un câmp de tragere în înălțime destul de mare [1]). Or, cu țevile cari reculează pe afet, înălțimea de genulieră trebue să fie cât de mică, pentru asigurarea unei stabilități suficiente în tragere.

Pedealtăparte, chestiunea asigurărei unui mai mare câmp de tragere în înălțime, este în opoziție cu aceia a reculului lung, căci ne lovim cași la obuziere, de inconvenientul că țeava lovește pământul cu culata, în timpul alunecărei sale înapoi. Din cele două mijloace, recul variabil în raport cu înclinarea țevei și recul constant [2]), cel mai rațional pare a fi cel de al doilea. El necesită însă fixarea umerilor țevei lângă culată și o pârghie echilibratoare înainte, pentru a asigurà preponderența sburăturei.

d) *Chestiunea aprovizionamentului.* Principiul tunului cu tragere repede fiind admis și la tunul de munte, este evident că rămâne deschisă, chestiunea aprovizionamentului căci repeziciunea tragerei, antrenează o mare cheltuială de munițiune.

Nu se va pretinde desigur, ca tragerea repede să fie generalizată pentru tunul de munte cași pentru cel de câmp, nu este însă mai puțin adevărat, că tocmai felul în care se dă luptele în munți, cer să se obție cu câtevà tunuri [3]), o eficacitate maximă într'un timp foarte scurt.

Dacă se ține seama, că tunul de munte cu tragere repede este mai greu ca cel vechiu, se înțelege că din această cauză, cași din aceia a aprovizionărei unei cantități de munițiuni suficiente, a trebuit să se mărească numărul animalelor de povară cari deservesc o baterie. Soluțiunea aceasta a fost conciliată prin micșorarea numărului tunurilor dela 6 la 4 de baterie, soluțiune care este cu atât mai acceptabilă pentru artileria de munte, cu cât față de puterea noului tun și de necesitatea în care se găsește artileria în munți, nu va trebuì și

---

1) Lucrul se explică cu atât mai mult, cu cât în general astăzi se deschide lupta dela distanțe mari. Prin urmare, diferențe mari de nivel și distanțe mari de tragere, cer unghiuri mari de tragere, adică un câmp mare de tragere în înălțime.

2) Se va discutà în detaliu această chestiune, la studiul obuzierelor cu tragere repede.

3) Zicem câtevà tunuri, căci în general terenul în munți, nu va permite decât întrebuințarea unui număr limitat de tunuri.

nici nu se va putea întrebuinţă, decât un număr restrâns de tunuri pe poziţie.

Pentru a terminà, dăm alăturatul tabel, care ne indică toate datele numerice ale diferitelor tunuri de munte construite până în prezent.

DIFERITE DATE	Erhardt Md. 1905		Krupp Md. 1905		Schneider Md. 1905		Skoda Md. 1907	Wickers Sons and Maxim
	Recul pe afet ordinar	Recul pe afet variabil	75 m/m	70 m/m	M. A.	M. D.		
Calibru. . . . . m/m	75	75	75	70	70	70	75	75
Lung. ţevei. . m/m	1125	1125	1050	980	1400	—	1050	911
Greutatea ţevei cu închizător. . . kg.	110	96	105	105	107	109	101	107
Câmp de tragere în înălţime	—12° până la +25½°	—7½° până la +38°	—10° până la +15°	—10° până la +15°	—10° până la +20°	—10° până la +20°	—9° până la +25°	—10° până la +27°
Câmp de tragere în direcţie	7°	7°	4°	4°	4½°	4½°	5°	0°
Inălţimea genulierei. . . . . m/m	140	742	675	675	753	767	640	—
Depărtarea între roţi (lărgimea căii). . . . . m/m	850	850	830	830	900	900	900	813
Greutatea tunului fără scut. . . kg.	365	400	385	385	405	438	410 (cu scut)	380
Greut. scutului. kg.	45	35	25 şi 45(scut.mari)	25 şi 45(scut.mari)	70	70	28	n'are scut
Gros. scutului. m/m	3½	3	3	3	—	—	3½	»
Numărul şi greutatea sarcinei purtată de animal; socotindu-se şi cu ulubele şi diferite accesorii	4 de 100—105 kg.	4 de 110 kg.	4 de 100—120 kg.	4 de 100—120 kg.	5 de 107—115	5 de 110—122 kg.	4 de 136—149 kg.	4 de 105—112 kg.
Greutatea proectilului . . . . . kg.	5,3	5,3 sau 6,5	5,3 sau 5,1	5	5	5,3	5	5,67
Iuţeala iniţială. *mt.*	275	325 sau 275	300 sau 330	300 sau 330	300	300	300	280
Forţa vie a proectilului la fine în *Tone-metri.*	20,4	28,5 sau 26,1	24, 3sau 28,3	22,9 sau 27,8	23	24,3	22,9	22,7
Bătaia maximă, tunul fiind pe un teren orizontal. *mt.*	4400	5900 sau 5300	5600 sau 6000	5900 sau 6200	4000	4150	5000	4000

ARTILERIA CĂLĂREAŢĂ

Istoric sumar

Până la finele secolului XVIII-lea, marele inconvenient al artileriei constà în aceia, că servanţii neavând loc pe trăsuri, trebuiau să meargă pe jos; astfelcă artileria nu se puteà mişcà pe distanţe mari, decât la pas.

Prima idee pentru a asigurà artileriei o mobilitate oarecare, prin întrebuinţarea servanţilor călări, apare în *Prusia* în anul 1759 [1]).

Iată ce spune din acest punct de vedere *generalul Müller* [2]):

«Ideia unică care prezidase la formarea artileriei călăreţe, erà aceia de a creà alături de artileria grea pedestră, un element mai mobil, capabil de a executà marşuri lungi şi repezi.

«Dar nimeni nu întrevăzuse din formarea artileriei călăreţe, eventualitatea unei întrebuinţări esenţialmente ofensive pe câmpul de luptă şi când mai târziu această idee venì şi fù pusă în practică, aceasta se datoreşte iniţiativei individuale a vreunui şef energic, iar succesul fù datorit unui concurs de circonstanţe favorabile».

Generalul *Lafayette* [3]) care luase parte la manevrele prusiane din *Silezia* (1785), rămâne uimit de artileria călăreaţă a lui *Frederic cel mare*. Imitând Prusia, *Franţa* înfiinţă prin legea din 29 Aprilie 1792, 9 companii de tunari călări, număr care fù sporit după un an la 28. In anul 1794, se formează 9 regimente călăreţe a 6 compănii şi prin aceasta o parte din artilerie capătă o mare mobilitate [4]).

Artileria călăreaţă odată creată, D-l *Merlin de Thionville* ministru de răsboiu, propune în anul 1794, ca să se separe de artileria pedestră, pentru a se alipì cavaleriei [5]). Această idee a fost combătută de generalul *Gassendi*, care se declarase

---

1) După technologia lui *Meyer* şi după scrierile lui *Scharnhorst*.

2) *Die Entwicketung der Feld-Artilerie.*

3) Generalul *Lafayette* a luat parte activă la revoluţiunea din *America* şi apoi la cea din *Franţa* (1789) în rândurile partidului regalist liberal şi în fine la revoluţia din 1830.

4) Istoricii Francezi sunt în divergenţă, în ceiace priveşte recunoaşterea influenţei lui *Lafayette*, pentru crearea artileriei călăreţe în Franţa. Sunt unii cari pretind, că în special lui *Mirabeau*, cu care *Lafayette* erà prieten, se datoreşte acest lucru. După D-l *Lt.-Colonel Rouquerol* (L'Artillerie au début des guérres de la révolution) totul se datoreşte D-lui *Manson* inspectorul general al artileriei şi D-lui *de Narbonne* ministru de răsboi.

5) Pe acele vremuri, artileria călăreaţă erà denumită *artilerie volantă* (*uşoară*).

contra artileriei călărețe, fiindcă — după cum spune el — costă mult mai scump ca cealaltă, și face acelaș serviciu.

Trebuește observat, că *artileria volantă* nu erà concepută la fel în toate statele și chiar în Franța, căci servanții erau transportați nu numai călare ci și în trăsuri sau pe caii (șeuași) înhămați la tun.

Pentru a asigurà o mai mare mobilitate *artileriei volante*, s'a admis mai târziu, în urma experiențelor dela *Strassburg*, chesonul *Wurst*, care erà mult mai ușor.

După 30 ani, artileria pedestră transformându-se în artilerie montată, mulțumită suirei servanților pe antetren, *artileria volantă* își pierde mult din importanță, rămânând a se întrebuința numai la cavalerie.

Cu apariţiunea tunului ghintuit, lupta seculară dintre putere și mobilitate reînviază, zicem reînviază, fiindcă această luptă păreà aproape stinsă, în ultima etapă a tunului liss, când punându-se în *Franța* (1852) chestiunea calibrului unic, se adoptase pentru toată artileria, tunul obuzier de 12.

Reînvierea luptei dintre mobilitate și putere în perioada tunului ghintuit se explică lesne, din cauza dublei necesități a unei mari puteri, unită cu o mare mobilitate, necesități cari erau o consecință naturală a mărirei bătăei puștei și tunului. In adevăr, în această perioadă, din cauza marei puteri și bătăi a tunului, se simţì necesitatea ca să se obțină superioritatea focului dela începutul luptei, ceiace la rândul său cerea, ca bateriile să sosească cât mai curând pe poziție.

Or, cum progresele technicei de pe acele vremuri, nu permiteau să se concilieze puterea cu mobilitatea, căci puterea nu se puteà obține decât cu proectile mari, adecă cu tunuri de calibru mare și deci grele; a trebuit să se adopte două calibre [1]) pentru artilerie, din care unul reprezintà puterea și celălalt mobilitatea [2]).

Bateriile mai ușoare și de calibru mic, au fost date artileriei de corp, adică au fost puse la dispoziția comandantului corpului de armată, care profitând de mobilitatea lor, puteà să intervină la momentul oportun în luptă, trimițându-le repede într'un anume punct al câmpului de bătae.

Cu bateriile ușoare se rezolvì și chestiunea artileriei călărețe propriu zise, prin faptul că, profitându-se pedeoparte de deo-

---

1) *Decker* în tactica celor trei arme se exprimà astfel la începutul secolului trecut: «Pentru a satisface celor două condiţiuni de *mobilitate* și de *efect*, după cum una din aceste două predomină, artileria trebue să posede două calibre. Aceste două calibre însă, trebue să difere destul de mult unul de altul, pentruca să fie o deosebire între efectele lor și deci să nu fie nicio neînțelegere în ceiace privește întrebuințarea unuia sau altuia pe câmpul de luptă».

2) Așà se explică cum în 1866 și 1870, *Austria* aveà în artilerie calibrul de 4 și de 8 livre, *Germania* de 4 și 6 livre, iar *Franța* de 4 și 12.

sebirea de greutate dintre bateriile grele și ușoare, se mai ușură pedealtăparte tunul încă cu vre-o 350 kgr., căci servanții nu mai stăteau pe trăsuri, ci călări [1]).

Această soluțiune s'a perpetuat până la introducerea tunului cu tragere repede. Cu adoptarea lui, care a corespuns la o complectă unificare a calibrelor, s'a păstrat și pentru bateriile călărețe acelaș calibru, astfelcă deosebirea de greutate dintre tunul bateriilor montate și cel al bateriilor călărețe, n'a fost decât aceea care rezultă pur și simplu din faptul că servanții sunt călări.

Concepțiunea actuală a tunului artileriei călărețe

O artilerie destinată a fi strâns legată de o armă prin excelenta manevrieră (cavaleria) devenind inutilă din momentul ce se separă de ea, și însărcinată de a o sprijini în întreprinderile ei cele mai îndrăsnețe, fie contra coloanelor inamicului în marș fie în timpul luptei, contra flancurilor sau spatele lui, trebue să aibă drept calitate caracteristică *mobilitatea* [2]).

Antagonismul dintre putere și mobilitate rămas legendar, s'a manifestat cu atât mai mult actualmente, cu cât pentru a nu renunță la avantajele cari decurg din repeziciunea tragerei, s'a menținut și pentru tunul bateriilor călărețe, frâna cu recuperatorul tunului artileriei montante, cu cât s'a căutat a nu se schimbà calibrul, pentru a-i păstrà o putere suficientă cum și a-i asigurà posibilitatea reaprovizionărei în orice moment și în ori ce punct s'ar găsì ea pe câmpul de luptă și cu cât prin urmare, singura deosebire în greutate dintre cele două tunuri, rezultă numai din încălecarea servanților.

Problema tunului artileriei călărețe rămâne dar încă nerezolvită, căci experiența făcută până în prezent, a stabilit că tunul bateriilor montate este prea greu, pentru a fi întrebuințat de bateriile călărețe.

---

1) S'a obiectat de unii, că bateriile călărețe nu erau destul de ușoare. Este însă evident, că aceasta erà singura soluție admisibilă pe acele vremuri, căci dualitatea calibrelor fiind odată admisă pentru artileria montată, erà imposibil de admis și un al treilea calibru pentru artileria călăreață. De fapt la noi cu vechiul material, diferența de greutate dintre artileria divizionară (87 m/m) și cea de corp de armată (75 m/m) erà de 305 kg., la care adăogându-se încă 350 kg. pentru bateriile călărețe de 75 m/m (țifră care rezultă din faptul că servanții sunt călări) se capătă diferența de 655 kg. care erà desigur suficientă pentru bateriile călărețe.

In adevăr, în 1870, numai pentru o diferență de 425 kg între greutatea tunului ușor montat de 4 și tunul bateriilor călărețe ale corpului III de armată german, acestea din urmă câștigară 90 minute asupra bateriilor montate în ziua de 6 August, pe un parcurs de 34 km. executat pe un drum destul de bun. Aceste exemple abundă în campania din 1870, fără a mai fi nevoe să insistăm.

2) Artillerie de campagne — *Lt-Col. Paloque.*

Fiindcă aceste tunuri sunt chemate a se mișcà pe câmpul de bătae mai mult ca celelalte, se înțelege că oboseala datorità rulmentului fiind mult mai mare pentru ele, nu s'a putut câștigà o ușurare de greutate asupra organelor supuse la eforturile de tracțiune, organe reprezentate prin: *corpul afetului*, *roțile* și *osia*.

In fine, neadmițându-se reducerea puterei balistice nu s'a putut îndreptà încercările, decât asupra aparatelor de închidere, de ochire și celelalte piese accesorii, cari reunesc tunul și scutul cu afetul.

Până în prezent două sunt mijloacele pentru a realizà un tip ușor de tun, pentru bateriile călărețe.

a) Păstrându-le aceiași putere cași a tunurilor bateriilor montate.

b) Admițând o putere mai mică.

In primul caz, ușurimea se obține, suprimând acele părți ale materialului bateriilor montate, cari nu servesc la nimic pentru bateriile călărețe, ca de pildă: scaunele de servanți, scările de suit, galeriile, spătarele antetrenului, etc. și *în special prin reducerea numărului loviturilor păstrate în antetren.*

In al doilea caz, se preconizează un calibru mai mic, care reduce implicit într'o anume proporție, toate celelalte dimensiuni ale tunului și deci ale greutății lui.

Pentru a concretiza ideile, asupra rezultatelor acestor două soluțiuni, dăm tabelul de mai jos, cari permite a se face o comparațiune între două tunuri călărețe de 75 m/m și 70 m/m fabricate de Uzina *Krupp* și un tun montat de 75 m/m ale aceleași fabrici.

DIFERITE DATE	Tun montat de 75 m/m	Tun de 75 m/m pentru baterie călăreață	Tun de 70 m/m pentru baterie călăreață
Greutatea tunului în baterie . . . . . kg.	990	940	830
Greutatea tunului pe antetren . . . . . kg.	1680	1530	1310
Greutatea chesonului încărcat . . . . . kg.	1730	1530	1280
Numărul proectilelor conținute de cheson. . kg.	96	80	88
Greutatea proectilului. kg.	6,5	6,5	5,3
Iuțeala inițială . . metri	500	500	500
Forța vie la gură. Tonemetri	82,8	82,8	67,5
Bătaia maximă. . metri	5750	5750	5500

Observație. Toate tunurile au linie de ochire independentă.

Italia a experimentat și admis tunul de 75 m/m denumit Md. 1906, iar *Brasilia* tunul de 70 m/m denumit Md. 1905.

Din analiza acestui tabel se vede, că tunul de 75 m/m având aceiaşi putere vie la gură, este cu 150 kgr. mai uşor, iar tunul de 70 m/m având o putere vie puţin mai mică, este cu 220 kgr. mai uşor, ca tunul montat de 75 m/m.

Daca se mai scade câte 200 kgr. aproximativ la ambele tunuri, rezultând din faptul că cei trei servanţi sunt călări, găsim că tunul de 75 m/m este cu 350 kgr. iar tunul de 70 m/m cu 440 kgr. mai uşor ca tunul montat de 75 m/m.

De observat, că chesonul tunului de 70 m/m este cu 450 [1]) kgr. mai uşor, ceiace constitue un mare avantaj, mai ales că are un număr suficient de proectile, superior chiar tunului de 75 m/m. Singurul inconvenient, este acela care rezultă din aprovizionarea muniţiunilor pe câmpul de bătaie, prin faptul că are un calibru diferit ca acel al bateriilor montate.

ARTILERIA GREA DE ARMATĂ ŞI OBUZIERE DE CÂMP.

Istoric sumar.

Istoricul artileriei grele de armată şi al obuzierelor de câmp se confundă cu acel al artileriei propriu zise, căci la origină, caracteristica artileriei erà greutatea mare a tunurilor cum şi diversitatea calibrelor şi gurilor de foc, cari intrau în compoziţiunea unui sistem de artilerie.

Pentru aceste motive, în scopul de a face să reiasă mai neted, fazele prin care a trecut artileria grea de armată şi obuzierele de câmp, vom face o privire istorică succintă, a evoluţiunei artileriei în general, dela origina şi până în momentul când artileria grea de armată şi apoi obuzierele de câmp îşi reiau fiinţă, sub forma cunoscută nouă astăzi.

Primele guri de foc numite *bombarde*, întrebuinţate în secolul XIV-lea, compuse din bare şi inele imperfect sudate, aruncau *ghiulele de piatră sau de fer*, cu ajutorul unei încărcături de pulbere, a cărei ardere neregulată şi nesigură, producea deseori spargeri cu efecte teribile.

La începutul secolului al XV-lea, *tunurile de bronz găurite*, cari înlocuesc *bombardele*, erau tot atât de periculoase la întrebuinţare, încât tunarii de pe vremuri le considerau mai periculoase pentru ei, ca pentru inamic.

Trecând peste trei secole (secolul XV şi al XVI-lea) în care

---

1) La care se mai adaugă încă 200 kgr. prin faptul că cei trei servanţi sunt călări.

tunurile și pulberile fiind perfecționate, siguranța manipulărei devenise din ce în ce mai mai mare, să semnalăm, că în toate țările, artileria erà considerată ca o armă secundară, din cauza greutății tunurilor și a multiplicității calibrelor [1]).

In anul 1697, după *Surirez de Saint-Remy* [2]) existau în Franța 6 feluri de tunuri și anume:

1. *Tunul de Franța* care aruncà o ghiulea de 33 livre și cântărea 6200 livre; 2) *Semi-tunul de Spania* care aruncà o ghiulea de 24 livre și cântărea 5100 livre; 3) *Semi-tunul de Franța* care aruncà o ghiulea de 16 livre și cântărea 4100 livre; 4) *Sfertul tunului de Spania* care aruncà o ghiulea de 12 livre și cântărea 3400 livre; 5) *Sfertul tunului de Franța [la bâtarde]* care aruncà o ghiulea de 8 livre și cântărea 1950 livre; 6) *La Moyenne*, care aruncà o ghiulea de 4 livre și cântărea 1300 livre.

In anul 1732, *generalul de Vallière* creiază un nou sistem de artilerie compus din:

5 feluri de tunuri cu calibrul de: 4, 8, 12, 16 și 24 livre.
2 feluri de mortiere cu calibrul de 12 și de 8 pouces.
1 obuzier numit *Pierriére* de 15 pouces.

Iată ce spune *Vallière* asupra sistemului său de artilerie: «Incepând dela 4 livre și până la 24, toate tunurile erau proprii pentru atacul și apărarea cetăților și primele trei calibre, combinate după circumstanțe, erau în particular apte pentru răsboiul de

---

1) Iată după generalul *Suzanne*, un tablou de diferitele tunuri în serviciu în Franța, pe timpul lui Francisc I.

NUMELE	Calibru reprezentat prin greutatea proectilului în livre	Greutatea tunului în livre	Lungimea în picioare	OBSERVAȚII
Le Basilic	48	7200	10	1) O livră este egală cu 0.kil.500 2) Imperfecțiunea pulberilor obligà să se facă țevile foarte lungi pentru a dà timp pulberei ca să ardă.
Le Dragon	40	7000	$16^2/_2$	
Le Dragon volant .	32	7200	22	
Le Serpentin	24	4300	13	
La Couleuvrine . .	20	7000	16	
Le Lassemur. . . .	16	4200	18	
L'Aspic	12	4250	11	
La Demi-Couleuvrine . . .	10	3850	13	
Le Pessandeau. . .	8	3500	15	
Le Pélican	6	2400	9	
Le Sacre	5	2850	13	
Le Secret	4	2500	12	
Le Faucon	3	2300	8	
Le Fauconneau . .	2	1350	10	
Le Ribeaudequm .	1	700	8	
Autre Ribeaudequm . . .	$^1/_2$	450	6	
L'Emerillon	$^1/_4$	400	4	

2) *Surirez de St. Remy*, locotenent general cunoscut prin lucrarea sa „*Mémoires d'Artillerie*".

câmp, astfelcă la nevoie, cetățile puteau să deà din materialul lor armatelor și armatele cetăților [1]) (*Mémoires touchant la superiorité des pièces d'artillerie longues et solides. Archives de l'artillerie*).

In anul 1763, *Gribeauval* reduce numărul calibrelor și creiază sistemul său de artilerie, care dăinuì până la începutul răsboaielor revoluțiunei și a imperiului.

Acest sistem se compunea din :

3 feluri de tunuri cu calibrul de 4, 8 și 12.

1 mortier de 10 pouces.

1 obuzier de 6 pouces (162 milimetri).

(Tunurile de 24 și de 16 fură date artileriei de asediu).

Tunurile lungi trăgeau ghiulele pline, iar mortierul sau obuzierul trăgeà *bomba* sau *obuzul*, care constà dintr'o sferă goală de fontă, umplută în interior cu o încărcătură de pulbere și cu bucăți de fier, cuie, etc.

Modul de funcționare al bombei erà următorul :

In ochiul său se așezà un cep de lemn prin care treceà un fitil. Fitilul luà foc dela gazele încărcăturei sau erà aprins cu mâna și ardeà în timpul parcursului obuzului în aer, cât permiteà lungimea sa, când, comunicând focul încărcăturei interioare, bomba se spărgeà proectând bucățile de fier înainte.

Se înțelege din aceasta, că fitilul serveà drept focos și că efectele bombei asemănătoare în parte cu a șrapnelului de azi, erau superioare ghiulelei, al cărui efect erà foarte slab, mai ales dacă nu ricoșà.

Față de efectele obuzului (bomba) tras de obuziere (mortier) se născù ideia de a-l întrebuințà și la tunuri, cu atât mai mult, cu cât obuzierul (mortierul) nu permiteà să se arunce bomba, decât la distanțe foarte mici.

Toate încercările fură zadarnice, căci în primul rând se constată, că pe măsura ce tunul erà mai lung, *obuzul săreà* în interiorul țevei și aceste sărituri produceau *șocuri* cu atât mai violente, cu cât încărcătura erà mai mare.

Din cauza acestor șocuri violente, obuzul fiind gol, se spărgeà în țeavă, producând astfel aprinderea propriei sale încărcături cum și explozia sa care spărgeà țeava.

Se crezuse, că problemul puteà fi rezorvit prin micșorarea încărcăturei. De fapt, fie că încărcătura erà mare, fie că încărcătura erà mică, obuzul tot explodà și aceasta din cauză că el se învârteà în țeavă din cauza lungului său parcurs, astfelcă fitilul, care în mod normal trebuià să steà mereu înainte, veneà

---

1) Aceste rânduri ale lui *Vallière*, ne sugerează observațiunea, că astăzi sunt unii autori, cari în parte au aproape aceleași vederi, în ceiace privește întrebuințarea simultanee a artileriei propriu zise, a obuzierilor de câmp și a artileriei grele de armată pe câmpul de luptă.

înapoi, fiind astfel scos cu cep cu tot din cauza presiunilor enorme și atunci flacăra gazelor răsbind prin ochiul cepului, aprindeà încărcătura interioară a obuzului, care fatalmente explodà în țeavă. Pedealtăparte, erà chiar greu de așezat fitilul la încărcare în poziție normală, din cauza lungimei țevei.

Pentru toate aceste motive, obuzul nu se puteà trage decât de țevi scurte, atât de scurte, încât lungimea lor trebuià să fie mai mică ca a *brațului*, pentru a se puteà așezà bomba cu fitilul în poziție normală [1]).

In definitiv, cu tot avantajul *obuzelor*, ele nu puteau fi trase de tunurile cu țeava lungă, ci numai de gurile de foc cu *țeava scurtă* și cu *încărcături mici*.

Cum însă efectul *obuzului* erà mult mai mare ca al ghiulelei, importanța tunurilor scurte cari intrau până acì într'o proporție absolut minimă în compunerea unui sistem de artilerie, a crescut fatalmente, astfelcă numărul *obuzierelor* atinge în Franța $^1/_3$ din numărul total al gurilor de foc de câmp [2]).

Să observăm, că mărirea proporției obuzierelor de câmp este datorită și faptului, că obuzierul întrebuințând încărcături mici, s'a micșorat presiunile și deci s'a putut implicit micșorà gosimea țevilor și deci să se ușureze materialul.

Ușurat din această cauză, ușurat și din faptul că țeava erà mai scurtă, obuzierul puteà să aibă un calibru superior tunului [3]) și deci puteà fi întrebuințat cu folos în locul lui.

Iată în definitiv cum pe vremea lui *Gribeauval* și a urmașilor săi, *obuzierul* căpătase dreptul de încetățenire în materialul artileriei de câmp.

Trebue însă reținut — și aceasta este foarte important — că tunul și obuzierul de câmp, răspundeau atunci cași acum la două condițiuni distincte, provenite din proprietăți cu totul diferite.

Așà, obuzierul având o țeavă scurtă, nu puteà asigurà destul de bine direcțiunea inițială a proiectilului, asfelcă aveà o preciziune mai mică ca a tunului. Pedealtăparte, încărcăturile mici necesitând pentru a atinge un acelaș obiectiv, *un unghiu de tragere*

---

1) Să semnalăm, că la început nu se făceà o deosebire propriu zisă între mortier și obuzier. De aceea vedem că *Gribeauval*, pentru a micșorà multiplicitatea calibrelor, părăsește mortierul de 10 pouces, pentru a nu păstrà decât *obuzierul* de 6 pouces.

2) După d-i *Hăsdeu* și la noi în țară, obuzierile intrau într'o proporție mai mare ca tunurile în sistemul de artilerie. Așà după d-sa, *Ion Vodă cel Cumplit* în bătaia dela *Cahul* (1574) dispunea de 60 tunuri și *80 obuzieri*, împărțite pe tot frontul de luptă.

3) Așà, țeava tunului de 4 Francez, de o greutate de 290 kgr., aveà un calibru de 84 m/m, pe când pentru o greutate aproape aceiași 330 kgr., obuzierul de 6 pouces aveà un calibru aproape îndoit, adică de 162 m/m, deci superior tunului actual Francez de 155 m/m, a cărei țeavă cântărește *1025 kgr.*

mai mare, ca cel întrebuințat de tunul cu tragere întinsă, traectoria obuzierului, pentru aceiași distanță, erà mai curbă ca a tunului.

Obuzierul însă pe acele vremuri n'a fost introdus pentru executarea tragerei curbe, adică atingerea țintelor adăpostite, ci pentru întrebuințarea obuzului gol, care sfărămându-se, producea efecte locale mult mai puternice ca ghiuleaua plină a tunului.

Mult mai târziu și întâmplător, s'a ajuns la ideia întrebuințărei traectoriei curbe contra țintelor acoperite.

Luând exemplu dela Franța, celelalte țări adoptară tunuri cari nu se deosibeau mult de sistemul lui *Gribeauval*, dar *obuzierele lor* erau în general mai lungi și mai grele, ceeace le permiteau să tragă mai bine. Unele țări ca Germania, posedau chiar un *obuzier greu de 10 livre* și *altul ușor de 7 livre* [1]).

Trebue semnalat că în Germania, mai toți artiliеriști, printre cari și *Scharnhorst*, prefereau pentru artileria de câmp, obuzierul cu țeavă lungă și deci mai greu, fiindcă independent că trăgeà mai precis, se asemănà mai mult cu tunul, decât obuzierul scurt astfelcă întrebuințarea lor erà mai simplă, căci și pe atunci cași acum, se ținea că este prea greu, să se schimbe încărcătura după distanță, pentru a se mărì unghiul de cădere.

In Franța în anul 1803, o comisiune de generali de artilerie, schimbară în parte sistemul lui *Gribeauval*, înlocuind tunurile de 8 și de 4 cu tunuri de 6, și adoptând un nou *obuzier de 24 livre*, de un calibru de 150 m/m și cu o țeavă lungă de 6,7 calibre (sistem *Austriac*).

Adoptarea noului obuzier se datorește faptului, că vechiul obuzier de 6, de calibru de 162 m/m. aveà o justeță foarte mică, din cauză că țeava nu aveà o lungime mai mare ca 4,6 calibre.

Să observăm, că și acest nou obuzier nu aveà țeava prea lungă (1 metru) față de celalt, a cărui țeavă erà de 75 c/m. De fapt lungimea țevei nu puteà trece de lungimea brațului omului, căci numai astfel, se puteà face și încărcarea. In adevăr, obuzierele, invers de tunuri, aveau camera de încărcare racordată cu țeava sub un mare unghiu, ceeace necesità așezarea încărcăturei cu mâna.

Pentru a le puteà lungì țevile, s'a căutat a se face această racordare sub un unghiu mai mic, nedepășind însă 12°, s'a căutat

---

1) Incă din anul 1790, *Tempelhoff* — spune *Decker*, — reluase și aplicase în *Prusia*, ideia foarte veche a *mortierelor de câmp*. Aceste mici guri de foc, purtate în spatele catârilor, erau destinate să scotocească rovinele, să bată pantele repezi, să incendieze satele etc.; dar întrebuințarea lor erà departe de a răspunde serviciilor cerute și de acea fură părăsite.

apoi a se întrebuinţă cartuşul de pânză pentru încărcătură, în plus s'a adoptat nişte saboţi (aripi) la obuz, pentru a-l puteà împinge în cameră cu un îndreptător de lemn, astfelca fitilul să nu se deplaseze în timpul operaţiunei încărcărei, din poziţiunea sa normală.

Cu modul acesta s'a putut lungì ţevile până la 10 calibre.

Acestea erau îmbunătăţirile aduse obuzierului, când în anul 1803, colonelul englez *Srapnel*, imagină *obuzul cu gloanţe*, cunoscut mai târziu sub numele de *Srapnel*.

Obuzul cu gloanţe erà un proectil sferic cu pereţii subţiri în fontă, armat cu o focoasă şi conţinând în interior, gloanţe de plumb amestecate cu pulbere.

Adoptarea *obuzului cu gloanţe* de către toate ţările — exceptând Franţa [1]) – corespunde disparitiunei *obuzierului*, care de fapt nu mai aveà nici un rost, dat fiind scopul pentru care fusese introdus.

Adoptarea tunurilor ghintuite, întrebuinţarea obuzelor cilindro-ogivale cu fragmentare sistematică şi apoi a şrapnelelor, reprezintă o serie de etape a perfecţionărei artileriei, în care timp nimeni nu se mai gândeşte la *obuziere*, când răsboiul din 1877—78, — în care artileria *Rusă* şi *Română*, consumând o enormă cantitate de muniţiuni în faţa *Plevnei*, se arată neputincioasă faţă de infanteria *Turcească*, care stà adăpostită în tranşee—readuce la ordinea zilei tunurile cu tragere curbă.

Trebueşte totuşi observat, că dintr'o interpretare greşită a celor petrecute la *Plevna*, s'a conchis falş, că tunul de câmp este neputincios faţă de trupele adăpostite în lucrările de campanie.

Evident că distrugerea obstacolelor cu tunurile de câmp este cu totul limitată, de fapt nici cu tunuri de calibru mult mai mare nu s'ar puteà căpătà rezultate serioase. Faţă însă de trupele adăpostite înapoia acestor obstacole, tunul de câmp, atunci caşi acum, nu este neputincios, dacă artileria lucrează în legătură cu infanteria, adică dacă artileria nu trage direct în obstacol pentru a atinge pe apărătorul adăpostit înapoia lui, ci dacă ea caută să tragă în acest apărător, atunci când sub ameninţarea înaintărei infanteriei, el se ridică deasupra parapetului, pentru a trage în această infanterie în scopul de a o oprì.

Acest mijloc de întrebuinţare al artileriei, devine cu atât mai eficace, cu cât şrapnelul sau mai bine zis *tragerea fuzantă* se perfecţionează.

---

1) Franţa fiind ocupată cu răsboaiele, nu-şi modifică materialul de artilerie ca celelalte ţări şi din această cauză, nu poate să întrebuinţeze obuzul cu gloanţe. *Napoleon III* fu obligat în anul 1853, să adopte tunul obuzier de 12, pentru a puteà pedeoparte trage şrapnelul şi pentru a realizà pedealtăparte şi unitatea calibrului în artileria sa.

Oricum fie — reluând firul întrerupt — trebue să recunoaştem, că interpretarea greşită a celor petrecute la *Plevna*, dădù primul semnal al reintroducerei *obuzierelor*.

In adevăr, o mulţime de artileriştì cer introducerea *mortierelor sau a obuzierelor de câmp*, în scopul de a puteà atinge pe apărătorii adăpostiţi, întrebuinţându-se *tragerea curbă*.

Ceeace trebue să mai reţinem din toate acestea este şi faptul că, cauzele pentru care se cereau acum *obuzierele de câmp*, erau cu totul diferite, de cele cari prezidaseră la introducerea *obuzierului de câmp* în prima perioadă studiată.

In anul 1884, Ruşii sunt cei dintâiu cari adoptară mortierul de câmp de 15 c/m. Bineînţeles că această măsură, constituià o soluţiune expeditivă, pe care celelalte ţări nu se grăbiră s'o adopte, mai ales că sforţările tuturor artileriştilor în această perioadă «*a artileriei şrapnelului*» erau îndreptate în direcţiunea realizărei *unităţei de calibru* şi *unităţei de proectil*.

Faţă de aceste consideraţiuni, cercetările artileriştilor s'au îndreptat, nu asupra adoptărei unui obuzier de câmp, ci asupra găsirei unui mijloc de a atinge pe apărătorii adăpostiţi înapoia lucrărilor fortificaţiei de câmp cu ajutorul tunului, adică păstrând unitatea de calibru în artileria de câmp şi făcând cel mult concesiuni în ceeace priveşte unitatea proectilului.

In această ordine de idei, prima încercare făcută este *tragerea cu încărcături reduse*, preconizată de maiorul german *Leydheeker* şi de colonelul italian *Morandotti*.

Fără a cere tunului să tragă sub unghiuri prea mari, căci afetul n'ar permite acest lucru, ei cereau, că pe lângă încărcătura normală, tunul să tragă şi o încărcătură redusă, pentru a se obţine o traectorie mai curbă.

Aceste idei n'au găsit susţinători şi motivele sunt lesne de înţeles. Aşà în primul rând, pentru aceiaşi distanţă, încărcătura redusă ne dă o împrăştiere mai mare de lovituri, şi deci probabilitatea de a atinge obiectivele cu puţină adâncime (cum sunt lucrările de câmp) este foarte slabă, ceeace antrenează o consumare mare de muniţiuni, pentru a se puteà ajunge la un rezultat mai mult sau mai puţin satisfăcător.

In al doilea rând, iuţeala rămasă fiind mai mică ca pentru încărcătura normală, efectul omorîtor al glonţului este foarte slab şi, pentru a aveà o putere vie suficientă, trebue mărit greutatea şi deci massa gloanţelor, ceiace micşorează numărul lor şi deci randmentul şrapnelului.

In anul 1886, invenţiunea *melinitei* în *Franţa* şi apoi a altor explosivi puternici în celelalte ţări, rezolvì pentru un moment chestiunea, prin introducerea *obuzului torpilă* (*obuz brizant*) în *Franţa* şi *a obuzului de ruptură* (*Sprenggranaten*) Md.

1888 în *Germania*, cari puteau fi trase fără niciun pericol, de către tunurile artileriei de câmp.

Ideile întrebuințărei acestui proectil, chemat să înlocuiască lipsa de eficacitate a șrapnelului tunului cu tragere întinsă, se deosibeau însă în cele două țări.

In Germania, obuzul de ruptură se întrebuință fuzant, ceiace cereà, ca punctul de spargere să fie bine așezat deasupra crestei parapetului. In acest caz, se obținea efecte contra apărătorilor, mulțumită deschiderei mari a snopului, deschidere superioară cifrei de 100 grade.

In Franța însă, se puneà prea puțină încredere pe obuzul cu explozivi tras fuzant și aceasta din cauză că cereà o mare preciziune, pentru buna așezare punctului de spargere, ceeace desigur erà foarte greu de obținut și în orice caz antrenà o mare consumare de muniţiuni.

Din această cauză, obuzul torpilă în Franța se întrebuință în scopul, nu de a atinge pe apărătorii adăpostiți înapoia parapetelor, ci pentru a distruge massa acoperitoare prin efecte de mină puternice, cu alte cuvinte obuzul cu explosivi se întrebuință percutant, iar nu fuzant.

Aceste două soluțiuni diferite, adoptate în Germania și Franța pentru obuzul cu explozivi și rezultatele cari decurg din această întrebuințare, în scopul de a înlocuì lipsa de eficacitate a șrapnelului tunului față de apărătorii adăpostiți, au fost studiate de colonelul *Mariani* din armata italiană, care se declară pentru adoptarea *obuzierului de câmp* [1]).

Generalul Rohne care a contribuit mult la adoptarea obuzului cu explozivi în Germania se declară și el mai târziu contra lui și cere introducerea obuzierului de câmp [2]).

---

1) «Eu personal — spune D-sa — mărturisesc că găsesc metoda Franceză superioară celei Germane, căci scopul urmărit este a se atinge ținta; condițiune primordială pentru orice tragere. Or, din cele două soluţiuni, una care permite a omorì un om la fiecare 5 lovituri (Sprenggranaten) și cealaltă care trimite un om la spital la fiecare lovitură, prefer mai bine pe cea din urmă.

«In principiu însă, dacă este vorba a se atinge ţinte adăpostite, atât prima cât și a doua soluţiune nu are pentru mine nicio valoare.

«Condamn cu desăvârșire întrebuinţarea proectilelor cu explozivi deoarece la 2500 m. — distanţa cea mai bună de luptă a artileriei de câmp — probabilitatea de a atinge un om adăpostit în un șanţ care are 60 c/m. relief, este abià de 0,25, de unde rezultă, că chiar cu ajutorul metodei Franceze, se va cheltuì o mare cantitate de muniţiuni și nu se va aveà decât un slab rezultat.

«In rezumat, dacă chestia financiară o permite, voiu spune: «*Pentru a se atinge ţintele adăpostite, să adoptăm o piesă cu tragere curbă, în caz contrariu, metoda Franceză îmi pare superioară celei Germane*».

2) Iată, ce spune generalul Rohne: «Părerea mea este, că obuzul cu explozivi, la a cărui adoptare am contribuit foarte mult, nu realizează tot ce aşteptam dela el și este probabil, că într'un caz de răsboi, efectele ce el va produce vor fi și mai neînsemnate.

Insuficienţa obuzului cu explozivi în contra trupelor acoperite, concluzia logică că din cele două procedeuri (*fuzant* şi *percutant*) acela care este mai bun, este cel care caută să distrugă obstacolul (*procedeul percutant*) şi prin aceasta şi pe apărătorul dinapoia lui, procedeu ale cărui efecte devin cu atât mai simţitoare, cu cât calibrul este mai mare şi deci proectilul mai voluminos; în fine, faptul că Germanii văzură înmulţindu-se numărul forturilor la fruntariile Franţei şi în special la marile linii de invazie, ceeace face pe *generalii von Sauer*, *Wiebe*, von *Scherff* şi *Speck* [1]), să preconizeze atacurile bruscate în contra acestor forturi de oprire, pentru a nu impiedecà astfel mersul armatelor de invaziune; toate aceste cauze multiple şi diferite, făcură pe Germani să adopte o artilerie uşoară de asediu, înhămată şi mobilă, artilerie capabilă să urmeze marşul armatelor de câmp.

Din ce fel de guri de foc trebuià să se compună această artilerie?

In primul rând evident, că pentru a mărì calibrul unei guri de foc, păstrându-i o mobilitate suficientă pentru a urmà armata de câmpie, *obuzierul* răspunde mai bine la această condiţiune ca *tunul*.

«In adevăr experienţele au pus în evidenţă defectuozităţile acestui proectil. Sfărămăturile erau atât de uşoare, încât forţa lor de pătrundere nu erà satisfăcătoare, decât pentru intervale de spargeri foarte reduse. Este adevărat, că s'a parvenit a se mărì greutatea sfărămăturilor, alegând un metal mai rezistent: *oţelul;* dar prin aceasta se reduceà numărul lor astfelcă nu se puteà comptà pe un efect oareşicare, decât la o mică distanţă de punctul de spargere. Tragerea contra adăposturilor, aşezate pe teren cu oareşicare abilitate, erà escesiv de grea. Mai întâi, nu este comod de a recunoaşte asemenea obiective de dimensiuni aşà de mici, cari nu prezintă decât o mică ridicătură şi apoi observarea tragerei este foarte grea. Or tocmai în asemenea trageri, trebue să se facă o regulare de tragere precisă. Dacă în schimb ne mulţumim să măturăm o zonă de teren adâncă, atunci consumarea muniţiunilor este cu totul disproporţionată de efectul produs».

1) Generalul von Scherff spune, că nu se poate considerà în ziua de azi răsboiul de câmp şi de asediu, decât ca două acte care difer provizoriu, cum de asemenea, nu se mai poate îndepărtà de pe lângă armata de câmp, artileria pe jos. Fiindcă momentul interschimbărei între răsboaele de câmp şi de asediu se vor repetà mai des în răsboaele viitoare şi fiindcă prin urmare nu se va puteà stabilì o demarcaţie între răsboiul de câmp şi de asediu, o parte din artileria de fortăreaţă trebue să devie de o formaţiune mobilă în toată acceptiunea cuvântului. (Rog a se comparà aceste rânduri cu acele ale lui *Vallière*).

Generalul Wiebe scrie următoarele în lucrarea sa «*Participarea artileriei pe jos la marile manevre cu tragerea de răsboi*». Mijlocul cel mai eficace de a mărì numărul cazurilor în care artileria pe jos poate fi cu folos întrebuinţată, este ca să constituim *baterii mobile* cu personalul şi materialul său, şi să le ataşăm la artileria de câmp, pentru atacul şi apărarea poziţiunilor fortificate. Pentruca această ataşare să fie posibilă, trebue ca aceste baterii să fie în stare să urmeze trupele de câmp pe toate terenurile, pentru a fi astfel gata de a intrà în linie în momentul şi pe punctul unde ele vor fi necesare. Or, acest rezultat va fi desigur atins dacă se dotează artileria pe jos cu un material puternic şi mobil, cum şi cu mijloace de transport suficiente.

In al doilea rând, adoptându-se *obuzierul,* se obţineà *tragerea curbă* şi deci se remedià şi inconvenientele mai sus semnalate, inconveniente cu atât mai puternice, cu cât acest material aveà misiunea să lupte uneori şi contra lucrărilor de fortificaţie *semi-permanentă.*

Iată prin urmare cum născù în *Germania artileria grea de armată,* reprezentată prin *obuzierele de 15 c/m.* şi *mortierele de 21 c/m.*

«O artilerie grea fiind adoptată de un inamic probabil—spune d-l *Lt.-Colonel J. Paloque* [1]) — trebue să fie adoptată şi de celelalte ţări».

Aşà se explică de ce Franţa adoptă şi ea tunul scurt de 120 şi de 155 m/m.

In definitiv, toate aceste consideraţiuni au întors spiritele către tunurile de mare calibru, destinate să urmărească armatele de operaţiuni şi să reià astfel în mod implicit *şi soluţiunea tragerei curbe, combinată cu aceia a obuzelor încărcate cu explozivi, pentru a atinge pe apărătorii adăpostiţi înapoia parapetelor.*

Odată artileria grea de armată admisă, mai bine zis, odată admisă întrebuinţarea tragerei curbe, *pentru o parte din artileria armatei de câmpie,* s'a deschis şi chestiunea *obuzierului de câmp,* chestiune terminată cu introducerea *obuzierelor de câmp cu tragere repede.*

In rândurile ce urmează, voiu căutà să arăt fazele prin cari a trecut adoptarea obuzierului de câmp cu tragere repede.

Dacă în 1877, tunurile de câmp fuseseră ineficace din cauza *lipsei de legătură dintre artilerie şi infanterie,* în perioada tunului cu tragere repede, perfecţionările aduse materialului — perfecţionări reprezentate în special prin sporirea întinderei traectoriei şi mica deschidere a snopului şrapnelului la distanţele mijlocii de luptă (2500—3000 mt.) în scopul de a măturà zone de teren cât mai adânci — avură şi drept rezultat, că cele mai mici ondulaţiuni de teren, ba chiar poziţia culcată întrebuinţată de infanterist să-l scape de efectele şrapnelului. Şi poate acest inconvenient n'ar fi fost încă aşà de mare, faţă de acela, că din cauza întinderei traectoriei, artileria trebuià să înceteze focul, când infanteria sa se găsia la mai puţin de 500 mt. de inamic pentru a nu se expune a trage în ea. Acest inconvenient erà foarte grav, căci lipsea infanteria de ajutorul artileriei, tocmai în momentul când sprijinul artileriei erà mai necesar.

Din toate aceste consideraţiuni, şi pentrucă experienţa cu întrebuinţarea artileriei grele de armată, probase că ea nu se poate mişcà decât cu mare greutate şi numai pe drumuri bune, a născut ideia creiărei unui *obuzier uşor de câmp,* având o mobilitate egală cu a tunurilor, pentru a se puteà mişcà pe orice

1) Artillerie de campagne.

teren, fiind tras de 6 cai. Experienţa probând, că greutatea maximă pe care un cal poate să tragă în atelaj, nu trebue să întreacă 360 kgr., se înţelege că din această cifră, s'a dedus, că greutatea maximă a unui astfel de obuzier uşor de câmp, nu trebue să treacă peste 2160 kgr.

Trebue să recunoaştem că până mai deunăzi, Germania fù aproape singura care adoptă obuzierul uşor de câmp de 10 c/m ca făcând parte din artileria de câmp.

Această măsură luată de Germania încă din anul 1898, a avut drept consecinţă, că mai toate ţările să întreprindă numeroase experienţe cu obuzierele uşoare de câmp.

Faţă de aceste experienţe, două tipuri de obuziere uşoare au rămas în prezenţă: obuzierul de 10 cm. şi obuzierul de 12 cm.

In general obuzierele de 12 cm. având o greutate care trece peste 2160 kgr. [1]), ele pot pot fi considerate ca făcând parte mai mult din artileria grea de armată.

Obuzierul uşor de câmp fiind odată admis, se înţelege că faţă de perfecţionările obţinute cu tunul cu tragere repede, artileriştii au cerut şi constructorii au căutat, să realizeze *obuzierele de câmp cu tragere repede.*

Inainte de a ne ocupà de încercările făcute în această direcţiune, să ne oprim puţin, pentru a judecà importanţa introducerei artileriei grele de armată şi a obuzierelor uşoare de câmp.

Importanţa introducerei artileriei grele de armată

In ceeace priveşte artileria grea de armată vom reproduce ideile d lui *Lt.-Colonel Paloque* ale d-lui *general Langlois*, şi ale d-lui *General Rohne*, fiindcă toţi aceşti autori analizează şi discută contradictoriu toate ideile emise relativ la oportunitatea creărei artileriei grele de armată.

«Problemul adoptărei artileriei grele de armată — spune d-l *Lt.-Colonel Paloque* — trebue să fie considerat cu totul deosebit de ţările bogate şi cu exces în oameni şi cai şi de acelea a căror asemenea resurse sunt riguros limitate.

«Pentru primele, pare în adevăr avantajos, ca să adauge la artileria de câmp dejà complectă, încă noui mijloace mai puternice.

«Pentru celelalte din contră, convine să apreciem cu cea mai severă rigoare, serviciile pe cari le pot aduce bateriile grele, comparându-le cu cele de cari ne lipsim, adică cu bateriile de câmp, pe cari le-am mai puteà înfiinţà cu aceşti bani.

«Or, în ceeace priveşte serviciile pe cari le poate aduce

---

1) Obuzierul Bulgar de 12 c/m cântăreşte 2340 kgr., obuzierul Francez de 12 c/m cântăreşte 2575 kgr., obuzierul Român de 12 c/m cântăreşte 2160 kgr.

artileria grea, nu toți până în prezent sunt de aceiaș părere.

«Pentru a ne face o idee justă, să ne întrebăm mai întâiu, ce fel de efect trebuie să producă aceasta artilerie în răsboiul de câmp.

«Aceste efecte sunt de trei feluri și pot, în ordinea importanței, să fie astfel definite: *să omoare, să demoralizeze, să distrugă*. In cele dintâiu două condițiuni este vorba de obiectivul viețuitor, în a treia este vorba de obiectivul inert.

«Cum să atingem obiectivul viețuitor?

a) «Dacă este descoperit și întrunit în masse mari, sau din contră, dacă este răspândit în grupe mici distincte, și pe deasupra fugitive și mișcătoare, efectul produs asupra lui va depinde de numărul gloanțelor pe care-l vom puteà aruncà asupra lui, în timpul — generalmente foarte scurt — cât el va rămâne vulnerabil.

«In asemenea condițiuni, tunul de câmp va fi de cele de mai multe ori singur capabil, de a fi gata destul de repede, pentru a profità de ocaziunea efemeră și pentru a multiplicà efectele sale, într'un timp strict limitat.

«Omul în picioare este dealtmintrelea o țintă verticală mult mai puțin vulnerabilă, față de snopurile foarte înclinate ale tragerei curbe, decât față de pânza gloanțelor tunurilor, a căror întindere de traectorie permite să se mături pământul aproape orizontal și pe mari adâncimi.

b) «Contra trupelor *acoperite* însă răspândite, unde fiece grup cât de mic, dacă nu fiece om, a putut să găsească sau să-și creeze un adăpost, efectele foarte localizate a proectilelor voluminoase, vor fi desigur disproporționate față de enormitatea eforturilor.

«Fiece mic grup nu ocupă decât un punct și pentru a atinge un punct, trebue să se facă *regularea tragerei foarte precis*. Or, fiind dat mediocra preciziune a tunurilor scurte, cum să regulăm tragerea precis, asupra unei infinități de asemenea puncte, mai mult sau mai puțin depărtate, mai mult sau mai puțin eșalonate în adâncime, unde nimic nu se arătà cu o permanență suficientă, pentru a permite identificarea individuală a punctelor interesante și distingerea lor de punctele indiferente?

c) «Contra trupelor ocupând *linii subțiri* (tranșee de exemplu), tragerea trebue, pentru a fi eficace, să fie extrem de precisă.

«Dacă tragerea va fi regulată puțin mai înainte sau mai înapoi, efectul va fi nul, abaterea pentru fiecare lovitură nefiind mai mare ca o adâncime de snop.

«Or, snopul este cu atât mai puțin adânc și, în plus, tragerea cu atât mai puțin precisă, cu cât încărcătura este mai slabă și tragerea mai curbă.

«Regulările de tragere precise sunt foarte grele și foarte

delicate pe câmpul de bătae. Artileria de câmp înlocueşte preciziunea regulărei, cu *tragerile în adâncime, unde ea sacrifică uneori trei sferturi din proectilele sale, pentru a exploatà cât mai repede eficacitatea ultimului sfert de proectile.*

«Un asemenea procedeu ar fi o risipă colosală cu obuzierele grele, cari pentru 36 proectile de calibru de 15 c/m. cer pentru transportul lor o trăsură de o greutate de 3000 kgr.

d) «Dacă trebue să lovim trupele *ascunse în pădure*, proectilele de calibru mare căzând sub înclinări mari, sfărâmă crăcile mari şi chiar arborii, putând astfel produce efecte materiale şi un efect moral considerabil, când ele cad acolo unde se găsesc trupele, sau în apropiere. Dar pentruca lucrurile să se petreacă astfel, trebue să ştim exact, în ce anume punct al pădurei se găseşte trupa care trebue atinsă, ori, ea este tot atât de nevăzută ca şi peştele în ocean, fiindcă caracteristica pădurilor este tocmai disimularea la vedere, a acelor ce conţine.

«Se poate oare bate sute de hectare, cu proectilele aşà de grele, cu numărul restrâns de lovituri pe cari le putem aveà. şi cu dificultăţile enorme de reaprovizionare, ocazionat de un asemenea procedeu.

«Nu rămâne deci de bătut în asemenea condiţiuni, decât păduricile, buchetele de arbori, unde desigur efectele artileriei grele vor fi foarte importante.

e) «In fine, dacă trupele inamice şi-au construit adăposturi, cari le feresc de proectilul de câmp, este evident că numai obuzul de calibru mare va aveà efect asupra lor.

«Dar, pentruca asemenea rezultate să fie proporţionale cu eforturile, pentruca ele să justifice cheltuiala impusă de o regulare precisă, urmată de un bombardament puternic şi intens, trebue ca *trupe destul de numeroase să fie acumulate pe spaţiuri mici.* Acesta este cazul uvrajelor semi-permanente a punctelor de sprijin puternic ocupate şi solid organizate, a tuturor acestor *ganglioni* a liniilor defensive, adevărate cuiburi, unde proectilele mari dărâmă parapetele, zidurile, boltele şi adăposturile, unde aceste proectile vor face adevărate minuni.

f) «Din contra, dacă este vorba să atingem *obiective inerte*, dacă trebue să facem distrugeri materiale, se pune întrebarea ce trebue să preferăm, tunul sau gura de foc scurtă de calibru mare?

«Oare obuzierul sau mortierul vor stropì mai bine şi mai uşor epolmentele? Desigur că nu.

«Este vorba de a distruge un tun care se vede pe o creastă? Se ştie că el nu poate să reziste unei singure lovituri percutantă a artileriei de câmp; or, calculul probabilităţilor arată că este mai puţin probabil atingerea lui cu o lovitură percutantă a obuzierului decât a tunului [1]).

---

1) In volumul I-iu, la studiul probabilităţilor, s'a arătat acest lucru.

«Dacă obiectivul este o casă, obuzul cu explosivi al tunului de câmp are toată eficacitatea pentru a o distruge.

«Pedealtă parte, șrapnelul de campanie este suficient pentru a-i dà foc, el va face cu atât mai repede acest lucru, cu cât într'un timp dat, casa poate primì de 10 ori mai multe șrapnele din partea tunului ca a obuzierului, care este mai puțin precis, mai încet, etc. etc.

«Din toate aceste considerațiuni, se poate conchide că numai în operațiunile de lungă durată, după ce se va fi recunoscut ineficacitatea tunului de câmp, în fața punctelor excepțional de solide, păduri, localități, lucrări de campanie, etc. unde efective mari de trupe vor fi condensate și imposibil de atins prin alte mijloace, numai atunci se va simțì prețul ajutorului dat de bateriile de obuziere sau de mortiere.

«Rămâne de discutat chestiunea *efectului moral.*

«Se știe în primul rând, că acest efect este proporționat în general, cu efectele materiale manifest constatate.

«Știm că astăzi individul este mai obișnuit cu pericolul decât în trecut, prin felul vieței sale de toate zilele. Temeritatea cicliștilor, șofeurilor, aeronauților, oamenilor sburători, a navigatorilor submarini, etc. etc., sunt atâtea probe.

«Totuși, față de trupe cari au suferit dejà, prin faptul că au fost ținute sub amenințarea asaltului, un bombardament intens executat de mai multe baterii grele, va puteà desigur determinà, prin influența îngrozitoare a exploziunei proectilelor de mare calibru, sau de groaza rănilor produse, va puteà zic produce o sguduire morală decizivă, care să distrugă echilibrul, contribuind astfel la un repede succes al atacatorului care va ști să profite.

«Să conchidem prin urmare, zicând, că întrebuințarea artileriei de calibru mare poate să facă servicii, dacă se ține seama de aptitudinile sale și dacă este rezervată pentru cazurile în care concursul său este manifest necesar.

«A o confundà cu artileria de câmp, a o întrebuințà indiferent în concert cu ea, fără a ține seama de proprietățile sale speciale, ar fi o greșală grosolană.

«Puternicele sale efecte de distrugere și de demoralizare, permit comandamentului, să obție rezultate decizive, acolo unde tunul de câmp ar fi ineficace.

«Cele de mai multe ori, întrebuințareà ei va fi reclamată în operațiunile lungi, după ce se va constatà neputința celor lalte mijloace, dar această întrebuințare va puteà fi prevăzută uneori, în punctele unde comandamentul va dorì să deà o mare lovitură.

«Pare însă greu de admis, că o asemenea artilerie să poată luà parte mai mult timp, la o bătălie nervoasă și cu viață, adică acolo unde acțiunile se vor succedà atât de repede, unde ma-

nevra și mișcarea, funcțiuni ale mobilității, vor fi principalele elemente de succes; în urmăriri, în retragerile cât de puțin precipitate, în toate fazele fluctuante și agitate ale bătăliei, atunci când ea nu se desfășoară în condițiuni atât de speciale ca scop, spirit, loc și situație particulară, ca cele din răsboiul *ruso-japonez*.

«Din contra, nimeni nu poate să afirme a priori, că ajutorul dat de bateriile grele, nu va aveà drept rezultat, ca să deslege într'un anume punct, o situațiune trăgănitoare și indeciză, din cauza insuficienței mijloacelor puse în joc, înainte de intrarea sa în acțiune».

Să cităm acum și părerile *generalului Langlois*, apărute în 1906 (*Question de Défense Nationale*).

«Să examinăm — spune d-sa — dacă faptele din răsboiul *ruso-japonez* — justifică prezența artileriei grele în luptă.

«Dejà la al treilea atac dela *Plevna*, Rușii întrebuințaseră 20 guri de foc de mare calibru și rezultatul a fost așà de neînsemnat, încât relațiunile Turcești asupra atacului dela *Plevna*, nici nu menționează de efectul lor.

«In *Transvaal*, Englezii se serviră fără niciun succes, de tunuri de calibru mare, trăgând obuze brizante». Iată după generalul *Dewet*, rezultatele obținute la *Maggersfontein*, în momentul când obuzele încărcate cu lydită îșì făcură aparițiunea: «In acest timp Englezii cari nu îndrăsneau să atace pozițiunile noastre, trăgeau în noi cu enormele lor tunuri cu lydită. Intr'o singură zi, ne atacară cu 436 proectile. Acest bombardament nu cauză decât trei accidente: *un mort și doi răniți*. Cum am suferit așà de puțin de acest bombardament continuu și bine condus mă întreb încă și acum, când mă gândesc de siguranța cu care Englezii evaluară distanțele și aruncau cea mai mare parte din proectilele lor asupra liniilor noastre?

«Iată — urmează *generalul Langlois* — care este efectul trăgerei artileriei grele, *bine condusă*, în contra trupelor adăpostite în tranșee: trei oameni atinși pentru o cheltuială de minimum 15—20 tone de muniționi.

«Și ce rezultă din acest bombardament?

«O încredere mai mare la Boeri căci spun ei, o asemenea bombardare ne demonstrase, că lordului *Methuen* îi eră teamă să abordeze pozițiunile noastre.

«Că tunurile mari au fost mai mult vătămătoare Englezilor, aceasta este sigur, prin faptul că le-a îngreuiat coloanele și le-a încetinat mișcările.

«In *Manciuria*, unde nu s'au dat decât bătălii de *pozițiuni, solid fortificate prin toate mijloacele fortificației de campanie și semi-permanente* artileria grea a putut să-și justifice întrebuințarea,

însă niciodată într'un răsboiu european, ea nu va găsì un asemenea noroc de a fi întrebuințată.

«Dar ce a produs ea? Nimic sau aproape nimic.

«Partizanii artileriei grele, în particular cei din Germania, au făcut mare sgomot de rezultatele obținute de Japonezi în bătălia dela *Yalu*, contra centrului Rusesc.

«Japonezii puseseră în fața centrului Rusesc o masă de artilerie compusă din 36 tunuri de câmp ale Diviziei a 2-a și 20 tunuri grele de 12 c/m. Această puternică baterie, avù ca prim obiectiv 16 tunuri Rusești (2 baterii) adăpostite în niște epolmente ce erau văzute.

«După un martor ocular, duelul început la 30 Aprilie la 10 $^1/_2$ dimineața, se termină la 11,$_6$ dimineața; *succesul ceruse 36 minute. Aceasta este faptul semnalat la activul artileriei grele.*

«Să trecem la lupta din ziua doua. La dreapta Japoneză, cele 36 tunuri de câmp ale gardei aveau contra lor o baterie Rusească de 8 tunuri, de asemenea adăpostite înapoia unui epolment. După acelaș martor, această artilerie Rusească a fost redusă la tăcere în *3 sau 4 minute.*

«Să comparăm. Concluzia care se impune este aceia, că contra artileriei chiar adăpostită, tunurile de câmp avură un efect mai repede și mai sigur ca obuzurile grele. Această comparațiune este neglijată de partizanii artileriei grele și iată cum se creiază o legendă.

«Contra infanteriei, efectul prea localizat al obuzelor brizante mari sau mici, fac ca acțiunea acestor proectile să fie neînsemnată.

«Iată în sprijinul acestei aserțiuni, un incident citat în *Ruski-Invalid.*

«In timpul bătăliei dela 17 Octombrie, regimentul *Viborg* din rezervă, fù oprit din ordin superior lângă satul *Podiavaza* și începù să primească obuze. Regimentul se formă în două linii de coloană dublă și se culcă, ofițerii rămânând în picioare. In timpul acesta, inamicul aruncà 20—25 obuze brizante, cari căzură în intervalele dintre batalioane, explodând la 10 sau 15 pași de oameni. Numai 3 oameni și 4 ofițeri fură răniți, acești din urmă așà de ușor, încât își păstrară locurile. Pentru a scăpà tragerei care prelungindu-se ar fi putut face rău, colonelul hotărî de a mișcà batalioanele de vre-o 50 de pași.

«Mișcarea fu executată pe compănii, fiecare târându-se.

«De abia terminată mișcarea, și obuzele Japoneze căzură chiar pe locul părăsit. Regimentul continuă să execute mici deplasări ca mai sus, pe o rază de 300 mt. aproximativ. El nu suferì alte pierderi, decât distrugerea unei trăsuri-bucătării aparținând companiei a 6-a, de către un obuz care o lovise direct.

«Aceasta este conform cu ceeace am susținut întotdeauna și

anume: ușurința infanteriei de a se sustrage prin mici deplasări, la tragerea cu obuze, a căror rază de acțiune este foarte slabă.

«Să vedem acum, acțiunea artileriei grele asupra pozițiunilor fortificate.

«La 14 Februarie 1905, Japonezii bombardau *Putiloff* cu 3 tunuri de 8 pouces, al căror proectil cântăreà mai mult ca *100 kgr.* Acest bombardament a făcut desigur foarte puține victime, în tot cazul ea nu determină evacuarea colinei de către Ruși și nu slăbì apărarea.

«Să dăm alte exemple, căci se pretinde că principalul rol al artileriei grele în răsboiul de câmp, este preparațiunea atacului pozițiunilor fortificate, și deci trebue să fim fixați asupra rezultatelor pe cari le putem aveà.

«Căpitanul *Krasnof* corespondentul lui «*Ruski Invalid*» a istorisit în acest jurnal, impresiunile sale în diferite acțiuni. In timpul nopței, s'a organizat o poziție. Iată dimineața care sosește — spune el — ceața albăstrue dispărând încetul cu încetul. Dela bucătărie și dela focurile de bivuac, se ridică un fum ușor și artileria Japoneză se grăbește să îndrepte tragerea ei în această parte. Un nor de fum alb. Este un șrapnel care se sparge miorlăind; micile gloanțe se împrăștie înaintea și înapoia tranșeei, dar nimeni nu bagă de seamă, căci toți sunt obișnuiți și știu că în tranșee, șrapnelul nu are efect. Nu se are mai multă teamă de obuzele cu lydită, fiindcă ar trebuì ca ele *să cază precis chiar în tranșee*, atunci ar fi teribil, dar altfel nu se aude decât sgomotul și nu se simte decât un miros infect.

«In alt articol autorul arată situațiunea la *Cha-Ho.*

«Japonezii — spune el — au pus în baterie tunuri enorme de artilerie de asediu, pe cari le-au adus dela *Port-Artur.*

«*Aceste tunuri nu fac mare rău*, căci este foarte greu la o distanță de mai multe mii de metri, de a vârî obuzele exact, *într'o linie de șanțuri fără adâncime*; dar fac un efect moral asupra trupelor și le va trebuì câtva timp ca să se obișnuiască.

«Ei bine — urmează *generalul Langlois* — trupele cași în *Transvaal*, se obișnuesc lesne și repede.

«Acțiunea morală se uzează foarte repede — spune cu drept cuvânt *Ardant du Picq.*

«Proba ne este dată, într'o altă relațiune a căpitanului *Krasnof*, în care el descrie impresiunea produsă de obuzul cu explosivi asupra trupelor, în prima parte a bătăliei dela *Mukden.* El insistă încă odată asupra neînsemnatelor rezultate materiale produse de obuzul mare Japonez, care sapă enorme pâlnii în punctul lor de cădere, *dar cari nu ating — pentru a zice astfel — niciodată tranșeele apărărei.*

«Din această cauză, soldații Ruși au o încredere nemărginită în tranșeele lor.

«Faimoasele obuze de 11 pouces (28 c/m) nu au un efect

mai mare ca celelalte. (Extras din la *France Militaire*). Efectul moral se uzează aşà de repede, că dejà la prima bătălie dela *Yalu*, acest faimos efect moral al marelor obuze dispăruse. Se găseşte o probă evidentă în raportul colonelului comandant al regimentului 12 de tiraliori. «Dela ora trei — spune el — numai tunurile de asediu continuară să tragă. Bombardamentul se prelungì până la 5 ore seara; inamicul trăsese 2000 obuze de 6 sau 3 pouces. Pierderile fură relativ slabe, fiindcă mai toate compăniile stăteau în tranşee bine organizate. O oră după începerea bombardamentului, cu toată violenţa focului, oamenii începură să glumească şi să râză.

«Efectul moral — spune *generalul Langlois* — n'a durat decât o oră.

«Faptele din răsboiul *Manciurian* par a fi micşorat încrederea Germaniei în întrebuinţarea artileriei grele de armată în bătălie; unul din artileriştii lor cei mai distinşi, care a fost — dacă nu mă înşel — unul din promotorii artileriei grele, *generalul Rohne*, se face ecoul acestei decepţiuni. Rezultă — spune el — că prevederile şi speranţele relative la acţiunea gurilor de foc de calibru mare au fost foarte exagerate. Desigur loviturile acestor guri de foc când lovesc ţintele, au o eficacitate importantă, dar cum obiectivele sunt foarte mici, atingerile vor fi puţin numeroase şi aceste guri de foc au nevoe de munitiuni a căror greutate întrece cu mult ceeace se poate transportà după o gură de foc de câmp.

«De 10 ani — urmează generalul Langlois — n'am susţinut niciodată decât acest lucru.

«Dacă tunarii Ruşi au avut uneori nevoe de mortierele lor contra satelor, aceasta provine numai din cauză că tunurile de câmp, n'au nici obuze brizante, nici obuze incendiare.

«Prin toate aceste exemple se vede cât de puţină eficacitate are artileria grea de armată, contra obiectivelor cari se prezintau pe câmpul de bătae, chiar contra unui inamic care ştie să scormone atât de bine pământul ca Ruşii, chiar în răsboiul de poziţiune. Insist poate prea mult, dar aş vrea să fac ca acest adevăr să pătrundă în spiritul tuturor compatrioţilor mei, pentru a-i convinge de puţina importanţă pe care o are artileria grea, astfelca să nu se antreneze în cheltueli viitoare din cele mai regretabile».

Pentru a încheià, să cităm şi câtevà păreri ale d-lui *General Rohne* apărute în «*Artilleristiche Monatshefte*» No. 34 din luna Octombrie 1909.

«Aproape de 30 ani, importanţa artileriei grele de armată preocupă pe toţi artileriştii, fără să se fi ajuns la o concluzie mulţumitoare. Artileria noastră dispune de mijloace suficiente pentru a luptà contra ţintelor acoperite.

«Aşà, tunul trage în acest scop obuzul brizant, bateriile de obuziere uşoare de câmp dispun de obuzele întrebuinţate cu sau fără întârziere, iar artileria grea de armată, dispune de obuzele grele trase de obuzier, sau mortier. Trei guri de foc şi trei proectile diferite, reprezintă în adevăr *«un embarras de richesse»* pe cari nu le posedă cinevà, fără inconveniente mari.

«Nu se găsesc nici doi artilerişti cari să fie de aceiaşi părere, asupra valorii şi întrebuinţărei acestor mijloace.

«Desigur că mulţi cred, că obuzul brizant tras de tun este suficient pentru aceste scopuri (lupta contra ţintelor acoperite), astfelcă sunt contra obuzierilor grele de câmp; în schimb aproape toţi artileriştii aparţinând batalioanelor de artilerie pedestră, consideră că obuzierile de câmp uşoare sunt nefolositoare.

«Poţi judecà cum vrei toate aceste păreri, cert este că există o mare nedumerire chiar în cercurile conducătoare.

«Artileria grea care la origină fusese introdusă numai pentru a luptà contra forturilor de oprire, a ajuns să fie ataşată nu armatelor, ci corpului de armată, căci s'a zis că în răsboiul de câmp, obuzierile uşoare de câmp nu vor aveà efecte suficiente contra tuturor ţintelor.

«Din această cauză, s'a cerut acestei artilerii grele o mare mobilitate, pentru a putea urmà de aproape artileria de câmp, s'a ajuns însă prea departe.

«Aşà reglementul din 1908 prevede pentru artileria grea o iuţeală de trap de 300 paşi pe minut, pe când înainte se cerea numai 250 paşi. O minunată ironie făcù ca câtevà luni mai târziu, cavaleria să spună că această iuţeală pentru ea este prea mare, astfelcă se scăzù iuţeala la 275 paşi pe minut (225 metri). Actualmente iuţeala de marş a cavaleriei este prin urmare mai mică după regulament, ca aceia a artileriei grele.

«In ceiace priveşte tragerea, noul regulament spune, că artileria grea va luptà cu bateriile descoperite ale inamicului, iar *tunurile de câmp cu cele acoperite.* Aceste măsuri s'au luat fiindcă la exerciţiile de tragere ale obuzierilor grele în contra artileriei cu scuturi, s'a obţinut un efect mai mare decât cu tunurile de câmp, neţinându-se însă seama, dacă de fapt acest efect devine simţitor destul de repede, şi negândindu-se nimeni la consumarea muniţiunei şi la enorma greutate a reaprovizionărei».

Concluziune. Din toate acestea putem conchide că, chestiunea artileriei grele este încă în întuneric. Dacă partizanii artileriei grele invoacă în favoarea lor succesele Japonezilor la trecerea peste *Jalu*, ei neglijă în schimb să ţie seama că erà acolo contra 50 tunuri Ruseşti, mai mult de 250 tunuri de câmp Japoneze şi abià 20 obuziere, iar că la *Kinceu*, Ruşii au fost bătuţi, deşi au avut 80 guri de foc de calibru mare, pe când Japonezii n'aveau decât tunuri de câmp.

Prin urmare, dacă artileria grea de armată are proprietăţi speciale, dacă ea este poate indispensabilă, când circumstanţele îi vor dà ocaziune să pună la contribuţie proprietăţile sale; ea va fi însă inutilă şi jenantă, dacă nu chiar periculoasă, când va fi întrebuinţată fără niciun rost, adică confundată cu artileria de câmp şi considerată că se poate interschimbà cu ea.

Concepţiunea şi stadiul actual al artileriei grele de armată

Chestiunea artileriei grele de armată este în plină evoluţiune. Iată principalele probleme ridicate în acest moment de organizaţia şi de întrebuinţarea sa.

1. Trebue ca artileria grea să fie compusă numai din obuziere sau din tunuri lungi şi obuziere?

2. Cari sunt calibrele cele mai convenabile care trebuesc adoptate?

3. In ce proporţie trebue să se adauge bateriile grele la bateriile de câmp?

4. Trebue ca artileria grea să formeze un organ al corpului de armată caşi artileria de câmp, sau un organ de armată, la dispoziţiunea comandamentului superior?

5. In primul caz, trebue grăbită intrarea ei în acţiune, în sensul ca ea să coopereze cu bateriile de câmp la diferitele eforturi, sau să aşteptăm, ca circumstanţele să reclame imperios întrebuinţarea lor pe un punct neprevăzut la început şi pe care numai lungi lupte de preparaţiune, au permis comandamentului să-l recunoască?

6. In asemenea condiţiuni unde trebue să se aşeze artileria grea în coloană?

7. In ce proporţie trebue să fie aprovizionată această artilerie cu *şrapnele* şi cu *obuze cu explozivi*?

8. Ce importanţă trebue să dăm aprovizionamentelor în muniţiuni şi cum trebue concepută reîmprospătarea?

Etc., etc.

Pentru a nu ne pierde în discuţiuni prea lungi, să arătăm soluţiunile admise de marile puteri Europene.

a) **Germania**.— In Germania artileria grea se compune din obuzierul de 15 şi mortierul de 21 c/m.

Se propune a se creià progresiv, atâtea batalioane de artilerie pe jos câte corpuri de armată sunt, fiecare batalion servind fie 4 baterii de obuziere grele, fie excepţional 2 baterii de mortiere.

Se vede prin urmare, că organizaţia artileriei de armată în Germania, tinde a face din artileria grea, un adevărat organ de corp de armată.

In ceeace priveşte întrebuinţarea acestor guri de foc, regulamentul german se exprimă astfel:

«Artileria grea, mulțumită obuzierelor sale, a devenit o armă pentru răsboiul de câmp.

«Ea trebue să deschidă drumul infanteriei, pentru a-i permite să înainteze la atacul pozițiunilor solid fortificate și a forturilor de oprire.

«*La această misiune se limitează rolul bateriilor de mortiere.*

«Din contra, bateriile de obuziere, cași celelalte arme, pot luà parte la răsboiul de câmp.

«Focul lor poate să joace un rol cu totul particular la atacul punctelor de sprijin, adică a pozițiunilor fortificate pe îndelete. «*Ele vor procurà artileriei de câmp un ajutor puternic în lupta sa contra artileriei inamice cu scuturi*».

In ceeace privește locul acestei artilerii în coloană, regulamentul spune, că de ordinar este suficient, ca artileria grea de armată să meargă înapoia infanteriei grosului, dar dacă atacul pozițiunilor fortificate poate fi prevăzut cu certitudine, artileria grea trebue să ia loc în coloană destul de înainte, pentruca intrarea sa în acțiune să fie asigurată la timp.

Obuzierele grele și mortierele nu trag decât obuze explosive percutante cu sau fără întârziere.

Chesoanele obuzierelor grele, au câte 36 lovituri, ceiace dă câte 216 lovituri pentru bateria de tragere și tot atâta pentru trenul de luptă, adică în total 72 lovituri de tun. Fiecare baterie are și o coloană de muniție compusă din 2 secții a 17 chesoane de baterie, transportând astfel 1224 lovituri de baterie, în 34 trăsuri.

«Acestea sunt dispozițiunile adoptate — spune *D-l Locotenent-Colonel Paloque* — și ideile oficiale emise asupra organizărei și întrebuințărei artileriei grea, într'o armată unde cei mai eminenți artileriști și publicațiunile militare cele mai recente, sunt departe de a fi de acord, unii vrând să atribue valoarea acestei artilerii, maicuseamă *curburei traiectoriei, alții calibrului și puterei proectilului și în fine alții împingând lucrurile până a negà utilitatea acestei artilerii*».

b) **Franța** nu are până în prezent o organizațiune propriu zisă pentru artilerie grea de armată. Ea dispune de tunul scurt de 120 m/m Md. 1890 și de tunul scurt de 155 metri, acest din urmă putând corespunde artileriei grele de armată.

Actualmente cu materialul *Rimailho* de 155 m/m, Franța pare să fi găsit cea mai bună soluțiune tecnică a artileriei grele, prin faptul că se asigură materialului o mobilitate suficientă, mulțumită principiului separațiunei gurei de foc în două elemente, afetul deoparte, țeava de altă parte.

Afetul separat, formează o trăsură distinctă pentru drum' țeava pe port-țeavă formează alta. Reunirea acestor două ele-

mente în momentul tragerei, se face cu o mare ușurință chiar în terenuri inegale.

Principiul reculului lung este respectat, chiar sub unghiurile mari, ceeace nu se vede la multe alte tipuri create în străinătate, unde pentru a evità șocul culatei contra pământului, se micșorează automatic lungimea reculului, pe măsură ce țeava se inclină pentru a trage sub unghiuri mai mari, pierzându-se astfel beneficiul lungului recul, tocmai în condițiunile întrebuințărei normale a acestor guri de foc, adică în *tragerea curbă* [1].

Artileria grea în Franța, va fi probabil organizată în mai multe regimente. Cu toate că este considerată ca artilerie de câmp, ea nu va aparține corpurilor de armată.

c) **Austria**. Până în prezent, sub numele de artilerie grea de armată, *Austria* dispune de un obuzier de bronz de 15 c/m., care trage un obuz de 39 kgr., încărcat cu ecrasită și un șrapnel de 37 kgr.

O baterie cuprinde 4 obuziere și 16 trăsuri de muniționi. Bateria dispune de 128 obuze cu ecrasită, 176 șrapnele și 16 cutii de mitralii, adecă în total 320 lovituri [2]).

Trei baterii formează un divizion de artilerie.

d) **Italia**. Nu posedă artilerie grea propriu zisă, dar are la *Alexandria*, *Piacenția* și *Mantua* un parc mobil de asediu, care se poate repede mobilizà. Actualmente se fac experiențe cu un obuzier *Krupp* de 14.$_9$ c/m.

e) **Rusia**. In timp de pace, *Rusia* nu dispune de artilerie grea de armată, dar în caz de mobilizare se ia din fiece regiment de asediu, un divizion de două baterii de 6 tunuri ușoare de 15 c/m. și o baterie de 4 mortiere ușoare de 20 c/m.

Ca aprovizionament de munițione, tunul de 15 m/m are câte 1000 lovituri, iar mortierul 700 lovituri.

---

1) In anul 1906, s'a experimentat la poligonul dela *Chalons*, obuzierul de 155 m/m, inventat de *Maiorul Rimailho*, care a imaginat aplicarea principiului suprimărei reculului adoptat la tunul de câmp de 75 m/m, pentru artileria grea. S'a obținut astfel o gură de foc de calibru mare cu tragere repede.

Pentru rezolvirea chestiunei greutății, *Maiorul Rimailho*, a găsit o soluțiune elegantă. Ea consistă în a separà în timpul marșului, corpul tunului și mecanismul frâului, fiecare din aceste părți fiind purtate pe un tren special. Pentru tragere se reunește tunul și frâul printr'un aparat care constitue desigur baza invențiunei.

Singurul inconvenient al sistemului este, că separă tunul în două părți, cari nu sunt utilizabile separat, dar față de rolul gurei de foc, acest defect este secundar.

Acest nou material, adoptat definitiv, va înlocuì succesiv tunurile de Bange de 120 și 155 m/m.

2) Chesoanele de muniționi dela 1—4 și dela 9—12 conțin șrapnele, iar chesoanele dela 5—8 și 13—16 conțin obuze încărcate cu ecrasită. Chesoanele dela 1—4 conțin 20 șrapnele și 4 cutii de mitralii, chesoanele dela 9—12 conțin 24 șrapnele. Chesoanele cu obuze conțin câte 16 obuze.

f) **Turcia**. Nu are propriu zis artilerie grea de armată. In anul 1905 s'a adoptat un obuzier de 15 c/m *Krupp* cu recul pe afet.

g) **Bulgaria** posedă obuziere de 12 c/m și de 15 c/m (*Creusot*) pe afete de câmp, însă nicio organizațiune nu permite să se întrevază altă întrebuințare pentru aceste tunuri altfel decât ca artilerie de poziţiune.

h) **Serbia** are un mortier de 15 c/m (*Schneider*) model 1897.

i) **Suedia** are 24 obuziere de 15 c/m (*Krupp*) și 12 obuziere de acelaș calibru fabricate în țară.

După noua reorganizare a artileriei fiecare divizie va aveà câte un divizion de 2 baterii de 15 c/m.

j) **Japonia**. Posedă ca artilerie grea de armată, baterii de obuziere de 12 c/m (Krupp) fără recul pe afet. Este probabil că se va creà, în urma experiențelor răsboiului *Ruso-Japonez*, o artilerie grea de armată.

Importanţa introducerei obuzierelor uşoare de câmp

Ar fi desigur foarte greu de justificat în prezent, importanța introducerei obuzierelor ușoare de câmp, căci pedeoparte ideile sunt foarte împărțite și apoi fiindcă — după cum se va vedeà la studiul efectelor proectilelor — întrebuințarea obuzului brizant pentru atingerea oamenilor adăpostiți, adevăratul motiv al adoptărei acestor guri de foc, nu a dat rezultatele mari ce se credeau, în raport cu obuzul brizant tras de tun; din cauza enormei consumări de muniţiune și a dificultăţei executărei unei trageri precisă, provenită din cauza traectoriei curbe a obuzierului.

Ne vom mulțumì totuși, să reproducem ideile d-l *general Hoffbauer*, prin care D-sa caută să justifice necesitatea introducerei lor.

Generalul *Hoffbauer*, examinează cari sunt circumstanțele în cari obuzierele ușoare de câmp, vor puteà aduce servicii speciale în campanie, în cele trei forme sub care se poate prezentà bătăliile viitoare.

1. «In bătăliile de întâlnire — spune D-sa — obuzierele vor lucrà cași tunurile, întrebuințând cea mai mare încărcătură. Vor puteà totuși întrebuinţà cu eficacitate și tragerea curbă, trăgând contra localităţilor sau contra trupelor adăpostite de cutele terenului. Modul lor de întrebuinţare analog cu acel al bateriilor de câmp, va varià după circumstanţe.

2. «In bătăliile în care cel mai tare sau cel mai întreprinzător din cei doi adversari, după ce a încercat fără folos să atingă scopul urmărit prin ajutorul manevrei, se va decide să atace pe celalt în poziţiunea pe care el a ales-o și a organizat-o repede, cu resursele de care se dispune în campanie, obuzierele

ușoare de câmp se vor întrebuință deoparte și dealta după cum urmează:

«*Ofensiva.* Indată ce poziționea va fi recunoscută, atacatorul va căutà artileria apărărei cu ajutorul tunurilor sale. Obuzierele nu vor participà la această acțiune, decât prin tragerea cu șrapnele și numai în cazul când ajutorul lor va fi indispensabil, pentru a dà superioritate bateriilor atacului.

«Tragerea curbă a obuzierelor cu obuze, contra bateriilor apărărei cari ocupă poziționi bine defilate și cari trag deasemenea curb cu obuze, nu poate fi eficace, dacă recunoașterea locului ocupat de aceste baterii nu este exact determinată și dacă observarea țintei și a tragerei nu se pot face în condițiuni avantagioase, *ceeace în practică nu se poate realizà decât foarte greu.*

«Dacă obuzierele apărărei trag direct cu șrapnele sau cu obuze, este desigur mai ușor pentru obuzierele atacatorului, să le combată prin aceleași mijloace.

«Oricum ar fi, nu este indispensabil ca obuzierele apărărei cari sunt defilate și trag indirect, să fie reduse la tăcere, pentruca infanteria să poată pronunță atacul, căci pentru a împinge această infanterie înainte, este suficient ca tunurile inamicului să fie reduse la tăcere, deoarece *obuzierele sale*, n'ar puteà bate eficace cu tragerea indirectă, trupele cari sunt în mișcare.

«Rolul cel mai eficace al obuzierului în atac va consistà în distrugerea adăposturilor blindate, în a bate punctele de sprijin și tranșeele infanteriei inamice cari sunt bine defilate, în timp ce tunurile trăgând cu șrapnele, se vor ocupà de a face ca tranșeele mai puțin defilate și mai puțin solid organizate, să nu poată fi apărate de infanterie.

«Idealul ar fi desigur, ca să se poată repartizà aceste două scopuri între cele două guri de foc, dar în realitate este imposibil de a distinge dela distanță, cari sunt tranșeele blindate sau mai solid organizate de celelalte, astfelcă obuzierele se vor mulțumì adeseaori, să acopere metodic toate parapetele cu proectilele lor.

«In fine, se va întâmplà ca după o zi de luptă, nimic să nu se decidă încă. In acest caz, apărarea va profità de sosirea nopței, pentru a-și întărì poziționile în punctele cele mai amenințate, stabilind poate acolo artileria grea de armată, și întărind aceste poziționi cu lucrări de sapă și trupe aduse dinapoi.

«Atacatorul va trebuì să contracareze toate acestea și acest rol va fi încredințat obuzierelor, cari instalate în cute de teren, vor puteà executà o tragere indirectă neîntreruptà asupra punctelor de atac».

«*In defensivă*, bateriile de obuziere așezate pe poziționi complect defilate, sunt indicate pentru a operà cu tragerea

curbă, contra bateriilor corespondente, acoperite sau nu. Ele vor puteà deasemenea trage asupra rezervelor adăpostite sau contra localităţilor pe care atacatorul le-a ales ca puncte de sprijin în atacul său, în fine ele vor întrebuinţà tragerea întinsă cu şrapnele, contra semnelor slab defilate sau descoperite.

3. «In fine, sunt bătălii cari se vor dà în jurul cetăţilor întărite cari barează linia de invazie sau cari se găsesc pe teatrele de operaţie secundare. In acest caz, atacatorul se va găsì în prezenţa poziţiunilor puternic organizate şi rolul obuzierelor va fi mult mai şters ca în răsboaele de mişcare, căci deoparte şi de alta se va dispune de artilerie grea de armată.

«După circumstanţe, obuzierele de câmp vor venì în ajutorul artileriei grele, sau vor lucrà caşi tunurile întrebuinţând tragerea întinsă».

Dacă stăm puţin să analizăm importanţa obuzierelor de câmp, după aceste rânduri datorite *generalului Hoffbauer*, suntem obligaţi a constatà că D-nul general, mai mult le condamnă decât le susţine, căci reduce întrebuinţarea lor la cazuri foarte rari. Cevà mai mult, D-sa arată, că în majoritatea cazurilor, tunurile de câmp cu tragere întinsă au ultimul cuvânt.

Chiar în cazul când obuzierele ar puteà fi întrebuinţate, d-sa conchide — din cauză că este imposibil de a se aprecià dela distanţă, care adăposturi sunt sau nu blindate — că obuzierele vor trebuì să acopere cu proectilele lor, toate parapetele. Este lesne să ne dăm seama, că efectul obţinut în asemenea condiţiuni nu poate fi decât foarte slab, căci numărul obuzierelor de fiece corp de armată este restrâns şi apoi aprovizionamentele disponibile sunt limitate.

In fine, în faţa cetăţilor, rolul obuzierului de câmp este şters, căci în asemenea cazuri, cuvântul îl are artileria grea de armată.

Pentru a nu lungì prea mult discuţiunea, să observăm că în mare parte, mai toate cele spuse de D-nu *Locot.-Colonel Paloque* relativ la importanţa artileriei grele de armată — în ceeace priveşte bineînţeles întrebuinţarea gurilor de foc cu tragere curbă pe câmpul de bătae, — se referă şi pentru obuzierele uşoare de câmp. Să dăm totuş cuvântul d-lui *Lt.-Colonel Paloque*, care mai revine asupra acestei chestiuni, ocupându-se în special şi de aceste guri de foc.

«Nu mai puţin controversată — spune d-sa — este chestiunea de a ştì, dacă trebue să ataşăm pe lângă artileria Diviziilor de infanterie şi a corpurilor de armată, obuzierele uşoare de câmp, *în vederea tragerei curbe a proectilelor de calibru mare.*

«Este clar, că la egalitate de mobilitate, mărirea calibrului este forţamente căpătată, în detrimentul altor lucruri; ca de

pildă în detrimentul întinderei traectoriei, sau a iuțelilor inițiale, sau a preciziunei, sau a aprovizionamentelor în muniţiuni, etc. etc.

«In schimb, se consideră că aceste guri de foc au virtuți speciale pentru bombardamentul obiectivelor defilate, pentru marea eficacitate pe care o au contra trupelor cari se adăpostesc în păduri, pentru distrugerea lucrărilor de fortificaţie de câmp, pentrucă efectul proectilelor lor este mai puternic și în special pentru efectul moral.

«Este însă nerațional, ca să se admită că aceste guri de foc pot fi înlocuite cu tunurile de câmp, așà cum pare că ar rezultà la Germani, prin faptul că din cele două divizii ale corpului de armată, numai una din ele dispune de obuziere.

«Oare din acest singur fapt n'ar reeșì proba, că Germania acceptă principiul artileriei de corp, a cărei formațiune admisă astfel în principiu pentru timpul de răsboiu, ar fi disimulată prin principiul indivizionărei ei în timp de pace?

«Până în prezent, nimic nu indică că Rusia, ar aveà de ce să se laude, fiindcă ea cea dintâiu a intrat pe calea juxtapunerei obuzierelor și a mortierelor chiar, la tunurile de câmp.

«In Germania. guri de foc demodate, obuzierele ușoare de 10,5 c/m. — a căror înlocuire nu poate să întârzie — sunt afectate trupelor sub acelaș titlu cași tunurile de câmp.

«Aceste obuziere ușoare trag cași tunurile : șrapnele și obuze brizante.

«Una din cele două divizii a fiecărui corp de armată este dotată cu un grup de trei baterii de asemenea guri de foc, ceeace ar prezentà desigur inconveniente, atunci când tocmai cealaltă divizie ar aveà nevoe de concursul lor.

«Bateriile de obuziere — spune noul regulament german paragraful 378 — vor fi întrebuinţate contra tuturor obiectivelor în care intră și acelea cari sunt protejate prin lucrări întărite.

«Contra obiectivelor cari se găsesc imediat înapoia întăririlor, contra bateriilor cu scuturi, contra localităţilor și trupelor adăpostite în păduri, bateriile de obuziere au o eficacitate mult mai mare ca tunurile de câmp».

Concluziune. — Ca să conchidem? Părerile în ceeace privește nu numai necesitatea introducerei obuzierelor de câmp, dar și în ceeace privește chiar întrebuinţarea lor, sunt prea deosebite. Acest lucru este foarte bine pus în relief, dacă se examinează artileriile de câmp a statelor Europene, comparativ cu obuzierele.

Niciodată — spune d-l *general Rohne* [1]) n'a fost o mai mare asemănare între tunurile artileriilor Europene, pe când pentru obuziere se constată deosebiri colosale.

---

1) «Artilleristische Monatshefte», No. 34, Octombrie 1909.

Aşà, excluzând tunul Englezesc de 18 pfunzi, care din cauza prea marei sale greutăţi, trebue privit ca o greşală de construcţie, calibrele tunurilor celorlalte state, variază între $7._5$ c/m.—$7._7$ c/m., lungimea ţevei între 25—30 calibre şi greutatea proectilului între $5._7$ şi $7._{24}$ kgr.; pe când la obuziere, calibrul oscilează între $10._4$ c/m—$15._5$ c/m., lungimea ţevei dela $9._8$ -14 calibre, iar greutatea proectilului dela $12._5$—43 kgr. Motivul tuturor acestora este foarte simplu, spune d-l *general Rohne,* căci la construirea tunului, cu toţii erau dumeriţi asupra celor ce trebuià să i se ceară (putere mare pentru şrapnel şi mobilitate mare pentru tun), pe când pentru obuziere, prima dorinţă a fost de a aveà un proectil mai greu şi apoi ideile s'au îndreptat şi pentru tragerea curbă. Şi, ceeace trebue semnalat, este faptul, că în toate timpurile, părerile au fost mereu împărţite. Aşà — după cum s'a arătat — unii puneau preţ caşi acum pe curbura traectoriei, alţii pe greutatea proectilului: în timpul tunurilor lisse se deosibeà dejà obuzierul scurt de obuzierul lung [1].

Unii caută de a atinge cu ajutorul obuzierului, trupele cari se adăpostesc înapoia retranşamentelor, alţii caută de a distruge aceste retranşamente.

In Germania chiar, sunt mulţi cari admit, că valoarea obuzierului de câmp, rezidă maicuseamă în tragerea întinsă cu şrapnele, a căror eficacitate întrece chiar pe aceea a tunului, dela distanţele mai mari ca 3000 mt. [2]; alţii admit că efectele cele mai mari cu obuzierele, se obţin în tragerea contra semnelor acoperite, întrebuinţându-se obuzele de sfărâmare trase fără întârziere, înfine alţii admit că obuzierul de câmp a fost introdus mai mult pentru tragerea plongeantă, adică întrebuinţând obuze trase cu întârziere [3].

Pedealtăparte, unii cred necesar, ca aceste guri de foc

---

1) Chestiune dejà discutată cu ocazia istoricului artileriei grele de armată şi al obuzierelor.

2) Aceasta ar provenì bineînţeles din faptul, că calibrul obuzierelor fiind mai mare, şrapnelul conţine un număr de gloanţe mult mai mare (aproximativ îndoit) şi din aceea, că deschiderea snopului şrapnelului obuzierului este mai mare ca la tunuri. Prin urmare, având un număr îndoit de gloanţe şi o deschidere de snop mai mare, este evident că pentru aceiaşi densitate pe metru pătrat, suprafaţa bătută de şrapnelul obuzierului va fi mai mare ca cea bătută de şrapnelul tunului.

3) Să observăm că aprovizionamentele în muniţiuni indică în mod neted, scopul urmărit de Germani prin crearea acestor guri de foc. In adevăr, în corpul de armată, 40 % din numărul proectilelor obuzierelor sunt obuze cu întârziere, adică acelea cari se întrebuinţează pentru tragerea curbă (plonjantă).

