

A HADIHAJÓK TÜZÉRSÉGE

ÍRTA
BECK ZOLTÁN
CS. ÉS KIR. FREGATTKAPITÁNY

— 19 KÉPPSEL —



BUDAPEST, 1916
A MAGYAR ADRIA EGYESÜLET KIADÁSA

MINDEN JOG FENTARTVA.

Bevezetés.

Különös lények. Valamikor fiatalinas, nagy kultúrájú, ma félelemmel eltelve a sötétben meghúzódó városok védtelen lakóinak rettegett rémei, gazdáiknak leghívebb barátai. A kultúrához semmi közük. Uralmuknak idején szomorúan gubbasztanak acélkalitkáikban, mint a ragadozó sas szomorú rabságában vagy odúikban, ha vérebekhez akarjuk hasonlítani őket.

A béke nem az ő atmoszférájuk. De ha a háború sötét, titokzatos, fekete réme suhan végig a világon, rögtön mozgolódni kezdenek és egészséges, hangos ugatással adnak életjelt magukról. A háború komondorai ők, akik az első parancsszóra habozás nélkül marcangolják szét, rombolják le mindazt, amit az emberi lélek szépben és jóban évezredekben át alkotott.

Minden diplomáciai ékesszólásnál meggyőzőbb argumentumot, érvet, bizonyítékokat, szerződéseket, adandó alkalommal magát az igazságot is agyonütik. Mint ilyenek, az egészséges emberi önzés utolsó ütkártyái, bár mint minden kitarzott szolga, ez önzés elfajulásának, a ragadozó emberi ösztönnel is rab-szolgáivá szegődnek. Mindegy. Érdekes lények s így érdemes a pszihéjükbe, mintegy a lelki világukba egy pillantást vetni. Ez és semmi más nem akar lenni mindaz, amit a következőkben elmondandók leszünk.

I. A modern hajótüzérség történelmi fejlődése.

1. A harc a páncél és tüzérség között.

A modern hajótüzérség, mint minden technikai gondolat fejlődésének ott van a bölcsője, ahol a haladó élet új, nehezebb problémák elé állította.

Ezt az új, nehezebb problémát a hajópáncélnak bevezetése, illetőleg az ennek nyomán a hajópáncél és tüzérség között kitört vetélkedés vetette felszínre a múlt század közepe táján.

Eladdig ugyanis, a régi idők korvettái, fregattái és sorhajói nélkülöztek a mai tengeri védelemnek ezt a hatalmas tényezőjét, ami azonban a tüzérség akkori fejletlensége mellett nem igen érezte hatását. Csak a krími háborúban az időközben hatalmasan feljavult orosz tüzérségtől védett erődöket ostromló angol és francia hajókra — amelyek az orosz gránátok tüzétől érzékeny veszteségeket szenvedtek — vált először érezhetővé egy az addiginál hathatóssabb védelem szüksége.

III. Napóleonnak — aki maga is nagy tüzérségi szakértő volt — volt az ötlete, hogy — az addigi roppant nagy veszteségeket elkerülendő — Kinburn és Sveaborg erődök ostrománál vaslemezekkel védett (páncélozott) tutajokkal próbálkozzanak.

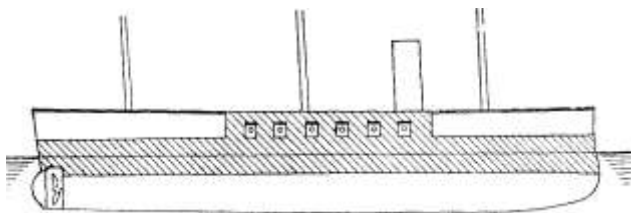
A kísérlet annyira sikerült, a híres bombázás oly csekély veszteséggel járt, hogy az akkori idők híres hajóépítő mérnöke, a francia Dupuy de Lome indítatva érezte magát, hogy az ütegeknek ezt a védelmét a tutajokról az akkori idők hajóira is átvigye. így született meg az első páncélos hajó, a „Gloria”, amelyet 1859-ben, nagy ünnepségek keretében bocsátották vízre. (1. ábra.)

Ezt a még fából készült első páncélos hajót csak-

hamar követte a Scott Russel tervei szerint épült első angol páncélos, a „Warrior”.

Az új technikai ötlet mindenekelőtt egy új gyár-
ipari ágak, a páncélgyártásnak vetette meg alapját.
De ugyanettől az időtől datálódik egyúttal a páncél
és az ágyú között kitört nagy harc is, amely még
napjainkban is folyik és a páncélműveket meg az
ágyúgyáratat mindig újabb meg újabb erőfeszítésekre,
új találmányok és eszmék termelésére és forgalomba
hozatalára ösztönzi.

Az ellentét, amely ezt a harcot földidzte, termé-
szetes. A páncél a hajónak védelmet van hivatva
adni s ennek következtében mind ellentállóbb és



1. ábra. Az első páncélos hajó „Gloria”.

ellentállóbb anyagot igyekszik produkálni. A tüzér-
ség pedig ezt a védelmet akarja illuzóriussá tenni.
Még egyet. A harc ezidőszerint a tüzérség győ-
zelmének jegyében áll, de azért még korántsem ért
véget. Az acélművek laboratóriumaiiban lázasan dol-
goznak, hogy a momentán a tüzérség javára billent
egyensúlyt ismét helyreállítsák. A tüzérség helyzete a
könnyebb. Míg romboló hatását a lövedék dinamikai
tényezőinek (tömeg és kezdősebesség) növelésével
bármikor könnyen fokozhatja, addig a páncél ellen-
álló erejének növelése az anyagszerkezet terén való
mélyreható tanulmányokat és hosszantartó, fáradságos
kísérletezést igényel.

2. A modern hajótüzérség főjellemvonásainak kialakulása.

Az így megindult harc folyamán a páncél leküzdésére nézve a tüzérség körében az arra hivatottak között két vélemény alakult ki, amelyek maguk is egymás között harcban állván, a tüzérségnek a páncél ellen megindult küzdelmét sokáig hátráltatták. Az egyik a páncélt — az ókori faltörő kosok mintájára — hatalmas lövedékekkel szét akarta zúzni. Ennek az irányzatnak köszönik a múlt század hatvanas éveinek abnormisan hatalmas kaliberű ágyúi létrejöttüket, így *Rodman*, amerikai ágyúgyáros az amerikai tengerészet részére egy nem kevesebb, mint 60 cm. kaliberű ágyú típust szerkesztett, amelynek tömör vasgolyója körülbelül 650 kg.-ot nyomott, de 300 m.-es másodpercenkénti kezdősebessége mellett mindössze 2900 métertonna elevenerővel rendelkezett, amennyit pedig manapság egy 17 cm.-es lövedék, amelynek súlya pedig csak 65 kg., tehát az élőbbemnek alig tizedrésze, játszva kiad.

Ez az elv főleg Anglia és az Egyesült Államok tengerészeti köreiben volt erősen képviselve és ennek megfelelően ezen országok hajótüzérségének fejlődésére is erősen rányomta bélyegét.

A másik irányzat leginkább Franciaországban és Németországban talált otthonra és egyedül célravezetőnek a páncél áttörését, átlyukasztását tartotta. Erre pedig a műhelyi gyakorlat tanulságaként sokkal alkalmasabbnak mutatkozott egy hegyes szerszám, semmint a zúzó munkáját lehetőleg nagy felületekre kiterjesztő gömbalakú ágyúgolyó. Így született meg a mai lövedék *csúcsos-hengeres alakja*.

A lövedék ezen alakjának még az az előnye is megvolt, hogy átütő hatását, tehát dinamikai erejét sokkal egyszerűbb eszközökkel lehetett növelni, mint a gömbalakú ágyúgolyó tényleges munkaképességét.

A lövedék munkaképességét eleven ereje adja, az pedig két tényezőtől függ: a tömegtől és a sebességtől, illetőleg ha ugyanazt a sebességet tételezzük fel, csak a tömegtől. Ez pedig a gömbalakú lövedéknél csakis a kaliber, tehát az ágyúcső méreteinek növelésével érhető el, míg a csúcsos-hengeres lövedék-alaknál a lövedék súlya ugyanazon kaliber mellett is — egyszerűen a lövedék hosszának növelése által — könnyen megnagyobbítható.

A két irányzat közül az utóbbi győzött és küzdelmében magával ragadta az ellenpártot is, amellyel ezután együtt halad a kitűzött cél: a páncél leküzdése felé.

E törekvések megvalósítása közben tértek át a franciák és németek az elöltöltő rendszerről a hátultöltőre, ami korszakos jelentősége dacára is a technikai fejlődés logikus folyománya volt, minthogy az elöltöltő rendszerrel szemben kézenfekvő és döntő előnyei voltak. Mindamellett az angolok — akiknél az ágyúgyártásban az *Armstrong* cég ragadta magához a vezetést — még sokáig ragaszkodtak az elöltöltő ágyúhoz, amellyel azután csak a viszonyok kényszerítő nyomása alatt szakítottak.

Egyelőre a kaliber folytonos növelésével igyekeztek ellensúlyozni a hátultöltő rendszer és a csúcsos-hengeres lövedék-alak előnyeit, amelyekkel a *Krupp*-cég és a francia állami ágyúgyár *Ruelles-ben* világra szóló sikereket arattak.

A páncél és a tüzérség között folyó harc csakhamar érezte hatását a tengerészeti taktika fejlődésében is. Míg Nelson korában, sőt még Lissánál is alig pár száz méternyire egymástól vívták meg döntő harcukat az ellenséges hajóhadak, addig most már a mind hatalmasabb tüzérség elől mind nagyobb és nagyobb távolságra vonják vissza hajóikat a flotta-divízió parancsnokok, mígnem ez a távolság a mai 5—7 kilométert el nem éri.

A tüzérség azonban nem tágít. Mind erősebb anyagból készíti csöveit, hogy a mind nagyobb távolságokra röpítő robbanóerőt — amelyet folyton és folyton feljavított löporfajták adnak ki — kibírják. Mindig újabb és újabb szerkezetek kerülnek ki a mérnökök boszorkánykonyhájából, hogy a neki megfelelő lőtávolságra visszahúzódó páncélt kövessék és a mindenkori lőtávolságon biztosan verjék.

Így születtek meg az 1000 méteres másodpernyi kezdősebességek is, amelyekkel a modern ágyúk lövedékeiket kiröpítik s amelynek, ha háromszorosával küldenénk a lövedéket vándorútjára, az többé sohasem térne vissza földünkre, hanem mint annak holdja, örökké körülötte keringene.

Így jutott el — röviden elmondva — a modern hajótüzérség a fejlődés mai magas fokára. Nézzük meg, mik a jellegzetes vonásai ma, mivel kell megküzdenie, milyen eszközöket visz porondra a harc különböző fázisai és a tengeri háború folyamán felmerülő különböző feladatok leküzdésére.

II. A hajótüzérség ma.

1. A támadás tárgya: a páncél.

A tüzérség fejlődésével — ha nem is tudott vele mindig lépést tartani — de általában mégis párhuzamosan javult a páncél is. A kovácsolt, aránylag puha vasból készült páncélt csakhamar az üvegkeménységű nickelchrom acélpáncél váltja fel, amely a legkitűnőbb acélszerszámoknak is sikerrel áll ellent. Ezek mint az úgynevezett *Krupp-féle cementált páncél* lemezek ismeretesek és a következő, a Krupp-cégtől szabadalmazott eljárás szerint készülnek.

Hatalmas, külön e célra épült kemencékben a fehérizzó, egymás fölött fekvő páncéllemezek közé

magasnyomású világítógázt préselnek. Az acéllemezek a gáz szénttartalmának a legnagyobb részét magukba fogadják, miáltal a később hirtelen lehűtött páncél felszíne üvegkeménységűvé tömörül s a becsapó lövedékekkel szemben sokkal nagyobb ellenállást fejt ki. A páncél e kemény kérge körülbelül 5—7 cm vastag. Az alsóbb puhább réteg rugalmas ágyazásul szolgál.

Az ily módon előállított páncélnak kétszer akkora az ellenállása, mint ugyanolyan vastagságú vaslemez páncélé, amely utóbbi — nagyobb fajsúlya révén — még hozzá nehezebb is.

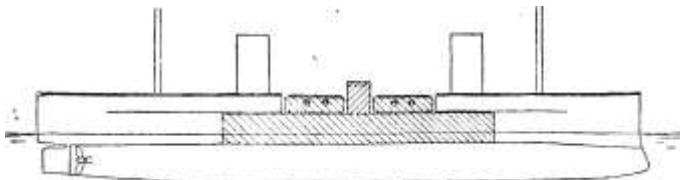
A fejlődés azonban e ponton nem állt meg. Amerikai lapok hozták a hírt, hogy *Simpsonnak* sikerült egy a Krupp-féle cementált páncélt messze felülmúló kompozitumot előállítani és pedig azáltal, hogy az acélhoz igen kis mennyiségű vanadiumot — ritka és ennek következtében igen drága fém — adagol.

Ami a páncélnak a hajón való elosztását illeti, úgy kezdetben az volt a főtörekvés, hogy a hajónak minél nagyobb része kerüljön a páncél védelme alá. Ezt látjuk a már említett „Gloire” esetében, (1. ábra) amelyet a vízvonaltól egészen hosszában 110 mm. vastag páncél védett, amely az ütegek védelmére a hajó közepe táján egy szakaszon egészen a felső fedélzetig fölnyúlt.

Mint hogy azonban a tüzérség rohamos fejlődésével egyedül a páncélszerkezet minőségének feljavításával nem tudtak lépést tartani, vastagabb páncélt pedig a „Gloire”-korabeli hajók aránylag kis displacementjük mellett, amelynél nagyobbakat viszont a korabeli szerkezeti anyagok meg a hajóépítés aránylag fejletlen metódusai nem engedtek meg, nem bírtak volna el, a páncélozás terjedelmét fokozatosan redukálni kellett.

Egy ilyen tipikus, redukált páncélozást a *Barnaby* angol hajóépítő főmérnök tervei szerint épült „*Inflexible*” angol csatahajó mutat, ahol a páncélozás már csak a

gép- és kazántér, valamint a két toronyban elhelyezett nehéz tüzérség összesen 4 drb 40 cm-es (80 tonnás) Armstrong rendszerű elöltöltő ágyú védelmére szorít-



2. ábra. „Inflexible” angol csatahajó.

kozott. Igaz, hogy ezt a védelmet hatalmas kettős rétegben felrakott, összesen 406 mm vastag páncél szolgáltatva. (2. ábra.)

2. Lövegtípusok.

Ennek az ellentálló képességében mind hatalmasabb páncélzatnak leküzdése természetesen mindenekelőtt egy tényleges hatásában hatalmas, nagy kaliberű, nehéz tüzérséget követelt. De a tengeri harceszközök technikai fejlődése mihamar újabb meg újabb feladatok elé állította a tüzérséget, amelyeknek megoldása új, különleges szerkezetű lövegtípusokat teremtett.

A *torpedónak* harc képes rombolóeszközzé való fejlődése nemcsak a hajóépítőt állította új és a torpedóvédőháló képében még ezidőszerint is csak tökéletlenül megoldott feladat felé, hanem a tüzérség fejlődéstörténetében is új korszakot nyitott.

A tengeren, az éj sötétjében gyorsan tovasikló, mozgékony torpedónaszádok, amelyekről ezeket a halált és pusztulást hozó szörnyetegeket kilőtték, oly ágyútípus megalkotását tették szükségessé, amely a sötét éj e fekete, halálhozó, néma vándoraira felfedeztetésük után nyomban a gránátok záporát tudta zúdítani.

Így született meg a modern *gyorstüzelő* ágyú, amely kezdetben csak kis kaliberrel szerepelt, de a torpedónaszádok deplacemntjának növelésével maga is mind nehezebb feladatok elé került, amelyek méreteinek növelését vonták maguk után. A gyorstüzelő ágyú így egyelőre a 12 cm kaliberig nőtt, amelyet az Armstrong cég vezetett be 1885-ben.

Erről a lövegről nevének és kitűzött céljának megfelelően csakis mint hátultöltő lövegről lehetett szó, ami a konzervatív angol tengerészeti köröket is végre arra indította, hogy a tradíciókkal szakítva, a fejlődés e modern irányával megbarátkozzanak.

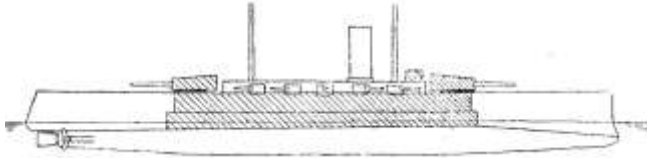
A gyorstüzelő ágyú karakterisztikuma legfőképpen a helyesen megszerkesztett töltőberendezésben (závarzat stb.) nyilvánult s olyan döntő előnyökkel rendelkezett, hogy ezt az elvet csakhamar az összes ágyúknál — egész a legnagyobb kaliberekig — általánosan bevezették annál is inkább, mert nemcsak a torpedónaszádokkal szemben ígért jó szolgáltatásokat, hanem a nagy hajóegységek elleni harcban is, amelyeknek, mint láttuk — a páncélozás terjedelmének kényszerű redukciója következtében — máris sok exponált része volt, ahol ezek a gyorstüzelő ágyúk gránátzuhatagjukkal a pusztítás és demoralizáció munkáját végezheték.

Az eredmény egy új hajótípus, az úgynevezett „*Tengernagy*”-hajóosztály¹ bevezetése volt, amelyet az angolok teremtettek meg a nyolcvanas évek végén s amely a fentebbi elvekből levont következtetéseket valósította meg a gyakorlatban oly módon, hogy a mellső és hátsó — nehéz tüzérséget magába rejtő — torony között egy 12—15 cm-es gyorstüzelő ágyúból álló üteget helyeztek el. (3. ábra.)

Mínthogy a gyorstüzelő ágyú így kaliberének nö-

¹ A típushoz tartozó összes hajók Anglia egy-egy nagy tengernagyának nevét kapták.

vekedésével eredeti céljától mindinkább eltávolodott s minthogy akármennyire gyorstüzelő is egy ágyú, mégis minél nagyobb a kalibere, annál lassabban lő,



3. ábra. A „Tengemagy”-hajóosztályhoz tartozó hajó.

mert annál nehezkesebb a kezelése s a gyorstüzelést a régi idők tempójához mindig csak viszonylagosan szabad értenünk, a torpedónaszádok leküzdésére egy külön típusnak, a kis kaliberű (körülbelül 7 cm-es) gyorstüzelő ágyúnak bevezetése vált szükségessé, amely azután mint típus a hajók könnyű tüzérségét alkotta.

Ez volt a helyzet egészen e század elejéig, amikor új eszmék, új gondolatok a hajótüzérség fejlődéstörténetében az evolúciónak egy új korszakát nyitották meg.

3. A Dreadnought-korszak.

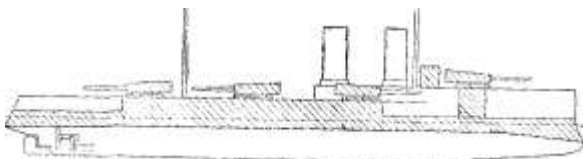
A páncél nem tudván tartani a tüzérségtől diktált hatalmas tempót, — a torpedó tényleges lőtávolságának növekedése is szorította — mind nagyobb lőtávolságokra húzódott vissza, amelyre a középtüzérség, bár kaliberét időközben tovább növelték, már nem tudta követni. A szót egyedül az ezen nagy távolságokra is hatásos nehéz tüzérség vette át, a középtüzérség pedig elvesztette létjogosultságát.

Cuniberti, az olasz haditengerészet hírneves hajóépítő mérnöke volt az első, aki látnoki lélekkel elsőnek rajzolta meg az új átalakulás perspektíváját, de hazájában nem értették meg és így Anglia aknáza

ki először az új eszmét, amely azután az alig 18 hónapig a legnagyobb titokban épült „*Dreadnought*” (semmitől sem félő) csatahajóban testet is öltött.

Az elv a tengeri háború addigi tanulságainak megfelelően az volt, hogy a tüzérség a torpedónaszádok leküzdésére szánt egészen kiskaliberű lövegeken kívül tisztán csak nehéz (akkor 30”5 cm-res) ágyúból álljon és az angol „all big guns” mottóban nyert kifejezést. (4. ábra.)

Ettől kezdve a dreadnought a tengeri hatalom szimbólumává vált. Minden valamirevaló tengeri hatalom dreadnoughtokat kezdett építeni és lázas sietéssel kelt versenyre a „tengerek királynőjével.” A méretek is folyton nőttek, ami a 38—40—44 cm-es



4. ábra. Az első „Dreadnought”.