Şrapnele sunt $^1/_3$, din numărul total, iar obuze fără întârziere, cari servesc la regularea tragerei curbe şi a tragerei fuzante, sunt $^1/_4$ din numărul total. Rezultă dar, că misiunea principală a obuzierului de câmp german este tragerea curbă, şrapnelele întrebuinţându-se în cazurile speciale, când obuzierul neavând anume obiective, va fi întrebuinţat alături cu tunul de câmp

să fie la îndemâna trupelor de câmp în orice moment și în consecință fiecare corp de armată este înzestrat cu obuziere ușoare de câmp (Germania), alții nu admit necesitatea obuzierelor în răsboaele de câmp, decât în anumite circumstanțe excepționale și de aceea aceste guri de foc sunt date artileriei grele de armată, cu alte cuvinte puse sub ordinele directe ale comandamentului armatei. In fine, în alte țări aceste guri de foc nici nu sunt admise.

In definitiv, nevrând să se facă din obuzierul de câmp, o gură de foc cu totul specializată, adică având un rol determinat, s'a căutat a se face ca el să fie propriu tuturor misiunilor răsboiului de câmp, adică capabil de a executà trageri întinse eficace cu șrapnelul, păstrând totuș o greutate admisibilă. Aceasta — spune d-l *general Rohne* — constituià desiderate în parte contradictorii și nu erà ușor inginerului de a le satisface. Pentru a pătrunde adăposturi rezistente, trebuià proectile grele, pentru a aveà eficacitate în tragerile întinse, trebuià o mare iuțeală inițială. S'a adoptat două proectile diferite, un obuz și un șrapnel. Nu se poate distruge parapetele și a sdrobì pe apărătorii dinapoi, decât întrebuințând două feluri de obuze; unul spărgându-se la isbire (fără întârziere), altul puțin mai târziu după șoc (cu întârziere). Numai primul permite regularea tragerii, căci obuzul cu întârziere ricoșează sub unghiurile mici de cădere iar sub cele mari intră în pământ și nu se vede fumul produs. Or, acest din urmă obuz trebue întrebuințat pentru a distruge lucrările în pământ căci nici șocul, nici încărcătura obuzului nu produce efectul cerut, chiar în momentul când percutează. Acest efect nu poate fi obținut, decât când proectilul se sparge destul de adânc în interiorul massei acoperitoare. In asemenea condițiuni trebuesc trei proectile diferite, astfelca aprovizionamentele de fiece fel sunt forțamente reduse, cu atât mai mult, cu cât proectilul cu încărcătura complectă, cântărește de două ori ca acel al tunului. Dacă focoasa ar fi perfecționată, astfelca să funcționeze după voință cu sau fără întârziere, s'ar simplificà considerabil aprovizionamentele, rămânând însă inconvenientul de a pierde din spărturile obuzului tras cu întârziere contra adăposturilor, atunci când acest obuz nu atinge semnul. Cevà mai mult, sgomotul produs prin detunare este atenuat și deci obuzul lucrează mai slab asupra nervilor, ca în cazul când se sparge în aer sau în punctul de impact.

Față de toate acestea eu cred că obuzierele de câmp, cași artileria grea de armată, au proprietăți speciale și în consecință în niciun caz nu pot fi confundate și amestecate cu artileria de câmp, cu toate că mulți autori găsesc, că dela 3000 mt. înainte, eficacitatea șrapnelului obuzierului este mai mare ca aceea a

tunului şi cu toate că se admite, că în anumite cazuri, obuzierul trebue să concureze cu tunul, în tragerea întinsă.

Dacă am admite superioritatea obuzierului în tragerea întinsă cu şrapnele, dat fiind că actualmente chestiunea obuzierului cu tragere repede este rezolvită, nu înţeleg de ce nu s'ar înlocui tunurile cu obuzierele.

Dar chestiunea înlocuirei tunului cu obuzierele a fost dejà ventilată şi discutată şi concluziunile — admiţând că din toate punctele de vedere, obuzierul poate fi construit tot atât de perfecţionat caşi tunul — nu-i sunt favorabile.

In adevăr, deşi în tragerile comparative dintre tun şi obuzier, rezultatele au fost aproape identice, trebue totuş să observăm, că atunci când se face comparaţie între randmentul a două proectile, este evident că nu-i tot una dacă şrapnelul tunului conţine 300 gloanţe şi cântăreşte 7 kgr., pe când de pildă şrapnelul obuzierului conţine un număr îndoit de gloanţe şi cântăreşte de două ori mai mult, căci adevăratul mijloc de comparaţiune trebue să se facă, nu pe lovitură de şrapnel, ci pe numărul de kilograme de proectil tras.

Or, în această ordine de idei se ridică cea mai importantă chestiune a artileriei cu tragere repede şi anume, chestiunea aprovizionamentului.

Prin urmare, în condiţiunile de mai sus, obuzierul nu poate dispune decât de jumătatea numărului proectilelor conţinute de tun şi deci puterea de luptă a obuzierului — pentru acelaş efect obţinut — nu este egală cu a tunului, ci pe jumătate.

Obuzierele de câmp cu tragere repede

Admiţându-se că obuzierele trebue să lucreze pe câmpul de bătae alături cu tunurile, erà evident, să se caute a li se dà aceleaşi proprietăţi, ca cele cari decurg din întrebuinţarea tunurilor cu recul pe afet. In adevăr, avantajele cari rezultă dintr'o asemenea soluţiune sunt de mare importanţă, căci se reduce personalul care trebue să servească gura de foc, se elimină erorile de ochire dela lovitură la lovitură, prin faptul că se păstrează neschimbată direcţia iniţială a gurei de foc, se protejează servanţii prin ajutorul scuturilor şi în special se permite obuzierului, să execute o tragere repede; toate acestea reprezentând o serie de calităţi indispensabile obuzierului, dacă ţinem seama că bateriile de obuziere, vor puteà fi expuse la tragerea repede şi eficace a tunurilor adversarului.

Dar suprimarea reculului are pentru obuzierele de câmp o valoare cu totul specială, fiindcă aceste guri de foc trebuind să ocupe poziţiuni înapoia crestelor, vor fi obligate în general să tragă din poziţiuni înclinate înapoi.

Cu tot avantajul și necesitatea suprimărei reculului la obuziere, aplicațiunea reculului pe afet a prezentat mari dificultăți.

In adevăr, țeava fiind scurtă, erà greu de obținut o frână destul de puternică, care să înghiță tot lucrul datorit reculului. Se știe, că puterea unei frâne se măsoară, prin produsul elasticității sale, cu drumul parcurs de capul pistonului în cilindrul frânei.

Pentru a se mărì acest produs, trebue să mărim ambii factori. La obuziere, lungimea drumului parcurs de capul pistonului în cilindrul frânei este limitată, nu numai de scurtimea țevei, dar și de considerațiunea că obuzierele trebuind să tragă sub unghiuri mari, culata se lovește de pământ în momentul reculului.

La început s'a crezut, că săpând pământul în dreptul unde îl va atinge culata și mărind genuliera, s'ar puteà lungì drumul parcurs de piston. Primul mijloc nu poate fi considerat ca practic, căci nu este aplicabil când poziția de unde se trage cu obuzierul este un teren pietros sau înghețat, și în orice caz cere mult timp pentru a fi realizat. Al doilea prezintă desavantajul, că mărirea genulierei îngreunează mult materialul, făcându-l astfel să piarză enorm din punctul de vedere al mobilității, ceeace de sigur constitue un desavantaj care trebuește neapărat înlăturat.

Față de toate acestea, erà evident, că nu rămâneà industriașilor, decât să lucreze în altă direcție pentru sporirea elasticității frânei.

O soluțiune elegantă fu găsită în acest sens de către «*Rheinische Metallwaren und Maschinenfabrik*» care constă în a regulà automatic reculul gurei de foc, astfelca el să descrească pe măsură ce unghiul de tragere se mărește.

In asemenea condițiuni, micșorarea reculului erà posibilă, căci pe măsură ce unghiul de tragere crește, gura de foc tinde să se ridice (cabreze) din ce în ce mai puțin.

Soluțiunea fabricei *Erhard* constă în sistemul de închidere și deschidere al supapelor pistonului din cilindrul frânei, dând astfel obuzierului un recul variabil, mai mic sub unghiurile mari de tragere și mai mare sub unghiurile mici de tragere.

Bazată pe aceste idei, fabrica *Krupp* construì și ea un obuzier al cărui recul varià între 500 m/m și 1050 m/m [1]).

Desigur că reculul variabil reprezintă o bună soluțiune din punctul de vedere al serviciului gurei de foc, însă s'a constatat că obosește foarte mult frâna, dacă ținem mai ales seama, că forța vie la gura țevei este aproape de 100 tone mt.

---

1) Lungimea maximă a reculului rămânând neschimbată până la unghiurile de tragere de 13°.

Din această cauză, fabrica *Krupp* și-a îndreptat cercetările în sensul de a se puteà anihilà reculul cu ajutorul primului factor, adică lungind cursa pistonului. Ca să ne dăm seama de avantajul acestei soluțiuni, care se traduce prin aceea, că *reculul este constant caşi la tunuri*, este destul să arătăm după datele fabricei *Krupp*, că pe când presiunea maximă în frâna hidraulică se ridică la 10100 kgr. pentru obuzierul cu recul variabil, această presiune se coboară la 4200 kgr. întrebuințând reculul constant și deci oboseala afetului (osie, roate, aparate de ochire, etc.), este mult mai mică. Să mai adăogăm, că întrebuințând reculul constant, există mai puțin pericol ca roatele să se îngroape în pământ în cazul tragerei curbe și în fine reculul constant permite să se deà gurei de foc, o construcțiune mai rațională.

Pentruca reculul constant să poată fi obținut, a trebuit ca umerii obuzierului să fie puși chiar pe culată și, cum prin acest procedeu se suprimà complectamente preponderența culatei și deci posibilitatea ca țeava obuzierului să poată ocupà diferite înclinări date cu ajutorul vârtejului (căci ea ar fi căzut mereu cu gura țevii înainte), s'a imaginat un dispozitiv, care constă dintr'un resort bine echilibrat, a cărui vargă oscilează împrejurul unui bulon, dispozitiv care fiind așezat la partea dinainte a țevii, suportà preponderența părții anterioare a gurei de foc.

Să observăm, că așezarea umerilor sub culată mai are și avantajul, că permite încărcarea obuzierului chiar sub cel mai mare unghiu de tragere, fără a mai fi nevoe de a ridicà culata printr'o pârghie de încărcare, contribuind astfel la mărirea repeziciunii tragerii, simplificând și construcțiunea gurei de foc.

Odată realizat reculul pe afet la obuzierele de câmp, este evident, că s'a căutat a se adoptà toate perfecționările aduse tunului în scopul obținerei repeziciunei tragerii.

In primul rând, noile obuziere sunt prevăzute cu aceleași aparate de ochire cași ale tunurilor, aparate constând din goniometre și lunete panoramice.

In al doilea rând, s'a căutat a se perfecționà dispozitivul de ochire, adoptându-se și la obuzier, principiul *liniei de ochire independentă*.

In al treilea rând, s'a căutat a se reunì proectilul cu încărcătura prin întrebuințarea *cartușului metalic*.

Pentru a se remedià însă la inconvenientul care decurge din necesitatea întrebuințărei mai multor încărcături la obuzier, în scopul de a-i permite să execute trageri întinse și curbe, s'a procedat după cum urmează. Diferitele încărcături sunt puse în săculețe de pânză de mătase, însemnate fiecare cu încărcătura respectivă.

Suma încărcăturilor parțiale reprezintă încărcătura normală pentru tragerea întinsă. Încărcăturile parțiale sunt așezate la fundul cartușului, despărțite fiecare prin câte un capac de carton. Pentru tragerile cu încărcături reduse, se scoate numărul voit al încărcăturilor parțiale și se pune apoi capacul de carton.

In al patrulea rând, s'a fabricat focoasele obuzelor de sfărâmare astfel, încât printr'un anume dispozitiv care se poate regulà după voe, focosul să funcționeze cu sau fără întârziere, ceeace constitue un mare avantaj, căci nu mai este nevoe ca în aprovizionarea obuzierelor, să existe două feluri de obuze : unele cari funcționează cu întârziere și altele cari funcționează fără întârziere.

Pentru a terminà, să observăm că chestiunea obuzierului cu tragere repede este încă în studiu și mai toate statele fac experiențe active cu obuziere cu tragere repede, al căror calibru variază între 10 și 12 c/m. Printre aceste experiențe, cele mai înaintate sunt cele făcute în Belgia, unde a fost deschis un concurs la care a luat parte uzina *Cockeril*, trimițând două obuziere (unul de $10,_5$ c/m și altul de 12 c/m), uzina *Krupp* trimițând două obuziere de acelaș calibru și uzina *Ehrhardt*, care a trimis un obuzier de $10,_5$ c/m. Rezultatul încercărilor de tragere și de rulment nu este încă cunoscut.

Olanda a și adoptat 60 obuziere *Krupp* de 12 c/m. cu recul lung constant.

Ca încheiere a chestiunei artileriei grea de armată și a obuzierelor de câmp, dăm alăturatul tabel, care ne arată gurile de foc speciale, în serviciu la diferitele puteri europene. Nu s'a specificat în acest tabel, care din guri de foc aparțin artileriei grele și cari artileriei de câmp, fiindcă în general, această chestiune nu este nicăeri complect rezolvită.

	GERMANIA			FRANȚA				RUSIA		AUSTRIA		ANGLIA			ELVEȚIA		ROMÂNIA
	Obuzier de 15 c/m Md. 1902	Mortier de 21 c/m	Obuzierul de 105 m/m	Tun scurt de 120	Tun scurt de 155	Obuzierul Rimailho	Mortierul de 220	Tun ușor de 15	Mortier ușor de 210	Obuzier de 105	Obuzier de 150	Tun scurt de 12	Obuzier de 12,7	Obuzier de 15	Tun scurt de 12	Mortier de 12	Obuzier de 12
Anul fabricației	1902	—	1898	1890	1890	1905	—	1886	—	1889	1889	—	—	—	1902	1902	1898
Calibru. m/m	149,7	211	105	120	155	—	220	152,4	203,2	105	149	120	127	152,4	120	120	120
Greutatea obuzului kg.	39,5	119	18	20,35	43	43	118	33,5	98,2	14	38,75	21,1	22,68	55,34	18	18	16,400
Greutatea șrapnelului .	—	—	17,9	20,35	40,5	—	—	33,15	—	12	36,9	20,4	22,68	—	18	18	16,400
Încărcătura cubroasă a obuzului kg.	7,7	19	2	6	12	13	36	7,5	20,5	--	7,3	3	4,5	5,9	0,760	0,760	1
Numărul gloanțelor șrapnelului	—	—	680	630	270	—	—	630	—	—	380	580	284	—	475	113 174 225	480
Greutatea glonțului gr.	—	—	11	12	26	—	—	21,3	—	—	24,4	13	28,3	—	12,5	12,5	14
Iuțeala inițială maximă a obuzului mt. . . .	280	308	560	290	280	—	230	427	183	300	270	635	238	237	515	515	300
Iuțeala inițială maximă a șrapnelului mt. .	—	—	568	290	291	—	—	390	—	300	277	648	238	—	515	113 174 225	300
Bătaia maximă mt. . .	6050	8000	11000	5700 și 4850 (șrapnel)	6000	—	5400	8300	5400	—	5600	9000	4480	4754	6400	—	6100
Dispozitiv pentru împiedecarea reculului . .	frâu cu coarde	arc de recul și frâna de roate	sapă cu resort și frâna de roate	frâna hidraulică și frâna de roate	frâna hidraulică și frâna de roate	frâna hidraulică, recul lung, pe afet	frâna de roate	frâna hidraulică, sapă și frâna de roate		frâna de roate	frâna de roate	frâna hidraulică	frâna hidraulică	frâna de roate	arc de recul și frâna de roate		frâna cu resort și sapă de călcăi
Greutatea piesei în baterie kg.	2044	5450	2900	1475	3270	3200	4400	3340	2842	—	2660	3818	1169	3546	—	—	1065
Greutatea piesei pe antetren și în munițiuni kg.	2684	6460	3505	2365	3990	4200	5000	4050	3552	—	2960	4504	2366	4318	3933	—	1865
Numărul loviturilor de fiece tun	72	125	—	88	—	—	—	—	—	—	80	96	88	—	—	—	—

PARTEA V

EFECTELE PROECTILELOR DIFERITELOR ARME DE FOC

EFECTELE GLONȚULUI ARMEI [1])

Generalităţi. Puterea de pătrundere a glonţului

Intâlnind un obstacol rezistent, forţa vie a glonţului se transformă într'un *lucru de deformaţiune,* care, după duritatea relativă a glonţului sau a obstacolului, se produce mai mult asupra unuia sau a celuilalt [2]).

Se înţelege, că *deformaţiunea glonţului* este dăunătoare pătrunderei sale într'un obstacol material. Când această deformaţiune se produce în corpul omului, glonţul produce în general răni foarte grave [3]).

---

1) Mitralierele având aceleaşi date balistice caşi glonţul armei portative, tot ce vom arătà pentru glonţul armei, se referă şi pentru mitraliere.

2) In general se poate spune, că forţa vie a glonţului se transformă după natura obstacolului atins astfel: o parte din forţa vie se transformă în căldură şi vibraţiuni, o parte din energia cinetică a proectilului este întrebuinţată pentru a încălzì şi deformà obstacolul, o altă parte pentru încălzirea şi deformarea glonţului, în fine o altă parte perzistă în general la mişcare.

3) Bazaţi pe aceste consideraţiuni şi fiindcă glonţul actual al armelor portative este acoperit cu o cămaşă metalică care-i impiedecă deformaţiunea, mulţi au denumit acest glonţ „*glonţ uman*“ prin opoziţie cu vechiul glonţ de plumb care se deforma la intrarea în corpul omului, producând răni foarte grave. Vom vedeà mai târziu, dacă această denumire se potriveşte în realitate. Pentru un moment să atragem numai atenţiunea, că adoptarea cămaşei metalice s'a făcut, nu în scopul de a realizà *glonţul uman* ci pentru motive technice, cari au fost dejà discutate în prima parte a cursului.

Aptitudinea glonțului de a pătrunde un obstacol oarecare, este proporțională cu puterea sa vie $\frac{1}{2}$ mV^2 [1]), iar obstacolul rezistă cu atât mai bine, cu cât porțiunea sa de suprafață pătrunsă adică cu cât secțiunea dreaptă a proectilului este mai mare [2]).

Trebue observat, că pătrunderea este variabilă și după natura obstacolului și după forma dinainte a glonțului și în fine după inclinarea proectilului în raport cu suprafața lovită. Cu cât proectilul este mai înclinat pe suprafața pe care lovește, cu atât pătrunderea este mai mică și dela o anume înclinare care variază cu duritatea obstacolului, pătrunderea este nulă căci proectilul *ricoșează* [3]).

Pătrunderea în fier sau oțel. Când glonțul lovește obstacole foarte rezistente, cum ar fi de pildă plăci de fier sau de oțel, având o grosime suficientă pentru a nu fi străpunse, vârful proectilului este oprit brusc, iar iuțeala restului massei glonțului se transformă într'o iuțeală laterală.

Dacă iuțeala la atingere este relativ slabă, se produce o deformație a glonțului (ciupercă) care este maximă la punctul care se găsește în contact cu obstacolul și care se întinde cu atât mai mult înapoia glonțului, cu cât iuțeala lui este mai mare.

Dacă iuțeala la atingerea obstacolului este mare (dela 100 metri în sus) partea anterioară a glonțului de plumb se sfărâmă în bucăți cu atât mai mici, cu cât iuțeala este mai mare [4]).

---

1) Când obstacolul (mediul pătruns) este omogen și de o rezistență mijlocie și când iuțeala proectilului la isbire este mai mică ca 300 metri, pătrunderea acestuia este proporțională cu pătratul iuțelei pe care o are la atingerea obstacolului, deoarece acest element intră ca factor în expresiunea puterei sale vii, adică în aptitudinea de a perforà obstacolul.

Pentru mediurile puțin rezistente însă și pentru iuțeli mari, pătrunderea este *proporțională numai cu iuțeala glonțului*. Să semnalăm totuși, că pătrunderea nu crește nedefinit cu iuțeala, căci dela anume limite cari variază cu metalul glonțului și cu rezistența mediului, proectilul se deformează sau se sfărâmă. Cu toate acestea, pentru obstacolele foarte rezistente, o mărire a iuțelei, mărește și pătrunderea.

2) Prin urmare, pentru aceiași iuțeală la atingerea obstacolului, pătrunderea proectilului este proporțională cu greutatea sa și invers proporțională cu secțiunea sa dreaptă. Cu alte cuvinte, puterea de pătrundere este proporțională cu greutatea pe unitatea de secțiune a proectilului.

3) Așà, când glonțul atinge pământul sub un unghiu mic, în loc să-l pătrundă și să rămână în el, se ridică după ce l'a atins, descriind o traectorie foarte neregulată, având în general o formă elicoidală. Neregularitatea mișcărei glonțului ricoșat se manifestă, prin sgomotul caracteristic pe care-l produce în aer, și totul provine din aceia, că la atingerea pământului glonțul se deformează.

4) Fiindcă părțile posterioare ale proectilului ajung asupra obstacolului, cu o iuțeală care a fost micșorată din cauza compresiunei părților anterioare, se înțelege, că atât deformația cât și spargerea se întinde la o distanță de vârf cu atât mai mare, cu cât iuțeala este mai mare. Ultima

Când iuțeala la atingerea obstacolului este mai mare ca 200 metri, o parte din vârful glonțului este pulverizat și chiar redus în stare de vapori de plumb. Părțile glonțului sfărâmate și pulverizate sunt proectate lateral cu violență.

De observat, că la atingerea plăcilor în asemenea condițiuni, o mare parte din forța vie a proectilului se transformă din cauza bruștei opriri în căldură și vibrațiune, cealaltă este absorbită de lucrul de deformație a proectilului și obstacolului. Așà, când se trage în obscuritate cu o iuțeală mai mare ca 500 metri, asupra unei plăci de fier, proectilele produc o lumină vie roșietică, ceiace probează că moleculele fierului fiind violent împrăștiate prin șoc, sunt încălzite la temperatura de 800°.

Alăturatul clișeu fotografic ne reprezintă un glonț, care lovește o placă de oțel cu o iuțeală de peste 700 metri. Se poate vedeà pe acest clișeu, lumina produsă în punctul de isbire [1]).

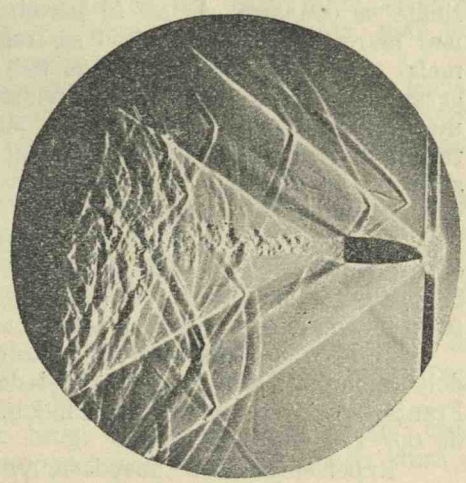


Fig. 11.

Observație. De mult timp s'a căutat a se protejà soldații contra efectelor gloanțelor, prin ajutorul cuiraselor. S'a încercat acum în urmă, un plastron format dintr'o placă metalică, dispusă între două salteluțe, pentru a împiedica ricoșeturile.

Această *cuirasă* de 0,30 mt. pe 0,33 mt. are o grosime totală de 4 m/m și o greutate de $3,_{500}$ kgr. Experiențele cari s'au făcut, au dat rezultate satisfăcătoare, căci placa n'a fost pătrunsă, trăgându-se asupra ei dela 40 metri.

Admițând că această *cuirasă* asigură o protecțiune suficientă, rămâne de rezolvit chestiunea întrebuințărei ei în anume circumstanțe [2]).

---

pătură (fundul glonțului) care nu este comprimat înapoi, rămâne în general intact, când proectilul este plastic, când însă metalul proectilului este casant, ruptura corpului glonțului antrenează și pe aceia a fundului.

1) Pe acest clișeu se văd pe lângă undele de aer condensate ale glonțului, și o altă serie de unde condensate în jurul a diferite puncte. Aceste unde sunt produse în jurul grăunților de pulbere, cari n'au ars în țeavă (probabil încărcătura fiind prea mare) și care ieșind din gura țevii cu o mare iuțeală, au dat naștere la aceleași fenomene ca cele văzute la studiul rezistenței aerului asupra glonțului.

2) Trebuește semnalat în această ordine de idei, că în răsboiul Ruso-Japonez în bătălia dela *Mukden*, fiindcă terenul pe care operà ar-

Pătrunderea în zidărie. Din experiențe numeroase s'a constatat, că pătrunderea glonțului este aproape nulă în zidărie, căci cărămizile nu sunt pătrunse decât foarte puțin. Așà în experiențele făcute de *regimentul 1 Geniu* la *Cotroceni*, în anul 1906, s'a constatat, trăgându-se chiar dela 10 metri cu arma noastră Md. 1893, că glonțul trece prin rost în cărămidă și se oprește în ea la 4 c/m. când zidăria este tencuită și trece prin rost la 7 c/m și apoi în cărămidă la 4 c/m, când zidăria este netencuită [1]).

Pătrunderea glonțului în zidărie de piatră brută este de 1 c/m și de $2^1/_2$ c/m în zidărie de beton. Glonțul lovind asemenea zidării se sparge.

Pătrunderea în diferite pământuri. In general, glonțul se deformează când pătrunde în pământuri. Din aceleași experiențe se constată că: a) *In pământ ordinar*, pătrunderea cea mai mare este 0,80 mt. când se trage dela 10 metri și de 0,40 metri când se trage dincolo de 600 metri. Rezultă deci, că o grosime de parapet de 0,80 mt. rezistă gloanțelor dela orice distanță și că dincolo de 600 metri, *măștile individuale* pe cari trăgătorul culcat le face cu ajutorul lopeței individuale îl vor adăpostì de gloanțe, când grosimea parapetului măștei ar fi coprinsă între 0,40 mt.—0,50 mt. [2]).

b) *In pământ argilos.* Pătrunderea este capricioasă, având o variațiune care nu este în raport cu distanța de tragere [3]). Se poate totuși admite, că datele obținute în tragerile în pământ ordinar, sunt absolut suficiente.

c) *In nisip.* Maximul de pătrundere, găsit în experiențele dela București, este de 0,40 mt. și de 0,50 m. la experiențele din Franța, ceiace ne face să conchidem, că o grosime de parapet de 0,50 mt. este suficientă.

Experiențele mai dovedesc, că nisipul de prund rezistă

---

mata generalului *Oku* erà complectamente plan, infanteria Japoneză neputându-se adăpostì de cutele terenului contra focului infanteriei Ruseşti, a întrebuințat un fel de scuturi improvizate, consistând fie din saci de nisip de mică dimensiune, fie din 6 cărămizi legate, cărămizi luate dela casele Chinezeşti dărâmate. Japonezii întrebuințau aceste scuturi rudimentare, aşezându-le înainte şi apoi luând poziția trăgătorului culcat, înapoia lor.

1) Aceste experiențe cari concordă dealmintrelea cu experiențele făcute în Franța, tot cu o armă de calibrul 6,5 m/m, ne fac să conchidem că zidăria de cărămidă asigură o bună protecțiune contra gloanțelor, chiar când este de o grosime egală cu o jumătate cărămidă.

2) Aceleași experiențe au dovedit, că atunci când pământul are o umezeală moderată (7,5 %) care-i permite aşezarea (tasarea) în bune condițiuni, rezistența la pătrundere crește cu aproximativ 25 %. Dacă însă pământul este prea umed (mai mult de 15 %) rezistența la pătrundere este simțitor mai mare ca aceluia uscat.

3) Aceasta se atribue bulgărilor pe cari îi întâlnește glonțul în drumul său și cari sunt foarte tari.

mai bine ca cel de carieră și că oricare ar fi nisipul, cel uscat rezistă mai bine ca cel umed [1]).

Pătrunderea în zăpadă. Pentru distanțele mai mici ca 600 metri, un parapet format din zăpadă bine bătută, nu este pătruns dacă are o grosime de $1,_{60}$ mt. ; iar dincolo de 600 metri, dacă are o grosime de 1 metru. Când zăpada nu poate fi bătută și călcată în picioare, trebue ca grosimea parapetului să fie de două ori mai mare, adecă de $3,_{20}$ mt. pentru distanțele mai mici ca 600 metri și de 2 metri pentru distanțele mai mari ca 600 metri.

Pătrunderea în lemn. Când iuțeala sa nu este prea mare, glonțul nu se deformează în lemn și merge cu vârful înăuntru. Pătrunderea în lemn este variabilă după esența lemnului.

a) In *lemnul de brad* pătrunderea este foarte mare, astfelcă oricât de mari ar fi copacii de brad, ei nu prezintă nici un adăpost pentru distanțele mai mici ca 600 metri [2]).

b) In *lemnul de stejar* pătrunderea este mult mai mică, totuși destul de mare pentruca copacii (afară de cei seculari) să nu poată constituì un adăpost serios, dela distanțele mai mici ca 600 metri [3]).

Pătrunderea în ființele viețuitoare. Corpul omului și al calului poate fi împărțit, din punctul de vedere al acțiunei fizice și mecanice ale glonțului, în două porțiuni distincte :

a) *Părțile moi,* coprinzând regiunile muschiulare și viscerele.

b) *Oasele.*

Toate oasele importante, dar în special oasele mari, au în general o parte mijlocie goală, dură și cassantă, care conține măduva.

Extremitățile oaselor lungi și anume oase scurte, sunt constituite dintr'o materie spongioasă plină, mai puțin dură și cassantă.

Pătrunderea în corpul ființelor viețuitoare este foarte diferită, după cum glonțul întâlnește numai părți moi sau întâlnește și oase.

---

1) Puterea de rezistență fiind datorită elasticității de care se bucură nisipul, prin faptul că grăunții nu sunt legați între ei, orice cauză care intervine și răpește nisipului această independență între grăunți, face să i se micșoreze elasticitatea și deci și rezistența la pătrundere. Așà se explică de ce nisipul de carieră care este amestecat cu argila și materii pământoase, rezistă mai puțin ca cel de prund, care este spălat de asemenea materii. Tot astfel se explică, de ce nisipul uscat rezistă mai bine ca cel umed, căci umezeala micșorează jocul elastic al grăunților.

2) Trăgându-se respectiv dela 10, 50, 200 și 600 metri, pătrunderea obținută la experiențele făcute la Cotroceni a fost de 140 c/m, 130 c/m, 120 c/m și 40 c/m.

3) Trăgându-se respectiv dela 10, 50, 200 și 600 metri, pătrunderea obținută la experiențele făcute la Cotroceni, a fost de 50 c/m, 40 c/m, 34 c/m și 20 c/m.

Deformarea, ruptura şi pulverizarea gloanţelor de plumb, diferă de asemenea, după cum ele întâlnesc numai părţi moi sau şi oase.

In părţile moi, glonţul de plumb pur nu se deformează, dacă iuţeala cu care loveşte, nu este mai mare ca 350 metri, iar cele de plumb întărit, când iuţeala nu este mai mare ca 450 metri.

Gloanţele de plumb învelite în cămaşă de *maillechort* sau *aramă* nu se deformează, chiar când străbat părţile moi cu o iuţeală de 750 metri.

Traectoria pe care o urmează gloanţele când intră în corpul vieţuitor cu o iuţeală mai mare ca 150 metri, este *reclilinie* [1]).

Din toate părţile moi, pielea oferă cea mai mare rezistenţă gloanţelor. Gloanţele cari au pătruns pielea, nu sunt oprite în interior de părţile moi; ele ies deci din corp, afară de cazul când sunt oprite de oase.

Atingând oasele, gloanţele de plumb curat sau întărit se deformează, când au o iuţeală mai mare ca 60 metri. Când iuţeala este mai mare ca 100 metri, gloanţele se sparg în fragmente cu atât mai numeroase, cu cât iuţeala este mai mare şi osul mai dur.

Când iuţeala este mai mare ca 200 metri, o porţiune din partea anterioară a glonţului este pulverizată, redusă chiar în stare de vapori [2]), pe o lungime cu atât mai mare, cu cât iuţeala a fost şi ea mai mare.

Cămaşa metalică a gloanţelor de plumb se sparge la vârf, când glonţul atinge un os cu o iuţeală mai mare ca 130 metri. Ruptura cămăşei se întinde atât mai mult înapoi cu cât iuţeala este mai mare şi osul mai dur [3]).

---

1) Gloanţele cari n'au mişcare de rotaţie şi cari au o iuţeală rămasă mică, cum ar fi de pildă, gloanţele şrapnelelor, descriu traectorii foarte bizare, conturnând diferitele organe din interior.

2) Vaporii de plumb, se depun pe ţesătura osoasă în jurul punctului lovit, sub forma unui depozit negricios, care examinat la microscop, este constituit dintr'un praf foarte fin de plumb.

3) Când glonţul atinge oasele mari cu o iuţeală de 300 metri, cămaşa se desface de miezul glonţului. Cămaşa fiind ruptă, sâmburele (miezul) de plumb suferă aceleaşi deformaţiuni arătate mai sus pentru gloanţele de plumb.

EFECTELE GLONŢULUI ARMEI ASUPRA FIINTELOR VIEŢUITOARE

Pentru a determinà efectele probabile ale tragerei cu arma, asupra trupelor, trebue să cunoaştem pe lângă probabilitatea de a atinge: 1. Care trebue să fie iuţeala rămasă a glonţului pentru a scoate un om sau cal afară din serviciu. 2. Gravitatea rănilor pe cari le pot produce gloanţele, atingând oamenii sau caii sub diferite iuţeli.

1. Care trebue să fie iuţeala rămasă a glonţului pentru a scoate un om sau cal afară din serviciu?

Din interesantele experienţe făcute de D-l *Colonel Journée* (azi general) în Franţa, rezultă că, independent de forma şi de natura glonţului [1]), trebue ca forţa lui vie să fie de cel puţin $2,_{15}$ kilogrametri pe centimetru pătrat de secţiune, pentru a se obţine contuziuni sau răni uşoare în părţile moi ale corpului, cari nu sunt protejate de haine sau echipamentul de răsboiu.

Pentru a puteà atacà oasele mari ale omului, trebue ca forţa vie a glonţului să fie de minim 5 kilogrametri; iar pentru ruperea sau sfărâmarea lor, trebue ca forţa lui vie să fie de 11 kilogrametri.

In ceiace priveşte caii, trebue, pentru a puteà produce o rană mai adâncă în părţile moi, ca forţa vie a glonţului să fie de cel puţin 10 kilogrametri pe c/m pătrat. Pentru oasele cailor forţa vie necesară este coprinsă între 17—35 kilogrametri, aceasta din urmă asigurând sfărâmarea şi pătrunderea oaselor.

Ţinând seama de aceste rezultate şi fiindcă forţa vie a glonţului este dată prin formula $\frac{PV^2}{2g}$, iar forţa vie pe centimetru pătrat este dată prin formula $\frac{PV^2}{S.2g}$, în care S reprezintă secţiunea dreaptă a proectilului, P=greutatea proectilului, g= acceleraţiunea datorită gravitaţiunei şi V=iuţeala pe care o are glonţul când loveşte, este evident că dacă ţinem socoteală

---

1) Este vorba de limitele actuale în care variază diametrul, fie al glonţului de plumb sferic al şrapnelului, fie al glonţului armei, adică a tuturor gloanţelor cari au un diametru coprins între 6 m/m—11 m/m. Dacă s'ar întinde concluziunile pentru calibre mai mari, s'ar cădeà în absurd. Aşà s'ar găsì că un glonţ de o secţiune de 1 c/m² şi cu o iuţeală care i-ar imprimà o forţă vie de 2 kgmt., ar produce o simplă contuziune, pe când un glonţ de o secţiune de 2 c/m² şi cu o putere vie de 2 kgmt. pe c/m², adică cu o putere vie de 5 kgmt. ar fi capabil să atace osul omului. De asemenea nu este absolut sigur, că un obuz de o greutate de 100 kgr. animat de o iuţeală de 1 mt., adică posedând o putere vie de 5 kgmt., ar fi capabil să distrugă un os.

că mai toate gloanțele armelor actuale au o greutate pe unitatea de secțiune $\frac{P}{S}$ coprinsă între 28 și 31 grame pe centimetru pătrat, este evident zic, că totul se rezumă în calcularea iuțelilor rămase minime, capabile de a obține rezultatele de mai sus.

Făcând calculele, se constată că iuțelile rămase minime pentru cari nu se mai pot produce decât contuziuni neînsemnate, sunt de 37—39 mt. pentru om și de 80—84 mt. pentru cai.

După experiențele Franceze, în concordanță cu cele Germane, pare că este suficient — ținând seamă de hainele și echipamentul soldatului și calului în răsboiu — ca glonțul să aibă o putere vie de 8 kilogrametri pentru om și de 16—19 kilogrametri pentru cal, pentru a-i scoate cu siguranță din serviciu, oricare ar fi partea corpului lovit de glonț.

Pentru o putere vie de 8 kilogrametri, un glonț de 10 grame (aproximativ glonțul nostru) trebue să aibă o iuțeală rămasă de 125 mt., iar pentru o putere vie de 16 kilogrametri, acelaș glonț trebue să aibă o iuțeală rămasă de 177 metri.

In ceiace privește iuțelile rămase minime necesare, pentru a obține rezultatele arătate mai sus asupra oaselor tot cu acelaș glonț, aceste iuțeli sunt de 99—177 mt. pentru oameni și de 183 mt.—262 mt. pentru cai [1]).

Dacă consultăm datele balistice ale armei noastre, constatăm că la 2000 metri, iuțeala rămasă a glonțului este de 202 metri. Cu alte cuvinte, arma noastră poate chiar dela distanța de 2000 metri să producă efecte teribile asupra oamenilor și chiar asupra cailor.

---

1) Următorul tabel dat de *generalul Journée* este cât se poate de complect.

Greutatea glonțului	IUȚEALA MINIMĂ LA CARE GLONȚUL			
	atacă osul omului $\frac{PV^2}{2g}=5$ kgr.	sfărâmă osul omului $\frac{PV^2}{2g}=16$ kgr.	atacă osul calului $\frac{PV^2}{2g}=17$ kgr.	sfărâmă osul calului $\frac{PV^2}{2g}=35$ kgr.
grame	metri	metri	metri	metri
6	128	229	236	339
8	111	198	204	293
10	99	177	183	262
11	94	169	174	250
12	90	162	167	239
14	84	150	154	222
15	81	145	149	214
16	78	140	140	207

2. Gravitatea rănilor pe cari le pot produce gloanţele atingând fiinţele vieţuitoare

Gravitatea este foarte variabilă după regiunea corpului atinsă.

Faţă de marea iuţeală rămasă, s'a văzut că dela orice distanţă, glonţul armei lovind osul omului, îl sfărâmă.

Când glonţul pătrunde în muşchiu cu o iuţeală mai mică ca 300 metri, produce o gaură de o lărgime egală cu diametrul [1]) lui. Iuţeala fiind mai mare ca 300 metri, părţile mortificate cari trebuesc să se elimine prin vindecare, au un diametru de cel puţin de două ori mai mare ca al glonţului [2]).

Când glonţul pătrunde cu mare iuţeală în cavităţile pline cu lichid ca de pildă: inima, băşica, stomacul, creerul, etc., el produce o destindere bruscă şi chiar spargerea pereţilor cavităţii.

Din toate acestea rezultă, că pentru o forţă vie suficientă, gravitatea rănei va depinde, de probabilitatea de a atinge diferitele regiuni din corp, această probabilitate fiind la rândul ei proporţională cu proecţiunea regiunei pe un plan perpendicular pe traectorie.

Din aceste consideraţiuni, confirmate prin datele statistice culese de pe câmpurile de bătae, rezultă că în mediu se capătă:

25 % lovituri mortale.
15 % răni grave.
60 % răni uşoare.

Acest rezultat a fost obţinut de d-l *Dr. Bircher* din armata Elveţiană, care a împărţit corpul omului în trei zone, ale căror suprafeţe sunt proporţionale cu numerele 25, 15 şi 60, reprezentând respectiv, rănile mortale, rănile grave şi cele uşoare.

Mai rezultă în acelaş timp că 85 % din răni interesează părţilor moi şi 15 % aparţin oaselor.

Dacă acum ţinem seama de caracterul hirurgical al rănilor, se poate spune că armele de mic calibru, comparate cu cele de un calibru mai mare ca 8 m/m, nu au o putere de *oprire sufi-*

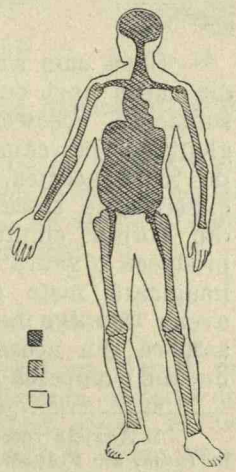


Fig. 12.

1) In general şi gaura de eşire este egală cu gaura de intrare, adică cu diametrul glonţului. Se întâmplă însă că glonţul, pierzându-şi iuţeala în interior, să iasă pe lat, aceasta din cauza influenţei mişcărei de precesiune In acest caz gaura de ieşire este egală cu lungimea glonţului.

2) Această mortificare în afară de părţile direct atinse, este datorită transmisiunei şocului produs de glonţ părţilor vecine, prin intermediul lichidelor *incompresibile* conţinute de organe.

cientă, adică nu imobilizează în totdeauna pe soldatul atins [1]).

Pentru a se fixà ideile asupra *puterei de oprire* a gloanțelor de mic calibru, cum și a efectelor lor, s'a făcut o serie de experiențe asupra cadavrelor oamenilor și animalelor, observându-se și persoanele atinse de armele de foc cu ocazia mișcărilor de stradă, în sinucideri, etc.

Concluziunile principale la cari se pot ajunge pot fi astfel grupate.

1. Rănile nemortale, cauzate de armele de calibru mic, sunt mai repede vindecate și au urmări mai puțin grave, astfelcă proporția oamenilor deveniți nedisponibili în tot timpul unei campanii tinde să se micșoreze.

2. Puterea de oprire a glonțului de calibru mic este simțitor mai mică [2]) fiindcă *emoragia* produsă este în general insuficientă, și din cauză că *comoțiunea* datorită șocului este prea mică, comoțiune care este egală cu $\frac{pv2}{2g} \times S$, adică cu puterea vie a proectilului, înmulțită cu secțiunea sa dreaptă.

Mijloace pentru mărirea puterei de oprire a gloanțelor de mic calibru

După cum s'a văzut, micșorarea puterei de oprire provine din cauza unei comoțiuni prea mici și din lipsa unei emoragii suficiente, acestea la rândul lor rezultând din întrebuințarea glonțului cu cămașă metalică și micșorarea calibrului. Față de toate acestea, Englezii fură cei dintâi cari — bazați pe experiențele trecutului, când gloanțele de plumb moale eșiau din corpul omului deformate (cu ciupercă în vârf) ceiace produceà o gaură mare la eșire și deci o puternică emoragie— imaginară niște gloanțe pentru arma lor *Lee-Metford*, cari aveau cămașa metalică oprită la o distanță oarecare de vârf, astfelcă din această cauză, vârful se deformà la isbire, producând o ciupercă în cap. Aceste gloanțe s'au denumit *Dum-Dum*

---

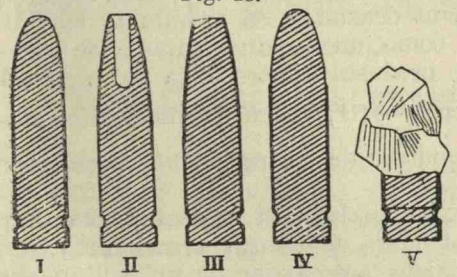
1) Aceasta reese în special din expedițiunile coloniale ale Englezilor în *India*, ale Francezilor în *Dahomey* și ale Italienilor în *Abisinia*. In urma acestor expedițiuni, a apărut în Franța o carte întitulată *„Les fusils qui ne tuent pas“*, în care se arată, că s'a făcut o confuziune între puterea de pătrundere și puterea omorîtoare a proectilelor, aceasta din urmă depinzând în special de massa proectilului, deci de calibru. Pedealtăparte, se arătà că *puterea de oprire* a unei arme depinde de *emoragia produsă*. Cum la armele de mic calibru, gaura de eșire este foarte mică (din cauza micului calibru și a cămășei de metal care împiedică deformarea glonțului) emoragia este neînsemnată și omul care a fost atins în părțile moi poate să continue lupta.

2) La acest rezultat a ajuns și D-l *General Journée* în urma numeroaselor sale experiențe făcute cu Dr. *Doyen* din Paris. D-l *General Journée* constată în această ordine de idei, că dacă gloanțele de mic calibru pot omorî, nu este mai puțin adevărat că gloanțele de calibru mai mare, au pentru o putere vie egală, un efect fiziologic simțitor superior.

după numele poligonului de tragere dela *Calcutta* (India) unde au fost experimentate. S'au mai imaginat apoi diferite alte mijloace, cari se înțeleg din figurile dela No. 13 și notele explicative ce le dăm la fiecare din ele.

Să mai semnalăm că un inventator german, a imaginat

Fig. 13.



LEGENDA

Figura I, reprezintă un glonț a cărei cămașă metalică are o grosime care descrește spre vârf, unde plumbul rămâne neacoperit.

Figura II, reprezintă un glonț care are o mică teșitură și o mică cameră la vârf.

Figura III, reprezintă un glonț teșit la vârf și a cărei cămașă metalică învelește și fundul.

Figura IV, reprezintă glonțul *Dum-Dum*.

Figura V, reprezintă deformarea acestor patru feluri de glonțe la isbirea corpului omenesc.

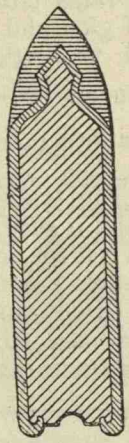


Fig. 14.

un glonț de mic calibru, care poate pune imediat afară din serviciu un om, fără a agravà rănile.

O cămașă metalică de forma din figura 14, învelește glonțul, care la rândul său are o calotă de plumb în vârf. Când glonțul isbește ființa viețuitoare, calota produce un fel de ciupercă la vârf, dar corpul glonțului rămâne nedeformat.

Efectul glonțului pistolului automat

Pistolul este o armă destinată a oprì un inamic, care se găsește la o distanță apropiată. Deși distanța decisivă de luptă cu pistolul este de 30 metri. totuși ținând seama că eventual un singur om trebue să facă față la 2, 3 și chiar mai mulți oameni, se poate spune, că pistolul trebue să fie astfel organizat, încât să poată oprì inamicul la cel puțin 50 metri [1]).

Această condițiune de a oprì inamicul dela o distanță oarecare, denumită de Engleji cu expresiunea caracteristică «*stopping power*» (putere de oprire) este aceia de care trebue să se țină seama la organizarea unui pistol, fiindcă numai mul-

1) De fapt pistolul care va răspunde la această condițiune, va aveà chiar la distanța de 100 metri o putere de oprire suficientă, după cum se va vedeà.

ţumită acestei puteri, se poate sfărâmà dintr'o singură lovitură elanul inamicului, care apare instantaneu [1]).

Rezultă de acì, că problema care se pune în organizarea unui pistol, nu este aceia de a aveà o armă omorîtoare la mari distanţe (ca armele portative), ci aceia de a aveà o armă care să aibă o putere omorîtoare imediată (putere de oprire), la distanţele care dau siguranţă celui care se serveşte de el.

După cum am avut ocaziunea să arătăm la studiul efectului glonţului armei, comoţiunea, adică puterea de oprire, variază proporţional cu produsul dintre forţa vie a gonţului şi secţiunea lui, adică cu $\frac{pv^2}{2g} \times S$; ceiace însemnează că gloanţele de calibru mare au o putere de oprire mai mare ca cele de calibru mic.

Din toate acestea se înţelege, că glonţul pistolului trebuie să aibă o secţiune mai mare ca glonţul armei portative şi de aceia vedem, că pistoalele automatice au un calibru superior şi anume coprins între $7,_{63}$ m/m—$11,_{6}$ m/m.

Următorul tabel ne permite să comparăm din punctul de vedere care ne interesează, proprietăţile principalelor pistoale automate construite până astăzi.

Sistemul	Calibru	Greutatea încărăturei	Greutatea proectilului	Iuţeala iniţială	Puterea vie $\frac{pv^2}{2g}$	Puterea vie pe unitatea de secţiune	Comoţiunea (puterea de oprire) $\frac{pv^2}{2g} \times S$.	Statul care a adoptat sistemul
	m/m	grm.	grm.	m m	kgmt.	kgmt.		
Browning	7,65	0,20	4,75	270	17,7	38,8	7,96	Belgia
Mannlicher . . .	7,65	0,18	4,7	300	25,4	56,2	11,43	Argentina
Mauser	7,63	0,50	5,5	415	48,3	107,5	21,73	Turcia şi Italia
Parabellum . . .	7,65	0,33	6	350	37,5	81,1	16,87	Elveţia
Browning	9	0,34	7,15	310	35,0	47,8	25,55	Suedia
Boyard	9	0,44	8,3	360	55	75,3	40,15	Spania
Parabellum I . .	9	0,35	8	300	37	50,6	27	Germania şi Olanda
Parabellum II .	9	0,35	8	325	43	58,9	31,39	Marina germană

Analizând acest tabel şi dacă ţinem socoteală că pistolul *Browning* de calibru $7,_{65}$ m/m, care are cea mai mică iuţeală iniţială (270 metri), are o iuţeală rămasă de 172 metri la distanţa de 200 metri, ceiace ne dă o putere vie pe unitate de secţiune (centimetru pătrat) de $15,_{7}$ kilogrametri, şi dacă admitem — ceiace este sigur — că păstrarea iuţelei la celelalte pistoale din tabelul de mai sus, este realizată în aceleaşi condiţiuni, con-

1) D-l *Gould*, autor american, în studiul intitulat *„Modern American Pistols and Revolvers“* se exprimă relativ la această comoţiune, zicând, că un glonţ de pistol trebuie să aibă aceiaşi putere de oprire caşi aceia care se obţine când să dă unui om un pumn puternic.

chidem, că toate pistoalele au o putere vie pe unitatea de secțiune suficientă pentru a scoate un om sau cal afară din serviciu, chiar dela distanța de 200 metri.

Nu este însă mai puțin adevărat, că puterea de oprire cea mai satisfăcătoare o au pistoalele de calibru de 9 m/m și de aceia ne dăm seama, pentru ce calibrul care pare astăzi mai căutat pentru pistoalele automate, este calibrul de 9 m/m.

EFECTELE PROECTILELOR DE ARTILERIE

In artilerie, tunul este *mașina*, pulberea *motorul*, iar proectilul reprezintă *instrumentul*. El, prin urmare, trebue să varieze cu lucrul pe care trebue să-l producă, lucru care se rezumă în următoarele trei cuvinte: *a distruge*, *a incendià* și *a omorî*.

In această ordine de idei suntem conduși a analizà *efectele de distrugere, de incendiare și efectele omorîtoare ale proectilelor artileriei.*

A) Efectele de distrugere

Efectele de distrugere ale proectilelor se manifestă prin *forța de isbire, forța de pătrundere* și *efectele de explozie.*

a) Forța de isbire a proectilului

Se manifestă prin aceia, că proectilul exercită o isbire asupra obiectelor ce le întâlnește în cale, le distruge mai mult sau mai puțin în punctul de lovire și le pătrunde de o cantitate oarecare.

Forța de isbire, depinde de greutatea proectilului și de iuțeala rămasă la semn, adică de forța sa vie $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{pv^2}{2g}$.

Pentru tunul nostru cu tragere repede Md. 1904, forța vie a șrapnelului sau a obuzului brizant la gura țevii este de:

$$\frac{6{,}500\,\text{kgr} \times 500^2}{2 \times 9{,}805\ \text{mt.}} = 82908 \text{ kilogrametri (83 Tonemetri).}$$

Rezistența aerului consumă o mare parte din forța vie a proectilului. Așà la 1000 mt., 2000 mt. și 3000 mt., această forță vie se reduce succesiv la:

Distanțe	1000	2000	3000
Forța vie corespunzătoare	$\frac{6{,}500\,\text{kg} \times 380^2}{2 \times 9{,}805\ \text{mt.}} = 47887$ kgmt.	$\frac{6{,}500\,\text{kg} \times 318}{2 \times 9{,}805\ \text{mt.}} = 33535$ kgmt.	$\frac{6{,}500\,\text{kg} \times 280^2}{2 \times 9{,}805\ \text{mt.}} = 25963$ kgmt.

Aceste date ne învederează și mai mult cele dejà spuse cu altă ocaziune și anume, că nu se trage mult profit din sporirea iuțelei inițiale, dacă nu găsim mijlocul de a păstrà cât mai bine această iuțeală pe traectorie.

Artileria actuală de câmp utilizează propriu zis forța de isbire a proectilului întreg, numai în tragerea contra zidăriilor și a diferitelor obstacole rezistente.

După cum se știe, numai șrapnelul tunului satisface acestei condițiuni, atunci când se întrebuințează percutant (focosul așezat la semnul †), căci obuzul brizant are efecte de explozie.

Un zid de 40—50 ctm. este străpuns de șrapnelul tras percutant, care face o gaură de 25—30 ctm. diametru la intrare și de 60 cmt.—1,50 mt. la eșire, unde face explozie aruncând sfărâmături de zidărie, până dincolo 60 metri de zid. După experiențele întreprinse în străinătate, șrapnelul tras percutant face explozie în zidăria de cărămidă, dacă grosimea zidului este cel puțin 90 ctm. [1]).

Rezultă de acì, că mai toate zidurile pe cari le putem întâlnì pe câmpul de luptă, pot fi pătrunse de proectilul artileriei [2]).

b) Forţa de pătrundere a proectilului

După cum s'a arătat la studiul efectelor gloanțelor armei, *forţa de pătrundere* depinde de forța vie a proectilului la punctul de isbire cum și de suprafața lovită [3]), adică de secțiunea proectilului.

Raportul forţei vii la secţiunea proectilului, serveşte prin urmare la măsurarea forţei de pătrundere.

Pedealtăparte, materialul din care este confecționat proectilul, are o mare importanță în ceeace privește pătrunderea, căci dacă materialul este moale, proectilul se turtește la isbire și pătrunderea devine foarte mică. Forța de pătrundere a proectilului de artilerie este întrebuințată în general contra vaselor de răsboiu și fortificațiunilor.

---

1) Și în acest caz sfărâmăturile sunt aruncate la 60 metri dincolo de zid.

2) Dacă ținem seamă că unele obuziere de câmp trag pe lângă șrapnel și obuzul brizant, și *obuzul ordinar de fontă* (de pildă obuzierul nostru) care este aproape de 2 $^1/_2$ ori mai greu ca șrapnelul tunului de câmp, concluziunile de mai sus, devin cu atât mai mult generale. Aceasta nu însemnează însă, că artileria de câmp este capabilă să facă spărturi de câțivà metri lungime în ziduri, oricare ar fi numărul proectilelor trase. Tot ceiace se poate cere artileriei de câmp zice — *generalul Langlois,* — este să facă câtevà spărturi mici, iar nu nu să distrugă obstacolul pe o o mare întindere.

3) Căci cu cât suprafața lovită este mai mică, cu atât puterea de pătrundere este mai mare, de oarece trebuește deplasată dela locul ei, o porțiune mai mică din suprafață.

Proectilele întrebuințate contra unor obstacole așà rezistente, ca cuirasele năvilor sau blindajele fortificațiunilor, se numesc *obuze de ruptură*.

Cum lesne se înțelege, aceste proectile trebuesc să aibă o massă și o iuțeală rămasă considerabilă și în special metalul lor trebue să fie foarte dur și tenace, pentru a nu se deformà sau rupe la isbirea obstacolului.

Ca metal, s'a întrebuințat la început *fonta* apoi *ferul forjat*, *fonta întărită*, iar actualmente se întrebuințează *oțelul cromat* sau *wolframat*, *topit*, *forjat* și *trampat dur*.

Obuzele de ruptură a căror ogivă și pereți sunt foarte groși, conțin și o cantitate suficientă de materie explozibilă [1]), n'au însă focoase, căci căldura produsă prin isbirea lor cum și pierderea forței vii a încărcăturei, aduc o mare încălzire, producând astfel deflagrațiunea [2]).

Să observăm că în lupta seculară dintre tun și cuirasă, obuzul de ruptură câștigase avantajul căci pătrundeà toate cuirasele.

Către anul 1890, *placa de oțel special* [3]) își face prima apariţiune și a trebuit ca să se fabrice proectilele din *oțel cromat* pentruca s'o poată pătrunde.

In anul 1891, inginerul american *Harwey* imagină niște plăci de oțel [4]) cari nu mai erau străbătute de obuzele de ruptură fabricate din *oțel cromat*.

In asemenea condițiuni echilibrul se rupsese în desavantajul obuzului de ruptură, când amiralul rus *Makharoff* [5]) avù fericita ideie de a acoperì ogiva obuzului de ruptură, cu o *căciulă* (*coiffe* [6]) în oțel dulce, destinată a ferì vârful ogivei de primele șocuri provenite din isbirea plăcei, a învinge rezistența păturei cimentate cum și a favorizà pătrunderea în placă.

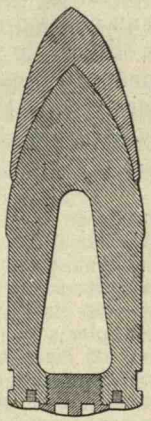


Fig. 15.

---

1) Incărcătura este constituită din pulbere fină de vânat, închisă într'un săculeț de pânză vernisată pe dinafară, care se introduce în capacitatea interioară a obuzului pela fund, și se închide apoi, printr'un dop ghiventuit.

2) In adevăr, în momentul isbirei o parte din forța vie a proectilului se transformă în căldură și vibrațiuni, din cauza oprirei bruște, căldura care se ridică până la 800°; iar cealaltă este absorbită de lucrul de deformație al proectilului și al obstacolului.

3) Oțelul special erà obținut introducând nickel sau crom în oțel.

4) Invențiunea inginerului *Harwey*, constă în întărirea superficială a suprafeței exterioare a plăcilor de *oțel-nikel*, printr'un procedeu de cimentare, urmat de o trampă energică.

5) Amiralul *Makharoff* a murit în catastrofa vasului amiral „*Petropavlosk*“ în ziua de 13 Aprilie 1904 la *Port-Arthur*. (Răsboiul Ruso-Japonez).

6) Intrebuințarea *coiffei*, îngreuează proectilul cu $^1/_7$ din greutatea lui.

Obuzele de ruptură cu căciulă *coiffe*, reglementate în toate artileriile de coastă şi navale, pătrund plăcile *Harwey*, cari au o grosime coprinsă între 300 - 350 m/m.

Evident că şi artileriile de asediu, destinate a luptà contra fortificaţiilor, întrebuinţează asemenea obuze [1]).

c) Efectele de explozie ale proectilelor

Desigur că pe câmpul de luptă, efectul de distrugere al proectilelor asupra obstacolelor se manifestă mai mult prin şoc şi deci aceste efecte depind de puterea vie $\frac{1}{2}mv^2$ ([2]) pe care o are proectilul la isbirea obstacolului, cu alte cuvinte de massa proectilului şi de iuţeala rămasă.

Cum însă massa proectilului a trebuit să fie micşorată în anume proporţiuni, pentru a se păstrà o mobilitate suficientă pentru materialul de câmp şi cum pedealtăparte mărindu-se distanţele de luptă, fatalmente iuţelile rămase la punctul de isbire n'au putut fi niciodată prea mari, inginerii militari s'au gândit [2])— profitând de rezultatele obţinute cu obuzele tunurilor de asediu încărcate cu explosivi [3]), să adopte un asemenea proectil şi pentru tunul de câmp, pentru a înlocuì astfel *acţiunea de distrugere prin şoc, prin acţiunea de distrugere prin explozie.*

---

1) Artileria de asediu Franceză de 155 şi 220 (grea de armată), are un număr de asemenea obuze în aprovizionamentele sale. Aceste obuze însă au o focoasă percutantă la fund, de oarece nici calibrul, nici iuţeala cu cari sunt trase, nu produc o putere vie suficientă (tunurile de coastă au un calibru coprins între 164,7—305 m/m şi o iuţeală iniţială coprinsă între 815—950 mt), pentru a produce căldura necesară deflagraţiunei încărcăturei de explozie.

2) Este evident că la drept vorbind, introducerea obuzului cu explozivi în artileria de câmp este datorită unui complex de împrejurări între care se prenumără şi împrejurarea de mai sus. De fapt am avut ocaziunea să arăt la istoricul artileriei grele de armată, că motivul principal căruia se datoreşte adoptarea obuzului cu explosivi, este acel de a compensa lipsa de eficacitate a obuzului şi şrapnelului, contra oamenilor adăpostiţi de lucrările de fortificaţie. S'a văzut, că acest ultim mijloc n'a dat rezultatele sperate, astfelcă astăzi obuzul cu explosivi are mai mult destinaţia de a lupta contra unor anume ţinte, după cum vom aveà ocaziunea să arătăm.

3) In toate timpurile a existat o luptă tacită între Artilerie şi Fortificaţie, adică între atac şi apărare. Această luptă a luat o formă mai decizivă după 1870, când Franţa a căutat să-şi asigure un compliment de putere prin fortificarea teritoriului de pe fruntaria Estică, iar Germania a căutat în vederea spiritului ei eminamente ofensiv, să-şi perfecţioneze tunul, pentru a puteà luptà cu succes contra fortificaţiunilor Franceze. Rezultatele dobândite în Germania au fost strălucite—*obuzul torpilă* (cu explozivi) este fructul încercărilor perseverente din poligoanele Germane. Primele încercări sunt făcute la *Kossel* (Silezia) apoi la *Kunnersdorf*, cu mortierul de 210 care trăgeà un obuz de 180 kg. încarcat cu 20—26 kilograme *piroxilină*. Experienţele se continuară apoi la noi în ţară la *Cotroceni* în anul 1885, trăgându-se contra cupolelor ale căror urme se văd şi astăzi,

Dela această primă și simplă idee, obuzul cu explozivi a primit apoi destinațiunea dublă de a luptà în contra obstacolelor și contra ființelor viețuitoare, ceiace a dat naștere la cele două soluțiuni diferite admise în Franța și Germania pentru obuzul cu explozivi al tunului de câmp. Acum în urmă din cauza introducerei scuturilor, destinațiunea lui principală pare a fi aceia de a luptà contra artileriei.

Enorma consumare de munițiuni necesitată de lupta contra artileriei de câmp blindată, existența a două feluri de proectile (șrapnelul și obuzul brizant) în cantități neegale și în defavorul obuzului brizant, situațiunea dificilă în care s'ar găsì o artilerie care n'ar mai aveà decât un fel de proectil la un moment dat pe câmpul de luptă și tocmai acela de care nu are nevoe, toate aceste au făcut pe mulți să se gândească la *proectilul unic* [1]) realizat printr'un tun cu *tragere extra repede perculant*, trăgând un *obuz cu explozivi*.

Aceste explicațiuni fiind date, nu ne mai rămâne decât să vedem efectele *obuzului cu explozivi* conceput pentru *efectul de distrugere*.

Numai în *Franța*, *obuzul cu explozivi* al tunului a fost conceput în scopul de a se obține puternice efecte de distrugere prin efectul de mină produs. In acest scop *obuzul cu explosivi* numit și *obuzul torpilă* [2]) este încărcat cu 825 grame

---

și după aceia în *Franța*, la *Bourges*, *Châlons*, dar în special la fortul dela *Malmaison* (1886) când se sacrifică acest fort care erà de o construcție recentă.

Toate aceste experiențe unde zecimi de metri cubi erau aruncați la peste 20 metri înălțime și la 100 metri de distanța, unde bolte de ciment acoperite cu un strat gros de pământ de peste 4 metri, erau crăpate, unde zidării întregi de escarpe detașate erau dărâmate pe lungimi considerabile, unde tavanul casematelor erà răsturnat la mari distanțe numai prin efectul vântului *(le souffle)* produs de explozie, toate aceste experiențe zic, au produs o mare perturbare și toți și-au dat seama, că fortificația din 1885 erà absolut vulnerabilă. In Franța în special, afacerea a făcut mare sgomot și presa scrià, că rolul fortificației este șters. Știm că imediat fortificația a luat măsuri pentru a restabilì echilibrul, măsuri cari se rezumă, că orice zidărie expusă direct obuzului torpilă, trebue să fie de 2_{50}—3 mt. grosime și acoperită cu o pătură de pământ cu 2 mt. mai groasă ca maxima putere de pătrundere a proectilului.

Când echilibrul s'a restabilit astfel între artilerie și fortificație, obuzul cu explozivi a fost trecut și la artileria de câmp, tot în scopul de a restabilì echilibrul în avantagiul artileriei de câmp, care tocmai din cauza fortificațiunei de câmp și dintr'o greșită interpretare a modului său de acțiune nu mai erà capabilă să-și îndeplinească rolul pe câmpul de bătae.

1) Se va vedeà la ocaziune, că chestiunea *proectilului unic*, se prezintă și sub altă formă.

2) *Obuzul cu explozivi* s'a numit și *obuzul torpilă* din cauza efectelor sale de mină. Se înțelege că, cu cât încărcătura de explozie este mai mare, cu atât efectul de mină este mai puternic. Pentruca proectilul să nu se sfărâme la lovirea obstacolului și pentruca capacitatea interioară să fie cât mai mare, pentru a puteà primì o încărcătură maximă, a trebuit să se schimbe fonta care serveà la confecționarea proectilelor cu oțelul,

melinită și este tras cu un focos cu întârziere. Celelalte țări, întrebuințează *obuzul torpilă*, adică obuzul cu mare încărcătură de explozie numai pentru obuzierul de câmp sau pentru artileria grea de armată [1]).

Ca efecte pur materiale contra diferitelor obstacole (parapete, zidării, etc.), experiențele au probat, că efectele *obuzului torpilă* sunt foarte localizate. Așà, când aceste obuze lovesc parapetele lucrărilor expeditive cari au o grosime aproximativă de 2 metri, ele produc pâlnii de o lărgime de 2 metri și numai de 0,50 adâncime [2]). Pentru parapete cari au o grosime mai mare ca 2 metri, pământul asvârlit din pâlnie cade la loc, *astfelcă efectele de explozii succesive, nu se adaugă unele la altele* [3]).

Dacă ne referim la efectele asupra parapetelor fortificației pasagere sau de pozițiune, cari au o grosime de 4—6 mt. și o înălțime de 1,80—2,50 mt., experiențele făcute în Franța cu obuzul torpilă de 90, au arătat, că pentru a produce o breșă de 6 metri lărgime și 1 metru de adâncime, trebue ca *300 proectile să atingă parapetul*. In definitiv, față de enorma consumare de munițiuni și de efectele localizate ale obuzului cu explozivi, putem zice, că efectele lui asupra lucrărilor de pământ sunt foarte slabe.

In ceiace privește apărările accesorii (rețele de sârmă, abatise, gropi de lup, etc.), obuzul torpilă mătură apărările,

---

care a permis fabricarea obuzelor cu pereții mai subțiri (capacitate mare) și în acelaș timp mult mai rezistenți. Pentru a se mări și mai mult capacitatea interioară, s'a mărit lungimea proectilului până la 4 1/2 calibre, din care cauză aceste obuze au mai fost numite *obuze alungite*.

1) Obuzul de sfărâmare al obuzierului nostru de 12 c/m este încărcat cu 1 kilogram acid picric.

2) Ar rezultà, admițând o regulare de tragere perfectă, că 3—4 obuze sunt suficiente pentru a mătura 1 metru curent de parapete de 0,80 mt. înălțime și 2 mt. grosime. Acest efect este dealmintrelea produs și de vechile obuze sau de actualele șrapnele trase percutant. In ambele cazuri însă — după cum s'a arătat la studiul probabilității — se cere o consumare colosală de munițiuni, în disproporție cu rezultatele obținute.

3) Din această cauză ar trebuì, pentru a deschide o breșă de 1 metru în asemenea parapete, ca 15 proectile să cază pe acest metru curent, ceiace desigur reprezintă o enormă consumare de munițiune, ținând seama de probabilitatea de a atinge o țintă de asemenea dimensiune pe câmpul de luptă. Slaba eficacitate a tragerei percutante cu obuzele cu explosivi, a fost pusă în evidență și prin experiențele făcute în ziua de 9 și 10 Octombrie 1907 la poligonul dela *Mihai-Bravul*, unde s'a tras 100 obuze brizante, cu tunul de 75 m/m asupra unei redute. Numai o singură lovitură a căzut în parapet și nici o lovitură în șanț. Reduta aveà un traseu filiform, adică un singur șanț de circulație pentru ambele fronturi; anterior și de gât.

Să se noteze, că în aceste experiențe distanțele erau aproape cunoscute, se dispunea de repere cari înlesneau regularea tragerei, în fine tragerea erà de poligon, adică liniștită, lucru care nu se poate întâmplà sub focul vrăjmașului.

formând o pâlnie de o suprafaţă aproximativă de 3 metri pătraţi.

Pentru a se obţine un rezultat oarecare, trebue însă şi acì o consumare enormă de muniţiuni [1]).

In ceiace priveşte efectele în zidării, experienţele făcute în străinătate au probat, că efectele nu sunt mult mai mari, ca acelea a obuzului ordinar (şrapnelul tras percutant).

Mica grosime a zidurilor cari se întâlnesc pe câmpul de luptă, nu permite să se tragă cel mai mare profit, de puternicul efect de mină pe care obuzul torpilă ar puteà să-l producă [2]).

Intrebuinţat contra pădurilor, obuzul torpilă tae arbori groşi de 30 c/m. diametru, producând un mare efect material [3]).

Din toate acestea rezultă, că efectele de distrugere ale obuzului torpilă obţinute prin efectul de explozie sunt departe de a fi aşà de mari, cum s'a crezut la introducerea lui.

Dacă ne referim acum la obuzul brizant întrebuinţat în tragerea de demontare contra artileriei (de pildă obuzul tunului nostru cu tragere repede), el trebue să aibă un focos foarte sensibil, pentruca să facă explozie la prima isbire a scutului. Indiscutabil că efectul acestui obuz atunci când atinge tunul sau chesonul este foarte mare nu numai asupra materialului pe care-l distruge complectamente, dar şi asupra servanţilor adăpostiţi înapoia scutului.

Singurul inconvenient este acel, că cere o regulare de tragere foarte precisă, care nu poate fi obţinută pe câmpul de bătae, cum şi o consumare enormă de muniţiuni, care nu poate fi satisfăcută cu aprovizionamentele actuale ale artileriei, din cauza existenţei şrapnelului ca proectil principal şi poate din prea mare greutate a proectilului actual, chiar dacă toate chesoanele n'ar conţine decât obuze brizante, motiv care a făcut pe unii autori — după cum am avut ocaziunea să semnalăm în mai multe rânduri — să propună un *tun cu tragere extra repede percutant*, de un calibru mai mic ca cel actual.

---

1) D-l *Căpitan Campana* vorbind de obuzul torpilă Francez, spune că, ţinând seamă că abaterile în bătae ale obuzului sunt cel puţin îndoite ca adâncimea apărărilor accesorii, ar trebui 15 obuze pe metru curent pentru a deschide o breşă de 10 metri în adâncime. Dacă se mai adaugă nesiguranţa asupra locului exact al apărărilor accesorii, ne dăm seama de marea consumare de muniţiune, pentru a produce un efect aşà de mic.

2) Când zidul este însă mai gros, sau dacă zidul este întărit cu pământ sau palisade, efectul obuzului torpilă este mult mai puternic ca a obuzului ordinar.

3) Prin urmare, faţă de efectul obuzului torpila atât liziera pădurilor cât şi liziera satelor, nu trebuesc ocupate, apărarea trebuind să ocupe o poziţiune la 50 -100 metri de lizieră, după natura terenului.

B) Efectele incendiare ale proectilelor

Acest efect care erà destul de mare cu vechile proectile, ce funcţionau percutant şi care poate fi de mare însemnătate în lupta contra localităţilor, joacă actualmente un rol foarte secundar pentru simplul motiv, că şrapnelul (tras fusant) face explozie cu mult înaintea semnului, iar obuzul cu explozivi are un efect nul de incendiare, chiar când explozia s'ar produce în podurile caselor umplute cu pae sau fân.

Şrapnelul însă tras percutant, are un efect incendiar apreciabil şi în această ordine de idei, *generalul Rohne* crede, că s'ar puteà aşezà gloanţele şrapnelului într'o materie, care pe lângă calitatea de a produce fum suficient, ar aveà şi pe aceia de a incendià, obţinându-se astfel efecte mari incendiare, cari reprezintă în general singurul mijloc de a obligà pe apărător să părăsească punctele de sprijin reprezentate prin localitaţi.

C) Efectele omorîtoare ale proectilelor artileriei

In cele ce urmează, ne vom ocupà de efectele omorîtoare ale şrapnelului şi obuzului cu explozivi.

Efectele omorîtoare ale şrapnelului

Se ştie că şrapnelele actuale funcţionează în trei feluri şi anume: a) *Ca vechia mitralie*, spărgându-se imediat ce iese din gura ţevii; b) *Ca vechiul obuz*, spărgându-se prin şoc la atingerea unui obstacol rezistent; c) *Intr'un punct al traectoriei explodând în aer*, întrebuinţându-se numai contra trupelor.

Aceste trei feluri de funcţionare ale şrapnelului sunt realizate mulţumită focosului cu timpi [1]), care va face obiectul unui capitol special.

a) Efectul şrapnelului întrebuinţat ca mitralie

Şrapnelul se întrebuinţează excepţional ca mitralie, în contra infanteriei sau cavaleriei inamice, în caz de surprindere bru-

---

1) Când focosul se aşează cu indicele la zero, şrapnelul se sparge la gura ţevii, când focul este aşezat la cruce (†) el se sparge la isbirea unui obstacol rezistent, în fine când focosul este aşezat la o distanţă oarecare (până la 5400 metri), el se sparge pe traectorie, la distanţa corespunzătoare la care a fost aşezat.

tală (imediată). Efectele șrapnelului tras astfel, nu se resimte la mai mult ca 600—800 metri, astfelcă acest efect până la 600 metri este mai slab ca acel al vechei mitralie.

b) Efectul șrapnelului întrebuințat percutant

Tras percutant, șrapnelul după ce atinge pământul, face un mic făgaș ABC (mușcă din pământ) și ricoșează, spărgându-se pe ramura urcătoare a ricoșetului CD în punctul D [1]), formând un snop, a cărui deschizătură este reprezentată în figura 16 prin unghiul α. Acest snop, deși gloanțele primesc o iuțeală complimentară de 80 metri de la încărcătura de explozie, este totuși mult mai larg ca snopul șrapnelului tras fuzant, din cauză că la atingerea pământului, șrapnelul pierde 100 metri aproximativ din iuțeală.

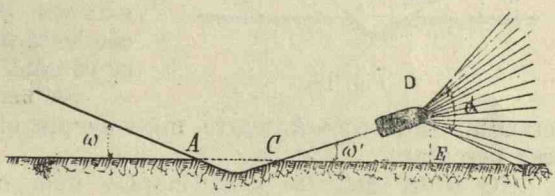


Fig. 16.

Prin spargerea șrapnelului după ce a ricoșat, mai mult din jumătatea gloanțelor și a spărturilor iau o direcțiune ascendentă și cad la pământ cu un efect foarte slab, după cum se poate înțelege din figura 17, care ne reprezintă forma snopului pe pământ.

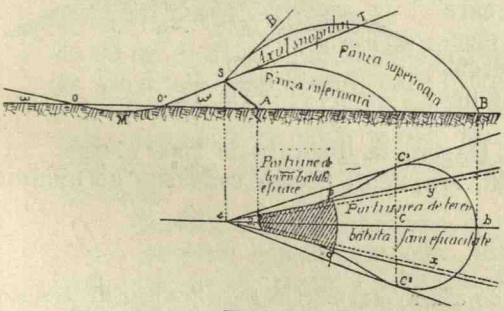


Fig. 17.

Pedealtăparte este ușor de înțeles, că pe măsură ce distanța de tragere se mărește,

---

1) Intârzierea pusă de șrapnel pentru a se sparge în D, este produsă, din cauza timpului necesar ca focosul percutant să funcționeze și să comunice focul încărcăturei interioare a șrapnelului. De fapt, această întârziere este și necesară, căci altfel mai toate gloanțele și sfărâmăturile obuzului ar fi proectate în pământ și deci n'ar produce niciun efect. Pe figura 16 distanța orizontală CE reprezintă prin urmare întârzierea, care nu întrece 2 metri la distanța maximă de 3000 metri, pentru șrapnelele actuale, micșorându-se însă pe măsură ce distanța crește. Dreapta DE se numește înălțime de spargere, ea nu este mai mare ca 0,40 ctm., pentru distanța de 3000 metri.

unghiul de cădere crescând, șrapnelul intră în pământ făcând *fugassă* [1]).

In această ordine de idei să mai observăm, că *unghiul de ricoșare*,—care în general este mai mare ca unghiul de cădere[2]) — mărindu-se cu acest din urmă, ajunge un moment în care acest unghiu ω′ este mai mare ca jumătatea unghiului de deschidere α al snopului. In acest caz toate gloanțele fără excepție iau o direcțiune ascendentă pentru a cădeà apoi la pământ fără putere.

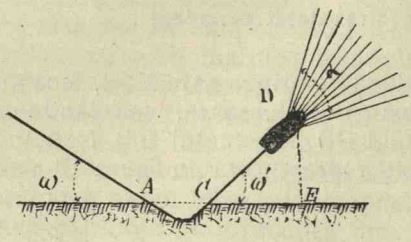


Fig. 18.

Să mai notăm că forma terenului influențează foarte mult asupra efectului șrapnelului tras percutant.

O țintă defilată puțin înapoia unei creste, unui talus, a unui șanț etc., nu este atinsă decât de foarte puține gloanțe ale șrapnelului tras percutant, dacă nu chiar rămâne neatinsă, după cum se poate lesne înțelege din observarea figurei 19.

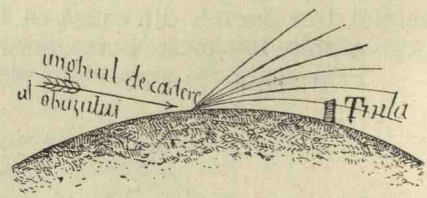


Fig. 19.

In fine o altă cauză, care intervine la micșorarea efectelor șrapnelului tras percutant contra trupelor, este următoarea:

Să presupunem că tragem la distanța de 2500 metri.

La această distanță, șrapnelul nostru cade sub un unghiu

---

1) Pentru unghiurile de cădere mai mari ca 10°, adică pentru distanțe mai mari ca 3400 metri, șrapnelul face *fugassă*. Șrapnelul face *fugassă* și pentru distanțele mai mici, atunci când pământul este moale, sau când terenul este inclinat, astfel încât șrapnelul să nu poată mușcà din pământ, cum de pildă ar fi terenul din figura 20.

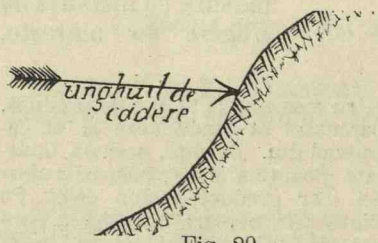


Fig. 20.

2) Unghiul de ricoșare este egal cu odată pânăla de două ori unghiul de cădere, in cazul când terenul este tare și orizontal.

de 8°,43′ și iuțeala rămasă, în punctul de spargere este de 277 metri [1]).

Unghiul de ricoșare, admițând că terenul este tare și perfect orizontal, variază între 8°,43′ și 17°,26′. Să luăm o țifră mijlocie pentru acest unghiu, fie 14°.

Deschiderea aproximativă a snopului șrapnelului la 2500 metri, în condițiunile de mai sus, va fi de 20°,31′.

Dacă acum presupunem înălțimea unui infanterist în picioare ($1,_{70}$ mt.), constatăm că dincolo de distanța AB (egală

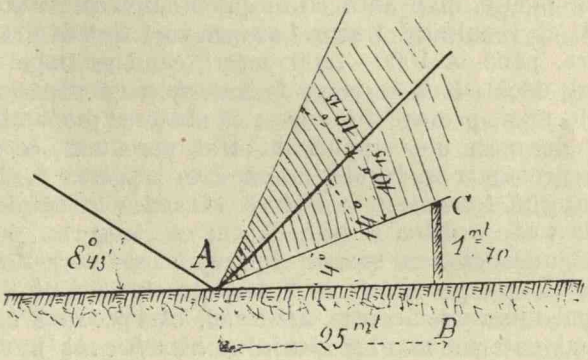


Fig. 21.

cu 25 mt. [2]) dela punctul de spargere, infanteristul nu este atins de gloanțele șrapnelului, care îi trec pe deasupra capului.

Se înțelege, că pe măsură ce distanța la care se trage este mai mare ca 2500 metri, cu atât infanteristul poate stà mai aproape de punctul de spargere ca 25 metri, fără ca să fie atins.

Rezultă din toate acestea, că pentru a se puteà obține un efect oarecare contra trupelor, întrebuințând șrapnelul percutant, trebue să facem o regulare de tragere foarte precisă, cu atât mai precisă cu cât distanța dela care tragem este mai mare [3]).

---

1) Iuțeala rămasă la 2500 mt. este de 297 mt. la care adăogând 80 mt. suplimentul de iuțeală datorit încărcăturei de explozie, căpătăm iuțeala de 377 metri. din care scăzând 100 metri, care corespunde aproximativ cu pierderea de iuțeală din cauza ricoșetului, căpătăm țifra de 277 metri.

2) In adevăr în triunghiul ABC dreptunghiu în B, avem că CB = AB × tang. 4°, de unde $AB = \frac{CB.}{\text{tang. } 4^0} = \frac{1,_{70}\text{ mt.}}{0,070} = 24,_5$ metri sau aproximativ 25 mt.

3) In adevăr, la distanța de 2500 metri, șrapnelul percutant pentru a aveà efect asupra infanteriei, trebue să se spargă la cel mult 25 metri înainte și nici prea aproape de această linie, lucru care cere, să se resfrângă furcuța la minimum în raport cu semnul și chiar în acest caz, admițând

Din toate aceste considerațiuni, putem conchide că la distanța de 2500 metri efectul șrapnelului tras percutant contra trupelor este atât de slab încât poate fi considerat cu totul neînsemnat, chiar nul.

Să observăm pentru a termină, că la distanțele mici (mai mici ca 1500 metri) prin faptul că unghiurile de cădere sunt mici și deci și unghiurile de ricoșet, șrapnelul tras percutant mușcă foarte puțin din pământ și se sparge fără a se ridică prea sus. In asemenea condițiuni, efectele lui sunt foarte mari și poate mai mari, ca atunci când este tras fuzant. Din experiențele făcute în Franța cu șrapnelul tunului de 90 m/m, se constată, că rezultatul tragerei asupra unei linii de tiraliori este mai mare, până la 1000–1200 metri, când se trage șrapnelul percutant, decât dacă se trage fuzant. Această superioritate la distanțele mici, provine din aceea, că abaterea probabilă a punctelor de spargere ale șrapnelului tras percutant, se reduce la abaterea probabilă în bătaie, pe când în tragerea fuzantă, abaterea datorită focoaselor se adaugă la aceea în bătaie. Ținând seama de toate acestea și prin faptul că tragerea percutantă dă impresiunea că tot terenul dinprejur este periculos, rezultă că șrapnelul tras percutant va fi cu folos întrebuințat pentru a oprì atacul infanteriei contra artileriei, căci produce un *efect de oprire* mai puternic ca al *șrapnelului tras fuzant* [1]).

De asemenea, în momentele decisive ale atacului pe care artileria trebue să l sprijine — spune *Maiorul Estienne* — se va preferà adesea tragerea percutantă, care evită erorile de așezare a focoaselor și pe acelea a împrăștierei tragerei datorită tot focoaselor. Tirul percutant este mai precis ca tragerea fuzantă și poate fi întrebuințat mai mult timp adică până în ultimele momente.

EFECTUL ŞRAPNELULUI TRAS FUZANT

Efectul unui șrapnel tras fuzant, depinde de următorii cinci factori, după *Generalul Rohne* :

1. De numărul gloanțelor conținute în șrapnel.

---

că abaterea probabilă în bătaie ar fi egală cu cea dată de table (abaterea probabilă teoretică) totuși loviturile s'ar răspândì pe o adâncime de 13,8×8 = 110,4 mt. adică 55 metri înainte și 55 metri înapoia semnului. Se înțelege prin urmare, cât de slab ar fi efectul obținut și să noteze, că am admis o tragere perfect regulată executată în poligon.

1) D-l *Lt.-Colonel Paloque* conchide «că este greu ca infanteria să înainteze către un punct, unde pământul pare că este minat și că sare ditoate părțile, pe când din contra, ea poate sperà să scape de efectul tragerei fuzante, *fugind dincolo de snopul șrapnelului care s'a spart sus*».

2. De puterea vie rămasă a șrapnelului și prin urmare de puterea de isbire a gloanțelor.

3. De împrăștierea gloanțelor în spațiu, adică de mărimea unghiului de împrăștiere și de intervalul de spargere.

4. De poziționea și de dimensiunile țintei.

5. De curbura traectoriei, sau mai bine zis de forma traectoriei în punctul de spargere al șrapnelului, adică în definitiv de unghiul de cădere.

1. Influența numărului gloanțelor

Numărul gloanțelor conținute de șrapnel, depinde : *a)* de capacitatea interioară a paharului și *b)* de greutatea și de natura (densitatea) glonțului.

a) *Capacitatea interioară a paharului* depinde în prima linie. de grosimea pereților și a fundului, grosime care trebue să fie suficientă, pentruca paharul să nu se rupă, atunci când șrapnelul face explozie, căci paharul este acel care în punctul de spargere, face oficiul unei țevi care aruncă gloanțele din acest punct

Această grosime a pereților trebue să sătisfacă și condițiunei ca paharul să nu se rupă, la ieșirea șrapnelului din gura țevii, din cauza mișcărei de rotație, care după cum se știe, a crescut mereu pe măsură ce iuțeala inițială s'a mărit.

Mulțumită calității oțelului, s'a putut înlocuì paharele de fontă cu pahare de oțel, având pereții mult mai subțiri, căci oțelul este mai rezistent și mai elastic. Cevà mai mult, pe măsură ce s'a îmbunătățit fabricațiunea oțelului, pereții au putut fi făcuți din ce în ce mai subțiri, astfelcă s'a mărit progresiv capacitatea interioară și cu ea și numărul gloanțelor conținute. Astăzi, mulțumită unui procedeu special al fabricei *Erhardt*, se obține pahare de șrapnele cu pereți foarte subțiri, dar în acelaș timp foarte rezistenți [1]).

Capacitatea interioară a șrapnelului depinde și de modul

---

1) Se ia un bloc de oțel încălzit și de forma din figura 23, având diagonala *ab* egală cu diametrul matricei. Un *poinson* acționat de o *presă hidraulică*, silește blocul de oțel să umple golurile *matriței*, luând astfel forma din figura 23.

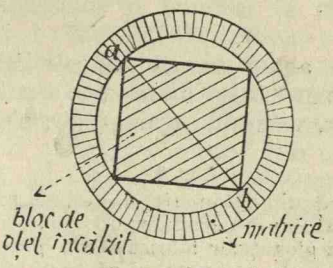
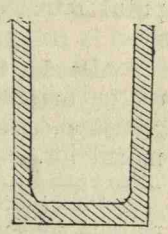


Fig. 22.



Paharul șrapnelului obținut prin metoda Erhardt

Fig. 23.

aşezărei încărcăturei de explozie, care poate fi la *ogivă* (înainte), la *fund* (înapoi) şi *centrală*.

Cu încărcătura la fund, (înapoi) trebue să se întrebuinţeze un *diafragm*, care să despartă gloanţele de încărcătura de spargere, cum şi un tub central, necesar pentru a pune în comunicaţie flacăra dela focos, cu încărcătura. Cevà mai mult, încărcătura trebue să fie mai puternică, pentru a puteà aruncà gloanţele şi diafragmul. Pentru toate aceste motive se vede prin urmare, cum se pierde o bună parte din golul interior, întrebuinţându-se încărcătura la fund (înapoi).

Şrapnelele cu *încărcătura la ogivă* (înainte) şi cele cu *încărcătură centrală* (mijloc), au golul interior mai mare decât cele cu *încărcătura la fund*, fiindcă pedeoparte încărcătura de explozie poate fi relativ mai mică, netrebuind ca să aibă puterea necesară pentru a putea aruncà gloanţele şi diafragmul înainte şi apoi, nu este nevoie de tub central.

Cu toate acestea, pentru motivele cari se vor vedeà mai departe, astăzi toate statele au şrapnelele cu *încărcătura la fund*.

b) *Greutatea şi densitatea glonţului*. In ceeace priveşte greutatea şi densitatea glonţului, se va vedeà, că pe măsură ce iuţeala rămasă în punctul de spargere a crescut, s'a putut micşorà greutatea glonţului, obţinându-se o forţă vie suficientă, pentru scoaterea din serviciu a ţintelor animate.

Natura gloanţelor a variat de asemenea foarte mult. La început ele erau de *plumb moale*, însă pe măsură ce iuţeala proectilului s'a mărit, fiindcă gloanţele de *plumb moale* aveau tendinţa de a se lipì de pereţii paharului şrapnelului, din cauza forţei centrifuge datorită mişcărei de rotaţie a proectilului, gloanţele s'au fabricat din *plumb întărit* şi actualmente din *plumb moale presat* [1]).

Prin întrebuinţarea *plumbului moale presat* s'a mărit şi densitatea glonţului pentru acelaş volum, lucru necesar unei mai bune păstrări a iuţelii.

S'a făcut încercări puntru fabricarea gloanţelor din *Wolfram* (*Tungsten*) care are o densitate de 17 — 18. Acest metal este însă prea scump şi foarte greu de lucrat, astfelcă nu s'a putut întrebuinţà.

Dacă ţinem acum seamă de cele de mai sus, înţelegem că, cu mărirea capacităţei interioare a paharului şi micşorarea greutăţei, adică a volumului gloanţelor, s'au sporit succesiv numărul lor.

---

1) *Plumbul întărit* prin *antimoniu*, *staniu*, etc. are o densitate de 9,5—10,7 pe când *plumbul moale* are densitatea de 11,3. Se înţelege prin urmare, că prin întrebuinţarea gloanţelor fabricate din *plumb întărit*, greutatea lor pentru acelaş volum s'a micşorat, şi că prin întroducerea gloanţelor de *plumb moale presat*, greutatea lor s'a mărit cu mult.

Acest număr a variat foarte mult dela 1870 și până astăzi. Astfel în campania din 1870, prea puținele șrapnele ce intrau în aprovizionamentele artileriei Germane [1]) n'aveau decât 35—40 gloanțe.

Șrapnelul nostru de 75 m/m construit în anul 1880, n'avea de cât 80—85 gloanțe de 16 grame, acelaș șrapnel Model 1900 aveà 135 gloanțe de 13 grame.

Astăzi șrapnelul tunului cu tragere repede Md. 1904 de acelaș calibru, are aproximativ 295 gloanțe de 11 grame și se va vedeà că există tendința de a sporì numărul lor la 370, reducându-se greutatea la 9 grame.

Această evoluțiune a cantităților utile de mitralie conținute în șrapnele, se poate caracterizà, prin ceeace se numește *randmentul* sau *profitul șrapnelului*.

Se numește *randment*, raportul dintre greutatea gloanțelor (greutatea utilă) și greutatea totală a șrapnelului.

Randmentul șrapnelului de 75 m/m Model 1875, erà de $Rt = \frac{85 \times 16 \text{ gme}}{4 \text{ k } 355} = \frac{1370}{4355} = 0{,}31$, la șrapnelul de 75 m/m Md 1900, acest randment erà de $Rt = \frac{136 \times 13 \text{ gme}}{4 \text{ k. } 355} = 0{,}41$, în fine la șrapnelul de 75 m/m Model 1904, acest randment este de $Rt = \frac{300 \times 11 \text{ gme}}{6 \text{ k. } 500} = 0{,}51$.

2. Influența forței de isbire, adică a forței vii rămase a proectilului și a forței de isbire a gloanțelor

Forța de isbire a gloanțelor șrapnelului, trebue să fie suficientă pentru a scoate din luptă țintele animate (oameni și cai).

La studiul efectului glonțului infanteriei s'a arătat, că greutatea glonțului și iuțeala pe care o are el în punctul de isbire, sunt cei doi factori de care depinde puterea vie de isbire $\left(\frac{1}{2} mv^2\right)$.

In această ordine de idei putem înțelege, ținând seama că iuțeala glonțului șrapnelului depinde în mare parte de iuțeala rămasă a șrapnelului în punctul de spargere, putem zic înțelege, de ce atunci când iuțeala inițiala a tunului și în consecință iuțeala rămasă a șrapnelului la punctul de isbire erà mică, trebuia ca glonțul să aibă o greutate mare (17 grame), căci numai prin mărirea greutății lui, se puteà face o compensare, în scopul ca el să aibă o putere vie suficientă, pentru a scoate un om afară din serviciu. De asemenea se poate lesne înțelege, că această greutate a glonțului s'a micșorat succesiv

---

1) Numai ale artileriei Saxone.

pe măsură ce s'a găsit mijlocul de a mărì iuţeala rămasă a şrapnelului în punctul de spargere şi pe măsură ce s'a putut adăogà la iuţeala imprimată glonţului de către şrapnel în punctul de spargere, încă un supliment de iuţeală, printr'un anume dispozitiv [1]).

Reducerea greutăţei glonţului la strictul necesar, prezintând —după cum s'a arătat — o mare importanţă, s'au făcut studii serioase şi îndelungate, atât în Franţa ca şi în Germania, pentru a se ştì, care este limita acestei reduceri. Lesne se înţelege din cele studiate până acì, că această limită depinde de puterea vie limită admisibilă pentru glonţ, la punctul de isbire.

Am avut ocaziunea să arăt la studiul efectului glonţului armei portative, cari sunt concluziunile la cari a ajuns d-l general *Journée* [2]), în ceiace priveşte puterea vie necesară, pentruca un glonţ (independent de formă) să poată scoate un om sau cal afară din serviciu.

---

1) In adevăr, în anul 1882, această greutate s'a redus la 13 grame. fiindcă prin întrebuinţarea încărcăturei de spargere la fundul proectilului, s'a mărit iuţeala gloanţelor în punctul de spargere cu 50—60 m. Această greutate s'a redus apoi la 11 grame (tunul nostru cu tragere repede Md. 1904), fiindcă s'a sporit pedeoparte iuţeala iniţială, păstrând-o în acelaş timp mai bine pe traectorie, mulţumită mărirei greutăţei pe unitatea de secţiune, ceeace în definitiv a corespuns la o simţitoare sporire a iuţelei rămase a şrapnelului în punctul de spargere şi pedealtăparte fiindcă încărcătura actuală dela fund măreşte iuţeala încă cu 80 metri.