ágyúkkal felszerelt 30.000—32.000 tonna displacementtal bíró super- és hyperdreadnoughtokhoz vezetett. Az eszme lassankint elfajult és dreadnought-lázzá nőtte ki magát. Eladdig egészen jelentéktelen tengerészetek (Brazília, Argentína, Törökország, Görögország) vetik magukat e leviathánok kultuszára a parlamenti pénzügyi bizottságok nem kis megrökönyödésére, államháztartások egyensúlya kezd recsegni-ropogni a roppant terhek alatt, amikor a világháború kitorése szinte automatikusan szüntette be ennek a helytelen irányba tévedt láznak a tobzódását.

A világháború tanulságaival kapcsolatban szokás a dreadnought csődjéről beszélni. Szögezzük le, hogy az eszme, amely a dreadnought-érát megteremtette, a „csupa nehéz ágyú” nem mondott csődöt. Már

pedig a dreadnoughtnak ez volt a lényege. A taktikai előnyöket hozó, nagy sebességgel felruházott „csatahajó-cirkáló” (mint amilyen a *Goeben*) képében mindössze a fejlődésnek egy új ösvényére lépett, amely a háború eddigi lefolyásának tanúsága szerint több babért rejteget számára. Ebben maga a dreadnought nem hibás. Megalkotói a tengeri háborúk” eddigi lefolyását vették alapul, a típus ezek tanulságainak volt folyománya; a tengeri hadviselés természetete változott meg. A mindent eldöntő nagy tengeri csaták helyébe a portyázó kereskedelmi háború lépett, ebben pedig elsőrangú szerepre vergődött a tengeri háború egy új tényezője, a sebesség. A harc a páncél és tüzérség között a régi értelemben megszűnt, a jövő egészen a sebességé. A gyorsabb hajó túlnyomó erejű ellenfelének bármily erős és messzehordó tüzérsége elől is bármikor képes lesz kitérni, míg két egyenlő erejű divízió közül mindig az fogja a taktikailag és tüzérségleg előnyösebb pozíciókat elfoglalhatni, amelyiknek nagyobb a sebessége.

Egy rövid pillantás a modern tengeri taktika harci alakulására, mindennél jobban meg fog erről győzni. A modern tengeri ütközet körülbelül 6—8 kilométer távolságban párhuzamos menetben kezdődik. Az ellenséges divíziók a föntebbi távolságban egymástól, egyébként vízvonalban (libasorban) haladva oldalt tüzelnek egymásra. Oldalt azért, mert az ágyúknak a hajón való elrendezése erre engedi meg a legtöbb nehéz ágyú tüzének koncentrációját. Az ütközet folyamán mindkét félnek legfőbb törekvése lesz, hogy az ellenséggel szemben az úgynevezett T-formációt elérje. Ez abban áll, hogy saját divízióját az ellenségével eredetileg párhuzamos vonalból a T betű felső vízszintes szárának megfelelő helyzetbe hozza, mialatt az ellenség helyzete a T betű alsó (merőleges) szára helyzetének felel meg.

Ennek a taktikai pozíciónak előnyei kézenfekvők.

A T betű felső (vízszintes) szárának pozíciójában levő divízió valamennyi hajója koncentrált tűz alá veheti az ellenség zászlós hajóját, majd ennek a sorból való kidölte után egyenkint „szedheti” le a többi egységet is. Hogy a T pozíciót elért divízió az ellenféllel szemben oly abszolút tüzérségi fölénybe jutott, amely minden védelmet, így a páncél ellenállását is, illuzóriussá tesz, az az elmondottak után egészen világos. Ha még megjegyezzük, hogy újabban a cirkálók és nagyobb torpedórombolók távoltartására, valamint az esetleg kisebb távolságra lejátszódó ütközetekbe való bele szóihatás céljából a dreadnoughtokat egynehány közepkaliberű (15 cm-es) ágyúval mindamellett felszerelték, míg a torpedónaszádok és tengeralattjárók ellen 10 cm az a maximális kaliber, amely még használhatónak látszik és hogy a csatahajó-cirkálók — amire viszont nagy mozgékonyosságuk jogosítja fel őket — már ezeket a közép és kis kaliberű ágyúkat sem viselik, akkor beszámoltunk a dreadnought-éra utolsó jelenségeiről is, amelyek valószínűleg a jövőre is éreztetik majd hatásukat.

4. A lövedék.

A páncél leküzdésének nagy harcából természetesen a lövedék is kivette a maga részét, mert ha az ágyú fel is ruházta a lövedéket a nagy kezdősebességgel, mit ért volna a még akkora kaliber, a még oly gondosan megfontolt lövedékalak is, ha az ágyúgolyó anyaga nem tudott volna lépést tartani a haladó kor követelményeivel. Mit érne az oly ágyúgolyó, amely az effektív hatáshoz szükséges dinamikai tényezők (tömeg, illetőleg nagy kaliber és sebesség) mindegyikével fölruházva a cél érintésénél minden ellentállás nélkül darabokra zúzódnék?

Amíg a lövedéknek csak az volt a feladata, hogy a fahajók oldalába rést üssön, ott gyújtogasson, öljön,

pusztítson s így a legénység között a demoralizáció, sőt a pánik magvát elhintse, addig a lövedék anyaga, illetőleg annak szilárdsága nem esett annyira latba. Közönséges, jól öntött vas tökéletesen megfelelt.

Amióta azonban a tüzérség főcéljaul a páncél átütését tűzte ki, ezt a páncélt pedig a tudományos kutatás minden eszközével az ellenállóképesség legmagasabb fokára emelték, azóta a haladó élet a lövedék anyagával szemben is nagyobb igényeket támasztott. Most már a legfinomabb acélból készültek és pedig kezdetben tömören, később pedig üregesen, amely utóbbi esetben egy kis közönséges puskaporral töltött zacskót kaptak, mint töltést minden gyújtókészülék nélkül. Ennek az volt a célja, hogy a páncél átütésénél a súrlódás következtében fellépő meleg lángra lobbantsa, illetőleg föllobbantsa ezt a töltést, amely így a rombolás munkájához nagyban hozzájárulna.

Egy másik lövedéktípus, a *gránát* már jóval gazdagabban van robbanóanyaggal ellátva s perkussziós (már a cél érintésénél működő) gyújtókészüléke révén a becsapásnál fölrobbanván, sokszorosan végzi el pusztító munkáját. Minthogy azonban a gyújtókészülék már a cél érintésénél működik s így a gránát még szinte a hajón kívül robban el, amiáltal hatásában sokat veszítene, azért a legtöbb esetben a gránát gyújtókészülékét, úgynevezett lobbantási retardációval látják el, amelynek révén azután a lövedékben felhalmozott robbanóanyag csak akkor gyulád meg, illetőleg robban el, ha a gránát a páncélt átütötte és a hajó belsejébe hatolt.

A modern hajótüzérség legfőbb ambíciója, hogy egy úgynevezett egytetemes lövedéktípushoz jusson, amely a páncél átütésének munkáját is és az ennek nyomán a hajó belsejében végzendő, pusztító rombolás munkáját is elvégezze.

Egy lényegében önmagát automatikusan beszabályozó gyújtókészülék problémája ez, amely az erősebb

állású páncél átütésénél, később a gyengébben
 egyáltalán nem páncélozott falak átütésénél ko-

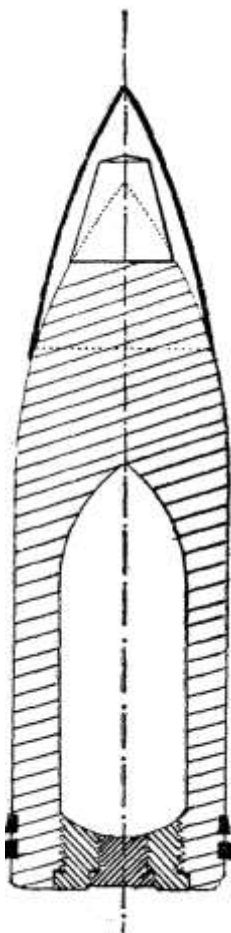
rán kellene, hogy a gránátot fel-
 antsa.

Mindaddig, míg ez a probléma tökéletesen megoldva nincs, a nehéz közepes lövegek — a páncél átütésnél csak ezekről lehet szó — a utóbbi kétféle feladatnak megfelelő kétféle lövedéktípussal lesznek ellátva.

A kezdetben egyszerűen csúcsos-hengeres lövedék is teljesítőképességének fokozása céljából az idők folyamán lényeges átalakításokon ment keresztül.

Az első a Port-Arturnál hősi halált *Makaroff* orosz tengernagy nevéhez fűződik és a *sipkás lövedékek* bevezetésében jutott kifejezésre. A páncélt átütő lövedékkel ugyanis nagyon sokszor megesett, kivált ha egy kicsit ferdén érte a páncéllapot, hogy a hegye letört, mire az egész lövedék szerteázódott anélkül, hogy a megkívánt hatást kifejtette volna. Ezt elkerülendő, Makaroff a lövedék orrára puha acélból készült sapkát készített. Ez a sapka csonka kúpja volt (olyan, mint egy fordított igcserép) s védelmül, illetőleg int a tengerészek egymásközt ma-iat kifejezni szokták, „kenőcsül” szolgált.

Ez a fogás a lövedékek átütőképességét annak csaknem egy harmadával növelte, bár a lövedék alakját a levegő ellenállása szempontjából kedvezőtlen-



5. ábra. A lövedék.

nül befolyásolta. Ez utóbbi anomálián az amerikaiak segítettek, amennyiben a tompa sipka fölé még egy magas, vékony acéllemezből hengerelt kúpot helyeztek. A lövedék kezdetleges sebessége ezáltal 10% növekedett anélkül, hogy a lőpor mennyiségét növelni kellett volna. (5. ábra.)

Ilyen sipkát természetesen csak azok a lövedékek kapnak, amelyek a páncél átütésére vannak hivatva, tehát mint már említettük, a nehéz és középtüzérség lövedékei.

A kiskaliberű, illetőleg a légi járművek elleni védekező ágyúk lövedékeit a legtöbb esetben röppályájukat jelző készülékkel látják el, Ennek lassaú tölteléke nappal erős füstöt terjeszt, míg éjjel a gránát pályáját fénylő tűzcsóvával jelzi, amely a bele ü nagyban megkönnyíti.

5. A lőanyag (lőpor).

Az erősen felfokozott hatások kifejtésére természetesen a régi, fekete lőpor nem volt képes. Új, hathatósabb lőporfajták kerültek forgalomba Schwarz Berthold híres találmánya, amely a korai középkor homályában annyi jóban, rosszban hű kísérője volt az emberiség kultúréletének, eredeti formájában anachronizmussá vált.

Helyét a *lyddit*, *melinit* és más ilyen pikrinsavas nem utolsó helyen a *simoze*, az orosz-japán háború borzasztó robbantószerre foglalták el.

A régi, fekete lőpor tudniillik, amely tudvalevő salétrom, kén és faszén keveréke volt, semmiesetre sem tudná a lövedékeknek azt a sebességet a amelyre a manapság megkívánt hatások szempontból szüksége van. Egy az, hogy nagyon gyorsan el, már pedig a modern ballisztika szerint a lövedéknek annál nagyobb a kezdő sebessége, ezzel együtt az átütő ereje, minél tovább van

ágyúcsőben a lőpor fejlesztette gázok hatalmas nyomása alatt. Ez a követelés *hosszú agyúcsöveket* és *lassú elégést* kívánt. De meg a régi, fekete lőpor már összetételénél fogva sem volt alkalmas azoknak a nyomásoknak a létesítésére, amelyeket a modern tüzérség tőle megkívánt.

Az elégést azáltal lassították, hogy a lőpor-szemeket nagyobb alakban készítették és erősen sajtolták, ami által a levegőnek — az elégés ezen egyik főfeltételének — a lőpor-részecskékhez való hozzájutását gátolták, illetőleg szorították lassúbb tempóra.

A megkívánt hatalmas gáznyomások a régi lőpor oly hatalmas mennyiségeinek alkalmazását tették volna szükségessé, amely már egyenesen a töltény kezelhetőségét veszélyeztette volna.

A kísérlet a salétromot ammonsalétrommal (salétromsavas ammóniákkal) helyettesíteni és a ként teljesen kiküszöbölni, nem vezetett eredményhez, az ily módon előállított lőanyag abszolút megbízhatatlansága folytán. Míg egyrészt a hosszabb raktározást erősen higroszkopikus volta és a hőmérsék változásaival szemben való érzékenysége következtében nem igen bírta s így robbantóerejéből idővel sokat veszített, addig másrésztől intakt állapotában az elrobbantásnál néha olyan feszítőerőt fejtett ki, amely már egyenesen az ágyúcső épségét veszélyeztette.

Mindez arra indította a lőszertechnikusokat, hogy valami más megoldás után kutassanak és ez a meg«oldás a *lőgyapot* alakjában csakhamar kínálkozott is.

Eredetileg a franciák Lebell-féle kézi fegyverükhöz használták, de számos előnye miatt, amelyek között nem utolsó, hogy vele a „*füstnélküli*”, helyesebben gyengefüstű lőpor jelent meg a történelem színpadán, csakhamar a hajótüzérségnél is bevezették.

Alapanyaga a lőgyapot, amely különböző kémiai oldószerekben oldva kocsonyás, szaruhoz hasonló anyaggá változik át és mint ilyen, nagy hasonlóságot

mutat az ezerféle mindennapi használati cikk gyártásában oly nagy szerepet játszó celluloiddal, mely azonkívül még abban is rokon vele, hogy hozzá hasonlóan gyorsan lobban és füst nélkül ég el.

A mi hadseregünkben Lenk báró tábornagy volt az első, aki a — múlt század hatvanas éveinek elején — egy ilyfajta készítménnyel kísérletezett, természetesen anélkül, hogy ezeket a kísérleteket rögtön teljes siker koronázta volna. Ebben természetesen nagy része van a lögyapot kémiai alkatának is, amelynél fogva könnyen önbomlásra hajlik, ha gyártásánál nem a legtisztább anyagot használják fel és nem a leggondosabb lelkiismeretességgel járnak el. Az önbomlás folyamata pedig nagyon arra vezethet, hogy a lőanyag magától felfollobban és így a legnagyobb katasztrófák előidézőivé válhatik, mint ahogy azt a „Jéna” és „Liberté” francia csatahajók katasztrófájánál láthattuk.

De hátránya ennek a lőanyagnak még az is, hogy állományánál fogva az oxigén az elégségnél igen nehezen férközhetik hozzá, aminek aztán igen sokszor az a következménye, hogy a lőanyag organikus alapanyaga, a szén nem szénsavvá, hanem csak szénsavas oxiddá ég el. (Tökéletlen elégség.) Ez a gáz pedig nagyon gyúlékony és ha az egymást gyorsan követő lövéseknél nincs elég ideje arra, hogy az ágyúcsőből távozzék, akkor könnyen megtörténhetik, hogy a závarzat kinyitásánál a betóduló oxigénnel rohamosan egyesül, meggyullad és a következő lövésre betöltött töltényt még nyitott závarzat mellett fölrobbantja, ami természetesen a legnagyobb katasztrófákra vezethet.

Az ágyúk kezelőlegénységének — amelynek köréből, főleg az Egyesült Államok haditengerészetében már nem egy áldozatot szedett — tehát nem ok nélkül réme ez a veszedelmes tünemény.

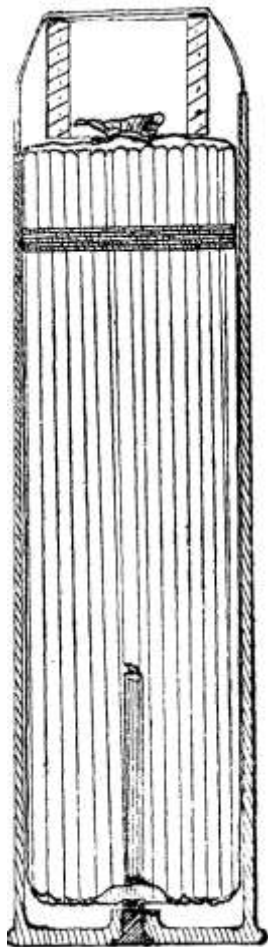
Csak természetes volt tehát a lőszertechnikusoknak az a törekvése, hogy ezeket az anomáliákat kiküszö-

bőljék, ami hosszas kísérletezés után — ha némi kompromisszumok árán is —, de sikerült.

Ez a kísérletezés a *nitroglicerinhoz*, különösképpen egy még a lögyapotnál is vehemensebb robbanószerhez vezetett, amelyben a lögyapot elveszti veszede- mes tulajdonságait, szaruhoz ha- sonló, barnás, kocsonyás anyaggá változik s ebben az alakban az- után a hajótüzértől megkívánt lemez, szalag vagy csőformába sajtolható.

Igaz ugyan, hogy a nitroglicerín jelenléte az elégségi hőmérsékletet igen magasra (körülbelül 4000—6000° C) emeli, ami a belső kiégé- sek következtében az ágyúk élet- tartamát, illetőleg célzási biztos- ságát nagyban csökkenti, de — mint említettük — a megoldás e kompromisszum nélkül nem volt lehetséges.

Ez utóbbi, nitroglicerinnel prae- parált alakjában van a lögyapot nálunk is, meg a német hadi- tengerészetnél is használatban. Nálunk azonkívül, részben a ke- zelés egyszerűsítése, részben pedig az elégségi hőmérsékletének csökkentése céljából még tiszta vaselint is adnak hozzá. Az így prae- parált lögyanyag — fonál, szalag vagy csőalakban — nyersselyemből készült zsákban, a töltényhüvely mélyén fekszik. A zsák fenekén, kis zacskóban egy kevés, közön- séges fekete lőpor van. A lövésnél a töltényhüvely fenekén elhelyezett gyutacs ezt a fekete lőport gyűjtja meg. Az így lánggra lobbantott fekete lőpor robbantja fel azután a fent leírt tulajdonképeni lövőanyagot.



6. ábra.

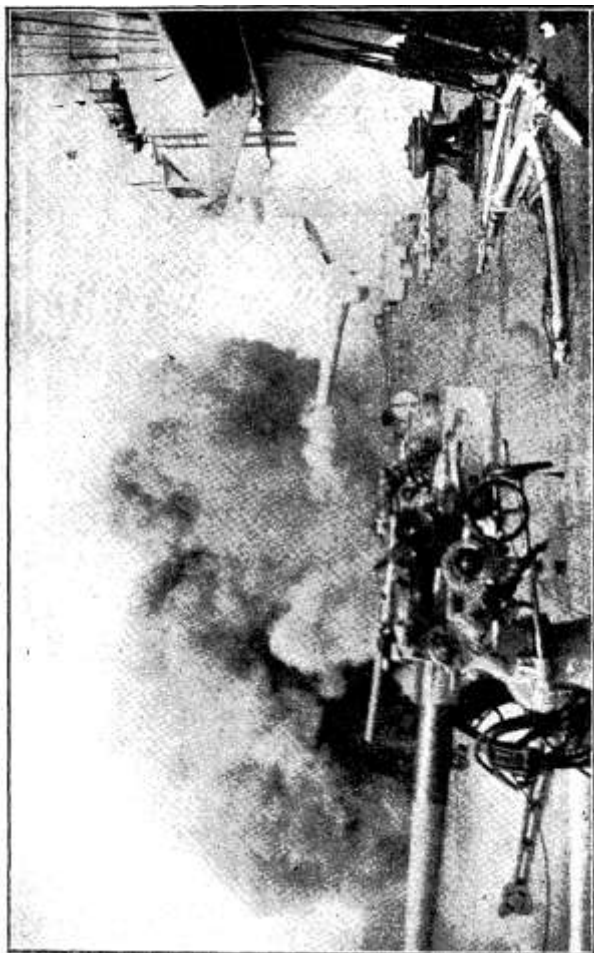
Minél nagyobb a hajólöveg — a cső hossza és kalibere —, annál nagyobb méretekkel kell, hogy rendelkezék a lemez, szalag vagy cső alakjában bevezetett löanyag. Kapcsolatban ezzel természetesen nőni fog az elégés tartama is, mert a nagy méretek folytán a levegő a legbelső részekhez csak lassan fog hozzáférközhetni.

A *töltényhüvelyt* sárgarézből, egy tömbből hideg úton sajtolják. Nálunk minden kaliberig — a legnagyobbnál (35.5 cm) is — használják. A többi tengerészek — kivéve Németországot — részint a használatos lövegzávárszat szerkezete miatt, amely a tölténykihúzó készülék praktikus alkalmazását nem igen engedi meg, de főleg azért, mivel nem igen tudnak ilyen hüvelyeket, amelyek igen pontos és gondos munkát igényelnek — előállítani, csak a kisebb kalibereknél használnak töltényhüvelyt. Így Anglia is, iparának magas fejlettsége dacára csak a 15 cm-es kaliberig tud ilyen töltényhüvelyt a kellő szabattossággal előállítani, ami bennünket iparilag „elmaradt” állapot nem kis büszkeséggel tölthet el. (6. ábra.)