2) Reamintim sub formă de tabel, rezultatele experienţelor d-lui general *Journée*.

Forţa vie pe centimetrul pătrat de secţiune	RĂNILE PRODUSE	
	Asupra oamenilor în ţinuta de campanie	Asupra cailor
Mai mică ca 2,15 kilogrametri	Contuziuni uşoare	—
Intre 2,15 kilogrametri—5 kgmt.	Răni mai mult sau mai puţin adânci în părţile moi ale corpului, fără a atacà oasele	Contuziuni
Intre 5 kgmt.—10 kgmt.	Efecte serioase asupra oaselor	Răni mai mult sau mai puţin adânci în părţile moi, fără a atacà oasele
Intre 10 kgmt.—16 kgmt.	Oasele sunt serios atacate fără a fi sparte	Oasele sunt uşor atacate
16—19 kgmt.	Oasele sunt străpunse şi sfărâmate	Oasele sunt serios atacate fără a fi sparte
35 kgmt.		Oasele sunt distruse şi sfărâmate

Din aceste concluziuni putem conchide, că gloanțele trebue să aibă o putere vie de 8 kilogrametri pentru a scoate cu siguranță un om afară din luptă, ori în ce parte a corpului l'ar atinge și de 16–19 kilogrametri pentru cal [1]).

Să semnalăm că și Germanii admit aceste date în urma experiențelor făcute.

Ținând seama de condițiunea puterei vii necesare pentru a scoate un om (8 kgmt.) sau un cal (19 kgmt.) afară din luptă, se poate calculà, care este iuțeala rămasă pe care trebuie s'o aibă la isbire un glonț de o greutate dată, și de acì să deducem diametrul lui.

In tabelul alăturat s'a calculat iuțeala minimă necesară pentru gloanțe de greutăți diferite, după formula $\frac{pv^2}{2gr.}$, calculându-se și diametrul corespunzător al glonțului, admițând că sunt

Greutatea glonțului	Diametrul glonțului	Iuțeala minimă la isbire pentru o putere vie de:	
		8 kgmt.	18 kgmt.
grame	c/m	metri	metri
9	11,71	135	203
10	12,13	125	190
11	12,52	119	184
12	12,89	114	176
13	13,24	109	169

confecționate din plumb întărit, a cărui densitate a fost socotită egală cu 10,7. Calculul diametrului glonțului s'a făcut după formula $d^3 = \frac{p}{5,599}$ care dă diametrul glonțului exprimat în decimetri [2]).

Greutatea glonțului însă și deci diametrul lui, determinat

1) Putere vie de 8 kgmt. necesară pentru scoaterea unui om afară din luptă, este aproximativ egală cu a 10-a parte a greutății omului.

Aplicând regula și pentru cal, ar rezulta că este necesar o putere vie aproximativă de 25 kgmt. (admițând în medii că greutatea unui cal este de 250 kgr.) Această cifră este, după cum se vede, puțin cam mare.

2) Greutatea p a unui glonț sferic de diametrul d și de o densitate δ, este dată prin formula $p = v\,\delta$, în care v este volumul unei sfere (glonțul) de diametru d. Inlocuind în această formulă, valoarea volumului unei sfere care este $v = \frac{1}{6} \times 3,_{14}\, d^3$, vom aveà că $p = \frac{1}{6} \times 3,_{14}\, d^3, \times \delta$, sau înlocuind densitatea cu 10,7 și făcând calculele vom găsì că $p = 5,599 \times d^3$ de unde $d^3 = \frac{p}{5,599}$.

numai din considerațiunea iuțelei rămase pe care trebue s'o aibă el la punctul de isbire, dacă ne asigură că gloanțele vor aveà o eficacitate suficientă în acest punct, în schimb nu ne arată, care este adâncimea eficace a glonțului, pentru a ști la câți metri de punctul de spargere, glonțul are o iuțeală rămasă suficientă, pentru a scoate un om sau cal afară din luptă. Cunoașterea acestei adâncimi eficace prezintă mare importanță, căci dacă glonțul ar pierde foarte repede iuțeala, pe traectoria descrisă din punctul de spargere până la punctul de isbire, este evident, că efectele șrapnelului ar fi foarte localizate.

Rezultă din toate acestea că, cunoscând iuțeala imprimată glonțului în punctul de spargere [1]), și pe aceia necesară în punctul de isbire, trebue să legăm aceste două iuțeli de adâncimea pe care glonțul acționează cu eficacitate și numai când această adâncime va fi destul de mare, pentru un glonț de o anume greutate și diametru, ne vom puteà pronunțà dacă greutatea este sau nu suficientă.

Toate acestea ne-ar conduce la studiarea modului cum glonțul își păstrează iuțeala pe traectorie [2]).

Ar fi să ieșim din cadrul studiului nostru, făcând asemenea calcule [3]), astfelcă ne mărginim a reproduce alăturatele două tabele (tabela No. I și tabela No. II) după d-l general *Rohne*, tabele cari ne dau adâncimea eficace a gloanțelor de 9, 10, 11, 12 și 13 grame, pentru o putere vie de 8 kilogmt. și de 19 kilogmt. socotite din punctul de spargere al șrapnelelor.

---

1) Iuțeala gloanțelor în punctul de spargere depinde de iuțeala rămasă a șrapnelului în acel punct și de iuțeala imprimată gloanțelor de către încărcătura de spargere. S'a văzut, că în ceeace privește iuțeala rămasă a șrapnelului la diferitele distanțe de luptă, s'a realizat mari progrese, față de ceiace erà în trecut, mulțumită sporirei iuțelei inițiale și mărirei greutății pe unitatea de secțiune (păstrărei acestei iuțeli), astfelcă nu este nevoie să mai revenim asupra acestei chestiuni.

In ceeace privește locul așezărei încărcăturei de explozie, s'a constatat în urma numeroaselor experiențe — ceeace erà și lesne de prevăzut — că la șrapnele cu încărcătura de explozie la *ogivă*, sau la *mijloc*, iuțeala pe care o capătă gloanțele — iuțeala care ar trebui să fie egală cu iuțeala rămasă a șrapnelului în acest punct — este micșorată pe când pentru șrapnelul cu încărcătura la fund, — această iuțeală este mărită cu peste 80 metri. Această ne explică pentru ce, față de toate celelalte înconvienente pe cari le prezintă așezarea încărcăturei de explozie la fund, toate statele au admis totuși acest fel de așezare al încărcăturei.

2) Să observăm, în ceeace privește păstrarea iuțelei glonțului sferic pe traetorie, adică a modului cum el învinge rezistența aerului, că, s'a constatat din numeroase experiențe, că pentru un acelaș volum, glonțul își păstrează cu atât mai bine iuțeala, cu atât el este mai greu. Aceasta ne explică de ce acum în urmă se întrebuințează gloanțe de *plumb moale presat*, căci pentru acelaș volum, ele au densitate mai mare și deci sunt mai grele ca gloanțele de *plumb întărit*.

3) Pentru asemenea calcule, cei ce doresc se pot servì de formule date de d-l *Căpitan Campana* «*L'artilerie de campagne a tir rapide et a boucliers*» la capitolul «*Le projectile et l'efficacité du tir*» (pagina 43 și 44).

Din aceste două tabele, dacă ţinem seamă că la 4000 mt. de pildă, iuţeala rămasă în punctul de spargere la şrapnelul ac-

Tabelul No. 1.

Iuţeala şrapnelului în punctul de spargere	Adâncimea zonei eficace pentru o putere vie de 8 kilogrametri				
	Glonţ de 9 grame	Glonţ de 10 grame	Glonţ de 11 grame	Glonţ de 12 grame	Glonţ de 13 grame
metri	metri	metri	metri	metri	metri
500	284	308	332	356	380
450	275	298	321	344	270
400	270	290	312	336	360
350	248	273	300	324	346
300	232	250	268	295	322
250	188	208	228	249	270
200	121	143	161	189	201

Tabelul No. 2.

Iuţeala şrapnelului în punctul de spargere	Adâncimea zonei eficace pentru o putere vie de 19 kilogrametri				
	Glonţ de 9 grame	Glonţ de 10 grame	Glonţ de 11 grame	Glonţ de 12 grame	Glonţ de 13 grame
metri	metri	metri	metri	metri	metri
500	190	200	210	224	239
450	181	191	200	214	228
400	158	170	189	204	217
350	146	161	176	198	200
300	118	136	153	165	175
250	70	88	107	118	127
200	6	12	30	45	58

tual este de cel puţin 250 metri, la care adăogând şi 80 mt., sporul de iuţeală produs de încărcătura dela fund, căpătăm ţifra de 330 mt., constatăm că un glonţ de 9 grame are o adâncime eficace de 240 mt. pentru a scoate un om din luptă şi o adâncime de 140 metri pentru a scoate un cal afară din serviciu.

Nu încape îndoială, că aceste adâncimi par a fi suficiente, ceeace explică pentru ce acum în urmă, fabrica *Krupp* a căutat să reducă greutatea gloanţelor la 9 grame, sporindu-se astfel la 377 numărul gloanţelor conţinute de şrapnel.

Procedându-se astfel — spune d-l *general Rohne*[1]) — s'ar

1) «Das Feldgeschütz der Zukunft».

puteà mărì deschiderea snopului șrapnelului, astfelca el să fie cu $\frac{1}{8}$ mai mare ca a șrapnelului Md. 96 care conține 300 gloanțe.

Cu modul acesta s'ar realizà cu un asemenea șrapnel, o aceiași densitate de lovituri la distanța de 3500 mt., ca aceia pe care o are actualul șrapnel la 3000 mt.

3. Influența mărimei unghiului de împrăștiere și a intervalului de spargere.

Pentru a ne dà seamă de această influență la diferite distanțe, vom căutà să vedem în primul rând, cum se împrăștie gloanțele șrapnelului în punctul de spargere, determinând valoarea unghiului de deschidere al snopului la diferitele distanțe, apoi vom arătà ce este intervalul de spargere și în fine care este influența mărimei acestui interval și a deschiderei snopului asupra efectului șrapnelului.

Studiul împrăștierei glontelui

In momentul exploziunei șrapnelului în aer, fiecare glonț posedă iuțeala rămasă a proectilului, iuțeală care este paralelă cu tangenta la traectorie în punctul de spargere.

Afară de aceasta, încărcătura de explozie comunică glonțului o iuțeală care este paralelă cu axul proectilului; când încărcătura este înapoi sau înainte și perpendiculară pe acest ax, când încărcătura este centrală.

In fine, fiecare glonț este animat din cauza mișcărei de rotație a proectilului și de o iuțeală de rotație perpendiculară pe direcția iuțelei rămase în punctul de spargere, adică pe tangenta la traectorie în acest punct.

In definitiv, fiecare glonț are o iuțeală proprie care rezultă din compunerea acestor trei iuțeli.

Cele două dintâi iuțeli sunt comune pentru toate gloanțele șrapnelului; iuțeala de rotație însă este proporțională cu depărtarea glonțului de axul proectilului [1]), astfelcă gloanțele cele mai depărtate de ax se vor împrăștià mai mult în momentul exploziunei. Cum gloanțele sunt așezate simetric în șrapnel, este evident, că ele se vor împrăștià de aceiași cantitate în toate sensurile, astfelcă se poate presupune, că din punctul de spargere, toate gloanțele se răspândesc în interiorul unui con drept SBA cu bază circulară și al cărui ax SX se confundă cu traectorie, sau mai precis cu tangenta la traectorie.

Dacă s'ar cunoaște pentru gloanțele extreme, valoarea celor trei iuțeli exprimată în metri, s'ar puteà determinà valoarea

---

1) Dacă proectilul face n învârtiri pe secundă, iuțeala liniară a unui glonț care se găsește la distanța r de axul proectilului, va fi egală cu $2\pi rn$.

unghiului ASB=α, care reprezintă *unghiul de deschidere* (*împrăştiere*) *al snopului de spargere al şrapnelului.*

In adevăr, fie SM valoarea absolută a iuţelei rămase a proectilului în punctul de spargere. Glonţul extrem va fi animat de această iuţeală, *plus* iuţeala MC, în cazul când încărcătura este la fund, sau minus iuţeala MD, în cazul când încărcătura este înainte.

In fine, glonţul va fi animat şi de iuţeala de rotaţie SR perpendiculară pe direcţia mişcărei. Prin urmare, glonţul extrem se va îndreptă începând din punctul de spargere, în direcţia SA sau SA′, fiind animat de o iuţeală a cărei valoare absolută este reprezentată respectiv prin dreapta SA sau SA′. Unghiurile α şi α' ne reprezintă *jumătatea unghiului* de deschidere al snopului [1]).

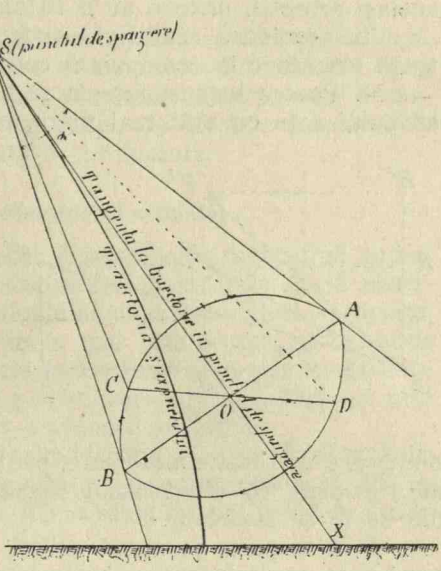


Fig. 24.

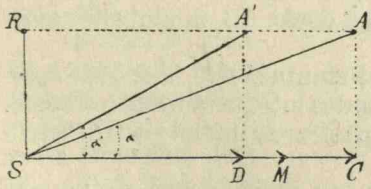


Fig. 25.

Din examinarea figurei 25, se poate conchide, că deschiderea snopului este mai mică pentru şrapnelele cu încărcătura la fund, faţă de cele cu încărcătura la vârf şi că iuţeala gloanţelor este mai mare în primul caz, ca în al doilea.

Se poate admite în general, că iuţeala de rotaţie a şrapnelului este aproximativ aceiaşi pe tot lungul traectoriei şi că

---

1) In cazul încărcăturei centrale, iuţeala GC — imprimată glonţului G de către încurcătura, în direcţiunea razei OG—se combină cu iuţeala de rotaţie GR şi dă rezultanta GV. Această rezultantă compusă cu iuţeala rămasă a proectilului după cum s'a arătat mai sus, ne va dà unghiul de deschidere al snopului.

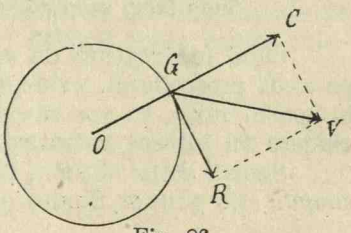


Fig. 26.

iuțeala imprimată de încărcătura de explozie este aceiași pentru același proectil, oricare ar fi bătaia.

In asemenea condițiuni și față de cele de mai sus, se poate trage următoarele concluziuni confirmate de experiență :

1. Pentru aceiași iuțeală rămasă, unghiul de deschidere al snopului este cu atât mai mare, cu cât iuțeala de rotație este mai mare, după cum se și vede din figura 27, în care s'a presupus, că iuțeala rămasă este aceiași AB pe când iuțeala de rotație variază dela AR la AR'. Din aceasta rezultă următoarea consecință foarte importantă. Fiindcă pe măsură ce iuțeala inițială crește, trebue să dăm proectilului o mișcare de rotație mai mare, pentru a-i asigură stabilitatea în aer ; evident că din această cauză, snopul de spargere devine din ce în ce mai larg.

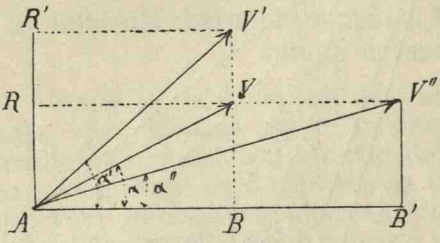


Fig. 27.

Prin urmare, pe lângă ceilalți factori cari ne opresc de a sporì prea mult iuțelile inițiale la tunuri, *mărirea snopului de spargere* poate fi prenumărată printre factorii cei mai importanți.

2. Unghiul de deschidere descrește cu cât iuțeala rămasă este mai mare. In figura 27 se vede, că unghiul α'' este mai mic decât α, pentrucă AB' este mai mare decât AB, în ambele cazuri AR rămânând același.

Rezultă de acì, că pe măsură ce distanța crește, snopul de spargere va devenì din ce în ce mai larg, fiindcă iuțeala rămasă descrește.

Aceasta ne explică pentruce, păstrarea iuțelei pe traectorie are o importanță atât de mare.

3. Când proectilul se sparge în aer, după ce însă a atins pământul, snopul de spargere este mult mai larg, căci prin faptul atingerei pământului, proectilul pierde aproximativ 100 metri din iuțeala sa rămasă.

Ne putem da seama prin urmare, pentruce șrapnelele trase percutante, au un snop de spargere mai larg ca al șrapnelului tras fuzant.

Snop larg, snop găunos, snop strâmpt și snop plin

Când încărcătura de explozie este centrală, adică așezată pe axul proectilului, evident că gloanțele primind o impulsiune în sensul razei, se vor răspândì mult în lături și unghiul de deschidere va întrece valoarea de 30°.

Snopul astfel obținut, se numește *snop larg* și cevà mai mult *snopul este găunos*, fiindcă gloanțele s'au răspândit în jurul razei

proectilului, nerămânând nici unele din ele, în apropierea axului conului.

Dacă încărcătura este la fund sau în faţă, *snopul va fi strâmpt*, adică va aveà o mică deschidere şi snopul va fi în acelaşi timp *plin* prin faptul că gloanţele cari se găsesc chiar pe axul proectilului sau în apropierea lui, vor scăpà de efectele mişcărei de rotaţie şi vor fi astfel proectate drept înainte.

Determinarea deschiderei snopului

Valoarea unghiului de deschidere se poate determinà numai prin experienţe şi această operaţiune este foarte dificilă. Să observăm însă, că prin ajutorul calculului căpătam valori apropiate, de cari ne putem servì, dacă ţinem mai ales seama, că conul de deschidere variază dela lovitură la lovitură şi că ţifrele obţinute prin calcul servesc mai mult pentru comparaţie, adică au mai mult o valoare relativă decât o valoare absolută.

In acestă ordine de idei, considerând glonţul M cel mai depărtat în raport cu axul proectilului şi presupunând că MA = iuţeala rămasă a proectilului, AB = iuţeala imprimată de încărcătura de explozie de la fund şi MN′ = iuţeala de rotaţie, vom obţine pentru acest glonţ iuţeala rezultantă MC.

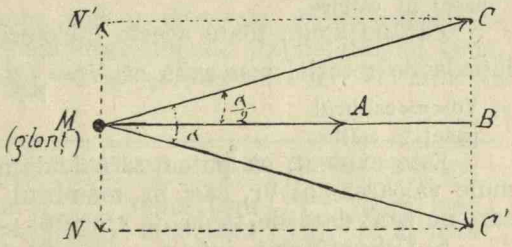


Fig. 28.

Glonţul M′ simetric acestuia în raport cu axul proectilului, va plecà după o direcţie simetrică acestuia, adică după direcţia MC′, astfelcă CB = BC′. Unghiul CMC′, pe care să-l însemnăm cu σ, va fi tocmai unghiul de deschidere al snopului şi în interiorul acestui unghiu, se vor găsì toate celelalte gloanţe.

Mărimea acestui unghiu se poate determinà uşor, ţinând seamă că $tg\frac{\alpha}{2}=\frac{CB}{BM}$ [1], că MB = MA + AB, în care MA este iuţeala rămasă a proectilului în punctul de spargere pe care să însemnăm cu V, iar AB este iuţeala imprimată de încărcătură de explozie dela fund, pe care s'o însămnăm cu u şi că CB este iuţeala de rotaţie pe care s'o însemnăm cu Vr. Făcând toate aceste înlocuiri vom aveà că $tg\frac{\alpha}{2}=\frac{Vr}{V+u}$.

---

1) In triunghiul MCB dreptunghiu în B, avem că $CB = MB\, tg\frac{\alpha}{2}$ de unde $tg\frac{\alpha}{2}=\frac{CB}{MB}$.

Cu ajutorul acestei formule, dacă cunoaştem valoarea iuţelei de rotaţie a şrapnelului, iuţeala rămasă a proectilului în punctul de spargere, cum şi iuţeala datorită încărcăturei de spargere, putem calculà deschiderea snopului la diferitele distanţe.

Cum iuţeala rămasă este consemnată în tabla de tragere, rămâne să vedem, cum putem aflà iuţeala de rotaţie şi iuţeala imprimată de încărcătura de explozie.

a) *Determinarea iuţelei de rotaţie.* Această iuţeală este aproximativ constantă pe tot lungul traectoriei.

Valoarea ei este egală ca orice iuţeală; cu raportul spaţiului către timp. Numind S spaţiul, Vr iuţeala de rotaţie şi t timpul, vom aveà că $Vr=\frac{S}{t}$ sau ţinând seamă că $t=1$ secundă, vom aveà că $Vr=S$.

Să observăm însă, că în cazul de faţă, fiind vorba de o mişcare de rotaţie, spaţiul S este egal cu numărul învârtirilor n, înmulţit cu $2\pi R$ în care $R=\frac{\text{calibrul}}{2}$ şi deci putem scri că $S=n\times 2\pi\times\frac{\text{calibrul}}{2}$.

Pedealtăparte numărul învârtirilor este dat prin raportul dintre iuţeala iniţială şi pasul ghinturilor în calibre, adică $=$ $n\frac{Vo}{\text{pasul în calibre}}$

Făcând acum toate aceste înlocuiri, în formula care ne dă iuţeala de rotaţie, vom aveà că $Vr=\frac{Vo.}{\text{pasul în calibre}}\times 2\times\frac{\text{calibrul}}{2}$ $=\frac{Vo\times\pi\times\text{calibrul}}{\text{pasul în calibre}}$

Este evident, că putem să calculăm cu ajutorul acestei formule valoarea lui Vr, căci în membrul al doilea avem valori cari ne sunt date de tabla de tragere.

b) *Determinarea iuţelei* u, *imprimată de încărcătura de explozie dela fund.*—D-l *General Rohne* arată, că această iuţeală variază între 50—100 metri.

Din experienţele făcute la Uzina *Krupp*, s'a constatat, că pentru şrapnelul nostru actual, această iuţeală este de 80 mt. cel puţin, pe când pentru şrapnelul cel vechiu această iuţeală erà aproximativ de 50 mt.

Prin urmare vom admite pentru u, valoarea de 80 metri sau 50 metri, după cum va fi vorba de şrapnelul actual sau cel vechiu.

Aplicaţiune.

Pentru a concretizà toate cele spuse până acì, ne propunem să calculăm pentru tunul cu tragere repede Md. 1904, deschiderea snopului la 2000 metri.

Ne vom servì de formula $\left(tg\frac{\alpha}{2}\right)_{2000}=\frac{Vr}{V+u}$.

Iuţeala rămasă la 2000 metri fiind de 318 metri şi cum u=80 metri, vom aveà că:

$$\left(tg\frac{\alpha}{2}\right)_{2000}=\frac{Vr}{318+80}=\frac{Vr}{398\text{ m.}}$$

Pentru a calculà pe Vr observăm că $Vr = \frac{Vo \times \times \text{calibrul}}{\text{pasul în calibre}}$

Iuțeala inițială fiind de 500 metri, iar pasul final fiind de 30 calibre, adică 30×0,075 m.=2 m. 25, vom aveà făcând toate înlocuirile că $Vr = \frac{500}{2m.25} \times 3,14 \times 0,75 = 52$ m. [1]) aproximativ.

Punând această valoare, în formula care ne dă deschiderea snopului vom aveà că $\left(tg\frac{\alpha}{2}\right)_{2000} = \frac{52}{398} = 0,13$.

După figura 28 și ținând seamă că, CB=C'B, vom aveà că $\frac{CC'}{MB} = \frac{2\,CB}{MB} = \frac{2\,Vr}{V+u}$ și cum am găsit că $\frac{Vr}{V+u} = 0.13$ evident că $\frac{2\,Vr}{V+u} = 0,26$.

Fiindcă $\frac{Vr}{V+u}$ ne reprezintă jumătatea unghiului de deschidere al snopului, rezultă că raportul $\frac{2Vr}{V+u}$ ne va reprezintà unghiul de deschidere, astfelcă putem scri că $tg\alpha_{2000} = 0.26$.

Cu ajutorul unei table de logaritme, dar chiar și cu ajutorul tablei de tragere (coloana unghiului de cădere întitulată tangentă pentru R=1000) găsim că unghiul a cărei tangentă este de 0,26, este aproximativ egal cu unghiul de 14°, 35', care ne reprezintă deschiderea snopului șrapnelului Md. 1904 la distanța de 2000 metri.

Procedând la fel, vom găsì următoarele valori aproximative ale unghiului de deschidere al snopului șrapnelului Md. 1904, șrapnelului de 75 m/m Md. 80 și șrapnelului de 87 m/m la diferitele distanțe.

Distanța	SRAPNELUL Md. 1904			SRAPNELUL de 75 m/m Md. 80			SRAPNELUL de 87 m/m		
	Unghiul de deschidere al snopului	Valoarea lui M	Iuțeala rămasă	Unghiul de deschidere al snopului	Valoarea lui M	Iuțeala rămasă	Unghiul de desch. al snop.	Valoarea lui M	Iuțeala rămasă
			metri			metri			metri
1000	12°,40'	0, 22	380	12°, 9'	0,21	228	9°,48'	0, 17	329
1500	13°,45'	0, 24	345	13°,10'	0,23	297	10°,47'	0, 19	296
2000	14°,35'	0,226	318	14°,10'	0,25	272	11°,17'	0, 21	268
2500	15°,45'	0,282	297	15°, 5'	0,27	252	11°,48'	0,209	246
3000	16°, 5'	0, 29	280						
3500	16°,40'	0, 30	266						
4000	17°,10'	0, 31	253						
4500	17°,45'	0, 32	242						
5000	18°,25'	0, 33	232						

Șrapnelul de 75 m/m. Md. 1880 și de 87 m/m nu se întrebuințau decât până la distanța de 2600 metri.

1) Pentru tunul de 87 m/m, Vr=32 metri, căci $Vr = \frac{Vo.}{pas} \times \pi \times$ calibru $= \frac{460}{3,91\text{ mt.}} \times 3,14 \times 0,087 = 32$ mt.

Pentru tunul de 75 m/m No. 1880, Vr=40 metri, căci $Vr = \frac{Vo.}{pas} \times \pi \times$ calibru $= \frac{460}{2,7\text{ mt.}} \times 3,14 \times 0,075 = 40$ metri.

Rezultatele din acest tabel ne arată, că la șrapnelul Md. 1904 — cu toată iuțeala lui rămasă, mult superioară față de aceia a șrapnelelor vechi de 75 m/m și 87 m/m și cu toate că inițiala imprimată gloanțelor de încărcătura dela fund este de 80 metri față de 50 metri a acestor l'alte șrapnele, — deschiderea snopului este puțin mai mare pentru toate distanțele, ca aceia a șrapnelului de 75 m/m Md. 1880 și mult mai mare ca aceia a șrapnelului de 87 m/m.

Aceasta provine după cum lesne se poate înțelege, numai din cauza iuțelei de rotație, care este de 52 metri pentru șrapnelul Md. 1904, de 40 metri pentru șrapnelul de 75 m/m Md. 80 și de 32 metri pentru șrapnelul de 87 m/m.

Diferența simțitoare în iuțeala de rotație este datorită iuțelei inițiale, care a crescut cu 40 metri ceiace a necesitat micșorarea pasului la $2,_{25}$ mt. Dacă însă cele două tunuri vechi aveau aceiași iuțeală inițială, în schimb pentru tunul de 87 m/m iuțeala de rotație erà mai mică, din cauză că proectilul de 87 m/m fiind mult mai greu ca cel de 75 m/m el își păstrà mai bine inițiala pe traectorie, fără a fi nevoie de a mărì în acest scop iuțeala de rotație. Din această cauză, pasul la tunurile de 87 m/m erà mai mare ($3,_{91}$ mt.) ca pasul tunurilor de 75 m/m Md. 1880 ($2,_{75}$ mt.).

Interval de spargere

Să presupunem că șrapnelul face explozie în punctul M și fie MCD snopul de spargere al gloanțelor extreme [1]), obținut după cum s'a arătat mai sus.

Dacă tăiem snopul de spargere printr'un plan perpendicular pe axul său MB, plan dus în punctul B, am arătat că raportul $\frac{CB}{MB} = tg\frac{\alpha}{2} = \frac{Vr}{V+u}$.

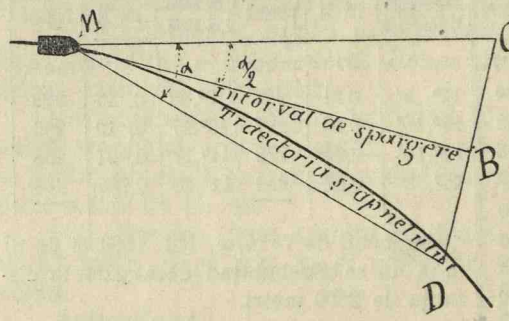


Fig. 29.

S'a spus de asemenea că CB=BD și deci $\frac{CD}{MB} = \frac{2\,CB}{MB}$ astfelcă raportul $\frac{CD}{MB} = tg\alpha = \frac{2Vr}{V+u}$

Dreapta MB se numește *interval de spargere*, și se înseamnă

1) La determinarea deschiderei snopului s'a considerat că traectoriile gloanțelor extreme sunt rectilinii, pe când în realitate ele sunt niște curbe balistice, fiindcă gloanțele sunt supuse legei mișcărei proectilului în aer. Să observăm, că pentru demonstrațiunile pe care le facem, eroarea nu are vreo influență.

în general cu litera I, pe când *deschiderea snopului*, adică raportul $\frac{2Vr}{V+u}$ se înseamnă pentru prescurtare cu litera M.

Observaţie.—Cu ajutorul formulei $\frac{CD}{MB}=\frac{2Vr}{V+u}$, se poate scoate valoarea lui $CD=MB\times\frac{2Vr}{V+u}$, sau făcând înlocuirile cu notaţiunile de mai sus, căpătăm că $CD=I\times M$.

Acest rezultat ne permite să calculăm diametrul snopului la diferitele distanţe, dacă cunoaştem valoarea lui M şi valoarea lui I.

Or, observăm că valoarea lui M se poate calculà la diferitele distanţe, după cum s'a arătat mai sus, iar I este depărtarea dela punctul de spargere la care se găseşte planul perpendicular.

Prin urmare, dacă vrem să calculăm valoarea diametrului CD la distanţa de 2000 m., pentru o depărtare de punctul de spargere I=100 m., n'avem decât să înmulţim pe M cu 100 mt.

Or, s'a arătat că pentru distanţa de 2000 m. valoarea lui M=0,26, astfelcă în consecinţă CD=0,26×100=26 metri.

Rezultă deci că la distanţa de 2000 mt.. diametrul cercului pe care se vor răspândì gloanţele şrapnelului la 100 mt. de punctul de spargere, va fi egal cu 26 mt.

Rezumându-ne şi observând că diametrul CD, nu este altcevà decât lărgimea bătută de conul de împrăştiere al gloanţelor şrapnelului, pentru un interval de spargere de 100 mt., vom conchide, că se poate calculà această lărgime pentru orice distanţă şi pentru orice interval de spargere.

Influenţa împrăştierei loviturilor, adică a deschiderei snopului şi a intervalului de spargere, asupra efectului şrapnelului

Considerăm că şrapnelul face explozie în punctul M şi fie DMC snopul de spargere obţinut, după cum s'a arătat mai sus. Dacă tăem acest snop printr'un plan perpendicular pe axul său MA, plan dus în punctul B, s'a arătat că raportul $\frac{CB}{MB}=tg\frac{\alpha}{2}=\frac{Vr}{V+u}$.

S'a spus de asemenea, că CB=BD şi deci $\frac{CD}{MB}=\frac{2CB}{MB}$, astfelcă raportul $\frac{CD}{MB}=tg\,\alpha=\frac{2\,Vr}{V+u}$, de unde însemnând intervalul de spargere MB prin I şi deschiderea snopului $\frac{2\,Vr}{V+u}$ prin M, căpătăm că $CD=M\times I$.

Dacă acum presupunem, că tragerea este regulată în bătaie, cu alte cuvinte dacă presupunem că semnul să găseşte pe dia-

metrul SR, este evident că SR ne va reprezentà frontul din semn bătut de gloanțe și cum SR = CD, căci snopul fiind un con, intersecția lui cu un plan perpendicular este un cerc, evident că SR=CD = I×M. Această egalitate ne arată, că frontul bătut de șrapnel, sau diametrul CD al cercului, este proporțional cu deschiderea snopului (M) și cu intervalul de spargere (I). Prin urmare, admițând că deschiderea snopului rămâne constantă [1]), suprafața cercului care ne reprezintă baza snopului de deschidere, este proporțională cu pătratul intervalului de spargere [2]).

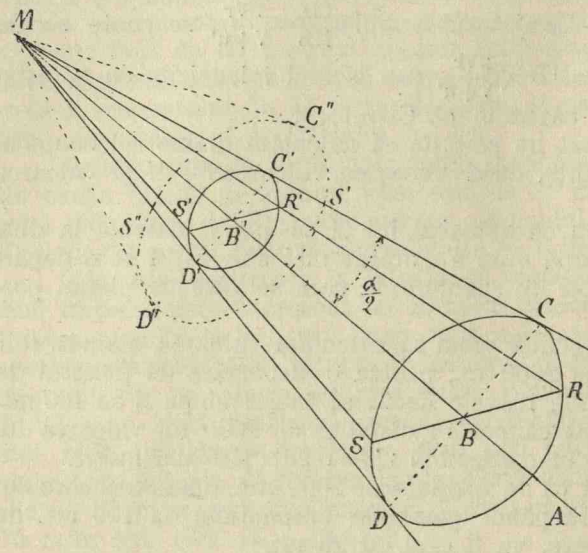


Fig. 40.

Dacă intervalul de spargere în loc să fie MB va fi MB', adică egal cu $\frac{MB}{2}$, suprafața cercului $C'R'D'S'$ corespunzător bazei snopului pentru intervalul MB', va fi de 4 ori mai mică, căci variază proporțional cu pătratul intervalului de spargere, care de fapt nu este altcevà decât înălțimea conului de spargere. Or, cum intervalul este $^1/_2$, pătratul lui va fi $^1/_4$.

Să observăm acum, că numărul gloanțelor conținute de un șrapnel fiind acelaș în ambele cazuri, este evident că densitatea loviturilor pe cercul C'R'D'S' va fi de 4 ori mai mare ca pe cercul CRDS. Cum însă frontul bătut C'D', este de două ori mai mic, este evident că suprafața semnului (presupus de aceiași înălțime în ambele cazuri) este și ea de două ori mai mică. Prin urmare, numărul loviturilor primite de semnul din S R' este de

1) Este evident, că pentru aceiași distanță de tragere, pe când deschiderea snopului rămâne aceiaș, intervalul de spargere poate să varieze, după cum tăiem snopul printr'un plan perpendicular, dus mai aproape sau mai departe de punctul de spargere.

2) Căci se știe, că dacă se tae un con prin planuri perpendiculare duse la diferite înălțimi, există proporționalitatea între secțiunile astfel obținute și patratul distanței dela creștetul conului la aceste planuri.

două ori mai mare ca cele primite de semnul SR, astfelcă în definitiv putem spune că: *numărul loviturilor primite de semn este invers proporţional cu intervalul de spargere.*

Mărirea deschiderei snopului produce pedealtăparte acelaş efect, ca mărirea intervalului de spargere. Dacă deschiderea snopului este C"MD", în loc de C'M'D', astfelcă C"D"=2 C'D', desigur că frontul semnului S"R" este de două ori mai mare ca S'R' şi admiţând că ele au aceiaş înălţime, este evident că semnul S"R" va primì de două ori mai puţine gloanţe ca semnul S'R'. In adevăr cercul C"R"D"S" are o suprafaţă de 4 ori mai mare ca cercul C'R'D'S', astfelcă snopul conţinând acelaş număr de gloanţe, densitatea loviturilor pe primul cerc va fi de 4 ori mai slabă ca pe al doilea, însă la rândul său frontul S"R" este de două ori mai mare ca frontul S'R'.

In definitiv putem spune, că numărul loviturilor primite de semn este invers proporţional cu deschiderea snopului şi cu intervalul de spargere.

Să observăm acum din toate acestea, că pe când *deschiderea snopului* nu variază decât cu distanţa de tragere (pentru acelaş sistem de tun şi şrapnel) astfelcă influenţa pe care o poate exercità deschiderea snopului asupra densităţei loviturilor depinde pur şi simplu de organizarea materialului; în schimb intervalul de spargere variază pentru aceeaşi distanţă, după cum şrapnelul se sparge pe traectorie, mai sus sau mai jos în raport cu semnul, astfelcă densitatea loviturilor primite de semn, va fi mai mare sau mai mică, după valoarea intervalului de spargere [1]).

Interval corespunzător maximului de eficacitate

Din toate cele de mai sus, ar păreà avantajos, atunci când pentru un interval de spargere oarecare, lărgimea ţintei este mai mică ca diametrul snopului de spargere, şi când prin urmare nu toate gloanţele şrapnelului ar puteà fi interceptate de ţintă, ar păreà zic avantajos, de a micşorà intervalul de spargere, până ce toate gloanţele sunt primite de ţintă. Cu modul acesta s'ar mărì şi densitatea loviturilor.

---

1) Acest lucru reiese şi din formula CD=I×M în care M are o singură valoare pentru fiece distanţă de tragere.

De pildă la 2000 metri, am văzut că M=0,26. Deschiderea snopului (valoarea diametrului CD) şi deci densitatea loviturilor va depinde deci de valoarea lui I. Aşà pentru I=100 m. valoarea lui CD=100×0,26 metri şi pentru I=50 m. valoarea lui CD=50×0,26=13 metri.

Aceasta însemnează, că pentru un interval de spargere de 100 metri diametrul cercului pe care se vor răspândì gloanţele şrapnelului va fi de 26 metri la distanţa de tragere de 2000 metri, şi de 13 metri pentru un interval de spargere de 50 metri, la aceiaşi distanţă. Cu alte cuvinte, densitatea loviturilor primite de un semn de aceiaş înălţime, va fi de două ori mai mare în cazul când intervalul de spargere este de 50 metri.

Să observăm însă, că dacă aceasta este adevărat, considerând un singur șrapnel, lucrurile nu se petrec tocmai așà, în tragerea unei serii de mai multe șrapnele (tragerea normală a artileriei).

In adevăr[1]), presupunând că punctul mediu de spargere și traectoria mijlocie sunt fixe, vom deplasà atât semnul cât și terenul, pentru a micșorà intervalul de spargere, în scopul de a vedeà astfel, cum variază numărul gloanțelor interceptate de țintă. Fie semnul în A și presupunem că toate loviturile cari se sparg în ovalul din figura 31, au efect asupra semnului, dar că efectul este slab, din cauză că intervalul de spargere mijlociu OA fiind prea mare, jumătate din loviturile cari se sparg dincolo de punctul O produc un efect slab asupra semnului. Să vedem ce se va întâmplà cu un interval de spargere mijlociu mai mic. In acest scop, presupunem că terenul s'a ridicat în X'Y', astfelcă semnul să se găsească în A'.

Din figura 31 se vede, că toate șrapnelele cari se vor sparge la stânga verticalei tt' și deasupra pământului, vor aveà

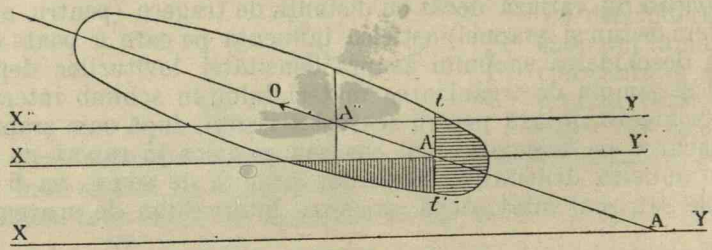


Fig. 31.

un efect mai mare asupra semnului din A', ca efectul avut asupra semnului din A, și aceasta din cauză că intervalul de spargere ale tuturor loviturilor s'a micșorat. Pedealtăparte însă, toate șrapnelele cari se vor sparge dedesubtul liniei X'Y' (porțiunea hașurată vertical pe figură) sunt pierdute, căci nu ating semnul. Rezultă deci, că intervalul de spargere fiind micșorat, o parte din lovituri produc un efect mai mare, în schimb o parte din lovituri sunt pierdute.

Dacă am mai micșorà intervalul de spargere, ridicând terenul în X''Y'' și ținta în A'', numărul loviturilor pierdute se mărește foarte mult și efectul total scade.

Rezultă în definitiv, că efectul unei serii de lovituri nu crește indefinit, pe măsură ce intervalul mijlociu de spargere se micșorează. Există prin urmare, un *interval care dă maximul de efect în raport cu celelalte.*

---

1) După d-l *General Langlois „L'artillerie de campagne en liaison avec les autres armes“.*

Acest interval corespunzător maximului de eficacitate, pe care să-l însemnăm pentru prescurtare cu I_{mx}, se poate determină prin calcul dar mai bine prin experiență [1]).

Pentru aflarea intervalului de spargere corespunzător maximului de eficacitate prin calcul, d-l *General Langlois* spune, că acest interval trebuie să fie astfel, încât proectilul care s'ar sparge în punctul mediu, ar trebuì să deà asupra semnului așezat la piciorul traectoriei mijlocii, un glonț pe metru patrat din suprafață. (Presupunând că semnul ar aveà o suprafață egală cu secțiunea făcută în snop, printr'un plan perpendicular care trece prin piciorul traectoriei).

Pentru a găsì valoarea acestui interval, observăm că dacă avem N gloanțe în șrapnel și cum fiecare trebue să bată 1 metru pătrat, evident că suprafața care va coprinde N metri pătrați, adică cercul de intersecție al conului de împrăștiere care va aveà suprafața N, va fi acela care ne va dà și valoarea intervalului corespunzător maximului de eficacitate.

Se știe că suprafața cercului este πr^2. In cazul nostru fiindcă diametrul este reprezentat prin $CD = M \times I_{mx}$ evident că $r = \frac{CD}{2} = \frac{M \times I_{mx}}{2}$ și deci $r^2 = \frac{CD^2}{4} = \frac{M^2 \times I^2_{mx}}{4}$.

Prin urmare, suprafața cercului de intersecție cu conul de spargere, dus la distanța I_{mx} de punctul de spargere va fi $\frac{\pi \times M^2 \times I^2_{mx}}{4}$

1) Principalul factor — spune d-l *general Langlois* — care are influență asupra acestui interval, este preciziunea tragerei, adică dimensiunile ovalului în care se produc punctele de spargere. In adevăr, presupunem o gură de foc puțin precisă trăgând și șrapnele cu focoase neregulate. Admitem că ovalul împrăștierei punctelor de spargere în spațiu, are centrul

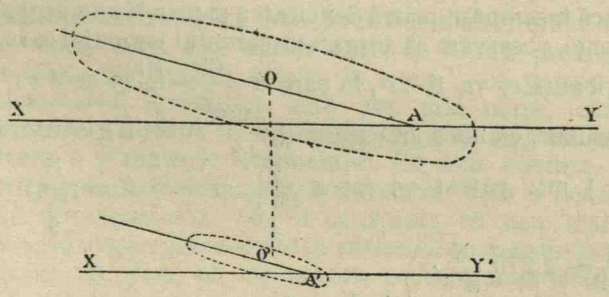


Fig. 32.

în O, astfelcă intervalul de spargere mijlociu să fie OA. Presupunem de asemenea o altă gură de foc precisă, trăgând șrapnele cu focoase regulate, astfelcă ovalul împrăștierei să aibă centrul O', cu intervalul de spargere mijlociu O'A'. Din compararea ambelor ovaluri se poate vedeà, că intervalul corespunzător maximului de eficacitate în cazul al doilea este mult mai mic.

Vom aveà în consecinţă următoarea egalitate faţă de cele spuse mai sus: $\frac{\pi M^2 \times I^2_{mx}}{4} = N$ (metri patraţi), de unde căpătăm succesiv că $4N = \pi M^2 \times I^2_{mx}$ sau $I^2_{mx} = \frac{4N}{\pi M^2}$ sau $I_{mx} = \sqrt{\frac{4N}{\pi M^2}}$ sau $I_{mx} = \sqrt{\frac{4N}{3.14 M^2}}$ sau $I_{mx} = 1,13 \times \sqrt{\frac{N}{M}}$.

Rezultă de acì, că se poate aflà I_{mx}, pentru diferitele distanţe, dacă cunoaştem valoarea lui M pentru aceste distanţe.

Următorul tabel ne dă valoarea intervalului corespunzător maximului de eficacitate al şrapnelului Md. 904, pentru diferite distanţe [1]) considerând că N=300 gloanţe (în realitate sunt numai 295).

Din acest tabel se poate vedeà, că intervalul corespunzător maximului de eficacitate variază foarte puţin, pentru distanţele mijlocii de luptă, astfelcă se poate considerà ca constant.

Distanţa	I_{mx}
metri	metri
1000	85
1500	80,2
2000	74,6
2500	70,5
3000	67
3500	63,5
4000	62,5

Pentru a ne fixà şi mai bine asupra sensului ce trebue să atribuim intervalului de spargere corespunzător maximului de eficacitate, vom arătà, cum variază densitatea loviturilor în raport cu mărimea intervalului de spargere pentru aceeaşi distanţă.

Se numeşte densitatea gloanţelor pe un semn dat, numărul gloanţelor conţinute într'un mt. pătrat din suprafaţa acestui semn, bătut de snopul şrapnelului.

Dacă însemnăm prin Δ densitatea şi prin N numărul gloanţelor din şrapnel, observăm că suprafaţa cercului snopului care va primì toate gloanţele, va fi πr^2, în care $r = \frac{CD}{2} = \frac{MI}{2}$ şi deci $\pi r^2 = \frac{\pi M^2 I^2}{4}$.

Evident, că dacă în suprafaţa $\frac{\pi M^2 I^2}{4}$ intră N gloanţe, în suprafaţa de 1 mt. pătrat va intra $\frac{N}{\frac{\pi M^2 I^2}{4}}$ şi deci $\Delta = \frac{N}{\frac{\pi M^2 I^2}{4}}$ de unde $\Delta = \frac{4N}{\pi M^2 I^2} = 1,273 \frac{N}{M^2 I^2}$.

Cu ajutorul acestei formule, se poate calculà densitatea

1) Pentru şrapnelul de 75 m/m Md. 1880 care conţine 85 gloanţe intervalul corespunzător maximului de eficacitate la 2000 metri este $I_{mx} = 1,13 \frac{\sqrt{N}}{0.25} = 41,_8$ mt.

gloanțelor la diferite distanțe și pentru anume intervale de spargere [1]).

Așà pentru distanța de 2000 mt. cu un interval de spargere de 50 mt., 70 mt. 100 mt. și 150 mt., densitatea gloanțelor șrapnelului Md. 1904 va fi cea din tabloul de mai jos, unde s'a trecut și intervalele de spargere pentru tunurile vechi de 75 m/m Md. 80 și 87 m/m.

La distanța și interval de:	Densitatea loviturilor (Δ) în raport cu mărimea intervalului de spargere		
	Tunul cu tragere repede Md. 1904	Tunul de 75 m/m Md. 1880	Tunul de 87 m/m
Δ 50 / 2000	$\frac{1,273\times300}{(0,26)^2\times50^2}=2.28$	$\frac{1,273\times85}{(0,25)^2\times50^2}=0,7$	$\frac{1,273\times180}{(0,20)^2\times50^2}=2,29$
Δ 70 / 2000	$\frac{1,273\times300}{(0,26)^2\times70^2}=1,11$	$\frac{1,273\times85}{(0,25)^2\times70_2}=0,55$	$\frac{1,273\times180}{(0,20)^2\times70^2}=1,16$
Δ 100 / 2000	$\frac{1,273\times300}{(0,26)^2\times100^2}=0,56$	$\frac{1,273\times85}{(0,25)^2\times100^2}=0,17$	$\frac{1,273\times180}{(0,20)^2\times100^2}=0,58$
Δ 150 / 2000	$\frac{1,273\times300}{(0,26)^2\times150^2}=0,25$	$\frac{1,273\times85}{(0,25)^2\times150^2}=0,07$	$\frac{1,273\times180}{(0,20)^2\times150^2}=0,25$

Rezultatele din acest tabel sintetizează în primul rând, cele spuse relativ la influența intervalului de spargere și a deschiderei snopului, asupra densității loviturilor. In al doilea rând se mai constată următoarele:

a) Valoarea intervalului corespunzător maximului de eficacitate, care după tabel este aproximativ de 70 mt. pentru șrapnelul Md. 1904, nu trebue înțeles în sensul, că pentru acest interval densitatea loviturilor este cea mai mare, căci tabelul ne arată contrariul; ci intervalul care ne asigură cea mai bună utilizare a gloanțelor șrapnelului. Cu alte cuvinte, acest interval corespunzător eficacității maxime, este o condițiune determinată de experiență, care a constatat, că cea mai bună repartizare a gloanțelor șrapnelului în adâncime, corespunde atunci când se obține un glonț pe mt. pătrat, pe secțiunea făcută sno-

1) Calculul pentru un interval de spargere de 50 mt. este următorul

$$\Delta=\frac{N}{\frac{\pi M^2I^2}{4}}=\frac{4N}{\pi M^2I^2}=1,273\frac{N}{M^2I^2}=\frac{1.273\times300}{(0.26)^2\times50^2}=\frac{381}{167,5}=2,28.$$

pului de spargere printr'un plan perpendicular care trece prin piciorul semnului (traectoria mijlocie [1]).

b) Intervalul corespunzător maximului de eficacitate la aceiaşi distanţă de 2000 metri este de 41 mt. pentru şrapnelul de 75 m/m Md. 1880. Aceasta provine numai din cauza diferenţei numărului de gloanţe conţinute [2]), căci altfel deschiderea snopului este aproape egală de oarece M = 0,25 pentru şrapnelul 75 m/m Md. 1880, iar pentru şrapnelul Md. 1904, M = 0,26.

c) Intervalul de spargere al şrapnelului Md. 1904 este aproximativ egal cu acel al şrapnelului de 87 m/m, cu toate că numărul gloanţelor conţinute de primul este de 300, iar de celălalt numai 180. Această egalitate a intervalului de spargere corespunzător maximului de eficacitate, se datoreşte deosebirei deschiderei snopului [3]), căci la 2000 mt., deschiderea snopului şrapnelului de 87 m/m este numai de M=0,20, pe când pentru şrapnelul Md. 1904, M=0,26.

Relaţiuni între intervalul de spargere şi înălţimea de spargere.

S'a văzut că intervalul de spargere corespunzător maximului de eficacitate, pe care să-l numim *interval tip*, variază cu distanţa

Rezultă prin urmare, că în regularea tragerilor artileriei, trebue să căutăm a obţine puncte de spargere, cari să ne deà intervale de spargere cât mai apropiate de cel care corespunde intervalului de spargere tip, pentru diferitele distanţe de tragere.

Cum totul se reduce la observarea dela distanţă a acestor intervale, ne putem lesne da seama, că în practică, această apreciere este materialmente absolut imposibilă.

A trebuit prin urmare găsit alt mijloc, pentru a aprecià,

---

1) Se va vedeà la ocazie, că suprafaţa periculoasă cea mai mare pentru distanţele mijlocii corespunde acestui interval de spargere, ceeace justifică cele spuse mai sus.

2) Această constatare nu contrazic cele spuse de d-l *general Langlois* şi anume, că principalul factor care influenţează asupra intervalului mijlociu corespunzător maximului de eficacitate, este preciziunea tragerei. In adevăr, noi vorbim aci de intervalul corespunzător maximului de eficacitate pentru o singură lovitură, pe când cele spuse de d-l *general Langlois*, se referă la intervalul mijlociu, adică a unei serii de lovituri.

Or, pentru două şrapnele identice, dar din care unul este tras de un tun mai puţin precis şi cu un focos care funcţionează mai rău, astfel încât împrăştierea să fie de două ori mai mare, este evident, că pe când intervalul de spargere corespunzător maximului de eficacitate calculat după formula de mai sus pentru o singură lovitură este acelaşi pentru ambele şrapnele, în schimb intervalul mijlociu va fi de două ori mai mare pentru o serie de şrapnele, în raport cu cealaltă serie trasă.

3) Deschiderea snopului la şrapnelul de 87 m/m este mai mică, fiindcă iuţeala de rotaţie este cu 20 mt. mai mică, ca la şrapnelul Md. 1904.

sau mai bine zis pentru a evaluà, valoarea intervalului de spargere corespunzător maximului de eficacitate la diferitele distanțe.

Inainte de a arătà care este acest mijloc, să observăm că în practică, semnele nu sunt perpendiculare pe axul snopului ci ocupă poziționea C'D', care face un unghiu ω, cu dreapta CD perpendiculară pe axul snopului.

Greșala care se face, considerând țintele în raport cu snopul așà cum sunt în realitate, este foarte mică, de oarece unghiul ω este aproape egal cu unghiul de cădere, care la rândul său este foarte mic [1]).

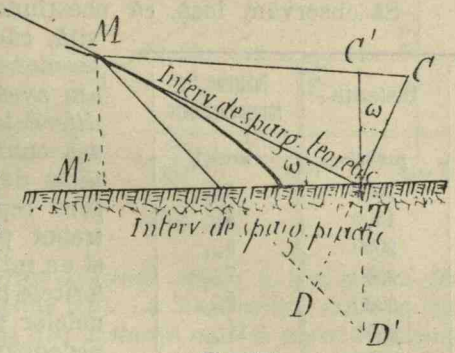


Fig. 33.

Dar considerând semnul în practică, în poziția verticală C'D' vom înlocuì și intervalul de spargere MT pe care să-l numim *teoretic*, prin proecțiunea lui M'T, proecțiune care este egală cu MT*cos* ω. Acest interval am puteà să-l numim *practic*.

Să observăm însă, că această înlocuire a intervalului de spargere teoretic printr'o distanță orizontală, nu ne ajută la determinarea poziției punctului de spargere.

In adevăr, ceeace noi putem vedeà distinct din baterie, este înălțimea MM' la care se sparge șrapnelul dela pământ, înălțime care se numește *înălțime de spargere*. Or, această înălțime este legată de intervalul de spargere teoretic, prin relațiunea MM'=MT *sin* ω și de intervalul practic prin relațiunea MM'=M'T *tg* ω, ambele valori astfel obținute pentru MM' fiind simțitor egale, căci unghiul ω fiind mic, *tg* ω este aproximativ egală cu *sin* ω și apoi M'T se poate considerà egal cu MT căci nu diferă decât prin *cos* ω aproximativ egal cu unitatea.

In definitiv conchidem din această relațiune, că putem calculà înălțimea de spargere MM' cea mai avantagioasă pentru toate distanțele, dacă vom cunoaște intervalele de spargere corespunzătoare maximului de eficacitate pentru aceste distanțe

---

1) La 3500 metri, unghiul de cădere este de 10°.47' pentru tunul Md. 904. Afară de aceasta nu trebuie să uităm, că în stabilirea formulei ce ne dă intervalul de spargere și densitățile, intră valori deosebite, fie datorită considerațiunii că gloanțele s'au presupus că au traectorie rectilinie, pe când în realitate traectoriile sunt curbe, fie că s'a luat pentru iuțeala imprimată de încărcătura de explozie o cifră aproximativă. Toate acestea reprezintă o serie de greșeli, făcute în sens contrariu cu cele de mai sus și prin urmare le micșorează.

și unghiurile de cădere corespunzătoare. S'a văzut cum se poate calculà acest interval, cât despre unghiul de cădere se știe este scris în table.

Inălțimea de spargere cea mai avantagioasă pentru toate distanțele, adică cea corespunzătoare intervalului de spargere care ne dă maximul de eficacitate, se numește *inălțime tip*. Făcându-se aceste calcule, se capătă următoarele *inălțimi* tip pentru diferitele distanțe.

Să observăm însă, că chestiunea nu este complect rezolvită, căci la răsboiu nu se pot face asemenea calcule și apoi chiar dacă am aveà consemnate într'un tabel, *diferitele inălțimi de spargere tip*, așà cum se găsesc consemnate în tabla de tragere a tunului cu tragere repede Md. 1904 [1]), totuși ar trebuì pe lângă aceasta, să avem și un mijloc practic de a evaluà diferitele inălțimi de spargere a șrapnelelor fără ajutorul tablelor, căci pedeoparte tablele pot să ne lipsească în anume ocaziuni, iar pe dealtăparte, evaluarea practică a inălțimei de spargere a șrapnelelor se impune și pentru motivul, că trebue să comparăm inălțimea de spargere a fiecărei lovituri, cu inălțimea tip în momentul spargerei șrapnelului.

Distanța	Inălțime tip corespunzătoare
metri	metri
1000	2,40
1500	4,01
2000	5,81
2500	7,75
3000	9,88
3500	11,43
4000	14,37

Următoarea regulă practică dublată de procedeul care se va expune mai jos, ne rezolvește complect chestiunea.

Presupunem că s'a calculat inălțimea tip la diferitele distanțe, pentru un șrapnel oarecare.

Dacă pe o dreaptă dată se va luà distanțele de 1000 mt., 1500 mt., 2000 mt. etc. etc. și după aceia vom duce în aceste puncte niște perpendiculare, a căror lungime să fie egală cu inălțimea tip corespunzător șrapnelului Md. 1904 la aceste distanțe, vom constatà, că aceste puncte sunt situate aproximativ pe aceiași dreaptă AB, ceeace însemnează, *că unghiul vizual, sub care se văd inălțimile tip la diferitele distanțe, este aproximativ constant.*

Rezultă de acì, că aceste inălțimi vor fi cunoscute pentru orice distanță, dacă vom aveà mijlocul să evaluăm unghiul α.

---

1) De fapt tabla de tragere are calculată inălțimea de tip pentru toate distanțele, pentru un interval de spargere egal cu 70 metri, adică admite pentru toate distanțele, un interval de spargere constant. Procedând astfel, dat fiind aproximația pe care se poate comptà în trageri, eroarea care se face este foarte mică, căci după cum s'a văzut în tabelul inălțimei de spargere corespunzătoare maximului de eficacitate la diferitele distanțe, valorile sunt foarte apropiate.

După cum se vede din figura 34, în triunghiul $A\,mm'$, dreapta mm' este aproape egală cu 3 metri; iar dreapta $A\,m' = 1000$ metri. Prin urmare valoarea unghiului α va fi dată prin formula $\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{1000}$. Ţinând seama că acest unghiu este aproximativ constant pentru toate distanţele, rezultă că el este egal cu *3 miimi din distanţă*.

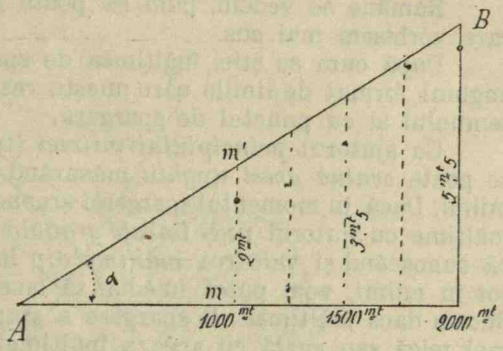


Fig. 34.

Prin urmare, valoarea înălţimei tip se va aflà la diferitele distanţe în modul următor :

La 1000 metri *miimea din distanţă* este 1 şi *trei miimi din distanţă* este 3 metri (*înălţime tip*). La 2000 metri, *miimea din distanţă* este 2 şi *trei miimi din distanţă* este 6 metri (*înălţime tip*). La 3000 metri, *miimea din distanţă* este 3 şi *trei miimi*

1) Să se observe, că prin această regulă practică se capătă valori foarte apropiate pentru înălţimea tip, cu cele care rezultă din considerarea intervalului corespunzător maximului de eficacitate şi valori poate prea mari pentru distanţele mici, în raport cu cele înscrise în tabla de tragere, după cum se vede din alăturatul tabel. Cum însă la răsboiu nu putem compta

	DISTANŢE.						
	100	1500	2000	2500	3000	3500	4000
Înălţime tip după metoda practică.	3 mt.	$4,_5$mt.	6 mt.	$7,_5$mt	9 mt.	$10,_5$mt	12 mt.
Înălţime tip după tabla de tragere.	2 mt.	$3,_5$mt.	$5,_5$mt.	$7,_7$mt.	$10,_2$m.	$13,_1$m.	$16,_3$m.
Înălţime tip corespunzătoare intervalului maximului de eficacitate.	$2,_{40}$mt.	$4,_{01}$mt.	$5,_{81}$mt.	$7,_{75}$mt.	$9,_{38}$mt.	$11,_{43}$m.	$14,_{37}$m.

pe aprecieri prea exacte, cum pe dealtăparte pentru distanţele mijlocii de luptă, valorile date prin această metodă sunt foarte apropiate de cele reale, se înţelege lesne, că metoda aceasta se întrebuinţează cu avantaj, căci este foarte simplă cu toate micile inconveniente semnalate.

din distanţă este 9 metri [1]) (*înălţime tip*). La 3250 metri vom aveà $\frac{3}{1000} \times 3250 = 3 \times 3{,}25 = 9{,}75$ mt. (*înălţime tip*).

Rămâne se vedem, cum se poate face comparaţiunea de care vorbisem mai sus.

După cum se ştie, înălţimea de spargere se măsoară prin unghiul format de liniile care uneşte respectiv tunul cu piciorul semnului şi cu punctul de spargere.

Cu ajutorul *principiului miimei* (tratat în volumul I-iu), se poate *evaluà acest unghiu*, măsurând înălţimea de spargere în miimi. Dacă în momentul spargerei şrapnelului, măsurăm această înălţime cu ajutorul *unei liniuţe gradată în miimi*, este evident, că cunoscând şi valoarea *înălţimei tip* la distanţa care tragem tot în miimi, vom puteà imediat să facem comparaţie şi să deducem dacă înălţimea de spargere a şrapnelului este mai mare, mai mică sau egală cu acea a înălţimei tip.

Observaţiune.

Trebuie să atragem atenţiunea asupra faptului, că procedeul practic care ne permite aprecierea intervalelor corespunzătoare maximului de eficacitate prin ajutorul înălţimei tip, prezintă un inconvenient serios, dar în lipsă de alt mijloc, trebue să ne mulţumim cu el

Inconvenientul constă în aceea, că dacă într'o tragere s'a obţinut prin observare *înălţimea tip*, aceasta nu însemnează că necesarmente corespunde acestei înălţimi, *intervalul maximului de eficacitate*. In adevăr, lesne se înţelege, că pentru aceeaşi înălţime aparentă apreciată din baterie, şrapnelul se poate sparge mai aproape sau mai departe de semn, fără ca prin urmare să se obţină intervalul corespunzător maximului de eficacitate. Inălţimea tip astfel apreciată este bună, numai cu condiţiunea ca traectoria să treacă prin piciorul semnului. Acest lucru nu se poate însă bine aprecià. decât prin ajutorul loviturilor percutante şi din această cauză regularea tragerei fuzante şi chiar tragerea de eficacitate fuzantă sunt foarte delicate şi grele.

4. Influenţa poziţiunei şi mărimei ţintei asupra eficacităţei unui şrapnel

Este clar, că numărul loviturilor creşte cu mărimea ţintei.

Din figura 34 în care considerăm semnul TT′ perpendicular pe axul conului de împrăştiere, ne dăm lesne seama, că faţă de egala repartiţie a gloanţelor în cercul CD al conului de împrăştiere, numărul loviturilor primite de ţinta TT′ va fi proporţională cu suprafaţa ei interceptată de acest cerc.

Dacă considerăm acum acest cerc C'D'C D" în raport cu ţinta, este evident că semnul va primì maximul de lovituri, când centrul snopului se va găsì la jumătatea înălţimei sem-

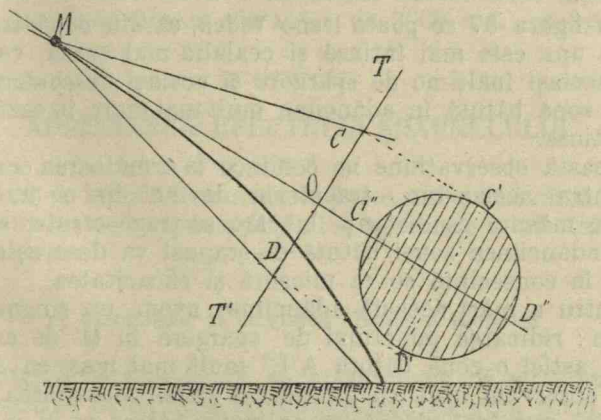


Fig. 35.

nului, adică în poziţiunea *abcd*, căci în ori şi care altă poziţiune, ca *a'b'c'd'* sau *a"b"c"d"*, suprafaţa din ţintă interceptată de cercul C'D' C"D" va fi mai mică şi deci numărul loviturilor primite de semn vor fi mai mici.

Această din urmă consideraţiune ne conduce la concluzia, că pentru a aveà maximul de lovituri într'un semn de o mărime dată, trebue să căutăm ca prin regularea tragerei să facem astfel, încât traectoria să treacă prin mijlocul semnului, ceeace revine a zice, că trebue să stabilim *punctul mediu in centrul semnului.*

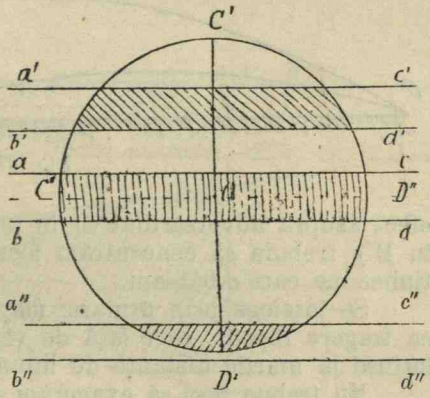


Fig. 36.

Se va zice că tragerea este regulată, când această condiţiune este îndeplinită şi când s'a stabilit în acelaş timp intervalul corespunzător maximului de eficacitate.

In practică însă, ţinând seama că ţintele animate asupra cărora se trage, au o înălţime mică, puţin importă dacă traectoria trece exact pe la mijlocul ţintei, pe la piciorul ei sau pe la cap.

5. Influenţa curburei traectoriei asupra eficacităţei şrapnelului izolat

Din figura 37 se poate lesne vedeà, că din două traectorii, din care una este mai întinsă şi cealaltă mai curbă, vom aveà pentru aceiaşi înălţime de spargere şi aceiaşi deschidere a snopului, o zonă bătută în adâncime mult mai mare în cazul traectoriei întinse.

Această observaţiune ne conduce la următoarea concluzie: Cum pentru acelaş tun, traectoria devine din ce în ce mai curbă, pe măsură ce distanţa la care se trage creşte, este evident, că adâncimea zonei bătută de şrapnel va descreşte cu distanţa şi în consecinţă se va micşorà şi eficacitatea.

Pentru a mărì această adâncime, avem un singur mijloc şi anume: ridicarea punctului de spargere în M′ de exemplu, obţinând astfel o zonă bătută A″B″ mult mai mare ca A′B′.

Să observăm însă, că procedând astfel, densitatea lovitu-rilor, adică numărul gloanţelor pe metru pătrat va fi mult mai mică pe adâncimea A″B″, ca pe adâncimea A′B′, pentru motivele dejà văzute.

Din această cauză, cu vechile tunuri, pentru a obţine acelaş

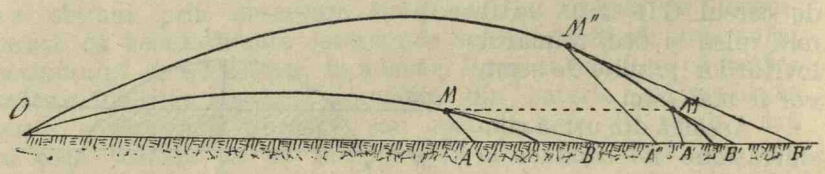


Fig. 37.

efect asupra adversarului ca în primul caz (punctul de spargere în M′), trebuia să concentrăm focul mai multor tunuri pe porţiunea pe care o băteam.

Se înţelege prin urmare, marele avantagiu al noilor tunuri cu tragere repede, care faţă de vechile tunuri, au traectorii mai întinse la marile distanţe de luptă.

Nu trebue însă să exagerăm acest avantaj. Aşà la 3000 mt. chiar cu noile tunuri, adâncimea bătută este destul de mică, căci unghiul de cădere creşte foarte repede cu distanţa şi deci şi curbura traectoriei.

Din această cauză s'a propus actualmente de către fabrica *Krupp*, sporirea numărului gloanţelor conţinute în şrapnel până la 377 (obţinută prin micşorarea greutăţei lor).

Avantajul acestei sporiri constă în aceia, că putem să ne mulţumim cu unghiuri de deschidere ale snopului, mai mari aproximativ cu $^1/_8$ ca cele actuale, fără ca densitatea să sufere,

şi prin acest procedeu se poate mări adâncimea zonei bătute de şrapnel la distanţe mai mari.

După experienţele făcute, s'a socotit, că procedând astfel, s'ar obţine la 3500 metri o adâncime bătută mult mai mare, ca aceia corespunzătoare distanţei de 3000 mt. cu şrapnelul actual.

APRECIAREA EFECTULUI ŞRAPNELULUI

Pentru a terminà cu această parte, nu ne mai rămâne decât să concretizăm cele spuse, făcând o apreciere a efectului unui şrapnel.

a) Adâncimea şi lărgimea eficace a snopului

Pentru a ne fixà ideile, să presupunem că un şrapnel Md. 1904, se sparge în punctul S, la 2500 mt. de gura ţevei şi la o înălţime tip $SS' = \frac{3}{1000} \times 2500 = 7,_5$ mt.

Deschiderea snopului şrapnelului Md. 1904 la 2500 mt. s'a

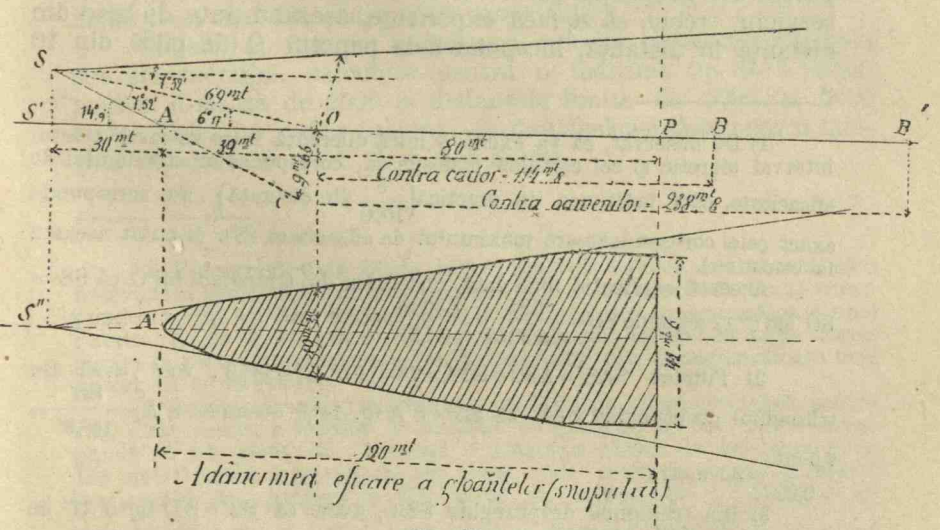


Fig. 38.

calculat mai sus şi găsit egală cu 15°,45′ şi, dacă ţinem seama, că axul snopului se confundă aproximativ cu traectoria, vom aveà în figura 38, că unghiul SOS′ este egal cu unghiul de cădere la 2500 mt., adică cu 6°,17′ şi unghiul $ASO = \frac{15°,45'}{2} = 7°,52'$.

Cu aceste date vom găsi că intervalul de spargere teoretic SO, va fi egal cu 69 metri (exact 68,2 mt. [1]).

Depărtarea S'A dela punctul de spargere, la ramura traectoriei cea mai înfiptă a glonțului aparținând pânzei inferioare, va fi S'A =30 mt. [2]) și cum S'O este sensibil egal cu SO [3]), adică cu 69 mt., vom aveà că adâncimea pânzei inferioare a snopului este AO = S'O — S'A = 69 mt.— 30 = 39 mt.

Lărgimea snopului 2CO la piciorul traectoriei, va fi dat prin formula dejà văzută 2CO = I × M (în care I este intervalul de spargere și M deschiderea corespunzătoare a snopului). In cazul de față se poate calculà direct din triunghiul dreptunghiu SCO, găsindu-se egală cu $19,_{32}$ mt. [4]).

In ceiace privește adâncimea pânzei superioare, să observăm, că o parte din gloanțele aparținând acestei pânze vor fi proectate sub un unghiu de 7°, 51' [5]), adică mai mare ca unghiul de cădere (6°,17') și prin urmare aceste gloanțe vor fi asvârlite în sus, descriind niște curbe balistice (traectorii) și căzând apoi la pământ, fără a aveà o putere vie suficientă, fie de a scoate un cal afară din serviciu, fie de a scoate un om din luptă. Pentru a vedeà până la ce depărtare de punctul O, adică distanța limită, până la care gloanțele din pânza superioară au o putere vie suficientă pentru a scoate fie un om, fie un cal de serviciu, trebue să se facă experiențe, așezând ținte de brad din distanță în distanță, începând dela punctul O (de pildă din 10

---

1) De observat, că va existà o mică diferență între valoarea acestui interval teoretic și cel calculat mai sus ca corespunzător maximului de eficacitate, căci înălțimea tip practică $\left(\frac{3}{1000}\text{ din distanță}\right)$ nu corespunde exact celei corespunzătoare maximului de eficacitate. (S'a discutat aceasta la ocaziune).

Această explicație fiind dată, observăm din triunghiul SS'O, că SS' = SO sin 6°,17 de unde $SO = \frac{SS'}{\sin 6°,17} = \frac{7,50\text{ m.}}{0.11} = 68,2$ mt.

2) Fiindcă SAS' = ASO + SOA = 7°52' + 6°,17' = 14°,9', vom aveà din triunghiul dreptunghiu SAS' că SS' = S'A tg. 14°,9' de unde $S'A = \frac{SS'}{14°,9'} = \frac{7,5\text{ mt.}}{0,25} = 30$ metri.

3) Din triunghiul dreptunghiu SS'O, avem că SS' = S'O tg. 6°,17' de unde $S'O = \frac{SS'}{\text{tg } 6°,17'} = \frac{7\text{m.}5}{0,108} = 69,_2$ mt.

4) In triunghiul SCO dreptunghiu în O, avem că CO = SO tg. 7°,52' de unde CO = $69,_2$ mt × 0,14 = 9,66 mt. de unde 2CO = 2 × 9,66 mt. = 19,32 mt.

5) In adevăr, unghiul OSD fiind de 7°,52', este mai mare ca unghiul 6°,17', astfelcă din simpla examinare a figurei 38, ne dăm seamă că o parte din gloanțe vor fi proectate deasupra orizontalei din S, orizontală care este paralelă cu dreapta S'O, în raport cu care se socotește unghiul de cădere.

în 10 metri sau mai aproape) și cercetând care este pătrunderea gloanțelor în aceste ținte[1]).

In lipsă de asemenea date experimentale, ne vom servì de datele din tabelele I și II, pagina 119 cari ne arată, după cum s'a văzut, adâncimea zonei eficace a gloanțelor pentru oameni și cai, adâncime socotită din punctul de spargere.

Observăm pentru aceasta, că la distanța de 2500 metri, iuțeala rămasă în punctul de spargere este de 297 metri, la care adăugând 80 metri, căpătăm țifra de 377 metri. Consultând tabelele, găsim, că pentru o iuțeală rămasă de 377 metri în punctul de spargere, corespunde o adâncime S'B eficace de 183 metri pentru a scoate un cal afară din luptă și o adâncime S'B' eficace de 307 mt. pentru a scoate un om afară din luptă. Vom aveà dar că OB=S'B—S'O=183 mt.—69 mt.=114 mt. (exact $183-68,_2=114,_8$) și OB'=S'B'—S O= 307 mt.—69 mt.= 238 mt. (exact $307-68,_2=238,_8$ mt.).

Aceste două distanțe astfel căpătate, trebuesc corectate (micșorate), ținând seamă că pentru adâncimi așà de mari, densitatea loviturilor descrește foarte mult, devenind aproape inapreciabile.

Putem admite, că limita OP la distanța de 2500 metri, este de 80 metri și că dincolo de această țifră, gloanțele șrapnelului nu mai au vreun efect apreciabil[3]).

Tabelul de mai jos ne rezumă valorile elementelor de mai sus ale snopului, calculate pentru o înălțime tip de 3 miimi pentru distanța de 2500 și distanțele limite de 1000 și 5000 metri. Celelalte patru tablouri ne dau aceleași date pentru înălțimi de spargere de 1, 2, 4 și 5 miimi.

---

1) Din experiențele făcute de D-l *General Journée*, se constată, că o pătrundere egală cu diametrul glonțului într'o scândură de brad, corespunde la răni serioase pentru om (aproximativ cele corespunzătoare unei puteri vii de 8 kilogrametri), iar pătrunderea de 25—30 m/m corespunde la răni serioase pentru cai (aproximativ cele corespunzătoare unei puteri vii de 19 grmt.).

2) Aceste țifre aproximative s'au căpătat prin interpolație. Așà, pentru cal, dacă pentru o iuțeală în punctul de spargere de 350 metri corespunde cu un glonț de 11 grame, o adâncime eficace de 176 metri și de 189 metri pentru o iuțeală de 400 metri, vom aveà că pentru o iuțeală în punctul de spargere de 377 metri va corespunde o adâncime de $176+\frac{27\times13}{50}=176+7=183$ metri. Tot asemenea pentru om, adâncimea eficace va fi $300+\frac{27\times12}{50}=300+7=307$ metri.

3) Pentru distanța de 1000 metri se poate admite că OP=90 iar pentru distanța de 5000 metri că OP=70 metri. Pentru înălțimile tip de 1, 2, 4 și 5 miimi și distanțele corespunzătoare, valoarea lui OP este aproximativ cea consemnată în tabelele respective dela pagina 144.

Inălţimea de spargere de 3 miimi

DISTANŢA	S'P	S'O	S'A	AO	OP	AP	C'C''	D'D''
Mt.	Mt.	Mt.	Mt.	Mt.	Mt.	Mt.	Mt.	Mt.
1000	190	100	21	79	90	169	22	41,80
2500	149	69	30	39	80	119	19,32	41,60
5000	119	42	27	15	70	85	13,50	35,80

Inălţimea de spargere de 1 miimi.

DISTANŢA	S'P	S'O	S'A	AO	OP	AP	C'C''	D'D''
1000	193	33	7	26	160	186	7,25	42,40
2500	163	23	10	13	140	153	6,5	45,6
5000	134	14	9	5	120	125	4,5	42,8

Inălţimea de spargere de 2 miimi.

DISTANŢA	S'P	S'O	S'A	AO	OP	AP	C'C''	D'D''
1000	186	66	14	52	120	172	14,50	40,80
2500	156	46	20	26	110	136	13	43,6
5000	118	28	18	10	90	100	9	37,6

Inălţimea de spargere de 4 miimi.

DISTANŢA	S'P	S'O	S'A	AO	OP	AP	C C''	D'D''
1000	173	133	23	105	40	145	29	38
2500	142	92	40	52	50	182	25,8	39,7
5000	114	54	36	18	60	78	15	36,4

Inălţimea de spargere de 5 miimi.

DISTANŢA	S'P	S'O	S'A	AO	OP	AP	C'C''	D'D''
1000	176	166	35	131	10	141	36,5	39,2
2500	140	115	50	65	25	90	32,8	39,20
5000	108	168	45	23	40	63	22,5	34,4

b) Numărul gloanţelor eficace.

Din cele de mai sus ne dăm seama, că nu toate gloanţele conţinute de şrapnel sunt eficace, căci o parte din gloanţele aparţinând pânzei superioare a snopului devin neeficace, fiindcă descriu traectorii prea lungi, adică cad la o depărtare prea mare, pierzând astfel foarte mult din iuţeala cu care pornesc din punctul de spargere.

După experienţele făcute în Franţa, numărul gloanţelor eficace ale unui şrapnel care conţine 300 gloanţe [1]), pentru o înălţime de spargere de $^3/_{1000}$, pe un teren orizontal şi ţinând seama de împrăştiere, este de: 155 aproximativ la 2000 metri

175	»	2500	»
190	»	3000	»
190	»	4000	»
180	»	5000	»

Dacă ţinem apoi seama, că gloanţele sunt repartizate egal în pânză superioară şi pânză inferioară (câte 150 în fiecare) constatăm, că numărul gloanţelor eficace ale pânzei superioare este foarte redus, căci din: 150 numai 5 aproximativ sunt eficace la 2000 metri

»	25	»	»	»	2500	»
»	40	»	»	»	3000	»
»	40	»	»	»	4000	»
»	30	»	»	»	5000	»

Să mai ţinem seamă pe lângă aceasta, că terenul bătut de pânza superioară are o suprafaţă mult mai mare, ca cel bătut de pânza inferioară şi ne vom da seama, că există o diferenţă enormă între densitatea loviturilor pentru una şi cealaltă pânză.

c) Zona periculoasă.

Zona periculoasă a şrapnelului nu este altcevà, de cât suma zonelor periculoase a gloanţelor eficace.

Dacă considerăm snopul şrapnelului la 2500 metri, şi dacă o ţintă având înălţimea unui soldat de infanterie şi o lărgime egală cu maxima lărgime a snopului, se mişcă din S′ spre P, ne dăm seama din figura 39, că această ţintă va fi atinsă de glonţul cel mai înfipt al pânzei inferioare, nu numai când ea ajunge în A, dar şi când se găseşte înainte, în poziţia Tt, unde glonţul cel mai înfipt poate s'o atingă la partea superioară [2]).

---

1) Numărul gloanţelor eficace depinde afară de numărul total al gloanţelor conţinute de şrapnel şi de: a) *distanţa de tragere* care — după cum se va vedea — are influenţă asupra deschiderei snopului şi unghiului de cădere b) *Înălţimea de spargere* care — după cum se va vedea — cu cât este mai mare, cu atât obligă gloanţele să parcurgă un spaţiu mai mare până să ajungă la pământ şi deci să-şi piarză din iuţeală, adică în definitiv să devie mai puţin eficace.

2) Din aceasta se înţelege că cu cât SA este mai puţin înfipt, adică cu cât unghiul de deschidere al snopului este mai mic, cu atât zona periculoasă înaintea punctului A este mai mare, suprimându-se astfel zona moartă S′A.

Pe măsură ce ţinta se apropie de punctul O (piciorul axului snopului), densitatea loviturilor va creşte, maximul corespunzând poziţiunei T t' unde mijlocul ţintei este tăiată de axul snopului, lucru care reiese din cele studiate până acì cum şi ţinând seamă că gloanţele sunt mai dese în snop, în jurul axului.

Densitatea pentru poziţia T't' este deci puţin mai mare ca densitatea pentru poziţia T''O, adică cu aceia corespunzătoare intervalului maximului de eficacitate.

Pentru această din urmă poziţie T''O, densitatea poate fi calculată cu ajutorul formulei dejà văzute $\Delta = \frac{1,273 \times N}{M^2 I^2} = \frac{1,273 \times 300}{0,282^2 \times 69^2} = \frac{381,9}{374} =$ 1,01 glonţ pe metru pătrat [1]).

Pe măsură ce ţinta se depărtează de punctul O, densitatea descreşte foarte repede, lucru care se înţelege foarte lesne din cele studiate până acì. Dealmintrelea din figura 39 se vede pe deoparte, că numai o parte din gloanţe aparţinând pânzei superioare pot atinge ţinta, iar pedealtăparte, că acest număr de gloanţe se răspândesc pe o suprafaţă foarte mare.

Dacă pe adâncimea eficace a snopului s'ar aşezà nişte ţinte

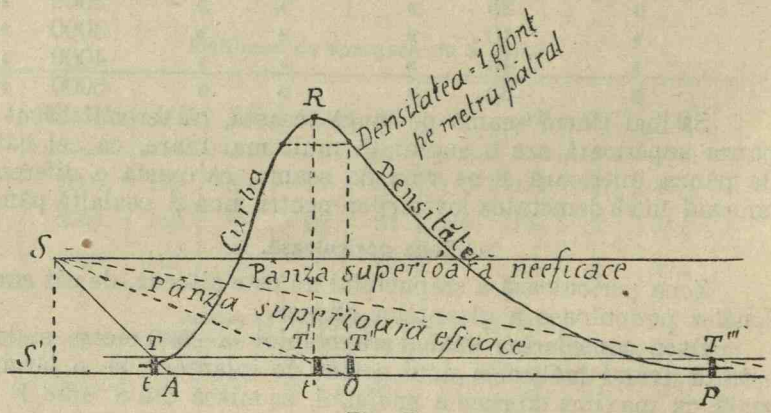


Fig. 39.

din 25 în 25 metri de pildă, s'ar găsì variaţia densităţei pe metru patrat de ţintă în raport cu poziţiunea ei faţă de axul snopului. Ridicând nişte ordonate proporţionale cu densităţile corespunzătoare s'ar obţine curba densităţilor, care serveşte pentru evaluarea efectului şrapnelelor trase în serie şi a cărei valoare se

---

1) Densitatea s'ar fi putut calculà în cazul de faţă şi prin formula $\Delta = \frac{N}{\pi CO^2}$ (vezi figura 38), în care făcând înlocuirile, am aveà că $\Delta = \frac{300}{3,14 \times 9,66^2} = \frac{300}{283} = 1,06$ glonţ.

Mica diferenţă dintre acest rezultat şi cel de sus, provine pur şi simplu din aproximaţiunile calculilor făcute cu o formulă şi cu cealaltă.

va determinà mai târziu. Pentru a terminà, să constatăm, că dacă adâncimea zonei periculoase a șrapnelului depinde de înclinarea sub care cad gloanțele, această înclinare depinzând la rândul ei de distanța la care se trage, căci pe măsură ce distanța este mai mare unghiul de deschidere al snopului este mai mare și deci gloanțele sunt mai înfipte, micșorând astfel zona periculoasă, nu este însă mai puțin adevărat, că suprafața zonei periculoase depinde în special, de înălțimea de spargere.

Din experiențele făcute în Franța, trăgându-se la diferite distanțe, s'a constatat, că pentru șrapnelul Francez care conține 298 gloanțe, suprafața periculoasă cea mai mare pentru distanța de 2500, este cea corespunzătoare înălțimei tip de 3 miimi, iar pentru distanța de 5000 metri, cea corespunzătoare înălțimei tip de 4 miimi.

Alăturatul tabel rezumă experiențele făcute.

INĂLȚIMI DE SPARGERE	Suprafața periculoasă pentru o lovitură	
	La 2500 metri	La 5000 metri
1 miimi	300 metri pătrați	200 metri pătrați
2 »	510 »	250 »
3 »	**570** »	280 »
4 »	560 »	**310** »
5 »	510 »	**310** »
6 »	440 »	290 »
9 »	260 »	200 »
12 »	125 »	95 »
15 »	35 »	20 »

Să observăm, că dacă există o mică diferență între șrapnelul nostru și cel Francez și aceasta din cauză că iuțeala inițială la tunul Francez este puțin mai mare (cu 20 metri), iar glonțul șrapnelului cântărește 12 grame, adică cu 1 gram mai mult; din care cauză suprafața periculoasă a șrapnelului Francez este puțin mai mare ca a șrapnelului nostru, nu este mai puțin adevărat că aceste date au aceiași valoare comparativă și pentru șrapnelul nostru.

Concluziuni

Din cele văzute și discutate în acest capitol, putem trage următoarele concluziuni, din cari unele ne vor folosì foarte mult, mai târziu.

1. Din figura 38 se vede, că *gloanțele eficace* conținute de șrapnel formează pe teren un oval, având creștetul cu atât mai depărtat de punctul de spargere cu cât înălțimea de spargere este mai mare[1]).

1) Distanța de tragere are o influență mult mai mică chiar inapreciabilă (pentru distanțele coprinse între 2500—5000 metri) asupra depărtărei creștetului ovalului de spargere.

Acest oval larg de 20 metri aproximativ la piciorul axului snopului, se lărgeşte din ce în ce mai mult, rămânând însă deschis la o adâncime de creştet corespunzătoare eficacităţei limită a gloanţelor [1]), unde lărgimea sa este de 42 metri aproximativ. Această adâncime la 2500 metri este de 119 metri aproximativ pentru o înălţime tip de 3 miimi.

Rezultă de acì, că ovalul este limitat la aproximativ 150 metri de punctul de spargere [2]).

2. Din figura 38 constatăm, că la 2500 metri şi pentru o înălţime de spargere de 3 miimi, gloanţele eficace cad la 30 metri dincolo de punctul de spargere, distanţa redusă aproximativ cu 7 metri, ceeace ne dă 30—7=23 metri, din cauza spaţiului primejdios a omului în picioare (1 m. 70) în raport cu glonţul cel mai înfipt [3]).

Rezultă de acì, că infanteristul în picioare, dar în special infanteristul în genunchiu şi culcat, scapă neatins într'o tragere presupusă perfect regulată în bătae, adică într'o tragere în care traectoria mijlocie trece chiar prin piciorul semnului. Numai împrăştierea şrapnelelor trase în serii, remediază acest inconvenient după cum lesne se poate înţelege [4]).

Dacă observăm pedealtăparte tabelele dela pagina 144 constatăm, că pe măsură ce înălţimea de spargere creşte, gloanţele eficace cad din ce în ce mai departe de punctul de spargere al şrapnelului. Rezultă de acì, cât de important este în tragerea de eficacitate executată cu şrapnele, ca înălţimea de spargere să fie bine regulată, lucru — care în treacăt fie zis — este foarte greu de obţinut chiar în tragerile din timp de pace, tocmai din cauza împrăştierei loviturilor.

3. Din studiul tabelelor dela pagina 144 vedem că adâncimea eficace a snopului descreşte, cu cât înălţimea de spargere este mai mare, în schimb trebue să ţinem seamă de următoarele:

a) Adâncimea AO a pânzei inferioare a snopului este foarte mică [5]) în general devenind din ce în ce mai mică pe măsură ce înălţimea de spargere descreşte. Din această cauză, suprafaţa

---

1) Indiscutabil că dacă am ţine seama de toate gloanţele conţinute în şrapnel, am obţine un oval închis.

2) In adevăr, din tabloul corespunzător dela pagina 144 vedem că S'P=149 metri.

3) Din figura 39 ţinând seama că unghiul SAS'=14°9', vom aveà că Tt=tA×tg. SAS' de unde făcând înlocuirile vom avea că: 1m.70=tA×tg. 14°9'

sau $tA = \frac{1m.70}{tg.\ 14^0,9'} = \frac{1mt.70}{0,25} = 7$ metri.

4) Considerând bine înţeles şrapnele cari se sparg mai departe ca şrapnelul mijlociu, adică şrapnele ale căror traectorii vin sub traectoria mijlocie.

5) Pentru o înălţime de 1 miime la 2500 metri, AO este numai de 13 metri şi de 26 metri pentru aceiaşi distanţă şi o înălţime de 2 miimi.

eficace bătută de pânza inferioară, — care conține mai mult ca $^3/_4$ din numărul gloanțelor eficace — se reduce cu înălțimea de spargere, astfelcă densitatea gloanțelor devine foarte mare și ca consecință se localizează prea mult efectele șrapnelului [1]).

b) Suprafața periculoasă a unei lovituri de șrapnel crește, pe măsură ce înălțimea de spargere crește, astfelcă după cum se poate vedeà din tabelul dela pagina 147, suprafața periculoasă pentru înălțimi de spargere mai mică ca 3 miimi, este mai mică ca pentru înălțimi de spargere coprinse între 3 și 9 miimi.

Acest lucru provine, din cauză că, după cum se poate vedeà din tabelele dela pagina 144, atât adâncimea AO a pânzei inferioare cât și lărgimea C'C'' la piciorul axului snopului, sunt cu atât mai mici, cu cât înălțimea de spargere este mai mică, astfelcă suprafața bătută de pânza inferioară, pe care se răspândește cea mai mare parte a gloanțelor eficace, este prea mică. Rezultă de acì, că vom aveà pe această porțiune o densitate pe metru pătrat foarte mare.

Or, să observăm, că orice mărire a densității peste limita care ne dă un om atins de un singur glonț constitue un desavantaj, căci la răsboi, efectul șrapnelului este mult mai apreciabil dacă scoate 10 oameni din luptă, fiecare fiind atins numai de un glonț, decât dacă scoate 3 oameni din luptă fiecare fiind atins de 3 gloanțe.

Toate acestea ne arată, pentruce la distanțele mijlocii de tragere, înălțimea de spargere de 3 miimi este considerată ca cea mai bună. De acì mai decurge — ținând seamă de mărimea suprafeței periculoase, că pentru distanțele mari, înălțimea de spargere cea mai convenabilă este de 4 miimi.

4. Tabelul dela pagina 147 ne mai indică, că pentru a obține aceiași eficacitate la distanța de 5000 metri ca la 2500 metri, va trebuì să tragem un număr de șrapnele aproximativ îndoit [2]).

5. Din tabelele dela pagina 144 constatăm că adâncimea eficace a snopului la distanța de 2500 metri este mai mare ca 100 metri pentru înălțimile de spargere cari nu trec de 4 miimi.

Pentru distanțele coprinse între 4000 și 5000 metri și pentru înălțimi de spargere cari nu trec de 4 miimi, adâncimea eficace a snopului este mai mică ca 100 metri, fiind aproximativ de 80 metri.

---

1) Să mai observăm, că înălțimile mici de spargere dau și lovituri percutante din cauza împrăștierei, lovituri al căror efect este foarte slab la distanțele mari.

2) Căci la 2500 metri suprafața periculoasă pentru o singură lovitură este de 570 metri pătrați, iar la 5000 această suprafață este aproape pe jumătate, adică 310 metri pătrați.

Prin urmare, dacă eșalonăm înălțătoarele în tragerea de eficacitate cu 100 metri pentru distanțele mai mici ca 4000 metri, suntem siguri că batem cu eficacitate o adâncime de 400 metri, mai ales că pe măsură ce distanța de tragere este mai mică, snopurile se suprapun pe o mai mare întindere. Pentru distanțele mai mari ca 4000 metri, adâncimea maximă bătută este numai de 320 metri și chiar în acest caz snopurile nu se suprapun. Prin urmare, pentru a bate o porțiune de teren dela aceste distanțe cu aceiași eficacitate ca la distanțele mai mici ca 4000 metri, adică pentru a obține suprapunerea snopurilor, trebue ca să eșalonăm înălțătoarele numai cu 50 metri.