A „füstnélküli” lőpor a hozzákevert anyagok, a se-lyemzacskó, a lobbantó lőpor stb. elégése következtében ugyancsak nagy füstöt ad, amint azt mellékelt képünk, amely egy 30'5 cm-es löveg elsütését ábrázolja, igen élénken illusztrálja. (7. kép.)

A hatalmas, sárgásszínű füstfelhő ugyan a lövés után hamar eloszlik, de rendszeren penetráns salétromsavas búzt hagy maga után, amely erős köhögésre ingerel.

A régi lőporfüst felhői csak lassan oszlottak el s ha ennek következtében némi fedezetül is szolgáltak, másrésztől elzárták a kilátást s ez azután a célzást» illetőleg lövést nagyban gátolta.



7. kép. „Pring Eugen.” Lövés a 305-es emelet árkádjáról.

III. A modern hajótüzérség segédeszközei, gépei és berendezései.

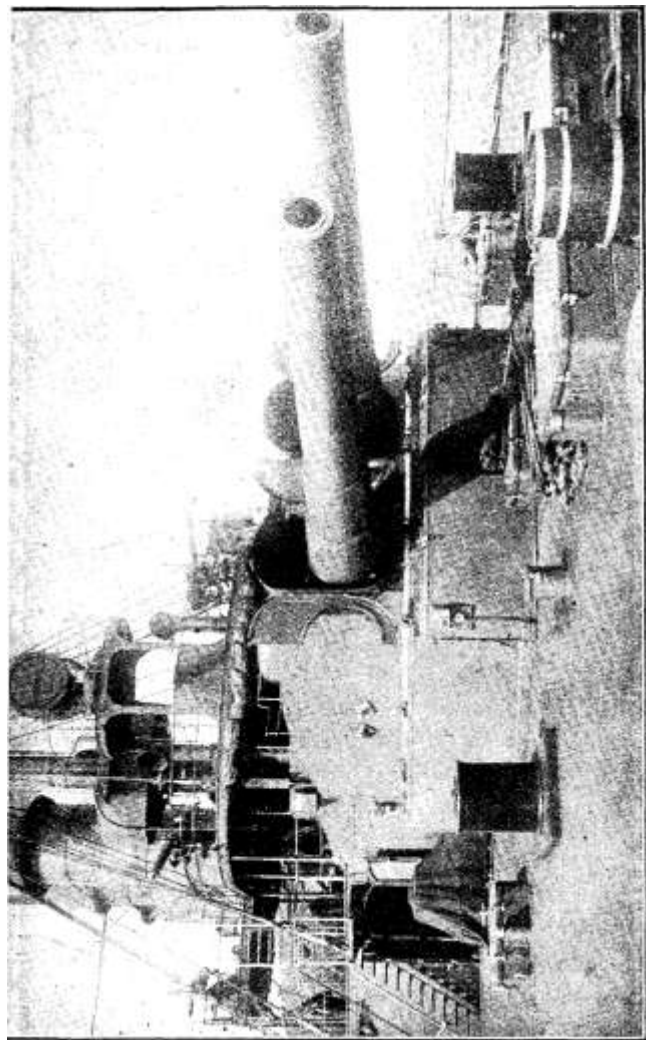
1. Nehéz tüzérség.

a) A lövegalapzat (lafetta).

Bizonyos, hogy az előbb mondottak értelmében az úgy a lövedékek átütő erejét, mind pedig a tüzelés gyorsaságát tekintve a fejlődés magas fokát elért ágyú alapozása, ágyazása és az ágyazásban való mozgatása nem történhetett többé a régi százéves, primitív módon. Régi módi, kerek alzaton nyugvó csigákon átvett kötelekkel mozgatott és irányított lövegek nem lettek volna képesek a tüzelésnek azt az élénkségét fönntartani, amelyet a modern tengeri taktika mindenkor oly döntő tényezőnek ismert el.

De nem tudták volna ezek a régi lafetták a modern ágyúban keletkező rengeteg visszalökő (reakciós) erőket sem simán paralizálni. Ma már hatalmas, speciálisan megszerkesztett fékszerkezetek gondoskodnak róla, hogy a fellépő nagy erők minél átmenetesebben, minden lökés nélkül adassanak át a hajótestnek s így a hajótest szerkezeti részei, ne szenvedjenek. De ugyanez a fékszerkezet gondoskodik egyúttal arról is, hogy a reakciótól visszanyomott ágyúcső előbbeni helyzetét ismét minden rázkódtatás nélkül elfoglalja.

Ismét más berendezései a lafettának lehetővé teszik, hogy a vas és acélnak egy ilyen lövegben és járulékaiban felhalmozott rengeteg tömegei felett egy ember könnyűszerrel uralkodjék egy kis kézi kerék útján kézzel mozgatván, állítván be azokat. Egyáltalán minden a legcélszerűbben az emberi elmének az anyag fölött való abszolút uralmát dokumentáló módon van be- és elrendezve.



Fokozott módon mutatják ezt

b) a nehéz lövegek tornyai és azok berendezése,

amelyek a nehéz ágyúk befogadására és kiszolgálására vannak hivatva. Egyenkint, párosával vagy hármasával, sőt a legújabb „Normandie” típusú francia csatahajókban négyesével foglalnak helyet e minden oldalról páncélozott acélerődökben a komor szörnycetek.

A toronnyal együtt forognak valamennyien, de bizonyos határokon belül, mindegyik önállóan is követheti a célt. (8. kép.)

A fentebbi alternatívák közül ma még leginkább a kettős csövű lövegtorony van elterjedve. Ha — mint a mi haditengerészetünkben is — hármas vagy ritkábban négyes toronnyal találkozunk, ez ugyanezen deplacemet (súly) mellett mindig nagyobb tűzérési erőt vagy ugyanazon tűzérési erő mellett mindig kevesebb súlyt, tehát árat stb. jelent, mint ahogy az az alábbi példából mindjárt jobban kiviláglik:

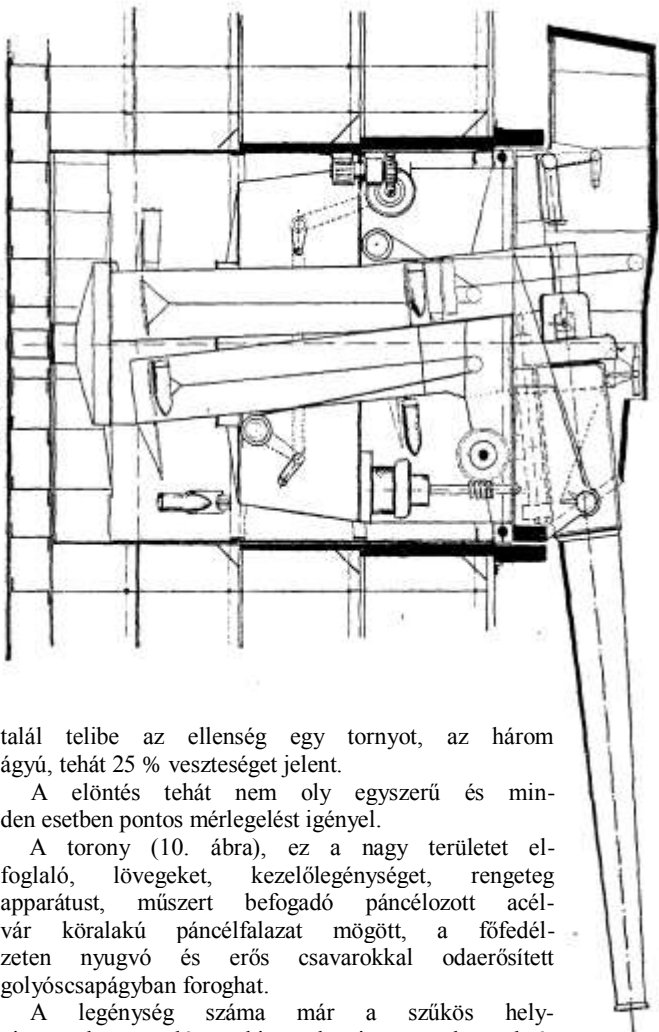
A mi „Szent István” dreadnoughtunk 4 hármas toronnyal 12 30'5 cm-es löveget képvisel, ami a tornyokkal együtt kereken — egy hármas-toronyra 540 tonnát számítva — 2160 tonnát képvisel. Ugyanazt, — a tűzéréséget — bár erre máris nagyobb hely és így a hajónak nagyobb méretei kellettek volna, 6 ikertoronyban is elhelyezhettük volna. Egy ikertorony súlya kereken 430 tonna, úgy, hogy ez a második alternatíva az elsővel szemben 2580 tonnát tesz ki, ami a hármas torony javára éppen 320 tonna megtakarítás.

Miért nem alkalmazzák mégis általánosságban a hármas tornyot? Minden éremnek van másik oldala is. Ha a hat ikertoronnyal felszerelt hajón az ellenség nehéz tűzérése telibe talál, azzal 2 ágyút, az egésznek mintegy 17 %-át tette hasznavehetetlenné. Ha azonban a 4 hármas toronnyal felszerelt hajókon



9. kép. „Szent István” csatahajóink.

10. ábra. Az egytornyú.



talál telibe az ellenség egy tornyot, az három ágyú, tehát 25 % veszteséget jelent.

A előtés tehát nem oly egyszerű és minden esetben pontos mérlegelést igényel.

A torony (10. ábra), ez a nagy területet elfoglaló, lövegeket, kezelőlegénységet, rengeteg apparátust, műszert befogadó páncélozott acélvár kör alakú páncélfalazat mögött, a főfedélzeten nyugvó és erős csavarokkal odaerősített golyócsapágyban foroghat.

A legénység száma már a szűkös helyviszonyokra való tekintettel is a legszükségesebb minimumban van ugyan megállapítva,

egyéb-

ként természetesen az ágyúk számától és nagyságától függ- így egy ikertoronyban átlagban 4-6 ember látja el a szolgálatot.

A szolgálat a következőképpen tagozódik. Van:

- 1 toronyparancsnok,
- 1 torony irányzó,
- 2 lövegirányzó,
- 4 irányzógép-kezelő,
- 2 závarzatkezelő és
- 6 töltőlegény,

akiknek mindegyike pontosan, még a békében pontosan betanult mechanikus összefüggésben végzi funkcióját.

Az ágyútértől le egészen a hajó fenekéig, ahol a torony tengelyének csapágyazása van elhelyezve, nagy, hengeres kamrák hosszú sora következik, amelyekben a torony forgatására, kezelésére, a lőszer szállítására szolgáló gépek és készülékek vannak elhelyezve, amelyeknek szolgálatuk természeténél fogva a toronnyal forogniuk kell. Az egyes kamrák között a közlekedést csapóajtókkal elzárt nyílásokon át hágcsók közvetítik.

Az egész tornyot, amely így a fentebbi kamrákkal a hajó legfelső fedélzetéről egész a hajófenéig leérő, acéllemezekből, szögvasakból, tartókból és pántokból összeszegecselt hatalmas építményt alkot, egész terjedelmében — tehát ugyancsak a hajó legfelsőbb fedélzetéről egész a hajófenéig leérő — hatalmas páncélakna veszi körül, amely a benne felhalmozott rengeteg gépek, készülékek, illetőleg a toronynak és ágyúknak általuk képviselt mozgató lelkének hathatós védelméről van hivatva gondoskodni.

A lőszernek — lövedék, töltény, lőpor — a rak-tárból az ágyúkhöz való felszállítását az illető rak-tárakig lenyúló aknák teszik lehetővé, amelyeken felvonók (liftek) segítségével először az úgynevezett átrakodó kamrába — ez a közvetlenül a lövegtér

padlója alatt fekvő kamra — jut, ahol némi készletet halmoznak fel, amely az ágyú működésének, illetőleg kiszolgálásának folytonosságát gyorstűz esetére biztosítja. Innen kerül azután egy külön emelő tartályra átrakva, minden egyes lövésnél a lövedék a tölténnyel együtt a löveg mögé, illetőleg a tölténynyílás elé.

Az emelőtartányokat elektromotorok mozgatják s mozgásukat önmaguk szabályozzák oly módon, hogy az egyes mozgási fázisoknak megfelelően lefelé vagy felfelé járjanak. Az ezt eszközlő kikapcsoló és átkapcsoló szerkezeteket megfelelő emeltyűrendszerek formájában mozgás közben maguk a tartányok hozzák működésbe.

Arra az esetre, ha az elektromos berendezés felmondaná a szolgálatot, felülről számítva a második kamrában egy kézi felvonóberendezés van, amelyre az emelőtartányok mozgó szerkezete nagyon egyszerűen átkapcsolható.

Elektromos úton — szabályozható járású motorokkal — történik a torony forgatása is, ami mint láttuk, egy külön orgánumnak, a toronyirányzónak képezi feladatát, aki távcsövével az ellenfél mozdulatait kísérvé figyelemmel, hozza a tornyot a kívánt helyzetbe.

A toronyirányítómotor járása, — éppen úgy, mint a villamos közúti kocsik motorjárása elektromos J ellenállások ki- — illetőleg bekapcsolásával szabályozható. < A motor tengelyén levő csigakerék a torony kerületén körülfutó fogaskoszorúba kapcsolódó és így a forgatást közvetlenül eszközlő fogaskerék tengelyével nincs közvetlenül — helyesebben mereven — kapcsolva. A kapcsolatot egy frikciós (dörzs) tengelykapcsolás közvetíti, amely igen nagy lökő erők fellépése esetén — ilyen erők akkor lépnek fel, amikor a toronyban csak egy ágyút sütnek el, ami az ily esetben excentrikusan ható reakció erő révén a toronyra erőszakosan ható forgató erőben nyilvánul —

megengedi, hogy a torony, a frikciós kapcsolás sűrűlódását legyőzve, a motor tengelyének járásától függetlenül is elfordulhat.

Ha ez nem volna lehetséges, akkor a fellépő hatalmas lökő erők a szerkezeteket messze a megengedett határon túl vennék igénybe, ami azután előbb-utóbb itt is, ott is törésekre és ezzel kapcsolatban következményeikben súlyos üzemzavarokra vezetne.

Esetleges üzemzavar esetére a torony is be van rendezve kézi forgatásra és irányzásra. Ennek kezelése 24—40 főnyi legénységet igényel.

A fentebb leírt elektromos hajtású tornyokon kívül vannak hidraulikus úton forgatott, illetőleg irányított tornyok is. Ezeknél a torony forgatását egyszerűen egy-egy hengerben a beléje szorított víz által hajtott dugattyú közvetíti amely a torony jobbra vagy balra forgásának megfelelően lefelé vagy felfelé mozog. A torony mozgásának ez az alternatívája kétségtelen előnyökkel bír. Egy az, hogy az elektromos berendezés számtalan ki- és átkapcsolójával, szabályozó ellenállásával stb. szemben jóval egyszerűbb a kezelése, másrésről pedig egy esetleges üzemzavar esetén, éppen ezért a baj okát jóval könnyebb megtalálni, mint az ebben a tekintetben köztudomásúan nehézkes és kényes villamos berendezésnél.

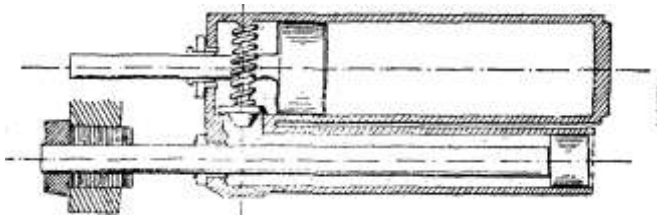
Bizonyos, hogy másrésről a magas víznyomás előállítására egy külön hidraulikus telepet, a hozzátartozó csővezetékekkel stb. kell a hajóba beépíteni, ami a fentemlitett előnyöket jórésztben kérdésessé teszi. Az elektrotechnika azonban a legjobb úton van, hogy a legutóbbi évek rapid fejlődése kapcsán az elektromos üzem hátrányait mindinkább kiküszöbölje.

c) A bölcső és a fékberendezés.

Az ágyúcső egy öt beburkoló másik rövidebb csőben fekszik, amelyben hossz tengelyének irányában

ide s tova szabadon elmozoghat. Ez a második cső az úgynevezett ágyúbölcső, bronzból készül és a hossz irányára merőlegesen rajta levő két tengelycsappal a lövegtalpatzatban levő csapágycsapokban nyugszik oly módon, hogy az ágyúcső a tengelycsapok körül merőleges síkban foroghat.

Az ágyúk beirányzásának műveletét most már könnyen követhetjük. A torony forgatásával a vízszintes síkban keressük fel az ellenséget, a tengelycsapok körül való forgatással pedig azt a helyzetet adjuk meg az ágyúcsőnek, amely a műszerekkel (távolságmérő) megállapított távolságnak az ágyú ki-



11. ábra.

sérleti úton megállapított, úgynevezett lőtáblázata alapján megfelel.

Az ágyúbölcső egyik legjellegzetesebb és legfontosabb alkatrésze a fék, amelynek feladata az agyi hatalmas visszalökését az elsütésnél felvenni és fokozatosan megsemmisíteni. A berendezésnek hatalmas erőket kell megfékeznie. Egy 30.5 cm-es löveg t lövésnél 15,000 métertonna munkát fejt ki. Ezt, ill« i tőleg az ennek reakciójaként keletkező visszalök ' energiát mind a féknek kell felemésztenie, ami nerr csekélység, ha meggondoljuk, hogy ez a munka elégséges volna, hogy a „Szent István” csatahajót (20.000 tonna) egy másodperc alatt $\frac{3}{4}$ méternyire felemelje.

A fék (11. ábra) három hengerből áll. (Az ábrá-

ban, minthogy az a fék keresztmetszetét mutatja, csak kettő látszik.) A tulajdonképpeni féket a két külső, kisebb mérőjű képezi, amelyekben a fékező folyadék— vízzel kevert glicerin — van. Ezekben, a hengerekben egy-egy dugattyú mozoghat ide-oda, amely mindegyikének rúdja a cső hátsó részével áll összeköttetésben, úgy, hogy az ágyú, ha a lövésnél visszaszökik, a rudat s az ezzel összekötött dugattyút is magával rántja. Maga a henger, minthogy a bölcsővel egy darabból van öntve, helyén marad.

A középső, tágasabb hengerben komprimált levegő /an, amely a benne levő dugattyút állandóan és pedig hátrafelé, leszorítva tartja.

A két szélső fékhengert a közbülsővel egy szelepkamra köti össze. Ennek a szelepkamrának a fenekén egy igen erős rugó által leszorított szelep nyugszik, amelynek tányérja számos igen finom lyukkal van ellátva. A szelepkamra is vízzel kevert glicerinnel van megtöltve.

Ha most a visszalökésnél a cső a szélső henger fékdugattyúit hátra húzza, akkor az ezek révén a fékfolyadékban fellépő igen tetemes nyomás a szelepkamrában lévő szelep rugójának ellentállását legyőzve, a szelepet nyitja és a fékfolyadékot a középső hengerbe nyomja át. A továbbiak folyamán ez a fékfolyadék a középső hengernek dugattyúját mozditja el és a dugattyú túlsó (mellső) oldalán levő levegőt szorítja még jobban (egész 200 atmoszférára) össze, ezzel azonban a visszalökés energiája föl is emésztődött s a cső, miután 0.6—1 métert hátrált, megáll.

A léghengerben levő, a föntiek szerint igen nagy nyomású levegő, mihelyt az ágyúcső ellenkező törekvése annak hátramoszásával együtt megszűnik, kiterjed, a léghenger dugattyúját ismét régi helyzetébe, (hátrafelé) a mögötte levő fékfolyadékot pedig az előbb említett szeleptányér vékony nyílásain át a

szélső hengerekbe visszaszorítja, amivel egyidejűleg a cső is régi helyzetébe visszafelé indul.

A cső eredeti, a lövés előtti helyzetét elfoglalván, a procedúra (závarzat kinyitása, töltés stb.) ismét előlről kezdődik.

A fékben így minden lövésnél végbemenő ez a folyamat, amely mint láttuk, hatalmas erővel játszik, a külsőségekben a következő szimptomákban nyilvánul. A lövés pillanatában a cső — mintha láthatatlan karok ragadnák meg — hirtelen és erőszakosan visszarándul, hogy egy kis idő múlva lassan és óvatosan nyomuljon vissza régi állásába. Az embernek a természet erőin való uralmának egyik legszébb, legpéldásabb bizonyossága.