5. Din toate acestea putem conchide, că la distanțele mijlocii de luptă (2500 mt.) tunul nostru Md. 1904 bate cu eficacitate *un front larg de 20 metri și o adâncime de 120 metri, din care 40 metri înainte de piciorul traectoriei (axul snopului) și 80 metri dincolo, cu o densitate de lovituri maximă, în dreptul piciorului traectoriei.*

Apreciarea și evaluarea efectelor șrapnelelor trase în serie

Considerațiuni generale. Fiindcă artileria cu tragere repede nu întrebuințează loviturile izolate decât în mod excepțional, se înțelege, că efectele șrapnelelor trase în serie prezintă o deosebită importanță. Efectul unui număr de șrapnele trase în serie cu acelaș înălțător și durată de ardere, depinde de următorii trei factori: *a*) De efectul fiecărui șrapnel în parte; *b*) De preciziunea tragerei, adică de împrăștierea traectoriei șrapnelelor considerate ca trase percutant; *c*) De împrăștierea punctelor de spargere pe aceste traectorii, împrăștiere datorită focosului.

Am avut ocaziunea la studiul probabilităților [1]) să arăt, că o serie de șrapnele trase în condițiuni identice, se sparg după legea împrăștierei loviturilor, în interiorul unui elipsoid lungăreț, care are ca centru punctul de spargere mediu, ca ax traectoria mijlocie și ca dimensiuni de 8 ori abaterea probabilă în înălțime perpendiculară pe traectoria mijlocie, de 8 ori abaterea probabilă în direcție și de 8 ori abaterea probabilă de spargere a focoaselor, socotită pe traectoria mijlocie.

La 2500 metri abaterea probabilă a focoaselor fiind de 18 metri, rezultă, admițând că traectoria mijlocie trece prin piciorul semnului, că șrapnelul care se sparge în punctul cel mai depărtat, se găsește înapoi la $18 \times 4 = 72$ metri de punctul de spargere mediu, iar șrapnelul care se sparge în punctul cel mai

---

1) Volumul I-iu. *Legea împrăștierei punctelor de spargere în tragerea cu șrapnele* (pagina 301).

apropiat, se găsește înainte la 18×4=72 metri de punctul de spargere mediu, cu alte cuvinte șrapnelele se vor sparge dealungul traectoriei pe o întindere de 144 metri [1]).

Dacă considerăm intervalul de spargere, corespunzător maximului de eficacitate la 2500 metri pentru înălțimea tip de 3 miimi, interval care este de 69 metri pentru traectoria mijlocie care trece prin piciorul semnului, din figura 40 de mai jos vedem, că din cauza împrăștierei loviturilor aproximativ 2 % șrapnele vor fi percutante [2]).

a) Adâncimea și lărgimea eficace bătută de o serie de șrapnele

Dacă considerăm elipsoidul în care se găsesc grupate punctele de spargere ale șrapnelului în spațiu, conform legei împrăștierei loviturilor, se poate determină pe teren, după cum se vede în figura 40, ovalul înfășurător al tuturor snopurilor șrapnelelor.

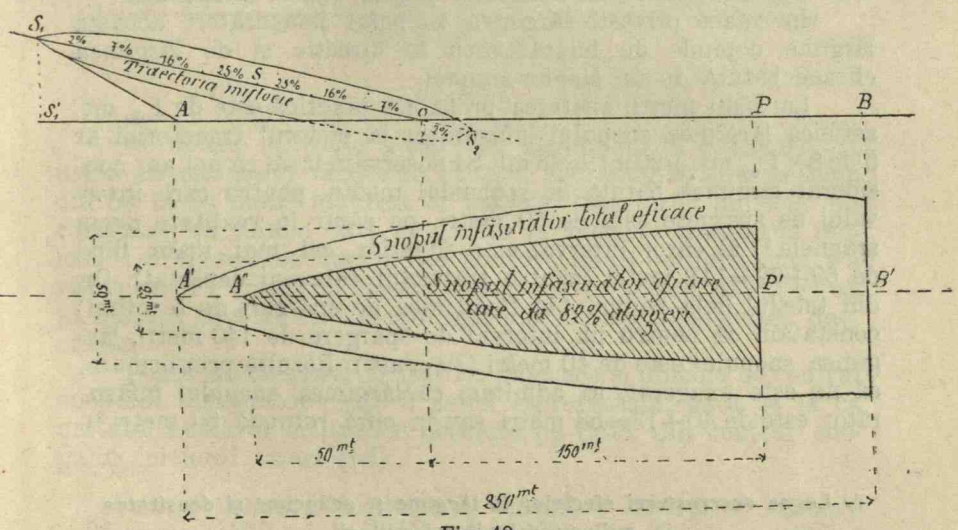


Fig. 40.

---

1) La șrapnelul vechiu de 75 m/m, abaterea datorită focosului erà aproape de 60 metri, astfelcă punctele de spargere se împrăștiau pe o întindere de 60×8=480 metri, ceeace desigur influență mult, asupra efectului șrapnelelor trase în serie, după cum se va vedeà.

2) Cu vechiul focos, fiindcă și intervalul corespunzător maximului de eficacitate erà mult mai mic și din cauza împrăștierei datorită funcționărei focosului, mai mult ca 25 % din șrapnelele trase în serie erau percutante, lucru care se poate vedeà lesne, printr'o simplă construcție grafică. Din această cauză, cu vechiul material, regularea duratei de ardere într'o serie de șrapnele trase, nu se puteà face decât pe baza obținerei unei anume proporții de lovituri percutante din numărul total al loviturilor trase. Așà din 6 șrapnele, trebuià să se obție 2 percutante.

Adâncimea ovalului înfăşurător depinde, de adâncimea snopului eficace al fiecărui şrapnel în parte şi de adâncimea împrăştierei punctelor de spargere. Ar rezultà grosso-modo, că această adâncime la 2500 metri să fie de 144 metri (adâncimea împrăştierei)+120 metri adâncimea eficace a snopului (pentru un interval de spargere de 69 metri corespunzător înălţimei tip de 3 miimi), adică în total 264 metri.

Să observăm însă, că pentru şrapnelele cari se sparg dincoace de punctul de spargere mediu, adică mai aproape de ţintă, adâncimea eficace a şrapnelului este mai mare ca 120 metri, atingând ţifra de 153 metri (vezi tabelul dela pagina 144 pentru înălţimea tip de 1 miime) astfelcă adâncimea ovalului înfăşurător ar fi de 300 metri.

Să mai constatăm însă după aceleaşi tabele, că pentru şrapnelul cel mai depărtat, vârful snopului se găseşte aproximativ la 50 metri de punctul de spargere, astfelcă rămâne 300—50=250 metri, ca adâncime pentru ovalul înfăşurător.

In ceiace priveşte lărgimea snopului înfăşurător, această lărgime depinde de împrăştierea în direcţie şi de lărgimea eficace bătută de un singur şrapnel.

La 2500 metri, abaterea probabilă practică este de $1,_{60}$ mt. astfelcă lărgimea snopului înfăşurător la piciorul traectoriei ar fi de $8 \times 1,_{60}$ mt.+20 mt.=33 mt. Să observăm însă, că noi am considerat lărgimea bătută de şrapnelul mediu, pentru care intervalul de spargere este de 69 metri, pe când în realitate avem şrapnele [1]) al căror interval este superior, cel mai mare fiind de 69+72=141 metri (pentru şrapnelul cel mai depărtat). Or, din tabelul dela pagina 144 (înălţimea de spargere de 5 miimi) constatăm că pentru un interval de spargere de 140 metri, lărgimea snopului este de 40 metri ($39,_{20}$ mt.). Rezultă prin urmare, că nu este exagerat, să admitem că lărgimea snopului înfăşurător este de 40+13=53 metri sau în cifră rotundă 50 metri [2]).

b) Legea descreşterei efectelor în lărgime şi adâncime şi densitatea mijlocie a lovitureí mijlocii

S'a văzut că într'o tragere repetată cu un acelaş înălţător executată la distanţa de 2500 metri, lărgimea snopului înfăşurător este de 50 metri, iar adâncimea este de 250 metri. Experienţa arată însă, că lărgimea eficace a snopului înfăşurător

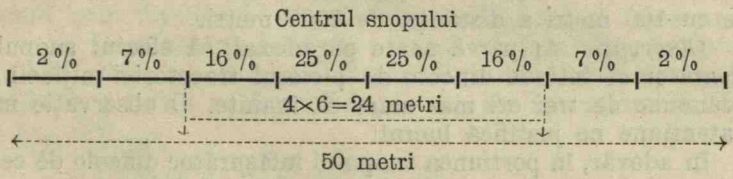
---

1) Cele ce se sparg mai departe de şrapnelul mediu.

2) Dealtmintrelea experienţele făcute în Franţa pentru şrapnelul tunului de 75 m/m care conţine 300 gloanţe şi al cărui snop are o lărgime de 21 metri la piciorul traectoriei, au probat, că lărgimea ovalului unei serii de şrapnele este de 50 metri.

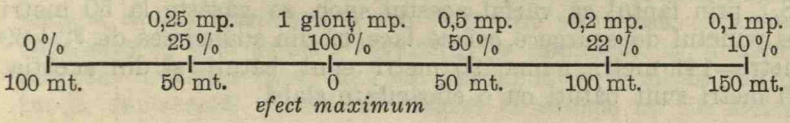
care conţine 82 % din lovituri, adică majoritatea loviturilor cari se pot întrebuinţà, este de 25 metri, iar că adâncimea pentru care se obţine cu cele 82 % lovituri, o densitate mijlocie suficientă pentru a puteà comptà pe un efect oarecare este de 200 metri.

In adevăr, în ceiace priveşte repartiţia laterală a gloanţelor în snopul înfăşurător, rezultatele obţinute pe o ţintă suficient de largă, aşezată în centrul snopului înfăşurător, ne arată, că răspândirea gloanţelor urmează aproape legile împrăştierei. Prin urmare, dacă împărţim lărgimea de 50 metri a snopului înfăşurător prin 8, vom aveà că lărgimea din snop cea mai bină bătută, adică aceia care conţine 82 % din gloanţe, are o lărgime de 25 metri aproximativ, după cum se vede din alăturata schemă.



In ceiace priveşte repartiţia gloanţelor în adâncime, în urma experienţelor făcute în Franţa, aşezându-se ţinte de lemn din 50 în 50 metri înaintea şi înapoia traectoriei mijlocii, s'a constatat, că ţintele cari se găsesc la piciorul traectoriei mijlocii[1]) primesc cele mai multe lovituri, adică — după cum s'a văzut pentru şrapnelul nostru — 1 glonţ pe metru pătrat şi că pe măsură ce sunt mai înapoi sau mai înainte, densitatea descreşte.

Legea descreşterei loviturilor dincoace şi dincolo de centrul snopului înfăşurător poate fi astfel reprezentată, dacă se ia ca unitate, numărul loviturilor obţinute pe ţinta din centrul snopului (piciorul traectoriei).



Rezultă de acì, că dincolo de 150 metri de traectoria mijlocie şi dincoace de 50 metri, adică pe o adâncime totală mai

---

1) Exact vorbind, cele mai multe lovituri sunt primite de ţintele cari se găsesc cam la vreo 10—12 metri înainte de piciorul traectoriei. Lucrul se explică lesne, prin faptul, că şi la efectul unei singure lovituri, nu ţinta care se găseşte la piciorul axului snopului primeşte cele mai multe lovituri, ci aceia care se găseşte puţin mai înainte, adică în punctul unde axul snopului trece prin mijlocul ţintei, condiţiune care a fost discutată la capitolul *„poziţiei ţintei în raport cu snopul“*.

mare ca 200 metri, efectul în adâncime al snopului înfășurător este aproape neînsemnat.

Tot experiența probează, că pe lărgimea de 25 metri a snopului înfășurător, *densitatea mijlocie a loviturei mijlocii* (suma loviturilor trase împărțită prin numărul lor) diferă în plus cu foarte puțin, de densitatea snopului izolat a șrapnelului spart în punctul mediu.

Prin urmare, densitatea în 0 fiind pentru șrapnelul izolat de 1 glonț pe metru pătrat, rezultă că la 50, 100 și 150 metri dincolo și la 50 metri dincoace, densitățile vor fi cele însemnate pe scara densităților de mai sus. Experiența mai arată, că aceste densități se mențin aproape aceleași pentru toate distanțele, căci densitatea mijlocie *d* pentru distanța de 100 metri crește sau scade numai cu $\frac{1}{100}$d, pentru orice mărire sau scădere cu 100 metri a distanței de 2500 metri.

Observație. Ar păreà poate paradoxal, că efectul snopului înfășurător se întinde dincolo de piciorul traectoriei mijlocii pe o adâncime de trei ori mai mare ca înainte. O observație mai cu atențiune ne justifică lucrul.

In adevăr, în porțiunea snopului înfășurător dincolo de centrul snopului (traectoria mijlocie), densitatea loviturilor este mărită, prin suprapunerea pânzei inferioare (mult mai densă) a șrapnelelor sparte dincolo de punctul mediu de spargere (șrapnelele din elipsoid sparte între S și S_2), peste pânza superioară a șrapnelelor sparte dincoace de punctul mediu de spargere (șrapnele din elipsoid sparte între S și S_1); pe când pe porțiunea snopului înfășurător dincoace de centrul snopului, nu se obține decât suprapunerea pânzelor inferioare a șrapnelelor sparte dincoace de punctul mediu de spargere și aceasta pe o mică porțiune în jurul centrului snopului, care mărește densitatea numai în jurul acestui punct.

Pedealtăparte pentru șrapnelele sparte în această parte, se pierde aproximativ 50 metri dela punctul de spargere extrem (S_1), prin faptul că vârful acestui snop, se găsește la 50 metri de punctul de spargere, ceiace face, că din adâncimea de 72+69 metri=141 metri, numai 90 metri sunt bătuți și din aceștia, 40 metri sunt bătuți cu o eficacitate slabă.

Concluziune.

Din toate acestea rezultă:

1. La 2500 metri, o tragere repetată cu un acelaș tun și cu acelaș înălțător, permite a se bate eficace un front larg de 25 metri și o adâncime de 200 metri, din care 50 metri înaintea piciorului traectoriei și 150 metri dincolo.

2. Pe adâncimea eficace bătută a snopului de 200 metri

și pe un front de 100 metri, densitatea unei salve variază între 1 glonț și 0,1 glonț pe metru pătrat, adică în mijlociu densitatea este de $\frac{1+0,1}{2} = 0,55$ glonț pe metru pătrat.

În adevăr, fiece tun bătând o lărgime de 25 metri într'o tragere repetată, densitatea mijlocie *d* a loviturei mijlocii, variază, după cum s'a văzut la scara densității, între 1 glonț și 0,1 glonț pe metru pătrat, pe adâncimea de 200 metri. Prin urmare este evident, că cele patru tunuri fiind uniform repartizate asupra frontului de 100 metri, adică fiecare bătând 25 metri, densitatea mijlocie a salvei va fi egală cu densitatea mijlocie *d*, a loviturei mijlocii.

3. Dacă bateria bate numai un front de 25 metri, densitatea mijlocie a salvei va fi egală cu de 4 ori densitatea mijlocie a loviturei mijlocii, adică cu *4d*, lucru care se înțelege lesne, prin faptul că snopul celor patru lovituri se suprapun.

4. Dacă bateria bate cu o salvă un front coprins între 25 și 100 metri, pe care să-l însemnăm cu *l*, atunci densitatea mijlocie a salvei pe frontul *l*, pe care s'o însemnăm cu d_1, va fi $d_1 = \frac{100}{l} \times d$.

Așà, dacă frontul este de 50 metri, vom aveà că $d_1 = \frac{100}{50} \times d = 2d$ [1]).

5. Dacă bateria trage mai multe salve, densitatea mijlocie a salvei va fi egală cu de atâtea ori densitatea corespunzătoarea lărgimei frontului bătut.

Insemnând prin *n* numărul salvelor, vom aveà deci că densitatea va fi egală cu *4nd* sau cu *nd* sau în fine cu nd_1.

6. Când lărgimea obiectivului este mai mare ca 100 metri, s'a arătat că se întrebuințează *secerarea*, prin care bateria bate la distanțele mijlocii de luptă (2500—3000 metri) un front larg de 200 metri.

S'a văzut, că secerarea constă în deplasarea la stânga a planului de tragere al tunului după a doua salvă și încă odată la stânga, după a treia salvă. S'a arătat de asemenea, că această deplasare se face printr'o învârtire de manivelă la distanțele mijlocii, învârtire care valorând aproximativ 5 miimi din distanță, deplasează planul de tragere la stânga cu 15 metri [2]).

---

1) Se înțelege lesne acest rezultat, care ne arată, că densitatea salvei pe frontul de 50 metri va fi de două ori mai mare, ca a salvei îndreptată pe un front de 100 metri și de două ori mai mică ca a salvei repartizată pe un front de 25 metri. In adevăr, pe când la salva repartizată pe un front de 100 metri, snopurile nu se suprapun și pe când la salva repartizată pe un front de 25 metri 4 snopuri se suprapun unul peste altul, la salva repartizată pe 50 metri, snopurile se suprapun numai de două ori.

2) In adevăr miimea la 3000 metri este 3 și deci 5 miimi = 15 metri. La 2500 metri, miimea este 2,50 metri și 5 miimii = 12,50 metri.

Prin urmare, dacă considerăm lărgimea snopului simplu care — după cum s'a văzut — este de 20 metri și dacă presupunem că planul de tragere al tunului este îndreptat asupra punctului O al semnului (la 10 metri aproximativ în stânga extremității drepte *A* a semnului conform prescripțiunilor regulamentare) și dacă la a doua și a treia lovitură se dă o învârtire de manivelă, este evident, că planul de tragere va fi îndreptat la 15 metri în stânga punctului O în O_1 și la a treia lovitură planul de tragere va fi îndreptat asupra punctului O_2, la 15 metri în stânga punctului O_1.

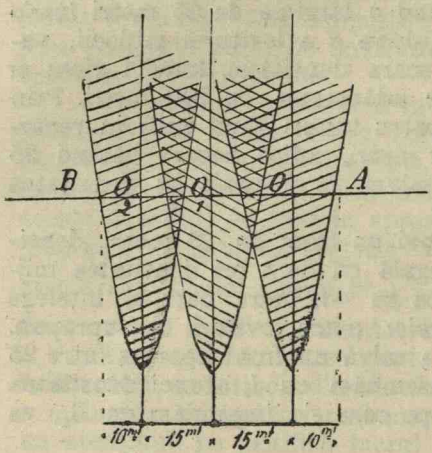


Fig. 41.

Rezultă prin urmare, că frontul AB bătut prin secerare este egal cu 50 metri și densitatea mijlocie cu care acest front este bătut va fi puțin superioară densității mijlocii a loviturei mijlocii, căci după cum se vede din figura 41, snopurile nu se suprapun decât pe o mică porțiune egală cu $^2/_{10}$ din frontul AB.

Insemnând prin d_2 această densitate și fiindcă am însemnat prin d densitatea loviturei mijlocii, vom aveà că $d_2=1{,}2d$ [1]). Aceasta ne reprezintă de fapt și valoarea densității mijlocii obținută cu salve consecutive executate cu bateria de 4 tunuri prin tragerea cu secerare, căci fiece tun bate 50 metri.

Dacă frontul are o lungime l′ coprinsă între 100 și 200 metri, densitatea mijlocie $d_3=\frac{200}{l'}d_2$.

7. Se va vedeà, că la tragerea de efect, se poate bate sau o zonă de mică adâncime sau o zonă foarte adâncă.

In primul caz se întrebuințează *tragerea pe înălțător fix* (la o singură distanță), în cazul al doilea se întrebuințează așà zisa *tragere în adâncime.*

---

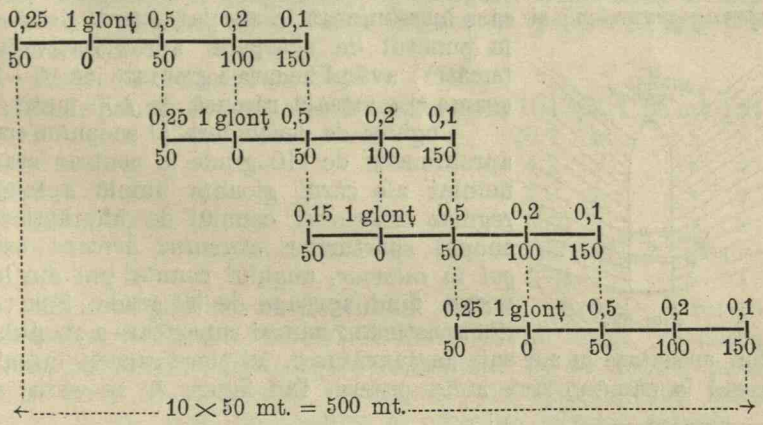
1) Acest rezultat ar păreà la prima vedere paradoxal, căci ar însemnà, că densitatea mijlocie în tragerea cu secerare este mai mare ca aceia când se bate un front de 100 metri. Trebue însă să ținem seama, că mecanismul secerărei reprezintă trei salve consecutive, astfelcă dacă vrem să facem comparațiunea exactă cu densitatea mijlocie obținută pe un front de 100 metri, vom trebui să înmulțim densitatea *d* cu 3, care reprezintă cele trei salve. Concretizând, vom găsì deci, că densitatea celor trei salve ale secerărei va fi $d_2=1{,}2\times d=1{,}2\times 0{,}55=0{,}66$ pe metru pătrat, pe când densitatea pe frontul de 100 metri cu 3 salve corespondente va fi: $nd=3\times 0{,}55=1{,}65$ glonț pe metru pătrat.

Să arătăm cari sunt densitățile obținute în aceste două feluri de tragere.

a) *Tragerea pe înălțălor fix.* Această tragere constă în căutarea unei furcuțe de 50 metri, trăgându-se pe limita scurtă a furcuței. Dacă considerăm scara densității, ne dăm seama, că pe când densitatea mijlocie a salvei pe adâncimea de 200 metri eficace bătută, este de 0,55 glonț pe metru patrat, densitatea salvei în furcuță va varià pe adâncimea ei de 50 metri, între 1 glonț și 0,5 glonț pe metru pătrat, astfelcă densitatea mijlocie a furcuței va fi de $\frac{1+0,5}{2} = 0,75$ glonț pe metru pătrat.

b) *Tragerea în adâncime.* Această tragere constă în căutarea unei furci mai mari în general 100 metri [1]), începându-se cu limita scurtă a furcei [2]) și schimbându-se înălțătorul după fiece salvă sau mai multe salve [3]).

In acest scop, presupunând că frontul bătut este larg de 100 metri, n'avem decât să calculăm densitatea în adâncime pentru un singur tun, căci această densitate este aceeași pentru cele patru tunuri ale bateriei. Considerând acest singur tun și ținând seamă, că după fiece lovitură se mărește înălțătorul cu 100 de metri, vom considerà scările densității pe adâncimea de 200 metri a șrapnelului, observând că snopurile se suprapun pe o anume porțiune.



După simpla examinare a scărei densității, ne dăm seama în primul rând, că adâncimea eficace bătută este de 500 metri

---

1) Când se execută tragerea progresivă furca este de 200 metri.

2) Când se execută tragerea progresivă, se începe tragerea pe limita scurtă a furcei, micșorată cu 100 metri.

3) Când se execută tragerea progresivă, se schimbă înălțătoarele după două salve trase la fel.

în urma a 4 salve, a căror înălțător a fost mărit succesiv cu 100 metri.

In al doilea rând constatăm, că densitatea mijlocie obținută din cauza suprapunerei snopurilor este de $\frac{1,2 \text{ glonț}^{1)} + 0,1 \text{ glonț}}{2} = 0,65$ glonț de metru patrat.

Este evident acum, că dacă se repetă tragerea cu acelaș înălțător înainte de a-l schimbà, de 2, 3, 4 ori, este evident zic, că densitatea de mai sus va fi de 2, 3, 4 ori mai mare.

Așà în tragerea progresivă, unde se trage 2 salve cu acelaș înălțător, densitatea mijlocie va fi $2 \times 0,65 = 1,30$ glonț pe metru patrat.

EFECTELE OBUZULUI CU EXPLOSIVI CONTRA FIINȚELOR VIEȚUITOARE

Efectele obuzului cu explozivi variază, după modul cum el este încărcat și după felul cum funcționează: percutant sau fuzant.

a) *In Germania* acest obuz încărcat cu 170 grame acid picric, este cunoscut sub numele de *obuz de ruptură Md. 1888* (*spreng-granaten*) și care întrebuințat în special fuzant, produce în punctul de spargere, aproximativ 500 bucăți [2]), având fiecare o greutate de 10—12 grame și o iuțeală rămasă de 400 metri.

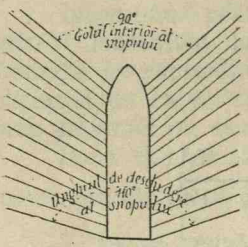


Fig. 42.

Unghiul de deschidere al snopului este aproximativ de 110 grade și contrar șrapnelului ale cărui gloanțe umplu aproape regulat interiorul conului de împrăștiere, snopul spărturilor *obuzului brizant* este *gol în interior*, unghiul conului gol din interior, fiind aproape de 90 grade. Spărturile aparținând pânzei superioare a snopului fiind proectate în aer sub unghiuri mari, își pierd repede iuțeala și cad la pământ fără nicio putere. Din figura 42 se vede, că

---

1) Fiindcă suprapunerea snopurilor ne dă, după cum se vede, o densitate maximă de 1 glonț + 0.2 = 1,2 glonț, pentru acest motiv s'a luat această cifră în calculul de mai sus.

2) Printre aceste spărturi, cele 150 provenind dela ogivă și dela fundul proectilului, se împrăștie pe o mare suprafață și pierd repede iuțeala, neavând decât un efect foarte slab. Celelalte 350 produse de fundul cilindric al proectilului, au la 2500 metri o iuțeală de 400 metri, însă n'au eficacitate decât până la 100 metri de punctul de spargere, unde au o iuțeală rămasă numai de 150 metri, din cauza micei lor greutăți și formei lor neregulate.

dacă se taie snopul printr'un plan care ar trece prin traectorie s'ar obține patru generatrițe, între cari se găsesc spărturile.

Se poate lesne dà seama, că numai dacă proectilul s'ar sparge exact deasupra crestei acoperitoare, ceiace cere o regulare precisă și apoi o mare consumare de munițiuni, numai atunci sfărâmăturile sale ar atinge pe inamic, chiar când el ar stà lipit de taluzul parapetului, după cum se vede din figura 43 De observat însă, că numai 150—200 spărturi (cele aparținând pânzei inferioare), sunt utilizabile.

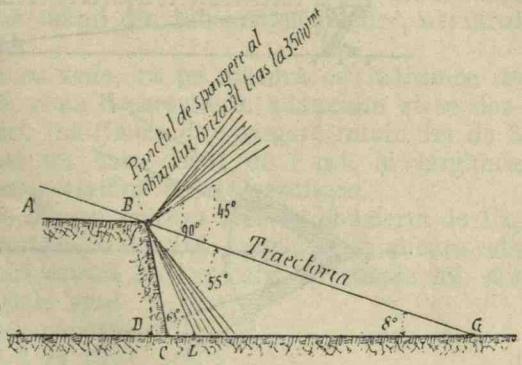


Fig. 43.

Pentru a ne dà seama de efectul obuzului brizant tras în contra trupelor pe un teren descoperit, să tăiem snopul printr'o sferă concentrică de o rază oarecare x. Se poate calculà densitatea spărturilor pe metru pătrat de teren, la distanța x de punctul de spargere. Dând razei x diferite valori, se găsește care este densitatea pentru aceste diferite distanțe.

Astfel la distanța de:

2 mt.	de punct.	de spargere,	densit.	este	de 104	spărt.	pe mt.	păt.
4 »	»	»	»	»	26,1 »		»	»
10 »	»	»	»	»	4,2 »		»	»
20 »	»	»	»	»	1,0 »		»	»
30 »	»	»	»	»	0,47 »		»	»
40 »	»	»	»	»	0,26 »		»	»
100 »	»	»	»	»	0,04 »		»	»

Dacă se admite, că densitatea de 0,3 spărturi pe metrul pătrat este suficientă, tabelul de mai sus ne arată, că numai pentru un interval de spargere maximum de 40 metri, adică numai până la 40 metri de punctul de spargere, se poate comptà pe un efect satisfăcător al obuzului brizant german.

Pentru a ne dà și mai bine seama de efectele obuzului brizant, să studiăm secțiunea făcută în snop printr'un plan orizontal cu semnul, pentru bătaia de 3000 metri, căruia corespunde un unghiu de cădere de 6° aproximativ [1]). După cum se știe, numai pânza inferioară ASB ne interesează, căci gloanțele din pânza superioară sunt aruncate în sus. Din figura 44 se vede,

1) După Căpitanul Campana: Artillerie de campagne.

că secțiunea făcută este coprinsă între două ramure de hyperbolă, având ca direcțiuni asimptotice, proecțiunile orizontale *st*, *su*, *sv* și *sw* a generatrițelor orizontale, a căror proecțiune orizontală pe un plan paralel cu planul de tragere este reprezintat în figură prin dreapta *St'*. Din cauza marelor deschizături

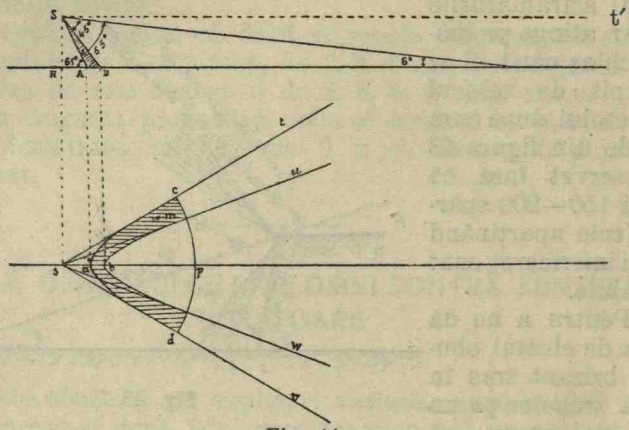


Fig. 44.

ale ambelor conuri și din cauza depărtărei mici a vârfului hiperbolelor de creștetul *s*, aceste curbe pot fi considerate că se confundă repede cu direcțiunile rectilinii asimptotice.

Zona eficace bătută, adică aceia unde iuțeala rămasă și densitatea spărturilor este suficientă, nu este decât o slabă parte a secțiunei snopului, secțiune care se poate determina grafic pentru diferitele înălțimi de spargere.

Fiindcă înălțimile de spargere influențează în acelaș timp și în sens contrariu asupra adâncimei și densității zonei bătute, se consideră ca maximă înălțime de spargere, aceia care dă spărturi la distanța de cel mult 20 metri de punctul de spargere.

Făcându-se calculele [1]), se găsește că înălțimea de spargere limită, care corespunde acestor condițiuni este SH=18 metri

---

1) Presupunem deci, că generatrița cea mai înfiptă a pânzei SAB este SA = 20 metri.

Calculul ne dă că SH (înălțimea de spargere) = SA sin $61^0 = 17,_{49}$ mt.
HA (intervalul de spargere) = SH cotg. $61^0 = 9,_{695}$ »
HB = SH cotg. $51^0 = 14,_{20}$ »
De unde AB (adâncimea snopului) = $4,_{50}$ »

Din figura 44 se mai vede, că generatrița superioară SB_3 a pânzei inferioare SAB, este egală cu $\frac{SH}{\sin 51^0} = 22,_{50}$ mt. și că depărtarea HO a traectoriei dela punctul de spargere este egală cu $\frac{SH}{tg.\ 6^0} = SH \times 10 = 174,_9$ mt.

(exact $17,_{49}$ mt.), căreia corespunde un interval de spargere HA=10 metri (exact $9,_{695}$ mt.) și o adâncime de snop AB=$4,_{50}$ mt.

Lărgimea *cd* a acestei zone va fi aproximativ de 60 metri [1]), adică de două ori mai mare ca aceia a șrapnelului tras fuzant.

Densitatea spărturilor într'un punct *m* al acestei zone se va aflà, măsurând pe grafic pe *sm*, calculând apoi generatrița corespunzătoare SM [2]) și luând din tabelul densităților, numărul care corespunde lui SM.

Din toate acestea se vede, că pe măsură ce înălțimea de spargere se micșorează, zona descrește în adâncime și se deschide în lărgime. Pentru înălțimea de spargere minimum de 3 miimi, adâncimea zonei nu este decât de 1 mt. și lărgimea întrece 65 mt. Experiența verifică aceste rezultate.

In ceiace privește *obuzul brizant* tras de obuzierul de $10,_5$ de câmp, obuz care cântărește 16 klg. aproximativ și care este încărcat cu o slabă încărcătură de exploziv, spărturile lui, din cauză că iuțelile inițiale sunt mai mici ca ale tunului, capătă o iuțeală perpendiculară pe traectorie mai mare ca aceia a obuzului brizant tras de tun. Prin urmare, deschiderea snopului obuzului brizant al obuzierului — din cauza mai micei iuțeli inițiale și din cauză că spărturile au o iuțeală perpendiculară pe traectorie mai mare — este mai mare ca aceia a obuzului brizant tras de tun. Conul exterior al snopului are astfel o deschizătură de 140°, iar cel interior de 110°.

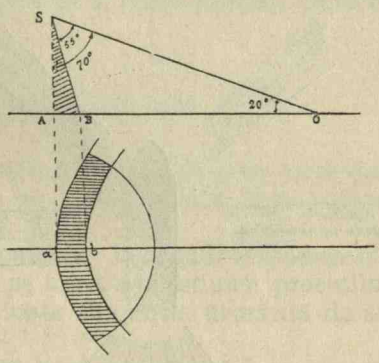


Fig. 45.

Pânza inferioară a acestui snop — singura care ne interesează — este și mai înfiptă ca a obuzului brizant tras de tun, din cauza curburei mari a traectoriei; în schimb densitatea spărturilor este mai mare, căci obuzul brizant al obuzierului conține aproximativ 1000 spărturi de 10 grame [3]).

In rezumat, snopul obuzului brizant tras de obuzier, fiind mai deschis și având mai multe spărturi, zona de teren bătută

---

1) Pentru a cunoaște această lărgime n'avem decât să descrim din punctul *s*, un arc de cerc de o rază *sp*, egală cu proecțiunea orizontală a generatriței de 40 metri care corespunde limitei densității acceptabile. Această proecțiune $ap=\sqrt{40^2-17,79^2}=36$ mt. aproximativ. Descriind o circonferență din vârful *a* cu raza de 36 metri, vom căpătà lărgimea *cd* a zonei

2) Se înțelege lesne că $SM=\sqrt{Sm^2+17,49^2}$.

3) Din acest număr, cele 300 fiind aruncate în sus (pânza superioară), n'au efect când cad la pământ.

are o aceiaşi lărgime ca aceia a celui tras de tun, dar este mai adâncă, având aproximativ o aceiaşi densitate de lovituri pe metru pătrat [1]. *In schimb, iuţeala rămasă a spărturilor fiind mai mică, înălţimea maximă de spargere corespunzătoare nu este decât de 15 metri, în loc de 18 metri.*

Pentru unghiurile de cădere de 20°, traectoria cea mai înfiptă a pânzei inferioare aruncă spărturile vertical, astfelcă pentru unghiuri mai mari de cădere, o parte din spărturi sunt proectate înapoi de verticala punctului de spargere.

---

b) Dacă ne referim acum la efectele obuzului torpilă Francez tras fuzant, constatăm următoarele. Acest obuz, dă naştere prin spargere la trei snopuri. Cel mai important provine dela partea cilindrică şi formează o pânză laterală, conţinând în total vreo 2000 mici spărturi. Spărturile fundului constituesc un snop plin, deschis de 110 grade, conţinând 150 spărturi, al căror efect este îndreptat înapoi.

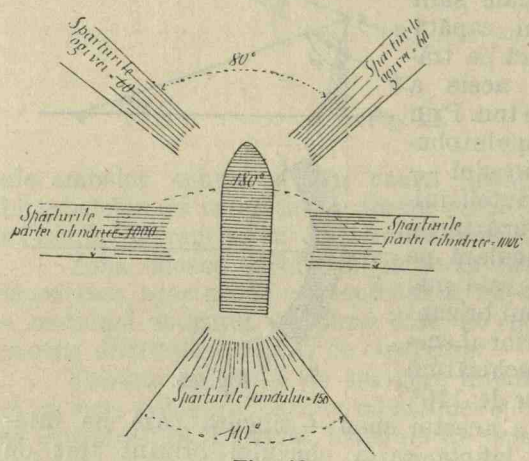


Fig. 46.

In fine, spărturile părţei anterioare, formează un *snop găunos* deschis de 80° şi conţinând în total vreo 120 bucăţi.

Cele trei snopuri, după cum se vede din figura 46, sunt separate prin regiuni în care nu se găseşte nici o spărtură.

Spărturile în general sunt mici, având iuţeli foarte diferite dar considerabile, ajungând chiar la 1200 metri. Din cauza formei lor neregulate, ele pierd însă foarte repede iuţeala lor în aer.

Experienţele făcute cu asemenea proectile, punându-le să detoneze în aerul liber, au arătat, că dincolo de *35 metri*, foarte puţine spărturi îşi mai păstrează o iuţeală suficientă, pentru a străpunge o scândură de brad de 20 cm.

Fundul proectilului dă un snop plin şi des de spărturi, animate de o iuţeală foarte mare şi din această cauză, exploziile premature ale obuzului cu explozivi sunt periculoase, pentru servanţii bateriei cari trag asemenea proectile. Pentru a remedià

---

1) Fiindcă se repartizează pe o suprafaţă mai mare.

la aceasta, *focosul detonator* este prevăzut cu un anume dispozitiv de siguranță.

Pentru a termină, să mai adăugăm, relativ la *obuzul torpilă*, că gazele exploziunei produc o mișcare colosală a pătu-rilor de aer (*souffle du projectille*), capabilă să deà peste cap țintele viețuitoare, producându-le leziuni interioare. Experiențele făcute asupra animalelor, au arătat, că dela 4 metri dincolo de punctul de exploziune, aceste efecte nu mai sunt periculoase. Obuzul cu explozivi, mai ales dacă face explozie într'o cameră închisă, devine foarte periculos din cauza gazelor deletere produse [1]).

In ceiace privește acțiunea gazelor deletere în aer liber, s'a văzut la studiul istoric al artileriei grele (Relațiunile generalului *Langlois*), cum că efectul este foarte localizat și slab.

In fine, ca efecte morale, am avut de asemenea ocaziunea să arătăm tot la studiul artileriei grele de armată, bazându-ne pe experiențele din răsboiul *Anglo-Boer* și *Ruso-Japonez*, că aceste efecte sunt foarte slabe.

Chestiunea proectilului unic

Reculul țevei pe afet a permis să se realizeze pedeoparte o mare repeziciune în tragere, iar pedealtăparte să se adapteze scuturile la tunuri.

Repeziciunea tragerei și scuturile la rândul lor, au avut ca consecință directă, readucerea pe tapet a chestiunei proectilului unic, chestiune care a fost în toate timpurile urmărită de artiliști.

In adevăr, tragerea fuzantă care mai deunăzi se generalizase atât contra artileriei cât și contra infanteriei, a suferit un mare eșec, prin faptul că *șrapnelul* nu mai poate fi întrebuin-

---

1) In răsboiul Ruso-Japonez, generalul *Kondracenko* moare la 13 Decembrie 1904, la apărarea dela *Port-Arthur*, în casemata fortului *Kikouan-Nord*, din cauza unui obuz Japonez de 28 ctm. care a pătruns bolta casematei. Corpul său, care n'aveà nicio rană sau contuziune, probează că el a murit nu din cauza șocului, ci din efectele fiziologice a vântului (*souffle*) produs de proectil, sau din cauza gazelor deletere. In această ultimă ordine de idei, vice-amiralul francez *Germinet*, într'un interview acordat ziarului „*Le Journal*", spune, că obuzele Japoneze produc o enormă cantitate de gaze deletere (oxid de carbon și bioxid de azot) cari asfixează pe toți cei care le respiră. Așà se explică, cum pe vasele de răsboi Rusești în timpul răsboiului Ruso-Japonez, aceste gaze pătrunzând în interiorul vaselor, prin gurile de aer și diferitele conducte, au asfixiat și omorît soldații, cari se găseau în fundul vaselor. In ceiace privește proectilele încărcate cu *lidytă*, (contrar de cele încărcate cu *chimoză*, căpitanul rus *Solowiew* scrie într'un articol din «*Revue militaire des armées étrangères*», că acțiunea gazelor produc boli grave și lungi ca de pildă, pierderea auzului mirosului, vederei, gustului sau paralizii prelungite.

ţat contra artileriei, căci n'are nicio putere contra scuturilor [1]. Din această cauză, a trebuit să se adopte — după cum s'a văzut — obuzul brizant cu focos foarte sensibil, pentru tragerea contra artileriei.

Cum însă şrapnelul rămâne proectilul întrebuinţat contra infanteriei, adică contra ţintelor pentru care artileria va trebui în general să consume cea mai mare parte din muniţiuni, aprovizionamentul bateriei în obuze brizante a fost foarte redus în raport cu şrapnelele [2].

Această soluţiune prezintă însă serioase inconveniente. In primul rând, nu se poate şti a priori, dacă eventual anume baterii nu vor fi obligate să lupte mai mult timp contra artileriei decât contra infanteriei şi în acest caz, ele n'ar avea muniţiune suficientă. In al doilea rând, repeziciunea tragerei antrenează o consumare enormă de muniţiuni,—războiul Ruso-Japonez a pus cu prisosinţă în evidenţă acest lucru.

Faţă de această ultimă consideraţiune, chestiunea aprovizionărei bateriei cu o mare cantitate de muniţiuni, capătă o importanţă considerabilă şi ţinând seama de prima consideraţiune, singura soluţiune pare a constà în *unitatea de aprovizionare*, care conduce implicit la *proectilul unic*.

Să mai adăugăm în această ordine de idei, că prin adoptarea *proectilului unic*, inginerii militari s'au gândit să înlesnească şi regularea tragerei şi procedeurile de tragere cari, după cum se ştie, sunt destul de complicate pentru a puteà fi lesne întrebuinţate pe câmpul de luptă.

Cum s'a realizat proectilul unic?

Până în prezent proectilul unic a fost realizat în trei feluri deosebite fără însă a fi încă definitiv admis.

a) *In Franţa* proectilul unic este un şrapnel care are intersticiile dintre gloanţe, umplute cu un exploziv brizant. La fund şrapnelul are camera de explozie cu pulbere neagră. Când proectilul este tras fuzant, camera de explozie dinapoi aruncă

---

1) Evident că şrapnelul tras fuzant nu poate aveà nici un efect contra personalului, căci scutul nu poate fi pătruns nici de gloanţele infanteriei când se trage dela 200 metri. Şrapnelul tras percutant pedealtăparte, nu poate fi considerat ca un proectil care să convină trageri contra scuturilor, căci nu se poate observà loviturile şi apoi are o eficacitate foarte mică, de oarece el nu se sparge decât la 2 metri, după ce a străpuns scutul, astfelcă nu are niciun efect asupra servanţilor. Numai când şrapnelul percutează contra părţilor mai rezistente ale materialului, face imediat explozie şi deci este mai eficace.

2) La noi numai chesonul No. 11 şi No. 12 al bateriei conţine obuze brizante, ceiace revine a zice, că bateria posedă 1/6 obuze brizante în raport cu şrapnelele.

gloanțele înainte, fără ca explozivul brizant să detuneze. In acest caz explozivul brizant lucrează ca materie *fumigenă*.

In tragerea percutantă, un detunător intră în acțiune, provocând detunarea explozivului brizant, care face ca proectilul să se spargă.

Până în prezent nu se poate ști precis, cari sunt rezultatele practice obținute cu acest proectil. Este evident însă, că el nu remediază dificultățile actualei trageri fuzante.

b) *Casa Krupp* a imaginat așà zisul *obuzul-șrapnel* (*șrapnelul-granată*) — care după cum numele său indică — este o combinațiune a celor două feluri de proectile. Partea dinainte a proectilului poartă focoasa cu timpi; iar partea dinapoi care constitue obuzul cu încărcătură brizantă, poartă focoasa percutantă. In tragerea fuzantă, partea dinainte intră în acțiune, iar șocul exploziunei determină spargerea părței dinapoi (obuzul). In tragerea percutantă, partea dinapoi se sparge mai întâi, prin funcționarea focoasei percutante și apoi încărcătura șrapnelului se aprinde, sparge învelișul și aruncă gloanțele.

Rezultă de acì, că în tragerea percutantă, cele două părți ale proectilului pot lucrà simultaneu, nu se întâmplă însă acest lucru în tragerea fuzantă, în care o acțiune simultanee asupra semnului nu se poate obține decât excepțional.

In adevăr, dacă intervalul de spargere este prea mare,

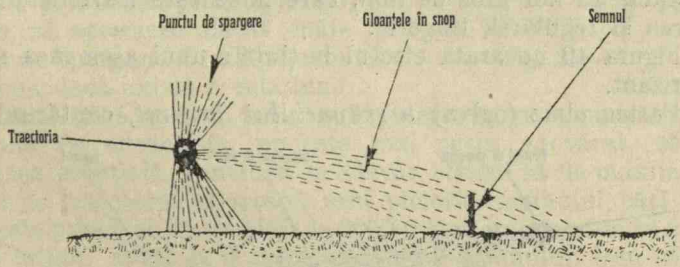


Fig. 47.

spărturile obuzului cari se răspândesc într'un snop a cărei deschizătură este de 120°, n'au nici un efect asupra semnului, după cum se vede din figura 47.

Dacă însă intervalul de spargere este foarte mic și punctul de spargere este astfel, încât spărturile obuzului să aibă o acțiune eficace asupra semnului, în schimb gloanțele șrapnelului sunt proectate înapoia semnului, fără a mai aveà vreun efect, după cum se poate vedeà din figura 48.

Soluțiunea cassei *Krupp* pedealtăparte, nu simplifică și nu ușurează inconvenientele actualei trageri fuzante.

Cevà mai mult, întrebuințarea *obuzului-șrapnel* tras ca mitralie (cu gradația focosului la zero) este periculoasă, căci

spărturile obuzului pot atinge bateriile cari s'ar găsì pe flancurì (la dreapta sau stânga) şi puţin mai înainte [1]).

c) *Cassa Erhardt-van-Essen* a imaginat aşà zisul *şrapnel brizant* care — după cum se vede din figura 49 — se compune

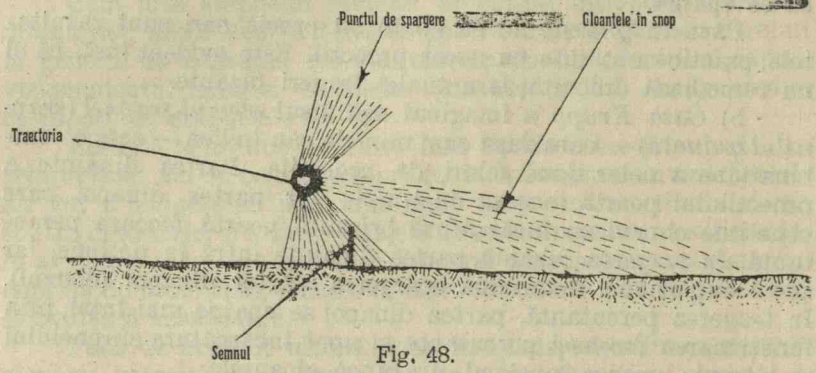


Fig. 48.

din două părţi, cea dinainte (ogiva) reprezintând obuzul, cea dinapoi şrapnelul.

In tragerea fuzantă, prin funcţionarea şrapnelului, ogiva se separă de şrapnel şi este aruncată înainte, urmând drumul pe traectorie, percutând când loveşte semnul sau pământul şi producând un nor gros de fum, care înlesneşte foarte mult observarea şi regularea tragerei.

Figura 49 ne arată efectul la ţintă a unui asemenea şrapnel brizant.

Partea obuz (ogiva) a *şrapnelului brizant*, cântărind 1,5

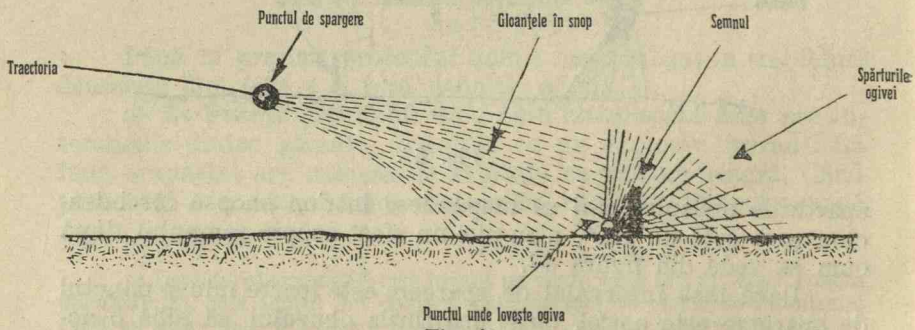


Fig. 49.

klgr., având o încărcătură de 100 grame exploziv (*Trinitrotolu*) în care intră şi materia *fumigenă*, produce 60 spărturi, cari au o eficacitate suficientă, după cum s'a probat din diferitele experienţe făcute.

1) Exploziile premature devin în asemenea condiţiuni periculoase şi pentru servanţii bateriei.

Partea-şrapnel a *şrapnelului brizant* de 75 m/m, conţine 300 gloanţe a 9 grame şi cântăreşte 5 kilograme.

Figura 50 ne arată şrapnelul brizant *Erhardt* cu focosul său.

In experienţele de spargere făcute cu acest proectil la 10 şi 11 Maiu 1906, s'a constatat, că pe lângă cele 300 gloanţe, se mai obţine între 80—150 spărturi cari cântăresc 5 grame [1]).

Intrebuinţat percutant, *şrapnelul brizant* face explozie şi ambele sale părţi intră simultaneu în acţiune.

Să mai observăm, că efectul de pătrundere a proectilului întreg este oareşicum mărit prin explozia ogivei, care detunând, lărgeşte gaura de intrare şi de trecere.

Pentru a terminà, să constatăm, că *şrapnelul-brizant* înlesneşte foarte mult regularea tragerei. In adevăr, cu şrapnelul fuzant, comandantul bateriei nu poate să aprecieze decât înălţimea de spargere. Or, după cum s'a spus, dacă există o relaţiune constantă între această înălţime şi intervalul corespunzător maximului de eficacitate, nu este mai puţin adevărat, că condiţiunea esenţială, pentruca în adevăr efectul să fie maxim, este aceia ca traectoria să treacă prin piciorul semnului, căci altfel se poate prea bine, ca de pildă la 2000 metri, şrapnelul să se spargă la 3 miimi, adică la 6 metri deasupra semnului, însă fiindcă traectoria trece dincolo de semn, şrapnelul se sparge prea aproape de el şi deci n'are nici un efect.

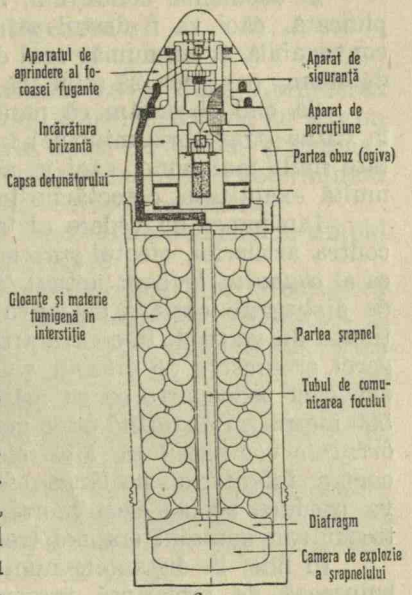


Fig. 50.

Cu *şrapnelul brizant*, fumul produs prin spargerea şrapnelului pe traectorie, permite să apreciăm înălţimea de spargere,

---

1) La experienţele făcute la 15 Ianuarie 1907, cu un şrapnel perfecţionat, de o greutate de 6,$_{85}$ kg. s'a obţinut următoarele:

Focosul	a dat	30	spărturi	din	care	10	cântăreau	mai	mult	ca	5 gr.
Ogiva	»	115	»	»	»	50	»	»	»	»	5 »
Corpul şrapnelului cu diafragm	»	37	»	»	»	37	»	»	»	»	5 »
Tubul şi capsula detonatului	»	19	»	»	»	6	»	»	»	»	5 »
Gloanţe de 10$_{85}$ gr.	»	261	»	»	»	261	»	»	»	»	5 »
Total	462	spărturi şi gloanţe din care				364	cântăreau mai mult ca 5 gr				

Incărcătura camerei dinapoi cântăreà 0,075 kg., iar încărcătura brizantă cu materia fumigenă, 0,125 kg.

iar fumul produs prin explozia ogivei, permite să apreciăm intervalul de spargere, sau mai bine zis, poziția traectoriei în raport cu semnul.

In asemenea condițiuni, regularea tragerei este mult simplificată, căci va fi destul să obținem o înălțime de spargere convenabilă și un număr egal de ogive sparte dincolo și dincoace de semn, pentruca să știm, că tragerea este regulată.

Să mai observăm, că putându-se regulà mai exact tragerea în bătae (traectoria mijlocie), tragerea de eficacitate va da rezultate mult mai bune, căci în acest caz se va puteà da cu mai multă exactitate, corectările înălțimei de spargere.

Din punct de vedere al întrebuințărei, să constatăm că în contra artileriei, efectul *șrapnelului-brizant* va fi mult mai mare ca al *obuzului brizant* actual în serviciu, căci pe lângă efectul de distrugere obținut de ogivă, se utilizează și gloanțele conținute de șrapnel. In contra artileriei defilate, întrebuințarea tragerei progresive pe creastă va da efecte mult mai mari ca până aci, căci pedeoparte se va mătură tot terenul pe o adâncime de 500 metri, împiedicând orice manevră, și apoi ogivele *șrapnelelor brizante* vor puteà să aibă efecte și asupra materialului. In contra infanteriei, pe lângă efectul șrapnelului, explozia ogivei va produce acelaș efect moral, pe care-l produceà obuzele din trecut sau actualul șrapnel tras percutant.

In fine, la distanțele mici de luptă, atunci când se întrebuințează de preferință tragerea percutantă, efectele *șrapnelului-brizant* vor fi mult mai mari, ca a *șrapnelului tras percutant.*

Proectile luminoase

Sub această denumire, se înțelege niște proectile destinate a complecta insuficiența proectoarelor electrice.

Obuzul luminos funcționează ca focul de artificii, adică explodând la o anumită distanță, lasă să plouă vre o 10 parașute, cari au un focar luminos și a căror cădere înceată (30—50 secunde) permite să se descopere și de a se regula tragerile asupra vaselor de răsboi în timpul nopței.

Cu ajutorul obuzului luminos, se poate lumina până la 8000 metri, adică îndoit ca proectoarele și pe o suprafață mult mai mare. Obuzul luminos pare că este adoptat în toate marinele de răsboiu.

La 22 Mai 1909, el a fost experimentat și în Franța, la forturile și bateriile frontului de apărare ale litoralului de Est, unde s'a executat trageri de noapte, contra vechiului vas păzitor de coastă «*Terible*», care era în largul mărei.

La fiece lovitură (n'a fost decât 2 rateuri) vasul era perfect luminat, astfelcă tragerea a fost foarte eficace.

FOCOASELE

Consideraţiuni generale

Focoasa este un aparat destinat să producă aprinderea încărcăturei interioare a proectilului şi deci spargerea lui într'un punct determinat. Se deosibesc trei feluri de focoase şi anume:

1. *Focoasa percutantă*, a cărei funcţionare este determinată prin şocul proectilului contra unui obstacol rezistent.

2. *Focoasa cu timpi*, a cărei funcţionare depinde de timpul scurs dela plecarea proectilului din ţeavă.

3. *Focoasa cu dublu efect*, care derivând din necesitatea de a se trece după circumstanţe, dela tragerea percutantă la tragerea fuzantă şi viceversa, este o focoasă care funcţionează după cazuri, sau *percutant* sau *fuzant*.

In general focoasele sunt fixate la vârful ogivei [1]) fiind înşurubate într'o gaură ghiventuită anume practicată, care se numeşte *ochiul proectilului*.

Orice focoasă trebuind să funcţioneze în mod foarte regulat, căci altfel micşorează eficacitatea proectilului, se înţelege, că condiţiunea esenţială în organizarea ei, constă în asigurarea unei *mari sensibilităţi*, a aparatului care dă focul.

Pedealtăparte, o altă condiţiune foarte importantă este aceia, ca focoasa să prezinte o *siguranţă absolută*, faţă de şocurile accidentale cari se pot produce la manipularea proectilului. Se înţelege, că aceste două condiţiuni fiind contradictorii, a trebuit ca inginerii militari, să caute să le concilieze prin dispozitive foarte ingenioase.

Ne propunem a studià pe rând, principiul funcţionărei diferitelor focoase.

Focoasele percutante

Principiu de funcţionare.—In general toate focoasele percutante funcţionează pe principiul inerţiei.

Fie o substanţă care detunează prin şoc, întrebuinţată sub forma unei capse A, aşezată la fundul unui cilindru, care are o mişcare de translaţie, după direcţia axului său şi putându-se mişcà în acest cilindru. Dacă nici o cauză exterioară

---

1) La obuzele de ruptură a tunurilor de asediu şi de marină, focoasa percutantă se fixează la fundul proectilului, pentruca să nu se slăbească partea anterioară a proectilului şi pentruca să se poată păstrà o formă ascuţită ogivei, formă care înlesneşte puterea de pătrundere în obstacolele rezistente.

nu modifică mişcarea cilindrului, este evident, că capsa A va sta nemişcată în poziţia sa iniţială. Dacă însă cilindrul este oprit brusc, capsa A în virtutea principiului inerţiei, va continuà mişcarea sa şi se va lovì de partea dinainte a cilindrului unde se găseşte un vârf ascuţit R.

Fig. 51.

Aceasta fiind zis, să observăm, că o focoasă astfel organizată, ar fi periculoasă la manipulare. A trebuit prin urmare să se complecteze aparatul printr'un sistem de siguranţă, consistând dintr'un *rezort de siguranţă*, al cărui rol este de a împiedecà capsa să se lovească de vârful ascuţit, fie când se manipulează proiectilul, sau în timpul traectului în aer, câtă vreme puterea care împinge capsa înainte, este mai mică decât resistenţa opusă de rezort. Rezistenţa rezortului este astfel calculată prin experienţă, în cât să fie mai mică, ca puterea cu care capsa tinde să lovească vârful ascuţit în virtutea inerţiei, atunci când proectilul este oprit brusc în mersul său, de un obstacol rezistent.

Aplicaţiunea principiului.— Ca aplicaţiune a acestui principiu, vechile focoase percutante al cărui tip principal este reprezentat prin *Focoasa franceză Budin*, se aseamănă cu figura schematică de mai sus, căci *capsa erà mobilă, iar vârful ascuţit erà fix.*

Noile focoase percutante au capsa fixă, iar vârful ascuţit este mobil.

Dăm, pentru a se puteà face comparaţiunea, o figură re-

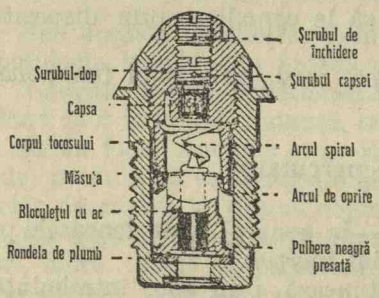


Fig. 52.

Focoasă percutantă în serviciu actualmente la noi.

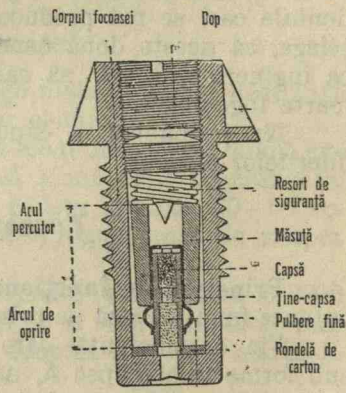


Fig. 53.

Focoasa Budin.

prezentând focoasa percutantă *Budin* şi focoasa percutantă în serviciu actualmente la noi.

Funcţionarea ambelor focoase se înţelege lesne. Aşà în ceiace priveşte focoasa noastră percutantă, se înţelege, că la plecarea proectilului, măsuţa îndoae aripioarele arcului de oprire şi se

vâră pe bloculeț, rămânând astfel, până ce proectilul isbește. In această poziţiune se zice că focoasa este *armată*.

Când proectilul se isbește de un obstacol rezistent, bloculeţul este împins înainte, lovește capsa, care aprinzându-se, comunică focul încărcăturei de sfărâmare, determinând astfel spargerea obuzului.

Observaţie. *Obuzele de sfărâmare* (brizante), prin faptul că întrebuinţează *acidul picric* ca încărcătură de sfărâmare, au nevoe de un *detunător*, care să producă explozia încărcăturei.

Detunătorul a cărei compunere şi mod de funcţionare s'a dat în volumul I [1]) se inşurubează în ochiul obuzului, după cum se poate vedeà din figura 54, care reprezintă obuzul de sfărâmare al tunului nostru cu tragere repede Md. 904. In ceiace privește obuzul cu explosivi Francez, sau obuzul de sfărâmare al obuzierului nostru de 120 m/m, când aceste proectile nu trebue să se spargă, decât atunci când au pătruns de o cantitate oarecare în obstacolul care trebueşte dărâmat, se întrebuinţează un *întârzietor*, consistând dintr'o *compoziţiune fuzantă* [2]), care se interpune între focoasa percutantă şi detunător. *Intârzietorul* după cum numele său indică, prin faptul că durata arderei lui este de $0,_{25}$ secunde, întârzie puţin comunicarea focului dela *focoasa percutantă* la *detunător*, dând timp proectilului de a pătrunde în obstacol. Când obuzul de sfărâmare trebue să sfărame suprafaţa obstacolului, se scoate *întârzietorul* dela focos.

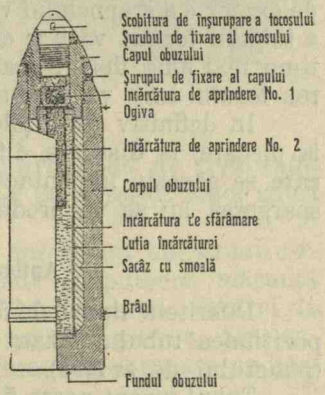


Fig. 54.

Actualmente, fiindcă scoaterea întârzietorului ia timp, s'a construit focoase, care funcţionează cu sau fără întârziere, printr'o simplă regulare, consistând dintr'un dispozitiv care prin întoarcerea canalului dela focoasa percutantă, lasă ca flacăra să comunice, fie direct şi imediat cu detunătorul, fie prin temporizare, adică cu întârziere.

Ar fi să ieşim din cadrul studiului nostru, ca să descriem diferitele procedeuri imaginate în acest scop, astfelcă ne mărginim să cităm focoasele lui *Karl Puff* din *Spandau*, focoasele firmei *Erhardt*, focoasele lui *Herman Schuller* din *Düsseldorf*, focoasele casei *Krupp*, focosul percutant prevăzut cu greutăţi centrifuge *Henry P. Meriani* din *New-York*, etc.

---

1) Pagina 18. Nota 2.

2) La obuzul nostru de sfărâmare, *intârzietorul* constă dintr'un grăunte de pulbere întârzietor.

Focoasele cu timpi

Principiu de funcţionare

Principiul funcţionărei focoasei cu timpi, se bazează pe regularitatea arderei unei compoziţiuni fuzante [1]).

Pentru a aveà un focos cu timpi, este suficient să punem compoziţiunea fuzantă într'un tub, pe care să-l împresurăm în corpul focosului şi să punem unul din capetele coloanei fuzante în comunicaţie cu camera de explozie a şrapnelului printr'un procedeu oarecare. Un focos analog cu cel percutant, dar care funcţionează la plecarea proectilului, produce flacăra care trebueşte transmisă la camera de explozie a şrapnelului prin ajutorul tubului fuzant.

In acest scop tubul fuzant poate fi găurit într'un punct oarecare, gaură care pune în comunicaţie materia lui fuzantă cu flacăra focosului.

Se înţelege că, cu cât distanţa dela gaura practicată în tubul fuzant la extremitatea care este pusă în comunicaţie cu camera de explozie a şrapnelului va fi mai mare, cu atât durata de ardere a tubului fuzant va fi şi ea mai mare, cu altecuvinte va trece un timp mai lung, dela plecarea proectilului din ţeavă şi comunicarea focului care va produce spargerea şrapnelului pe traectorie.

In definitiv se înţelege, că dacă tubul fuzant este aprins la plecare, la distanţe diferite *d*, 2*d*, 3*d*... *nd* de extremitatea care se găseşte în contact cu camera de explozie a şrapnelului, spargerea lui se va produce după timpul *t*, 2*t*, 3*t*... *nt*.

Aplicaţiunea principiului

Diferitele tipuri de focoase cu timpi se deosibesc, prin dispoziţiunea tubului fuzant şi prin mijlocul de regulare al găurii (punctului de ardere).

Tubul fuzant poate fi înfăşurat pe miezul interior al focoasei

---

1) Fitilul întrebuinţat de obuzele vechilor obuziere, care se fixa într'un cep de lemn în ochiul obuzului şi care fiind aprins cu mâna, sau de gazele încărcăturei, ardeà în timpul traectului proectilului în aer, producând explozia lui — atunci când prin consumare flacăra ajungeà în interiorul obuzului — reprezintă prima şi cea mai rudimentară aplicaţiune a principiului focosului cu timpi.

Se înţelege, că acest fitil trebuià să fie gradat în distanţe în funcţiune de timpul parcurs de proectil, pentru a ajunge la diferite distanţe. Se înţelege de asemenea, că funcţionarea acestui fitil varià foarte mult, cu toate că el fu mai târziu întrebuinţat într'o focoasă de lemn gradată. Din această cauză numai *focoasele percutante* au fost aproape exclusiv întrebuinţate până către anul 1880, când imaginându-se *coloana fuzantă*, care intră chiar în corpul focoasei, se obţinù o regularitate matematică de ardere, aşà că, după cum spune d-l *Lt.-colonel Paloque*, dacă se taie mai multe bucăţi egale din *coloana fuzantă* şi se dă foc odată la toate bucăţile, arderea complectă a diferitelor bucăţi, se face absolut în acelaş timp.

prin ajutorul unui șanț care poate fi dispus *circular* sau în formă de *elice*. In primul caz focoasa este numită *focoasă cu cadran* în cazul al doilea *focoasă cu butoiaș*.

Focoasa cu cadran. Toate aceste focoase derivă din focoasa *Bornmann* inventată în anul 1835.

Dăm descripția sumară a focoasei noastre cu timpi Md. 1880, pentru a ne face o idee de focoasa cu cadran.

Focoasa Md. 1880 se compune din corpul focosului și regulatorul care este prevăzut cu un taler și două șuruburi.

Corpul focosului. In șurubul inferior (găurit la fund și astupat cu o foae de aramă și o pânză subțire) se află pulbere cu grăunți mici, formând *camera de explozie a*.

Această cameră comunică cu talerul focosului printr'un *canal oblic m*, plin cu pulbere. La partea superioară a acestui canal se află un grăunte de pulbere comprimată (cu un canal cilindric), începutul acestui canal fiind însemnat pe taler, printr'un *arătător i*.

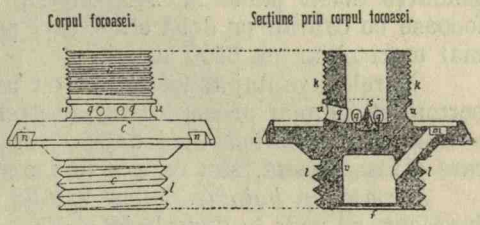


Fig. 55.

In șurubul superior se așează *bloculețul cu capsa b* și *arcul său de siguranță*. La fundul șurubului se află *acul s*, iar pe exterior cinci găuri cari permit trecerea flacărei.

Regulatorul r prezintă la partea inferioară un *canal circular x*, întrerupt într'o parte și umplut cu pulbere măruntă comprimată. Comunicarea flacărei la canal se face printr'o *gură z*. Atât canalul cât și gura sunt astupate cu hârtie vegetală.

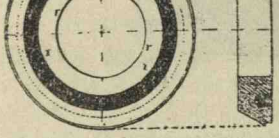


Fig. 56.

Pe exterior regulatorul este gradat în secunde și zecimi din secunde, permițând tragerea până la 2600 metri. Strângerea regulatorului se face prin *șurubul de strângere s*, care se înșurubează pe șurubul superior al corpului focosului. Pentruca regulatorul să nu fie antrenat în mișcarea șurubului de strângere, se interpune între aceste piese o *rondelă de alamă g*.

Prin șurubul de strângere trece gâtul bloculețului cu capsă, fiind menținut printr'un inel de sârmă de aramă, care se scoate în momentul tragerei.

Acest focos funcționează astfel. In momentul de a se introduce șrapnelul în țeavă, se scoate inelul de sârmă și se așează

regulatorul cu diviziunea corespunzătoare distanței, în dreptul arătătorului după taler. În momentul detunăturei (plecărei proectilului) bloculețul este împins înapoi, strânge arcul de siguranță și cade pe ac. Flacările capsei trec prin cele cinci găuri ale șurubului superior ale talerului în canalul regulatorului, prin *gura z*. Pulberea din canalul circular al regulatorului arde până ce întâlnește canalul camerei de explozie și prin aceasta flacăra se transmite încărcăturii șrapnelului.

Focoasă cu timpuri. Secțiune.

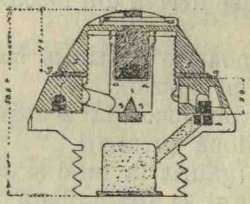


Fig. 57.

Findcă acest focos nu permitea gradarea decât până la 2400 metri, s'a adoptat actualmente focoase cu cadran cu două etaje, cari permit gradarea la distanțe mai mari chiar ca 5500 metri.

Marele avantaj al focoaselor cu cadran constă în faptul, că permit să punem proectilul în antetren, dacă el n'a fost întrebuințat și a modifică apoi după circumstanțe durata de ardere care a fost greșită, sau care a fost mai dinainte așezată.

Focoasa cu butoiaș. Tubul fuzant poate fi înfășurat în elice după cum se vede în figurele 58 și 59.

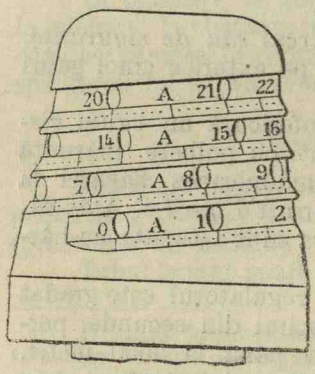


Fig. 58.

Secțiune prin focos.

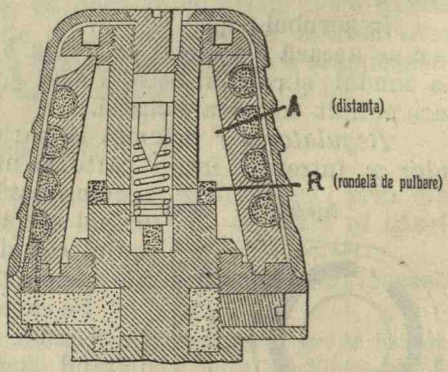


Fig. 59.

Pentru a regulà focosul, se străpunge cu un vârf în dreptul distanței dorite A (figura 59), atât tubul fuzant cât și butoiașul.

Funcționarea acestei focoase este în liniamente generale identică cu a celeilalte și se înțelege din figura 59, fără a mai fi nevoe să insistăm.

Cel mai mare defect al acestei focoase, constă în faptul, că odată *regulată* (străpunsă), proectilul devine periculos la întrebuințare și apoi nu se mai poate întrebuințà pentru durate superioare celei pentru care a fost regulat.

Focoasele cu dublu efect

Focoasele cu dublu efect constau în reunirea unei focoase cu timpi și a unei focoase percutant în acelaș corp. Avantagiul acestei focoase reiese din adevărul, după cum spune d-l general *Mercier* — că este totdeauna mai bine să ai două corzi la arc decât una singură. Dacă nu se reglează focoasa cu timpi sau

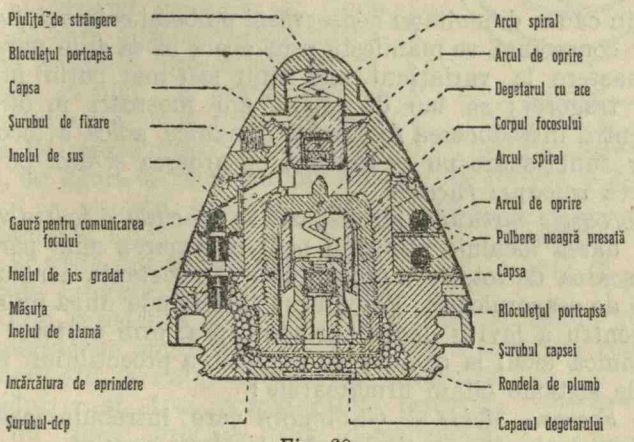


Fig. 60.

dacă aceasta nu funcționează dintr'un defect oarecare, în acest caz proectilul tot va face explozie la atingerea pământului sau obstacolului.

Dăm în figura 60, secțiunea făcută în focosul nostru cu dublu efect și în figura 61, așezarea lui la șrapnel. Din observarea acestor două figuri, se poate lesne înțelege funcționarea.

Pentru o mai bună înțelegere adăogăm următoarele. La plecarea proectilului, bloculețul de sus îndoae aripioarele arcului de oprire și cade cu capsa sa pe acul de sus, aprinzând capsa. Focul se comunică la inelul de sus, iar de aci se continuă după cum a fost așezat focosul :

a) La 0 (zero) deadreptul încărcăturei de spargere, care determină spargerea proectilului imediat la eșirea sa din gura țevii.

b) La o distanță oarecare (până la

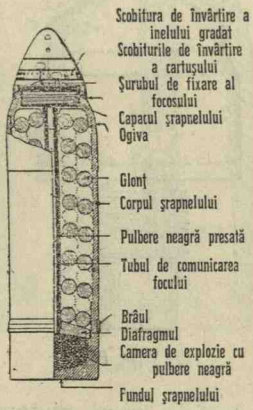


Fig. 61.

5400 metri) pulberei din inelul de jos, care arde până la gradația așezată, când proectilul se sparge în aer.

c) Când focosul este așezat la † (cruce) focul părței fuzante nu se mai comunică încărcăturei de spargere, iar șrapnelul explodează la isbire, prin ajutorul focosului percutant.

Focoase Mecanice

Din cauza dificultății conservărei pulberei *coloanei fuzante*, a cărei consecință se manifestă prin aceia că ea arde neregulat, dând naștere la variațiuni mai mult sau mai puțin mari în timpul tragerei; se fac de câțivà ani încercări în diferitele țări, pentru introducerea *focoaselor mecanice*, adică a focoaselor a căror funcționare nu se bazează pe arderea și deci pe întrebuințarea *coloanei fuzante*.

Focoasele mecanice au dispozitive speciale și foarte variate pentru darea focului, utilizând pentru armarea unui percutor, sau mișcarea de rotație a proectilului și rezistența aerului, sau aparate de ceasornicărie. Percutorul se destinde după un anume timp, pentru a lovì și deci a aprinde capsa, prin ajutorul căreia se comunică focul la camera de explozie a proectilului. Printre diferitele sisteme cităm următoarele:

a) *Focoasa Meigs* și *Gathmann* care întrebuințează mișcarea de rotație a proectilului și rezistența aerului.

Această focoasă are în acest scop niște aripioare N, cari se văd pe figura 62, aripioare cari nu iau parte la mișcarea de rotație a proectilului, prin faptul rezistenței aerului și din cauză că axul care menține aceste aripioare nu este fixat de proectil. In asemenea condițiuni și din cauza mișcărei de rotație a proectilului, aripioarele încordează un arc, a cărei putere este întrebuințată pentru învârtirea unui inel regulator, care poate fi astfel potrivit, încât după un anumit timp să dea drumul la o piesă de siguranță, care sloboade un percutor armat. Acesta lovind într'o capsă produce explozia proectilului.

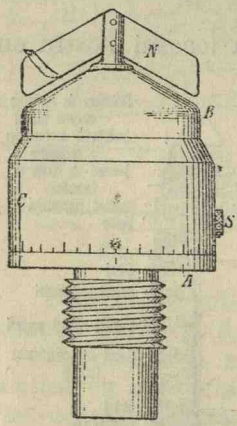


Fig. 62.

b) *Focosul von Risch* întrebuințează și el atât mișcarea de rotație a proectilului cât și rezistența aerului, cari lucrând asupra unui vârf conic A prevăzut cu aripioare în formă de șurub, după cum se vede în figura 63, îl învârtesc, producând astfel învârtirea unui sistem de roate cu angrenaje, cari transmițându-se asupra unui piston, îl ridică. Prin această ridicare se dă

drumul unui percutor, care lovind capsa, aceasta la rândul său se aprinde producând explozia proectilului.

Proectilul explodează și prin lovire, căci cilindrul în care se găsește încărcătura explozibilă este menținut prin niște arcuri, cari se rup în caz de lovire bruscă, aruncând capsa asupra percutorului.

c) *Focosul mecanic cu timpi Klumak* care întrebuințează mișcarea de rotație a proectilului și rezistența aerului, se poate înțelege din alăturatele două figuri, în care figura 64 reprezintă o secțiune prin focos, iar figura 65 reprezentând fixarea lui la proectil, arătând deci și funcționarea lui.

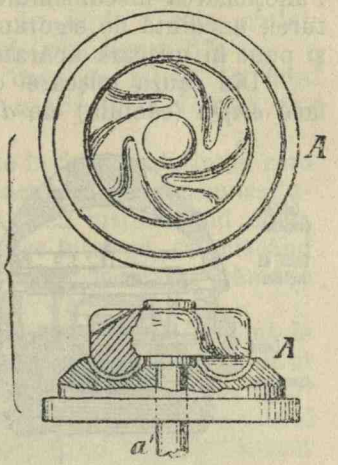


Fig. 63.

Se vede din aceste două figuri, că roata laterală este pusă în mișcare prin rezistența aerului [1]) (sau a apei în cazul torpilelor). Prin seriile de angrenaje (1—16), această învârtire repede este transformată într'alta înceată și transmisă arborelui *g* și apoi percutorului, pentruca după un timp oarecare (celui corespondent regulărei focosului) să aibă loc dezarmarea percutorului, care împins de un rezort, lovește capsa. Regularea se face prin învârtirea cutiuței *c* cu ajutorul unei chei, până în dreptul duratei corespunzătoare. Prin aceasta se învârtește și percutorul armându-se. Seria de angrenaje se învârtește la plecarea proectilului mai repede sau mai încet după durata de regulare.

d) *Focosul cu timpi mecanic al cassei Krupp* are ca mecanism pentru darea focului, un aparat de ceasornicărie, care sloboade percutorul după scurgerea duratei de timp voită, durată care se poate regulă

Secțiune prin focos

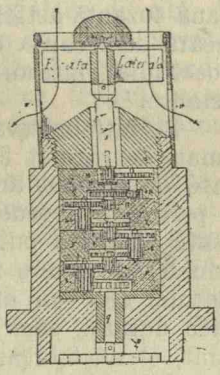


Fig. 64.

Fixarea focosului la proectil

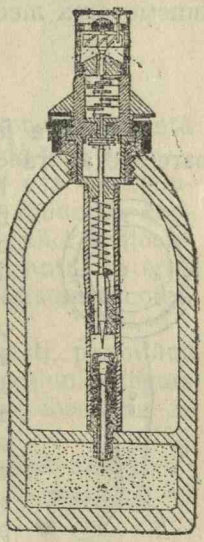


Fig. 65.

1) Aerul scapă prin deschizăturile v și v'.

cu ajutorul unei chei identică cu aceea a focoaselor obișnuite. Funcționarea mecanismului este următoarea. La plecarea loviturei, un dinte de siguranță alunecă înapoi din cauza inerției și pune în mișcare aparatul de ceasornicărie.

Din cauza mișcărei de rotațiune, un resort de oprire desface *coiffa* (căciula) de *discul de regulare*, care se învârtește prin ajutorul aparatului de ceasornicărie în sens invers cu mișcarea acelor ceasornicului.

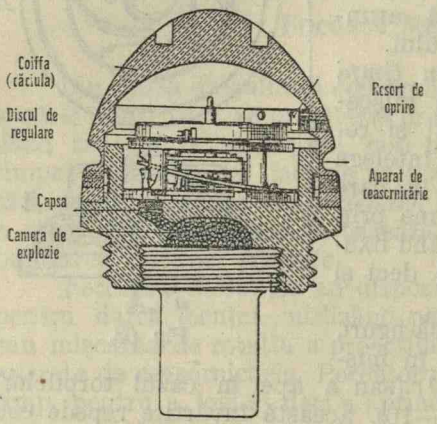


Fig. 66.

Când deschiderea *discului de regulare* ajunge în dreptul duratei pentru care a fost regulat, o pârghie mică dă drumul resortului percutorului, care lovește cu vârful în capsă.

Pentruca focoasa cu timpi să poată funcționà ca focoasă cu dublu efect, se înșurubează în corpul focoasei, o focoasă percutantă. In acest scop, când se așează focosul la semnul † (cruce), un dispozitiv împiedecă funcționarea mecanismului de ceasornicărie.

Regularea focoaselor

Pentru a face ca șrapnelul să se spargă într'un punct oarecare al traectoriei sale, s'a spus, că trebue să așezăm coloana fuzantă astfel, încât să se poată transmite flacăra dela capsa care s'a aprins la pornirea proectiluĭui, într'un anume punct corespunzător distanței [1]).

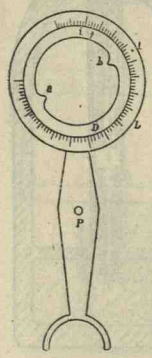


Fig. 67.

Se întrebuințează în acest scop, cheile automate de regulat focoasele sau mașinele automate de regulat, ambele prezintând avantajul, că permit o repede regulare, necesară actualmente pentru a puteà beneficià de proprietățile tunului cu tragere repede și apoi nu cer servantului nici un efort intelectual pentru așezarea duratei, căci imediat ce totul este preparat, el nu lucrează decât mecanicește.

Principiul tuturor aparatelor de regulat

1) La focoasele de butoiaș (Franceze) trebue să găurim tubul fuzant în punctul corespunzător distanței.

focoasele poate fi înțeles, din descripțiunea sumară a modului cum funcționează cheia automată de regulat focoasele.

Un limb *L* având o pârghie *P* și un dinte *t*, este gradat identic cu talerul (regulatorul) focosului (vezi figura 67).

Un disc mobil *D* cu un index *i* care se mișcă în fața gradației limbului *L*, are două ieșituri *a* și *b* în cari intră talerul focosului.

Presupunem acum că indexul *i* este în fața gradațiunei zero a limbului. In acest caz, dintele *t* este pe acelaș diametru cu ieșiturile *a* și *b*, fiind fixat de un opritor, astfelcă introducând cheia cu ieșiturile *a* și *b* în talerul focosului, se înțelege, că mișcând pârghia *P* într'o parte sau alta, talerul focosului rămâne nemișcat.

Dacă însă se așează indexul *i* la diviziunea *D*, dintele opritor *t* se depărtează de poziția corespunzătoare diametrului *ab*, de o cantitate egală cu arcul *D* și atunci învârtind pârghia *P* până ce dintele *t* se lovește de opritor, este evident, că discul mobil s'a învârtit de un arc egal cu arcul *D* și cu el și talerul focosului.

Există o mulțime de chei pentru regulat focoasele între cari cităm, cheia automatică a *firmei Böhler*, cheile automatice pentru focoasele cu dublu efect ale firmei *Krupp*, cheia automată a uzinei din *Düsseldorf-Derendorf*, cheia automată a artileriei de *câmp Italiene* etc. [1]).

Mașini de regulat focoasele

Aceste mașini cași cheile automate perfecționate, prezintă avantagiul, că posed un corector, permițând a se dà focoaselor — după cum se va vedeà — o regulare diferită de cea corespunzătoare distanței. Prin aceasta se poate corectà influența cauzelor de împrăștiere accidentală, datorită condițiunilor atmosferice sau diferențelor de altitudine, fără ca comandantul bateriei să piarză concordanța dintre focos și înălțător (distanța corespunzătoare).

Mașina de regulat se compune din două cești, permițând regularea deodată a două șrapnele. Figura 68 și secțiunile (figura 69 și 70) făcute prin mașina noastră de regulat focoasele, ne dispensează de a face o descripțiune detaliată.

Pentru întrebuințarea mașinei se procedează astfel: Se așează mai întâi distanța, trăgând și învârtind de mânerul cel

---

1) A se vedeà articolul *Căpitanului Alf. Rülling* din artileria de asediu austriacă apărut în *„Mitteilungen über gegenstände des Artillerie und Geniewesens“*, tradus în revista Artileriei de D-l *Col. Stroescu* în numerile din Mai, Iunie, Iulie și August 1909.

Vedere în plan

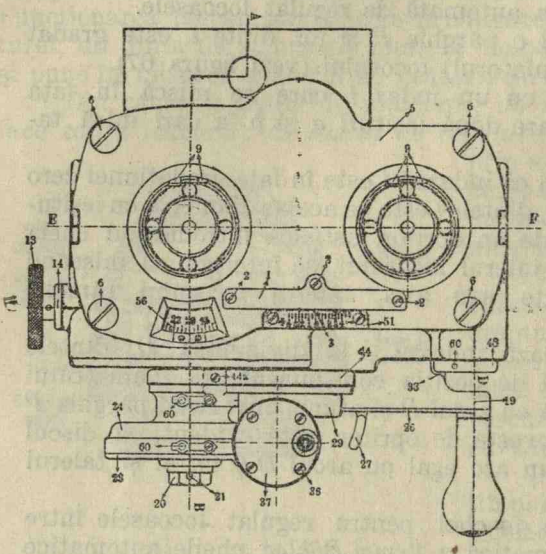


Fig. 68.

Secţiunea AB

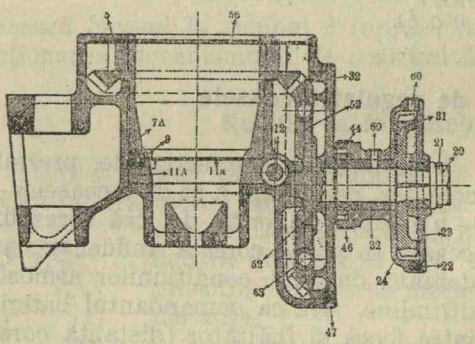


Fig. 69.

Secţiunea EF

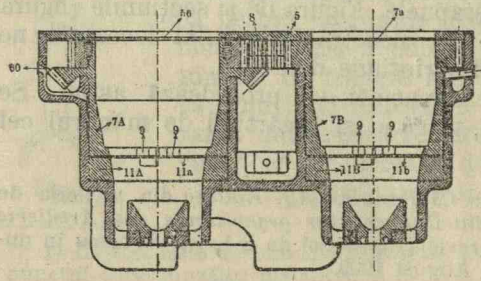


Fig. 70.

LEGENDA

1. Placa de acoperire
2, 4, 6. Şuruburi de fixare
3. Indiciu
5. Capac
7. Port-ogive
8. Roată dinţată intermediară
9. Zăvoraş
10. Resortul zăvoraşului
11. Coroana inferioară
12. Şurub fără sfârşit al corectorului
13. Buton
19. Manivelă
20. Piuliţă
23. Capac
24. Locaşul roatei elicoidale
26. Placă de acoperire
29. Locaşul şurubului fără sfârşit
31. Roată elicoidală
35. Disc de regulare
37. Capac
39. Resort
41. Şurub de oprire
43. Roată dinţată
44. Capac
45. Pivot
346. Roată dinţată
48. Opritor inferior şi superior
49. Buton
50. Cutie ghiventuită
51. Gradaţia corectorului
52. Roata dinţată de comandă
53, 57. Resort
54. Şanţ circular escentric
55. Cep opritor
56. Cadrare gradată
58. Garnituri
60. Gaură de uns
30, 41, 44a, 45a, 47a, 56a, 59. Şuruburi de fixare.

mic de deasupra manivelei, până ce distanța comandată vine în dreptul indicelui.

Cu modul acesta se are corectorul normal (zero), adică cel corespunzător pentru înălțimea tip la distanța comandată.

Dacă vrem să avem pentru aceeași distanță, un corector (o durată de ardere) mai mare sau mai mică ca cel corespunzător înălțimei tip, se învârtește de o rozetă, până când indicele vine în dreptul diviziunei corespunzătoare corectorului modificat.

Se introduc apoi cartușele cu ogiva în cești și se învârtește de manivela mașinei de două ori spre dreapta, după ce mai întâi s'a apăsat pe zăvorul ei de desprindere.

Prin învârtirea manivelei, ceștile se învârtesc luând cu ele cartușele, de îndată ce dinții ceștilor s'au prins în scobiturile corpului focoaselor. Sub fiecare ceașcă se află un inel cu dinte, care în timpul mișcărei cartușelor prinde talerul focosului și-l ține pe loc, astfelcă se întâmplă acelaș lucru ca cel arătat la funcționarea cheii, adică coloana fuzantă este deplasată în raport cu indicele, de o distanță unghiulară egală cu durata de ardere corespunzătoare distanței.

PARTEA VI

TRAGERILE CU DIFERITELE ARME DE FOC

A) TRAGERILE ARTILERIEI

Istoric sumar

Se poate spune în general, că Francezii în campania din 1870, nu regulau tragerea.

Ideia care predomină în artileria Franceză din acest punct de vedere, poate fi astfel rezumată: *Artileristul trebue să tragă drept înaintea lui, şi în totdeauna el va atinge ceva* [1]).

Artileria Germană, care nu întrebuinţă decât obuzul percutant, regulă tragerea destul de bine, mulţumită mai cu seamă *Generalului Hindersin*, care în urma experienţelor campaniei din 1866 şi în calitate de inspector general al artileriei, organizase şcoli de tragere, unde se studiase principiile de tragere bazate pe calculul probabilităţilor.

Tragerea artileriei de câmp, atunci caşi acum, coprindeà două perioade distincte: *tragerea de regulare* şi *tragerea de eficacitate*.

Modalitatea aplicărei acestor principii a variat necontenit, în scopul de a se obţine efecte cât se poate de mari şi repezi, principiile însă au rămas neschimbate în fondul lor.

Tragerea de regulare aveà de scop determinarea elementelor necesare tragerei de eficacitate, adică a face ca punctul mijlociu de cădere sau spargere, să ocupe o astfel de pozi-

1) De fapt, fiindcă Francezii întrebuinţau obuzele lor cu focoase fuzante, cari nu funcţionau decât la două distanţe, se înţelege, că nu se puteà face o regulare de tragere propriu zisă.

ţiune în raport cu semnul, încât tragerea să aibă cea mai mare eficacitate.

Aceste explicaţiuni fiind date, putem spune, că metoda de tragere a Germanilor în 1870, erà bazată pe aceste principii, metodă care cu mici modificări a fost admisă şi întrebuinţată şi în celelalte state aproximativ până la 1880.

Iată în ce constă această metodă:

Marea preciziune a tunului ghintuit faţă de cel lis, a făcut pe artilerişti să caute a întrebuinţà în mod absolut această preciziune şi aceasta a condus fatalmente la baterea *punctelor*, iar nu a *spaţiurilor*.

In acest scop, regularea tragerei se făceà prin o încadrare (furcă) foarte strâmtă a semnului.

Furca cea mai strâmtă căutată în practică, corespundeà la o adâncime de 4 abateri probabile, adică aproape 50 metri, pentru bătaia eficace de 2500 metri.

După aceia se făceà verificarea înălţătorului, pentru a găsì *înălţătorul probabil* (care erà media înălţătoarelor ce difereau între ele de 50 metri) şi se treceà apoi la tragerea de eficacitate, pe timpul căreia trebuià o necontenită privighere, spre a păstrà o anume proporţie între loviturile lungi şi scurte, în scopul de a obţine cea mai mare eficacitate în jurul semnului.

Cum se trăgeà numai cu obuze, se căută în tragerea contra obiectivelor înguste (subţiri), ca numărul loviturilor scurte să fie mai mare şi din potrivă contra semnelor adânci; toate acestea fiind motivate de legea împrăştierei loviturilor.

Evident însă, că aceste operaţiuni cari cereau o mare minuţiozitate, necesitau şi mult timp pentru a fi executate, în schimb consumarea muniţiunei erà destul de restrânsă.

Putem spune în rezumat, că metodele de tragere întrebuinţate în această perioadă, căutau să obţină *efecte mari cu o cheltuială cât mai mică de muniţiuni, fără însă a se ţine seamă de factorul timp.*

Către 1880, mulţumită perfecţionărei şrapnelului, el începe să fie întrebuinţat la tragerea de efect, deci o tendinţă timidă de a bate *spaţiuri* iar nu *puncte;* totuşi regularea tragerei în bătae se făceà cu obuze percutante.

Trebue semnalat că, chiar regularea duratei de ardere a şrapnelului erà influenţată de vechile deprinderi ale tragerei percutante, dealtmintrelea justificată din cauza efectelor şrapnelului.

In adevăr, şrapnelele în această perioadă aveau o deschidere de snop foarte largă, aşà că pentru a obţine o eficacitate suficientă asupra semnului, trebuiau *înălţimi de spargere joase.* Cum însă preciziunea arderei materiei fuzante a focosului erà foarte mică, se întâmplà adeseori ca multe şrapnele să fie percutante din această cauză.

Pentru aceste motive, regularea duratei focosului cu timpi,

a trebuit să se bazeze pe proporția de lovituri percutante dintr'o serie de șrapnele trase.

La noi se stabilise că durata este bună, când într'o serie de 6 șrapnele trase, nu sunt mai mult de 2 lovituri percutante (sau mai jos ca semnul) și nici mai puțin de 1 lovitură percutantă (sau mai jos ca semnul).

Orice s'ar zice, toate acestea reprezentau un progres, fie el cât de mic, din nenorocire însă nu se ținea seama de *factorul timp*.

Incă din 1870, *generalul Hoffbauer* scrià următoarele: «Un foc repede aruncat la momentul oportun și cu siguranță, reprezintă *maximul de efect al artileriei*, într'un *timp dat*.

Din aceste rânduri se vede prin urmare, că noțiunea *timpului* de care nu se ținea seamă, erà chemată să joace un rol destul de însemnat în ceeace privește efectele artileriei pe câmpul de luptă, și că artileriștii de pe vremuri începuseră să-și deà socoteala de acest lucru.

In adevăr, *factorul timp* este un *factor moral* și el își păstrează importanța pe câmpul de luptă, ori că este vorba de efectele produse de pușcă, ori de cele produse de tun, căci desorganizarea trupelor prin pierderile suferite, depind de doi factori: *cantitatea pierderilor* și mai cu seamă *timpul în care aceste pierderi au fost produse* [1]).

Adevărata noțiune a factorului timp în tragerile artileriei, începe a fi introdusă în urma adoptărei următoarei metode de tragere:

În loc de a se aștepta încadrarea strâmtă a semnului prin lovituri percutante și apoi să se treacă la tragerea de eficacitate cu șrapnele, se introduse ideia începerei tragerei de eficacitate cu șrapnele, chiar în timpul regulărei tragerei în bătae.

Așà regulamentul Francez din 1894 și regulamentul nostru din 1900, prevedeau începerea regulărei tragerei cu obuze, până la încadrarea semnului într'o furcă largă de 200 metri.

---

1) Următoarele exemple confirmă cele spuse.

La 18 August, 6 baterii germane aparținând corpului al IV, suferiră pierderi între 25%—30% în timpul unei lupte de artilerie, care ținuse trei ceasuri.

Ele fură retrase din luptă, pentru a fi reconstituite și reintrară apoi pe poziție, afară de bateria 2-a care fu incapabilă de a luà parte la luptă.

Tot la 18 August, în primele atacuri îndreptate de armata I-a germană, contra înălțimilor dela *Point-du-Jour*; patru baterii din corpul al VII, trecuseră rovina la *Mance* împreună cu infanteria.

Două dintre ele fură obligate să se retragă, lăsând câtevà tunuri pe poziție. Deși pierderile fură mai mici ca în exemplul de mai sus, totuși fiindcă aceste pierderi fură produse în câtevà minute, bateriile n'au mai putut luà parte toată ziua la luptă.

Din acest moment două secții fuzante începeau să bată această zonă de 200 metri, pe când o secție numită «*călăuza*», rămâneà să tragă cu obuze, pentru perfecționarea tragerei, adică restrângerea limitei de încadrare a semnului cum și supraveghierea stabilității semnului.

Desigur că această metodă, care constitue primul pas ce trebuià să conducă pe artileriști la actualele metode de tragere, se datorește și în mare parte progreselor realizate după 1880 în tragerea fuzantă. In adevăr, mulțumită perfecționărei focosului cu timpi, regularea duratei de ardere se puteà face, nu prin proporția loviturilor percutante, ci prin măsurarea directă a *înălțimei de spargere* în raport cu semnul.

Or cum ar fi, nu încape nici o îndoială, că *generalul Langlois* este acela care a restabilit principiul, că artileria pe câmpul de bătae trebue să caute a obține *maximul de efect* în *minimum de timp*.

Cu toate rezistențele de care s'a lovit, el a fost acela care făcù în Franța, ceeace făcuse cu 20 ani mai înainte, generalul *Hindersin* în Germania.

Ideile sale au prins cu timpul și s'au generalizat apoi și în celelalte țări.

In scrierea sa «*L'Artilerie de campagne en liason avec les autres armes*» din 1892, d-sa arată importanța progreselor realizate de material, spunând că, consecința acestor progrese constă în faptul, că se transportă acțiunea decisivă a tragerii cu mitralii a vechiului tun lis, dela 500 metri la 3000 metri.

Luând acest fapt ca punct de plecare, el aplică tunurilor Franceze de 90 m/m, vechile principii cari trebuiau avute în vedere la tragerile de pe câmpul de luptă.

Pentru o mai bună înțelegere a chestiunei, să vedem cari erau acele principii.

Este mai mult ca 100 de ani — spune d-l *Lt.-Colonel Rouquerel* — de îndată ce artileria fu bine organizată și înzestrată cu un material suficient, când, câtevà spirite presimțiră principiile cari trebuiau să reguleze întrebuințarea focurilor sale, întrebuințare care poate fi astfel rezumată:

Acțiunea artileriei pentru a obține toată puterea efectelor de care erà capabilă, trebuià să se exercite *în adâncime, trebuià să fie fulgerătoare, instantanee, ca un uragan care se deslănțueşte pe o porțiune de teren.*

Erà tocmai ideia fundamentală exprimată de *Guibert*, care afirmà, că rolul artileriei este de a bate: «*nu puncte determinate, ci spațiuri*, căci scopul decisiv al artileriei nu este de a demontà un cheson sau a omorî câțivà oameni, ci de a acoperì cu focuri tot terenul ocupat de inamic și acel pe care ar vreà el să se mişte».

Câțivà ani mai târziu, după răsboaele imperiului, *Gassendi*

confirmà această opiniune, dând următoarea definiţiune a scopului ce artileria trebuià să urmărească pe câmpul de luptă.

«Să îmbrăţişeze cu focul său tot terenul de pe câmpul de luptă, sau porţiunea unde se găsesc mai multe trupe şi a nu trage contra ţintelor înguste».

Asemenea rânduri, spune d-l *Lt.-Colonel Rouquerol*, şi-ar găsì locul astăzi, în fruntea tuturor instrucţiunilor relative la întrebuinţarea focurilor artileriei.

Cum se puteà obţine asemenea rezultate cu tunul lis?

Desigur cu ajutorul mitraliei, care formà o pânză omorâtoare înaintea tunurilor, imposibilă de trecut. Astfel, tragerea cu mitralia a rămas adevărata tragere caracteristică a artileriei lise.

Această concepţiune a tragerei în adâncime, s'a resimţit şi în tragerea cu *ghiulele sferice*. Marele *Frederic*, apoi *Scharnhorst* recomandau *tragerea în ricoşet*. Pentru aceasta, ţeava erà aşezată aproape orizontală (unghiuri mici de tragere) pentrucă unghiul de cădere fiind şi el mic, să se poată obţine o serie de ricoşeturi A_1, A_2, A_3, cari măreau adâncimea zonei bătute.

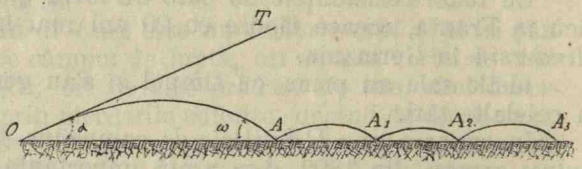


Fig. 71.

Cu proectile aşà de primitive ca ghiulelele sau chiar obuzele tunurilor lisse, crearea unei zone propriu zis omorâtoare, erà desigur greu de realizat.

Totuşi, noţiunea tirului în adâncime se degajează foarte neted din *tragerea în ricoşet* şi se poate afirmà, că la sfârşitul secolului al XVIII-lea, adevărata doctrină de tragere a artileriei de câmp, fusese formulată.

S'a văzut, cum materialul perfecţionându-se prin adoptarea tunurilor ghintuite, artileriştii uitară aceste principii sănătoase, pentru a adoptà pe acelea de a bate puncte, în scopul de a utilizà cât mai mult, preciziunea noilor guri de foc.

Aceste explicaţiuni fiind date, să vedem, cari erau mijloacele pe cari le recomandà *D-l General Langlois*, pentru realizarea vechilor principii de tragere, cu un material însă mult mai perfecţionat.

Pentru obţinerea acţiunei în adâncime, *Generalul Langlois* proscrise în mod formal întrebuinţarea *furcilor strâmte*, recomandând *furci largi*.

Pentru realizarea *instantaneităţei*, pentru a produce ceeace dânsul numeà *vijelia*, el imagină un mecanism special de tragere, căruia îi dete numele de *tragere eşalonată*. Iată cum justifică el, necesitatea introducerei acestei *trageri eşalonate*.

Procedeul care constă în păstrarea unei *secţii călăuză*, în scopul de a obţine o preciziune din ce în ce mai mare în tragere, prezintă inconvenientul, că pe măsură ce regularea se perfecţionează, secţiile cari trag fuzant, trebue să-şi modifice necontenit înălţătorul şi durata de ardere, ceeace constitue o mare pierdere de timp. Apoi, secţia care trage mereu percutant, obţine efecte mult mai slabe, ca celelalte două cari trag fuzant.

Pentru aceste motive, *Generalul Langlois* ţinând seamă, că o preciziune prea mare este imposibil de realizat pe câmpul de luptă, se mulţumeşte cu o încadrare mai largă a semnului, care putându-se obţine mult mai repede, permite de a se trece imediat la o tragere de eficacitate.

Această tragere de eficacitate, în scopul de a acoperi întreaga zonă a încadrărei cu gloanţe, *Generalul Langlois* o execută cu şrapnele, fiecare tun trăgând cu un înălţător deosebit.

Cu modul acesta, toată zona va fi bătută *simullaneu* şi tragerea astfel executată se numeşte *eşalonată*.

Pentru a învederà avantagiul acestui fel de tragere, să presupunem două baterii adverse sosite deodată pe poziţie şi să admitem, că amândouă s'au încadrat în acelaş timp reciproc într'o furcă largă de 300 mt.

Pe când însă cea dintâi deschide un foc *repede eşalonat* [1]) contra celeilalte, imediat după obţinerea încadrărei, trimiţând astfel 12 lovituri pe minut [2]), să presupunem că cea de a doua, urmează să-şi restrângă furca, trimiţând în acelaş timp câtevà lovituri fuzante, pe zona largă de 300 metri, conform metodei întrebuinţată prin păstrarea unei *secţii călăuză*.

Nu încape îndoială, admiţând chiar că prima baterie ar aveà o eficacitate pe jumătate ca a celeilalte, că ea va măturà în scurt timp tot terenul, scoţând bateria inamică din luptă.

Prima baterie va obţine deci *maximul de efect* în *minimum de timp*, bine înţeles cu *o mare consumare de muniţiuni*, cea de a doua ar tinde să obţie, *maximul de efect cu o consumare mică de muniţiuni, însă într'un timp foarte lung*.

Evident că pe câmpul de luptă, succesul ar aparţine primei baterii.

Dar *generalul Langlois* nu se opreşte numai aci.

Ori de câte ori este vorba de a surprinde inamicul — spune el — trebue să procedăm şi mai repede; chiar regularea tragerei se va face prin *salve eşalonate*.

Admiţând prin urmare, că fiecare tun trage cu un înălţător care diferă cu 100 metri, se va bate deodată o zonă largă de 600 metri [3]), aşà că poziţia semnului în această largă

---

1) Diferenţa dela un înălţător la celalt ar fi de $\frac{300}{6} = 50$ metri.

2) Presupunând că fiecare tun, trimete 2 lovituri pe minut.

3) Bateria fiind compusă din 6 tunuri.

fâşie, va puteà fi lesne determinată în raport cu punctele de cădere, putându-se astfel trece imediat la tragerea de eficacitate.

Acest procedeu este mai cu seamă aplicabil atunci când inamicul este mascat de o creastă, care are înaintea sa un glacis, unde punctele de cădere sunt lesne de văzut.

Presupunând că prima salvă a dat 4 lovituri văzute şi 2 nevăzute, evident că înălţătorul corespunzător crestei, este coprins între înălţătorul tunului al 4-lea şi al 5-lea.

Luându-se dar înălţătorul tunului al 4-lea şi eşalonându-se tragerea începând dela acest înălţător, se va bate o zonă înapoia crestei, de o lărgime egală cu de 6 ori eşalonarea pe care o vom da-o, între cele 2 înălţătoare consecutive.

D-l *general Langlois* recomandă acest procedeu şi pentru surprinderea unei coloane în marş.

Toate acestea fiind spuse, să observăm că în practică, procedeul ar fi dat în adevăr rezultatele arătate de *generalul Langlois,* dacă odată încadrarea fiind obţinută prin lovituri percutante, s'ar fi putut comptà pe efectele şrapnelului în tragerea de eficacitate.

In realitate însă, din cauza relei funcţionări a duratei de ardere, efectele tragerei cu şrapnele erau foarte slabe, căci împrăştierea totală a punctelor de spargere pentru distanţa de 2000 mt. de pildă, la tunul nostru vechiu de 75 m/m, atingeà 400 mt. şi chiar 500 metri.

Cu apariţiunea tunurilor cu tragere repede, lucrurile se schimbară, mulţumită progreselor considerabile făcute în fabricarea focoaselor cu *dublu-efect.*

Astăzi împrăştierea totală a punctelor de spargere în tragerea fuzantă nu atinge nici 200 metri la distanţa de 3500 mt.

De unde până acì nu se puteà comptà măcar pe o tragere de eficacitate cu şrapnele, actualmente chiar regularea tragerei se poate face direct cu şrapnele, fiindcă regularea duratei de ardere, se obţine prin măsurarea înălţimelor de spargere.

Mulţumită acestor perfecţionări, s'a căutat atât în Franţa cât şi la noi, a se trage cel mai mare profit de consecinţele cari decurg din adoptarea tunului cu tragere repede.

S'a spus şi cu drept cuvânt, că faţă de marea eficacitate a tunului actual, trupele de pe câmpul de luptă, în special infanteria, nu se vor expune decât foarte puţin timp focului artileriei şi vor utilizà cât mai mult, toate adăposturile artificiale şi naturale.

Pentruca artileria să producă efecte în asemenea circumstanţe, ea trebue să scurteze cât mai mult regularea tragerei, în scopul de a obţine efecte imediate, de îndată ce obiectivele apar.

In asemenea condițiuni, principiul preconizat de *Generalul Langlois*, «*maximul de efect în minimum de timp*» reprezintă ideia directrice a întrebuințărei actuale a focurilor artileriei pe câmpul de luptă.

Cum se poate obține?

In primul rând printr'o regulare simultanee a înălțătorului (în bătaie) și a înălțimei de spargere.

Se întrebuințează regularea prin *salve de baterii*, adică pe salve de 4 lovituri trase la un interval scurt de 2—3 secunde, și pe un foc împărțit pe toată întinderea frontului obiectivului.

Procedându-se astfel, cum tragerea este dela început fuzantă, se capătă efecte chiar în timpul regulărei.

Pentru regularea în bătaie, care se face, după cum s'a spus mai sus, simultaneu cu regularea înălțimei de spargere, se încadrează semnul prin salturi succesive de 400 mt.

Odată încadrarea obținută, ea se restrânge succesiv, având în vedere felul tragerei de efect.

In general tragerea de eficacitate începe după obținerea unei furci de 200 mt.

Această tragere se face obișnuit pe mai multe *înălțătoare* și se numește *tragerea progresivă* sau *tragerea pe salve*, al căror mecanism îl vom vedeà la ocaziune.

Dacă ne referim acum la consumarea munițiunei și la numărul gloanțelor repartizate pe suprafața bătută, constatăm, că în *tragerea progresivă* se consumă 32 (*8×4*) *proectile*, într'un minut, acoperindu-se o suprafață de *50000 metri pătrați* (500 mt. adâncime × 100 lărgime) cu *9600 gloanțe* (32×300), iar în *tragerea progresivă cu secerare* se consumă 48 *(12×4) proectile* în maximum 1 minut și jumătate, acoperindu-se o suprafață de *100000 metri pătrați* (500 adâncime×200 lărgime) cu *14400 gloanțe* (48×300).

Este desigur o colosală deosebire între aceste rezultate și cele obținute cu vechiul tun și cu vechile metode de tragere.

In adevăr în 1870, nu se puteà comptà decât pe o repeziciune de tragere de două lovituri pe minut, ceeace ne dà 12 obuze trase de cele 6 tunuri ale bateriei, producând astfel 240 (12 × 20) sfărâmături răspândite pe o suprafață de 10000—30000 metri pătrați.

Inainte de apariționea tunurilor cu tragere repede, admițând pentru tragerea de eficacitate o iuțeală de tragere de maximum șease lovituri pe minut, se obțineà 36 (6×6) șrapnele pe minut, cari produceau astfel 3140 (36×90) gloanțe răspândite pe o suprafață de 25000 (250 mt.[1]) × 100) metri pătrați.

---

1) 200 metri adâncimea snopului șrapnelului și 50 limită de incadrare în tragerea de eficacitate.

In definitiv putem spune, că mulțumită *tunurilor cu tragere repede* și a *noilor metode de tragere*, se poate realizà astăzi în accepțiunea cea mai largă a cuvântului: *maximul de efect în minimul de timp*, sub forma unei *acțiuni instantanee* și *pe o mare adâncime.*

Acest fel de tragere în adâncime, care întrebuințează într'adevăr puterea tunului cu tragere repede, antrenează însă o mare consumare de muniționi. Naște acum întrebarea, dacă tragerea în adâncime va trebuì să fie întotdeauna întrebuințată.

Reproducem în cele ce urmează, ideile D-lui *Lt.-Colonel Paloque.*

«A regulà tragerea larg (furcă mare) însemnează a creà voluntar o lacună, care nu va puteà fi umplută, decât cu o consumare suplimentară de proectile. Prin urmare, rămâne să vedem, când vom puteà consimțì la aceasta?

«Dacă orișicare altfel de regulare este imposibilă, evident că chestiunea nu trebuește pusă. Când însă putem să alegem, atunci trebue să apreciem, dacă cheltuiala de munițione pe care o admitem, este compensată prin anume avantaje prevăzute. Chestiunea este deci o afacere de oportunitate.

«Invățămintele din Răsboiul Ruso-Japonez sunt pline de exemple de trageri în adâncime, sau de trageri pe zone presupuse ocupate, cari au antrenat o enormă cantitate de muniționi, fără nici un profit. Anume baterii au consumat într'o zi până la 500 și chiar mai multe lovituri de tun.

«Asemenea cheltueli, deși excesive, nu ne-ar sperià dacă eficacitatea tragerei ar fi sigură.

«Or, în exemplele de mai sus, s'a obținut contrariul și nimic nu ne permite să credem, că va fi altfel în răsboaele viitoare.

«Ce trebue să ne așteptăm de pildă în viitor, dela tragerile în adâncime executate contra bateriilor cu scuturi, mai ales dacă ele fiind defilate, nu pot fi direct observate și dacă ele nu se demaschează prin flacăra, sau mai simplu prin praful produs de loviturile lor; ceeace va fi cazul general? Foarte puțin lucru, după cum se va vedeà.

«Oare artileriile tuturor statelor nu publică reglementele lor de tragere? Mecanismele sunt atât de rigide, atât de asemănătoare între ele, încât sunt cunoscute dinainte.

«Diagnosticul tragerei progresive Franceze de pildă, atunci când se va deslănțuì, se manifestă în regularea care o precedează prin prodromuri atât de netede, încât inamicul va puteà de multeori să ghicească ce se va petrece și deci să se adăpostească chiar înaintea furtunei.

«O tragere de eficacitate executată în asemenea condiţiuni, nu va întâlnì nimic vulnerabil şi nu va aveà mai mult succes, asupra unei artilerii adăpostite, ca teribilele canonade Ruseşti asupra infanteriei Turceşti la *Plevna*, sau ca a canonadelor Engleze asupra Burilor, la *Colenso* şi *Maggersfontein*.

«Totul se va petrece după canonadă, aproape caşì cum nu s'ar fi tras o singură lovitură de tun.

«Incă mult sgomot dar puţină treabă! Ce să conchidem?

«Trebue să renunţăm la tragerile în adâncime?

«Evident că nu, fiindcă în anume cazuri, numai asemenea trageri pot asigurà succesul contra semnelor ce se văd şi fiindcă numai asemenea trageri pot fi întrebuinţate contra semnelor neprecise, ca de pildă artileria invizibilă.

«Dar nu trebue să credem, că asemenea trageri constitue o reţetă generală şi de asemenea nu trebue să ne gândim că o asemenea tactică de tragere bazată numai pe regulări grosolane, va constituì principiul fundamental al tragerilor artileriei.

«In unele cazuri, asemenea procedeuri vor constituì un expedient, impus din faptul că nu se poate face altfel, mai cu seamă din cauza lipsei de timp.

«Ele vor constituì o prefaţă, în urma căreia se va căutà regulări mai precise când va fi posibil, regulări impuse cu atât mai mult, cu cât numai ele vor permite să ţinem în respect ţintele animate, vor permite să le fixăm la pământ, să le obligăm să steà adăpostite sau culcate, adică să le *neutralizăm* cât mai mult şi după cum circumstanţele tactice o cer.

«Bătăliile viitoare nu par a fi tocmai bătălii de mişcare continue şi deci, cu cât obiectivele vor stà mai mult timp fixate, cu atât va fi mai necesar şi chiar mai uşor de a restrânge furca.

«Prin urmare, regulările exacte n'au pierdut din importanţă.

«Cine poate mai mult, poate şi mai puţin şi deci cine ştie să reguleze cu mai multă exactitate va şti să reguleze şi larg».

Nu ne rămâne acum decât să studiem în parte, *tragerea de regulare* şi *tragerea de eficacitate*.

a) Tragerea de regulare

Definiţiune. A regulà tragerea asupra unui semn a cărei distanţă este numai apreciată, însemnează a găsì mai întâi prin tragere distanţa până la semn şi apoi a aşezà punctul mediu al loviturilor în raport cu acest semn, astfel în cât să obţinem maximul de eficacitate.

Cu alte cuvinte, regularea tragerei coprinde seria operaţiunilor, prin mijlocul cărora se determină, *deriva* şi *unghiul de*

tragere cari convin, pentru a face ca traectoria medie să ocupe în raport cu semnul o astfel de poziţiune, în cât tragerea să fie cât mai eficace.

In tragerea fuzantă, regularea tragerei comportă şi găsirea corectorului, pentruca punctul mediu de spargere al şrapnelului să ocupe înaintea semnului o astfel de poziţiune, în cât să se capete maximul de eficacitate.

S'a văzut că în tragerea fuzantă, traectoria medie trebue să treacă prin piciorul semnului şi că punctul mediu de spargere pe această traectorie medie, trebue să se găsească la o înălţime pe care am numit-o *înălţime tip*.

Dacă se cunoaşte exact distanţa până la semn, se găseşte în tablele de tragere, *unghiul de tragere* şi *deriva corespunzătoare* acestei distanţe. Am arătat însă la studiul rezistenţei aerului, că nici unghiul nici deriva date de table nu pot da o traectorie medie care să treacă prin semn, căci nu ne găsim în aceleaşi condiţiuni atmosferice, ca acelea când s'au determinat tablele de tragere.

Apoi lotul de pulbere întrebuinţat după o trecere de timp oarecare dela fabricaţie, poate să nu deà aceiaşi iuţeală iniţială ca pulberea tip; uscăciunea şi căldura favorizând randmentul încărcăturei, făcând astfel ca în timpul verei, iuţelile iniţiale şi deci bătăile să fie mai mari.

Regularea tragerei are de scop deci, chiar când se cunoaşte exact distanţa până la semn, de a corectà toate cauzele de erori semnalate şi a ne conduce la o distanţă care diferă mai mult sau mai puţin de *distanţa topografică* la semn, distanţă care se numeşte *distanţa balistică;* diferenţa între aceste două distanţe numindu-se *abaterea de regulare a zilei.*

Acelaş lucru se întâmplă şi cu corectorul, căci durata de ardere a focosului diferă de cea normală, corespunzătoare gradărei focosului; din cauză că pulberea coloanei fuzante este mai mult sau mai puţin alterată şi apoi chiar durata de ardere este influenţată de starea atmosferică (higrometrică) în momentul când se execută tragerea. Apoi, prin corecţiunile cari s'au făcut la regularea în bătae şi cari fac ca distanţa adevărată să fie modificată, rezultă că nu mai există concordanţă între gradaţiunea indicată de înălţător şi durata focosului. In fine, când ţinta este mai sus sau mai jos, durata traectului pentru aceiaşi distanţă nu este constantă, căci s'a arătat, că durata variază cu unghiul terenului.

Tot astfel trebueşte făcută o *regulare* în *direcţie*, fiindcă nu toate tunurile sunt îndreptate identic, căci direcţiunea iniţială a fiecăruia rezultă din măsurile unghiulare efectuate prin procedeuri mai mult sau mai puţin rudimentare şi apoi, fiindcă nu toate tunurile sunt pe acelaş plan orizontal.

Unghiul de tragere, deriva şi corectorul care convin dis-

tanței corespunzătoare stărei atmosferice când se execută tragerea, se numesc: *unghiul de tragere al zilei* (*înălțătorul zilei*), *deriva* și *corectorul zilei*.

In definitiv, într'o regulare de tragere trebue să considerăm în totdeauna: a) *Regularea în direcție*; b) *regularea în bătae* (unghiul de tragere corespunzător); c) *regularea corectorului*.

Observațiune. Trebuește observat, că regularea tragerei nu remediază tragerea de efectele datorite împrăștierei naturale a loviturilor, de care însă trebue tocmai să țină seama, pentru a puteà obține maximul de eficacitate.

Așà în practică, o tragere este regulată în bătae, când pentru un acelaș unghiu de tragere, proporțiunea loviturilor scurte și a celor lungi este astfel regulată, încât să se obție cel mai mare efect în raport cu scopul urmărit. O tragere este regulată în direcțiune, când aceiași ochire în direcție dă tot atâtea puncte de cădere în stânga semnului cași în dreapta.

In fine corectorul este regulat, când cu aceiași durată, se obține tot atâtea spargeri deasupra cât și dedesubtul planului orizontal care trece prin înălțimea tip.

Regularea în direcție

Regularea în direcție se face pe salve de 4 lovituri, dând însă corecțiunile pentru fiece tun în parte, dacă este nevoe.

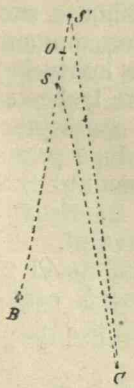


Fig. 72.

Este necesar, ca regularea tragerei în direcție să fie asigurată dela începutul tragerei, căci altfel nu se poate trece la regularea în bătae, câtă vreme loviturile nu sunt în direcție.

A regulà o lovitură în direcție, însemnează să măsurăm distanța care desparte punctul de cădere de semn. Această distanță se numește *abaterea în direcție* și se evaluează și corectează în *miimi*.

In evaluarea *abaterei în direcție*, nu trebue pierdut din vedere, că o lovitură S sau S', care de fapt se găsește în direcție, dar este foarte scurtă sau lungă, pare că este mult la stânga sau dreapta semnului *O*, când căpitanul sau observatorul se găsesc departe de baterie, în C de exemplu. Această observație își are locul acì, căci deși regulamentul prevede, ca comandantul de secție să reguleze tragerea în direcție a tunurilor secției lor [1]), totuși când bateria ocupă pozițiuni cu defilmente mari, această regulare nu poate fi făcută decât de căpitan [2]).

Rămâne să arătăm cum se execută regularea tragerei în direcție.

---

1) Corecțiunile datorite vântului se fac totdeauna de căpitan.

2) Cum în practică este greu de evaluat mărimea abaterei în direcție, se recomandă a nu se face corecțiuni timide, fiind mai bine a căutà să

Pentru o regulare în direcție trebuesc executate următoarele operațiuni: 1. Indreptarea planului de tragere a tunului director asupra extremității drepte a obiectivului (10 metri mai la stânga). 2. Indreptarea planurilor de tragere ale celor 4 tunuri asupra întregului front care trebuește bătut. 3. Asigurarea repartiției loviturilor pe acest front.

Prima operațiune. Constă în a evaluà *abaterea în direcție* (depărtarea unghiulară) dintre lovitura din dreapta și obiectiv și în a face modificările necesare derivei tunului director, care fusese calculată, înainte de a începe tragerea, după cum s'a arătat.

A 2-a operațiune. Constă în a corectà eșalonarea totală calculată și dată tunurilor înainte de prima salvă, în caz când această eșalonare este prea mică sau prea mare.

In acest scop, căpitanul va trebuì să evalueze, cu cât lovitura tunului al 4-lea este mai în afară sau mai înăuntrul extremității stângi a semnului.

Naște acum întrebarea, dacă aceste două operațiuni se fac succesiv în ordinea enunțată sau simultaneu.

In cazul întâiu, prima operațiune s'ar face după prima salvă, iar operațiunea 2-a s'ar face după a doua salvă. In cazul al doilea ambele operațiuni s'ar face după prima salvă.

D-l *căpitan Tréguier* crede, că executarea operațiunilor succesiv sau simultaneu, depinde de abilitatea căpitanului. Noi credem însă, că oricât de abil ar fi căpitanul, se va impune în majoritatea cazurilor, ca cele două operațiuni să fie făcute succesiv, căci este inadmisibil, să se poată evaluà în acelaș moment și în două părți diferite, abaterile în direcție a două lovituri [1]).

Următorul exemplu ne va lămurì de modul cum trebue să procedeze căpitanul pentru executarea acestei a doua operațiune.

Admițând că prin ajutorul primei operațiuni, și după prima salvă, s'a obținut loviturile 1, 2, 3, 4 în raport cu semnul S S' care trebuește bătut; căpitanul va evaluà abaterea în direcție dintre lovitura 4 și extremitatea stângă S' a obiectivului.

Presupunând că această abatere este evaluată de el 21 miimi, se vede din figura 73 că va trebuì să mărească eșalonarea cu $\frac{21}{3} = 7$ miimi, pentru a puteà deschide evantaliul de 21

---

obținem abateri în sens contrariu, cari ne dau siguranță, pentru rectificarea direcțiunei, luând o direcțiune intermediară între cele două întrebuințate precedent, dar mai apropiată în orice caz de aceea care a dat o abatere mai mică.

1) Nu este mai puțin adevărat, că vor fi cazuri, când corecția dată derivei tunului director va aveà de efect — prin faptul că se transportă planul de tragere al celor 4 tunuri la dreapta sau la stânga — va aveà de efect zic, ca și lovitura 4-a să cază prin această deplasare la extremitatea stângă a obiectivului.

Asemenea cazuri sunt lesne de înțeles. ele provenind din aceea, că pe când eșalonarea totală a fost bine evaluată în raport cu frontul de bătut, directiva tunului director a fost greșit calculată.

miimi și a aveà o repartiție uniformă de lovituri pe tot frontul. In consecință, căpitanul va comandà tunului al doilea să mărească deriva cu 7 miimi, tunului al 3-lea cu 14 miimi și tunului al 4-lea cu 21 miimi.

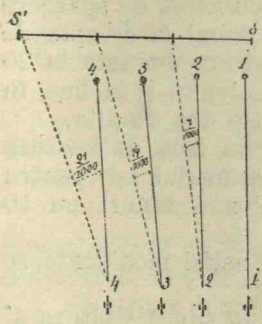


Fig. 73.

A 3-a operațiune. Tunul director fiind îndreptat prin ajutorul primei operațiuni asupra extremității drepte a obiectivului, iar tunul al 4-lea fiind îndreptat prin ajutorul operațiunei a 2 a asupra extremității stângi a obiectivului, nu mai rămâne căpitanului decât să repartizeze loviturile tunului al 2-lea și al 3-lea între loviturile tunului 1-iu și al 4-lea.

Pentru executarea acestei operațiuni, trebue în principiu să se găsească echidistanța punctelor de spargere. De exemplu, dacă între lovitura 1-a și a 4-a există un interval de 50 miimi, va trebuì ca între lovitura 1-a și a 2-a, între a 2-a și a 3-a și între a 3-a și a 4-a să fie un interval de $\frac{50}{3} = 16$ miimi. In cazul când această echidistanță nu există, căpitanul va face corecțiunile necesare pentru obținerea ei [1]).

Nu ne rămâne acum, decât să luăm un exemplu general, pentru a concretizà mai bine cele spuse până aci; cu alte cuvinte pentru a arătà, cum căpitanul execută cele trei operațiuni necesare la regularea tragerei în direcție a bateriei

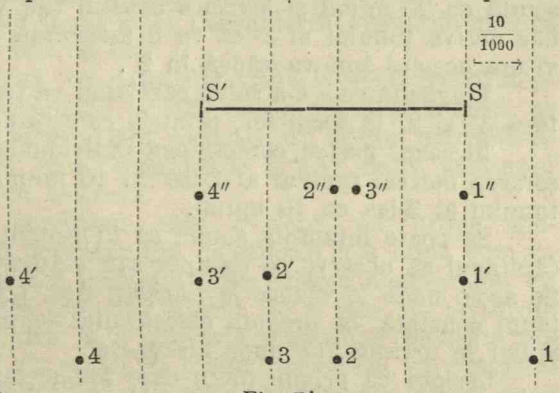


Fig. 74.

1) Să nu se creadă, că trebue absolut să se obțină această echidistanță în toate ocaziunile. Totul depinde de natura obiectivului. Dacă obiectivul este o baterie inamică ale cărei tunuri sunt așezate la intervale neregulate, se înțelege lesne din figura 75 că este mai avantajos să obținem loviturile 1', 2', 3', 4', îndreptate respectiv asupra fiecărui tun inamic, în loc de loviturile echidistanțe 1, 2, 3, 4. Dacă însă în locul bateriei am aveà în față o trupă de infanterie, al cărui front ar fi egal cu frontul ocupat de baterie din figura 75, se înțelege, că va fi mai avantajos să obținem loviturile echidistanțe 1, 2, 3, 4.

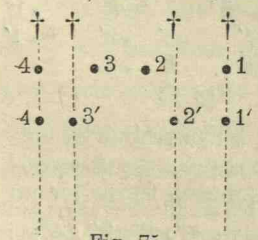


Fig. 75.

sale. Fie S S′ frontul de bătut care este evaluat de căpitan la 40 miimi.

Presupunem că prima salvă ne-a dat punctele de spargere 1, 2, 3, 4, în care lovitura 1-a este la 10 miimi la dreapta de extremitatea dreaptă a obiectivului, iar lovitura 4-a este la 20 miimi în stânga extremității stângi a obiectivului și în fine, în care lovitura 2-a și 3-a sunt foarte apropiate una de alta.

Pentru o bună repartițiune, căpitanul va face ca lovitura 1-a să vie în dreptul extremității *S* a semnului, și pentru aceasta va deplasà planul de tragere al celor 4 tunuri cu 10 miimi la stânga.

Trăgându-se a doua salvă cu derivele astfel modificate, se va obține punctele de spargere 1′, 2′, 3′, 4′.

După a 2-a salvă căpitanul va trebuì să aducă lovitura 4′ în dreptul lui S′, adică va trebuì să corecteze pentru tunul al 4-lea, abaterea de 30 miimi. In acest scop el va restrânge evantaliul cu această cantitate și deci va micșorà eșalonarea totală cu $\frac{30}{3}=10$ miimi. In asemenea condițiuni, deriva tunului al 4-lea va fi micșorată cu 30 miimi și după a 3-a salvă, lovitura tunului al 4-lea va cădeà în 4″, deriva tunului al 3-lea va fi micșorată cu 20 miimi și lovitura acestui tun va cădeà în 3″, în fine deriva tunului al 2-lea va fi micșorată cu 10 miimi și lovitura acestui tun va cădeà în 2″.

Trăgându-se a 4-a salvă căpitanul va trebuì să aducă lovitura 3″ și 2″ la locul lor, printr'o *corecțiune individuală*.

In cazul nostru, corecțiunea individuală va constà în micșorarea derivei tunului al 2-lea cu 10 miimi și mărirea derivei tunului al 3-lea cu 10 miimi.

Se poate întâmplà acum, că în timpul regulărei tragerei, căpitanul să observe că dreapta sau stânga obiectivului să nu fie acolo unde le văzuse la început. Așà, presupunem că căpitanul constată, că dreapta obiectivului se găsește în S_1 la 10 miimi în dreapta, de unde crezuse el.

Desigur că primul lucru care trebuește făcut, este transportarea tragerei cu 10 miimi la dreapta. Să observăm însă, că prin această operațiune, s'ar obține loviturile 1′, 2′, 3′, 4′, astfelcă stânga obiectivului ar rămâne nebătută pe o porțiune de 10 miimi. Se înțelege lesne, că în asemenea condițiuni, lovitura 4-a trebuește îndreptată asupra lui S′, adică trebue să mărim deriva tunului al 4-lea cu 10 miimi și a face apoi o nouă eșalonare. Or, aceasta însemnează, ca să mărim eșalonarea tunurilor cu $\frac{10}{3}=3$ miimi, în urma căreia vom obține salva 1″, 2″, 3″, 4″.

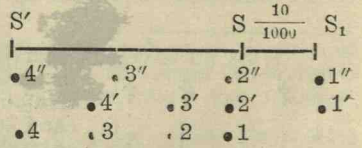


Fig. 76.

In definitiv, operaţiunile succesive prin care vom trece vor fi: *a*) Se va comandà pentru toate tunurile micşorarea derivei cu 10 miimi. *b*) Se va mărì apoi eşalonarea cu 3 miimi.

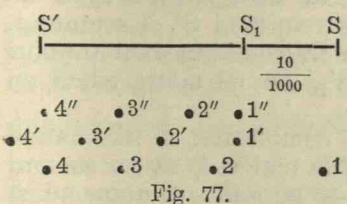


Fig. 77.

Dacă presupunem că extremitatea dreaptă a semnului în loc să fie în S se găseşte în S_1 la 10 miimi în stânga, (vezi fig. 77) în acest caz va trebuì ca căpitanul să comande pentru toate tunurile, mărirea derivei cu 10 miimi. Cu modul acesta la salva următoare, loviturile se vor repartizà în 1′, 2′, 3′ şi 4′ şi căpitanul va trebuì să micşoreze apoi eşalonarea cu 4 miimi [1]; obţinând astfel salva 1″, 2″, 3″, 4″.

Pentru a terminà, să presupunem că extremitatea obiectivului în loc să fie în S este în S_1 la 10 miimi în dreapta, iar extremitatea stângă a obiectivului în loc să fie în S′ este în S_1' la 5 miimi în stânga. Dacă admitem că frontul S S′ erà de 35 miimi, este evident, că noul front de bătut va fi de 35+5+10=50 miimi şi operaţiunile pe cari trebue să le facă căpitanul vor fi: *a*) Aducerea tunului director în S_1 şi *b*) Deschiderea evantaliului încă cu 15 miimi peste ceea ce erà.

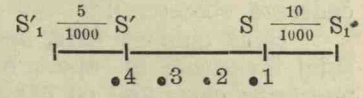


Fig. 78.

Să observăm însă, că dacă s'ar trage la 3000 metri, frontul de 35 miimi corespunde la 105 metri, adică la frontul pe care-l poate bate o baterie fără secerare, ori frontul mărindu-se şi devenind 50 miimi, care corespunde la 150 metri, căpitanul va trebuì să tragă cu *secerare*.

In asemenea condiţiuni este evident, că prima operaţiune va trebui să fie executată de căpitan, aşà după cum s'a spus mai sus. In ceeace priveşte deschiderea evantaliului cu 15 miimi peste ceeace erà, în scopul de a face ca loviturile tunului al 4-lea să cază în S'_1, această operaţiune trebueşte modificată. In adevăr, s'a arătat la studiul secerărei, că operaţiunea constà în a schimbà axurile celor 4 tunuri spre stânga, după fiecare salvă şi că mişcarea de secerare corespunde la distan-

---

1) După cum se ştie, micşorarea sau mărirea eşalonărei este egală cu $\frac{1}{3}$ din cantitatea cu care deschidem sau închidem evantaliul. In cazul acesta este evident că a 3-a parte a eşalonărei este $\frac{10}{3}=3$, adecă mai mult 3 decât 4. Totuşi este bine, atunci când se restrânge evantaliul, de a mărì puţin eşalonarea corespunzătoare lui $\frac{1}{3}$ în scopul de a fi siguri, că planul de tragere al tunului din stânga, nu este îndreptat la stânga extremităţei obiectivului, ceiace ar face ca jumătate din gloanţele conţinute de şrapnel, să cază afară din semn.

ţele mijlocii, la o deplasare finală a loviturilor în raport cu prima salvă, de 60 metri spre stânga. Se înţelege lesne din această, că dacă am procedà ca mai sus, se va bate inutil o zonă de teren largă de 60 metri în stânga extremităţei S'_1 a semnului. Trebue prin urmare în acest caz, să transportăm axul tunului al 4-lea la dreapta extremităţei S'_1, cu 60 metri, adică cu $60 \times 3 = 18$ miimi.

Pentru a evità operaţiuni prea complicate, se recomandă ca în cazurile identice din exemplul de mai sus, să nu se mai facă decât transportarea tragerei cu 10 miimi la dreapta, adică numai de cantitate necesară pentru a aduce tunul director din S în S'_1.

Regularea în bătaie.

Metoda de regulare regulamentară în bătae constă în determinarea a două înălţătoare, unul *scurt* şi altul *lung* care încadrează obiectivul.

După cum se vede, metoda se bazează pe cunoştinţa sensului loviturilor în raport cu piciorul semnului, iar nu pe cunoaşterea cantităţei cu cât lovitura este scurtă sau lungă faţă de semn.

Observarea şi apreciarea sensului loviturilor.

Din toate acestea rezultă, că *observaţiunea loviturilor* reprezintă operaţiunea cea mai importantă a regulărei tragerei. Desigur că facultatea de a observa bine, nu se câştigă decât prin practică, totuşi câteva reguli trebuesc cunoscute, căci ajută mult la justeţa observaţiunilor.

In primul rând este necesar să cunoaştem, deosebirea dintre o lovitură fuzantă şi una percutantă. Dacă lovitura este fuzantă, norul este la început foarte alb şi de formă sferică, cu o coadă identică ca aceea a cometelor; el formează apoi un fel de con. Dacă lovitura este percutantă, ea formează un nor mai puţin alb, mai mult cenuşiu, care se ridică dela pământ, lărgindu-se mereu pentru a forma un trunchiu de con.

In al doilea rând este necesar să cunoaştem sensul loviturei.

Cel mai bun mijloc de apreciare al sensului unui lovituri, este poziţiunea fumului produs din spargerea obuzului sau al şrapnelului în raport cu semnul. Dacă fumul acoperă semnul, aceasta însemnează că proectilul s'a spart înaintea semnului şi *lovitura este scurtă*, dacă însă semnul se proectează pe fum, aceasta însemnează că proectilul s'a spart înapoia semnului şi *lovitura este lungă*.

După cum se va vedeà mai târziu, regularea tragerei se face obişnuit prin lovituri fuzante.

In asemenea condiţiuni, pentru ca să fim siguri că lovitura este scurtă, prin faptul că a acoperit semnul, trebue nea-

părat, ca spargerea să se producă la *maximum o miime* deasupra solului.

In adevăr, fumul produs prin spargere are o lungime care poate atinge în proecție verticală 5 metri și cum înălțimea de spargere corespunde vârfului norului produs de fum, se înțelege, că la distanțele mijlocii de tragere (2500 metri), pentru o înălțime de spargere de 2 miimi, egală cu 5 metri $\left(2 \times \frac{2500}{1000} = 5 \text{ mt.}\right)$, fumul produs va puteà să acopere semnul, deși lovitura aparține unei traectorii lungi în raport cu ținta, astfelcă în realitate lovitura este lungă, iar nu scurtă. Să mai ținem seamă, că din cauza împrăștierei loviturilor, deși înălțimea de spargere este de 1 miime, vom obține totuș șrapnele cari se sparg sus. Pentru aceste motive, nu trebue să ne mulțumim numai pe înălțimi de spargere joase pe cari le putem observà, ci este necesar să executăm regularea prin lovituri cât mai joase, obținând într'o serie de 4 lovturi, o *lovitură sau chiar două percutante.*

Pentru o mai bună înțelegere a justificărei întrebuințărei loviturilor fuzante joase, în scopul de a puteà aprecià dacă traectoria este scurtă sau lungă, să considerăm — spune *d l căpitan Campana* — semnul B și două drepte AX și AX', înclinate respectiv de 1 miime și de 3 miimi pe AB. Din figura 79 se vede, că traectoriile lungi cari pot dà puncte de spargere scurte sunt coprinse între S și S_1 în primul caz (înălțimea de spargere de 1 miime) și între S' și S'_1, în cazul al doilea (înălțimea de spargere de 3 miimi). Pe un teren orizontal, eroarea comisă în bătaie este astfel redusă, atunci când se întrebuințează înălțimi de spargere joase dela BO_1 la BO, cu alte cuvinte cu $^1/_3$. La 2500 mt. această distanță este pentru tunul nostru Md. 904 de 2,50 mt. $\times$ ctg. $6^0,17 = 23$ mt. aproximativ.

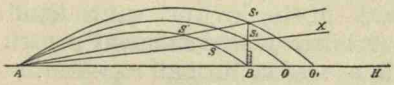


Fig. 79.

Rezultă de acì, că prin întrebuințaea înălțimei de spargere joase, inconvenientul deși este micșorat subsistă încă, căci o salvă observată scurtă poate corespunde unui înălțător lung. Prin urmare, chiar în asemenea condițiuni, o *salvă încadrantă* trebue considerată luugă dar aproape de semn.

Trebueste observat, că dacă semnul S se găsește pe un teren în pantă spre baterie, orice lovitură percutantă mai joasă ca semnul este scurtă și orice lovitură percutantă mai sus ca semnul este lungă. In fine orice lovitură fuzantă E mai joasă ca semnul e sigur scurtă, dar orice lovitură fuzantă E' mai sus ca semnul, este îndoelnică.

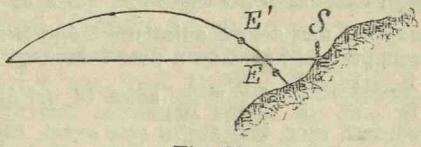


Fig. 80.

Explicarea pentru ce regularea tragerei se face pe salve de baterie

Regularea tragerei se face pe salve de baterie cu acelaş înălţător şi trăgând asupra întregului front al inamicului când el nu trece de 100 metri, sau cel puţin pe un front egal cu al bateriei şi motivele sunt următoarele :

a) Prin salve de 4 lovituri, se poate face în acelaş timp regularea în bătaie, în direcţiune şi regularea corectorului ; în definitiv se obţine un câştig de timp.

b) Se poate aprecià în bune condiţiuni de probabilitate, sensul şi chiar mărimea abaterilor, mulţumită salvei de 4 lovituri, care dă şi garanţii mai serioase asupra sensului loviturilor [1]).

c) Regulând tragerea prin salve, se poate obţine chiar în timpul regulărei o eficacitate suficientă pe tot frontul obiectivului.

In adevăr, experienţa arată că în special salvele trase pe limita scurtă a furcuţei sunt eficace şi că efectul salvelor în tragerea de regulare este aproape egal cu cel obţinut în tragerea de eficacitate.

d) Tragerea pe salvă uşurează repartiţia loviturilor, căci ne indică poziţiunea lor relativă. Dacă unele lovituri sunt anormale, ele apar foarte neted şi restul salvei este suficient pentru corecţiunile mijlocii, fără a mai fi nevoe să le mai repetăm.

e) La răsboiu obiectivele vor fi puţin vizibile şi în general discontinue.

O lovitură izolată care s'ar sparge înaintea unor asemenea obiective, ar fi greu de observat şi ar trebuì pentru elucidarea incertitudinei, ca să tragem de mai multe ori, ceeace reprezintă o pierdere de timp. Din contra, cu 4 lovituri avem şansa, să putem observà măcar una din ele.

---

1) In adevăr, după teoria probabilităţei, trăgându-se cu un singur tun, probabilitatea pentruca lovitura să fie scurtă sau lungă, va fi $^1/_2$. Rezultă dar, că pentru a fi siguri de sensul loviturei, se va face o consumare de 6—8 proectile prin salturile făcute, înainte de a ne puteà pronunţa. Trăgându-se pe secţie, probabilitatea de a aveà două lovituri scurte cu un înălţător exact ar fi $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$, adică de 2 ori din 4, se va aveà o lovitură lungă şi una scurtă adică un *înălţător incadrant*. Trăgând pe salve de baterii, probabilitatea de a aveà 2 lovituri scurte cu un înălţător exact ar fi $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$, adică 14 ori din 16 în mijlociu, salva va fi încadrantă când înălţătorul este exact, ceeace însemnează, că este foarte probabil. ca înălţătorul să fie scurt, când salva a dat 4 lovituri scurte şi cât de slabă este probabilitatea, ca aceste 4 lovituri scurte să fie date de un înălţător lung *(Lt. Col. Paloque)*.

f) Presupunem că obiectivul SS′ este oblic în raport cu frontul bateriei. Dacă s'ar trage lovitură după lovitură, tunul 1-iu ne-ar dà lovituri lungi, iar tunul al 4-lea lovituri scurte, după cum se vede pe figură, deşì de fapt ambele tunuri trag cu acelaş înălţător. Din această cauză s'ar produce erori şi zăpăceală în operaţiunea regulărei tragerei.

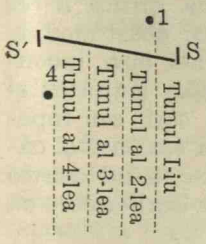


Fig. 81.

g) Tragerea prin salve este de un mecanism mai simplu, fiecare tun are aceleaşi elemente de tragere, bateria este în mâna căpitanului, care are de comandat aceleaşi modificări pentru întreaga baterie, fără a se preocupà de tunul care trebue să tragă.

h) Regularea prin salve dă, nu înălţătorul unui punct al semnului, dar acel care convine întregului semn, chiar dacă el ar fi eşalonat în adâncime.

i) Cum se fac erori în darea înclinărei tunului, se poate întâmplà ca două tunuri să nu fie comparabile, adică ambele întrebuinţând acelaş înălţător, unul poate să ne deà o lovitură scurtă, iar celalt una lungă. In asemenea condiţiuni tragerea lovitură după lovitură poate produce erori sau cel puţin contradicţiuni, pe când tragerea pe salve nu prezintă acest inconvenient căci se ià ca sens al salvei, sensul majorităţei loviturilor.

j) Inconvenientul dela (i) s'ar puteà produce în tragerea lovitură cu lovitură chiar din cauza împrăştierei loviturilor. Tragerea prin salve ne dă un punct (lovitură) mediu şi deci mai multă certitudine asupra sensului real al înălţătorului tras.

Obiecţiunile cari se fac contra regulărei tragerei prin salve sunt :

a) O consumare mare de muniţiuni. Aşà dacă prima salvă nu este în direcţiune sau are puncte de spargere prea înalte, cele 4 lovituri sunt perdute.

b) Dificultatea de a observà la prima salvă, abaterea în bătaie, abaterea în direcţie şi punctele de spargere ale celor 4 lovituri, observaţiune care trebueşte făcută în acelaş moment, ceeace însemnează că avem de apreciat 12 elemente.

Desigur că această obiecţiune este fundată, căci dacă am trage prima salvă, lovitură cu lovitură, s'ar puteà aprecià separat cele 4 lovituri şi deci s'ar puteà asigurà direcţiunea planului de tragere al celor 4 tunuri. Pentru aceste motive sunt mulţi cari preconizează, ca prima salvă să fie înlocuită cu tragerea lovitură cu lovitură. In orice caz însă, trebue să revenim la tragerea prin salve, după prima lovitură trasă de cele 4 tunuri.

Observaţiune.—Deşì regularea prin salve şi cu acelaş înălţător constitue regula generală, sunt totuş excepţiuni, pe cari să le

semnalăm. *a*) Se poate întrebuinţà regularea cu câte o singură lovitură (un singur tun) când este vorba de reperajul terenului sau când trebue să nu expunem tunurile, în perioada critică a regulărei, de pildă pentru bateriile dela avangardă. Acest mod de regulare — spune d-l *căpitan Campana* — prezintă însă inconveniente, căci cere minimum 2 lovituri cu acelaş înălţător şi aceste lovituri pot dà naştere la contradicţiuni, cari cer repetarea tragerei. Cevà mai mult, dacă semnul este eşalonat şi căpitanul nu ştie acest lucru, furca obţinută poate să nu convie întregei baterii şi în toate cazurile repartiţia loviturilor cere ca regularea să fie terminată prin salve.

b) Se mai poate întrebuinţà o regulare de *tragere eşalonată*, tragându-se salve, înălţătoarele dintre tunuri sau secţii fiind eşalonate de 100 sau 200 metri. Procedând astfel, se reperează terenul mai repede. In adevăr, dacă considerăm o salvă eşalonată care ne dă punctele de spargere O_1, O_2, O_3 şi O_4, cele două din urmă încadrează semnul. La a doua salvă, se va urmà cu regularea, ţinând în seamă înălţătorul tunului al treilea care ne-a dat lovitura scurtă O_3. Se înţelege prin urmare, că procedând astfel, se accelerează operaţiunea regulărei, căci prima salvă ne arată cari sunt modificările de făcut pentru salva următoare.

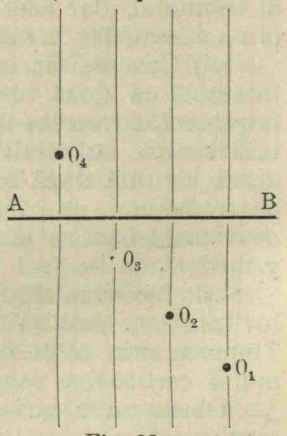


Fig. 82.

Să observăm însă, că condiţiunea esenţială constă în aceia, ca prima salvă să cază exact asupra semnului, căci dacă salva nu este în direcţiune atunci nu ne indică nimic şi dacă adusă apoi în direcţie ne dă 4 lovituri lungi sau 4 scurte, rezultatul este iarăşi nul şi din toate se produc incetineli, cari sunt evitate întrebuinţând acelaş înălţător la regulare.

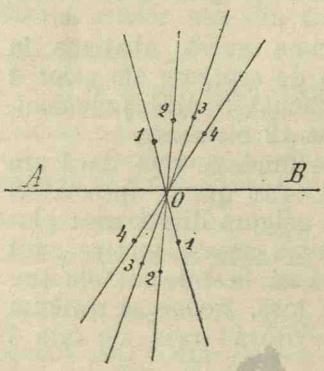


Fig. 83.

c) Se mai poate întrebuinţà o regulare de tragere *convergentă*, adică îndreptând planurile de tragere ale celor 4 tunuri, asupra aceluiaşi punct *O* al semnului. Se înţelege din observarea figurei 83, că în acest caz se va ştì, dacă salva este lungă sau scurtă, după cum punctele de spargere se vor produce în ordinea normală a tunurilor sau invers [1]).

Acest procedeu se întrebuinţează

1) Să observăm, că acest procedeu este necomplect, căci nu ne dă re-

excepţional, în general în tragerile de noapte contra obiectivelor bine văzute cum ar fi *focurile de bivuac* şi *în tragerea contra baloanelor.*

Rămâne să vedem cum se face observarea loviturilor în salvă.

Observarea şi apreciarea salvelor

Se zice că o salvă încadrează semnul, când două lovituri sunt scurte şi două lungi. Dacă regularea tragerei se face percutant, atunci înălţătorul care ne-a dat această salvă încadrantă, reprezintă *înălţătorul semnului,* dar dacă se reglează tragerea fuzant, în acest caz înălţătorul este lung în raport cu semnul [1]).

Se zice că o salvă este *mixtă* când coprinde 3 lovituri scurte şi una lungă, sau invers [2]).

O salvă poate să nu fie văzută, pentru motivul că spargerile se produc într'o cută de teren dinaintea sau dinapoia semnului. Dacă însă terenul dinaintea semnului este absolut descoperit şi avem siguranţa de aceasta, atunci salva este nevăzută, fiindcă se sparge înapoia semnului şi aceasta este un indiciu că salva este *lungă.*

Dacă două salve consecutive rămân nevăzute, trebue luat alt înălţător.

Deciziunea pe care căpitanul o ia după observarea salvelor în ceeace priveşte sensul ei, trebueşte luată îndată ce loviturile au explodat. Cu cât deciziunea este mai repede cu atât este mai justă [3]). Dacă căpitanul nu se decide de îndată,

---

partiţiunea celor patru lovituri. Apoi, indicaţiunile pe cari ni le dă sunt nesigure când punctele de spargere sunt în apropierea semnului, din cauza apropierei celor 4 planuri de tragere. In fine, dacă s'a făcut greşala la ochirea colectivă pentru diferitele tunuri, rezultatele observărei sunt neadevărate. Rezultă dar, că acest procedeu nu se poate întrebuinţă, decât atunci când se face ochirea individuală.

1) In adevăr, fiindcă obţinem două lovituri cari se sparg scurt şi două cari se sparg lung, aceasta însemnează, că punctul de spargere mijlociu este deasupra semnului şi salva mijlocie este deasupra semnului dar aproape de el. Or, traectoria mijlocie a salvei care este aproape de semn va fi lungă, adică nu va trece prin piciorul semnului, după cum trebue. Rezultă deci, că după ce am obţinut o salvă încadrantă, trebue să căutăm a obţine *salve mijlocii joase.*

2) Salva este considerată ca *lungă,* când coprinde 3 lovituri lungi şi 1 scurtă Salva este considerată ca *scurtă* când coprinde 2 lovituri scurte şi 1 lungă (o lovitură este nevăzută). Salva este considerată ca *indoelnică,* când coprinde 1 lovitură scurtă şi 2 lungi.

3) Sunt totuşi cazuri când deciziunea nu trebue luată imediat:

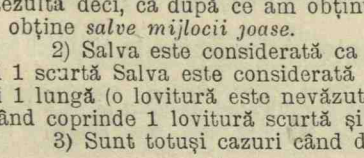


Fig. 84.

a) Aşà presupunem că, căpitanul nu poate observà decât două puncte S şi S′ ale semnului. O spargere E produsă între cele două extremităţi, fie că această spargere este lungă (E) sau scurtă (E′) este imposibil de apreciat corect de îndată. Dacă însă bate

aceasta însemnează că există o îndoială în spiritul său și așteptarea nu va face decât să accentueze această îndoială. Este mai bine de a declarà imediat, că salva este *îndoelnică* și a trage altă salvă.

Trebue ca căpitanul să anunțe cu voce tare deciziunea sa în ceeace privește sensul salvei. Această măsură îl obligă în primul rând să se pronunțe; apoi îi permite să-și aducă mai lesne aminte, prin faptul că impresiunea a fost reținută și de ureche.

Explicația pentru ce în general regularea tragerei se face cu lovituri fuzante

Tragerea fuzantă are următoarele avantaje față de tragerea percutantă, spune d-l *căpitan Tréguier*.

a) Spargerea fuzantă este mai vizibilă.

b) Regularea este independentă de formele și natura terenului. In adevăr, căpitanul reglează corectorul astfel, ca să obție puncte de spargere joase (1 miime) și deci apropiate de dreapta BS care unește bateria cu semnul. De îndată ce el a obținut acest corector nu-l mai atinge și toate punctele de spargere vor apăreà foarte aproape de această linie.

Dacă însă s'ar regulà tragerea percutant, loviturile cari ar cădeà în cutele de teren M, N, R, poate nu vor fi văzute și deci vor fi pierdute pentru regulare.

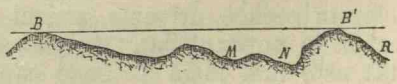


Fig. 85.

Admițând chiar că aceste cute de teren n'ar există, totuși mărăcinișurile, culturile mai dese și înalte ar puteà oprì fumul produs de lovitura percutantă și ar face ca observațiunea să devie foarte grea.

In fine, dacă terenul este mlăștinos, proectilul se înfundă, mai ales dacă unghiul de cădere este mare și face fugassă (se sparge în pământ).

c) Cum tragerea de eficacitate trebue să se facă fuzant, dacă se face regularea înălțătorului (bătăi) percutant, va trebuì apoi să se facă regularea corectorului, ceeace reprezintă o mare pierdere de timp.

d) Cu tragerea fuzantă se poate obține chiar în timpul re-

---

vântul dela stânga de pildă, el va împinge fumul spre dreapta și este bine să așteptăm, pentru a vedeà dacă fumul acopere sau este acoperit de extremitatea S' a semnului.

b) Presupunem că se trage asupra unui semn așezat înapoia crestei. Salva prin faptul că s'a spart înapoia crestei nu va fi văzută. Va trebuì să așteptăm un moment pentru a vedeà dacă fumul nu se arată înapoia crestei.

c) Se poate întâmplà ca fumul salvei precedente să acopere semnul. Va trebuì în acest caz să așteptăm ca fumul să se risipească căci altfel observarea este imposibilă.

gulărei, efecte simțitoare asupra semnului, efecte cari sunt mult mai slabe în cazul tragerei percutante.

Sunt însă anume cazuri când este avantajos de a face regularea tragerei percutant.

a) *Pentru a determinà înălțătorul unei creste.* Trăgându-se fuzant, dacă punctul de spargere ar fi cu puțin mai sus de linia CA — și vom aveà un număr de asemenea lovituri din cauza împrăștierei loviturilor — în acest caz sensul loviturei devine imposibil de observat și apreciat.

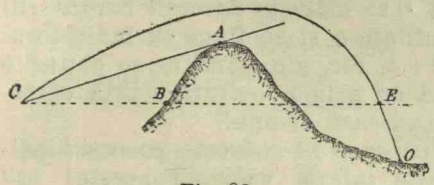


Fig. 86.

Din contra, orice lovitură percutantă văzută înaintea crestei este cu siguranță *scurtă*, și orice lovitură percutantă al cărui nor de fum pare tăiat de creastă, este *lungă*. Trebue totuși observat, că uneori este mai ușor de regulat tragerea pe o creastă trăgând fuzant, dacă însă avem grija de a luà ca corector, nu exact pe cel care ne-ar dà o spargere mijlocie pe linia CA — căci în acest caz nu s'ar evità inconvenientul mai sus semnalat — dar un corector puțin mai jos de această linie, care de pildă ne-ar dà puncte de spargere pe linia CB și care are avantajul de a dà pentru loviturile scurte, lovituri fuzante mai ușor de observat ca cele percutante și pentru loviturile lungi, puncte de spargere E mai puțin dedesubtul lui A, decât dacă ar fi percutante în O și deci mai ușor de observat înapoia crestei.

b) Când se reglează tragerea asupra unui obstacol, fiindcă în acest caz, tragerea de eficacitate este percutantă și pentru că avem șansa de a atinge obstacol chiar în timpul regulărei și apoi, fiindcă tragerea percutantă ne permite să aflăm mai exact distanța.

Principiul regulărei tragerei în bătaie

In metodele de regularea tragerei, nu trebuește să confundăm *principiile* cu *mecanismele*.

Principiile sunt în totdeauna aceleași și se bazează pe cunoașterea împrăștierei tragerei și pe efectele proectilelor.

Mecanismele însă variază nu numai cu aceste principii dar mai cu seamă cu organizarea materialului și a proectilului și cu întebuințarea lui. Așà se esplică de ce metodele regulamentare de tragere, conservând în totdeauna aceleași principii, s'au schimbat necontenit.

Prima calitate a unei bune metode de tragere, considerată din punct de vedere pur mecanic și ca aplicațiune pe câmpul

de bătaie, este *simplicitatea* și *repeziciunea*. Aceste calități însă depinde de perfecționarea materialului și a proectilului și în special de perfecționarea *aparatelor de ochire*.

După cum s'a văzut, metoda de regulare în bătaie, se bazează pe principiul *încadrărei*.

Se pleacă de la un înălțător I (adică de la un unghiu de tragere α), cât mai apropiat de distanță la care se presupune că se găsește semnul și se trage o primă salvă. Presupunând că salva obținută este scurtă [1]) se mărește succesiv înălțătorul (unghiul de tragere) cu o cantitate a și se trage cu înălțătorul $I + a$, $I + 2a$, $I + 3a$, $I + 4a$, etc. etc. până ce se obține o lovitură lungă, care împreună cu prima lovitură scurtă corespunzătoare înălțătorului I, încadrează semnul.

Cantitatea constantă a, cu care se mărește succesiv înălțătorul de plecare, se numește *salt* și valoarea acestui *salt* este în general de 400 metri — spune regulamentul nostru — putând însă a fi redus la 200 metri, în cazul când observarea loviturilor este ușoară și sigură, ori dacă s'au putut culege oarecare date dela o altă baterie care a tras înainte în acelaș obiectiv, sau în fine când distanța a fost măsurată cu telemetru.

Explicația tuturor prescripțiunilor de mai sus, este următoarea:

Salturile trebuesc să aibă o amplitudine destul de mare pentru a se puteà obține cât mai repede încadrarea.

Pedealtăparte, cu cât distanța la care se trage este mai mare, cu atât mărimea saltului trebuie să fie mai accentuată, căci cu atât erorile de apreciare cum și abaterile probabile se măresc. Invers, cu cât cunoaștem mai exact distanța, evident că erorile de apreciare ale distanței nu mai au importanță și putem deci micșorà amplitudinea saltului.

In ambele cazuri însă, amplitudinea saltului trebue să aibă o astfel de valoare, în cât apreciarea dacă o lovitură este scurtă sau lungă, să nu fie falșificată, din cauza abaterilor datorite împrăștierei loviturilor.

In această ordine de idei, fiindcă se știe că zona de împrăștiere a loviturilor are o adâncime egală cu de 8 ori abaterea probabilă, să înțelege lesne, că amplitudinea minimă a unui

---

1) Regulamentul prevede că se poate începe regularea și prin lovituri lungi în anumite cazuri, ca de pildă când obiectivul să confundă cu fondul peisagiului, sau dacă vântul suflă astfel, în cât fumul provenit din spargerea proectilelor, ar împiedacà observarea loviturilor, precum și în fine, când ne-am teme de a lovì trupele amice (atunci când ele sunt la mai puțin de 500 metri de inamic). Voiu mai adăugà eu, că tragerea începe fatalmente cu o lovitură lungă, când apreciarea distanței a fost greșită în plus.

In general însă, regularea tragerei începe prin lovituri scurte, care prezintă avantajul de a obține oareși care efecte asupra semnului, chiar dela început.

salt nu trebue să fie mai mică, decât de 8 ori abaterea probabilă la distanța la care se trage.

Dacă această condițiune nu este îndeplinită, se vede din figura 87 cum zonele de împrăștiere corespunzătoare limitei scurte și lungi a saltului, se încalecă și cum putem fi expuși, să considerăm drept lovitură scurtă, lovitura A, obținută cu înălțătorul lung (I + a) și drept lungă, lovitura B, obținută cu înălțătorul scurt I.

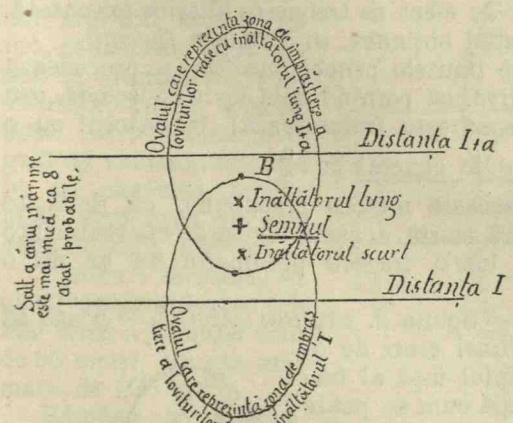


Fig. 87.

Figura 88 ne arată, cum suntem feriți de a cădeà în asemenea erori de apreciare și observațiune, atunci cdnd amplitudinea saltului este mai mare ca de 8 ori abaterea probabilă, la distanța la care se trage.

Consultând tabla de tragere a tunului nostru cu tragere repede Md. 1904, constatăm, că abaterea probabilă în bătaie este respectiv de 12, 14, 18, 20 metri, la distanțele de 2500, 3500, 4500, 5000, metri.

Prin urmare, fiindcă 20×8= 160 mt. rezultă că chiar la distanța maximă de tragere, amplitudinea saltului poate să fie egală cu 200 metri fără inconvenient, după cum și prescrie regulamentul nostru, pentru anume cazuri speciale [1]).

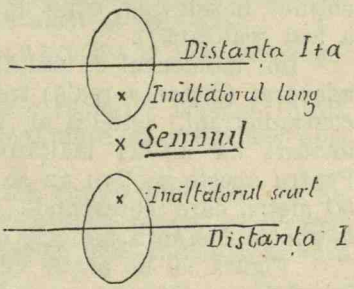


Fig. 88.

---

1) Dacă acum considerăm valoarea de 400 metri dată de regulament ca amplitudine a unui salt în cazurile generale, constatăm, că pentru tragerile de câmp, amplitudinea unui salt este egală cu cel puțin $\frac{400}{20}$ = 20 ori abaterea probabilă corespunzătoare distanței maxime și de $\frac{400}{14}$ = 29 ori abaterea probabilă corespunzătoare distanțelor, de luptă (3500 mt) și prin urmare suntem siguri, că erorile de cari am vorbit mai sus nu vor aveà loc.

In adevăr am avut ocaziunea la studiul împrăștierei loviturilor, să arăt

Furcuţa.—Reluând firul întrerupt să observăm, că după ce s'a obţinut prima încadrare — sau servindu-ne de expresia tecnică —după ce s'a obţinut *furca*, se răstrânge limitele furcei, având în vedere felul tragerei de efect ce trebueşte ulterior executată. Incadrarea definitivă astfel obţinută, se numeşte *furcuţă*.

Pentru a restrânge limitele primei încadrări se procedează ca mai sus, cu deosebirea, că pornind dela lovitura scurtă sau lungă (după cazuri), se măreşte (micşorează) înălţătorul cu o cantitate mai mică ca *a*, în general cu $\frac{a}{2}$.

Să observăm, că această metodă presupune, că dacă un înălţător a dat o lovitură scurtă, această lovitură este realmente scurtă, cu alte cuvinte într'o tragere prelungită, ea ar da o *bătae medie scurtă*.

Această concluzie — spune d. *căpitan Alvin*[1]) — poate să fie falşă, fie din cauza unei erori de ochire, fie chiar din simplul fapt al împrăştierei loviturilor, după cum se poate vedeà în figura 89, care ne arată discordanţa dintre observaţiune şi traectoria mijlocie.

Fig. 89.

Pentru aceste motive, trebue să se tragă mai multe lovituri cu fiecare din limitele *furcei*, sau cel puţin ale *furcuţei*, pentruca să nu credem, că am obţinut încadrarea, când de fapt ea nu a fost realizată [2]).

Din momentul ce înălţătorul admis este vecin cu înălţătorul adevărat (distanţa reală) trebue să ne aşteptăm la numeroase contradicţiuni, astfelcă ar fi necesar să tragem mai mult ca 4 lovituri cu acelaş înălţător pentru a aveà sensul ei exact. Pentru aceste motive nu se restrânge *furcuţa* la mai puţin de 50 metri, care corespunde la de 4 ori abaterea probabilă în bătaie la distanţa mijlocie de luptă (2500 metri).

Figura 90 ne arată cum se încalecă cele două zone de împrăştiere, obţinute cu cele două înălţătoare cari difer cu 50 metri, adică care difer cu de 4 ori abaterea probabilă.

---

că în tragerile de răsboiu, abaterile probabile practice trebuesc considerate egale cu de 2 ori abaterile probabile date de table. In asemenea condiţiuni este evident, că în loc de a considerà, că loviturile se împrăştie pe o zonă egală cu de 8 ori abaterea probabilă, vom considerà că ele se împrăştie pe o zonă egală cu de 16 ori abaterea probabilă. Chiar şi în acest caz, amplitudinea de 400 mt. a saltului satisface acestei condiţiuni.

1) *„Leçon sur l'artillerie"*.

2) In această ordine de idei, tragerea pe salve prezintă avantajul că se trage 4 lovituri cu acelaş înălţător şi pronunţarea sensului înălţătorului corespunzând la una din limitele furcuţei se face numai atunci când în aceeaşi salvă sunt cel puţin două lovituri bine observate de *sensul dorit*.

Dacă admitem în această figură, că semnul se găsește în mijlocul *furcuței*, ceeace însemnează că înălțătorul probabil este I+25 mt., constatăm după legea de împrăștiere a loviturilor, că în această zonă de o adâncime egală cu valoarea furcuței (4 ori abaterea probabilă) vom aveà un procent de 82% lovituri.

Pentru a termina, să observăm,că valoarea cea mai mică a *furcuței* este de 50 metri, iar cea mai mare de 200 mt.

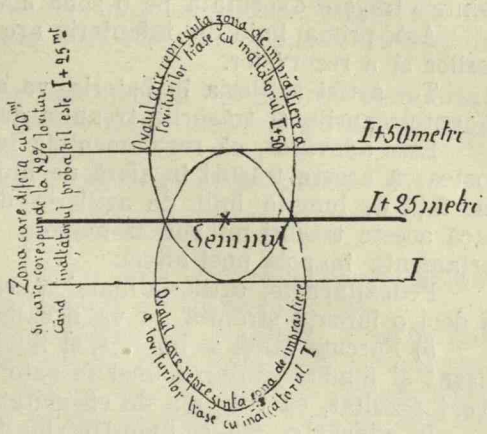


Fig. 90.

Rămâne să arătăm cazurile cari pot să ne călăuzească în alegerea mărimei furcuței.

Regularea precisă (furcă mică) şi regulare puţin precisă (furcă mare)

S'a văzut la istoricul tragerilor, cari sunt ideile d-lui *Lt.-Colonel Paloque*, asupra unui fel sau altul al regulărei.

Să căutăm în cele ce urmează, a preciza și mai bine chestiunea.

In primul rând este evident, că o *regulare precisă* (furcă mică) corespunde la un efect mult mai mare, ca o *regulare mai puţin precisă* (furcă mare).

Dacă obiectivele sunt inerte, dacă vulnerabilitatea lor nu se modifică în timpul tragerei, în fine dacă putem să tragem asupra lor cât mai mult timp, nu încape nicio îndoială, că vom întrebuința o *regulare precisă*.

La răsboi însă, majoritatea țintelor asupra cărora trage artileria *sunt mişcătoare* (infanteria) și ele prezintă o vulnerabilitate suficientă, numai pentru un scurt timp.

A întrebuința o *regulare precisă* în contra unor asemenea ținte, cari prin mișcarea lor schimbă distanțele pentru care s'a făcut *regularea precisă*, însemnează a nu trage nici un profit de avantajele acestui fel de regulare în ceeace privește efectul obținut.

Acest motiv este suficient pentru a pledà în favoarea furcuțelor largi, dar mai putem observà următoarele în favoarea lor.

a) La răsboiu obiectivele vor avea în majoritate o oareși

care adâncime şi nu vor puteà fi atinse de-aîntregul, decât printr'o tragere executată pe o zonă adâncă.

Aşà, prima linie de infanterie are înapoia sa, linia susţinerilor şi a rezervelor.

Tot astfel artileria în baterie, va aveà forţamente înapoia ei, antetrenurile şi trăsurile trenului de luptă.

Este adevărat, că regulamentele recomandă ca să se adăpostească aceste trăsuri în afară de linia de tragere a bateriei, dar faţă de lungile linii de artilerie de pe câmpul de luptă, dacă aceste trăsuri nu vor fi înapoia bateriilor lor, ele vor fi forţamente înapoia unei alteia.

Pedealtăparte, artileria inamică va fi adeseaori eşalonată şi deci o furcuţă strâmtă nu va fi suficientă pentru a o atinge.

b) Furcuţa largă se impune, şi fiindcă se reglează tragerea fuzant şi fiindcă căutarea unei furcuţe strâmte poate să aibă drept rezultat, că tragerea de eficacitate să fie nulă.

In adevăr, se ştie că fumul produs de spargerea unui şrapnel în E, poate foarte bine să ascundă semnul S, care însă de fapt nici nu este atins de vreun glonţ din snopul de spargere. Se deduce din observaţia loviturei E, că *înălţătorul este scurt* pe când în realitate după cum se vede din figura 91 acest *înălţător este lung*.

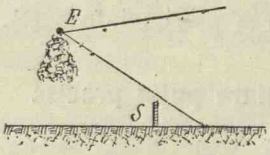


Fig. 91.

Ori, fiindcă restrângerea furcuţei, pentru a ajunge la furcuţa strâmtă se va face pe acest *înălţător presupus scurt*, atunci când trebue să trecem la tragerea de eficacitate, ne dăm lesne seamă din cele de mai sus că eficacitatea la semn va fi nulă, tocmai din cauza furcuţei strâmte.

c) Din cauza erorilor de ochire sau a celor provenite din darea unghiului de tragere combinat cu unghiul terenului, traectoriile celor 4 tunuri nu sunt comparabile, deşi întrebuinţează acelaş înălţător. Rezultă de acì, că în căutarea furcuţei strâmte, putem să cădem peste o serie de contradicţiuni, al căror efect este încetineala regulărei şi poate chiar greşeli în această operaţiune.

Regularea corectorului

In tragerea fuzantă, regularea tragerei în bătae se face, după cum s'a spus, observând cum se proectează fumul produs prin spargerea şrapnelului în raport cu semnul.

Pedealtăparte, după ce tragerea a fost regulată în bătae, trebue să facem ca şrapnelul să se spargă înaintea semnului, la *înălţimea tip* corespunzătoare maximului de eficacitate.

Rezultă din acestea, că regularea corectorului comportă două operaţiuni şi anume:

a) Prima operaţiune care constă în a regulà corectorul (înălţimea de spargere) astfel, încât să putem observà cât mai bine sensul loviturilor, sau cum s'ar zice găsirea *corectorului de regulare.*

b) A 2-a operaţiune care constă în găsirea *corectorului* (înălţimei de spargere) *corespunzător maximului de eficacitate* la distanţa dela care se trage.

Să studiem pe rând aceste două operaţiuni.

A. Găsirea corectorului de regulare

Se ştie că fumul produs prin spargere are o înălţime aproape de 5 metri dela punctul de spargere *în jos.*

Prin urmare, dacă spargerea se produce la o înălţime deasupra piciorului semnului, coprinsă între 0 şi 5 metri, este evident că se va puteà observà sensul loviturei. Ceeace trebue deci găsit este înălţimea medie de spargere care dă cele mai multe lovituri fuzante, între 0 şi 5 metri.

Tabla de tragere a tunului cu tragere repede Md. 904 — sau mai bine zis legea împrăştierei punctelor de spargere — ne va permite să găsim această înălţime medie de spargere la distanţele mijlocii (distanţă de 2500 metri după regulament) şi la distanţele maxime (5000 metri).

a) Inălţimea medie de spargere care convine pentru distanţa de 2500 metri

După tabla de tragere, abaterea probabilă în înălţime a punctelor de spargere la 2500 metri este de $2,_{40}$ mt.

Cum la 2500 metri, înălţimea de $2,_{40}$ mt. reprezintă aproximativ 1 miime, iar înălţimea de 5 metri (maxima înălţime a fumului produs prin spargere) reprezintă 2 miimi, putem spune, că 1 miime ne reprezintă abaterea probabilă a punctelor de spargere în înălţime, iar înălţimea de 5 metri = 2 miimi (maxima înălţime a fumului) reprezintă de 2 ori abaterea probabilă.

Aceste explicaţiuni fiind date, rămâne să găsim *înălţimea medie de spargere, care dă cea mai bună proporţie de lovituri fuzante între 0 şi 2 miimi.*

In toate cele ce urmează, se consideră, că traectoria medie trece prin piciorul semnului.

1. *Pentru înălţimea medie de spargere de 0* (*zero*) *miimi* spune *căpitanul Tréguier,* după care ne-am călăuzit în desvoltarea acestei părţi, vom aveà după legea împrăştierei, 50 % lovituri percutante (cari se vor sparge mai jos ca înălţimea medie de spargere) şi 50 % lovituri fuzante (cari se vor sparge mai jos ca înălţimea medie de spargere).

Răspândirea loviturilor pentru o asemenea înălţime medie de spargere se va face după legea împrăştierei şi prin urmare

pentru o abatere probabilă (adică pentru loviturile sparte la înălțimea coprinsă între 0 și 1 miime) vom aveà 25 % lovituri fuzante și pentru 2 abateri probabile (adică pentru loviturile sparte la înălțimea coprinsă între 1 și 2 miimi) vom aveà 16 % lovituri fuzante.

In definitiv, între 0—2 miimi (corespunzătoare înălțimei fumului de 5 metri) vom aveà 25 + 16 = 41 % lovituri fuzante.

2. *Pentru înălțimea medie de spargere de 1 miime.*

Vom aveà după legea împrăștierei loviturilor și ținând seamă, că înălțimea medie de spargere de 1 miime este egală cu o abatere probabilă, și că traectoria medie trece prin piciorul semnului, vom aveà zic 25 % lovituri cari se vor sparge mai jos ca înălțimea medie de spargere, adică percutante și 75 % lovituri cari se vor sparge mai sus, adică fuzante, după cum se vede în figura 92.

Răspândirea loviturilor cu o asemenea înălțime medie de spargere, se va face după legea împrăștierei loviturilor (a se vedeà figura 92) și prin urmare pentru o abatere probabilă (adică pentru lovituri sparte la înălțimea coprinsă între 1 și 2 miimi) vom aveà 25 % lovituri fuzante și pentru două abateri probabile (adică pentru lovituri sparte la înălțimea coprinsă între 1 și 2 miimi) vom aveà 25 % fuzante.

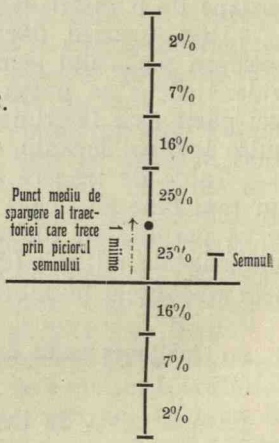


Fig. 92.

In definitiv, între 0—2 miimi (corespunzătoare înălțimei fumului de 5 metri) vom aveà 25 + 25 = 50% lovituri fuzante.

Este evident, tot după legea împrăștierei loviturilor, că pentru înălțimi de spargere sub zero miimi, vom aveà 16 + 7 + 2=25% lovituri percutante.

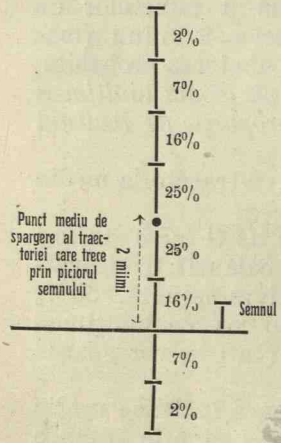


Fig. 93.

3. *Pentru înălțimea medie de spargere de 2 miimi.*

Vom aveà după legea împrăștierei loviturilor și ținând seama, că înălțimea medie de spargere de 2 miimi este egală cu de 2 ori abaterea probabilă și că traectoria medie trece prin piciorul semnului, vom aveà zic 9 % lovituri percutante și 91 % lovituri fuzante, după cum se vede din figura 93. Răspândirea loviturilor se va face după legea împrăștierei (vezi fig. 93) și prin urmare pentru lovituri sparte între 0—1 miime vom aveà 16 % lovituri fuzante, iar pentru lovituri sparte între 1—2 miimi, vom aveà 25% lovituri fuzante.

In definitiv între 0—2 miimi (corespunzătoare înălțimei fumului de 5 metri) vom aveà 25+16=41 % lovituri fuzante.

Este evident, că pentru înălțimi de spargere sub zero miimi vom aveà 7+2=9% lovituri percutante.

4. *Pentru înălțimea medie de spargere de 3 miimi.* Vom aveà după legea împrăștierei loviturilor și ținând seama, că înălțimea medie de spargere de 3 miimi este egală cu de 3 ori abaterea probabilă și că traectoria medie trece prin piciorul semnului, vom aveà zic, 2% lovituri percutante și 98% lovituri fuzante. Răspândirea loviturilor se va face după cum se vede în figura 94, și pentru lovituri sparte între 0—1 miime, vom aveà 7 % lovituri fuzante, pentru lovituri sparte între 1—2 miimi vom aveà 16 % lovituri fuzante și pentru lovituri sparte între 2—3 miimi, vom aveà 25 % lovituri fuzante.

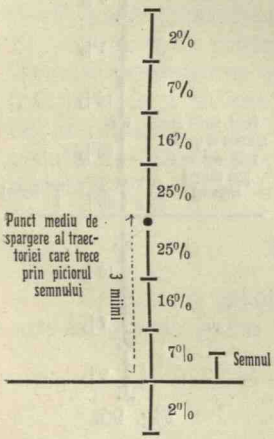


Fig. 94.

In definitiv, între 0—2 miimi (corespunzătoare înălțimei fumului de 5 metri) vom aveà 16+7=23% lovituri fuzante.

Se vede din figura 94, că pentru înălțimi de spargere sub zero miimi vom aveà 2% lovituri percutante.

Concluziune. Rezultă din toate acestea, că pentru distanțele mijlocii, înălțimea medie de spargere care dă cele mai multe lovituri fuzante între 0—2 miimi, adică între 0—5 metri (înălțimea fumului), este înălțimea de *1 miime.*

b) Inălţimea medie de spargere care convine pentru distanţa de 5000 metri

După tabla de tragere, abaterea probabilă în înălțime a punctelor de spargere este de 10,75 metri.

Cum la 5000 metri, înălțimea de 10 metri reprezintă 2 miimi, iar înălțimea de 5 metri (maxima înălțime a fumului produs prin spargere) reprezintă 1 miime, este evident, că a căutà cea mai bună proporție de lovituri fuzante cari se sparg între 0 și 5 metri, însemnează a căutà această proporție pentru înălțimi coprinse între 0 și 1 miime.

Procedând ca pentru distanța de 2500 metri vom găsi că:

1. *Pentru înălţimea medie de spargere de 0 (zero) miimi,* vom aveà 50 %, lovituri fuzante și 50% percutante.

Fiindcă la 5000 metri abaterea probabilă în înălțime este de 2 miimi (10 metri), este evident, că 1 miime va corespunde la $\frac{1}{2}$ din abaterea probabilă și prin urmare răspândirea loviturilor pentru $\frac{1}{2}$ abatere probabilă (adică pentru lovituri

sparte la înălțimea coprinsă între 0 și 1 miime) ne va da $\frac{25\%}{2} = 13\%$ lovituri fuzante, iar pentru o abatere probabilă (adică pentru lovituri sparte la înălțimea coprinsă între 0 și 2 miimi) ne va da 25% lovituri fuzante.

2. *Pentru înălțimea medie de spargere de 1 miime* vom avea după legea împrăștierei loviturilor și ținând seama, că înălțimea medie de spargere de 1 miime este egală cu $\frac{1}{2}$ abatere probabilă și că traectoria medie trece prin piciorul semnului, vom aveà zic 37% lovituri percutante și 63% fuzante.

Răspândirea loviturilor se va face după cum se vede în figura 95 și pentru lovituri sparte între 0 și 1 miime (corespunzătoare fumului de 5 metri) vom aveà 13% lovituri fuzante, iar pentru lovituri sparte sub *zero* miimi, vom aveà 25—13+16+7+2=37% percutante.

3. *Pentru înălțimea medie de spargere de 2 miimi*, vom aveà pentru aceleași motive ca mai sus, 25% lovituri percutante și 75% fuzante.

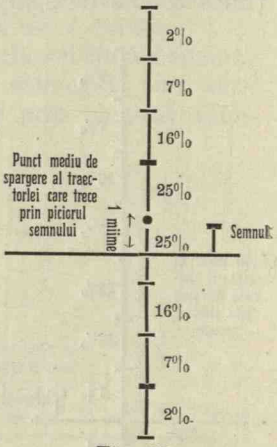


Fig. 95.

Răspândirea loviturilor se va face, după cum se vede în figura 96 și pentru lovituri sparte între 0 și 1 miime (corespunzătoare fumului de 5 metri) vom aveà 12% lovituri fuzante, pentru lovituri sparte între 1 și 2 miimi vom aveà 13% lovituri fuzante și pentru lovituri sparte între 0 și 2 miimi vom aveà 25% lovituri fuzante.

In fine, pentru lovituri sparte sub *zero* miimi, vom aveà 16+7+2=25% lovituri percutante.

4. *Pentru înălțimea medie de spargere de 3 miimi*, vom aveà 17% lovituri percutante și 83% fuzante.

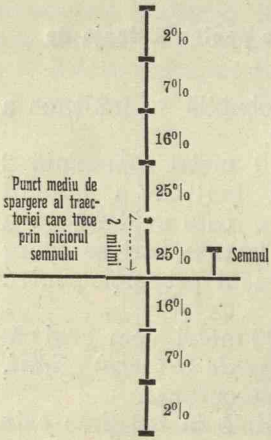


Fig. 96.

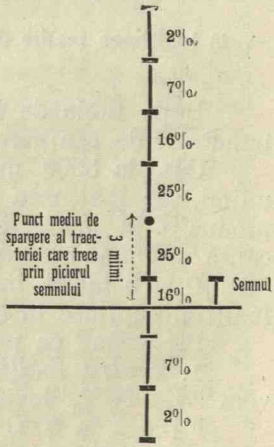


Fig. 97.

Răspândirea loviturilor se va face după cum se vede în figura 97 și pentru lovituri sparte între 0 și 1 miime (corespunzătoare fumului de

5 metri), vom aveà 8% lovituri fuzante, pentru lovituri sparte între 1 și 2 miimi vom aveà 13% lovituri fuzante, pentru lovituri sparte între 1 și 3 miimi vom aveà 25% lovituri fuzante și pentru lovituri sparte între 0 și 3 miimi vom aveà 33% lovituri fuzante.

Concluziune. Rezultă din toate acestea, că pentru distanțele mari, înălțimea de spargere de 0 miimi și de 1 miime, dau amândouă 13% lovituri fuzante între 0 și 1 miime, adică între 0—5 metri (înălțimea fumului).

Cum însă pentru o înălțime de 0 miimi, se obține 50% lovituri percutante ce pot fi lesne observate, pe când pentru o înălțime de 1 miime se obține numai 37% percutante, rezultă că la distanța de 5000 — unde observațiunile se fac cu mare greutate — înălțimea de spargere de *0 miimi* pare a fi mai favorabilă observațiunilor.

Concluziune generală

Următorul tabel poate rezumà cele arătate mai sus și nearată cum se poate obține *corectorul de regulare.*

Inălțimea medie de spargere de	Tragerea la 2500 mt.		Tragerea la 5000 mt.	
	Lovituri fuzante sparte între 0—5 mt.	Lovituri percutante	Lovituri fuzante sparte între 0—5 mt.	Lovituri percutante
0 miimi.	41%	50%	13%	50%
1 miime	50%	25%	13%	37%
2 miimi.	41%	9%	12%	25%
3 miimi.	23%	1,5%	8%	20%

Din observarea acestui tabel, putem constatà, că la distanțele mijlocii de tragere, variația loviturilor fuzante pentru înălțimi de spargere coprinse între 0 și 2 miimi este foarte mică pe când variația loviturilor percutante este foarte mare.

De aci rezultă, că la distanțele mijlocii de tragere, pentru aflarea *corectorului de regulare* corespunzător înălțimei de spargere de 1 miime, trebue să obținem proporția de 25% lovituri percutante (corespunzătoare înălțimei de spargere de 1 miime după cum se vede în tabel) ceea ce revine la proporția de 1 lovitură percutantă în salva de 4 lovituri trase de baterie. Prin urmare frequența mai mare sau mai mică a loviturilor percutante, constitue cel mai bun criterium pentru căpitan pentru

aflarea *corectorului de regulare*. Aşà, când va aveà mai mult de 1 lovitură percutantă în salvă, va şti că înălţimea de spargere este mai mică ca 1 miime şi când nu va avea nicio lovitură percutantă, va şti că înălţimea de spargere este mai mare ca 1 miime.

In definitiv, pentru aflarea *corectorului de regulare* căpitanul va procedà astfel: Va mări cu 50 metri corectorul corespunzător distanţei la care se trage şi care după cum se ştie corespunde la înălţimea tip de 3/1000, pentru a aveà corectorul de 1 miime necesar observărei loviturilor.

Dacă în salvă va aveà o lovitură percutantă, corectorul de regulare este obţinut. Dacă în salvă 2 lovituri vor fi percutante (ceea ce corespunde la 50% percutante) atunci căpitanul conform tabelului de mai sus, va puteà considerà că înălţimea medie de spargere a şrapnelului, faţă de corectorul adoptat este de 0 miimi, iar nu de 1 miime şi deci pentru a aveà corectorul de regulare, îl va micşorà cu 25 metri. Dacă toată salva este percutantă şi corectorul n'a dat în celelalte salve nici o lovitură fuzantă, atunci se va micşora corectorul cu 100 metri, şi dacă salva este tot percutantă se va micşora încă cu 100. Dacă şi cu această modificare salva este tot percutantă, atunci putem fi sigur că am făcut o eroare în măsurarea unghiului terenului şi atunci este mai nemerit sâ modificăm unghiul terenului, după cum s'a arătat la ocaziune.

Dacă în fine întreaga salva este *fuzantă*, atunci căpitanul va şti, că înălţimea medie de spargere a şrapnelului faţă de corectorul 1 miime corespunde de fapt la 2, 3, 4 etc. miimi, din cauza defectuosităţei duratei de ardere sau mai cu seamă din cauza unghiului terenului, nu îndestul de exact evaluat. Căpitanul va trebui să mărească corectorul după cum urmează: Va evalua înălţimea medie de spargere a salvei în miime şi va modificà corectorul de acest număr de miimi mai puţin *unu*. Aşà presupunem că înălţimea evaluată este de 5 miimi va modificà corectorul de 5—1=4 miimi ceea ce corespunde la o mărire de 100 metri pentru a obţine *corectorul de regulare*.

Inconvenientul de a nu ne da seama că avem un *corector de regulare* mai mare ca 1 miime, se resimte la tragerea de eficacitate.

In adevăr s'a spus, că înălţimea de spargere corespunzătoare maximului de eficacitate este de 3 miimi. Rezultă de aci, că căpitanul pentru a trece la tragerea de eficacitate va mări corectorul de regulare cu 2 miimi. Or, cum în realitate corectorul de regulare era mai mare ca 1 miime, se va executà tragerea de eficacitate cu o înălţime de spargere mai mare ca 3 miimi, ceea ce va micşora eficacitatea tragerei.

In ceea ce priveşte acum distanţele de 5000 metri, din observaţia tabloului se vede, că variaţia loviturilor fuzante pentru

înălțimi de spargere coprinse între 0—1 miimi este *nulă*, iar variația loviturilor percutante este de 13%.

De aci rezultă, că la distanțele mari de tragere, pentru aflarea *corectorului de regulare*, proporția de 50% lovituri percutante, adică proporția de 2 lovituri percutante în salva de 4 lovituri trase de baterie, ne va indică dacă am obținut sau nu *corectorul de regulare*.

Pentru o proporție mai mică (1 lovitură în salvă) vom ști că avem o înălțime de spargere de 2 miimi, sau chiar 3 miimi.

B. Găsirea corectorului corespunzător maximului de eficacitate.

Dacă corectorul de regulare corespunde exact cu înălțimea de spargere de 1 miime, se înțelege lesne că corectorul de eficacitate se obține, mărind cu 2 miimi corectorul de regulare.

Prin urmare aplicațiunea cea mai importantă și delicată este aceia corespunzătoare găsirei *corectorului de regulare*.

Tragerea de eficacitate

Consideraţiuni generale.— Importanța tragerei de regulare este foarte mare, în ceiace privește rezultatele obținute ulterior în tragerea de eficacitate, căci tragerea de eficacitate depinde simultaneu de trei factori: regularea în bătae, regularea în direcție și regularea corectorului, astfelcă admițând că doi din acești factori sunt perfect găsiți, eroarea făcută cu al treilea factor compromite tot rezultatul [1]).

«O tragere rău regulată rămâne ineficace —spune d-l *Locot.-Colonel Paloque* — oricare ar fi cantitatea de artilerie care ia parte, oricare ar fi numărul și sgomotul detunăturilor tunurilor.