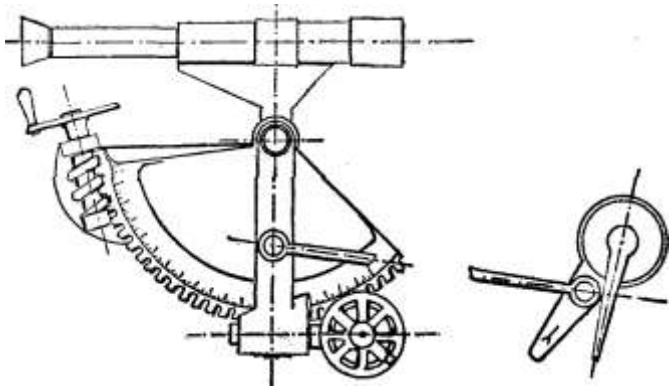
d) Az irányzék.

Mint hogy az emberi szem azokra a távolságokra, amelyekre ma a tengeri ütközetek lejátszódnak, a célt, az ágyúcsövön lévő célgombot és a nézőt egy egyenesbe hozni alig képes, mesterséges korrekcióval kell élnünk.

Ez a mesterséges korrekció egy távcső, amely a célnak a lencsekombináció útján közelebb hozott képét egy úgynevezett hajszálkereszttel — legtöbbször egy vízszintes és két merőleges selyemfonál vagy pókhálósál — mintegy „megfogja” s így a célzásra sokkal alkalmasabbá teszi. Ilyen távcsőirányzékkel manapság már minden ágyú el van látva. Azok a távcsövek, amelyek magassági irányzékul szolgálnak 5—20-szoros, az oldalirányzékok 2—4-szeres nagyítással bírnak. Az utóbbiaknak azért oly kicsiny a nagyításuk, hogy a látszögük — amely annál nagyobb, minél kisebb a nagyításuk és megfordítva — annál nagyobb legyen s így a nagy látómezőkben a cél gyorsabban feltalálható és könnyebben szemmel tartható legyen.

Ennél azonban sokkal fontosabb az irányzéknak az a működése, amellyel a lövegnek a kellő távolságra való beállításában jön segítségünkre.

Mint a célzásnak előbb jelzett általános menetéből láttuk, a függélyes síkban mindegyik ágyú külön forgatható, míg a vízszintes síkban csak az egész torony, tehát a két vagy három ágyú együtt forgatható. Ennek megfelelően minden ágyú külön magas-



12. ábra. A magassági irányzék.

sági irányzékkel, de az egész torony csak egy oldal-irányzékkel van ellátva.

A magassági irányzék segítségével az ágyút a lőtávolságnak megfelelő szögbe állítjuk be. Az egész komplexum egy asztalon nyugszik, amelyen két csapágyban a távcső s a vele összekötetésben álló, körsegmens alakú lapján skálával ellátott távolsági tárcsa mozoghat. (12. ábra.)

Ez a mozgás egy emeltyűrendszer révén, amely a távolsági tárcsa kerületén levő fogakba kapaszkodó kézikerekkel forgatható csigakerékkel kapcsolódik bele a rendszerbe, egész a lövegbölcső csapjaig ve-

zettetik, ahol a távcső, illetőleg a távolsági tárcsa elmozgását egy a tengelycsap körül, attól függetlenül forogható mutató regisztrálja. A tengelycsapon magán, vele fixen összekötve egy másik mutató van, amely tehát a löveggel együtt mozdul el és annak a függélyes síkban való elfordulását regisztrálja. A löveg beállítása már most úgy történik, hogy az emeltyűs mutató-rendszer a kézikerek forgatása által a megadott és a távolsági tárcsán leolvasható távolságra beállítatik és az ezen mozgást a lövegbölcső tengelycsapja körül regisztráló mutató, az ágyút a forgató berendezéssel forgató tüzér a tengelycsappal fix összeköttetésben levő mutatóval követi és vele összhangba hozza. Ezzel be van állítva az ágyú a távolságra, de nincs még beállítva a célra. A célt a távcsővel keressük meg s ha a célt megfogtuk, amit a távcsőnek s vele együtt a távolsági tárcsának megfelelő elforgatásával érünk el, akkor a tüzér a tengelycsappal fixen összekötött mutatóval a megadott pozíciót újból követi.

Az ágyú beállításának helyességét egy kis villanylámpás ellenőrzi, amelynek áramkörét egy közvetítő szerkezettel a fentebb említett két mutató zárja. Az tehát csak akkor fog fellobbanni, ha a két mutató teljesen fődésbe került, vagyis az ágyú helyesen van beállítva. Ugyanezen áramkörbe van a löveget elsütő elektromos kontaktus bekapcsolva, úgy, hogy az ágyút is — egy billentyű lenyomásával csak akkor süthetjük el, ha az ágyú a fentebbiek szerint helyesen van beállítva.

Ez a berendezés — amint látható — nem éppen egyszerű s éppen azért igen sok hiba forrásául szolgálhat. A csuklókkal, csapágakkal összekötött, amúgy is igen érzékeny emeltyűrendszer még érzékenyebbé válik azáltal, hogy a különböző emeltyűrúdak hossza a különböző hőmérsékletek hatása alatt a rendszer működésében érezhető változásokat szenvedne. (A

rudak hőemelkedésnél kitágulnak, hősülédésnél összehúzódnak, megrövidülnek.)

Ezeket a hátrányokat csak a közbeiktatott szervek kikapcsolásával lehetett kiküszöbölni. A problémát ilyen formájában az úgynevezett lövegtengely irányzék alakjában először az Egyesült-Államok haditengerészete oldotta meg. Ez a megoldás, kétségtelen előnyei folytán egyebütt is mindinkább tért hódít.

Abban áll, hogy az irányzék távcsöve közvetlenül van erősítve a lövegbölcső tengely csapjára s így a távcső beállításával egyidejűleg és közvetlenül az végezhető az irányzás.

Nem volna teljes a tűzéréség berendezések adminisztrációja, ha meg nem emlékeznénk azokról a törekvésekről, amelyek a kezelő legénység redukciójával együtt az emberi gyöngeségekből eredő esetleges havariákat is ki akarták küszöbölni s amelyek az automatikus toronyokban nyertek kifejezést. Ezeknél, minthogy a toronyberendezésnek minden egyes lövésnél ugyanazon műveleteket és ezeket is ugyanazon sorrendben kell elvégeznie, egyetlen egy mozdulattal indítják meg ezeknek a műveleteknek a sorozatát. Minden művelet csak akkor kezdődhetik, ha az előző fázis már elvégzett. Világos, hogy ennek a berendezésnek, amikor egyrészt a kétségtelenül meglévő emberi gyöngeségekkel együtt az emberi ész, akaratot, lélekjelenlétet, tudást meg az emberi pszichének egyéb erőnyeit is kiküszöbölte, le kell mondania egyúttal a legénység iskolázottságáról is, amely pedig üzemzavarok esetén, amelyeknek egy ilyen automatikus berendezés fokozott mértékben van kitéve, már nem egyszer igen értékes tartaléknak bizonyult.

Mindezen okokból ennek az elvnek — amelynek a Schneider-Canet-féle francia ágyúgyár a legismertebb

W	Öz	Öz	Öz	Öz	Öz
Kaliber	Lövész súlya tonnában	Lövész súlya kg-ban	Torkolati lövéskezeség m.-ben	Lövész súlya kg-ban	305
					343
					355
					406
Armstrong	Lövész súlya tonnában	Lövész súlya kg-ban	Torkolati lövéskezeség m.-ben	Lövész súlya kg-ban	14312
					19568
					21916
					25868
Beadmore	Lövész súlya tonnában	Lövész súlya kg-ban	Torkolati lövéskezeség m.-ben	Lövész súlya kg-ban	16270
					20000
					24800
Co- venry	Lövész súlya tonnában	Lövész súlya kg-ban	Torkolati lövéskezeség m.-ben	Lövész súlya kg-ban	18145
					20619
Bethle- hen	Lövész súlya tonnában	Lövész súlya kg-ban	Torkolati lövéskezeség m.-ben	Lövész súlya kg-ban	15709
					20300
Schneider	Lövész súlya tonnában	Lövész súlya kg-ban	Torkolati lövéskezeség m.-ben	Lövész súlya kg-ban	16840
					20250
					29200
Vickers	Lövész súlya tonnában	Lövész súlya kg-ban	Torkolati lövéskezeség m.-ben	Lövész súlya kg-ban	16600
					20250
					26200
Krupp	Lövész súlya tonnában	Lövész súlya kg-ban	Torkolati lövéskezeség m.-ben	Lövész súlya kg-ban	17560
					25030
					27990
					30010
en s L	Lövész súlya tonnában	Lövész súlya kg-ban	Torkolati lövéskezeség m.-ben	Lövész súlya kg-ban	14680
					23160

képviselője és propagálója, nem jósolható valami nagy jövő. Végül álljon itt — összehasonlítás céljából a különböző ágyúgyárak nehéz készítményeiről összegyűjtött néhány adat, amelyből dacára annak, hogy csak kivonatosak — fogalmat alkothatunk magunknak a gyáriparág óriási méreteiről. (Lásd a táblázatot a 38. lapon.)

2. A középtüzérség.

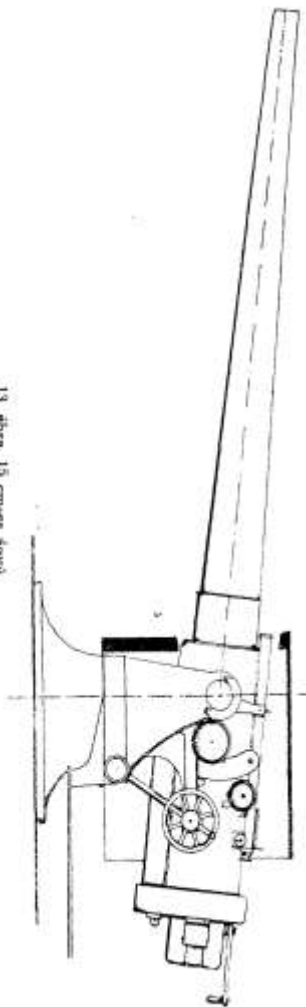
A nehéz lövegek a lehető legnagyobb kilövési szög biztosítása céljából valamennyien a legfelsőbb fedélzeten vannak elhelyezve. Egy fedélzettel alább vagy pedig a nehéz ütegek közé beépített felépítményben vannak elhelyezve a közepes (12—19 cm) kaliberű ágyúk. Minthogy ezeknek a csöve sokkal könnyebb, mint a nehéz ágyúké, alzatuk is jóval egyszerűbb, úgy, hogy egy ember kényelmesen beirányozhatná őket.