«Se face o mare greșală, proporționând efectele unei artilerii după sgomotul produs, căci sgomotul nu ucide și ceiace

---

1) De acì rezultă, că o tragere cu șrapnele perfect regulată în bătaie și direcție, va aveà efecte omorîtoare foarte slabe, dacă nu chiar nule, cum s'a întâmplat în răsboiul Ruso-Japonez, din cauză că înălțimea de spargere nu este bine regulată, căci înălțimele de spargere prea mari vor produce simple contuziuni, iar cele joase vor aveà un efect mai mult local.

Acì este locul să insistăm și asupra valorei procedeului nostru de regulare (luat dela Francezi), care consistă în a ridicà sau coborî punctele de spargere, lucrând numai asupra *corectorului*. Procedând astfel, adică mărind sau micșorând corectorul, se ridică sau se coboară punctele de spargere pe traectorie, fără a modificà, adică fără a schimbà *regularea în bătae*.

Inainte de a se adopta acest procedeu se modificà durata de ardere, făcând să varieze și unghiul de tragere, astfelcă modificând traectoria (*regularea în bătae*) se strică tot ce se câștigase.

nu omoară nu mai sperie pe nimeni, după un timp oarecare» [1]).

Rezultă de acì, că este o mare greşală să grăbim *regularea tragerei* pentru a trece mai repede la *tragerea de eficacitate*. In această ordine de idei să observăm, că există un contrast isbitor între durata *tragerei de eficacitate*, care reprezintă *scopul* şi între aceia a *tragerei de regulare*, care reprezintă *mijlocul*, căci aceasta din urmă cere un timp de 3—20 ori mai mare.

Din această cauză, iată cum se procedează pe câmpul de luptă, în faţa obiectivelor ce sunt momentan vulnerabile:

1. Se grăbeşte trecerea la *tragerea de eficacitate*, printr'o regulare mai puţin precisă [2]).

2. Se profită de zăpăceala produsă la inamic din această tragere, pentru a restrânge furca.

3. Se trece apoi la tragerea pe înălţător fix, când este în special vorba de tragerea de demontare, sau când vrem să fixăm absolut pe inimicul cel mai periculos, pe o anume poziţiune.

Salvă de Control. Furca fiind obţinută, înainte de a se trece la tragerea de eficacitate, trebue în general să se *controleze* elementele tragerei obţinute prin regulare, cu ajutorul unei salve numite de *control*, executată pe limita scurtă a furcei. Să observăm însă, că în tragerile contra trupelor, fiindcă trebue să deslănţuim vijelia cât mai repede, se poate a nu întrebuinţà *salva de control*, atunci când ultima salvă de regulare fiind trasă pe limita scurtă, a permis să constatăm, că într'adevăr înălţătorul este scurt.

Când se trage contra obstacolelor, fiindcă în general regularea se face fuzant, iar tragerea de eficacitate este percutantă, va trebuì neapărat a se trage *salva de control*, care trebue să fie *percutantă*. Necesitatea *salvei de control* în acest caz se impune şi pentru motivul, că regularea trebue să fie cât mai precisă. *Salva de control* în acest caz se va executà, nu pe *limita scurtă*, ci pe *înălţătorul intermediar*, care de fapt este înălţătorul corespunzător *tragerei de eficacitate*

Mecanismele tragerei de eficacitate

Sunt patru feluri de *trageri de eficacitate* şi anume:

a) *Tragerea progresivă;* b) *Tragerea de salve sau vijelii la comanda căpitanului*; c) *Tragerea pe înălţător fix*; d) *Tragerea cu secerare.*

---

1) Obuzele inamice rău regulate—spune *Prinţul Hohenlohe* în scrisoarea 3-a — căděau departe de noi pe câmp fără nici un efect; ici colo însă explodau aruncând pământ şi în loc de a ne face rău, ne puneau în bune dispoziţiuni.

2) Procedeul se întrebuinţează, chiar în contra obiectivelor cari permit o regulare mai precisă, pentru a le cauzà perderi cât mai repezi, cu preţul bine înţeles, a unei consumări mai mari de muniţiuni.

a) Tragerea progresivă [1])

Tragerea progresivă constă în incadrarea semnului într'o furcă largă de 200 metri, după care se execută cu toată bateria o tragere după cum urmează. Fiecare tun trage câte două lovituri cu următoarele înălțătoare:

1. Cu înălțătorul limitei scurte, micșorată cu 100 metri [2]).

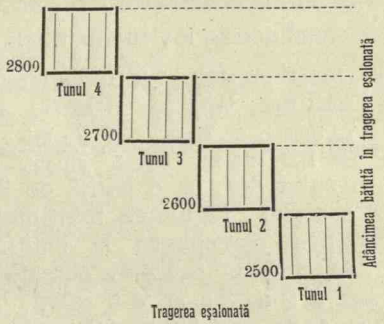
---

1) Din cauza imposibilității de a observà loviturile salvei a 2-a, 3-a și a 4-a, fiindcă fumul primei salve maschează fumul celorlalte, s'a propus executarea unei *trageri regresive*, adică o *tragere progresivă* începută cu înălțătorul lung și micșorând succesiv înălțătorul cu 100 metri.

Desigur, că în asemenea condițiuni observarea loviturilor s'ar face mai lesne, în schimb s'ar produce confuziuni pe câmpul de luptă, din cauza emoțiunei, unii ochitori executând *tragerea progresivă* pe înălțătorul lung și alții *tragerea regresivă* pe înălțătorul scurt. Din toate acestea rezultă necesitatea întrebuințărei unui singur fel de *tragere progresivă*, cu care toți să fie deprinși astfel în timp de pace, în cât să-l execute pe câmpul de luptă în *mod automat*.

Este locul acì, să facem o deosebire între *tragerea progresivă* actualmente întrebuințată și între *tragerea eșalonată*, preconizată acum 18 ani de *general Langlois*. Ambele servesc la baterea spațiurilor, însă pe când în *tragerea progresivă* toate tunurile au acelaș înălțător, astfelcă prin schimbarea înălțătoarelor cu 100 metri după ce s'a tras două lovituri, bateria bate porțiuni paralele în adâncime, în *tragerea eșalonată*, fiindcă fiecare tun al bateriei trăgeà cu un înălțător diferit se bate tot porțiuni paralele de o adâncime egală cu adâncimea eficace a snopului însă nu la aceiași înălțime pentru toate tunurile bateriei.

Următoarele două scheme ne indică deosebirea.



2) Motivul pentru care se micșorează cu 100 metri limita scurtă a furcei pentru a începe tragerea progresivă, este următorul:

S'a văzut, că la regularea tragerei cu lovituri fuzante, nu putem fi absolut siguri că limita scurtă astfel obținută, este realmente scurtă în raport cu semnul. Micșorând prin urmare cu 100 metri, înălțătorul va fi cu siguranță scurt.

Sunt cazuri însă, când nu se va micșorà limita scurtă și anume, când se trage contra unei artilerii defilată înapoia crestei. In acest caz regularea se face, după cum se știe, pe creastă și a trage scurt cu 100 metri, însemnează a aveà lovituri scurte inutile, căci artileria se găsește mai mult sau mai înapoia crestei. De fapt regularea făcându-se pe creastă și cum incadrarea este de 200 metri în general, se înțelege, că înălțătorul crestei este înălțătorul intermediar al furcei. Să mai observăm, că micșorarea cu 100 metri e limitei scurte a furcei se impune și pentru a se *căpătà o zonă scurtă*,

2. Cu înălțătorul limitei scurte a furcei.
3. » » » » mărit cu 100 metri.
4. » » » lungi a furcei [1]).

Ceiace revine a zice, că se mărește succesiv înălțătorul cu 100 metri [2]), după ce s'a tras de fiece tun câte 2 lovituri, schimbând înălțătorul de 4 ori. S'a arătat la studiul densității, că se bate astfel, cu o densitate mijlocie suficientă de 1,30 glonț pe metru pătrat, o zonă a cărei adâncime este de 500 metri.

Tragerea progresivă prezintă avantagiul că acoperă într'un timp foarte scurt, o zonă de o adâncime eficace de 500 metri, astfelcă reprezintă singurul mijloc al artileriei, pentru a atinge obiectivele cari dispar repede, ceiace este cazul pentru infanteria care înaintează prin salturi, adică care după ce a parcurs o porțiune oarecare de teren, se culcă repede la pământ [3]).

Observaţiune. — D-l *Căpitan Campana* observă, că tragerea progresivă prezintă un mare inconvenient, în cazul când terenul dinainte este în pantă, spre, sau dela baterie.

In adevăr, presupunem că înălțătorul de plecare este OA= 2200 metri, fie AB terenul bătut și OX linia punctelor de spargere succesive *a*, *b*, *c*, *d*, înclinate de 3 miimi pe OA. Dacă panta terenului este egală cu $\frac{dH}{AH}$, în cazul acesta loviturile ultimei salve sunt percutante. Or, la 2500 metri cu tunul nostru cu tragere repede Md. 1904, $dH=7,_{50}$ mt. (înălțime tip) și HD=69 metri. Avem din figură că

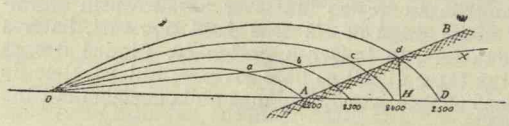


Fig. 98.

$$\frac{dH}{HA}=\frac{7,_5\text{ mt.}}{AD-HD}=\frac{7,_5\text{ mt.}}{300\text{ mt.}-69\text{ mt.}}=\frac{7,_5\text{ mt.}}{231\text{ mt.}}=0,_{03}.$$

Rezultă dar, că o pantă de 3 miimi, va aveà ca efect să strice complect regularea înălțimei de tragere. Pentruca înălțimea tip să corespunză la 3 miimi pentru toate salvele, ar trebuì să ridicăm succesiv corectorul cu 1, 2 și 3 miimi, când se trage a 2-a, 3-a și 4-a salvă. Inversul ar aveà loc, după cum se vede din figura 99, când terenul s'ar coborî. Or, este

---

ca precauțiune pentru a puteà face corecțiuni în timpul tragerei și pentru cazul când semnul ar înaintà.

1) Inălțătorul final (limita lungă a furcei) ne *asigură o zonă lungă*, ca precauțiune pentru cazul când semnul s'ar îndepărtà.

2) Pentru distanțele mai mari ca 4000 metri, pentru motivele văzute la studiul adâncimei snopurilor, ar trebuì ca înălțătoarele să varieze din 50 în 50 metri, căci numai astfel snopurile se pot suprapune în adâncime.

3) Dacă ținem seama, că timpul necesar pentru executarea unei trageri progresive nu întrece 1 minut, se înțelege, că chiar cavaleria va fi prinsă în zona eficace a acestui fel de tragere, căci ea nu parcurge decât maximum 240 metri la trap.

imposibil de făcut vreo corecțiune, căci după cum se știe, mecanismul tragerei progresive, comportă numai schimbarea înălțătorului, căci numai astfel se poate realizà iuțeala deslănțuirei focului, care constitue specialitatea acestui fel de tragere.

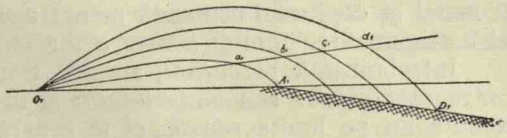


Fig. 99.

Acest inconvenient este foarte serios în cazul când se execută tragerea progresivă înapoia unei creste. Pentru aceste motive, D-l *General Tariel* recomandă ca în asemenea cazuri, corectorul de regulare să nu fie mărit cu 2 miimi, când se trece la tragerea de eficacitate, ci să se lase neschimbat.

Cu toate acestea, dacă panta dinapoia crestei este mai mare ca 5 miimi, rezultatele tragerei progresive vor fi foarte slabe.

b) Tragerea pe salve sau vijelii la comanda căpitanului

Această tragere se execută în general cu o furcă egală cu 100 metri [1]) și consistă în a trage succesiv cu toate tunurile bateriei [2]), două sau mai multe lovituri, schimbându-se apoi înălțătorul.

Deosebirea între acest fel de tragere și *tragerea progresivă*, constă în aceia, că pe când tragerea progresivă este de un mecanism invariabil, schimbându-se după fiece 2 lovituri înălțătorul; la *tragerea pe vijelii*, schimbarea înălțătorului nu se face, decât după ce a fost comandat de căpitan.

Rezultă dar, că *tragerea pe vijelii* are aceleași proprietăți ca tragerea progresivă, afară de repeziciune. In schimb, tragerea bateriei este în mâna căpitanului, care poate economisì focurile, satisfăcând în acelaș timp la necesitățile cele mai variate, executând după cazuri, tragerea *progresivă* sau *regresivă* pe limita scurtă sau lungă a furcei, schimbând înălțătorul eventual numai cu 50 metri și trăgând numărul de lovituri pe care-l crede necesar la o anume distanță, pentru a obține o densitate mai mare și oprind tragerea atunci când rezultatele au fost obținute, sau când trebuințele o cer.

In definitiv, *tragerea pe vijelii* este o tragere în adâncime, care prezintă avantagiul, că poate fi regularizată ca intensitate, ca densitate și ca distanță, după voința căpitanului.

---

1) Eventual și mai mare.
2) Se poate trage și numai cu un singur tun la comanda căpitanului.

c) Tragerea pe înălţător fix

Intrebuinţată *fuzant*, această tragere este identică cu cea precedentă, cu singura deosebire că se trage pe o furcuţă de 50 metri şi căpitanul comandă mereu acelaş înălţător, care este cel corespunzător limitei scurte a furcei.

Intrebuinţată *percutant*, această tragere se întrebuinţează contra *obstacolelor* sau *materialului* şi în acest caz tragerea se execută nu pe limita scurtă, ci în general pe înălţătorul intermediar corespunzător furcuţei [1]).

Tragerea pe *înălţător fix* executându-se contra obstacolelor şi materialului, se înţelege, că factorul cel mai important al acestui fel de tragere este *preciziunea*.

Pentru aceste motive, în scopul de a puteà aprecià valoarea înălţătorului, nu se întrebuinţează *vijeliile*, ci *salvele*, sau chiar tragerea lovitură cu lovitură.

Tragerea lovitură cu lovitură, sau cum se zice pe *tunuri independente* se întrebuinţează, atunci când se cere o mare preciziune. In asemenea cazuri cum nu toate tunurile pot fi comparabile, adică nu toate tunurile se pot găsì în aceleaşi condiţiuni, din cauza jocului inevitabil dintre aparatele de ochire şi din cauză că înălţătorul nefiind gradat decât din 50 în 50 miimi, iar înălţătorul intermediar diferind cu 25 miimi, fiecare ochitor apreciază din vedere, jumătatea diviziunilor pentru a avea înălţătorul intermediar [2]) se înţelege că numai tragerea pe *tunuri independente* poate da rezultatele aşteptate.

Observaţiune. *Tragerea pe înălţător fix* se poate întrebuinţà şi contra trupelor, când vrem să fixăm în mod absolut infanteria inamică, pe locul unde se găseşte. Este evident însă, că se va ajunge la acest fel de tragere, după ce mai întâi s'a executat tragerea *progresivă* sau pe *vijelii* şi după ce căpitanul a avut timpul necesar se restrânge furca.

Să observăm însă, dacă ţinem seama de tablourile dela pagina 144, cari ne arată că intervalul de spargere şi distanţa dela punctul de spargere la creştetul snopului se măresc cu înălţimea de spargere, să observăm zic, că în asemenea cazuri, căpitanul trebue să caute să aibă un corector de regulare foarte jos (maximum 1 miime). In adevăr, dacă admitem că corectorul

---

1) Motivele pentru cari se ia înălţătorul intermediar este următorul: Dacă semnul a fost încadrat de pildă între 2600 metri şi 2650 metri, nu mai încape nicio îndoială, că el se găseşte între aceste două limite. In acest caz, dacă se trage pe limita scurtă sau cea lungă, evident că nu se va atinge obstacolul. Dacă însă se ia înălţător şi se trage o salvă de *control* cu acest înălţător şi ea verifică că înălţătorul este bun, suntem siguri că vom obţine efect.

2) Pentru aceste motive se întrebuinţează de preferinţă *cadranul*, care ne dă exact înclinarea ţevei corespunzătoare distanţei înălţătorului intermediar.

de regulare nu este destul de jos, se va. întâmplà ca limita scurtă observată deşi ne dă în realitate puncte de spargere scurte, cu toate acestea trecând la corectorul de eficacitate (mărindu-se cu 2 miimi corectorul de regulare) fiindcă semnul se găseşte în regiunea dintre punctul de spargere şi creştetul snopului, el nu va primi nici o lovitură, mai cu seamă dacă stă culcat.

d) Tragerea cu secerare

După cum s'a văzut, acest fel de tragere permite a se bate un front mai mare ca 100 metri.

Dacă secerarea se execută în *tragerea progresivă*, fiecare tun trage câte 3 lovituri pe fiece înălţător [1]), astfelcă în *tragerea progresivă cu secerare*, se trag 3×4×4=48 lovituri de baterie.

Dacă secerarea se execută în *tragerea pe salve* (*vijelii*), se trage de asemenea 3 lovituri pe fiece tun.

Intrebuinţarea diferitelor feluri de tragere după natura obiectivului şi situaţiunea lui

a) Tragerea contra artileriei

In general tragerea contra artileriei cuprinde două faze şi anume: 1. Prima fază care are de scop pe lângă regularea tragerei şi jenarea cât mai repede a tragerei artileriei inamice. 2. A doua fază, care are de scop a distruge artileria inamică.

Modalitatea tragerei în fiece fază, cum şi trecerea dela o fază la alta, depinde în general de situaţiunea artileriei inamice.

Artileria inamică este văzută

1. *Prima fază*. Se va căutà furca de 200 metri, executându-se imediat una sau două *trageri progresive cu şrapnele* pe limita scurtă [2]).

Să observăm că *tragerea progresivă* va jenà tragerea ar-

---

1) S'a arătat în primul volum, că motivul pentru care se trage câte 3 lovituri de fiece tun, este acela de a nu lăsà pe un front larg de 200 metri, nici o porţiune nebătută. S'a arătat apoi la studiul densităţei, că minima densitate obţinută în tragerea de secerare, este aceia corespunzătoare frontului de 200 metri, căci în acest caz cele 3 snopuri ale fiecărui tun, nu se suprapun decât pe $^2/_{10}$ din lărgimea de 50 metri ce fiece tun poate să bată. S'a arătat de asemenea, că pe măsură ce lărgimea frontului de bătut prin secerare este mai mic ca 200 metri şi coprins între 100 şi 200 metri, densitatea se măreşte.

2) Dacă artileria este înapoia crestei şi este văzută de căpitan, care întrebuinţează de pildă scara de observator, în acest caz se caută furca în raport cu creasta şi se execută *tragerea progresivă*, începând cu înălţătorul corespunzător crestei.

tileriei inamice, numai dacă o va *surprinde*. In ceeace privește pretinsa *imobilizare a artileriei inamice*, din cauza *tragerei progresive*, este evident, că dacă ea este pe poziție, și față de protecția scuturilor, *imobilizarea* va fi mai mult relativă, căci ea nu va fi împiedicată de a trage. Cel mult mișcările dinapoi vor trebuì să înceteze pentru un moment.

Faza a 2-a. Se va restrânge furca până la 50 metri, se va executà salva de control pe înălțătorul intermediar cu obuze de sfărâmare și se va trece apoi la tragerea de eficacitate cu obuze de sfărâmare.

In timpul tragerei de eficacitate, care de fapt este o tragere de demontare, fiecare tun trage asupra unuia din tunurile inamice. Dacă în timpul acestei trageri nu se obține 2 lovituri scurte și 2 lungi, sau dacă se obține 1 lovitură scurtă și 3 lungi, se modifică înălțătorul cu 25 metri.

Artileria inamică este nevăzută fiind mascată de o creastă înapoia căreia se găsește

1. *Prima fază*. Se va căutà a se obține o furcă de 400 metri, executându-se de preferință *tragerea pe salve* (*vijelii*) *eșalonate* la comanda căpitanului, pe limita scurtă sau lungă, pentru a nu se consumà inutil munițiunea mai ales când nu suntem siguri de incadrare [1]). Se va aveà grija a nu se mărì corectorul de regulare din cauza influenței pantei dinapoia crestei [2]).

2. *Faza 2-a*. In timpul *tragerilor pe vijelii*, se va restrânge furca, căutându-se a se precizà un punct oarecare al obiectivului. Imediat ce s'a obținut acest lucru, se restrânge furca la 50 metri și se procedează ca mai sus.

Observație. Dacă nu se poate fixà vreun punct al obiectivului și lucrul se va întâmplà, se va consumà multă munițiune fără a se obține vreun efect.

b) Tragerea contra infanteriei

Ar fi foarte greu a se da anume regule fixe, în ceiace privește tragerea contra infanteriei, căci un asemenea obiectiv prezintă o infinitate de varietăți, atât din punctul de vedere al vizibilității, cât și din acela al mersului și iuțelei de mers pe câmpul de luptă. Se poate totuși da oarecăre norme, cari ne pot îndrumà, în rezolvirea diferitelor situațiuni ce se pot prezintà.

Pe câmpul de luptă, infanteria se prezintă artileriei, sub forma unei linii de tiraliori continuă, dar mai ales împărțită în mici grupe.

---

1) Evident că se va puteà întrebuință și una sau două *trageri progresive* în loc de *tragerea pe vijelii*.

2) Motivele s'au discutat.

Două cazuri se pot întâmplà după cum infanteria inamică este nemişcată şi adăpostită, sau dacă se mişcă prin salturi.

Infanteria este nemişcată şi adăpostită

Presupunem că infanteria stă în defensivă, ocupând diferite puncte de sprijin, de unde trage în infanteria noastră, împiedecându-i înaintarea.

In acest caz se va face o regulare precisă, pentru a se trece la tragerea de eficacitate pe înălţător fix.

Tragerea de eficacitate se va executà încet şi pe un front larg (maxim de 200 metri), prin salve trimise la comanda căpitanului, în momentul când infanteria inamică ridică capul, pentru a trage în infanteria noastră.

Când frontul pe care o baterie trebue să-l bată va fi mai larg ca 200 metri, se va bate succesiv, porţiuni din frontul ocupat de inamic, observându-se a nu se începe mereu cu aceiaşi porţiune, ci cu diferite, pentruca astfel infanteria inamică să nu profite de baterea sistematică, pentru a puteà trage contra infanteriei noastre.

Infanteria înaintează

a) Dacă infanteria înaintează sub forma unei linii de tiraliori, se va întrebuinţà la început *tragerea progresivă*, pentru a o oprì momentan şi pentru a atinge susţinerile şi rezervele cari urmând-o, se găsesc fatalmente înapoi.

Tragerea progresivă însă nu se va întrebuinţà decât la început, căci imediat ce s'a produs o primă dezorientare în rândurile inamice, dezorientare care se va manifestà prin culcarea lor la pământ, a mai continuà cu tragerea progresivă, însemnează a cheltuì inutil o cantitate enormă de muniţiuni. Să mai observăm, că tiraliorii cunoscând mecanismul acestui fel de tragere, vor profità de aceasta, înaintând de îndată ce prima salvă a pornit, mai ales dacă aceasta va corespunde unui înălţător scurt, dar foarte aproape de distanţa la care se găsesc ei.

Rezultà de acì, că după prima *tragere progresivă*, căpitanul va trebuì să întrebuinţeze o *tragerea pe salve* (*vijelii*) care în general va fi *regresivă*.

In cazul când efectul acestei trageri se manifestà prin fixarea tiraliorilor la pământ, se va restrânge furca, căutând a se trece cât mai repede la *tragerea pe înălţător fix*.

Când infanteria inamică a înaintat astfel încât se găseşte la mai puţin de 1000 metri, se va întrebuinţà tragerea cu *şrapnele percutante*, motivele au fost discutate la efectele proectilelor. In general pentru atacurile apropiate, se va întrebuinţà tragerea individuală, ceiace necesità ca tunurile să poată urmărì obiectivele şi deci să tragà din poziţiuni descoperite.

b) Dacă infanteria înaintează pe mici grupe, a trage uniform pe tot frontul, ar însemnà să consumăm inutil o cantitate mare de muniţiuni.

In asemenea cazuri, bateria va îndreptà fiece tun asupra câte unui grup, ceiace corespunde pedeoparte la descentralizarea comandamentului bateriei, iar pedealtăparte la condiţiunea ca fiece tun să poată vedeà şi urmărì obiectivul său particular. Un asemenea procedeu însă complică chestiunea regulărei tragerei, căci este greu, ca fiece tun să poată trece prin seria operaţiunilor regulărei.

Chestiunea este rezolvită în asemenea caz, prin procedeul *tragerei pe zone reperate*, care se va întrebuinţà şi pentru a face faţă *contra-atacurilor* inamicului, *contra-atacuri* cari după cum se ştie, se desemnează la un moment dat prin surprindere şi cu o mare iuţeală, neţinând decât câtevà minute [1]).

Tragerea pe zone reperate

Reperajul terenului este o regulare de tragere obţinută dinainte, asupra unor puncte însemnate pe unde există probabilitate, că inamicul va înaintà [2]). Această operaţiune permite artileriei de a obţine instantaneu o eficacitate, care este cu atât mai mare, cu cât inamicul — din lipsa salvelor de regulare — este surprins şi deci n'are timpul să se adăpostească. Importanţa tragerei reperate se înţelege lesne, ţinând seama, că pe măsură ce efectele focurilor au devenit mai puternice, a trebuit să se întrebuinţeze toate mijloacele, pentru a scăpà de acest foc. In faţa acestei situaţiuni, artileria nu are decât un singur mijloc, acela de a lovì cât mai repede, toate obiectivele a căror vulnerabilitate este trecătoare.

Tragerea pe zone operate coprinde trei operaţiuni şi anume: *a*) Preparaţiunea reperajului; *b*) executarea reperajului; *c*) executarea tragerei la apariţia obiectivelor.

a) *Preparaţiunea reperajului* constă, în a determinà mai dinainte, pentru punctele însemnate din faţa bateriei: *deriva*, *unghiul de tragere [distanţa]*, *unghiul terenului* şi *corectorul*.

S'a arătat cum se procedează în acest scop în volumul I.

---

1) Contra-atacul se execută în momentul când infanteria atacului a ajuns la aproximativ 400 metri de poziţii, fiind îndreptat în general asupra unuia din flancurile atacului.

2) Asemenea puncte vor fi în general reprezentate pe zona pe care operează bateria, prin puncte indicate pe unde trebue să treacă atacul, prin diferite creste, buchete de arbori, mărăcinişuri, limite de culturi, linii de arbori, în definitiv prin diferitele puncte cari pot servì infanteriei inamice ca adăpost momentan, contra focurilor infanteriei şi artileriei.

b) *Executarea reperajului* are de scop a ne complectà datele obținute la prepararea reperajului, prin ajutorul câtorvà lovituri de tun, cari ne vor da incadrarea semnului și valoarea apropiată a corectorului.

Să observăm însă, că dacă executarea reperajului, va fi mai ușoară în timpul luptei, după ce anume baterii vor devenì momentan neocupate, ea este foarte delicată la început, atunci când numai comandamentul poate permite să se tragă cu tunul, căci altfel s'ar puteà desvălui intențiunile sale. In plus în asemenea cazuri atragem atențiunea artileriei inamice asupra noastră.

Rezultă din toate acestea, că operațiunea executărei reperajului reprezintă misiunea cea mai delicată pe care trebue s'o îndeplinească artileria pe câmpul de luptă.

Acestea fiind zise, să vedem cum se execută reperajul cu lovituri de tun.

D-l *Căpitan Tréguier* propune două procedeuri :

a) Primul procedeu constă în a determinà incadrarea de 100 metri și corectorul de regulare a diferitelor puncte însemnate de pe teren, trăgându-se cu un singur tun, lovitură după lovitură și cu înălțimi de spargere joase. Rezultatele obținute se înscriu într'un mic tabel, după modelul alăturat.

Punct însemnat	Incadrare	Corector de regulare
Creasta A. . . .	2500—2600	+ 50
Mărăcini . .	1700—1800	— 100
Limita de cultură	1300—1400	zero

b) Al doilea procedeu consistă în a trage lovituri percutante în mai multe direcțiuni tot cu un singur tun, dar cu înălțătoare cari difer (200 metri).

Cu modul acesta se determină incadrările diferitelor puncte însemnate de pe teren. Trăgându-se apoi 2—3 lovituri fuzante, pentru determinarea corectorului unui singur punct B de pildă, se va puteà, consultând diferențele de nivel din buletinul de supraveghere, determinà aproximativ corectoarele corespendente celorlalte puncte [1]. Alăturatul tabel ne arată cum se trec rezultatele obținute.

1) Se înțelege că se va întrebuință în acest scop, valorile unghiurilor terenului a diferitelor puncte remarcabile. valori consemnate în buletinul de supraveghere.

Punct insemnat	Incadrare	Corector de regulare
.	2700	
Pădurice . . .		+ 50
. . .	2500	
Punctul *B* (Pom isolat pe creastă)		+ 100
	2300	
Limita de cultură	21 0	— 50

c) **Executarea tragerei la apariţia obiectivului**

Cu ajutorul celor două operaţiuni de mai sus, dacă căpitanul va pune bateria, în cazul când va fi obligat să execute tragerea colectivă, sub unul din regimurile văzute el va puteà executà o tragere de eficacitate, de îndată ce vreun obiectiv apare dintr'un anume punct.

In cazul ochirei individuale, cum fiecare tun vede obiectivul său şi cunoaşte elementele tragerei prin ajutorul reperajului, tragerea de eficacitate se va deslănţuì şi mai repede, din cauză că se elimină dificultăţile ochirei colective, provenite din greşelile inerente ale ochirei în direcţie, greşeli semnalate cu ocazia studiului regulărei tragerei. O ochire individuală în *tragerea pe zone reperate* se va întrebuinţà în special, pentru a oprì *contra-atacurile* infanteriei adverse, cari prin faptul că se deslănţuesc prin surprindere şi cu o mare repeziciune, trebuesc oprite printr'o tragere de eficacitate fulgerătoare şi bine ajustată, care să formeze înaintea lor o baricadă de foc omorâtoare.

Tragerea la distanţe mari

In general, foarte rar va trebuì ca artileria să tragă la distanţe mai mari ca 4000 metri, căci obiectivele vor fi adeseaori nevăzute şi apoi regularea şi observarea loviturilor este foarte grea, astfelcă rezultatele vor fi foarte slabe.

Totuşi, atunci când se poate vedeà forţe inamice numeroase în formaţie de adunare, coloane în marş, artilerie numeroasă descoperită manevrând etc., se va întrebuinţà trageri la distanţe mai mari ca 4000.

Regularea şi tragerea de eficacitate la distanţele mari se face în general şi nu se deosibeşte de regularea la distanţele obişnuite, decât în următoarele:

Corectorul de regulare — după cum s'a văzut — este cel care corespunde înălţimei de spargere zero, adică acel care ne dă un număr egal de lovituri percutante şi fuzante.

In ceiace privește tragerea de eficacitate, trebue să căutăm a restrânge furca la 100 de metri, căci cu o furcă de 200 metri, s'ar consumà o cantitate îndoită de muniţiuni, pentru a produce acelaş rezultat.

In fine, eşalonarea înălţătoarelor în tragerea progresivă sau pe vijelii, trebue să se facă din 50 în 50 metri, fiindcă numai astfel,—după cum s'a arătat—snopurile se vor suprapune în adâncime.

TRAGERILE CU ARMA PORTATIVĂ

a) Tragerea de regulare

Regularea tragerei cuprinde: *a*) regularea tragerei în direcţie; *b*) regularea tragerei în bătae.

Ambele aceste operaţiuni sunt în aparenţă mult mai uşoare şi mai expeditive decât cu tunul.

In adevăr, pentru regularea tragerei în direcţie, în supoziţia că o lovitură a căzut mai la dreapta sau mai la stânga semnului, este evident, fiindcă planul vertical de tragere al armei este fix pentru toate distanţele [1]), că n'am aveà decât să-l îndreptăm după cazuri, mai la stânga sau mai la dreapta.

In ceiace priveşte regularea tragerei în bătae, constatându-se că o lovitură este mai scurtă sau mai lungă cu 100 metri de pildă, în raport cu ţinta, n'am aveà decât să schimbăm înălţătorul şi apoi să tragem. Pentru diferenţe mai mici ca 100 metri, dar chiar pentru diferenţe mai mari, pentru a puteà trage cât mai repede, ne lipsim chiar de modificarea înălţătorului, observând însă de a ochì mai sus sau mai jos (înaintea semnului) de o cantitate aproximativă corespunzătoare diferenţei de distanţă [2]).

Să observăm însă, că toate operaţiunile de mai sus se bazează pe cunoaşterea sensului loviturei. Or, observarea este extrem dificilă pentru glonţ, dacă nu chiar imposibilă, mai ales actualmente cu micşorarea calibrului [3]), şi acì constă inferioritatea armei faţă de tun, care poate fi cu drept cuvânt considerat ca un adevărat *telemetru*.

---

1) Căci se ştie că atât ţelul cât şi înălţătorul sunt fixaţi pe armă, odată pentru totdeauna.

2) De fapt aşà se procedează la determinarea înălţătorului zilei, adică când ştim exact distanţa la semn şi când din diferitele cauze văzute, *distanţa topografică* nu corespunde *distanţei balistice*.

3) In 1870 a fost imposibil să se observe sensul loviturilor salvelor şi deci să se reguleze tragerea, cu mitraliera *Reffye*, care trăgeà un glonţ de 13,5 m/m calibru şi de o greutate de 54,2 grame.

Rezultă din toate acestea, că toate procedeurile date pentru regularea tragerei, n'au o mare importanță pe câmpul de luptă și totul se rezumă în găsirea mijlocului ca dela început, tragerea să se execute la distanța cea mai apropiată (exactă) de semn și apoi în a anihilà pe cât posibil, cauzele cari fac ca eficacitatea la țintă să se micșoreze tocmai din cauza inexactei aprecieri a distanței.

Toate acestea sunt cu atât mai adevărate cu cât — după cum se știe — actualmente toate infanteriile dispun de instrumente practice pentru exacta apreciere a distanței [1]) și cu cât toate frământările tecnicianilor au fost îndreptate, pentru a mărì cât mai mult *întinderea traectoriei*, care orice s'ar zice, constitue mijlocul cel mai sigur și mai practic, pentru a obține în mod indirect și dela început, o *bună regulare a tragerei*, așà cum trebue să fie înțeleasă la infanterie, adică aceia care atenuează cât mai mult micșorarea eficacității, din cauza depărtărei mai mult sau mai puțin mare dintre centrul grupărei loviturilor și centrul punctului ochit, provenită din o inexactă apreciere a distanței [2]).

Rezumându-ne, vom conchide, că pentru infanterie nu poate fi vorba să înțelegem prin *regularea tragerei*, acea operațiune care permite artileriei din *observarea loviturilor*, să afle exacta distanță la semn (distanță balistică), ci mai mult operațiunea inițială — *care este de cea mai mare importanță* — și al cărui scop este, de a determinà cât mai exact distanța la semn.

Sub beneficiul curiozității semnalăm care sunt aceste mijloace: *a*) Măsurarea distanțelor cu ajutorul telemetrelor; *b*) Aprecierea din vedere; *c*) Determinarea distanței cu ajutorul hărților; *d*) Aflarea distanței cu ajutorul sunetului; *e*) Luarea distanței dela trupele de artilerie din apropiere; *f*) Determinarea distanțelor cu ajutorul salvelor.

S'a discutat în volumul I aceste diferite procedeuri, nu ne rămâne decât să spunem câtevà cuvinte, asupra ultimului mijloc.

Pentru determinarea distanțelor cu ajutorul salvelor, trebue ca cel puțin o secție să execute tragerea cu acelaș înălțător asupra aceluiaș punct [3]).

Acest mijloc nu reușește, decât dacă ținta este fixă, dacă

---

1) Printre aceste aparate cităm următoarele: *Zeiss, Stroud, Bickel, Hahn, Barr, Souchier, Rocksandici.* Se pare că aparatul *Hahn* este printre cele mai bune, fiindcă după cum spune *„Kriegstechnische Zeitschrift“* el satisface următoarelor condițiuni: *a*) Poate fi servit de un singur om; *b*) Dă distanțele în metri fără a fi nevoe de a face calcule, sau să se întrebuințeze anume tabele; *c*) Măsurătoarea se face în câtevà secunde; *d*) Aparatul este mic, solid și nu este greu; *e*) Nu face greșeli în măsurătoare, mai mari ca 4 %—5 % din distanță etc.

2) A se vedeà volumul I, pagina 35.

3) La distanțele mari se execută în acest scop salve de companie.

ea este neted vizibilă și terenul permite observarea loviturilor, dacă el prin natura lui permite să se ridice un nor de praf la punctul de cădere și în fine dacă ochirea s'a făcut bine.

La apreciarea distanței cu ajutorul salvelor mai trebue să ținem seama și de legea împrăștierei loviturilor, cari îngreuează observația și concluziunile pe cari trebue să le tragem, căci nu vom puteà zice că înălțătorul este scurt sau lung, decât când vom aveà siguranța din observațiuni, cum că majoritatea loviturilor sunt scurte sau lungi.

Dacă ținem seama că toate aceste condițiuni trebuesc simultaneu obținute, putem să ne dăm seama, că acest procedeu nu poate reuși decât *excepțional.*

Observațiune. Tot ce s'a spus în acest capitol, nu trebue să ne falsifice ideile, în sensul că infanteria nu trebue să cunoască și să fie deprinsă din timp de pace, cu toate mijloacele care-i permit să-și reguleze cât mai bine tragerea.

S'a făcut o constatare conformă realității, care ne arată tocmai greutățile infanteriei de a-și regulà tragerea pe câmpul de luptă, justificând importanța *razanței traectoriei* cum și a necesității de a se aprecià cât mai exact distanța. Tot astfel analiza făcută în prima parte a cursului, care constată că *preciziunea* într'o tragere întrunită variază foarte puțin în raport cu două arme, din care una de o justețe perfectă și alta mult mai puțin justă, dar variază foarte mult cu îndemânarea trăgătorilor (instrucția diu timp de pace) ne arată, nu că trebue să renunțăm să avem arme perfecționate, dar că vom trage cu atât mai mare profit de ele, cu cât trăgătorii vor fi mai bine exercitate cu tragerea.

b) Tragerea de eficacitate

Considerațiuni generale. Pe câmpul de luptă, tragerea de eficacitate a infanteriei se obține, prin așà zisa *«tragere întrunită»*[1]) (colectivă), adică tragerea executată în acelaș timp de mai mulți soldați, fie în ordine strânsă, fie în tiraliori, asupra aceleiași ținte.

In *tragerea întrunită* focul este *de voe* (rar sau repede) și de *salvă* [2]).

---

1) *Focurile individuale* se execută pe câmpul de luptă de trăgători izolați ca de pildă: de santinelele din avantposturi, de cercetașii patrulelor cum și de tiraliori, atunci când depărtarea între ei este mai mare ca 5. Caracteristica fundamentală a acestor focuri constă în faptul, că trăgătorul își apreciază singur obiectivul, distanța până la acest obiectiv (adică ei determină singur înălțătorul) își alege singur punctul de ochire, cum și corecțiile ce trebue să le facă, în fine ei decid momentul când începe și încetează focul, cum și cantitatea de munițiuni consumată. In general aceste focuri trebue să se execute, pentru cauzele de mai sus, la distanțe mai mici ca 500 metri.

2) *Focul de voe* este focul obișnuit al trăgătorului, iar *focul de salvă* se

Caracteristica *tragerei întrunite* mai constă în faptul, că atât distanța, punctele de ochire, cantitatea de muniţiune etc. toate sunt apreciate şi ordonate de şefi.

Se poate spune că pe câmpul de luptă, *tragerea de eficacitate şi tragerea de regulare* se confundă, neputându-se face deosebirea între ele, aşà cum se face în tragerile artileriei.

Diferitele feluri de trageri de eficacitate

Caşi artileria, infanteria întrebuinţează în tragerea de eficacitate, sau acelaş înălţător sau înălţătoare diferite. In primul caz tragerea întrunită se zice că se execută *pe înălţător fix*, după cum s'a arătat mai sus; în al doilea caz tragerea întrunită se execută pe înălţătoare diferite şi se numeşte *tragere eşalonată*.

Tragerea eşalonată. Dacă la distanţele mici, pentru greşeli de înălţător de 100 sau 200 metri, eficacitatea rămâne aceiaşi din cauza razanţei traectoriei, după cum s'a arătat în primul volum (pagina ....) nu se întâmplă acelaş lucru la distanţele mari, căci curbura traectoriei pedeoparte şi împrăştierea loviturilor pe de altă parte, fac ca influenţa greşelilor de înălţător să fie foarte mare.

Pentru a se remedià la aceasta, atunci când tragem la distanţe mari şi când distanţa nu poate fi exact cunoscută sau bine apreciată, se întrebuinţează *tragerea eşalonată*, care consistă în a trage asupra aceleiaşi ţinte cu două înălţătoare diferind cu 100 metri (după regulamentul german) sau cu 200 metri (după regulamentul francez).

Procedând astfel, se bate cu eficacitate suficientă o zonă de teren de 400 metri adâncime, ceiace remediază inconvenientele cari decurg din inexacta apreciare a distanţei.

In adevăr, să presupunem că executăm o tragere la 1000 metri şi admitem că pentru arma noastră, abaterea probabilă în adâncime este de 50 metri [1]) în tragerea întrunită.

Dacă presupunem — cazul cel mai avantagios — că punctul mediu este chiar în ţintă şi dacă întrebuinţăm un singur înălţător, loviturile se vor respândì în adâncime, pe o întindere de 50 $\times$ 8 mt. = 400 metri. Se ştie însă că în asemenea condiţiuni, adâncimea bătută eficace (care conţine 82 % din lovituri) va fi numai de 50 $\times$ 4 = 200 metri, conform legei împrăştierei loviturilor [2]).

întrebuinţează în momentele de criză, sau în tragerile de noapte sau în fine pentru regularea tragerei.

1) Se va vedeà mai târziu, la studiul eficacităţei, că această abatere în tragerea întrunită la distanţa de 1000 metri, este de 48 metri.

2) A se vedeà primul volum „*Studiul împrăştierei loviturilor*“.

Dacă însă presupunem că ținta se găsește între 800 și 1000, de pildă la 900 metri și noi apreciăm că distanța este, fie de 800 fie de 1000 metri, adică facem o eroare în plus sau minus de 100 metri, adâncimea eficace care conține 82 % lovituri (admițând că punctul mediu este aproximativ la 1000 metri, sau la 800 metri) va fi în afară de țintă care nu va primì decât maximum 9 % (7 %+2 %) lovituri.

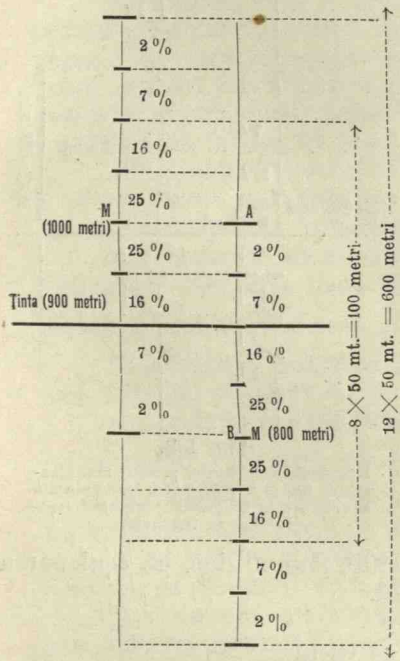


Fig. 100.
Răspândirea loviturilor pentru înălțătorul de 800 și înălțătorul de 1000 metri întrebuințate simultaneu în *tragerea eșalonată* (eșalonare de 200 metri).

Dacă însă, din cauza nesiguranței asupra distanței exacte vom trage cu înălțătoarele eșalonate cu 200 metri, adică dacă vom trage cu înălțătorul de 800 și 1000 metri se înțelege din alăturata figură, că toate loviturile se vor împrăștià pe o adâncime de 600 metri, iar 82 %[1]) se vor răspândì pe o porțiune de 400 metri. Din figura 100 se vede că în acest caz, ținta găsindu-se la 900 metri, se va bate cu eficacitate 200 metri înainte și 200 metri înapoi de ea.

Dacă însă s'ar fi întrebuințat o eșalonare de 100 metri, rezultatele obținute ar fi cele din figurile 101 și 102, în cazul când ținta găsindu-se tot la 900 metri, s'ar fi apreciat distanța fie de 800 metri fie de 1000 metri.

Din figurile 101 și 102 se vede, că ținta găsindu-se la 900 metri, se va bate cu eficacitate: 200 metri înaintea ei și 100 metri înapoia ei (figura 101) sau 100 metri înaintea ei și 200 metri înapoia ei (figura 102).

Dacă ar fi să facem o comparațiune între avantajele eșalonărei de 200 metri și de 100 metri este adevărat, că densitatea loviturilor obținute prin suprapunerea snopurilor va fi mai mare în cazul eșalonărei de 100 metri, după cum se poate vedea comparând porțiunile AB, $A_1 B_1$ și $A_2 B_2$ din figurile 100, 101 și 102. In schimb eșalonarea de 200 metri ne dă o *zonă de sigu-*

1) In realitate se va aveà o densitate mai mare în acest caz, decât atunci când se trage cu un singur înălțător, lucru care se vede din figura 100, căci între A și B snopurile se suprapun.

ranţă mai mare, în cazul unei erori mai mari făcute în aprecierea exactă a distanţei, astfelcă ţinând seama că pe câmpul de luptă

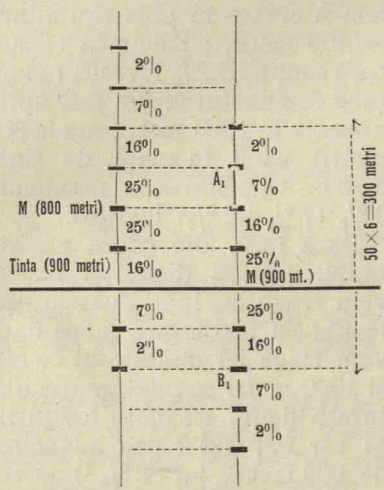


Fig. 101.

Răspândirea loviturilor pentru înălţătoarele de 800 şi de 900 metri întrebuinţate simultaneu în *tragerea eşalonată* (eşalonarea de 100 metri).

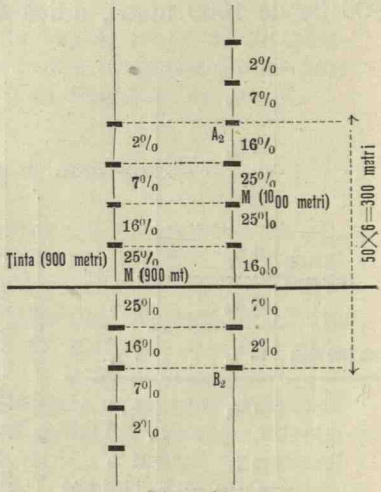


Fig. 102.

Răspândirea loviturilor pentru înălţătoarele de 900 şi de 1000 metri, întrebuinţate simultaneu în *tragerea eşalonată* (eşalonarea de 100 metri).

asemenea erori vor fi mai frequente, putem zice, că eşalonarea de 200 metri este mai preferabilă.

Tragerea pe vijelii

Prin imitaţiune cu *tragerea pe vijelii a artileriei*, se propune actualmente acest fel de tragere şi pentru infanterie. *Tragerea pe vijelie* constă într'o tragere cu repetiţie de scurtă durată, care începe şi se termină la comanda şefului. Acest fel de tragere prezintă următoarele avantagii :

1. Permite fiecărui om de a ochì şi de a regulà iuţeala tragerei, după temperamentul său şi starea sa de oboseală, ceeace măreşte eficacitatea tragerei ;

2. Permite şefului de a menţine disciplina focului, evitând risipa muniţiunei.

Tragerea contra semnelor mişcătoare

Când semnul se mişcă într'o direcţiune aproximativ perpendiculară planului de tragere, punctul de ochire trebue schimbat în sensul mişcărei lui [1]), de o cantitate egală cu produsul dintre

1) Aceasta însemnează că, în loc să ochim chiar asupra semnului, vom ochi înaintea sau înapoia lui, după sensul mişcărei, de o cantitate oarecare.

iuțeala v a semnului, cu durata t a traectului glonțului. Numind x cantitatea de care trebue să schimbăm punctul ochit în raport cu semnul, am aveà următoarea egalitate $x = vt$.

Justificarea acestui procedeu se explică lesne, dacă ținem seamă, că între momentul plecărei glonțului și până la ajungerea lui la semn, se strecoară un timp (durata traectului proectilului) astfelcă prin mișcarea semnului, el poate să iasă din spațiul periculos al adâncimei eficace al snopului obținut în tragerea întrunită, bine înțeles în cazul când s'a ochit asupra semnului [1]).

D l *Căpitan Bissman* [2]) dă următoarele reguli practice pentru a aflà valoarea cantității x, reguli aplicabile pentru distanțele de tragere coprinse între 600 și 1500 metri [3]):

a) Infanteria mergând în pas iute (90 metri pe minut sau 1,50 mt. pe secundă), dacă însemnăm prin n sutele de metri din distanță, vom aveà că $x = \frac{n}{2}$.

b) Infanteria mergând în pas alergător (132 metri pe minut sau 2,20 mt. pe secundă) $x = n - 3$.

c) Cavaleria mergând în pas (110 metri pe minut sau 1,83 mt. pe secundă) vom avea că $x = \frac{n}{2}$.

d) Cavaleria mergând la trap (250 mt. pe minut sau 4,16 mt. pe secundă) vom aveà că $x = n$.

e) Cavaleria mergând în galop (400 metri pe minut sau 6,66 mt. pe secundă) vom aveà că $x = 2n$.

f) Cavaleria mergând în marș-marș (450 metri pe minut sau 7,50 pe secundă) $x = 2n$.

Dacă am aplicà aceste reguli la un exemplu concret — reguli cari sunt aproape identice cu cele date de d-l *General Rohne* — pentru un semn care găsindu-se la 1200 metri, ar înaintà succesiv în diferitele aliuri semnalate mai sus, am căpătà, că trebue respectiv să ochim înaintea lui de:

$x = \frac{12}{2} = 6$ metri, (*a* și *c*) de $x = 12 - 3 = 9$ metri (*b*) de $x = 12$ metri (*d*) și de $x = 2 \times 12 = 24$ metri (*e* și *f*).

Referindu-ne acum la partea practică a chestiunei, vom constatà următoarele. Maxima deplasare dela pornirea glonțului și până la ajungerea lui la țintă este de 24 metri pentru cavalerie și de 9 metri pentru infanterie. Cum abaterea probabilă în adâncime la 1200 metri este de 40 metri în tragerea întrunită, este evident, că semnul nu va eșì din adâncimea eficace

---

1) După cum vom arată, aceasta nu se întâmplă în realitate decât pentru semnele animate de o mare iuțeală. Ceiace însă se poate afirmà, este faptul, că în nici un caz punctul ochit nu mai poate fi punctul lovit.

2) „*Etude de tir*“ *(Revue de l'armée Belge).*

3) Pentru distanțele coprinse între 100—600 metri, formulele ar devenì $x = \frac{n}{3}$ (pas iute) și $x = \frac{n}{2}$ (pas alergător).

a snopului decât cu $\frac{1}{4}$ din valoarea abaterei probabile (infanteria în pas gimnastic) sau cu $\frac{1}{2}$ din valoarea abaterei probabile (cavaleria în galop), ceiace este cu totul neînsemnat.

In al doilea rând să observăm, că este materialmente foarte greu de apreciat dela distanță și în prelungirea liniei de ochire, cantități așà de mici cu cât trebue să ochim înaintea sau înapoia semnului. Pentru toate aceste motive credem, că este bine a se întrebuința în contra semnelor mișcătoare, *tragerca eșalonată* [1]), care remediază și inconvenientele cari provin din neexacta apreciere a distanțelor.

In ceiace privește semnele cari se mișcă lateral, corecțiunile se fac prin simplă ochire, urmărindu-le cu arma.

Tragerile cu mitralierile

a) Tragerea de regulare

Pentru tragerea de regulare cu mitralierele se poate spune acelaș lucru cași pentru tragerile infanteriei.

Sunt unii autori cari pretind că, mulțumită repeziciunei vertiginoase a tragerei cu mitraliera și mulțumită putinței de a deplasà țeava în înălțime în timpul tragerei (de a face să varieze unghiul de tragere), se va puteà profità de toate acestea în anumite circumstanțe, pentru a se regulà tragerea. Această operațiune a regulărei, imaginată de acești autori, am putea-o concretizà printr'un exemplu plastic, închipuindu-ne că stropind cu ajutorul unui *fortun*, îl ridicăm mereu în sus, pentruca apa să cază din ce în ce mai departe. Se știe, că procedând astfel pe un pământ uscat, se va ridicà o dâră de nor de praf, care va înaintà în direcția în care apa atinge pământul, nor care va permite astfel să judecăm poziționea relativă a unui semn care se găsește înaintea noastră. Este evident că un asemenea procedeu nu se va puteà întrebuința decât excepțional.

b) Tragerile de eficacitate

Se poate deosebì la tragerile mitralierelor:

a) *Tragerile lovitură cu lovitură*, ochind mitraliera după fiece lovitură;

---

1) Se mai recomandă (în *Belgia* maicuseamă) modificarea înălțătoarelor după un anume spațiu parcurs de semn, modificare făcută în raport cu deplasarea apreciată a semnului. Credem că acest mijloc prezintă acelaș inconvenient mai sus semnalat, în ceeace privește imposibilitatea aprecierei deplasărei. Trebue în această ordine de idei să nu uităm, că pentru tragerile infanteriei, cu cât se va evità prea dese aprecieri și schimburi de distanțe, atunci când mai ales s'a căpătat aproximativ distanța până la semn, cu atât rezultatele obținute vor fi mai mari.

b) *Tragerile neîntrerupte de precizie*, executate cu mitraliera fixată pe afet atât în înălțime cât și în direcție;

c) *Tragerile progresive*, executate cu mitraliera fixată pe afet numai în direcție;

d) *Trageri secerate*, executate cu mitraliera fixată numai în înălțime;

e) *Trageri progresive secerate*, executate prin combinarea alternativă și succesiv a tragerilor progresive și secerate.

Tragerile lovitură cu lovitură se execută excepțional și numai asupra țintelor izolate [1]) și apoi nu convin cu geniul acestei mașini, a cărei caracteristică este tragerea repede fără întrerupere.

Tragerea neîntreruptă de precizie se execută cu mitraliera fixată atât în înălțime cât și în direcție, după ce a fost însă mai întâi bine ochită, permițând astfel a se dă focului cea mai mare intensitate. Se întrebuințează: *a*) Pentru a copleși și distruge anume părți ale țintei inamice la distanțe mijlocii și mari; *b*) Pentru executarea regulărei tragerei; *c*) Pentru a se trage contra țintelor de mici dimensiuni, sau a acelora cari sunt adăpostite în parte de cutele terenului.

Să observăm că durata acestei trageri este limitată de faptul încălzirei țevei la un moment dat și apoi și de consumarea munițiunilor.

Tragerea progresivă se execută pentru a bate zone de teren în adâncime. Aceste trageri sunt cele mai importante, fiindcă snopul *tragerei neîntrerupte* a mitralierei este mult mai mic ca al armei și o eroare mică făcută în aprecierea distanței trăgându-se cu acelaș înălțător, nu va permite să atingem ținta [2]).

---

1) Cum ar fi de pildă cazul când mitraliera trage asupra patrulelor.

2) Din experiențele făcute s'a constatat că preciziunea mitralierei este foarte mare și efectele focului său poate fi privit ca fiind egal cu cel executat de o secție de 50 oameni aproximativ. La distanțele de 600, 800, 1000, 1200, 1600 și 2000 m. snopul unei trageri executate cu mitraliera și snopul colectiv obținut la aceleași distanțe cu 50 trăgători (arma de calibru 8 m/m) este cel din tabloul de mai jos:

DISTANȚE	600 m.	800 m.	1000 m.	1200 m.	1600 m.	2000 m.
Snopul tragerei cu mitraliera Maxim.	50 mt.	40 mt.	35 mt.	32 mt.	30 mt.	30 mt.
Snopul executat de 50 trăgători cu arma de calibru 8m|m	170 mt.	145 mt.	115 mt.	100 mt.	75 mt.	70 mt.

Din acest tabel ne dăm seama că în tragerile cu mitraliera este nevoe de a se aprecià distanțele de tragere cât mai exact cu ajutorul unui

Dacă însă s'ar trage, începând cu un înălțător care s'ar micșorà și mări succesiv în timpul tragerei, de o cantitate suficientă cu spațiul în care probabil se poate găsì ținta, cu alte cuvinte, dacă s'ar bate o zonă de teren în adâncime, executându se o *tragere progresivă* analoagă cu tragerea progresivă a artileriei, este evident, că vom puteà atinge ținta cu siguranță.

În ceeace privește adâncimea zonei de bătut în *tragerea progresivă*, ea rezultă din modul cum s'a măsurat distanța. Dacă distanța este măsurată cu un instrument, adâncimea zonei de bătut va fi egală cu eroarea probabilà care se poate face nu instrumentul. Așà de pildă cu un bun telemetru eroarea fiind de $\pm$ 5% din distanță, se vede, că la 1000 m. adâncimea zonei de bătut va trebuì să fie egală cu 100 mt. (rezultat din eroarea de + 50 metri și de — 50 metri) și înălțătorul cel mai scurt care se va întrebuințà va fi 950 metri și se va schimbà succesiv până la 1050 metri.

Dacă însă s'a apreciat aceiași distanță din ochi, eroarea probabilă fiind de $\pm$ 15%, adâncimea zonei de bătut va trebuì să fie egală cu 300 metri (rezultată din eroarea de + 150 metri și de —150 mt.) și înălțătorul cel mai scurt va fi de 850 metri schimbându-se succesiv până la 1150 mt. [1])

---

telemetru, căci dintr'o mică eroare făcută în aprecierea distanței ținta nu va mai fi atinsă. Or, chiar cele mai bune telemetre pe cari le întrebuințează infanteriile europene, dau o eroare în măsurătoare de $\pm$ 5% din distanța măsurată. Aceasta însemnează, că dacă ținta se găsește la 1000 de metri de pildă, în urma măsurătoarei cu telemetru, vom conchide că ținta se găsește fie la 1050 fie la 950 metri, adecă să facem o eroare în plus sau în minus de 50 metri. Cum snopul la 1000 metri este de 35 metri, adecă mai mic ca eroarea pe care o putem face în măsurarea distanței, se înțelege lesne, că putem fi expuși a nu atinge de loc ținta, dacă am atrage cu acelaș înălțător.

1) Importanța telemetrelor reiese clar din cele de mai sus, dacă raportăm numărul de lovituri pe care l'ar puteà primì aceiași țintă, în cazul când s'ar trage succesiv 10000 lovituri cu distanța apreciată și cu distanța măsurată cu telemetru. Experiența arată, că raportul dintre efectele obținute întrebuințând un telemetru și apreciând distanța este ca 5 la 2.

Este locul să semnalăm că, comparând procentele la sută obținute la o tragere cu mitraliera și la o tragere întrunită executată cu arma portativă, găsim că efectele tragerei cu mitraliera sunt inferioare tragerei întrunite obținute cu trăgători buni și mijlocii și numai cu puțin superioare celor obținute cu trăgători slabi, aceasta numai când se întrebuințează un telemetru. Dacă însă se apreciază distanța, procentele la sută de lovituri în țintă, obținute cu mitraliera, sunt aproape de două ori mai mici ca acel obținut de *trăgători slabi* în tragerea întrunită. Cauzele descreșterei efectelor provin din faptul, că în tragerile neîntrerupte cu mitraliera, se micșorează mult preciziunea, fiindcă vibrațiunile țevei cresc pe măsură ce iuțeala tragerei crește și pentrucă încălzirea țevei dince în ce mai mult, modifică simțitor traectoria dela lovitură la lovitură. Din toate acestea rezultă prin urmare, că superioritatea mitralierei față de efectul obținut de o tragere întrunită stă numai în faptul, că în acelaș timp se poate aruncà cu mitraliera un număr de gloanțe mult mai mare ; ceeace în definitiv compensează și eficacitatea ei mai mică. In adevăr, într'un minut o mitralieră poate aruncà 500 lovituri și din diferite experiențe s'a

Tragerea progresivă în cazul când se execută cu mai multe mitraliere se poate face eșalonând înălțătorul la fiecare mitralieră si schimbându-se apoi după ce se trage un număr oarecare de lovituri.

Tragerea secerată caşi la artilerie, se întrebuințează contra țintelor cari au un front larg și o adâncime mică.

Acest fel de trageri cari se execută fixând mitraliera în înălțime și mișcând-o lateral și succesiv la dreapta și la stânga, au foarte puțină eficacitate, mai ales când ținta asupra căreia se trage are o adâncime mică, de pildă o linie de tiraliori. Nu este nevoe să mai insistăm asupra cauzelor micei eficacități, căci s'a discutat la tragerea progresivă.

Locotenentul Noël apreciază astfel tragerea secerată :

«Pentruca o astfel de tragere să fie eficace, trebue mai înainte de toate ca ea să fie perfect regulată, căci altfel se secerează în gol. Apoi mai trebue ca ținta să se găsească pe un teren orizontal, căci altfel gloanțele trec când pe deasupra când sunt prea scurte».

Tragerea secerată şi progresivă. Acest fel de tragere întrunește avantagiile *tragerei secerate* pentru baterea fronturilor largi și a *tragerei progresive* pentru baterea în adâncime, cu alte cuvinte permite a se bate fronturi largi și adânci, ceeace face pe *Locotenentul Noël* să se exprime astfel:

«Dacă se trage progresiv și se secerează în acelaş timp se obține efecte foarte serioase, asupra *formațiunilor în masă*».

---

constatat, că trăgând de pildă la 800 metri asupra unei ținte de un metru adâncime, s'a obținut din cele 500 lovituri trase într'un minut 48 lovituri în țintă, dacă distanța a fost măsurată cu telemetru și 20 lovituri dacă distanța a fost apreciată.

La aceiaşi distanță cu arma noastră Md. 93 ne putem aşteptà la 20% lovituri în țintă. Pentru a aveà 48 lovituri în țintă, va trebuì să tragem $\frac{100 \times 48}{20} = 240$ lovituri. Admițând acum că un trăgător poate să tragă 2 - 4 lovituri pe minut, vom aveà nevoe de $\frac{240}{2} = 120$ trăgători, sau $\frac{240}{4} = 60$ trăgători, pentruca să putem aveà în țintă într'un minut, acelaş număr de lovituri ca cel obținut cu mitraliera.

PARTEA VII

EFICACITATEA ŞI VULNERABILITATEA FORMAŢIUNILOR

A) Tragerile Infanteriei

In general se înțelege prin *eficacitatea tragerei* asupra unui semn compus din *ţinte-siluete, numărul la sută probabil* de gloanțe cari ating țintele; iar prin *vulnerabilitatea formaţiunilor, numărul la sută probabil* al gloanțelor cari ating diferitele formațiuni. Rezultă prin urmare, că *eficacitatea tragerei şi vulnerabilitatea formaţiunilor,* reprezintă, cu o nuanță de deosebire, aproape acelaș lucru.

Pentru acest studiu, în interesul unei mai bune înțelegeri și pentruca concluziunile ce le vom trage, să ne fie de un folos practic, vom analizà *eficacitatea* și *vulnerabilitatea* după cum urmează :

In ceiace privește *eficacitatea tragerei,* vom analizà *eficacitatea* obținută asupra unor ținte în anume condițiuni și când terenul este perfect orizontal, arătând apoi cum variază această eficacitate, în cazul când țintele și condițiunile rămânând aceleași, terenul nu mai este orizontal, cum și care este influența *ricoşeturilor* asupra eficacității.

In ceiace privește *vulnerabilitatea formaţiunilor,* o vom considerà numai ca un mijloc teoretic [1]) de comparațiune între diferitele formațiuni, ceiace ne va obligà să ne punem în con-

---

1) Zicem *teoretic,* căci fie că se determină vulnerabilitatea prin calcul, fie că se determină prin experiență, rezultatele obținute sunt pur teoretice și numai comparative, căci trebue *„a fortiori“* să admitem, că tragerea este regulată, repartiția focului uniformă, că terenul este orizontal, că punctul mijlociu este în centrul semnului, etc., etc., adică o serie de condițiuni ce nu se capătă pe câmpul de luptă.

diţiuni identice pentru toate formaţiunile, nelăsând să intervie nici una din circumstanţele cari se pot prezintà pe câmpul de luptă, căci în acest caz comparaţiunea ar fi imposibilă. In urmă vom amendà rezultatele obţinute, făcând să intervină circumstanţele diferite de cele dela care am pornit, pentru a vedeà influenţa lor asupra *vulnerabilităţei formaţiunilor*.

Observaţiune. Atât studiul *eficacităţei* cât şi *al vulnerabilităţei* îl vom face, bazându-ne pe *valoarea abaterilor probabile practice* deduse din experienţă, iar nu sprijinindu-ne pe *experienţe directe* executate asupra ţintelor, adică culegând numărul de gloanţe cari au atins ţintele. Motivul este foarte simplu. In adevăr, rezultatele obţinute prin *experienţa directă* ar fi adevărate, numai dacă tragerea n'ar fi supusă la mii de circumstanţe variabile, căci numai în această supoziţiune, făcându-se şi repetându-se o serie de experienţe metodice, s'ar puteà căpătà oareşicare rezultate apropiate. Toţi cei cari s'au ocupat cu asemenea experienţe, ştiu însă că ele devin contradictorii dintr'o zi într'alta şi chiar dela o tragere la cea următoare [1]).

Rezultă deci, că încrederea pe care o putem acordà *numărului la sută probabil*, obţinut în *tragerile de experienţă directă*, este foarte mică şi că este mai avantagios, să ne servim de experienţă, numai pentru a determinà *abaterile probabile practice*. Procedând astfel, vom pornì dela o dată mai sigură, aceia care rezumă *proprietăţile balistice ale armei* de care ne servim.

Studiul eficacităţei tragerei

Consideraţiuni generale. Când se execută *tragerea întrunită* asupra aceluiaş punct al obiectivului, experienţa arată, că se obţine un *snop*, al cărui ax este reprezentat prin traectoria mijlocie şi a cărui lărgime şi înălţime pe o ţintă verticală, sau adâncime si lărgime pe o ţintă orizontală, se pot determinà sau prin calcul, cunoscând valoarea abaterilor probabile în cele trei direcţiuni în *tragerea întrunită*, sau mai bine prin experienţă. In lipsă de experienţe făcute la noi, vom considerà datele obţinute în experienţele făcute cu arma italiană, care are aproape aceleaşi date balistice caşi arma noastră, cum şi regulile practice date în volumul I (pagina 290, 291 şi 292).

Cu ajutorul acestor date şi reguli obţinem următorul tabel [2]).

---

1) In adevăr se ştie, că condiţiunile atmosferice sunt variabile, vizibilitatea semnului nu este totdeauna aceiaşi, muniţiunile nu sunt la fel în fine starea fizică şi psihică à trăgătorilor se modifică după circumstanţe,

2) Cifrele căpătate în acest tabel sunt aproape egale cu cele admise în *Franţa*, în urma experienţelor făcute, combinate cu aplicarea celor patru reguli văzute în volumul I.

Tabelul 1

DISTANȚE	Abaterea probabilă practică în înălțime sau direcție în tragerile			Abaterea probabilă practică în adâncime în tragerile		
	Individuale	Intrunite	Intrunite foc repede	Individuale	Intrunite	Intrunite foc repede
metri	metri	metri	metri	metri	metri	metri
600	0,64	1,28	2,56	38	76	152
700	0,73	1,47	2,95	36	72	144
800	0,83	1,67	3,34	32	64	128
900	0,93	1,86	3,73	28	56	112
1000	1,03	2,06	4,12	24	48	96
1100	1,13	2,25	4,51	22	44	88
1200	1,22	2,45	4,90	20	40	80
1300	1,32	2,64	5,29	18	36	72
1400	1,42	2,84	5,68	16	32	64
1500	1,52	3,04	6,08	14	28	56
1600	1,75	3,51	7,02	14	28	56
1700	1,98	3,97	7,94	14	28	56
1800	2,22	4,43	8,86	13	26	52
1900	2,45	4,90	9,80	13	26	52
2000	2,68	5,37	10,74	13	26	52

Observațiune. S'a socotit, că abaterea probabilă în direcție este egală cu abaterea probabilă în înălțime. Abaterea probabilă în adâncime s'a calculat din abaterea probabilă în înălțime, înmulțind'o cu cotangenta unghiului de cădere.

Abaterea probabilă în tragerea întrunită s'a socotit egală, cu de două ori abaterea probabilă a tragerei individuale, iar pentru focul repede s'a socotit egală, cu de patru ori abaterea probabilă a tragerei individuale.

Rezultă deci că la 1000 metri de pildă, înălțimea și lărgimea totală a snopului în tragerea întrunită este de $2,_{06}$ mt. $\times$ 8 = $16,_{48}$ mt., iar adâncimea snopului este de 48 mt. $\times$8 = 384 metri.

In general nu se ține seamă la *tragerile întrunite*, decât de porțiunea snopului care conține 82 % din lovituri, cași la artilerie în tragerea fuzantă, porțiune care se numește *inima* sau *sâmburele snopului*. Cum 82 % din lovituri se răspândesc în cele trei direcțiuni, pe o porțiune egală ca de 4 ori abaterea probabilă, vom găsì că la 1000 metri, lărgimea și înălțimea *inimei snopului* este $2,_{06}$ mt. $\times$ 4 = $8,_{24}$ mt., iar adâncimea va fi 48 mt. $\times$ 4 = 192 mt.

De observat, că lărgimea snopului astfel calculată, are valoarea de mai sus, numai dacă toți trăgătorii ochiesc asupra aceluiaș punct. Dacă însă trăgătorii ochiesc în mod uniform asupra întregului front al inamicului, lărgimea snopului va fi egală cu cifrele aflate mai sus, la care se mai adaugă lărgimea frontului asupra căruia se trage.

Pe câmpul de luptă focul infanteriei va fi concentrat asupra unui punct al obiectivului sau repartizat pe tot frontul în următoarele cazuri :

Atunci când inamicul este mai departe, trupele cari trag nu sunt încă prea mult impresionate de lupta apropiată, și rămân deci în mâna șefilor. In asemenea condițiuni soldații unui grup, secție, ploton, față de obiceiul din timp de pace de a ochì un punct oarecare, vor trage dacă nu exact asupra punctului indicat de șef, cel puțin în direcțiunea obiectivului.

Se va obține astfel în jurul fiecărui obiectiv inamic câte un *snop* de care vorbirăm mai sus, pe când intervalele dintre diferitele obiective nu vor primì aproape nici un glonț [1]).

Când însă inamicul s'a apropiat, adică în perioada intensivă a luptei, se poate admite că focul este uniform repartizat pe tot frontul inamicului.

Din cauza acestei repartiţiuni fatale a focului, eșaloanele dinapoi (susținerile și rezervele) vor fi atinse deși n'au fost luate ca obiectiv.

Eficacitatea tragerei infanteriei pe un teren orizontal

Dacă admitem că tragerea se execută pe un teren perfect orizontal, dacă distanţa este bine apreciată și semnul se prezintă drept în față și dacă tragerea este astfel regulată, încât centrul snopului să corespundă punctului de cădere al traectoriei mijlocii și dacă această traectorie mijlocie trece prin piciorul semnului, în acest caz s'ar obține o adevărată *tragere de eficacitate*, adică aceia care n'ar dà cea mai mare eficacitate. Cum în practică este foarte greu ca infanteria să-și reguleze perfect tragerea, vom considerà că o țintă este bătută cu eficacitate, atunci când ea se găsește în *spaţiul primejdios al inimei snopului*.

Introducerea noțiunei *spaţiului primejdios al inimei snopului* ne arată, că condițiunile tragerei de eficacitate a infanteriei sunt mult mai largi, chiar ca cele cari decurg numai din consideraţiunea adâncimei snopului.

In adevăr, *spaţiul periculos al inimei snopului* va fi dat de spațiul periculos al traectoriei celei mai inferioare și de acel al traectoriei celei mai superioare.

---

1) De pildă, dacă un batalion inamic ar înaintà dela 1400 metri în linie de companii în coloană, cu interval de 10 metri între compănii, se înţelege, că dacă se va dà fiecărui ploton al unei companii din apărare, câte o companie a atacului, drept obiectiv, se va obţine 4 snopuri separate în jurul fiecărei compănii care înaintează. Fiindcă frontul companiilor care înaintează este aproximativ de 25 metri, fiindcă în general tragerea se poate executà în bune condiţiuni din cauza depărtărei inamicului, în fine fiindcă abaterea probabilă în direcţie în tragerea întrunită nu este mai mare ca 2,25 m., rezultă nu numai că aceste snopuri vor fi separate, dar că în intervalele dintre companii vor cădeà foarte puţine gloanţe.

Dacă tragem la 1000 metri și dacă tragerea este perfect regulată (traectoria mijlocie corespunzând înălțătorului de 1000 metri) atunci traectoria cea mai inferioară corespunde distanței de 900 metri aproximativ (1000 metri—2×48=904 metri) iar traectoria cea mai superioară distanței de 1100 metri aproximativ (1000 metri+2×48 mt.=1096 metri).

Spațiul primejdios al traectoriei de 900 metri este pentru o înălțime de ochire corespunzând trăgătorului culcat și pentru o țintă de o înălțime de 1.60 m. (trăgător cu picioare) aproximativ de 40 metri pentru traectoria de 900 metri și de 25 metri pentru traectoria de 1100 metri.

Rezultă prin urmare, că *spațiul periculos al inimei snopului* va fi de 40 metri+192 metri (adâncimea snopului provenit din împrăștierea loviturilor)+25 metri=257 metri.

Cauzele care influenţează asupra eficacităţei tragerei infanteriei

a) Influenţa terenului

In cele de mai sus, s'a presupus că terenul este perfect orizontal și s'a arătat că *adâncimea inimei snopului* (82 % lovituri) este de 192 metri.

Să presupunem, însă că terenul începând dintr'un punct

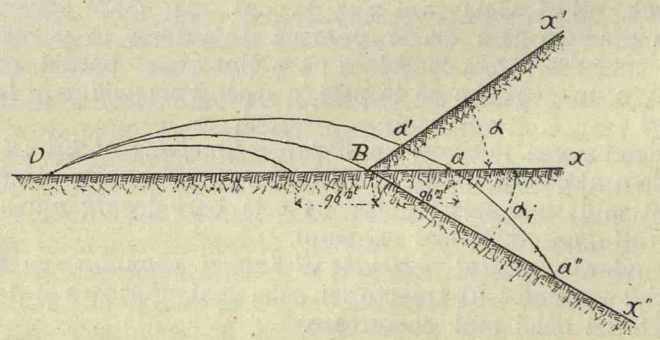


Fig. 103.

oarecare B, nu mai este orizontal, ci sau se ridică de unghiul α, sau se scoboară de unghiul α_1 în raport cu orizontala.

Dacă presupunem că acest punct B corespunde de pildă centrului snopului, ne dăm seama, din observațiunea figurei 103 că la jumătatea adâncimei snopului la 1000 metri, adică la $\frac{192}{2}$ = 96 mt. pe teren orizontal, corespunde pe terenul ridicat de unghiul α, o porțiune mai mare ca 96 metri.

Focurile trase pe terenul orizontal ox se numesc *focuri*

paralele, cele trase pe terenul *ox'* care se înclină sub orizont se numesc *focuri rase*, iar cele trase pe terenul *ox"* care se ridică deasupra orizontalei, se numesc *focuri înfipte*.

Din observaţia figurei 103 se vede, că mărirea sau micşorarea adâncimei snopului, este în legătură cu valoarea unghiurilor α şi α_1 şi aceasta din cauză că aceste unghiuri modifică valoarea unghiurilor de cădere ale proectilului.

Observaţiune. Din cauza relaţiunei dintre unghiurile α şi α_1 şi unghiurile de cădere ale proectilelor, cum şi din necesitatea de a calculà valoarea spaţiurilor primejdioase cât mai repede şi simplu, este necesar, să găsim un mijloc practic pentru evaluarea unghiurilor de cădere la diferitele distanţe.

Acest mijloc practic a fost găsit de *Generalul Pasquier*, care a arătat, că unghiurile de cădere cresc în raport cu distanţa, după o regulă foarte uşor de ţinut minte.

Bazat pe aceste reguli, d-l *Lt.-colonel Iliescu* ţinând seamă şi de valoarea unghiurilor de cădere la diferitele distanţe luate după regulamentul de tragere în ţintă al armei Md. 93 şi observând că unghiul de cădere la 500 metri este de 10 m/m pe metru curent [1]), a stabilit următoarele reguli pentru arma noastră Md. 93.

1. Intre 500 şi 1000 metri, unghiurile de cădere cresc din sută în sută de metri cu 5 m/m [2]).

2. Intre 1000 şi 1200 metri, unghiurile de cădere cresc cu 10 m/m pentru fiecare sută de metri.

3. Intre 1200 şi 1600 metri, unghiurile de cădere cresc cu 15 m/m pentru fiecare sută de metri.

4. Intre 1600 şi 2000 metri, unghiurile de cădere cresc cu 20 m/m pentru fiecare sută de metri [3]).

Cu ajutorul acestor regule şi cu ajutorul principiului miimei [4]) se poate transformà în grade unghiurile exprimate în milimetri (miimi) împărţind numărul de miimi (milimetri) corespunzătoare unghiului, prin 17.

---

1) Regulamentul exprimă valoarea acestor unghiuri de cădere sub formă de tangentă, care nu este decât valoarea în milimetri pe metrul curent.

2) In adevăr:

După regulament la	500	metri,	unghiul	de	cădere	este	de 10 m/m.
	600	»	»	»	»	»	» 15 m/m.
	700	»	»	»	»	»	» 20 m/m.
	800	»	»	»	»	»	» 25 m/m.
	900	»	»	»	»	»	» 30 m/m.
	1000	»	»	»	»	»	» 35 m/m.

3) Cifrele date de tabla de tragere a armei Md. 93 au fost modificate, pentru a se obţine regulele de mai sus, cu nişte valori cari n'au influenţă asupra calculelor aproximative cari se fac.

4) O miime are aproximativ aceiaşi valoare cu un milimetru. (A se vedeà volumul I-iu).

Dacă de pildă, vrem să aflăm valoarea în grade a unghiului de cădere la 1200 metri, știm că el este egal cu 55 miimi, după regulele de mai sus. Împărțind acest număr cu 17, vom găsi că unghiul de cădere la 1200 metri este de $\frac{55}{17}=3^0 14'$ aproximativ.

Studiul variațiunei zonei bătute eficace în cazul focurilor rase

Presupunem că tragem la 1000 metri cu arma noastră și fie OM traectoria mijlocie la 1000 metri, OA traectoria cea mai depărtată care limitează *inima snopului* și OB traectoria cea mai depărtată care limitează împrăștierea totală.

Din cele arătate la studiul adâncimei *inimei snopului* la

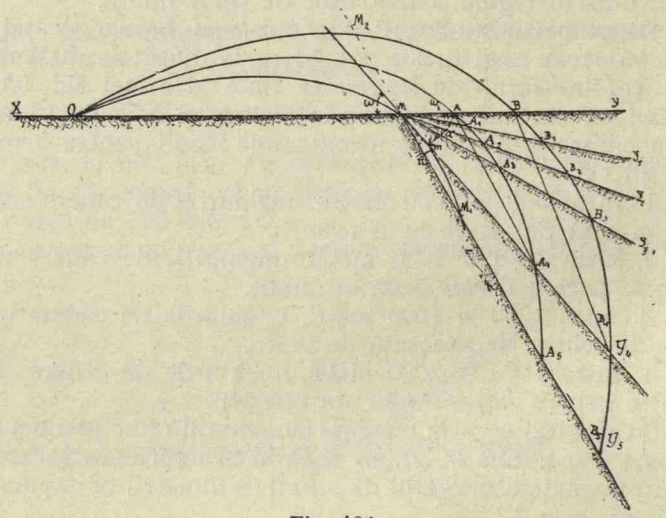


Fig. 104.

distanța de 1000 mt., vom aveà că MA=96 metri, și că AB=96 mt.

Rezultă deci că OM=1000 metri, OA=1096 metri, iar OB=1192 metri.

Ca să ne dăm seama de variația jumătății zonei MA bătută eficace în raport cu diferitele înclinări ale terenului sub orizont, să presupunem că porțiunea de teren MY este mobilă în jurul punctului M în planul hârtie [1]) Din figura 104 se vede, că pe măsură ce MY se coboară în MY_1, MY_2, MY_3 până în MY_4, când înclinarea α devine egală cu unghiul de cădere ω; zona bătută eficace devine și ea MA_1, MA_2, MA_3 și MA_4 adică din ce în ce mai mare.

1) După Lt.-Colonel Iliescu „*Studiul focurilor infanteriei*".

Aceste zone cresc prin urmare pe măsură ce unghiul terenului cu orizontul crește și aceasta din cauză că gloanțele ce ar fi trebuit să se oprească pe zona MA, neîntâlnind nimic își continuà mersul pe traectoriile lor, din cauza iuțelei rămase care la 1000 metri este de 300 metri, depărtându-se mereu de origină O și deci de punctul M.

Pentru determinarea mărimei lui MA_4 ne servim de triunghiul MAA_4, în care putem admite fără a face mare eroare, că traectoria AA_4 este o linie dreaptă [1]).

In acest triunghiu (vezi fig. 105) avem că $\frac{MA}{\sin \alpha_2} = \frac{MA_4}{\sin \alpha_1}$ de unde $MA_4 = \frac{\sin \alpha_1 MA}{\sin \alpha_2}$. Făcând înlocuirile [2]) vom aveà că $MA_4 = \frac{0{,}0465 \times 96}{0{,}0116} = 384$ metri. Cu alte cuvinte adâncimea jumătății *inimei snopului* în loc să fie de 96 metri cum este în cazul *focurilor paralele*, este de 384 metri, adică de 4 ori mai mare.

Dacă am face calcule identice pentru a aflà valoarea lui A_4Y_4 considerând triunghiul MBY_4, din care aflând valoarea lui MY_4, am scădeà valoarea aflată mai sus pentru MA_4, vom găsì că $A_4Y_4 = 100$ metri aproximativ. Observăm însă că $AY_4 = 100$ mt. nu ne reprezintă decât zona celor $7\,^0/_0 + 2\,^0/_0 = 9\,^0/_0$ a loviturilor, pe când $MA_4 = 384$ metri ne reprezintă jumătatea adâncimei *inimei snopului* (care conține $\frac{82\,^0/_0}{2} = 41\,^0/_0$ lovituri) astfelcă putem spune, că inclinarea terenului are o influență mult mai mare asupra jumătății adâncimei *inimei snopului* care devine de 4 ori mai mare, decât asupra adâncimei restului snopului.

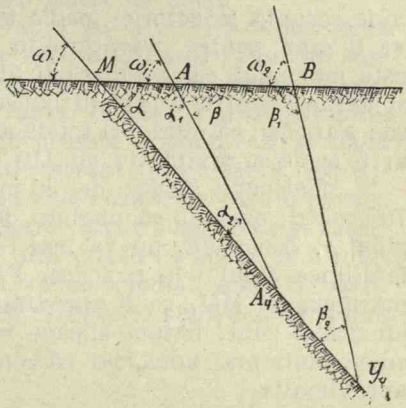


Fig. 105.

Dacă acum panta MY_4 pentru care $\alpha = \omega$, devine și mai

---

1) Aceasta însemnează a luà în locul arcului AA_4, sau coarda, sau tangenta.

2) In figura 105 observăm că $\alpha = \omega$, adică cu unghiul de cădere la 1000 metri, că $\alpha_1 = 180^0 - \omega_1$ în care ω_1 este unghiul de cădere la 1096 metri (în cifre rotunde 1100 metri) și că $\alpha_2 = 180 - (\alpha + \alpha_1)$.

Cum unghiul $\omega = 35$ miimi $= 2^0$, rezultă că $\alpha = 2^0$ Unghiul ω_1, fiind egal cu 45 miimi $= 2^0 39'$, rezultă că $\alpha_1 = 180^0 - 2^0{,}39' = 177^0{,}21$, și că $\alpha_2 = 180 - (\alpha + \alpha_1) = 180^0 - 179^0{,}_{21} = 0^0 39'$.

In fine observăm, că $\sin \alpha_1 = \sin 177^0 21 = \sin (180^0 - 177^0 21') = \sin 2^0 39' = 0{,}0465$, iar $\sin \alpha_2 = \sin 0^0 39 = 0{,}0116$.

mare. se vede din figura 104, că direcția pantei devine *secantă* (M_2M_1) la traectoria medie OM. In acest caz proectilul care ar fi descris de traectoria medie OM nu se mai oprește în M, ci își urmează traectoria până în M_1. Porțiunea de pantă MM_1, fiindcă ordonata maximă *mn* este mai mică decât înălțimea unui trăgător în poziționea culcată, va fi *rasă* de focuri, iar porțiunea care va fi bătută cu focuri pe pantă, se va compune din porțiunile $MM_2+M_1A_5+A_5B_5=484$ metri. Se va vedeà însă, că pe măsură ce unghiul α devine din ce în ce mai mare, ordonata *mn* crește și ea, astfelcă zona MM_1 în loc să fie *rasă* devine mai întâi *defilată* pentru înălțimea *trăgătorului culcat*, apoi *defilată* pentru înălțimea *trăgătorului în genuchiu* și când *mn* este mai mare ca $1,_{60}$ mt. (înălțimea trăgătorului în picioare) zona MM_1, devine *complect defilată*.

Un exemplu concret ne va lămurì și mai bine asupra acestei chestiuni. Așà presupunem că în loc să tragem la 1000 metri, tragem la 800 metri. Este evident în acest caz, că unghiul de cădere ω și cu el unghiul α va fi mai mic ca 35 m/m Dacă în asemenea condițiuni panta rămâne de 35 m/m, ea devine secantă traectoriei medie și vom aveà o zonă MM_1, care va fi *rasă* pentru trăgătorii în genuchi, fiindcă ordonata *mn* este mai mică ca genuliera (înălțimea) trăgătorului în genuchi și *defilată* pentru trăgătorii culcați. Făcându-se calculele de mai sus, s'ar găsì, că mărimea totală a zonei bătută $MM_1+M_1A_5+A_5B_5$ ar fi egală aproximativ cu 410 metri.

Menținând panta de 35 m/m și trecând la distanța de 700 metri, evident că unghiul de cădere va fi mai mic ca unghiul α. Zona MM_1 nu va mai fi *rasă* ci *defilată* chiar pentru înălțimea omului în picioare. Făcându-se calculele s'ar găsì că mărimea lui MM_1 va fi aproximativ de 400 metri, că mărimea jumătății zonei bătută eficace va fi aproximativ de 100 metri, adică mult mai mică, iar că zona A_5B_5 va fi egală cu 90 metri aproximativ.

Acest rezultat ne arată, că numai *pantele mici*, ne dau *zone rase* și deci *focuri rase*. Experiența arată, că numai când panta nu este mai mare decât cu $^1/_4$ din grad, ca unghiul de cădere al distanței la care se trage, numai atunci se capătă *zone rase*.

Prin urmare, fiindcă la 700 metri unghiul de cădere este de 20 miimi=1°10′, iar în exemplul luat unghiul pantei a fost de 35 miimi=2°, diferența de 50′ [1]) ne arată, că vom aveà o zonă defilată de 400 metri pentru trăgătorul în picioare, iar nu o zonă *rasă*.

Din comparațiunea acestor trei exemple conchidem următoarele:

1. Oricare ar fi distanța de tragere în cazul *focurilor rase*,

---

1) Diferența de 50′ este mai mare ca 25′, care corespunde la $^1/_4$ din grad.

inima snopului pe panta descendentă este mult mai mare ca în cazul *focurilor paralele*. In special, mărirea *inimei snopului* datorită pantei descendente, este mult mai mare decât aceia a restului porțiunei snopului.

2. Pe măsură ce unghiul de pantă α crește în raport cu unghiul de cădere, zona bătută pe pantă crește mai întâi foarte repede, deoarece se adaogă și o *zonă rasă*.

Mărimea zonei bătută însă se oprește, atunci când *zona rasă* dă naștere la ordonate mai mari ca înălțimea unui trăgător, într'una din cele trei poziţiuni de tragere considerate.

Când unghiul de cădere este egal cu unghiul pantei, nu avem *zonă rasă*, deoarece traectoria este tangentă la pantă.

3. *Zona bătută* plus *zona rasă* crește, pentru pantele de 35 m/m=2°, dela 2—4 ori mărimea zonei eficace corespunzătoare unui teren orizontal.

Concluziune. Dacă s'ar face calculele de mai sus pentru pante mai mici ca 35 m/m. s'ar găsì, că la toate distanțele sub 1000 metri, *zonele rase* se măresc destul de mult.

Se vede din aceasta, importanța pe care o are cunoașterea studiului variaţiunei *zonei bătute eficace* în cazul *focurilor rase* pe terenuri variate, adică pe terenurile cari se prezintă în majoritatea cazurilor pe câmpul de luptă. In adevăr, dacă admitem că linia tiraliorilor se găsește pe creasta topografică și daca presupunem că punctul mediu este așezat prin tragere, aproximativ în vecinătatea tialiorilor, în acest caz zona bătută eficace înapoia tiraliorilor va fi așà de mare, încât *susţinerile* și *rezervele* așezate înapoia lor, ar suferì din cauza focurilor, mai mult chiar decât linia tiraliorilor. Vom vedeà imediat, cum trebuesc așezaţi atât tiraliorii, susţinerile și rezervele, pentruca să sufere cât mai puţin.

Studiul variaţiunei zonei bătute eficace în cazul focurilor înfipte

Presupunem traectoria OM, obţinută pe un teren orizontal XX', fie un trăgător în cele trei poziţiuni și fie ω unghiul de cădere exprimat în milimetri pe metru curent (miimi).

Zona periculoasă va fi în acest caz MB. Dacă terenul în loc să fie orizontal se înclină după YY' sau ZZ', focurile vor *fi înfipte* și adâncimea *inimei snopului* devine din ce în ce mai mică, față de ce erà în cazul *focurilor paralele* (teren orizontal).

In adevăr, dacă unghiul pe care-l face YY_1 și ZZ_1 cu orizontul este respectiv egal cu unghiul de cădere sau cu de ori acest unghiu, astfelca unghiul ω_1 din figura 106 să fie egal cu 2ω și unghiul $\omega_2=3\omega$, în acest caz distanțele MB_1 și MB_2 ne repre-

zintă la ce se reduce distanța MB de pe terenul orizontal, în cazul când terenul este înclinat de ω și de 2ω în raport cu XX_1.

Mărimea lui MB_1 sau MB_2 se află în modul următor:

Presupunem că tragem la 800 metri. In acest caz fiindcă $\omega=25$ miimi, evident că $\omega_1=2\omega=2\times25$ miimi și $\omega_2=2\omega=3\times25$

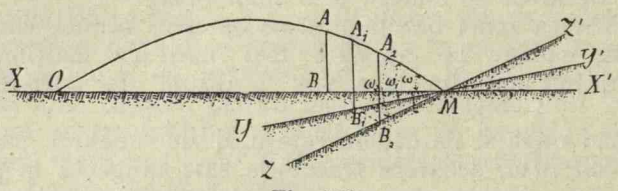


Fig. 106.

miimi. Considerând triunghiurile ABM, A_1B_1M și A_2B_2M [1]) vom aveà respectiv, că $AB=BM tg\omega$, $A_1B_1=B_1M tg\omega_1$ și $A_2B_2=B_2M tg\omega_2$ de unde $BM=\frac{AB}{tg\,\omega}$, $B_1M=\frac{A_1B_1}{tg\omega_1}$ și $B_2M=\frac{A_2B_2}{tg\omega_2}$.

Inlocuind $tg\omega$ prin 25 miimi, $tg\omega_1$ prin 2×25 miimi și $tg\omega_2$ prin 3×25 miimi și ținând seama că $AB=A_1B_1=A_2B_2$, vom aveà că $BM=\frac{AB}{25}$, $B_1M=\frac{AB}{2\times25}$ și $B_2M=\frac{AB}{3\times25}$.

Acest rezultat ne arată, că atunci când unghiul terenului este înclinat pe orizont de un unghiu egal cu cel de cădere, sau de două ori acest unghiu, adâncimea zonei bătute se reduce pe jumătate sau la a treia parte.

Descreșterea zonei bătute în cazul focurilor înfipte este cu atât mai mare, cu cât distanța la care tragem este mai mică, aceasta din cauza întinderei traectoriei actualelor arme portative.

In adevăr, unghiurile de cădere ale traectoriilor sunt foarte mici la distanțele mici, astfelcă cea mai ușoară pantă a terenului poate să se găsească în raport cu unghiul de cădere, în proporție de 2, 3, 4 etc. și să reducă astfel adâncimea zonelor bătute față de terenul bătut în teren orizontal [2]).

Concluziune. Din studiul *focurilor rase și înfipte* putem să ne dăm seama, cum trebuesc așezați tiraliorii, susținerile și re-

---

1) Admițând bine înțeles, că arcurile AM, A_1M și A_2M se confundă cu coarda

2) Așà la o pantă de 20 m/m, focurile înfipte vor reduce adâncimea zonei bătute astfel. La 700 metri zona bătută va fi jumătate din cea obținută pe un teren orizontal, căci la 700 metri unghiul de cădere este egal cu 20 miimi. Pentru aceiași pantă, la distanța de 500 metri, zona bătută va fi a 3-a parte, căci unghiul de cădere este egal cu 10 m/m, adică înclinarea pantei este egală cu de două ori unghiul de cădere. La 400 metri, pentru aceiași pantă, reducerea este a patra parte, căci unghiul de cădere este a 3-a parte iar la 300 metri, reducerea este a 5-a parte, căci unghiul de cădere este a 4-a parte.

zervele în raport unii cu alții și în raport cu terenul, pentruca aceste elemente să sufere cât mai puțin.

Presupunem terenul din figura 107 pe care luptă doi adversari, din care cel care se găsește în FG stă în defensivă. Presupunem că atacul înaintează din A spre B, că distanța BE este egală cu 1000 metri, că panta EF este uniformă și egală cu 70 m/m pe metru curent și că panta FG de asemenea uniformă este egală cu 35 m/m pe metru curent.

Naște acum întrebarea, unde trebue să se așeze tiraliorii, susținerea și rezervele de către apărare, pentruca ele să sufere cât mai puțin, permițând în acelaș timp tiraliorilor, să obțină maximul de eficacitate contra atacului.

La prima vedere ar păreà avantajos, ca să așezăm tiraliorii în punctul F, adică pe *creasta topografică*, care este în cazul de față și *creasta militară*.

Să observăm însă, că așezând tiraliorii în F, am cădeà peste următoarele desavantaje :

a) Focul tiraliorilor din F ar dà focuri înfipte pe terenul

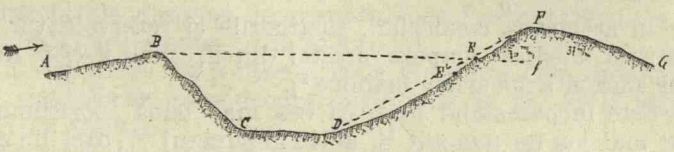


Fig. 107.

AB, pe care se mișcă la început inamicul și când acesta ar înnaintà din B spre C, focurile vor fi și mai înfipte.

b) Tiraliorii fiind așezați în F, susținerile și rezervele vor trebuì așezate înapoia lui F. Or, din figura 107 se vede, că focurile inamicului vor fi *rase*, astfelcă inima snopului va fi de 4 ori mai mare ca în teren orizontal. In asemenea condițiuni, susținerile și rezervele vor trebuì să fie așezate la mai mult de 500 metri înapoi de tiraliori[1]), căci altfel ar suferì din cauza focurilor mai mult ca aceștia, chiar dacă ar stà în poziție culcată. Așezând însă susținerile și rezervele la o așà mare distanță de tiraliorii, ele n'ar puteà să întărească tiraliorii la momentul oportun.

---

1) Presupunând că tragerea a fost astfel regulată, în cât punctul mijlociu al împrăștierei să se găsească aproximativ în apropiere de linia tiraliorilor, s'a arătat mai sus, că pe când jumătatea adâncimei miezului este de 96 metri în teren orizontal, ea devine 384 metri în cazul când terenul este în pantă, înclinarea pantei fiind egală cu unghiul de cădere la distanța la care se trage. Cum inclinarea pantei în cazul nostru este puțin mai mare ca unghiul de cădere la 1000 metri (35 m/m), este evident, că atunci când inamicul va ajunge în punctul A, el va obține și o *zonă rasă* chiar pentru trăgătorul culcat, căci ordonata traectoriei de 1000 metri va aveà o valoare apropiată de zero și zona bătută eficace va fi aproape de 500 metri.

Din toate acestea rezultă, că aşezarea tiraliorilor în punctul F este desavantagioasă din toate punctele de vedere.

Unde să-i aşezăm atunci? Din studiul făcut până aci asupra variaţiunei eficacităţei focurilor în raport cu terenul, ne dăm bine seama, că o poziţiune bună ar fi în punctul E, adică pe orizontala punctului A. In asemenea condiţiuni, pe lângă că tiraliorii ar executà *focuri rase* asupra inamicului care înaintează din A spre B, dar chiar atunci când el ar înaintà din B spre C, focurile vor fi mult mai puţin înfipte, ca în cazul când tiraliorii s'ar găsì în F.

Dealtmintrelea procedându-se astfel, se lasă terenul dinapoia crestei pentru artilerie, iar infanteria stând la câtevà sute de metri înainte, focul îndreptat asupra ei nu va face rău artileriei.

Să observăm, că aşezând tiraliorii în E, focurile adversarului îndreptate contra lor vor fi înfipte şi când adversarul a ajuns în A, adâncimea eficace bătută înapoia tiraliorilor va fi egală numai cu $\frac{96}{3} = 32$ metri [1]).

In asemenea condiţiuni, susţinerile şi rezervele vor puteà fi aşezate imediat înapoia crestei din F, fiind astfel în afară zonei eficace a focurilor inamice [2]).

Este incontestabil însă, că cea mai bună poziţiune ar fi puţin mai jos de punctul E, adică în punctul E', căci din această poziţiune s'ar mărì zona *focurilor rase* şi tiraliorii noştri regulând tragerea pe creasta B, vor realizà şi *surprinderea inamicului*, în timpul când el înaintează din A spre B, căci adversarul nu-i va vedeà. Se realizează astfel pe lângă un mare *efect material* şi un mare *efect moral*.

Rezultă din toate acestea, că apărarea va trebuì să-şi facă şanţurile adăpost pentru tiraliori, în punctul E'.

Observaţie. Să nu uităm că figura 107 este o secţiune pe teren. In realitate crestele B şi F nu sunt exact paralele, astfelcă şanţurile adăpost ale tiraliorilor pe întinderea frontului, se vor găsì mai aproape sau mai departe de punctul B ca punctul E' din figură. In asemenea condiţiuni, pentru şanţurile adăpost cari se vor găsì mai aproape de punctul B ca E', se va mărì zona *focurilor rase*.

---

1) In adevăr, presupunând tragerea inamicului astfel regulată, în cât punctul mediu să fie în apropierea tiraliorilor, cum jumătatea *inimei snopului* este de 96 metri şi fiindcă panta EF este de 75 m/m, adică de două ori mai mare ca unghiul de cădere al distanţei de 1000 metri la care se găseşte aproximativ inamicul, jumătatea *inimei snopului* va fi egală — după cum s'a văzut — cu $\frac{96}{3} = 32$ metri.

2) In adevăr, dacă presupunem că $Ff = 2,_5$ metri, distanţa EF va fi egală aproximativ cu 35 metri.

b) **Influenţa ricoşeturilor asupra eficacităţei tragerei**

Consideraţiuni generale. Când un glonţ întâlneşte pământul sub un unghiu mic şi dacă pământul nu este moale, în loc ca proectilul să se înfunde în pământ, se ridică din nou după ce a muşcat din el. Aceasta constitue *ricoşetul.*

Se numeşte *unghiu de incidenţă*, unghiul pe care-l face cu pământul, tangenta la traectoria în punctul de cădere şi *unghiul de ricoşet*, acel format de pământ, cu primul element de traectorie urmat de glonţ după *ricoşet.* Pe un teren orizontal şi tare, *unghiul de ricoşet* este de două ori mai mare ca *unghiul de incidenţă.* Când *unghiul de incidenţă* (unghiul de cădere) este mai mic ca 1°, ceeace revine a zice, că pentru distanţele mai mici ca 700 metri la arma noastră Md 93, *unghiul de ricoşet* este egal cu de 4 ori *unghiul de incidenţă.* Acest fapt provine din aceia că majoritatea gloanţelor, din cauza razanţei traectorie, *au două ricoşeturi* depărtate aproximativ între ele cu 2—4 metri [1]). Al doilea ricoşet este egal cu de 4—5 ori unghiul de incidenţă.

Traectoriile descrise de ricoşete sunt foarte neregulate. In general traectoriile sunt *elicoidale* [2]).

S'a constatat, cà pentru armele ghintuite dela dreapta la stânga, ricoşeturile au o uşoară deviaţiune de 2°—3° la stânga planului de tragere.

Proporţia gloanţelor cari ricoşează, variază în general cu distanţă. Aşà, după «*Ecole normale de tir*» toate gloanţele ricoşează, când ating pământul la 200—500 metri şi din acestea, 16 % merg până la 1900 metri. Gloanţele cari ating pământul la 1400 metri, ricoşează în proporţia de 80% şi din acestea 45 % merg până la 2000 metri. Gloanţele cari ating pământul la 1800 metri, ricoşează în proporţia de 40% şi, 6% merg până la 2200 metri. In fine gloanţele cari ating pământul la 2000 metri ricoşează în proporţia de 25%—30% şi, 17% merg până la 2200 metri [3]).

---

1) Uneori amplitudinea celor două ricoşeturi variază dela 200 metri—900 metri.

2) Sgomotul caracteristic pe care'l produc în aer gloanţele care ricoşează, este datorit neregularităţei mişcărei gloanţelor în *ricoşet.*

3) După căpitanul *Em. Haesen* proporţia ricoşeturilor cu distanţă este cea din alăturatul tabel:

La	500	metri	99 %	din	gloanţe	ricoşează.
„	600	„	97 %	„	„	„
„	800	„	96 %	„	„	„
„	1000	„	97 %	„	„	„
„	1200	„	87 %	„	„	„
„	1509	„	76 %	„	„	„
„	1700	„	65 %	„	„	„
„	2000	„	30 %	„	„	„

Ricoşeturile au o împrăştiere în lărgime foarte mică.

Amplitudinea probabilă a primului salt a ricoşeturilor este de 500 metri pentru distanţele mici şi mijlocii şi de 200 metri pentru distanţele apropiate de 2000 metri [1]).

Observaţiune.—Să observăm—după «*Ecole normale de tir*»—că toate cele spuse mai sus, se referă în general la experienţe făcute pe un teren plat şi tare, astfelcă concluziunile nu pot fi generalizate în mod absolut.

Configuraţiunea, natura şi starea pământului modifică mult aceste rezultate.

Pe un teren de arătură sau umed, proporţia ricoşeturilor va fi mult micşorată. De asemenea pe un teren de păşune.

Când pământul este îngheţat, ricoşeturile sunt foarte frequente, mai frequente ca cele arătate.

Când în fine terenul este cu pietriş, se produce în general nu numai ruptura cămaşei metalice dar chiar şi a gloanţelor şi bucăţile rupte ricoşând, îndoiesc şi chiar întreiesc numărul gloanţelor periculoase.

Studiul variaţiunei eficacităţei din cauza ricoşeturilor

Culegând atingerile ricoşeturilor asupra panourilor aşezate la 100 metri de punctul de cădere mijlociu şi eşalonate în adâncimi, rezultă, că pentru toate distanţele mai mici ca 700 metri, panourile largi de 100 metri şi înalte de 2 metri aşezate la 800 metri de trăgători, primesc prin ricoşet 5 %—8 % din gloanţele trase.

Pentru distanţele mai mici ca 900 metri, s'a căpătat asupra aceloraşi panouri aşezate la 1000 metri, 4 % ricoşeturi din gloanţele trase.

---

1) După „*Ecole normale de tir*“ această ipoteză rezultă din următoarele: S'a constatat direct, că pentru toate distanţele mai mici ca 1500 metri, proporţia ricoşeturilor culese pe panouri largi de 100 metri şi aşezate înapoi şi eşalonate la mai mult de 100 metri de punctul de cădere mediu, este maximă pe panoul care se găseşte la 500 metri înapoi. Trebue să credem deci, că gloanţele cari cad la o distanţă mai mică de trăgător ca 1500 metri, fac un prim salt a cărui amplitudine medie este de *500 metri*.

Aceste amplitudine pentru diferitele distanţe par a fi cele din tabelul de mai jos, după rezultatele obţinute de şcoala normală de tragere.

BĂTĂILE	200 mt.	400	600	800	1000	1200	1400	1500	1700	1800	2000
Amplitudinea primului salt al ricoşetului . .	400	450	600	400	600	450	300	450	300	250	180

Pentru distanțele mai mici ca 1450 metri s'a căpătat asupra acelorași panouri așezate la 1500 metri, 2% ricoșeturi din gloanțe trase.

Aceste rezultate obținute de școala normală de tragere din Franța, ne arată, că rezervele așezate la mai puțin de 1500 metri de linia inamică, vor suferì pierderi serioase din cauza ricoșeturilor.

Tabelul 2

DISTANȚA	Ținta de 1,60 mt. reprezentând infanteristul în picioare	Ținta de 1 metru reprezentând infanteristul în genuchi	Ținta de 0,55 mt. reprezentând infanteristul culcat
	%	%	%
300	1,05	1,06	1,5
400	1,02	2,1	1,5
500	2,5	2,5	1,5
600	3	2,6	1,7
700	3,3	3	1,7
800	3,9	2,2	1,7
1000	3,1	1,7	1,5
1200	2,4	1,4	1,2
1600	1,1	0,8	0,9
2000	0,3	0,2	8,1

Experiențele făcute de *Colonelul Journée*, la școala de tragere dela *Châlons*, consemnate în tabelul alăturat, ne arată numărul la % datorit ricoșeturilor, în tragerile executate contra infanteriei stând în picioare, genuchiu sau culcat.

In definitiv din toate acestea putem conchide, că din cauza ricoșeturilor, zona eficace este oarecum mărită, în nici un caz însă nu putem ține seama de acest factor, pentru așezarea susținerilor și rezervelor, căci am ajunge la neîntrebuințarea lor.

VULNERABILITATEA FORMAȚIUNILOR SUB FOCUL INFANTERIEI

După cum s'a spus mai sus, *vulnerabilitatea formațiunilor* se va determinà prin calcul, prin *numărul la sută probabil* al gloanțelor cari ating diferitele formațiuni.

Cum orice comparațiune ar fi imposibilă, dacă nu se face abstracțiune de circumstanțele variabile ale terenului, semnalate la studiul eficacității, cum și de altele cari se vor semnalà mai târziu și dacă nu ne punem în condițiuni identice, suntem obligați a face anume ipoteze.

Așà în primul rând ne vom pune, în ceiace privește regularea tragerei, în condițiunile cele mai bune, admițând că punctul mijlociu coincide cu centrul formațiunei considerate. In al doilea rând vom admite, că tragerea se execută pe un teren orizontal. Apoi vom considerà că focul obținut în tragerea întrunită, se execută sau asupra unuia aceluiaș punct al obiec-

tivului, sau în cazul când el este repartizat pe frontul lui, această repartiție este perfect uniformă.

Vom mai admite, că obiectivele se prezintă perpendicular planului de tragere.

In fine vom presupune că vizibilitatea obiectivelor rămâne aceiași tot timpul.

Calculând în asemenea condițiuni vulnerabilitatea diferitelor formațiuni, vom arătà apoi cum concluziunile la cari am ajuns trebuesc modificate, atunci când circumstanțe diferite de cele de mai sus intervin.

Procedând astfel, vom arătà cum *studiul vulnerabilității* considerat numai ca un studiu pentru determinarea unui coeficient de vulnerabilitate al unei formațiuni, adică *vulnerabilitatea obținută prin calcul sau experiențele de poligon*, se deosibește de *vulnerabilitatea practică*, căci *pasivitatea obiectivului* nu există pe câmpul de luptă, căci starea fizică și morală a trăgătorilor diferă după fazele luptei și a altor circumstanțe, căci vizibilitatea, durata vizibilității și în fine variațiunile formei terenului și alte cauze neprevăzute, modifică în mod simțitor rezultatele.

In cele ce urmează vom considerà următoarele date, pentru calculele numerice relative la vulnerabilitate:

Inălțimea unui infanterist, fie când merge, fie când trage [1] este de . . . . . 1,60 mt.
Inălțimea unui infanterist în genunchiu . . . . 0,90 mt.
» » » culcat . . . . . 0,50 mt.
» » călăreț . . . . . 2,50 mt.
» » cal . . . . . 1,60 mt.
Lărgimea unui infanterist . . . . . 0,50 mt.
» » călăreț . . . . . 0,90 mt.
» » cal . . . . . 0,80 mt.
Adâncimea unui om care se prezintă de față . zero [2]
» » șir (doi oameni unul după altul) 1,75 mt. [3]
» » cal. . . . . 2,20 mt.
» » șir de călăreți (doi călăreți unul după altul) . . . . . 5 mt.

---

1) Aceasta fiindcă înălțimea unui infanterist se micșorează prin aplicarea corpului sau capului la tragere, sau prin deschiderea picioarelor în timpul mersului.

2) In realitate adâncimea (grosimea) unui om este de 0,50 mt. Pentru calcularea vulnerabilității pe un rând, nu ne interesează această grosime, care are importanța numai din punctul de vedere al pătrunderei proectilului și când deci oameni sunt pe mai multe rânduri.

3) Adâncimea unui șir se deduce astfel. Grosimea (adâncimea) unui om este de 0,50 mt. Distanța dela ranița omului rândului I-iu la pieptul

Suprafaţa proectată pe planul frontului, deducând golurile dintre doi oameni sau doi călăreţi aşezaţi unul lângă altul		Suprafaţa proectată ortogonal pe planul frontului, nededucând golurile dintre doi oameni [1]) sau doi călăreţi aşezaţi unul lângă altul	
Om culcat . .	0,16 m. p.	Om culcat . .	0,35 m. p.
Om în genunchiu .	0,32 m. p.	Om în genunchiu .	0,63 m. p.
Om în picioare .	0,50 m. p.	Om în picioare . .	1,20 m. p.
Călăreţ	1,15 m. p.	Călăreţ	2,40 m. p.

Calcularea suprafeţei vulnerabile a formaţiunilor adânci

In ceeace priveşte suprafaţa vulnerabilă a formaţiunilor adânci, se cuvine să facem următoarele observaţiuni:

Diferitele formaţiuni ale celor trei arme, aşà cum se prezintă în realitate pe câmpul de luptă, afară de cazul când infanteria este răspândită în tiraliori şi cavaleria în furajori, reprezintă ţinte, a căror margini sunt limitate în toate sensurile.

S'ar păreà la prima vedere, că suprafaţa primitoare de gloanţe şi deci *vulnerabilitatea*, depinde numai de *vizibilitatea* lor, adică de suprafaţa în metri pătraţi pe care o prezintă diferitele formaţiuni ochiului adversarului.

Să observăm însă, că dacă acest lucru este adevărat pentru formaţiunile pe două rânduri, adică a acelora a căror adâncime este de 1,75 metru, nu se întâmplă acelaş lucru pentru formaţiunile mai adânci.

In adevăr, pentru aceste din urmă formaţiuni, *suprafaţa vulnerabilă* nu este egală cu *suprafaţa vizibilă*, căci după cum se vede din figura 108, dacă *suprafaţa vulnerabilă* este egală cu *suprafaţa vizibilă* *abcd*, atunci când formaţia n'are adâncime, în cazul însă când formaţia are o adâncime oarecare, *suprafaţa vizibilă* rămâne tot *abcd*, iar *suprafaţa vulnerabilă* este *abef*, din cauza adâncimei eficace a

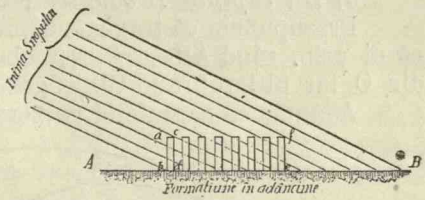


Fig 108.

---

omului rândului al doilea fiind de 0,75 mt. (reglement) vom aveà dar că adâncimea omului va fi egală cu de două ori grosimea 0,50 mt. (căci sunt doi oameni) plus distanţa de 0,75 mt. adică în total 1,75 mt.

1) D-l Căpitan *Haessen* dă următoarele date: 0,5723 m. p. infanteristul în picioare, 0,3248 m. p. infanteristul în genuchiu şi 0,1612 m. p. infanteristul culcat

D-l *General Rohne* dă următoarele date: tiraliorul în picioare 0,50 m. p. tiraliorul în genunchiu 0,41 m. p., tiraliorul culcat 0,135 m p.

După *„Revista di artileria e genio“* avem următoareie date: tiraliori în picioare de faţă 0,4753 m. p. şi de flanc 0,2799 p. m., tiraliori în genunchi 0,3248 m. p., tiraliori culcat 0,1612 p. m. Rezultă deci că cifrele de mai sus sunt nişte mijlocii cari pot fi admise în general.

inimei snopului și din cauză că un acelaș glonț care lovește un om din rândul I-iu, poate scoate afară din luptă și 2—3 oameni din rândurile dinapoi.

Pentru calcularea suprafeței vulnerabile a formațiunilor adânci, se preconizează diferite metode.

a) D-l *căpitan E. Haessen* calculează suprafața vulnerabilă a formațiunilor adânci după cum urmează.

Dacă formația are o înălțime $ab=h$ și o adâncime bd, suprafața vulnerabilă va fi ABCD, a cărei lărgime va fi egală cu AB (aceia pe care o are în realitate) și a cărei înălțime H, va fi mai mare ca înălțimea reală h. Inălțimea H va fi egală cu $h + bdtg\theta$, în care bd este adâncimea formațiunei, iar θ este înclinarea traectoriei, înclinare care în teren orizontal este egală cu unghiul de cădere la distanță dela care tragem [1]). Făcându-se calculele pentru distanța de 800 metri și pentru o formațiune al cărui front este de 4 metri, înălțime de 1.60 mt. și adâncime de 10 metri, vom aveà că H [2])$=1.85$ mt. iar suprafața vulnerabilă $ABCD=AB \times H=4 \times 1.85$ mt.$=7.50$ m. p.

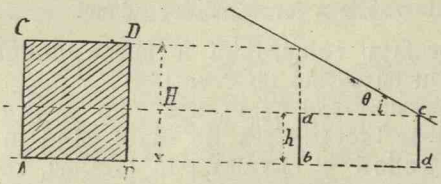


Fig. 109.

b) D-l *căpitan Brogniart* propune următorul procedeu:

Presupunem că tragem asupra unei formațiuni adânci AC, al cărui prim rând AB se găsește la 800 mt. de trăgătorii inamici din O, iar ultimul rând CD se găsește la 810 de aceiași trăgători.

Adâncimea suprafeței vulnerabile ne va fi dată pe figura 110

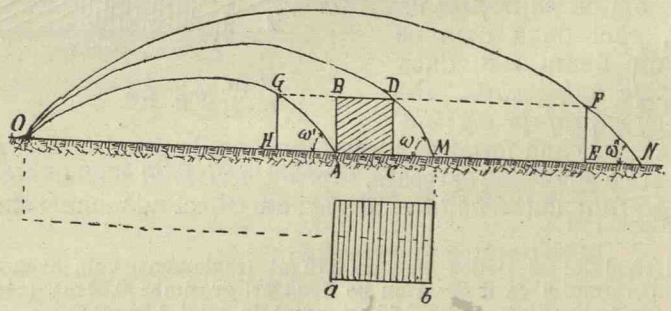


Fig. 110.

1) In realitate $\theta=\omega+\varepsilon$, în care ω este unghiul de căderesi ε este unghiul care ne reprezintă diferența de înălțime între înălțimea trăgătorilor și înălțimea *cd* a formațiunei. Dacă înălțimea trăgătorilor și înălțimea formațiunei este aceiași — cazul ar fi când trăgătorii trag din poziția în picioare în contra formațiunei în mers — atunci $\varepsilon=0$ (zero). Vom considerà deci acest caz, pentru a nu face complicațiuni de calcul și pentru motivul că totul se reduce la simple comparațiuni.

2) Fiindcă unghiul θ este egal cu unghiul de cădere, care la 800 metri

prin porțiunea *ab*, care este determinată de traectoria OGA (de 800 metri) care cade la picioarele rândului din față și de traectoria ODM, care rade ultimul rând.

Rezultă prin urmare, că adâncimea *ab* este egală cu diferența între bătaia OA și OM.

Pentru a calculà această diferență, observăm că HA este spațiul primejdios corespunzător traectoriei OGA și EN este spațiul primejdios corespunzător traectoriei OFN (900 metri).

Dacă ultimul rând al formațiunei s'ar găsì în HG, adică la 800—HA de inamic, în acest caz traectoria OGA (800 metri) ar fi aceia care ar rade ultimul rând. Dacă însă ultimul rând ar fi așezat în EF, adică la 900—EN, atunci traectoria OFN (900 metri) l'ar rade.

Rezultă dar, că trecând dela porțiunea HG la porțiunea EF, există o diferență în bătaie de 100 metri, între traectoriile cari ar rade ultimul rând.

Se poate deci admite fără eroare, că trecând dela poziția HG la poziția reală AB, va existà o diferență în bătae AM, proporțională cu distanțele care separă aceste două poziționi de cealaltă, adică $\frac{AM}{HC}=\frac{100}{HE}$, de unde $AM=ab=\frac{100\times HC}{HE}$. Observăm în această formulă, că $HC = HA + AC$, adică cu suma dintre zona periculoasă la 800 metri și adâncimea formațiunei, iar $HE = HA + AN - EN$ în care HA este zona periculoasă la 800 metri, $AN = 100$ metri și EN zona periculoasă la 900 metri. Valoarea zonelor periculoase se iau din regulament, sau se calculează [1]).

Dacă observăm că adâncimea formațiunei AC este de 10 metri și dacă ținem seama că $AN=100$ metri (diferența de bătae) vom aveà făcând toate înlocuirile, că $HC=64$ metri $+10$ mt. $=74$ metri, și că $HE=64$ mt. $+100$ metri -53 mt. $=111$ mt.

Inlocuind aceste valori în formule $AM=ab=\frac{100\times HC}{HE}$, vom aveà că $AM=ab=\frac{100\times 74}{111}=67$ metri aproximativ.

Presupunând că lărgimea frontului formațiunei este de 4

---

este egal cu 25 m/m, vom aveà că $H=h+bd\,tg\theta=1.60$ mt. $+10\times 0.025$ mt. $=$ 1.6 mt. $+0,25=1.85$ mt.

1) In triunghiul HGA avem că $HG=HA\,tg.\,\omega'$ de unde $HA=\frac{HG}{tg.\,\omega'}$. Unghiul de cădere ω' se află după regula practică dată la *„Studiul eficacității"*. El este de 25 m/m la 800 metri, astfelcă $HA=\frac{1,60\text{ mt.}}{0,025}=64$ metri. Apoi în triunghiul FEN avem că $EN=\frac{EF}{tg.\,\omega''}=\frac{1,60\text{ mt.}}{0,030\text{ m/m}}=53$ mt., căci $\omega''=0,030$ m/m pentru traectoria de 900 metri.

metri, evident că suprafața vulnerabilă va fi $4 \times 67 = 268$ metri pătrați.

c) Procedeul de mai sus poate fi simplificat. In adevăr din figura 110 se vede că $AM = AC + CM$. Fiindcă AC este cunoscut (adâncimea formațiunei) trebue să calculăm pe CM. Pentru acest calcul, se poate admite că traectoria ODM corespunde distanței de 800 metri, cași traectoria OGA și să deducem valoarea lui CM din triunghiul CMD, în care $CD = CM \text{ tg. } \omega$ de unde $CM = \frac{CD}{\text{tg. } \omega}$. Valoarea unghiului de cădere ω, după regulele practice date la studiul eficacității va fi la 800 metri de 25 m/m și cum $CD = 1{,}60$ mt., vom aveà că $CM = \frac{1{,}60 \text{ mt.}}{0{,}025} = 64$ metri. Cum $AC = 10$ metri vom aveà că $AM = 10 + 64 = 74$ metri.

Suprafața vulnerabilă va fi $4 \times 74 = 291$ metri pătrați.

Concluziune. Am arătat diferitele metode întrebuințate pentru a se vedeà, că vulnerabilitatea formațiunilor adânci diferă simțitor, după mijlocul întrebuințat pentru calcularea suprafeței vulnerabile.

Știind acest lucru, vom fi în măsură de a nu trage concluziuni greșite, citind un autor sau altul.

După cum se poate lesne înțelege, prima metodă deduce oareșcum spațiurile goale cari există între diferitele rânduri în adâncime (nu ține soooteală de ele în calcularea vulnerabilității), ceiace este aproape conform realității, căci multe gloanțe vor cădea în aceste spațiuri fără a atinge pe nimeni.

Ultimele două metode nu numai că țin socoteală de aceste spațiuri, dar adaugă adâncimea spațiului primejdios CM, care rezultă înapoia ultimului rând și care este după cum s'a văzut de 6—7 ori mai mare ca adâncimea totală a formațiunei [1]. S'a spus de unii, că procedând astfel, să ține seamă de faptul că formațiunea nu stă pe loc și deci să ține socoteala că de îndată ce formațiunea a ajuns în M (vezi figura 110) și înaintează spre A, ea va suferi pierderi pe întreaga porțiune HM pe care înaintează, aceasta din cauza spațiului primejdios. Să se observe că acest lucru ar fi adevărat, numai în cazul când am admite că trăgătorii inamici, ar trage dela început nu asupra formațiunei, ci asupra punctului A dinaintea capului formațiunei care se găsește în M, adică ar ochi înaintea ei la o distanță egală cu AM. Or, în realitate se ochește direct asupra capului formațiunei, urmărind-o necontenit, astfelcă acest argument nu este plausibil.

---

1) Din figura 110 nu reiese îndestul de limpede acest lucru, fiindcă pentru mai multă claritate s'a dat traectorielor o curbură mult mai mare decât aceia care este reală. In realitate din cauza întinderei traiectorielor, porțiunea CM corespunzătoare spațiului primejdios este mult mai mare, de 6 7 ori mai mare ca porțiunea (adâncimea formațiunei) AC.

Un argument mai serios care să pledeze pentru acest procedeu, ar fi acela că se ține seama de erorile în aprecierea distanței, cu alte cuvinte se admite, că punctul mijlociu ar cădea nu în centrul formațiunei ci înainte.

Introducerea însă a acestui factor nu poate fi admis, căci s'ar putea întâmpla și contrariul și apoi complică prea mult rezultatele de cari avem nevoie, pentru a face comparațiunile.

In fine un alt motiv care pledează în contra acestui procedeu, este acela, că în calcularea vulnerabilității, calculare care să reduce la o problemă de probabilitate compusă, trebue să admitem, că punctul mediu al snopului se găsește la jumătatea adâncimei formațiunei astfel calculate [1]). Procedându-se astfel, admitem chiar din modul cum facem calculele, că o mare parte din gloanțe cad afară din formațiune și le atribuim un efect asupra formațiunei, pe când chiar din premizele dela care pornim, ele n'au nici un efect.

Să observăm, că procedeul D-lui *Căpitan Haessen* admite în mod invariabil, că punctul mediu se găsește în centrul suprafeței vizibile din cap, ceiace este cu totul conformă modului cum se execută ochirea și cadrează cu mijloacele de calcularea probabilității.

Dacă ar fi să considerăm pur și simplu, adâncimea formațiunei așa cum este în realitate, suprafața vulnerabilă ar fi de $4 \times 10 = 40$ m. p., adică aproape de 5 ori mai mare decât cea aflată prin primul metod și de $7,_5$ ori mai mică ca cea aflată prin celelalte două din urmă.

Din toate acestea conchidem următoarele:

Cum în căutarea vulnerabilității unei formațiuni, totul se reduce la cunoașterea suprafeței vulnerabile și cum datele astfel obținute sunt cu totul relative, neavând decât o valoare pur comparativă, este indiferent procedeul întrebuințat, căci rezultatele pentru comparațiunea vulnerabilității diferitelor formațiuni vor fi aceleași, cu condițiunea bine înțeles ca să întrebuințăm pentru toate formațiunile, acelaș procedeu.

Pentru a terminà, să spun, că în cele ce urmează, ne vom servì la calcularea vulnerabilității formațiunilor adânci, de procedeul d-lui *căpit. Haessen*, ca fiind cel mai simplu, cu modificările pe cari le vom semnalà și justificà la ocaziune.

---

1) Căci nu se poate admite, fără a face prea multe complicațiuni în calcule, că el este așezat mai aproape de punctul A ca de punctul C și apoi nu se poate ștì la anume ce distanță se găsește în realitate de punctul A.

Calcularea vulnerabilităţilor diferitelor formaţiuni

Consideraţiuni generale

In cele ce urmează vom admite următoarele, pentru calcularea şi apreciarea vulnerabilităţilor diferitelor formaţiuni.

Pe câmpul de luptă, diferitele formaţiuni vor aveà o vulnerabilitate deosebită, după cum sau se trage direct asupra lor, sau că primesc loviturile destinate formaţiunilor dinaintea lor.

In primul caz este vorba de unităţile cari fiind expuse direct, iau succesiv formaţiunile cele mai potrivite în marşul de apropiere şi în perioada intensivă a luptei, pentru a suferì cât mai puţin.

In cazul al doilea este vorba de unităţile din linia 2-a şi a 3-a, cari nefiind expuse direct, iau formaţiunile cele mai potrivite, pentru a suferì cât mai puţin, din cauza focurilor destinate unităţilor dinaintea lor, cari pot să le atingă şi pe ele producându-le pierderi simţitoare.

In ceeace priveşte unităţile cari sunt expuse direct, vom deosebì două cazuri şi anume. Primul caz considerat va fi acela corespunzător perioadei intensive a luptei (distanţe apropiate la mai puţin de 800 metri), când focul trăgătorilor inamici având cea mai mare eficacitate, va trebuì să ne întindem cât mai mult în lărgime, pentru a micşorà densitatea loviturilor, faţă de adâncimea eficace a gloanţelor armelor actuale. Evident că acestui caz, va corespunde formaţiunile pe un rând cu intervale variabile între oameni şi evident că în acest caz vom admite, că focul trăgătorilor inamici este uniform repartizat în sensul lărgimei pe toată întinderea frontului.

Al doilea caz considerat va fi acel corespunzător marşului de apropiere, (distanţele mai mari ca 800 metri), când — după cum s'a arătat într'alt capitol — trăgătorii inamici vor ochì asupra unui singur punct al diferitelor formaţiuni, adică când vom aveà de considerat focul obţinut de un singur *snop*. Evident că acestui caz va corespunde excepţional formaţiunile pe două rânduri, dar în special formaţiunile pe flanc şi formaţiunilor în linii de coloane, căci faţă de focul obţinut într'un *singur snop* (un singur punct de ochire) aceste din urmă două formaţiuni sunt acelea cari prezintând o *suprafaţă vizibilă* mai mică, vor fi şi mai puţin vulnerabile, cu atât mai mult cu cât în special formaţiunea în linie de coloane este o formaţiune care prezintă nişte forme cari diferă de forma *snopului* în tragerea întrunită, mai ales când având o mică adâncime, subîmpărţirile sunt depărtate între ele prin intervale destul de mari, pentruca un *snop* să nu atingă două subîmpărţiri vecine.

In ceeace priveşte unităţile cari nu primesc focurile direct, vom considerà—faţă de cele spuse—numai formaţiunile pe flanc

și în linie de coloane și vom admite că focul inamicului îndreptat separat sau repartizat, sau în fine separat și repartizat asupra formațiunilor din cap, devine aproape uniform repartizat pe toată întinderea frontului din luptă, dinapoia unităților din cap.

Vulnerabilitatea unităţilor expuse direct

a) Formaţiunile pe un rând

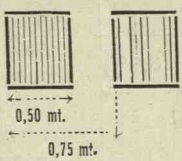
Dacă presupunem că oamenii ar fi atât de apropiați unii de alții, în cât n'ar există nici un gol între ei, este evident, că vulnerabilitatea rândului ar fi egală cu aceia a unei ținte, a cărei lărgime ar fi egală cu lărgimea rândului, iar înălțimea ar fi aceia a trăgătorilor.

In realitate soldatul ocupă în front 0.75 mt. și fiindcă s'a spus că lărgimea vulnerabilă a omului este de 0.50 mt., rezultă că rândul va prezintà plinuri și goluri, astfelcă el nu va primì decât o parte din gloanțele cari ating o țintă plină, căci celelalte trecând printre goluri, se vor pierde. Această parte a gloanțelor raportată la aceia pe care o primește ținta plină, ne reprezintă *coeficientul formaţiunei pe un rând*, coeficient care variază cu intervalul dintre oameni. In cazul de mai sus, acest coeficient va fi egal cu raportul dintre lărgimea vulnerabilă a omului și lărgimea ocupată în front, adică cu $\frac{0,50}{0,75}=0,66=\frac{1}{1,5}$ [1]).

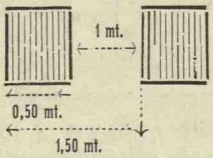
Dacă oamenii ar stà la 1, 2, 3, 4 metri unul de altul, *coeficientul* ar fi respectiv de: $\frac{0.50 \text{ mt.}}{1.50 \text{ mt.}}=033$[2]) $=\frac{1}{3,3}$; $\frac{0.50 \text{ mt.}}{2.50 \text{ mt.}}=0,2=\frac{1}{5}$; $\frac{0.50 \text{ mt.}}{3.50 \text{ mt.}}=0.14=\frac{1}{7}$; $\frac{0.50 \text{ mt.}}{4.50 \text{ mt.}}=0.11=\frac{1}{9}$.

---

1) Acest lucru se poate înțelege și din următoarea figură, care ne reprezintă lărgimea vulnerabilă a unui om în front și golul dintre doi oameni, care rezultă din faptul că lărgimea ocupată de un om în front este de 0,75 mt.



2) Acest lucru se înțelege din alăturata figură



Acest rezultat ne arată, că pe măsură ce intervalul dintre oameni se mărește vulnerabilitatea descreşte.

Un exemplu concret ne va lămurì mai bine.

Presupunem o țintă a cărui înălțime este de 1.60 mt. și care are o lărgime indefinită și presupunem că tragem asupra ei dela distanța de 800 metri (tragere întrunită).

Din tabelul No. 1, găsim că abaterea probabilă în înălțime în tragerea întrunită este de 1.67 mt. Factorul de probabilitate corespunzător pentru a atinge ținta, în cazul când punctul mediu este la mijlocul semnului, va fi dat prin $f=\frac{0.80}{1.67}=0,40$ [1]).

Căutând în tabela dela pagina 281 (primul volum) vom găsì, că probabilitatea acestui factor este de 0,25 aproximativ, ceiace revine a zice, că din 100 lovituri trase, numai 25 vor atinge ținta. Acest rezultat se poate înțelege și din graficul din nota 2 în care s'a așezat benzile abaterei probabile, deasupra și dedesubtul punctului mediu (mijlocul țintei [2]).

Dacă acum ținem seamă de valoarea coeficienților calculați mai sus, vom găsì următoarele vulnerabilități. Observând tabelul, vom conchide, că vulnerabilitatea descreşte într'o proporție enormă, când intervalul dintre tiraliori creşte dela 0,76 la 4 metri, ceiace ne esplică, cât de importantă este răspândirea tiraliorilor din punct de vedere al micșorărei vulnerabilității. Bazați pe aceste considerațiuni, unii autori, au preconizat mărirea intervalelor dintre tiraliori la mai mult de 5 metri, în scopul de a micșorà cât mai mult vulnerabilitatea.

Tabelul No. 3

Vulnerabilitatea țintei continue . . .	25 %
Vulnerabilitatea rândului $= 25\% \times \frac{1}{1,5}$	16,5%
Vulnerabilitatea rândului, oameni fiind la 1 metru interval $= 25\% \times \frac{1}{3,3}$	7,5%
Vulnerabilitatea rândului, oameni fiind la 2 metri interval $= 25\% \times \frac{1}{7}$	5 %
Vulnerabilitatea rândului, oameni fiind la 3 metri interval $= 25\% \times \frac{1}{7}$	3,4 %
Vulnerabilitatea rândului, oamenii fiind la 4 metri interval $= 25\% \times \frac{1}{9}$	3 %

Dacă observăm însă cu atențiune rezultatele din tabel, vedem, că pentru intervale mai mari ca 2 metri, vulnerabilitatea descreşte atât de puțin (numai cu 1.5 %) încât avantajele micșorării vulnerabilității nu compensează desavantajele cari decurg, din faptul că tiraliorii scapă complectamente din mâna șefilor.

1) A se vedeà primul volum, pag. 283 „*Aplicațiunea primului problem*".
2) In adevăr se vede, că răspândirea celor 50 % lovituri se face pe

Procedându-se la fel pentru formațiunea pe un rând a cavaleriei, am obține următorul tabel pentru distanța de 800 metri [1]) în tragerea întrunită.

Tabelul No. 4

Vulnerabilitatea țintei continue . . .	36%
Vulnerabilitatea rândului de călăreți = $36\% \times \frac{1}{1,7}$	21%
Vulnerabilitatea rândului, călăreții fiind la 1 mt. interval = $36\% \times \frac{1}{2}$	19%
Vulnerabilitatea rândului, călăreții fiind la 2 metri interval = $36\% \times \frac{1}{3,3}$	12%
Vulnerabilitatea rândului, călăreții fiind la 3 metri interval = $36\% \times \frac{1}{4,4}$	8,5%
Vulnerabilitatea rândului, călăreții fiind la 4 metri interval = $36\% \times \frac{3}{5}$	7,5%

Rezultatele din alăturatul tabel ne arată, că vulnerabilitatea cavaleriei pe un rând nu scade tot așà de repede pe măsură ce intervalele cresc, ca aceia a formațiunilor pe un rând de infanterie și că numai pentru intervalele mai mari ca 5 metri diferențele de vulnerabilitate nu mai sunt simțitoare.

Rezultă prin urmare, că pentru formațiunea cavaleriei în furajori, se poate prescrie ca intervalul între călăreți să fie de minimum 5 mt., ceiace nici nu prezintă aceleași inconveniente în conducere ca la infanterie, căci acì nu este vorba de tragere și mai ales că în această formațiune, cavaleria trebue să se întindă pe un front cât mai larg pentru a învăluì inamicul.

înălțimea ab a'b' care este mai mare ca înălțimea A B A'B' a țintei.

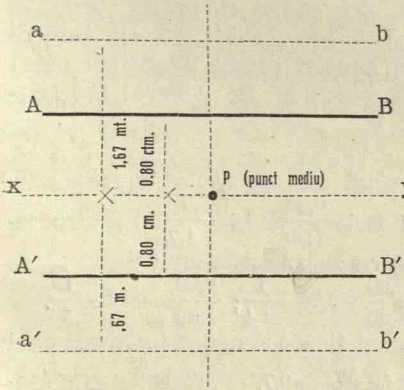


Fig. 111.

Pentru a aflà cu oarecare aproximație numărul loviturilor ce ating ținta *AB A'B'* vom aplicà legea proporționalității și vom zice :

Dacă în banda *xyab* a cărei înălțime este de 0,83 ctm. intră 25 % din gloanțe, câte vor intrà în banda *abAB*, a cărei lărgime este de 1,67 mt. —0,80 = 0,87 mt. Deci dacă pentru 1,67 . . 25 %. De unde $x = \frac{0,87 \times 25}{1,67}$ 0 87 . . x = 13 %. Rezultă dar că banda ABA'B' va primì din cele 50 % gloanțe primite de banda *aba'b'*, 2 × 13 % = 26 % mai puțin, adică în definitiv va primì. 50 — 26 = 24 %, țifră care este destul de apropiată față de cea obținută mai sus printr'un calcul mai riguros

1) Lărgimea vulnerabilă a unui călăreț este de 0,90 mt., iar locul

Calculându-se vulnerabilitatea pe un rând, (oameni ocupând în front 0.75 mt. și călăreții ocupând în front 0.90) — după cum s'a arătat mai sus — pentru trăgătorii în picioare, în genuchiu și culcați la diferitele distanțe și ținând seama și de efectele ricoșeturilor din tabelul No. 2 (pagina 255) vom căpătă alăturatul tabel, obținut pentru diferitele feluri de tragere.

Tabelul No. 5

Distanța în metri	Tragere individuală				Tragere întrunită				Tragere întrunită foc repede			
	Călăreți	Tiraliori în			Călăreți	Tiraliori în			Călăreți	Tiraliori în		
		Picioare	Genuchi	Culcati		Picioare	Genuchi	Culcați		Picioare	Genuchi	Culcați
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
600	51	43	27	17	27	23	15	10	15	13	9	6,5
800	44	34	22	14	24	19	13	9	14	11,5	8,5	6
1000	37	29	18	12	20	16	10,5	7,50	11	9,5	7	5,25
1200	34	25	16	9,5	18	14	9,5	7	10	8	6	4
1600	32	19	11	7	12	10	6	4	7	5,5	3,5	2,5

Din acest tabel putem trage următoarele concluziuni foarte importante căci ele sunt aproape generale.

a) Vulnerabilitatea descreşte cu distanța

b) Vulnerabilitatea descreşte în raport cu felul tragerei executate. Așà maximul vulnerabilității se obține în tragerea individuală și cea mai mică vulnerabilitate se capătă în tragerea întrunită, când se execută un foc repede. Acest lucru se înțelege lesne, prin faptul că la focul individual ochirea se face în mai bune condițiuni, decât în tragerea întrunită și apoi fiindcă în tragerea întrunită, atunci când se execută focul repede, abaterea probabilă se mărește foarte mult, din cauza enervărei produse de repeziciunea executărei focului, a sgomotului, etc. la care se mai adaugă și emoțiunea de cari sunt cuprinși trăgătorii când execută un asemenea foc, care corespunde în general momentelor critice pe câmpul de luptă.

---

ocupat de un călăreț dela scară la scară este de 1,50 mt. aproximativ. Coeficientul formației pe un rând va fi deci $\frac{0,90}{1,50}=0,6=\frac{1}{1,7}$ și pentru intervale de 1, 2, 3 și 4 metri, vom aveà respectiv coeficientul

$$\frac{0,90}{1,90}=0,45=\frac{1}{2}=\frac{0,90}{2,90}=0,3=\frac{1}{3,3};\ \frac{0,90}{3,90}=0,23=\frac{1}{4,4};\ \frac{0,90}{4,90}=0,19=\frac{1}{5}.$$

La 800 metri ținta fiind continuă și ținând seamă că înălțimea unui călăreț este de 2,50 mt., vom aveà că $f=\frac{1,25}{1,67}=0,7$. Probabilitatea factorului $f=0,7$ din tabelul dela pagina 281 (Volumul I) este 0,36, adică din 100 gloanțe trase, 36 vor atinge ținta.

c) Vulnerabilitatea scade simțitor după cum inamicul este în picioare, în genuchiu sau culcat. In această ordine de idei, dacă examinăm tabelul No. 5, constatăm, că în tragerea întrunită chiar la distanța de 800 metri, vulnerabilitatea contra trăgătorilor culcați este de 9°/₀ sau 6°/₀ după cum se execută în tragerea întrunită, focul rar sau repede.

Rezultă de acì, că dincolo de această distanță nu trebuie să ne așteptăm la efecte mari, atunci când inamicul este pe un rând și în special culcat. Dacă el ar aveà oameni la un metru interval, atunci vulnerabilitatea ar fi și mai mică ca să nu zicem neînsemnată. Insemnează deci, că a trage la distanțe mai mari ca 800 metri, contra trăgătorilor culcați, ar fi să cheltuim inutil munițiunea, care s'ar întrebuință mult mai bine, trăgând atunci când tiraliorii se ridică pentru a face un salt înainte și când vulnerabilitatea este suficientă pentru a produce pierderi simțitoare.

d) Dela 800 metri înainte, vulnerabilitatea pentru tiraliorii în picioare este foarte mare, astfelcă se poate spune, că distanța de luptă corespunzătoare focurilor eficace, corespunde distanței de 700—800 metri.

Experiența ultimelor răsboaie confirmă aceasta. Așà în răsboiul *Anglo-Boer*, Englezii când ajungeau la distanța de 700 mt. pe un teren descoperit, se trânteau la pământ, rămânând într'o situație numită de ei «*War-Cloud*» [1]).

S'a atribuit la început că «*War-Cloud-ul*» provine din o depresiune morală și o complectă sleire a forțelor fizice. D-l *general Bonnal* [2]) spune, că totul provine din faptul că dela această distanță, efectul focurilor devine atât de mare, în cât este absolut imposibil ca tiraliorii să poată înaintà, câtă vreme focul inamicului nu a fost mai mult sau mai puțin stins, fie *prin tragerea artileriei, fie prin tragerea infanteriei*, dar mai cu seamă prin *focul combinat al acestor două arme.*

D-sa pentru a ilustrà și mai bine aserțiunea sa, arată că «*War-Cloud-ul*» corespundeà cu pușca de 18 m/m la 150—200 metri, cu prima pușcă ghintuită la 300 metri și în 1870 la 400 metri, fiindcă aceste țifre reprezintau respectiv, bătaia absolut eficace a armelor în epocile de mai sus.

b) Formațiunile pe două rânduri

Când formațiunile sunt pe două rânduri, marginile țintei sunt limitate în toate sensurile, astfelcă calcularea vulnerabilităților se reduce la o problemă de probabilitate compusă.

Să observăm, că formațiunile pe două rânduri nu prezintă în general ținte de o lărgime prea mare, astfelcă se poate ad-

1) Termenul ar corespunde expresiunei noastre «*istovire*».
2) «*La récente guerre Sud-Africaine et ses enseignements*».

mite că trăgătorii ochesc acelaş punct al semnului. De fapt nu va fi avantajos de a se luà mai multe puncte de ochire de către o unitate de forţa unei companii sau mai mici, decât atunci când formaţiunile se vor prezentà sub forma liniilor de coloane cu intervale mari între unităţi şi în acest caz numai atunci când frontul fiecărei subîmpărţiri inamice ar fi destul de mare.

Rezultă prin urmare, că în calculele ce le vom face, vom considerà pentru abaterile probabile în direcţie, abaterea probabilă practică în direcţie a unui snop.

După cum s'a spus mai sus, vom calculà suprafeţele vulnerabile ale formaţiunilor, după metoda *d-lui căpitan Haesen* cu următoarea modificare.

Lărgimea frontului ocupat de o formaţiune o vom afla-o, neţinând seama de lărgimea vulnerabilă a unui om sau călăreţ în front (0.50 mt. sau 0.90 mt.), ci având în vedere lărgimea reală a formaţiunei.

Procedez astfel, fiindcă în cazul formaţiunilor adânci şi în special pe câmpul de luptă, este imposibil de admis, că şirurile să se acopere perfect în adâncime, astfelcă gloanţele cari pot trece prin micile spaţiuri dintre oamenii din rândul din cap, desigur că vor atinge pe oameni din rândurile următoare, cari în general se vor găsì în spaţiurile libere dintre oamenii dinaintea lor.

Calcularea vulnerabilităţei formaţiunilor pe două rânduri

Presupunem că o companie de 250 oameni înaintează pe câmpul de luptă pe două rânduri şi că deschidem focul asupra ei dela distanţa de 800 metri.

Lărgimea frontului companiei va fi 125×0,75=93 metri.

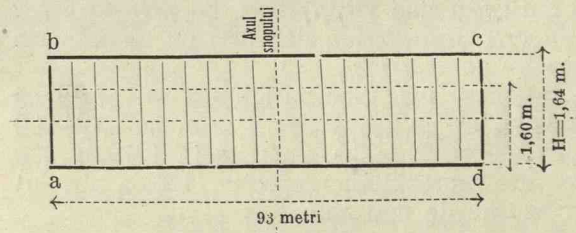


Fig. 112.

Inălţimea $H = h + b tg\,\omega = 1.60$ mt. $+ 1.75$ mt. $\times$ 0,025 m/m [1])$= 1.60$ mt. $+$ 0,02$= 1.64$ mt. [2]).

Dacă presupunem că axul snopului trece prin jumătatea lărgimei frontului, iar punctul mediu se găseşte pe acest ax la jumătatea înălţimea semnului, atunci conform celor studiate în primul volum, vulnerabilitatea formaţiunei va fi dată prin probabilitatea de a atinge dreptunghiul *abcd*.

---

1) In adevăr, h=1.6 mt. (înălţimea infanteristului), b=1.75 mt. (adâncimea unui şir), ω=0,025 m/m (unghiul de cădere la 800 metri).

2) Diferenţa mică între H şi h ne arată, că pentru formaţiunea pe două rânduri, este practic a se considerà $H=h$.

Or, probabilitatea de a atinge dreptunghiul se va afla înmulțind probabilitatea în direcțiunea *ab*, cu probabilitatea în direcțiunea *ad*.

In tragerea întrunită, după tabelul No .1, abaterea probabilă la 800 metri în direcțiune fiind simțitor egală cu abaterea probabilă în înălțime și anume de 1.67 mt., vom aveà că $f_{ab} = \frac{0.82 \text{ mt.}}{1.67 \text{ mt.}} = 0.50$ și $f_{ad} = \frac{46,_5 \text{ mt.}}{1.67 \text{ mt.}} = 23$ metri.

Se știe că atunci când f=4, avem certitudinea, lucru care se traduce în cazul de față prin aceia că, lărgimea țintei fiind mult mai mare ca de 8 ori abaterea probabilă în direcție a snopului, toate loviturile cari se răspândesc în direcție vor interceptà ținta [1]), astfelcă vom aveà de rezolvit în realitate, tot o problemă de probabilitate simplă.

Rămâne să căutăm probabilitatea factorului f_{ab}=0.50, care este de 0.26 aproximativ, adică din 100 gloanțe, numai 26 vor atinge compania.

Acest rezultat ne arată, că vulnerabilitatea formațiunilor pe două rânduri este egală cu aceia a unui singur rând (ținta fiind continuă [2]), astfelcă putem spune că în general, coeficientul formațiunilor pe două rânduri este egal cu 1, pe când acel al formațiunilor pe un rând cu intervale regulamentare este de $\frac{1}{1,5}$ (infanterie) și de $\frac{1}{1,7}$ (cavalerie).

Prin urmare, vulnerabilitatea formațiunilor pe două rânduri este cu $\frac{1}{1,5}$ (infanterie) sau cu $\frac{1}{1,7}$ (cavalerie) mai mare ca a formațiunilor pe un rând cu intervalele între oameni de 0.75 mt. sau între călăreți de 1.50 mt.

Dacă însă am ține seamă și de puterea de pătrundere a gloanțelor, vom constatà, că un glonț care atinge pe un om din rândul I-iu trecând prin el, omoară și pe cel din spatele lui, astfelcă putem spune, că formațiunea pe două rânduri este mai vulnerabilă chiar ca a țintei continue pe un rând. Sunt autori cari consideră că vulnerabilitatea formațiunilar pe două rânduri este îndoită celei pe un rând cu intervale reglementare [3]).

c) Formațiunile pe flanc

Luând aceiași companie și presupunând că se găsește pe flanc câte doi la distanța de 800 metri, vom găsì că lărgimea

---

1) In adevăr, de 8 ori abaterea probabilă în direcție la 800 metri este de 1.67 mt.×8=13,36 mt., care este mult mai mic ca f_{ab}=23 metri.

2) Căci nu s'a dedus, pentru motivele arătate mai sus, golurile dintre oameni. (A se vedeà tabelul No. 3).

3) In această ipoteză vulnerabilitatea companiei pe două rânduri, ar fi de 2×16.5=33%, iar a cavaleriei pe două rânduri ar fi de 42%.

frontului este de 1,50 metri, iar înălțimea $H = h + b\ tg\ \omega =$ 1,60 mt. + 93 mt.[1]) $\times$ 0,025 = 1,60 mt. + 2,32 mt. = 3,92 mt.

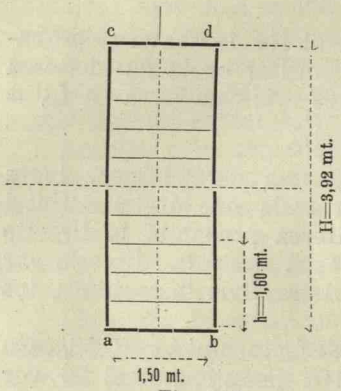


Fig. 113.

Printr'un raționament analog vom deduce, că vulnerabilitatea acestei formațiuni este aceia a dreptunghiului *abcd*. Vom aveà dar că $f_{ac} = \frac{1,96 \text{ mt.}}{1,67 \text{ mt.}} = 1,2$ aproximativ și că $f_{ab} = \frac{0,75 \text{ mt.}}{1,67 \text{ mt.}} =$ 0,45 aproximativ.

Căutând în tabelul dela pagina 281 (volumul I) vom găsì că probabilitatea lui $f_{ac} = 1,2$ este 0,58, iar probabilitatea factorului $f_{ab} = 0,45$, este de 0,23.

Prin urmare, probabilitatea de a atinge dreptunghiul *abcd* = $0,58 \times 0,23 = 1,_{32}$ %, ceiace însemnează, că compania nu va primì decât 1,3 gloanțe din cele 100 trase asupra ei. Acest rezultat comparat cu cel obținut în Tabelul No. 3 ne arată, că vulnerabilitatea companiei pe flanc câte doi este aproximativ de 10 ori mai mică ca a rândului, oameni fiind la 0,75 unul de altul.

Dacă compania ar fi pe flanc câte 4, lărgimea frontului ar fi de 3 metri, iar adâncimea H ar fi egală tot cu 3,92 mt. Vom aveà deci că $f_{ac} = \frac{1,96 \text{ mt.}}{1,67} = 1,2$ și $f_{ab}\ \frac{1,50 \text{ mt.}}{1.67} = 0,90$.

Probabilitatea de a atinge dreptunghiul *abcd* ar fi, căutând în table, egală cu $0,58 \times 0,45 = 2,63$ %. Aceasta însemnează, că la distanța de 800 metri, formația companiei pe flanc câte 4 este de două ori mai vulnerabilă ca formația pe flanc câte 2. Vom vedeà de îndată cum trebue să amendăm rezultatele astfel obținute.

Pentru un moment să arătăm cum se calculează vulnerabilitatea formațiunilor în linii de coloane.

Pentru a fixà ideile, presupunem trei secții pe flanc câte patru, secțiile fiind la intervale de 4 metri, presupunem că inamicul trage dela distanța de 800 metri, luând ca punct de ochire centrul formațiunei și în fine presupunem că punctul mijlociu coincide cu acest centru. Înălțimea H a formațiunei este de 1,90 mt.[2]).

---

1) Pe flanc, compania de 250 oameni va aveà o adâncime egală cu frontul ei, adică de 93 metri aproximativ.

2) In adevăr $H = h + b\ tg.\ \omega$ și cum adâncimea b = 11,25 mt. presupunând că secția are 30 oameni, ceiace ne dă pe flanc câte 4, o adâncime egală cu frontul ei pe două rânduri, adică $15 \times 0,75 = 11,25$ mt. și cum tg. $\omega = 0,025$ m/m, vom aveà că $H = 1,60$ mt. $+ 11,25$ mt. $\times 0,025 = 1,60$ mt. $+$ $0,30 = 1,90$ mt.

Probabilitatea de a atinge subîmpărțirea din centru *abcd* va fi dată de produsul factorilor $f_{ab}=\frac{1,50 \text{ mt.}}{1,67 \text{ mt.}}=0,90$ și $f_{ca}=\frac{0,95 \text{ mt.}}{1,67 \text{ mt.}}=0,57$, adică $0,45\times0,29=0,13$.

Probabilitatea de a atinge una din subîmpărțirile din aripi, va fi egală cu jumătatea probabilității de a atinge dreptunghiul ABCD, mai puțin jumătatea probabilității de a atinge dreptunghiul MPNR [1]).

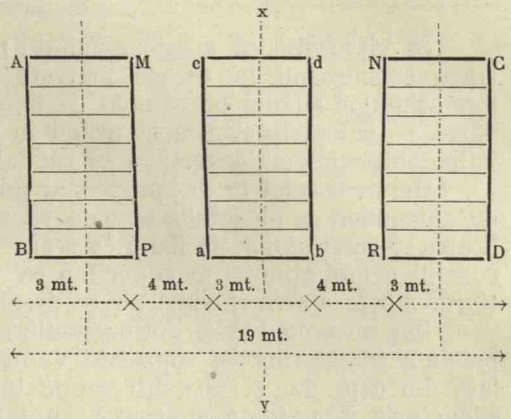


Fig. 114.

Probabilitatea dreptunghiului ABCD va fi dată prin produsul probabilității factorilor f_{BD} [2])$=\frac{8,5 \text{ mt.}}{1,67 \text{ mt.}}=5$ și $f_{AB}=\frac{0,95 \text{ mt.}}{1,67 \text{ mt.}}=0,57$. Căutând în tabela probabilităților (pagina 281, volumul I), vom găsi că probabilitatea factorului $f_{BD}=5$ este 1 și că probabilitatea factorului $f_{AB}=0,57$ este 0,29. Produsul acestor două probabilități va fi $1\times0,29=0,29$.

Probabilitatea dreptunghiului MPNR va fi dat prin produsul probabilității factorilor f_{PR} [3])$=\frac{5,5 \text{ mt.}}{1,67 \text{ mt.}}=3,2$ și $f_{PM}=\frac{0,95 \text{ mt.}}{1,67 \text{ mt.}}=0,57$ de unde căutând în tabela probabilităților, vom găsi că probabilitatea dreptunghiul MPNR$=0,96\times0,29=0,27$.

Diferența între aceste probabilități va fi $0,29-0,27=0,02$ și jumătatea acestei țifre ne va dă probabilitatea de a atinge subîmpărțirea ABMP$=\frac{0,05}{2}=0,01$.

---

1) Procedăm astfel, fiindcă trebue să scădem din probabilitatea de a atinge dreptunghiul ABCD, probabilitatea ca gloanțele să cază în spațiurile goale, cum și probabilitatea de a atinge suprafața *abcd*, care se calculează separat.

In acest scop, scădem probabilitatea de a atinge dreptunghiul MPNR iar nu a dreptunghiului MPCD, fiindcă repartiția gloanțelor este simetrică deoparte și de alta axului *xy*. Cum însă scăzând numai dreptunghiul MPNR aflăm probabilitatea de a atinge ambele subîmpărțiri APMP și NCRD, se împarte rezultatul final prin 2 și vom căpătă probabilitatea de a atinge unele din subîmpărțirele din aripi.

2) Observăm că BD $=3\times3$ mt. $+2\times4$ mt. $=17$ mt.

3) Observăm că PR $=3+2\times4$ mt. $=11$ mt.

In definitiv probabilitatea de a atinge formațiunea de mai sus va fi egală cu $0,13+2\times0,01=0,13+0,02=0,15$ [1]).

Să observăm, că aceste rezultate nu ne pot servì pentru a trage concluziuni în ceeace privește vulnerabilitatea reală a formațiunilor adânci pe câmpul de luptă, căci -- după cum s'a văzut — calculele s'au făcut având în vedere numai suprafața vulnerabilă proectată vertical pe rândul din cap.

Or, în special la distanțele mai mici ca 1000 mt., puterea de pătrundere a gloanțelor actuale va mărì cu mult vulnerabilitatea formațiunilor pe flanc [2]), ceeace face pe unii autori să considere formațiunile în adâncime ca un semn plin, căci spațiurile libere dintre rânduri nu se prezintă *de anfiladă*.

Dar nu numai atât. Formațiunile cari au o mare adâncime, prezintă trăgătorilor ca suprafață vulnerabilă, nu numai suprafață din cap, dar și una din suprafețele laterale rezultată din adâncimea formațiunei și această suprafață laterală este cu atât mai mare, cu cât axul direcției de mișcare va fi mai oblic în raport cu axul direcției focului, producând așà numitul *unghiu de eșarpă*, care dă *nașterea focurilor de eșarpă*.

Acèste considerațiuni dar în special ultima ne permit să ne dăm seamă, că formațiunile de flanc vor fi cu atât mai puțin vulnerabile, cu cât adâncimea lor va fi mai mică. Rezultă dar că un *grup* pe flanc va fi mult mai puțin vulnerabil ca o *secție* pe flanc, aceasta la rândul ei mai puțin vulnerabilă ca un *ploton* pe flanc și așà mai departe, și că deosebirea între vulnerabilitatea pe un rând sau două rânduri și între aceea pe flanc va varià în proporțiuni deosebite pentru diferitele unități.

Pentru a învederà toate acestea, dăm alăturatul tabel de vulnerabilități obținut de școala normală de tragere din Franța, trăgându-se cu arma *Lebel*. In calcularea vulnerabilităților s'a admis o oblicitate de $\frac{1}{10}$ *(focuri de eșarpă)*, s'a ținut socoteală de puterea de pătrundere a gloanțelor [3]) și s'a considerat formațiunile în marș [4]).

---

1) Lesne se poate vedeà, că dacă intervalul dintre subîmpărțiri se mărește, vulnerabilitatea formațiunei descreește. Pentruca secțiile din aripi să nu fie atinse, trebue ca intervalele dintre ele să fie mai mare ca 4 abateri probabile, adică în cazul de față $4\times1,67$ mt. $=6,68$ mt.

2) Așà experiența probează că un acelaș glonț poate scoate din luptă 3 oameni așezați unul după altul chiar la distanțe mai mari. Se citează chiar că în campania din *Dahomey*, un glonț al armei *Lobel* a scos 5 oameni din luptă.

3) Adică s'a ținut socoteală, că un acelaș glonț care atinge omul din față poate să atingă și pe alții din urma lui.

4) S'a considerat formațiunea în marș, căci în momentul când trupa se oprește, ea se va culcà la pământ și vulnerabilitatea descreește foarte mult. Evident însă, că vulnerabilitatea formațiunilor păstrează pentru fiecare din cele trei poziții (în picioare, genuchiu și culcat), o aceiași

Tabelul No. 6

Distanţa în metri	SECŢIA				PLUTONUL				COMPANIA			
	Desfăşurată		Pe flanc		Desfăşurată		Pe flanc		Desfăşurată		In coloană de companie	In linie de coloană de secţie pe flanc câte patru la intervale mari
	Pe un rând	Pe 2 rânduri	Câte doi	Câte patru	Pe un rând	Pe 2 rânduri	Câte doi	Câte patru	Pe un rând	Pe 2 rânduri		
500	14.5	25	56.4	54.3	14.5	29	58	57.6	14.5	29	59.2	54.3
600	11.8	19.8	42.9	40	11.8	23.6	47.1	45.4	11.8	23.6	49	40
700	9.9	16.4	32	28.9	9.9	19.8	38.8	35.3	9.9	19.8	42.5	28.9
800	8.4	14.2	23.3	20.6	8.4	16.8	31.1	26.6	8.4	16.8	36.8	20.6
900	7	11.8	16.5	14.4	7	14	29.9	19.3	7	14	31.8	14.4
1000	5.2	10.2	9	7.7	5.2	10.4	14.3	10.8	5.2	10.4	25.4	1.7
1200	4.4	7.2	6.6	5.6	4.4	8.8	10.8	7.9	4.4	8.8	22	5.6
1300	4	6.2	5.1	4.4	4	8	0.5	6.2	4	8	20.6	4.4
1400	3.4	5.6	3.8	3.2	3.9	6.8	6.4	4.6	3.9	6.8	17.8	3.2
1500	3	4.4	2.9	2.5	3	6	5	3.5	3	6	15.8	2.5
1600	2.6	3.6	2.2	1.9	2.6	5.2	3.8	2.7	2.6	5.2	13.5	1.9
1700	2.4	3	1.8	1.5	2.4	4.8	3.1	2.2	2.4	4.8	12 6	1.5
1800	1.9	2.4	1.3	1.1	2	3.8	2.3	1.6	2	4	10.2	1.1
1900	1.7	2	1	0.9	1.8	3.4	1.9	1.2	1.9	3.6	8.9	0.9
2000	1.5	1.8	—	—	1.6	3	1.4	1	1.7	3.2	7.7	—

Observaţie. Vulnerabilitatea pe un rând este în acest tabel egală pentru *secţie, ploton* şi *companie*, fiindcă s'a considerat un singur *snop*, fiindcă s'a admis că lărgimea snopului este mai mare ca frontul unei secţii pe un rând şi fiindcă s'a calculat numărul la sută de oameni atinşi pentru aceiaşi lărgime de front, adică nu s'a socotit în funcţie de efectivul unităţei, ci în funcţie de numărul oamenilor cari se găsiau pe aceiaşi lărgime de front. Vulnerabilitatea formaţiunilor pe flanc câte 4 este mai mică ca aceia pe flanc câte 2, fiindcă s'a considerat intervalul dintre rânduri. Aceste intervale fiind de două ori mai mari pentru formaţia pe flanc câte 4, o parte din gloanţele din *inima snopului* cad între rânduri pentru formaţie câte 4, pe când pentru formaţie câte doi, o parte din aceste gloanţe ating oamenii dinapoi.

Se înţelege, că în ceeace priveşte cavaleria, deşi vulnerabilitatea va fi mai mare, totuşi între vulnerabilitatea relativă a diferitelor formaţiuni va există un acelaş raport, caşi între vulnerabilitatea formaţiunilor infanteriei dată în acest tabel.

In definitiv putem conchide din acest tabel următoarele:

1. Raportul vulnerabilităţilor a două formaţiuni nu este independent de distanţa de tragere. In general dincolo de 1000 metri, cu cât distanţa creşte, cu atât acest raport (adică deosebirea) între vulnerabilitatea diferitelor formaţiuni devine mai mică.

2. Formaţiunea cea mai vulnerabilă dintre toate este *coloana de companie* pentru infanterie şi *coloana de esca-*

---

valoare relativă adică formaţiunea cea mai vulnerabilă în picioare, rămâne cea mai vulnerabilă în genuchiu sau culcată, faţă de altă formaţiune mai puţin vulnerabilă.

dron pentru cavalerie [1]) și deci formațiunile analoage a unităților mai mari [2]).

3. Formația pe două rânduri atât la infanterie cât și la cavalerie este aproximativ de două ori mai vulnerabilă, ca formația pe un rând, cel puțin până la distanțele de 1000 mt.

4. Formația pe flanc câte doi este mai vulnerabilă ca formația pe flanc câte 4. La cavalerie însă, fiindcă atât la formația pe flanc câte doi, cât și la formația pe flanc câte patru, rândurile sunt aproape la aceeaș depărtare unele de altele, formația câte patru este mai vulnerabilă.

5. Formația pe flanc câte doi și câte patru este mai puțin vulnerabilă ca formația pe două rânduri, aproximativ dela 1300 mt. în sus.

6. Formația companiei în linie de coloane de secție cu subîmpărțirile pe flanc câte 4, așezate la intervale mari, este mai puțin vulnerabilă ca linia pe două rânduri dela 1000 mt. în sus și ca linia pe un rând dela 1300 mt. în sus.

Prin analogie putem zice acelaș lucru pentru formația escadronului în linii de plotoane câte 4, la intervale mari.

Concluziuni generale relative la vulnerabilitatea unităţilor asupra cărora se trage direct

Aceste rezultate cari se refer pentru cazul când inamicul ochește direct, fie un singur punct al formațiunei, fie mai multe puncte după cazuri, ne arată că aproximativ până la distanța de 1300 metri, compania va trebuì să întrebuințeze de preferință linia de coloană de secție pe flanc câte 4, cu intervale mari [3]).

Dincolo de 1300 metri compania va trebuì să se formeze pe un rând.

Dacă frontul pe care se poate mișcà compania nu-i permite să se formeze pe un rând, atunci este preferabil să se formeze pe flanc, căci formația aceasta este mai putin vulnerabilă ca cea pe două rânduri până aproximativ la distanța de 800 metri.

Dela această distanță va fi necesar să se întrebuințeze formația pe un rând pe mici grupe cu intervale, adică formația în tiraliori (*formația în linie de trăgători*).

In ceeace privește *înaintarea trăgătorilor* care se face prin

---

1) Escadronul în *coloană de plotoane* (plotoanele unele înapoia celorlalte).

2) De pildă formația *Batalionul în coloană*; *Batalionul în linie de compănii în coloană; Batalionul în linie de companii în coloană pe două linii.*

3) Este evident, că linia de coloane pe *grupe* ar fi și mai puțin vulnerabilă. Această formație este propusă de *Lt.-colonel Balck.*

salturi și pe eșaloane, va trebuì ca eșaloanele cari înaintează să meargă foarte repede, pentru a micșorà durata vulnerabilității celei mai mari corespunzătoare trăgătorului în picioare, iar eșaloanele cari stau pe loc să se culce la pământ, căci după cum s'a văzut, acestei poziții corespunde cea mai mică vulnerabilitate.

Vulnerabilitatea unităţilor asupra cărora nu se trage direct

Din cele arătate mai sus se înțelege, că în acest caz, prin faptul că gloanțele trimise de trăgătorii inamici vor fi răspândite înapoia unităților din cap pe o mare întindere și prin faptul că unitățile dinapoi nu se vor prezintà cu frontul exact în direcția focurilor inamicului, se înțelege zic că în acest caz, vom trebuì să ținem neapărat seama și de *focurile de eșarpă*, astfelcă vulnerabilitatea acestor unități va depinde de suprafața totală vulnerabilă sub cari se pot prezintà diferitele formațiuni.

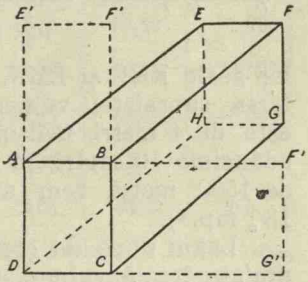


Fig. 115.

Pentru calcularea suprafeței totale vulnerabile, dăm procedeul preconizat de d-l *căpitan Lévy*, care însă nu ține seamă de puterea de pătrundere a gloanțelor, al cărui efect va fi de a mărì vulnerabilitatea găsită prin procedeul propus. Orice formațiune după D-sa este reprezentată printr'un paralepiped care are 3 suprafețe expuse focului. In figura 115 se vede că suprafețele expuse sunt: suprafața ABCD, suprafața laterală BCFG datorită oblicității tragerei [1]) și suprafața superioară ABEF [2]).

Pentru simplicitate și fiindcă este vorba de o simplă comparațiune între diferitele vulnerabilități ale formațiunilor, suprafețele vulnerabile pot fi evaluate prin proecțiunile lor pe un plan vertical care trece prin frontul formațiunei. Prin urmare, suprafața laterală va fi reprezentată prin dreptunghiul CBF'G' a cărui înălțime este egală cu înălțimea BC a trăgătorului și a cărui bază CG este adâncimea formațiunei, redusă aproximativ cu $\frac{1}{5}$ [3]).

---

1) Căci gloanțele fiind răspândite pe un front larg, ele vor atinge atât suprafața ABCD, cât și suprafața BCFG. Această supoziţiune este cu atât mai reală, cu cât inamicul în înaintarea sa va merge obișnuit șerpuind.

2) Căci unghiurile de cădere având o amplitudine oarecare, o parte din gloanțele aparținând *inimei snopului*, vor lovì oamenii dinapoi, după ce traectoriile lor au trecut pe deasupra celor dinaintea lor.

3) Școala de tragere admite pentru oblicitatea tragerei coeficientul

Suprafața superioară va fi reprezentată prin dreptunghiul ABE'F', a cărui bază AB este chiar frontul formațiunei, iar a cărui înălțime BF' nu este altcevà decât adâncimea formațiunei redusă în raport cu tangenta unghiului de cădere.

Când este vorba de o formațiune compusă din mai multe unități așezate unele lângă altele[1]) și când aceste unități nu sunt prea departe unele de altele după cum se vede în figura 116, în acest caz evaluarea suprafeței vulnerabile se face ca mai sus, scăzând din suprafața totală calculată, de trei ori suprafața triunghiurilor goale KHI și LMN. Aplicând acest procedeu pentru calcularea suprafeței vulnerabile a unei formațiuni al cărui front este de 4 metri, înălțime 1.60 mt. (infanteristul în picioare) și adâncime 10 metri, în cazul când primesc focuri dela distanța de 1500 metri, vom aveà că *suprafața vulnerabilă* este de 13_6 mp.[2]).

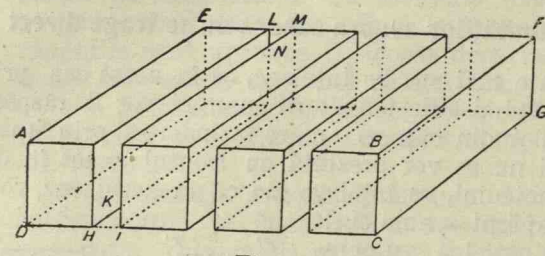


Fig. 116.

Luăm după d-l *căpitan Levy*, alăturatul tabel în care suprafața totală vulnerabilă a diferitelor subîmpărțiri și formațiuni ale unei companii de 232 oameni (116 șiruri) este calculată, admițând că lărgimea unui om în front este de 0.70 mt, adâncimea unui șir 1.20 mt., oblicitatea tragerei de $^1/_5$ sau $^1/_{10}$ și tangenta unghiului de cădere $^1/_5$ sau $^1/_{10}$.

---

de $\frac{1}{10}$ ca minimum, și coeficientul $\frac{1}{5}$ ca mijlociu, acest coeficient variând bine înțeles în distanță. Pentru calculele aproximative cari se fac se poate admite valoarea $\frac{1}{5}$.

1) Formațiunea compăniei în linii de coloane.

2) In adevăr, suprafața ABCD = 4 metri × 1.60 = 6 40 mt. Suprafața laterală CGF'G' = 1.60 mt. × $\frac{CG}{5}$. Or, fiindcă CG' = 10 metri vom aveà că $\frac{CG'}{2}$ = $\frac{10}{5}$ = 2 metri. Prin urmare CBF'G' = 1,6mt. × 2mt. = $3._{20}$ mp. Suprafața superioară ABE'F' = AB × BF'.

Or, la 1500 metri, fiindcă tangenta unghiurilor de cădere este de 100 m/m vom aveà că BF = BF × 0,1 = 10 × 0,1 = 1 metru.

Vom aveà dar ca suprafața ABE'F' = 4 mt. × 1 = 4 mp.

Suprafața totală vulnerabilă va fi dar egală cu 6.40 mp. + 3,2 mp. + 4 mp. = 13.6 mp.

FORMAŢIA		SUPRAFEŢELE VULNERABILE IN METRI PATRAŢI			
		Oblicitatea tragarei de 1/5 in raport cu axul formaţiunei		Oblicitatea tragerei de $\frac{1}{10}$ în raport cu axul formaţiunei	
		Tangenta unghiului de cădere $\frac{1}{10}$	Tangenta unghiului de cădere $\frac{1}{5}$	Tangenta unghiului de cădere $\frac{1}{10}$	Tangenta unghiului de cădere $\frac{1}{5}$
Pluton Secţia	pe flanc câte 2	18,24	23,34	13,28	18,18
	pe flanc cate 4	16,48	21,09	13,28	17,88
	pe flanc câte 2	34,44	44,24	23,24	33,04
	pe flanc câte 4	28,48	39,68	22,08	33,28
Compania	Pe flanc câte 4	50,80	73,20	37,79	62,08
	Pe flanc câte 8	44,76	66,20	36,53	60,16
	Linii de coloane de seeţie pe flanc câte 4 la intervale de 2 paşi	59,4	84,32	53,12	71,52
	Linii de coloane de seeţie pe flanc câte 4 la mari intervale	65,92	84,32	53,12	71,52
	Linii de coloane de secţie pe flanc câte 2 la mari intervale	73,26	93,96	53,12	72,12
	Linii de coloane de ploton pe flanc câte 2 la mari intervale	68,88	88,48	46,43	66,08
	Linii de coloane de ploton pe flanc câte 4 la mari intervale	56,96	79,36	44,16	66,5
	Linii de coloane de ploton pe flanc câte 4 la interval de 2 paşi	50,40	78,66	43,66	66,5

Din acest tabel rezultă, că pentru unităţile din linia doua, expuse la focul care nu este îndreptat direct asupra lor, vulnerabilităţile formaţiunilor variază după cum urmează.

1. Formaţiunile pe flanc câte 2 sunt mai vulnerabile ca formaţiunile pe flanc câte 4. Numai când există coincidenţă între unghiurile mari de cădere (distanţe mari) şi între minimul oblicităţei tragerei, numai atunci formaţiunile pe flanc câte 2 sunt tot atât de puţin vulnerabile ca formaţiunile pe flanc câte 4. Cum însă sub focul îndreptat direct — după cum s'a văzut — formaţiunile pe flanc câte 2 sunt mai vulnerabile ca cele pe flanc câte 4, rezultă că asemenea formaţiuni nu sunt bune pe câmpul de luptă.

2. Formaţiunile cele mai puţin vulnerabile sunt pentru *secţie* şi *ploton*, pe flanc câte 4 şi pentru *companii*, pe flanc câte 8.

3. Formaţiunile cele mai puţin vulnerabile ale companiei sunt în ordinea descreşterei vulnerabilităţei.

a) Pe flanc câte opt. *b)* Pe flanc câte patru. *c)* In linie de coloane de plotoane pe flanc câte patru la 2 paşi interval. *d)* In linie de coloane de plotoane pe flanc câte patru la mari intervale. *e)* In linie de coloane de secţie pe flanc câte 4 la 2 paşi intervale. *f)* In linie de coloane de secţii pe flanc câte 4 la mari interval. *g)* In linie de coloane de plotoane pe flanc câte 2 la mari intervale. *h)* In linie de coloane de secţii pe flanc câte 2 la interval de 2 paşi.

Concluziuni generale relative la vulnerabilitatea unităţilor asupra cărora nu se trage direct

Rămâne să vedem, dacă putem alege pentru diferitele formaţiuni, pe acelea care sunt mai puţin vulnerabile, bazându-ne numai pe calculul suprafeţelor vulnerabile.

Inainte de a dà nişte concluziuni definitive, nu trebue să uităm, că mai sunt încă doi factori de care trebue să ţinem seama, pentru a decide asupra formaţiunei şi anume: *uşurinţa de a se mişcà* şi *de a se defilà* şi *vulnerabilitatea morală* a fiecărei formaţiuni.

Din punctul de vedere al *uşurinţei de a se mişcà şi de a se defilà,* formaţiunea trebue să fie *lesne transformabilă*, adică trebuie să poată lesne schimbà raportul dintre front şi adâncime, în fiece moment, la fiece salt, la fiece oprire, între limitele extreme, *coloana pe flanc* şi *linia desfăşurată*. Trebue să convenim în această ordine de idei, că formaţiunea companiei câte 8 şi în linie de coloane de plotoane la interval de 2 paşi, sunt nişte formaţiuni obositoare pentru oameni şi prea greoaie pentru a se puteà mişcà şi schimbà cu uşurinţă în altă formaţiune pe terenurile accidentate. Rezultă deci, că nu vom trebuì să le întrebuinţăm.

In ceeace priveşte *vulnerabilitatea morală*, adică acea care ţine seama de depresiunea morală a oamenilor din cauza pierderilor produse, am avut ocaziunea să arăt, că ea nu depinde de pierderile materiale propriu zise, ci de timpul când se produc aceste pierderi.

In adevăr, cu cât se vor produce pierderi materiale într'un timp mai scurt, cu atât depresiunea morală va fi mai mare din cauza impresiunei produse de gemetele răniţilor şi a oamenilor căzuţi morţi.

Or, este evident că «*vulnerabilitatea morală*» va fi cu atât mai mare, cu cât formaţiunile vor fi mai compacte. Prin urmare, formaţiunea companiei pe flanc câte 8 sau în linie de coloane de plotoane şi de secţii la interval de 2 paşi, au o *vulnerabilitate morală* mult mai mare ca a celorlalte.

Rezultă dar, că ţinând seama de aceşti doi factori, vom conchide, că formaţiunile cele mai priincioase vor fi acelea compuse din subdiviziuni mici, separate între ele cu mari intervale, astfelcă *linia de coloană de secţie pe flanc câte patru cu mari intervale*, este una din cele mai bune formaţiuni.

Concluziuni finale relative la eficacitatea focurilor infanteriei şi vulnerabilităţilor formaţiunilor sub acest foc

Până acì ne-am ocupat mai mult de valoarea teoretică a eficacităţei focurilor şi vulnerabilităţei formaţiunilor, făcând să

intervie ici colo anume factori, pentru a puteà trage câtevà concluziuni, sau mai bine zis în scopul de a se pune în relief anume reguli, cari prin caracterul lor sunt oareșicum generale.

Pentruca acest studiu să fie folositor, în ceeace privește întrebuințarea focurilor infanteriei cum și a formațiunilor celor mai potrivite, nu ne rămâne acum decât să arătăm, *valoarea practică* a acestor reguli, cu alte cuvinte să facem să intervină pe cât posibil, toți factorii cari au influență oarecare pe câmpul de luptă.

Evident că acești factori cari sunt de *ordin moral* și *material*, sunt esențialmente variabili și nu pot fi precizați separați, ci laolaltă, printr'un singur mijloc și anume, acel al studiului aprofundat și detaliat al efectelor focurilor în bătăliile moderne.

Sunt unii autori care preconizează întrebuințarea unor coeficienți de reducțiune atât pentru *factorii materiali cât și* pentru cei *morali*.

Nu ne unim cu această părere. Un exemplu concret ne va edifică asupra valorei *coeficienților de reducțiune*.

Să considerăm de pildă variația vulnerabilității rândului, la distanțele de 600 și 1600 metri, în cele trei poziționi, variație reprezintată respectiv prin 23 %—10 % (poziția în picioare), 15%—6% (poziția în genuchiu) și 10%—4% (poziția culcată) și să facem să intervie *coeficienții de reducție* aparținând *factorilor materiali și morali*.

In ceeace privește factorii materiali vom trebuì să facem următoarele reducțiuni. *a*) Admițând după d-l *general Rohne*, că numărul atingerilor trebue să fie îndoit cu acel al elementelor atinse, pentru a puteà scoate un luptător din serviciu, vom trebuì să reducem numărul la sută de mai sus cu $^1/_2$. Vom aveà dar' că vulnerabilitatea se reduce la 12,5%—5% (poziția în picioare), 7,5%—3% (poziția gennchiu) și 5%—2% (poziția culcat).

b) Admițând apoi că o eroare de 100 metri din distanță este aproape inevitabilă pe câmpul de luptă, este evident, că această eroare va face ca semnul dacă să nu iasă din zona celor 82% atingeri ale *inimei snopului*, cel puțin să se găsească într'o zonă de o densitate mult mai mică, ceeace va micșorà numărul la sută, aproximativ cu $\frac{1}{2}$.

Vom aveà dar că vulnerabilitatea se reduce la 6,25%—2,5% (poziția în picioare), 3,75%—1,5% (poziția în genuchiu) și 2,7%—1% (poziția culcat).

c) Dacă admitem apoi, că terenul se prezintă astfel, în cât el ferește în parte pe trăgătorii inamici, dacă admitem că circumstanțe diferite intervin pentru micșorarea vizibilității, etc. ar trebuì să facem pentru toți acești factori diferiți o corecție de cel puțin $\frac{1}{4}$. Vom aveà dar că vulnerabilitatea se reduc

finalmente la $1,_{56}$ %—$0,_{6}$ % (poziția în picioare), $0,_{93}$ %—$0,_{4}$ % (poziția în genuchiu) și $0,_{6}$ %—$0,_{25}$ % : (poziția culcat).

In ceeace privește coeficienții de reducție aparținând *factorilor morali,* sunt autori cari întrebuințează coeficienții $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{30}$ și chiar $\frac{1}{60}$.

In asemenea condițiuni și dacă am traduce toate rezultatele de mai sus prin numărul de gloanțe necesare pentru a obține o *singură atingere* la distanțele de 600 și la 1600 metri, am căpătà următorul rezultat.

COEFICIENȚE DE REDUCȚIE		Numărul loviturilor necesare pentru a obține o singură atingere la distanțele de 600 și 1500 metri		
		Trăgătorii în picioare	Trăgătorii în genuchiu	Trăgătorii culcați
Fără nici un coeficient de reducție		4 la 10	6 la 16	10 la 25
Modificarea făcută cu coeficienții de reducție de *ordin material*		64 la 166	107 la 250	166 la 400
Modificarea făcută cu coeficienții de reducție de ordin moral	Coeficientul $\frac{1}{10}$	640 la 1660	1070 la 2500	1660 la 4000
	Coeficientul $\frac{1}{20}$	1280 la 3320	2140 la 5000	3320 la 8000
	Coeficientul $\frac{1}{30}$	1920 la 4980	3210 la 7500	4980 la 12000
	Coeficientul $\frac{1}{60}$	3840 la 9960	6420 la 15000	9960 la 24000

Considerând ultimul rezultat din tabel și dacă am aveà un batalion compus din 1000 oameni, ar rezultà că pentru a **atinge un singur om** *dintr'o companie adversă, fiece om din batalion ar trebuì să tragă după distanța la care se găsește compania (600 sau 1600 metri) și după cum compania adversă stă în picioare, în genuchiu sau culcată, ar trebuì zic să tragă respectiv; 4—10 gloanțe aproximativ (compania în picioare), 6—15 gloanțe aproximativ (companie în genuchiu) sau 10—24 gloanțe (compania culcată).*

Asemenea rezultate sunt așà de absurde în cât nu mai este nevoie să insistăm asupra netemeiniciei acestei metode, căci ar însemnà să admitem, că pușca actuală cu repetiție produce efecte mai mici ca vechea pușcă din secolul XVIII-lea [1]).

---

1) In adevăr *Guibert* admiteà, că este necesar să se tragă 250 lovituri pentru a obține o atingere.

Piobert a găsit următoarele proporțiuni. Pentru campaniile din 1805

Dacă în schimb studiem bătăliile moderne pentru a vedeà efectele focurilor constatăm următoarele:

Referindu-ne la campania din 1870, d-l *general Lamiraux*[1]) arată, că s'a obținut următoarele rezultate din partea Francezilor.

La *Wissenburg*	s'a	obținut	1.4%	atingeri	(1	atingere	din	12	lovituri	trase)
La *Spiekeren*	»	»	1.7%	»	(1	»	»	59	»	»
La *Grawelotte*	»	»	2.2%	»	(1	»	»	46	»	»
La *St. Privat*	»	»	1.7%	»	(1	»	»	59	»	»

Din partea *Germanilor* se socotește că în tot timpul campaniei, s'a consumat 25 milioane de cartușe, obținându-se 155.000 atingeri, ceeace ne dă un procent de 0,62%, adică o atingere pentru 162 cartușe trase.

Aceste rezultate ne invederează cu prisosință, că efectele focurilor pe câmpul de luptă își vor pastrà o valoare suficientă, oricare ar fi factorii materiali și morali cari ar puteà interveni.

Trebue însă să inzistăm asupra faptului, că perfecționarea armamentului nu are ca consecință directă, mărirea efectelor focurilor pe câmpul de luptă, căci în definitiv, după cum spune d-l *Căpitan Culmann*[2]), pierderile trebuesc considerate ca un sacrificiu consimțit și deci ele depind mai puțin de valoarea armamentelor, ca de energia rasei și de educația militară.

In această ordine de idei se va constata nu fără mirare, că pierderile globale datorite focului, s'au micșorat cu perfecționarea armamentului[3]).

Pe lângă cauzele de mai sus, d-l *Căpitan Gilbert* arată și alte motive care justifică toate acestea. In anticitate și până la *revoluția Franceză* — spune el — eficacitatea armelor de asvârlire și de foc fiind foarte mică, lupta departată erà de o durată foarte scurtă, iar lupta apropiată predominà. Or, durata luptei de preparare fiind mică, atât surescitarea combatanților cât și micșorarea avântului lor erà neînsemnată, astfelcă în momentul asaltului, ambii adversari soseau corp la corp cu energia morală întreagă. Isbirea constituia un adevărat măcel, și morții și răniții cădeau deoparte și de alta.

Mărindu-se bătăile eficace, lupta departată devine foarte lungă și în acest timp atăcătorul se uzează și fizicește și mora-

---

și 1806, *o atingere* din 3000 lovituri trase, iar în campaniile din 1813 și 1814, *o atingere* din 10000 lovituri trase.

1) *„Etudes pratiques de guerre“*.

2) *„Deux tactiques en présence“*.

3) Pe timpul lui *Frederic-cel-mare* pierderile au fost de 17 %, pe timpul lui *Napoleon* 15 % în 1854 (răsboiul din *Crimeea*) 14 %, în 1866 8%, în 1877 (*Plevna*) 14 %, în 1870 în prima parte a campaniei 9,5 %, iar în a 2-a parte 5 %, în Răsboiul Sud-African (zilele 22 și 24 Ianuarie 102, cele mai mari pierderi) 9 %.

licește, din greutățile cari decurg din înaintarea sub focul infanteriei și artileriei inamicului; iar apărătorul deși adăpostit, se uzează materialminte dar în special moralmente, din cauza enervărei produse din așteptarea sosirei momentului isbirei.

Rezultă dar că, cu perfecționarea armamentului, factorul care predomină asupra eficacității focurilor, este *factorul moral*, care însă descrește foarte mult, tocmai din cauza perfecționărei armamentului. Toate aceste considerațiuni foarte importante nu trebuesc luate în mod absolut.

In adevăr tot bătăliile moderne ne arată, că efectele focurilor infanteriei depășesc cu mult rezultatele teoretice în anume circumstanțe.

Așà să știe că în bătălia dela *Resonville-Vionville*, brigada 38 germană a suferit pierderile enorme de 60%, fiindcă a înaintat masată. Asemenea exemple sunt numeroase și se pot găsì în diferitele bătălii din campaniele moderne.

EFICACITATEA FOCURILOR INFANTERIEI și VULNERABILITATEA FORMATIUNILOR DEDUSĂ din STUDIUL BATALIILOR MODERNE

Dintr'o analiză mai aprofundată a efectelor focurilor pe câmpul de luptă în bătăliile moderne, putem conchide următoarele:

a) Cu cât adversarii sunt mai depărtați și în special când sunt adăpostiți și deci când ei judecă că sunt mai mult sau mai puțin în siguranță, cu atât ei vor trage ca la poligon, bineînțeles ținându-se seamă de *factorii materiali* cari micșorează efectele [1]).

b) Când adversarii se găsesc la 2000 metri unii de alții (zona ricoșeturilor) agitația nervoasă începe să se manifeste și efectele focurilor infanteriei începe să scază. Pe măsură ce emoțiunea crește, adică pe măsură ce adversarii se apropie unii de alții, efectele focurilor scad considerabil, niciodată însă într'o proporțiune așà de mare, ca cea care rezultă prin calcul *cu coeficienții de reducție* [2]).

c) Emoțiunea trupei se mărește mai cu seamă când adversarii fiind apropiați, unul din ei este expus pe un teren descoperit focurilor infanteriei și artileriei adverse.

In asemenea cazuri agitația nervoasă devine extremă și oamenii devin mai periculoși pentru vecinii lor de cât pentru

---

1) In special *inexacta apreciere a distanței.*

2) Așa la *St. Privat*, infanteria Franceză care trăgea asupra gardei Prusiane, ce se culcase la pământ și asupra căreia obținuse o superioritate de focuri sdrobitoare, obține un procent de 4.5 % atingeri, ceeace corespunde la o abatere probabilă verticală de 1.80 mt., pe când abaterea probabilă practică în tragerea întrunită la poligon, este de 0.25 mt.. iar abaterea probabilă practică în tragerea de noapte, când nu se vede de loc inamicul și nu ne putem orientă decât prin sgomotul produs din tragerea lui, este de 2 mt Rezultă dar că Francezii au tras la *St. Privat* aproximativ cași cum ar fi tras pe o noapte întunecoasă, și cu toate acestea au căpătat un procent de 4,5%

inamic, căci cei rămaşi în urmă trag asupra celor dinainte [1]).

Din această cauză, deşi formaţia pe un rând este mai puţin vulnerabilă pentru *susţineri*, totuşi generalul *Boguslawsky* susţine, că ele să fie formate pe flanc ca măsură de siguranţă [2]).

d) Când emoţiunea ajunge la limită, dacă trăgătorul este adăpostit înapoia unui parapet, el va trage în aer, fără a se ridică măcar, adică va trage stând ascuns.

e) *Groaza intr'o trupă nu se produce decât din cauza pierderilor produse. Când o trupă este supusă la o tragere neregulată, ea se deprinde repede cu pericolul care nu este decât probabil, iar nu efectiv* [3]).

In definitiv vom conchide, că efectele focurilor sunt cu atât mai mici, cu cât trăgătorii sunt mai emoţionaţi şi că această emoţiune provine pur şi simplu numai din cauza pierderilor

---

1) Iată un extras din descrierea apărărei liniilor dela *Amanviliers St. Hubert* şi *Point du Jour* (10 August 1870), descriere făcută de generalul *Raynal de Tissonière*, care atunci erà căpitan. «Patru ceasuri! ploaie de obuze, dar cine vine? Iată acolo batalionul al 3-lea care vine în bătaie bine aliniat.

Din locul unde mă găsesc, văd golurile ce se produc în linia care ajungând la înălţimea noastră vrea să împartă cu noi adăposturile abia suficiente pentru oamenii noştri. Oamenii se pun pe 2, 3, 4 rânduri.

Puţin mai târziu. Dar ce este? Oare suntem întorşi? La 200 metri înapoia noastră, un batalion care a sosit, s'a culcat şi a început focul contra noastră, luându-ne drept inamic.

Punem să sune «*încetarea focului*», facem semne, nimic... Sublocotenentul meu îmi cere voie să se ducă la ei, el să arunce sub o grindină de gloanţe venind dinapoi şi dinainte, ajunge pe ofiţerii de acolo şi găseşte printre ei increduli, care-l întreabă dacă cu adevărat este *Francez*. Focul încetează, batalionul se ridică şi fuge spre noi.

Dar unde să se aşeze?

Toată lumea se pune cu burta la pământ, înapoia unor adăposturi de baterie. Focul începe din toate părţile, suntem pe 10 rânduri.

Primele rânduri strigă, că cei dinapoi trag în ei şi ameninţă că vor riposta. Lovesc cu cravaşa pe cei mai aproape de mine şi sfârşesc în a mă adăposti cu spatele în spre Prusiani, căci este *mai puţin periculos*.

2) Dacă susţinerile sunt pe o linie — spune generalul *Boguslawsky*, la prima ocaziune ele vor deschide focul în spatele camarazilor.

3) *Generalul Lichtenstein* în „*Schiessangchildung und Feuer der infanterie im Gefecht*“ relatează, că în bătălia dela *Beaugency* (1870), compania sa erà culcată pe un teren complectamente plat, la 100 mt. de un batalion Francez, care aproape îl înconjurase. Acest batalion a tras timp de $^1/_2$ oră asupra noastră un foc teribil, la care nu puteam răspunde decât foarte slab, din cauza frigului teribil şi a puştilor *Pockevills*, cari se încărcau foarte greu. Exceptând ofiţerii, compania n'a avut decât uu singur om rănit la degetul cel mare. Snopul gloanţelor treceà pe deasupra companiei, fără a-i produce măcar frica.

Tot d-sa citează că la *Zaribrod* (*răsboiul Sârbo-Bulgar*), în ziua de 24 Noembrie 1885, regimentul 7 de infanterie *Sârb* ocupà muntele *Pregledischle*, unde fu atacat de Bulgari. El deschise repede focul, dar Bulgarii continuau să înainteze. Sârbii iuţiră tragerea, Bulgarii însă tot înaintau. Din această cauză Sârbii fură cuprinşi de o mare spaimă. Ei consumară 200.000 cartuşe pentru a scoate din luptă 58 Bulgari, obţinând astfel un procent de 0,029.

suferite. Iată pentruce cu drept cuvânt, d-l general Stieler spune, că cel mai bun mijloc care ne fereşte de efectele focurilor pe câmpul de luptă, nu este nici întrebuinţarea terenului, nici întrebuinţarea formaţiunilor cele mai puţin vulnerabile, ci numai o bună conducere a focului [1]) *care să asigure superioritatea focului faţă de acela al inamicului.*

Rezultă dar că pentru a complectà studiul eficacităţei şi vulnerabilităţei întreprins, va trebuì să analizăm succesiv:

a) Conducerea focului pe câmpul de luptă; *b*) Modul cum se realizează superioritatea focului pe câmpul de luptă; *c*) Mijloacele întrebuinţate de infanterie pentru a se sustrage dela efectele materiale şi morale a focurilor, în scopul de a puteà înaintà pe câmpul de luptă şi a abordà pe inamic în poziţiune.

a) Conducerea focului pe câmpul de luptă

Când zicem *conducerea focului*, trebue să înţelegem laolaltă atât *direcţiunea focurilor* cât şi *conducerea propriu zisă*, cari se deosibesc în realitate.

In adevăr, *direcţiunea focului* se manifestă prin: *a*) Indicarea scopului tactic ce trebueşte atins şi obiectivul; *b*) Ordinul de deschiderea focului; *c*) Ordinele date pentru asigurarea acţiunei concordante între diferitele fracţiuni ale unităţei; *d*) Intărirea oportună a fracţiunei dinainte; *e*) Fixarea muniţiei ce trebueşte consumată.

Conducerea focului se raportă la întrebuinţarea materială şi imediată a focului, după scopul general, dar mai cu seamă după *circumstanţe*.

Ar fi să eşim din cadrul studiului nostru, analizând *direcţia* şi *conducerea focului* în *defensivă* şi *ofensivă*, ne mulţumim să spunem că în general, faţă de efectele mari ale armelor actuale, *deschiderea focului* se va face între 800 şi 1000 mt. [2]) în cazul când terenul e orizontal. In definitiv terenul va decide, astfelcă de multe ori dacă ne raportăm la câmpurile de bătae din Europa, nu se va puteà deschide focul decât dela distanţe mult mai mici, 600 şi uneori chiar 400 mt.

In ceeace priveşte întrebuinţarea focurilor, se pare că *vijeliile* sunt cele mai bune, de oarece afară de avantajele arătate la ocaziune, reprezintă în acelaş timp un foc *intens*, dublat de o

---

1) La atacul dela *Spion-Kopje*, Englezii deschiseră un foc de o repeziciune teribilă asupra Burilor, însă fără efect, căci snopul trecea pe deasupra lor. Burii însă nu răspundeau decât când puteau nemerì sigur. Când Englezii vrură să deà asaltul, ei nu reuşiră, căci orice om care se ridicà în sus erà un om mort. Distanţa între adversari nu depăşià 300 mt., între unele puncte erà redusă chiar la 100—150 mt. Burii au putut trage aşà de bine, fiindcă n'au fost emoţionaţi aproape deloc, din cauză că Englezii nu le cauzaseră nicio pierdere.

2) După vizibilitatea semnelor.

mare *iuţeală*, cu alte cuvinte permit a se aveà repede un rezultat *cantitativ* [1]), care după cum s'a arătat, are o mare importanţă asupra slăbirei moralului adversarului.

Tot relativ la întrebuinţarea focurilor nu trebue să se uite, că în general focul unei subîmpărţiri oareşicari pe câmpul de luptă nu are alt scop, decât de a uşurà înaintarea subîmpărţirilor vecine. Resultă dar, că şeful care conduce focul subîmpărţirei, trebue să observe necontenit mişcarea unităţilor cărora trebue să le înlesnească înaintarea, nepierzând bineînţeles din vedere şi obiectivul.

In această ordine de idei se înţelege, că *vijelia* nu trebue să precedeze mişcarea acestei unităţi, ci să fie sensibil simultanee, căci nu trebue să atragem atenţiunea inamicului că vom înaintà, printr'o tragere repede prealabilă.

b) Modul cum se realizează superioritatea pe câmpul de luptă

S'a văzut, că *superioritatea focului* produce nu numai pierderi *materiale*, dar şi o *demoralizare mare*, care micşorează foarte mult eficacitatea tragerei adversarului. Resultă de aci, că principiile esenţiale ale conducerei focurilor sunt: *puterea*, care necesită *mărirea densităţei lanţului trăgătorilor* şi *concentrarea focurilor*, care se realizează în general prin *învăluirea inamicului*.

In privinţa *densităţei lanţului tragătorilor*, am avut ocaziunea să arătăm la studiul vulnerabilităţii, că între vulnerabilitatea rândului oamenii fiind cot la cot şi aceia a rândului când oamenii sunt despărţiţi de 1 metru, există o mare deosebire.

Rezultă dar, că avem în faţă două condiţiuni cu totul contradictorii. Contradicţiunea însă este numai aparentă, căci faţă de cele spuse, dacă prin aşezarea oamenilor cot la cot (mărirea densităţii lanţului) ne asigurăm *superioritatea focului*, aceasta superioritate ne va micşorà în schimb vulnerabilitatea, din cauza efectelor materiale şi morale produse asupra adversarului.

Relativ la *necesitatea mărirei densităţei lanţului trăgătorilor*, mai toţi sunt de comun acord [2]).

Reglementul Francez prevede că dela 800 metri, adică

---

1) Se înţelege în această ordine de idei, importanţa *armelor automate*, cu condiţiunea bineînţeles ca să poată trage neîntrerupt *10 cartuşe*. In adevăr, iuţeala în tragere s'ar obţine astfel nu prin *repeziciunea ochirei*, ci prin micşorarea *timpului de încărcare*.

2) Locot.-colonel *von Lindenau* a criticat în «*Militärische Gesellschaft*» liniile dense, spunând că ele sunt foarte vulnerabile şi că golurile cauzate de pierderi, produc un efect deprimant.

Opt luni mai târziu un articol din *Militär-Wochenblatt*, critică cele scrise de *Lt.-Col. Lindenau* şi demonstrează, că liniile cu trăgătorii despărţiţi de intervale mai mult sau mai puţin mari, nu au puterea suficientă pentru a conduce şi a angaja o luptă. De fapt aceasta este actualmente şi ideia oficială germană.

dela distanța când tragerea devine eficace, oamenii în lanț trebue să se așeze cot la cot (distanță de 0,65).

Reglementele engleze prevăd depărtarea de 0,90 între oameni. Generalul *von Bojuslawsky* admite, că linia trebue să fie dela început foarte deasă.

Dacă ținem seama de toate ideile în curs și de faptul că pentru o densitate mai mică ca un om pe 0,75 de front, efectul util al focurilor se micșorează, din cauza stânjânelei în tragere, vom conchide, că cea mai bună densitate a liniei va fi de 0,75—1 metru.

Nu trebue însă să se crează, că atunci când vorbim de densitatea lanțului, înțelegem că o unitate de forța unei companii să formeze un lanț neîntrerupt.

Cu cât vom aveà trăgători dispuși în *grupe dense de forța unui ploton*, despărțite cu intervale de 6—7 metri și dispuse în eșaloane, cu atât vom micșorà vulnerabilitatea, căci vom obligà pe adversar să-și concentreze focul asupra diferitelor subîmpărțiri împiedicându-l astfel de a obține omogenitatea răspândirei loviturilor în lărgime. Pedealtăparte dispunerea în eșaloane pe lângă că micșorează vulnerabilitatea, ajută și înaintarea.

c) Mijloaceie întrebuințate de infanterie pentru a se sustrage dela efectele materiale și morale ale focurilor adversarului, în scopul de a puteà înaintà pe câmpul de luptă și a abordà pe inamic în poziţiune

La *conducerea focului* s'a arătat, că atunci când ne găsim pe un teren orizontal, trebue să deschidem focul dela distanța de *800*, maximum 1000 metri, distanță care în general este mai mică din cauza variațiunei formelor terenului.

Poziția corespunzătoare acestei distanțe, de unde se deschide focul, cu putința de a-i da cea mai mare intensitate, poziție care în definitiv corespunde bătăei eficace a armei, se numește *poziția principală de focuri* [1]).

Este necesar să accentuăm asupra faptului, că bătaia eficace trebuește considerată și deci depinde, nu de întinderea traectoria, cât de putința de a vedeà distinct obiectivele [2]).

---

1) Colonelul *Balck* profesor de tactică la Academia de răsboi din *Berlin* scrie, că atacatorul care va deschide focul dela distanțe mai mari ca 1000 metri, nici nu va ajunge la distanțele mici. Tragerea la distanțele mari — după d-sa - este rezultatul unui moral inferior și deci unei slabe instrucțiuni și unei educațiuni inperfecte.

2) Dacă *Burii* au tras în răsboiul *Sud-African* excepțional dela 1000 metri, această se datorește faptului, că vederea lor era foarte ascuțită, din cauza că toți soldații erau țărani. De acest avantaj ne-am bucurà și noi, dacă instrucțiunea ar fi solidă, avantaj de care nu se pot bucura *Germania*, *Austria*, *Anglia* etc., adică în general țările industriale, unde mare parte din soldați sunt dela orașe.

Poziția *principală de focuri* fiind determinată, rămâne să vedem cum infanteria poate ajunge până la ea și cum poate apoi înaintà dincolo de ea în cele mai bune condițiuni, admițând că este expusă numai focurilor infanteriei.

In ceia ce privește ajungerea la *poziţiunea principală de focuri*, putem spune din cele studiate până aci, că efectele focurilor infanteriei adverse devin simțitoare, începând dela 1600 metri.

Dela această distanță prin urmare va trebuì să luăm măsuri pentru a micșorà *vulnerabilitatea materială*, de care va depinde și *vulnerabilitatea morală*.

Evident că din acest punct de vedere terenul va decide.

Vom căutà dar pentru micșorarea *vulnerabilităţei materiale*, să profităm în primul rând de toate accidentele naturale ale terenului și apoi de formațiunile cari pe lângă că sunt mai puțin vulnerabile, ne permit să utilizăm terenul și deci cari sunt mai *elastice* și *transformabile*.

In definitiv vom întrebuinţà în general—după cum reiese din cele studiate la vulnerabilitate—*liniile de coloane de secţii* cu intervale între ele variabile după configurația terenului [1]) și vom înaintà succesiv cu aceste mici subîmpărțiri, pentru a nu atrage atențiunea inamicului sau cel puțin pentru a-i împărţì atențiunea [2]).

Când infanteria începe să sufere din cauza focurilor inamicului— în general când *poziţia principală de focuri va fi la mai puţin de 800 metri de adversar*, va trebuì pedeoparte ca ea să riposteze focului inamicului, iar pedealtăparte să ia formațiunea pe un rând.

In acest caz va trebuì să procedăm la o primă desfășurare cu o parte din forţele noastre cari sunt în cap, celelalte rămânând în general pe flanc.

Acestea se vor desfășurà și ele la saltul următor sub protecția celor din cap, până ce vor ajunge pe *poziţia principală de focuri*.

Se înțelege că până a se ajunge la această poziţiune, unitățile ce se vor desfășurà pe un rând, vor aveà oamenii la 1—2 metri interval, interval care corespunde după cum s'a văzut la o vulnerabilitate minimă și la putința de a se con-

---

1) De observat că și acì totul este relativ. Dacă vom fi obligaţi să ne mișcăm pe un teren descoperit, evident că formația în linii de coloane de secţii este cea mai bună. Dacă însă terenul este acoperit, vom întrebuinţà formaţiuni masate— *chiar coloana de companie*, căci avem tot interesul, ca trupa să fie cât mai în mână, până la cele mai mici distanţe de inamic; aceasta reprezentând un *factor moral* de mare importanţă. Procedând astfel, ţinem de fapt seama că vulnerabilitatea *coloanei de companie* devine foarte mică, din cauza *protecţiei oferită de teren*.

2) Evident însă, că de câte ori se va puteà, vom înaintà simultaneu și repede, pentru a da acţiunei generale un elan, a cărei influenţă morală este foarte mare.

duce unitatea. Să observăm că aceasta nu contrazice *principiul mărirei densităţei lanţului*, căci este vorba să ajungem pe *poziţia principală de focuri* cât mai *în număr* şi apoi începerea excepţională a focului, înainte de a ajunge pe poziţia *principală de focuri*, răspunde mai mult la statisfacerea instinctului de ripostă a omului care se vede lovit. Salturile vor fi în general de 100 metri şi unităţile vor luà intervale mari între ele, pentru a împărţì focul inamicului.

Procedându-se astfel, se va ajunge pe *poziţia principală de focuri*, unde se va căutà, pentru obţinerea *superiorităţii focurilor*, să se mărească *densitatea lanţului* — după cum s'a arătat — până aproape la realizarea rândului cot la cot în grupele de forţa unui *ploton*.

Rămâne să elucidăm anticipat următorul punct. Inaintarea succesivă pe eşaloane dincolo de *poziţia principală de focuri* se va face pe *plotoane*, pe *secţii* sau pe *grupe* de câte 10 oameni şi mai puţin?

Evident că din punctul de vedere al vulnerabilităţii, ar fi preferabil să înaintăm succesiv om cu om. Să observăm că procedând astfel, timpul necesar înaintărei ar fi prea mare şi apoi trupa ar scăpà prea mult din mâna şefului.

Rezultă dar, că înaintarea se va face în general pe *grupe*, pe *secţii* sau pe *plotoane*, totul depinzând de instrucţiunea şi educaţiunea trupei, dar în special de *psihologia rasei*[1]).

---

1) Din acest punct de vedere Locot.-Colonel *von Lindenau* spune, că grupul de 10—20 oameni este prea slab şi când pericolul devine mare, soldatul caută din ochi pe şef, în care are încredere. Trebue prin urmare ca orice trupă care execută un salt, să fie *incadrată*. Cevà mai mult, trebue ca trupa să fie supraveghiată, căci unii oameni vor căutà să fugă. In răsboiul *Sud-African*, ofiţerii instruiţi de experienţă, luară obiceiul de a trimite pe poziţia următoare, gradaţii sau oamenii cari primeau de bună voe, iar ei rămâneau înapoi, pentru a supraveghià mişcarea grupului. Pentru toate aceste motive d-l *Colonel Lindenau* crede, că orţa cea mai mică a unui eşalon este *plotonul*, căci el este destul de bine incadrat.

D-l *Maior Hurt* spune şi el că „grupul dela 8—10 oameni nu este destul de bine incadrat şi crede că *plotonul* este cea mai mică unitate care poate să antreneze mişcarea înainte.

Generalul von Scherff în scrierea sa «*Ensemble ou individualisme dans l'attaque d'après les experiences de la guerre Sud-Africaine*» spune, că încercările de a găsì într'un *individualism complect*, putinţa de a înaintà la atac va dispare de pe scenă caşi încercările făcute în 1872 în armata germană, încercări în care batalioane întregi erau răsfirate în pachete de 2—3 oameni pe un spaţiu considerabil. Erà desigur mai mult organizarea fugei înapoi decât a înaintărei.

Să mai adăogăm şi următoarele faţă de acei cari preconizează înaintarea aproape individuală după modelul *Japonezilor* Pentru naţiunile civilizate în general, unde instinctul de conservare foarte desvoltat este mai puternic ca sentimentul de abnegaţiune dus până la exaltare (totul datorit educaţiunei morale a *japonezilor*) este greu de admis înaintarea individuală.

Din analizarea consecinţelor psihologice ale fricei, se constată pedeoparte, că *imobilitatea complectă* şi chiar *fuga* sunt nişte *acţiuni reflexe*.

In ceeace privește celelalte detalii relative la înaintarea dincolo de *poziția principală de focuri*, vom constată următoarele:

Trupele ajungând pe *poziția principală de focuri*, vor luà poziția trăgătorului culcat, de unde vor deschide un foc intens asupra inamicului, pentru asigurarea *superiorității focului* — superioritate care se va obține desigur și cu ajutorul *artileriei*.

Inapoia acestor trupe se vor găsì susținerile și rezervele [1]), așezate într'o formațiune strânsă, în general pe flanc,— căci astfel ele vor rămâne în mâna șefilor, fiindcă vulnerabilitatea trupelor ce nu sunt expuse la focul direct, este mai mică pe flanc ca în linie și pentruca ele să nu tragă în trupele dinainte.

Distanța la care susținerile și rezervele se vor găsì de *poziția principală de foc*, va depinde de teren. In tot cazul principiul director va fi acela, ca ele să fie sustrase pe cât posibil de efectele focurilor îndreptate contra lanțului și ca ele să poată da ajutor celor dinainte la moment oportun.

Din acest punct de vedere, este evident — după cum s'a văzut — că pe un teren orizontal și pentru distanța de 800—1000 metri, dacă susținerile vor fi așezate la maximum 300 metri, ele vor fi în afară de adâncimea eficace a snopului îndreptat contra lanțului.

Pe măsură însă ce lanțul înaintează, distanța se va micșorà până la aproximativ 150—200 metri [2]), observându-se că decâte ori terenul permite — și aceasta se va întâmplà foarte des pe câmpul de luptă — să se micșoreze distanța chiar până la 50 metri.

Inaintarea *lanțului de pe poziția principală de focuri*, se va face prin *salturi și eșaloane*, într'o aliură cât se poate de vie, pentru micșorarea vulnerabilității celei mai mari corespunzătoare posiției în picioare și, imediat ce eșaloanele se vor oprì, se vor culcà la pământ, tot în scopul reducerei vulnerabilității.

(*A. Mosso*: *La peur*, *étude psycho-physiologique*) și din studiul *Psihologiei mulțimei* (Dr. *le Bon*, *Psychologie des foules*), se constată, că la *multime*, orice *act*, orice *sentiment* este *contagios*, *contagiune* care nu se explică, dar care se obține sub influența sugestiunei. Oamenii hipnotizați prin sugestiune de către șefii lor, se arunc cu o mare impetuositate asupra inamicului, înfruntând pericolul. Este în definitiv necesar pedeoparte de grupuri mai mari (mulțime) pentru asigurarea înaintărei în fața pericolului și de șefii care să sugestioneze oameni. In această ordine de idei pare că *plotonul* satisface la ambele condițiuni, *secția* fiind cea mai mică unitate care s'ar puteà întrebuințà și numai atunci, când compania este bine încadrată.

1) Susținerile și rezervele sunt o *necesitate morală*, căci dau siguranța celor dinainte și o *necesitate materială*, căci asigură înlocuirea celor căzuți. Rezervele dau siguranța flancurilor, adică permit celor dinainte, a nu se preocupà decât de cele ce se petrec înaintea lor.

2) Sunt unii autori cari cer ca ele să fie mai aproape, pentruca ajutorul dat să fie mai repede și eficace. Să observăm însă, că așezate prea aproape, ele sufer atât de mult din cauza focurilor, încât sunt complect demoralizate, neputând deci să fie de niciun ajutor.

In general salturile executate dincolo de *poziţia principală de focuri* nu vor puteà fi mai mari ca 30—40 mt. şi se vor obţine prin împingerea susţinerilor înainte, susţineri cari vor înaintà cât se poate de perpendicular [1]) în raport cu frontul de întărit şi într'o aliură vie şi pe flanc, până la câţivà metri înapoi de lanţ, unde se vor desfăşura, căutând a depăşì linia de foc, antrenând astfel şi trupele de pe această linie în mişcarea înainte [2]).

Nu în totdeauna se va întâmplà acest lucru, căci de fapt lanţul nu va puteà să înainteze decât când cauzele care l'a oprit, adică focul inamicului, va scădeà ca intensitate.

Rezultă dar că în general, o primă întărire va aveà de scop, să mărească densitatea lanţului, pentru a se puteà câştigà superioritatea focului, iar o a doua întărire va împinge o parte din lanţ înainte.

Când însă mai multe întăriri succesive nu vor puteà împinge lanţul înainte, ar fi o greşală să mai trimitem trupe dinapoi, căci s'ar mărì densitatea lanţului peste măsură. Lanţul s'ar transformà astfel într'o aglomerare de oameni pe mai multe rânduri, cari pe lângă că n'ar puteà trage, ar fi şi foarte vulnerabile, astfel încât s'ar produce un adevărat măcel. Va trebuì atunci să cerem sprijinul rezervelor dinapoi şi în special al artileriei şi să aşteptăm rezultatul.

Considerând un sector parţial al câmpului de luptă şi admiţând că unitatea din cap, de pildă un batalion, a ajuns în condiţiunile arătate mai sus la 500 metri de inamic care ocupă solid o fermă şi că de acì n'a mai putut să înainteze, dacă mai admitem că un alt batalion se găseşte înapoi la 800 metri aproximativ de primul şi că artileria inamică este dominată de a noastră, să arătăm cum se va dà asaltul [3]).

Dacă comandantul trupelor care conduce lupta în acest sector, crede că ajutorul dat de un al doilea batalion este suficient pentru acest lucru, el îi va dà ordin, ca să înainteze cât mai aproape de primul batalion.

Primul batalion şi artileria vor deschide un foc intens, în vreme ce batalionul al doilea (din urmă) va înaintà, întrebuinţând formaţiunile cele mai potrivite cu terenul — în general formaţia *batalionului în linie de plotoane pe o linie sau două linii, la intervale mari.*

Ajuns la ultimul adăpost — de pildă 600 metri de inamic

---

1) Inaintarea perpendiculară pe flanc se impune, din cauză că numai astfel vom micşorà vulnerabilitatea, prin suprimarea mai mult sau mai puţin a *focurilor de eşarpă.*

2) La întărirea lanţului, şefii fiecărui grup din lanţ vor trebuì să observe mişcarea dinapoi, ordonând deschiderea unui foc repede, exact în momentul când susţinerile au pornit, motivele au fost discutate.

3) Evident că acest exemplu luat după maiorul G. (*Causeries d'un Fantassin*) se referă la un *atac parţial,* iar nu la *atacul propriu zis decisiv.*

și la 100 metri de batalionul care stă pe poziție și trage, batalionul se va formà pentru a da asaltul.

In acest scop, fiindcă o trupă așezată în prima linie nu poate înaintà mai mult ca 100 metri, fără a fi oprită din cauza istovirei fizice și morale datorite puterei focurilor apărărei și fiindcă distanța care trebuește parcursă este de 600 metri, batalionul va formà 6 linii succesive, cari vor fi distanțate de 100 metri, pentru a se obține așà zisa înaintare pe *valuri succesive*, care asigură o continuitate de eforturi în adâncime.

Dar batalionul va trebuì să aibă și o rezervă, nu numai pentru a asigurà posesiunea terenului cucerit dar și pentru a face față la toate eventualitățile.

Față de toate acestea, dacă terenul permite, batalionul se va formà ca în figura 117, în care compania I-a se va îndreptà direct asupra poziției inamicului, compania 2-a se va îndreptà asupra unuia din flancuri pentru a învăluì pe inamic și pentru a puteà face față contra-atacurilor. Ambele compănii vor fi susținute de compania 3-a care va formà liniile 5-a și 6-a, iar compania 4-a va formà rezerva[1]).

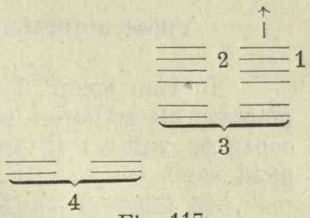


Fig. 117.

Pentru începerea asaltului va trebuì ca să se asigure superioritatea focului cu ajutorul artileriei și a batalionului care stă pe poziție.

Primul impuls al asaltului va fi dat de plotoanele din cap ale companiei 1-a și a 2-a, cari vor intrà pe linie, căutând să antreneze o parte înainte.

Este evident, că din punctul de vedere al vulnerabilității ar fi preferabil ca înaintarea să se facă pe mici grupe și pe flanc. S'a discutat imposibilitatea acestui fel de a înaintà care devine și mai greu în această fază a luptei.

Pentru a se aveà coesiunea strict necesară față de o situațiune așà de grea, se va înaintà pe *două rânduri*.

Să observăm în ultima analiză, că chiar studiul vulnerabilităților ne-ar indicà această formațiune, căci față de un foc uniform repartizat cum este acel corespunzător perioadei intensive a luptei, pierderile vor fi aproximativ mai mici, pentru o

1) Să observăm că înainte de pornire, formațiunea batalionului va trebuì să fie cât mai puțin adâncă și în acelaș timp nu prea largă, căci fiind supusă la un foc ce nu este îndreptat asupra ei, dar care este uniform repartizat și foarte intens, este absolut necesar a se micșorà suprafața totală vulnerabilă. Formațiunea de mai sus are o lărgime de 60 mt., iar adâncimea poate fi redusă la 30 metri, dacă la început compania 4 stă înapoia companiei 3-a. Dacă focul este prea intens și terenul nu oferă un adăpost suficient, se va întrebuințà formația în linie de plotoane cu intervale mari, urmând ca la pornirea la asalt, batalionul să se formeze succesiv ca în figura 117.

unitate care prin faptul că este pe două rânduri cu oameni cot la cot, ocupă un front mult mai strâmt, decât în cazul când ar fi pe un rând cu intervale mai mult sau mai puțin mari [1]).

De fapt, de îndată ce aceste plotoane ajung pe linia de luptă a batalionului din cap, ele se vor desfășurà.

Liniile următoare vor urmà pe celelalte, având plotoanele în fața intervalelor celor dinainte. *Valurile succesive* vor împinge astfel încetul cu încetul întreaga linie asupra poziției inamicului.

Ne oprim acì, căci am intrat chiar în câtevà detalii aparținând tacticei infanteriei, lucru care erà și natural, căci tactica infanteriei se reduce la *tactica focurilor* combinată cu *tactica de mișcare* [2]).

Vulnerabilitatea artileriei sub focul infanteriei

Nu vom spune decât câtevà cuvinte relativ la pozițiunile mascate ale artileriei înapoia crestei, căci pentru pozițiunile descoperite, vulnerabilitatea se poate deduce din cele arătate până aci.

Din experiențele făcute la școalele de tragere din Franța, o companie de 150 trăgători a putut obține o eficacitate de 40 % în urma unui foc repede frontal de o durată de 2 minute, executat contra unui obiectiv reprezentat printr'o baterie de 6 tunuri și 3 chesoane, ce erau în poziațiune înapoia crestei și cari nu-și trădau prezența, decât prin luminele reprezentate prin niște oglinzi ce apăreau și dispăreau foarte repede.

Tragerea infanteriei erà îndreptată asupra crestei, a cărei depărtare de locul unde se găseà infanteria fusese măsurată cu telemetru.

Darea de seamă a acestei experiențe constată, că unghiurile de tragere ale tunului de câmp și unghiurile de cădere ale armei sunt între ele într'o astfel de relațiune încât, o baterie mascată nu este niciodată la adăpostul unui foc de infanterie regulat asupra crestei acoperitoare și executat la o distanță mai mare ca 1200 mt.

O zonă defilată de loviturile infanteriei nu se poate produce decât pe un teren impropriu tragerei mascate a artileriei.

---

1) Se stabilește o compensare între excesul de oameni căzuți din rândul al 2-lea prin faptul că glonțul a trecut prin cel dinaintea sa și între excesul de oameni cari ar cădeà fatalmente din cauza focului repartizat al inamicului și din cauza frontului larg ocupat.

2) Cu noile arme, preparația complectă prin focuri va fi condițiunea esențială a ofensivei și nimic serios nu se va puteà încercà înainte de a fi obținut superioritatea focurilor.

Desigur însă că oricare ar fi valoarea absolută a focurilor, succesul nu se va obține decât printr'un acord armonios între *tragere* și *mișcare*.

Rezultă dar, că din cauza marei bătăi a armei și marilor împrăștieri a loviturilor în tragerea de răsboiu, bateriile mascate vor suferì de focul infanteriei.

Când zicem vor suferì, trebue să înțelegem cași pentru bateriile descoperite, asupra cărora trage infanteria direct dela distanțe de 800—1000 mt., nu că servanții adăpostiți înapoia scuturilor vor fi atinși, dar că vor fi obligați să steà nemișcați înapoia scuturilor și că mișcările în baterie, se vor face cu oarecare pierderi.

VULNERABILITATEA FORMAȚIUNILOR FAȚA DE TRAGERILE ARTILERIEI

Considerațiuni generale.

Nu ne vom ocupà pentru studiul vulnerabilității formațiunilor infanteriei și cavaleriei de cât de tragerea fuzantă.

Suprafața vulnerabilă a unei formațiuni se va obține, considerând-o paralelă cu traectoria mijlocie a snopului și proectând-o pe un plan vertical perpendicular cu direcția de tragere. Evident, că suprafața vulnerabilă va depinde — după cum s'a arătat — de suprafața vizibilă a frontului, iar pentru formațiunile adânci ea va mai depinde și de adâncimea formațiunei, de panta terenului și de înclinarea traectoriei mijlocii a gloanțelor, la distanța la care se trage.

Nu vom considerà decât distanța mijlocie de luptă (2500 metri), pentru care înclinarea traectoriei mijlocii este aproximativ de $\frac{1}{8}$.

Numărul atingerilor obținute cu o salvă a cărei densitate este de pildă d, va fi dat prin produsul densității cu suprafața vulnerabilă, adică $n=sd$.

Nu se va pierde din vedere, că eficacitatea asupra unui semn și deci vulnerabilitatea într'o tragere repetată, nu devine de 2, 3, 4, ori mai mare. In adevăr, dacă asupra unui semn compus din 100 *ținte-siluete*, se va obține cu prima salvă $27^0/_0$ atingeri, este evident — admițând că dintr'o singură atingere *ținta-siluetă* este scoasă din luptă — că nu va mai rămâne decât 73 *ținte-siluete* la a doua salvă și admițând că a doua salvă produce un efect analog, numărul la sută de atingeri obținut, va fi egal cu $27 \times \frac{73}{100} = 19,_7{}^0/_0$, astfelcă numărul la sută total va fi egal cu $27^0/_0 + 19,_7{}^0/_0 = 46,_7{}^0/_0$; iar nu cu $27^0/_0 + 27^0/_0 = 54^0/_0$.

Vom presupune că terenul este orizontal și că semnul se vede și vom admite, după d-l *general Tariel* că, atunci când terenul se scoboară cu o înclinare de 0,05 mt. spre bateria care trage, eficacitatea la 2500 metri se micșorează cu $\frac{1}{10}$, iar atunci când se trage contra unui semn așezat înapoia crestei, eficacitatea scade cu atât mai mult, cu cât distanța de tragere este mai mică și înclinarea terenului dinapoia crestei este mai mare.

Toate calculele pe cari le vom face se vor referì la *tragerea de eficacitate*, executată de o baterie de 4 tunuri.

Reamintim și complectăm datele relative la suprafețele vulnerabile de cari ne vom servì.

Suprafața vulnerabilă a omului:

In picioare de față	0,50 mp.		mai puțin ca vulnerabilitatea omului în picioare de față
» de flanc	0,30 mp. . .	adică cu 1,6	
genuchiu de față	0.32 mp. . .	» cu 1,6	
culcat de față (când trage)	0,16 mp. . .	» cu 3	
adăpostit înapoia parapetului (când trage)	0,16 mp. . .	» cu 3	
culcat cu ranița în spinare pe teren orizontal (când trage) .	0,12 mp. . .	» cu 4	
culcat adăpostit de raniță (când trage)	0,06 mp. . .	» cu 8	
călăreț de față	1,15 mp. . .	adică de 2 ori	

mai mult ca vulnerabilitatea omului în picioare de față.

Vulnerabilitatea infanteriei pe un rând

A) Tiraliorii bătuţi drept în faţă

a) Front de 100 metri

Presupunem că numărul tiraliorilor și intervalul dintre ei este oarecare. Dacă tiraliorii sunt în picioare, o salvă de eficacitate de 4 lovituri uniform repartizată, va da o densitate mijlocie de 0,55 [1]) pe adâncimea de 100 metri, adică o eficacitate de $n=sd=0{,}50\text{mp.}\times 0{,}55=27\%$. O a doua salvă trasă cu acelaș înălțător, va da o eficacitate de $27\times\frac{73}{100}=19{,}7\%$.

Eficacitatea celor două salve succesive, adică presupunând că s'a tras pe *înălțător fix* câte 2 lovituri de tun, va fi de $27+19{,}7=46{,}7\%$.

Se poate deduce bazându-ne pe aceste date, care va fi eficacitatea tiraliorilor în toate pozițiunile, înmulțind pe 27% și 46,7% cu coeficienții de mai sus (a se vedeà tabelul No. 7).

---

1) A se vedeà pagina 154 «*Concluziuni*» punctul 7.

Se înțelege că, dacă admitem că tragerea să execute în așà de bune condițiuni, încât tiraliorii sunt coprinși în furcuța de 50 metri, cum densitatea mijlocie în furcuță este de 0,75, eficacitatea după prima salvă va fi $n = sd = 0{,}50 \text{mp.} \times 0{,}75 = 37{,}5\%$ și la a doua salvă executată în aceleași condițiuni, vom aveà o eficacitate de $\frac{37{,}5 \times 62{,}5}{100} = 23{,}4\%$, astfelcă eficacitatea totală va fi $37{,}5 + 23{,}4 = 61\%$.

Dacă în loc de o tragere pe *înălțător fix*, am executà o tragere în adâncime (tunurile trăgând câte o singură lovitură pentru fiece eșalonare de 100 metri, eșalonare făcută de 4 ori succesiv), fiindcă densitatea mijlocie este de 0,65 în tragerea în adâncime, vom aveà că $n = sd = 0{,}50 \text{ mp.} \times 0{,}65 = 32{,}5\%$. Trăgându-se în adâncime însă câte două lovituri de tun (*tragere progresivă*) eficacitatea la o a doua salvă în adâncime va fi $\frac{32{,}5\% \times 67{,}5}{100} = 22\%$ și prin urmare eficacitatea totală în *tragerea progresivă* va fi de $32{,}5 + 22 = 54{,}5\%$ [1]).

Următorul tabel ne arată rezultatele obținute și muniționea consumată, atunci când tragerea este uniform repartizată pe un front de 100 metri.

Tabelul No. 7

POZITIA TRĂGĂTORULUI	TRAGEREA PE ÎNĂLȚĂTOR FIX				Tragerea în adâncime cu eșalonare de 100 metri schimbând de 4 ori înălțătorul			
	O salvă de 4 lovituri		Vijelii de 2 lovituri de tun		Pe câte o singură salvă		Tragere progresivă	
		Muniția consumată		Muniția consumată		Muniția consumată		Muniția consumată
In picioare de față	27 %	4 lovituri	46,7 %	8 lovituri	32,5 %	16 lovituri	54,5 %	32 lovituri
» » » flanc	17 %		29 %		20 %		34 %	
In genunchiu trăgând	17 %		29 %		20 %		34 %	
Culcat trăgând	9 %		15,2 %		10,8 %		18 %	
Culcat adăpostit înapoia unui parapet și trăgând	9 %		15,2 %		10,8 %		18 %	
Culcat cu raniță în spinare și trăgând	6,7 %		11,7 %		8,1 %		13,8 %	
Culcat adăpostit de raniță și trăgând	3,2 %		5,6 %		4 %		7 %	

b) **Frontul ocupat de tiraliori este coprins între 25 și 100 metri**

Evident că pentru fronturi mai mari ca 100 metri, eficacitatea se mărește și cu ea și vulnerabilitatea, devenind maximă

1) Dacă s'ar fi considerat densitatea mijlocie de 1,30 a *tragerei progresive* (pagina 158) fără a se deduce țintele căzute dela prima tragere în adâncime, s'ar fi căpătat o cifră prea mare pentru n. In adevăr $n = sd = 0{,}50 \text{ mp.} \times 1{,}30 = 65\%$.

atunci când focul celor 4 tunuri se concentrează asupra aceluiaş punct al *liniei tiraliorilor.*

S'a arătat[1]), că atunci când frontul este de 50 metri, densitatea mijlocie este de două ori mai mare ca pe un front de 100 metri, astfelcă putem spune că în acest caz, eficacitatea va fi egală cu aceea când se trag vijelii de două lovituri de tun.

Rezultă dar că pe un front de 50 metri, efectul unei baterii va fi de două ori mai mare ca pe un front de 100 metri şi cu o *consumare de muniţiune pe jumătate.*

c) Focul ocupat de tiraliori este coprins între 100 şi 200 metri

S'a văzut că în acest caz se întrebuinţează *secerarea* şi că densitatea mijlocie, pentru un front de 200 metri, este cu 1,2 mai mare, ca în cazul când frontul este de 100 metri, din cauza suprapunerei snopurilor.

Rezultă dar, că vulnerabilitatea de 27 % din tabelul No. 7 pentru trăgătorii în picioare, ar fi în cazul *tragerei secerate* de $27 \times 1,2 = 32,4$ %. Să observăm însă, şi aceasta este foarte important, că pe când în tabelul No. 7 vulnerabilitatea de 27 % corespunde unei salve de 4 lovituri, în tragerea secerată pentru frontul de 200 metri, vulnerabilitatea de 32,4% corespunde la *48 lovituri*, adică pentru o consumare de muniţiuni de 12 ori mai mare.

Concluziune. — Toate calculele s'au făcut independent de densitatea trăgătorilor pe lanţ, admiţând că ei ocupă 100 mt.

Se înţelege prin urmare, că dacă admitem că trăgătorii ocupând la început 50 metri de front, fiindcă au fost de pildă aşezaţi cot la cot, şi-ar luà intervale între ei, astfelcă se ocupe un front de 100 metri; să înţelege zic, că eficacitatea bateriei şi deci vulnerabilitatea ar fi pe jumătate şi ceva mai mult, bateria va consumà o cantitate de muniţiuni *îndoită.* Dacă în fine aceşti tiraliori s'ar rărì astfel, încât frontul ocupat de ei să fie de 200 metri, eficacitatea bateriei şi deci vulnerabilitatea tiraliorilor ar fi numai cu $1,_2$ mai mare, ca în cazul când ei ar ocupà 100 metri de front, însă bateria ar consumà o cantitate de *muniţiuni de 12 ori mai mare.*

B) Tiraliorii bătuţi de eşarpă

Desigur că tragerea artileriei îndreptată direct în faţa tiraliorilor este absolut escepţională, astfelcă tiraliorii în general vor fi bătuţi de focurile oblice ale artileriei, adică de focurile numite *de eşarpă.*

Se înţelege, că atunci când *unghiul de eşarpă* variază dela

---

1) Pagina 155, punctul 3.

0° la 90°, adică când *tragerea de faţă* devine de *anfiladă*, două lucruri se produc şi anume:

1) Suprafaţa vulnerabilă a trăgătorilor se micşorează; şi 2) Densitatea tragerei se măreşte, prin faptul că *lărgimea frontului aparent* se micşorează.

Din aceste două cauze contrarii — spune *d-l Căpitan Campana* — eficacitatea şi deci vulnerabilitatea rămâne constantă, câtă vreme unghiul de eşarpă nu este mai mare ca 30°. Pentru unghiuri de eşarpă mai mari ca 30° şi până la 75°, eficacitatea se măreşte. Pentru unghiul de eşarpă egal cu 75°, eficacitatea bateriei devine egală cu cea corespunzătoare unui front de 25 metri, adică se obţine o concentrare de focuri, concentrare care după cum s'a văzut, dă cea mai mare eficacitate şi deci cea mai mare vulnerabilitate.

Pentru unghiuri de eşarpă mai mari ca 75°, densitatea rămâne constantă, însă suprafaţa vulnerabilă descreşte cu atât mai mult, cu cât oamenii se acopere unul pe altul, astlelcă eficacitatea şi deci vulnerabilitatea scade foarte repede [1]).

Să nu se uite că acoperirea mutuală a oamenilor depinde de intervalul dintre ei pe lanţ şi dacă sunt sau nu aliniaţi. Când intervalul dintre ei este mai mare ca 1.50 mt., atunci trăgătorii nu se mai acoperă şi dacă ei nu sunt nici aliniaţi, suprafaţa vulnerabilă se măreşte şi în consecinţă şi vulnerabilitatea.

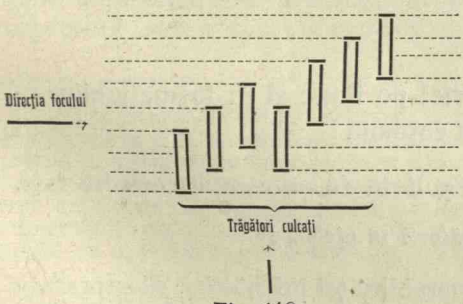
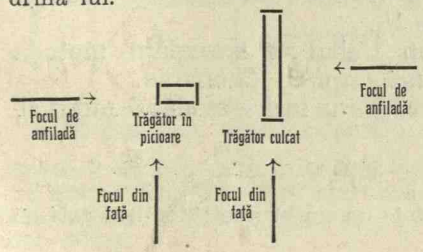


Fig. 118.

Toate aceste consideraţiuni se referă la cazul când trăgătorii sunt în picioare. Dacă însă trăgătorii sunt culcaţi, se înţelege din figura 118, că frontul aparent al trăgătorilor creşte [2]) cu *unghiul de eşarpă*, mai ales când ei nu sunt aliniaţi. Pe lângă aceasta, atunci când se trage sub unghiuri mari de eşarpă în condiţiunele

1) Evident că gloanţele şrapnelului neavând o aşà mare iuţeală rămasă ca gloanţele infanteriei, nu pot scoate decât un singur om — pe cel din faţă — afară din luptă. Acest om prin urmare fereşte pe cei din urma lui.



1) Deosebirea de fronturi aparente, după cum trăgătorii sunt în picioare sau culcaţi, se înţelege din alăturata schemă, care ne arată comparativ frontul aparent al trăgătorului în picioare şi culcat, când tragerea este de faţă sau de anfiladă.

de mai sus şi când intervalul dintre oameni nu este mai mare ca 1 mt., se utilizează şi toată eficacitatea în adâncime a snopului şrapnelului, astfelcă vulnerabilitatea trăgătorilor devine foarte mare, după cum se poate înţelege lesne din figura 118.

Concluziune. — Rezultă din toate acestea următoarele:

a) Dacă trăgătorii culcaţi sunt foarte puţin vulnerabili, atunci când primesc focul din faţă (ceeace este o escepţiune), ei devin foarte vulnerabili, *atunci când primesc focuri de eşarpă şi când nu sunt aliniaţi* (ceeace se întâmplă în general).

b) Pentru micşorarea vulnerabilităţii în acest caz, ei vor trebuì să fie instruiţi din timp de pace, că în totdeauna când sunt supuşi la focul artileriei, să se culce la pământ, făcând *faţă individual către artileria care trage în ei.*

c) Findcă terenul în pantă spre bateria care trage micşorează adâncimea eficace a şrapnelului, (pentru aceleaşi motive văzute la «*studiul focurilor înfipte la tragerile infanteriei*»), trăgătorii vor căutà să se culce la pământ, pe *ondulaţiunele în contra pantă*, căci îşi vor micşorà astfel vulnerabilitatea.

d) Când trăgătorii înaintează şi sunt supuşi la *focuri de eşarpă* sub unghiuri mari, este preferabil ca ei să înainteze pe grupe constituite (plotoane, secţii), oamenii fiind cât se poate la aceeaşi înălţime (aliniaţi) şi intervalul dintre ei neîntrecând 1 mt., căci numai astfel se vor acoperì mutual, micşorând vulnerabilitatea.

Vulnerabilitatea infanteriei pe flanc şi în formaţiunile în coloană

A/ Coloană pe flanc câte 4 şi linia de coloană, bătute din faţă

a) Trăgătorii în picioare

S'a admis la studiul vulnerabilităţei infanteriei, că suprafaţa vulnerabilă pe un teren orizontal variază după adâncimea formaţiunei şi s'a aratat cum se calculează suprafaţa vulnerabilă [1]. Pentru focul artileriei această metodă este însă necomplectă, fiindcă gloanţele şrapnelului cad toate dela o înălţime oarecare din punctul de spargere şi sub o înclinare care pentru distanţa de 2500 mt., este în mijlociu de $^1/_8$.

Pentru aceste motive, vom trebuì să amendăm metoda întrebuinţată, prin procedeul *d-lui Căpitan Campana.*

Vom admite că distanţa între rânduri este de 3 metri [2],

---

1) Metoda d-lui *Căpitan Haessen.*

2) In adevăr, 0,75 (locul ocupat de un om în front) înmulţită cu 4 ne dă $0{,}75 \times 4 = 3$ metri.

şi vom admite că panta terenului variază dela zero la 5 metri pentru 100 metri.

Pe un teren orizontal, cu o distanţă de 3 metri între rânduri, oamenii din rândurile cari urmează după rândul din cap, vor aveà — pentru gloanţele şrapnelului spart la înălţimea tip — capul şi umerii descoperiţi, pe o înălţime respectivă de 3 mt. $\times \frac{1}{8}$=0,37 mt. Cu o pantă de 5 mt. pentru 100 mt. spre baterie şi cu o distanţă de 3 mt. între rânduri, înălţimea expusă a rândurilor următoare va fi deci mărită cu 0,05 mt., adică va fi egală cu 0,37 mt. + 0,05 mt. = 0,42 mt.

Combinând aceşti doi factori cari măresc suprafaţa vulnerabilă a oamenilor din rândurile următoare—datoriţi la cauze deosebite—după legea pătratului, vom obţine o mărire probabilă a înălţimei vulnerabile egală cu $\sqrt{2,\times 0,05^2}$mt.=0,07 mt.

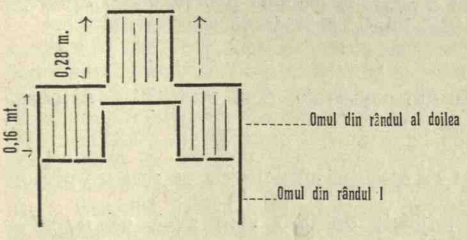
In definitiv, înălţimea vulnerabilă probabilă a unui om în parte acoperit, va fi de 0,37 mt.+0,07 mt.=0,44 mt. şi deci suprafaţa sa vulnereabilă va fi de 0,125 m. p. [1]).

Rezultă prin urmare, că cei 4 oameni a fiecărui rând dinapoia rândului dinaintea lor, vor prezintà o suprafaţă vulnerabilă de $0,12_{,5}\times 4$=0,50mp. aproximativ.

In definitiv, suprafaţa vulnerabilă a companiei de 250 oameni, a plotonului şi a secţiei în formaţie pe flanc câte 4 va fi respectiv: *suprafaţa vulnerabilă a companiei*=32 mp. [2]), *su-*

---

1) In adevăr, admiţând că capul şi gâtul au aproximativ o înălţime de 0,28 mt. şi o lăţime mijlocie de 0,15, vom aveà că suprafaţa capului impreună cu a gâtului, va fi de 0,28 mt. × 0,15 mt. = 0,042 m. p. Restul înălţimei 0,44 mt. — 0,28 = 0,16 mt., va reprezintà înălţimea vulnerabilă a umerilor şi cum am admis că lărgimea omului este de 0,50 mt., evident că suprafaţa vulnerabilă a umerilor va fi de 0,16 × 0,50 = 0,080 m. p. Suprafaţa vulnerabilă totală va fi de 0,042 m. p. + 0,08 m. p. = 0,125 m. p. aproximativ



2) Compania de 250 oameni are $\frac{250}{4}$ = 60 rânduri. Vulnerabilitatea rândului din cap va fi 4×0.50 mp. = 2 mp. Vulnerabilitatea fiecărui rând următor va fi de 0 50 mp. şi cum sunt 60 rânduri, vulnerabilitatea lor va fi 60 × 0.50 mp. = 30 mp. — Suprafaţa vulnerabilă totală va fi deci 2 mp.+30 mp. = 32 mp.

prafaţa vulnerabilă a plotonului = 8mp. [1]), *suprafaţa vulnerabilă a secţiei*=4 mp.

Cu ajutorul acestor date se poate compară vulnerabilitatea coloanelor pe flanc în raport cu aceia a liniei de tiraliori corespunzătoare, trăgătorii fiind în picioare. Cum comparaţiunea nu este posibilă decât cu linii de trăgători cu o densitate determinată, vom admite densitatea de 0,75 cm. pe metru curent pentru lanţ, ceeace ne va da pentru lanţul plotonului compus din 125 oameni, o lărgime de aproximativ 100 metri şi deci o vulnerabilitate egală cu cea obţinută în tabloul No. 7.

Alăturatul tablou ne dă vulnerabilităţile formaţiunilor în coloană.

Tabelul No. 8

	FORMAŢIUNEA	Front 10 metri (interval între subîmpărţiri)	TRAGEREA PE INĂLŢĂTOR FIX				Tragerea în adâncime cu eşalonare de 100 metri, schimbându-se de 4 ori înălţătorul			
			O salvă de 4 lovituri		Vijelie de 2 lovituri de tun		Pe câte o singură lovitură		Tragere progresivă	
				Munţiţia consumată		Munţiţia consumată		Munţiţia consumată		Munţiţia consumată
Plotonul	Pe flanc câte 4 [2])	3 metri	8,8 %	4 lovituri	16,8 %	8 lovituri	14 %	16 lovituri	19,7 %	32 lovituri
	In linie de coloană de secţie pe flanc câte 4 [3]) .	50 »	4,4 %		8,6 %		5,12 %		9,75 %	
Compania	Pe flanc câte 4 .	3 «	35,2 %		57,9 %		41,6 %		66 %	
	In linie de coloană de secţie pe flanc câte 4 [4]) . . .	100 »	3,6 %		7 %		4,2 %		1,5 %	

Observaţiuni. Când frontul este mai mic ca 25 metri, s'a socotit în calcule că el este egal cu 25 metri lărgime, care reprezintă minima concentrare a focului unei baterii de 4 tunuri. In această ipoteză care rezultă din lărgimea unui singur snop, o mare parte din gloanţele şrapnelului cad în afară de formaţiune, fără a produce efect şi pentru acest motiv, a trebuit să se ţie seamă de acest lucru, făcându-se anume reduceri.

---

1) Plotonul este a 4-a parte din companie, deci suprafaţa vulnerabilităţei totale va fi $\frac{32}{4} = 8$ mp.

2) Iată un exemplu de cum s'a calculat eficacitatea pentru un ploton pe flanc câte 4.

Dacă admitem densitatea mijlocie de 0,55 vom aveà că $n = sd =$ 8 mp.$\times$0,55 = 4,4 %.

Să observăm însă, că lărgimea frontului fiind de 3 metri şi cum lărgimea care conţine 82 % lovituri este de 4$\times$6=24 metri la 2500 metri, rezultă că o mare parte din gloanţe vor cădeà în afară. Nu este exagerat să admitem deci, că jumătate din numărul la sută de gloanţe aflat mai sus, cad în afară de lărgimea frontului.

(A se vedeà notele 3 şi 4 în pagina următoare).

Concluziune. Comparând rezultatele din tabloul No. 7 și 8, putem conchide următoarele pentru aceiași munițiune consumată.

a) Vulnerabilitatea *plotonului pe flanc câte 4* este aproximativ de **trei ori mai mică**, ca atunci când el este *pe un rând*, oamenii ocupând 0,75 ctm. în front.

b) Vulnerabilitatea *plutonului în linii de coloane de secții pe flanc câte 4* este aproximativ de **două ori mai mică**, ca a *plotonului pe flanc.*

c) Vulnerabilitatea *campaniei pe flanc câte 4*, este aproximativ de **patru ori mai mare** ca a *plotonului în aceiași formație.*

Cum plotonul este a patra parte din companie, rezultă că, cu cât unitatea este mai mică, vulnerabilitatea ei în adâncime descrește în acelaș raport.

Prin urmare este avantagios, ca o unitate mare să se fracționeze în mai multe coloane pe flanc.

d) Fracționarea unei unități mari în mai multe coloane pe flanc devine cu atât mai avantagioasă pentru micșorarea vulnerabilității, cu cât coloanele sunt mai numeroase și cu cât

---

Rezultă dar următoarele calcule: $n = sd = 8$ mp.$\times 0{,}55 = 4{,}4$ %. Cum toate tunurile ochesc în acelaș punct, eficacitatea pentru o salvă de baterie (4 lovituri) va fi de $4 \times 4{,}4 = 17{,}6$ %. Reducând rezultatul pe jumătate vom aveà, că eficacitatea va fi $\frac{17{,}6}{2} = 8{,}8$ %.

Pentru a doua salvă vom aveà $\frac{8{,}8 \times 91{,}2}{100} = 8$ %.

Eficacitatea totală a două salve va fi: 8,8 % + 8 % = 16 %,8.

3) Fiecare tun trage asupra unei secții. Vulnerabilitatea secției va fi $n = sd = 4$ mp.$\times 0{,}55 = 2{,}2$ %. Luând jumătate din această valoare fiindcă jumătate din gloanțe cad afară, vom aveà că vulnerabilitatea secției va fi $\frac{2{,}2}{2} = 1{,}1$ %. Cum depărtarea din ax în ax între secții este mai mare ca jumătatea lărgimei snopului, evident că snopurile vecine nu se vor suprapune asupra aceleiași lărgimi din frontul unei secției, astfelcă vulnerabilitatea plotonului va fi egală cu 1,1 4 = 4,4 %.

4) Fiecare tun trage asupra două secții. Vulnerabilitatea ambelor secții sub focul unui tun se poate astfel socotì. Suprafața vulnerabilă a celor două secții este de 4 mp.$\times 2 = 8$ mp. și vulnerabilitatea ar fi de 8 mp.$\times 0{,}55 =$ 4,4 %, dacă secțiile ar fi alăturate și axul snopului ar trece prin mijlocul frontului lor și dacă frontul ar fi larg de 24 metri, pentruca să intercepteze cele 82 % gloanțe. In realitate, pe lângă că frontul total al secțiilor este numai de 6 metri, dar pentruca un singur tun să le poată atinge simultaneu, trebue ca traectoria mijlocie să treacă prin centrul intervalului. Rezultă deci, fiindcă abaterea probabilă la 2500 metri este de 6 metri și fiindcă intervalul între secții este de 10 metri, că numai 16 % gloanțe din cele 82 % vor atinge fiece secție, astfelcă rezultatul căpătat mai sus trebue redus cu aproximativ $\frac{1}{5}$. Vom aveà dar că cele două secții vor primì $\frac{4{,}4}{4{,}5} = 0{,}9$ % gloanțe.

Cele 8 secții ale companiei vor primì prin urmare de $4 \times 0{,}9 = 3{,}6$ % gloanțe.

intervalul dintre două subîmpărțiri este atât de mare, încât două snopuri alăturate să nu se suprapună.

Există însă o limită. Așà dacă compania în loc să se formeze în *linie de coloane pe secții*, s'ar fi format *în linii de coloane pe grupe cu intervalul de 10 metri între grupe*, frontul companiei ar fi fost aproximativ de 200 metri, ceiace ar fi obligat bateria să *tragă cu secerare*.

Trăgânduse însă cu secerare, s'ar fi bătut frontul mult mai uniform și cu o densitate de 1,2 mai mare ca în cazul frontului de 100 metri.

Prin urmare, densitatea ar fi fost respectiv de $3,6 \times 1,2 = 4,32\%$; de $7 \times 1,2 = 8,4\%$, de $4,2 \times 1,2 = 5,04\%$ și $7,5 \times 1,2 = 9\%$, bine înțeles însă cu o consumare mult mai mare de muniționi.

B) Coloana pe flanc câte 4 și linia de coloane bătută de eșarpă

Fără a mai intra în prea multe detalii, ne putem da lesne seama, că dacă un ploton ar aveà oamenii așezați unul după altul în șir, vulnerabilitatea lor ar fi foarte mică, în cazul când tragerea ar fi de față și că această vulnerabilitate ar crește, pe măsură ce *tragerea ar fi de eșarpă* sub unghiuri din ce în ce mai mari, pentru a devine maximă, atunci când tragerea ar fi *de anfiladă*.

Dacă acest ploton ar fi pe flanc câte doi, deosebirile de vulnerabilități extreme (de față și de anfiladă) ar fi mai mici, ca în cazul când el ar fi pe flanc câte unu și evident, deosebirea ar fi și mai mică, când el ar fi pe flanc câte 4.

Cum în general este imposibil de discernat pe câmpul de luptă, direcția tragerei artileriei inamice în raport cu frontul formațiunei, cel mai bun lucru față de cele de mai sus, este de a găsi o formațiune în coloana, a cărei vulnerabilitate să fie simțitor egală, fie că focurile vin drept în față, fie că ele sunt de anfiladă.

Dacă s'ar face calcule, s'ar găsi că pentru *ploton*, ar convenì coloana câte **opt**, pentru *secție* coloana câte **patru**, iar pentru *grup* coloana câte **doi**. Cum formația câte 8 a plotonului este prea vulnerabilă, rezultă că *plotonul* trebue să fie fracționat în *secții* pe flanc câte 4, atunci când este sub focul artileriei, ceiace explică importanța formațiunilor în *linie de coloană de secții*.

Concluziuni finale

Din experiențele comparative făcute în Franța rezultă, că dacă într'un minut executându-se o tragere de eficacitate regulată la o distanță oarecare și consumând o anume cantitate

de munițiuni [1]), se poate obține contra unui ploton de 100 oameni în picioare, care ocupă un front de 100 metri, o eficacitate de 60—80%, nu se va mai obține trăgându-se în aceleași condițiuni și consumându-se aceiași cantitate de munițiuni, decât o eficacitate de:

35—45% contra ploton. de 100 oameni în genunchi.
15—20% » » » » » culcați și trăgând
15—20% » » » » » » » » înapoia unui parapet
8—10% » » » » » » fără să tragă.
4— 5% » » » » » » » » » » înapoia unei ondulațiuni de 15 cm.—20 cm. de relief.

In ceiace privește formațiunile în coloană, se poate spune în general din experiențele făcute, că un ploton pe flanc în coloană îndoită suferă de 4 ori mai puține pierderi decât în linie iar pentru plotonul în formațiunea pe flanc câte doi, pierderile sunt de 5 ori mai mici [2]).

Dacă o companie în formație de luptă are un ploton în linia 1-a și un ploton în linia 2-a și este supusă unei *trageri progresive*, pierderile sale vor fi cele din tabloul din pagina următoare.

---

1) Pentru a se obține rezultatul arătat, ar trebui să se tragă aproximativ 3—4 lovituri de tun, ceiace reprezintă 12—16 lovituri de baterie, în *tragerea cu înălțător fix* (incadrare 50 metri). Prin urmare, rezultatele acestea concordă aproximativ cu cele găsite prin calcul. — Acelaș rezultat s'ar obține în *tragerea progresivă*, consumându-se 32 proectile de baterie.

2) In cazul cel mai avantajos al spargerei unui proectil, pentru motivul că gloanțele șrapnelului se răspândesc nu numai în adâncime dar și în lărgime, este evident, că pentru formațiunea largă desfășurată, toate gloanțele vor aveà probabilitatea să atingă cevà, pe când pentru formațiunea în coloană, al cărei front este mai mic ca lărgimea snopului șrapnelului, o parte din gloanțe vor rămâne inutilizabile.

Următorul tablou luat după *Lt.-Colonel Balck*, profesor la academia de Răsboi din Berlin, ne arată numărul șirurilor atinse de un șrapnel German Md. 1891.

Distanța	Interval de spargere	Linie desfigurată	Pe flanc în semi-ploton la aceeaș înălț.	In grup de 8 oameni în coloană câte 2
	metri			
	250	4,	0,7	0,8
3000	200	6,3	1,2	1,2
metri	150	10,9	2	2,1
	100	14,8	3,2	2,8
	50	29,6	8,6	5,6

LINIA I				LINIA II-a											
Desfăşurată		Pe flanc pe semiplotoane câte 4		La 200 metri înapoia liniei I				La 300 metri înapoia liniei I				La 400 metri înapoia liniei I			
				Desfăşurată		Pe flanc pe semiplotoane câte 4		Desfăşurată		Pe flanc pe semiplotoane câte 4		Destăşurată		Pe flanc pe semiplotoane câte 4	
In picioare	Culcaţi	In picioare	Culcaţi	In picioare	Culcaţi	In picioare	Culcaţi	In picioare	Culcaţi	In picioare	Culcaţi	In picioare	Culcaţi	In picioare	Culcaţi
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
80	20	25	7	65	17	20	5	35	91	10	2,5	10	2,5	3	1

Din observarea acestui tabel, constatăm pe lângă confirmarea celor arătate relativ la superioritatea formaţiunilor în coloană de mică adâncime în raport cu formaţiunele în linie, şi următoarele:

1. Necesitatea de a nu apropià susţinerile la mai mult de 300 metri de lanţul tiraliorilor.

2. Dacă ţinem seama că o trupă se desorganizează complect, atunci când suferă pierderi de 15—20% într'un timp de un minut, mai putem conchide din acest tabel, că infanteria oricare ar fi formaţiunea întrebuinţată, nu va *puteà înaintà* (ne referim la datele vulnerabilităţei în picioare) *când se va găsì sub focul unei artilerii care a putut să-şi reguleze astfel tragerea, in cât să obţină la tragerea de eficacitate, rezultatele de mai sus.*

Pentru a ne dà seama şi mai bine de situaţiunea în care se găseşte infanteria faţă de tunul cu tragere repede, este destul să ne gândim că în 1870, pentruca artileria să obţie cu obuzul care conţineà numai 30 de spărturi, pierderi de 15%—20%, necesare după cum am spus pentru a ţintuì pe loc infanteria, trebuià să consume cel puţin de *trei ori mai multe proectile* [1]).

Dacă ţinem seama în acelaşi timp şi de incetineala tragerei de pe vremuri, constatăm, că pe când acelaşi efect se obţine astăzi întrun minut, trebuià cel puţin 10 minute în 1870.

Pedealtăparte — în presupunerea că infanteria înaintează — se ştie, că după metodele de tragere de până mai deunăzi, se întrebuinţà contra semnelor mişcătoare, salve succesive trase la distanţe din ce în ce mai apropiate.

In asemenea condiţiuni regularea tragerei erà foarte sumară, astfelcă pentru a produce pierderile de 15%—20% trebuia în realitate, nu cele 10 minute deduse din consideraţiunea că tragerea a fost dejà regulată, ci 20'—25' minute, pentru simplul motiv, că trebuia să consumăm o cantitate de muniţiuni cel puţin îndoită.

1) Să presupune în ambele cazuri că tragerea a fost dejà regulată

Rezultă de acì, că în acest timp (20′—25′), adică în intervalul până când pierderile ajungând să fie de 15%—20%, ar fi oprit înaintarea infanteriei; ea ar fi trebuit să parcurgă cel puțin 1 kilometru.

In realitate în campania din 1870, atât infanteria germană cât și cea franceză, nu ajungeau să parcurgă decât 200—300 metri sub focul artileriei, ceiace însemnează, că suferind pierderi de 4—5 ori mai mici, erau nevoite să se oprească. Efectele uneori erau atât de mari, în cât s'a văzut în această campanie cum infanteriile în loc să se trântească la pământ, fugeau chiar înapoi.

Acestea fiind spuse, ne putem dà seama, că tunul cu tragere repede care produce pierderi mult mai mari într'un timp foarte scurt, va îngreunà mult înaintarea infanteriei.

Să observăm însă, că deși teoreticește s'ar păreà că înaintarea infanteriei devine imposibilă cu tunul cu tragere repede, nu trebue să uităm că în cazul cel mai favorabil, acela în care artileria și-a putut regulà tragerea printr'un reperaj al terenului, va trece un timp oarecare dela observarea obiectivului care se mișcă și până la trimeterea unei vijelii, care la rândul său va întrebuinția câtevà secunde pentru a ajunge la semn. Acest timp va fi de 2 minute cel puțin.

Infanteria stând chiar în picioare, va puteà prin urmare să scape timp de două minute de focul tunului inamic și dacă se va culcà, atunci când *vijelia* a pornit, luând în special formațiunile prevăzute în tabelele de mai sus, ea va puteà scăpà fără a fi aproape atinsă.

Prin urmare, după rezultatele tragerei de poligon, următorul procedeu se poate preconizà pentru înaintarea infanteriei: *Secțiile* sau *grupurile* din formația *liniei de coloane*, vor înaintà prin salturi repezi timp de 1—2 minute [1]) și se vor culcà la pământ la pornirea *vijeliei*, reluând apoi marșul și procedând la fel prin alternanță.

Pentru a terminà să observăm, că în întreaga discuțiune făcută până acum, am admis că artileria poate să tragă în condițiunile cele mai bune, fără să aibă altă grijă decât infanteria inamică.

In asemenea condițiuni, este evident că, chiar procedeul dat mai sus pentru înaintarea infanteriei, nu-i va permite să se apropie prea mult de poziționile inamice, căci în ultimele momente, o ploaie de gloanțe, rezultatul unei trageri repezi a artileriei îi va zădărnicì orice veleitate de a abordà poziția inamică, fără să mai vorbim și de focurile infanteriei adverse.

Acum 40 de ani — spune *Căpitanul Culmann*,— erà curată

---

1) Evident că în asemenea condițiuni se va puteà parcurge cu fiece salt, cel puțin 100 metri.

nebunie de a pune infanteria să înainteze sub focul unei artileriei intacte. Eșecul fatal al unei asemenea tentative se produceà după câtvà timp; *acest eșec actualmente s'ar produce imediat.*

Rezultă de acì, că soluțiunea înaintărei infanteriei trebueşte căutată nu numai în asigurarea superiorităței focului infanteriei dar și în *neutralizarea artileriei inamice*, fiindcă ea este în ultima analiză, aceea care împiedecă această înaintare. In 1870 cași acum cu atât mai mult, bateriile amice vor aveà această însărcinare, căutând nu numai să atragă asupra lor focul bateriilor inamice, dar și a-l stinge în limitele posibilului, printr'o viguroasă acțiune îndreptată asupra lor.

In definitiv, cheia înaintărei infanteriei trebue căutată acum ca și în 1870, în legătură cât mai intimă dintre infanterie și artilerie.

Vulnerabilitatea artileriei sub focul artileriei

a) Tragerea contra personalului

Următoarele date calculate după metoda d-lui *Lt.-Colonel Fayolle* profesor de artilerie la școala superioară de răsboi din *Paris*, și după d-l *Căpitan Culmann*, ne vor permite să studiem rezultatele tragerei contra personalului.

Vom admite ca punct de plecare, că o baterie de 4 tunuri cu tragere repede, executând o tragere de eficacitate regulată la 2500 metri contra unei baterii complect descoperită și care ocupă un front de 80 metri, îi produce pierderi de 50 %, ceeace reprezintă pierderea a 16 servanți din cei 32 care servesc bateria [1]).

Ținând seama că suprafața vulnerabilă a personalului bateriei descoperite este aproximativ de 15 metri pătrați, se constată, că pentru a obține 50 % pierderi, trebue să se tragă 4 lovituri de tun, dacă se întrebuințează *tragerea cu înălțătorul fix* (incadrare de 50 metri) și prin urmare $4 \times 4 = 16$ lovituri de baterie, sau 8 lovituri de tun când se întrebuințează *tragerea progresivă* și deci $4 \times 8 = 32$ lovituri de baterie, sau în fine 12 lovituri de tun, când se întrebuințează *tragerea progresivă cu secerare* și deci $12 \times 4 = 48$ lovituri de baterie.

Aceasta fiind stabilit, se mai constată, că dacă bateria contra căreia se trage, dispune de scuturi, suprafața vulnerabilă se reduce [2]) la $3,_6$ metri pătrați, în cazul când personalul continuă a face serviciu la tunuri și la 1,5 metri pătrați dacă per-

---

1) Câte 6 servanți și un șef, adică $7 \times 4 = 28$ servanți, plus câte 2 servanți la cele 2 chesoane de primă împrospătare, ceeace ne dă în total 32 servanți.

2) După *Generalul Rohne* și după experiențele comparative executate în Elveția între două tunuri, unul cu scuturi și celalt fără scuturi, s'a probat că servanții tunului cu scuturi primeau cel puțin de 6 ori mai puține lovituri ca ceilalți cari erau descoperiți.

sonalul încetând serviciul la tunuri, se adăpostește înapoia scutului și chesonului.

Tabloul de mai jos ne dă pierderile obținute în aceste două ipoteze, comparativ cu cele 50 % ale bateriei descoperite, trăgându-se în același condițiuni ca mai sus.

Situația personalului	La %	Pierderi în oameni	Consumări de muniții			Timpul necesar
			Inălțător fix	Tragere progresivă		
Baterie cu scuturi, personalul continuând tragerea	12 %	4 servanți	16	32	48	de la 1′—3′
Baterie cu scuturi, personalul încetând serviciul	5 %	1,6 servanți	16	32	48	de la 1′—3′

Evident că acest date, se refer la cazul când bateria inamică nu trage de eșarpă, căci în acest caz pierderile sunt mai mari, prin faptul că protecția oferită de scut este mai mică.

Totuși să știe că pentru asemenea eventualități, chesoanele cari sunt blindate, se întorc în spre direcția de unde vin focurile, oferind servanților o protecțiune suficientă.

Tragerea contra unei *baterii mascată*, este tot atât de eficace și în contra unei *baterii descoperită*, dacă regularea tragerei este exactă.

In realitate însă, această regulare este destul de nesigură și dacă o eroare de 100 metri nu are mare importanță, o tragere scurtă de 200 sau 300 metri, produce pierderi de 2 ori până la 6 ori mai mici, chiar dacă se trage progresiv cu 4 înălțătoare.

Așà pentru o tragere scurtă de 200 metri și de 300 metri, efectele se reduc după cum se vede în alăturatul tablou.

Situațiunea personalului	Tragere scurtă cu 200 mt.		Tragere scurtă cu 300 mt.	
	Pierderi	Oameni	Pierderi	Oameni
Baterie descoperită	25 %	8	10 %	3,2
Baterie cu scuturi, personalul continuând tragerea	6 %	2	2 %	0,64
Baterie cu scuturi, personalul încetând serviciul și adăpostindu-se înapoia scutului	2,5 %	1	1 %	0,32

Pe măsură ce distanța la care se trage devine superioară țifrei de 2500 metri, preciziunea tragerei micșorându-se, adâncimea snopului de spargere descrescând și gloanțele devenind din ce în ce mai puțin omorâtoare, din cauză că iuțeala rămasă scade, pentru toate aceste motive, evident că efectele atribuite mai sus devin mai slabe.

Este greu de stabilit prin experiență, limitele în care aceste efecte descresc, căci de multe ori experiențele nu pot fi comparabile, pentru că dau rezultate contradictorii.

Totuși după d-l *Lt. Colonel Brun*, profesor de tactica artileriei la școala superioară de răsboi din Paris, putem admite că la 5000 metri, eficacitatea tragerilor este de 4 ori mai mică și această descreștere provine din condițiuni fizice care în general sunt independente de tun [1]).

Este locul să constatăm prin urmare, că distanța constitue un mijloc foarte eficace de protecțiune.

In răsboiul din 1877 și mai cu seamă în cel din 1897 (răsboiul sud african), când șrapnelele erau mult mai perfecționate ca înainte, artileriile au fost constrânse de a recurge la acest mijloc, în scopul de a a micșorà pierderile, mai cu seamă fiindcă tunurile pe lângă că nu aveau scuturi, nu aveau nici aparate de ochire care să le permită tragerea mascată.

Chiar în răsboiul *Ruso-japonez*, unde ambii beligeranți au avut în majoritate un material cu tragere accelerată și fără scuturi, protecțiunea prin distanță a fost foarte des întrebuințată, căci bateriile nu s'au apropiat mai nici odată, la 3000 sau 3500 metri ci au stat una de alta la 4000 și chiar 5000 metri.

Pentru a puteà aprecià nu numai puterea actuală a tunului cu tragere repede, în tragerea contra personalului, dar și influența scuturilor, dăm tabloul comparativ de mai jos, în care arătăm repeziciunea cu care o baterie puteà să obție efect în contra unei alte baterii în 1870 și acelaș lucru pentru materialul actual, arătând în același timp metoda de tragere întrebuințată, timpul necesar pentru realizarea efectului cum și munițiunea consumată. In acest scop s'a luat ca punct de plecare, repeziciunea de a obține pierderi de 50 %, pentru distanță de 2500 metri, presupunând că tragerea a fost regulată.

Este necesar să observăm că din punct de vedere tactic, ne interesează numai repeziciunea obținerei efectului de 50 %, independent de ceilalți factori, afară doară de muniția consumată, care prezintă importanță din punct de vedere al reaprovizionărei.

---

1) Desigur că în mare parte, dificultatea observărei loviturilor reduce mult eficacitatea, din cauza neputinței de a regulà bine tragerea, atât ca distanță cât în special ca înălțime de spargere.

Materialul	Natura obiectivului	Metoda de tragere	Timpul necesar	Consumarea muniţiunei
Krupp 1870	Bateie descoperită	Inălţător fix în cadrare de 25 metri	6′—9′	54 lovituri
Francez de 90 m/m după 1870	Idem	Idem	2′	18 lovituri
Tun cu tragere repede *).	Baterie cu scuturi personalul continuând să facă serviciul	Idem	1′	66 lovituri
Idem	Idem	Tragere progresivă	2′½—3′	132 lovituri
Idem	Idem	Tragere progresivă cu secerare	5′—6′	240 lovituri

*) Aproximativ putem admite că mai toate tunurile cu tragere repede actuale produc acelaş efect, dacă trag în condiţiuni identice ca timp şi metodă de tragere.

Acest tablou ne arată că, chiar cu tunul vechiu, repeziciunea cu care să obţineà un anume efect erà destul de mare, pentru o *consumare minimă de muniţiuni.*

Pentru tunul actual cu tragere repede, această repeziciune este foarte mare când se trage cu *înălţător fix* şi descreşte în schimb pentru a fi aproape egală cu cea din 1870 şi cu o consumare de muniţiuni de **5 ori mai mare**, în *tragerea progresivă cu secerare.*

Trebue însă să ţinem socoteala, că am presupus *tragerea regulată.* Or evident, că pentru *tragerea cu înălţător fix*, timpul necesar acestei regulări va fi foarte mare, mai cu seamă la răsboiu şi prin urmare orcât de multă muniţiune s'ar consumà, *tragerea progresivă* se va impune în majoritatea ocaziunilor, pentrucă permite o regulare mai repede şi *deci obţinerea cât mai curând a unui efect oarecare*, desigur însă mai slab ca cel arătat în tabloul de mai sus.

Necesitatea unei regulări cât mai repezi pe câmpul de luptă, se impune cu atât mai mult, cu cât obiectivele sunt fugitive şi deci vulnerabile pentru foarte puţin timp.

In adevăr, nu numai infanteria dar şi bateriile adverse, vor executà trageri cu intermitenţă, încetând tragerea şi adăpostind servanţi înapoia scuturilor, când li se vor răspunde cu

focuri. Din acest moment efectele contra lor vor fi absolut neînsemnate ca să nu zic nule.

Tot din studiul acestui tablou, care ne arată că efectele în *tragerea cu înălţător fix* se obţine mult mai repede şi cu o consumare mult mai mică de muniţiune, vom conchide, că atunci când două baterii stau faţă în faţă mai mult timp şi deci vor aveà ocaziunea să poată restrânge incadrarea de 200 metri la o *incadrare de 50 metri*, vor trebuì să *părăsească tragerea progresivă* pentru a trece la *tragerea cu înălţător fix*.

Ca concluziune finală, dacă ţinem seama că chiar o *tragere progresivă* bine regulată este greu de obţinut la răsboiu şi dacă ţinem seama că o eroare de 200—300 metri în regulare—ceiace va fi foarte frequentă la răsboiu — va necesità după cum s'a văzut într'unul din tabelele de mai sus, o consumare de muniţiuni de 600—800 lovituri [1]) şi într'un timp de 6—12 minute, putem conchide, că efectele obţinute cu şrapnelele contra personalului artileriei actuale cu scuturi *sunt aproape iluzorii*.

b) Tragerea contra materialului.

Pentru motivul că din cauza scuturilor, efectele contra personalului sunt slabe, astfecă întârziază mult deciziunea în luptele de artilerie, dacă nu chiar o face să devie iluzorie, tragerea contra materialului prezintă mare importanţă, tragere înţeleasă în sensul, că lovind scutul cu *obuzul brizant*, aceasta să facă explozie de îndată, distrugând materialul şi omorând astfel servanţii cari să găsesc adăpostiţi înapoia lui.

Am avut ocaziunea să spun, că acest fel de tragere cere o regulare foarte precisă [1]) şi că din experienţele făcute, se socoteşte că la distanţa de 2500 metri, este necesar să tragem 35 lovituri la *tragerea de eficacitate* (presupunând că regularea s'a făcut atât de precis încât punctul mediu să fie în scut) pentruca o singură lovitură să atingă scutul, ceiace însemnează că în cele mai bune condiţiuni, din 100 proectile trase, numai trei vor puteà atinge scutul.

Cu cât distanţa creşte, efectele sunt şi mai slabe şi consumarea muniţiunei creşte mult. La acestea se mai adaogă şi dificultatea observărei loviturilor, mai cu seamă când bateriile sunt mascate.

Să adâogăm în fine, că tragerea contra materialului cere ca fiecare tun să ochiască separat tunul inamic ce-i este opus astfelcă condiţiunile de vizibilitate joacă un mare rol şi de

---

1) In supositiunea că servanţii n'au încetat tragerea şi că nu stau adăpostiţi înapoia scuturilor, căci în acest caz efectul este bineînţeles nul. In această supoziţiune consumarea mare de muniţiuni se explică prin faptul că erorile semnalate mai sus vor reduce pierderile dela $^1/_2$ până la $^1/_6$.

1) Se restrânge furca la 25 metri.

aceia nu se poate comptà pe un efect oarecare decât la maximum 2500 metri.

Rezultă prin urmare, pentru motivul că luptele de artilerie încep la distanțe mai mari ca 2500 metri, că nu să poate întrebuințà *tragerea contra materialului cu obuze brizante*, decât în celelalte faze ale luptei și, condițiunea primordială a reușitei acestui fel de tragere: *preciziunea*, va cere că chiar în asemenea caz, să ne asigurăm o astfel de superioritate față de artileria inamică, încât să nu suferim de focurile ei, căci numai astfel vom puteà să tragem în *liniște*, condițiune esențială pentru a obține *preciziunea în tragere*.

In definitiv chiar la 2500 și oricât de precisă ar fi o asemenea tragere, putem afirmà că, personalul nu va încetà să facă serviciul în baterie, astfelcă tragerea cu *obuze brizante* nu va puteà obține, nici măcar rezultatele minime obținute în tragerea cu șrapnele.

c) Rezultatul tragerei contra obstacolelor.

Nu este nevoie să mai revenim asupra acestei chestiuni care a fost tratată în primul volum [1]) dar revenim asupra constatărei făcute, că lucrările de fortificațiuni pasagere cu totul rudimentare și ridicate în câteva minute [2]), au o rezistență atât de mare, încât artileria actuală este cu totul neputincioasă. Din acestea am conchis, că artileria trebue să caute a lovì nu *obstacolul* ci pe *apărător*, în momentul când infanteria obligă prin înaintarea sa pe apărători să se descopere pentru a trage, ceiace cere prin urmare un acord intim între aceste două arme.

Concluziune finală asupra efectului tunului cu tragere repede

Toate cele arătate în acest capitol, ne vor permite să ne facem o ideie, de puterea actuală a tunului cu tragere repede, așà cum reiese din experiențele de poligon și de modul cum trebue să înțelegem articolul *216* al regulamentului nostru, care spune că:

Repeziciunea acțiunei este caracteristică artileriei de câmp și că ea decurge în special din repeziciunea și puterea tragerei.

---

1) Dela pagina 293—300,

2) D-l *Lt. Colonel Fayolle* calculează că la distanța de 2000 metri pentru a vârâ 100 proectile într'un șanț adăpost *foarte vizibil*, șanț de 100 metri lungime și 0.50 mt. înălțime, o baterie cu tragere repede de 7,5 m/m. franceză trebue să consume, 1000 proectile într'o tragere perfect regulată, 1700 proectile într'o tragere regulată cu o aproximație de o abatere probabilă și 3300 proectile într'o tragere regulată cu o aproximație ed abateri probabil.

Trebue în primul rând să ne înțelegem asupra sensului vorbelor.

Când regulamentul vorbește de *repeziciunea acțiunei*, desigur trebue să înțelegem, ceeace noi am numit: *repeziciunea de a obține un efect oarecare.*

Or, ca punct de plecare al studiului nostru am admis în toate ocaziunile, că regularea tragerei erà deja obținută.

In această ordine de idei am văzut, *că repeziciunca de a obține un efect oarecare în contra personalului și materialului de artilerie*, presupunând chiar o regulare foarte precisă, lasă foarte mult de dorit, din cauza scuturilor și poate nu ar fi exagerat să afirmăm, că această repeziciune nu este propriu zis mult mai mare ca cu vechile tunuri, cari aveau avantajul să tragă în contra bateriilor descoperite, lucru care reiese de altfel și din tabele respective de mai sus.

In schimb am văzut, că infanteria care înaintează descoperită pe câmpul de luptă și cu atât mai mult cavaleria sau artileria manevrând în terenuri descoperite, vor suferì foarte mult și într'un timp foarte scurt. Prin urmare *repeziciunea acțiunei artileriei* în contra unor asemenea obiective este confirmată și cu drept cuvânt regulamentul spune că:

«*Nici o trupă în ordine strânsă nu se va puteà mișcà descoperită pe terenul pe care artileria îl bate eficace, fără a se expune la pierderi așà de simțitoare, încât să'i zdrobească moralul și să-i stânjenească marșul*».

O observațiune însă care merită a fi relevată, este faptul că chiar în 1870, trupele descoperite — după cum s'a arătat în acest capitol — cari se găseau sub focul unei artilerii intacte, erau obligate de a se oprì și chiar de a da înapoi, astfelcă tunurile cu tragere repede n'au realizat din acest punct de vedere, cevà necunoscut până acum.

Că actualmente perderile vor fi mult mai mari, pentru aceleași condițiuni ca în trecut, aceasta aparține unei idei de ordin diferit, efectul însă va fi acelaș: *oprirea sau punerea pe fugă a infanteriei*, astfelcă cu drept cuvânt d-l *Căpitan Culmann* spune în această ordine de idei, că singura noutate este că: «*greșelile se vor plătì mai scump ca în trecut*».

«Dealtmintrelea — spune d-sa, — pe măsură ce puterea unei arme crește, vulnerabilitatea obișnuită a obiectivelor descrește și de multe ori într'o proporție mult mai mare, căci se întrebuințează forțat mult mai bine terenul, apoi infanteria se risipește, artileria se cuirasează și se maschează, etc. Nu trebue comparat armamentul unei epoci cu obiectivele din altă epocă».

In ceeace privește puterea tragerei, regulamentul nostru la aliniatul (b) spune că: «*Obstacolele obișnuite de pe câmpul de luptă (ziduri, ridicături de pământ), suferă într'un timp destul*

de scurt, efecte de răscolire şi distrugere, ce vor fi mai în totdeauna îndestulătoare a gonì pe apărători».

«Cu toate acestea, contra poziţiunilor pe care inamicul le-a întărit pe îndelete, va fi câte odată nevoie să se recurgă la artileria grea».

Asupra acestor idei, trebue să facem rezerve formale.

Este adevărat, după cum am arătat; că tunul actual este capabil de a face distrugeri materiale foarte mari, contra zidurilor sau obstacolelor cu un mare relief, însă contra ridicăturilor de pământ de mic relief — cari vor fi de regulă întrebuinţate pe câmpul de bătae — va fi absolut imposibil de a se face răscolirile şi distrugerile prevăzute de regulament, astfelcă apărătorii să fie siliţi a le părăsì.

Ultimele campanii [1]) ne-au probat, că după o tragere cât de îndelungată a artileriei contra şanţurilor adăpost, parapetele s'au garnisit cu o mulţime de apărători, caşi cum nu s'ar fi tras o singură lovitură de tun, imediat ce tragerea artileriei a încetat. Lucrul se explică, căci s'a văzut că obstacolul este indestructibil oricare ar fi puterea tunului. Aceşti apărători cari au stat ascunşi în fundul şanţului, cât timp a durat bombardarea, s'au ridicat imediat pe parapet, atunci când bombardamentul a încetat şi când infanteria atacului a devenit ameninţătoare prin înaintarea sa.

Ar rezultà din cele de mai sus, dacă ţinem seama că fortificaţiunea pasajeră se va întrebuinţà în mod absolut pe câmpul de luptă, din cauza perfecţionărei armamentului, ar rezultà zic, că artileria deşì având o putere enormă, este neputincioasă tocmai în fazele decizive ale luptei, căci nu poate susţine atacul, care din această cauză fatalmente nu va mai puteà reuşì.

Dacă observăm însă mai cu atenţiune cele de mai sus, constatăm: 1) că marşul atacului este oprit de apărătorii cari s'au ridicat pe parapet pentru a trage şi 2) că apărărorii s'au putut ridicà, tocmai fiindcă artileria a încetat tragerea.

Rezultà prin urmare că, atât timp cât artileria trage cu eficacitate, apărătorii nu sunt periculoşi. In asemeneà condiţiuni se înţelege că, dacă infanteria înaintează în timpul ce artileria trage şi dacă se opreşte atunci când artileria a încetat tragerea, se va puteà obţine prin combinarea făcută între tragerile extrarepezi şi intermitente ale artileriei şi prin mişcarea de înaintare a infanteriei, adică prin legătură intimă şi constantă a acestor două arme, se va puteà zic obţine, apropierea succesivă a infanteriei de apărare, la o distanţă de unde fără a mai fi nevoie de sprijinul artileriei, care ar fi şi imposibil, să se poată aruncà asupra inamicului.

S'ar puteà obiectà, că combinarea mersului cu focurile se

---

1) Campania din 1877, Răsboiul Anglo-Bur şi Răsboiul Ruso-Japonez.

îndeplinește și de infanterie. Evident că da, însă nu trebuește uitat, că prin înaintarea unor eșaloane și prin rămânerea celorlalte pe loc, se produc niște adevărate crenele prin care trebue să tragă eșaloanele din urmă, pentru a ajută înaintarea celorlalte.

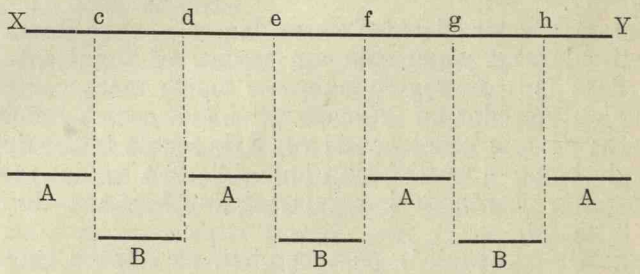


Fig. 119.

Să vede din figura 119 că apărarea nu ar fi menținută în frâu de eșaloanele *B* ale atacului cari trag, decât pe porțiunile mici *cd*, *ef* și *gh*, astfelcă cea mai mare parte a frontului apărărei, adică porțiunile *Cc*, *de*, *fg* și *hD*, vor puteà *concentra tragerea* asupra eșaloanelor *A* cari înaintează, obligându-le singur să se oprească.

Se vede prin urmare și de acì, importanța și necesitatea legăturei între artilerie și infanterie. In adevăr, numai artileria va puteà ține în frâu apărarea de pe porțiunile *Cc*, *de*, *fg* și *hD* înlesnind astfel înpreună cu eșaloanele B, înaintarea eșaloanelor *A*.

Dacă ținem acum seama, că mijlocul prin care artileria susține infanteria sa, constă în ultima analiză în a obliga pe apărători să stea cât mai mult adăpostiți și deci nepermițându-le să tragă, ajungem la o concluziune, care cât de paradoxală ar păreà, nu este totuși lipsită de logică.

Concluzia ar fi că *artileria poate obține contra infanteriei inamice maximul de eficacitate, cu toate că pierderile la sută, adică pierderile materiale, ar fi minime dacă nu egale cu zero.*

In cazul nostru aceasta ar corespunde faptului teoretic, că infanteria inamică fiind îngrozită de focul artileriei, nu îndrăsnește să se ridice pe parapet pentru a trage, permițând astfel infanteriei atacului să abordeze poziționea. Cine oare ar puteà cere mài mult artileriei sale pe câmpul de luptă?

Chestiunea așà pusă, s'ar traduce prin aceia, că artileria lucrează pe câmpul de luptă, mai mult prin *efectul moral produs decât prin cel material.*

Am arătat însă cu altă ocaziune, că *acest efect moral* depinde, sau mai bine zis este *rezultatul efectului material.*

Cum se împacă în asemenea condițiuni concluziunea de mai sus? Să observăm că pe câmpul de luptă, o infanterie care

a fost supusă la un foc eficace și repede al artileriei într'o ocaziune oarecare, va ști la ce să se aștepte într'altă ocaziune, atunci când bine înțeles acest foc este eficace. Ea va aveà prin urmare teama de un pericol pe care l'a constatat și din această cauză nu va mai încercà nimic, culcându-se la pământ pentru a scăpà de pericol. Rezultă prin urmare, că artileria actuală mulțumită repeziciunei acțiunei sale și efectelor zdrobitoare pe cari le poate obține în anume condițiuni, va puteà *nentraliza* de multe ori infanteria, fără a-i produce pierderi, ci numai îngrozind-o, deprimându-i moralul. Or. în ultimă analiză, *neutralizarea infanteriei inamice* este tocmai scopul urmărit de artilerie. Această putere de *neutralizare*, bazată în mare parte pe un efect material distrugător scomptat anticipat de infanteria inamică, reprezintă adevărata putere a artileriei actuale.

Această *putere de neutralizare* nu reprezintă însă decât o *putere morală* câștigată de artilerie, tocmai din *puterea materială a focurilor sale.*

In acesta constă marea deosebire între artileria din 1870 și cea actuală.

Pentru a terminà să adăogăm următoarele :

Din rezultatele tragerilor contra infanteriei și contra artileriei s'a văzut, că eficacitatea tunului cu tragere repede depinde pentru acelaș front, de forțele care'l ocupă și de modul cum acest front este ocupat.

Alta este eficacitatea unei baterii contra unui front de 80 metri, când el este ocupat de 80 infanteriști în picioare, alta când el este ocupat de aceiași infanteriști în genuchi sau culcați, alta în fine, când acest front este ocupat de o baterie cu scuturi.

De fapt, din observarea diferitelor tabele se poate deduce, că pentru a obține un acelaș efect pe un front determinat, ne va trebuì mai mult timp și o consumare mai mare de munițiuni, dacă de pildă infanteristul este culcat, în loc să fie în genunchi sau în picioare și încă și mai mult timp, dacă pe acest front se găsește o baterie cu scuturi.

Cum la răsboi se cere în majoritatea cazurilor să obținem efecte mari în timpul cel mai scurt, independent de variațiunile condițiunilor de mai sus, nu vom aveà la îndemână alt mijloc pentru a face compensarea în timp și efectele obținute, decât punând în acțiune mai multe guri de foc, căci numai astfel vom puteà mărì numărul proectilelor aruncate în acelaș timp pe acelaș front și vom obține aceleași efecte, independent de forțele care-l ocupà și de modul cum acest front este ocupat.

In definitiv pentru a ne rezumà, conchidem, că chiar rezultatele de poligon ne arată, că numărul bateriilor care trebuesc puse în acțiune, nu depinde decât în mod cu totul secundar de întinderea frontului de bătut, ci de modul cum acest front este

ocupat și în special de rezultatele pe care trebue să le obținem într'un timp determinat.

In consecință, aliniatul al 2-lea al articolului 220 din regulamentul nostru, care ne spune, că numărul bateriilor care trebuesc vărâte în foc depinde *în general* de întinderea frontului bătut, trebuește astfel înțeles, încât să dăm cea mai mare elasticitate restricțiunei care reiese din cuvântul «*în general*».

Desigur întinderea frontului va fi un indiciu care ne va călăuzì în fața necunoscutului și în special în tragerea contra infanteriei, dar este inadmisibil de a se înțelege prin aceasta, că dacă pot vedeà perfect că am în fața mea 10 tunuri cari ocupă un front de 200 metri, să nu trag contra acestui front decât cu 4 tunuri, căci toate datele de mai sut bazate și pe calcule și pe rezultate din experiențele de poligon, ne-au demonstrat că procedând astfel, nu numai că nu vom obține niciun rezultat, dar vom merge și la o distrugere sigură.

— FINE —

TABLA DE MATERII

PARTEA IV

PARTEA V

PARTEA VI

PARTEA VII