Mégis, hogy a kezelőlegénység figyelme a kezelési műveletek egyes fázisaira jobban koncentrálódhassék, az ágyú beirányozása körül ellátandó szolgálatot megosztották, úgy, hogy az egyik csak a löveg magassági beirányozását végzi és a kellő pillanatban az ágyút elsüti, míg a másik az oldalirányzásról gondoskodik. Mindketten a löveggel együtt forgó plateauon tartózkodnak, ahol, hogy a megfeszített szolgálatban nagyon ki ne merüljenek, kényelmes ülőhelyek állnak rendelkezésükre.

Hogy a középtüzérségről hívebb képet kapjunk, vegyünk közelebbről szemügyre egy ilyen közepes kaliberű ágyút. A 15 cm-es (6 angol hüvelykes) amely úgyszólván a világ összes haditengerészeteiben be van vezetve, jó lesz erre a célra. (13. ábra.)

Ennek lövedéke csak 42—46 kg. nehéz s így a töltésnél kézzel könnyen és gyorsan kezelhető, ami a gyorstüzelés -alapfeltétele. A kezelő legénység

13. ábra. 15 cm-es ágyú.

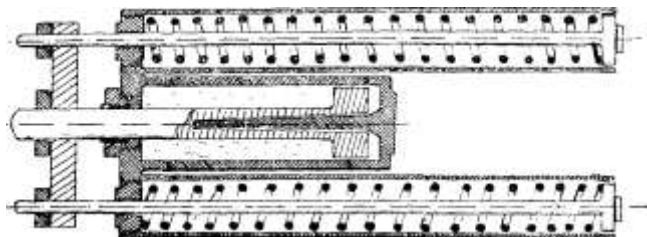


6—7 emberből áll s a szolgálat a következőképpen tagozódik:

2 célzó, 1 irányék-beállító, 1 zárzatkezelő és 2-3 töltőlegény.

Ezzel a kezelőszerkezettel a löveg 6—8-szor annyi lövést tud leadni percenként, mint a harminc év előtti 15 cm-es dupla személyzet mellett. Ami nem is csoda. Akkor még minden lövés után a töltésűrt ki kellett mosni és az ágyút előbbeni beirányított helyére visszahozni, ami természetesen több kéz munkáját igényelte. Beirányított helyére ma már a fék viszi vissza az ágyút. A közepes ágyúk fékje kevés módosítással ugyanaz, mint a nehéz lövegeké. Az ágyúcső itt is egy bölcsőben nyugszik, amelyben a reakció és a visszatolatás okozta elmozgásokat végezheti. A bölcső alá a fék van szerelve, amely ugyancsak három, de természetesen kisebb hengerből áll. (14. ábra.)

A két külsőben erős rugók vannak, a középső képezi a hidraulikus féket. A hátralökésnél a középső hengerben levő glicerin egyrésztől a visszafelémenő dugattyú és a henger fala között levő igen kicsiny résen szorul át, másrésztől pedig a külső hengerek dugattyúit szorítja előre. Ezek a maguk részéről viszont a rugókat szorítják össze. Mindez a hátralökés energiáját fölemésztí, mire a külső hengerek összeszorított rugóinak fokozott feszültsége szóhoz jut s az előbbeni úton, csakhogy visszafelé a csövet ismét beirányzott helyzetébe hozza. Hogy a löveg a



14. ábra A fék.

helyére lehetőleg enyhén, minden rázkódtatás nélkül jusson vissza, ezt a mozdulatot is — utolsó fázisában — fékezni szokás, még pedig egy kúpos nyúlvány által, amely a középső henger dugattyújába behatolva, onnan az átszivárgott glicerin utolsó maradékát is előbbeni helyére visszaszorítja.

A villaalakú felső lafetta, amely a löveget a bölcsővel és annak ágyzatával együtt hordja, az alzat golyóscsapágyban forog. Tengelye mélyen belenyúlik az alzat közepén fűrt furatba. A lövést kísérő felugrást a felső lafettának egy kampó akadályozza meg, amely az alzat párkányába kapaszkodik. Az oldalirányzást egy kézikerek által hajtott csiga eszközli, amely az alzaton levő fogaskoszorúba kapaszkodik.

Az irányzék két különféle nagyítással bíró távcsővel van felszerelve, amelynek tömör, erős ágyazata fogazott szegmenssel van ellátva, amelynek fogai a távolság-beosztással ellátott körszegmenssel összeköttetésben álló kézikéréktől hajtott csiga kapaszkodik. A távcső a cél mozgásának és a hajó sebességének megfelelően oldalirányban külön is beállítható. A bölcső erős fogas-szegmenssel van ellátva, amely a magassági beirányzásra szolgál. Egy kézikérék által a célzó kezeli.

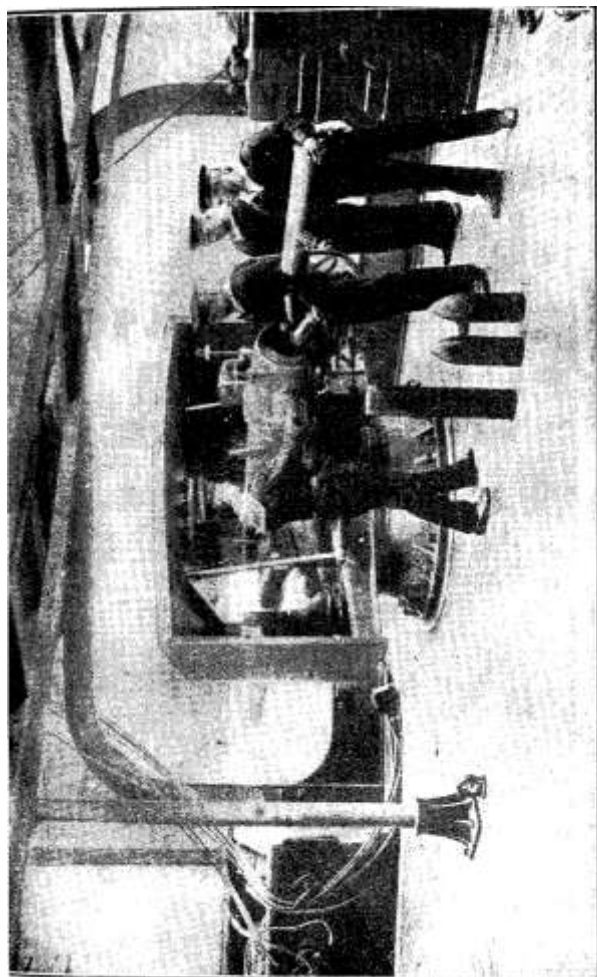
Az ágyú egész szerkezetét egy hengeres páncél mellvéd védelmezi. Maga a cső a hajóoldal lőrésén át nyúlik ki. (15 kép.)

Mint hogy a közepes kaliberű lövegek a páncéllal szemben semmiféle hatásra nem számíthatnak és sikert csakis a hajó vértzetlen részén okozható rombolás révén remélhetnek, muníciójuk is ennek megfelelően nagyjából robbanó gránátokból és mellékesen — szárazföldi akciók támogatására — srappellekből áll.

Megfelelő gyutacsot ezek a gránátok még a mai napig is nélkülöznek. Egy univerzális, az ellenállás ereje szerint önmagát szabályozó gyutacs kellene, mely torpedózúzó és naszádok ellen érzékenyebb ellentállóbb célok ellenében kevésbé érzékeny volna.

A gránátok anyaga sem lehet közömbös. Öntöttvas a csőben fellépő hatalmas nyomások és lökések következtében ma már nem jöhet szóba. De az öntött, illetőleg sajtolt acélnak, amiből manapság ezek a lövedékek készülnek, sem szabad nagyon keménynek vagy nagyon lágynak lenni. Az előbbi esetben a robbanásnál a lövedék igen kicsiny darabokra szakad széjjel, amelyek természetesen minden romboló hatás híján vannak, az utóbbi csekély ellenállóképessége miatt hasznavehetetlen.

A japánok ugyan a csuzimai csatában igen kemény anyagú robbanó gránátokat használtak, de ezeknek a romboló hatása nem is annyira a széjjelszakadt grá-



15. kép. Egy 15 cm-es ágyú töltése.

nátdarabok pusztítására, mint inkább a simoze-lőpor által fejlesztett rengeteg légnyomásra és a fejlődő roppant magas hőmérsékletre volt alapítva.

A középtüzérség az ütegfedélzeten egymástól elkülönített kamrákban, az úgynevezett reduit-kben van elhelyezve. Ezekbe a reduit-kbe az ütegfedélzet közepső részéből csapóajtókon át juthatni. Ezek mögött a csapóajtók mögött folyik csendben, csak a lövés dörrenésétől, a závarzat csattogásától, a muníciót emelő gép zúgásától *vagy* a telefon és távolság jelentő csilingelésétől megszakítva a modern tüzérség idegfeszítő, lelket ölő munkája.

A régi sorhajók és fregatták áttekinthető nyílt battériáinak kora lejárt, az ütegtiszt harsány vezényszava sem dörög többé végig az ütegfedélzeten. A kürtös is elnémult. Idegölő csendben az ellenséget a célzón kívül nem is látva, szinte mechanikusan dolgozik a modern hajótüzér a szemét égető, a torkát összeszorító lőporfüstben, férfias elszántsággal nézván szembe a halál ezer veszélyével.

* * *

Záradéku a 46. lapon egy a közepes kaliberű lövegekre vonatkozó táblázatot közlünk, amelyből a különféle ágyúgyári cégek e nemű gyártmányainak főbb adatai kivehetők.

Látható, hogy a hatást illetőleg az egyforma kaliberű, de különböző eredetű gyártmányok egymástól nem igen különböznek. A különbség, eltekintve attól, hogy minden állam — már nemzetgazdasági okokból is — elsősorban a hazai készítményeket részesíti előnyben, inkább szerkezeti részletekben, a závarzatban vagy alzat és a lövedék valóságosan vagy vélt előnyeiben van.

Azoknak az államoknak, amelyeknek ágyúgyáraik nincsenek, ez irányú beszerzéseit rendszeren a külpolitikai konjunktúrák irányítják.

3. A könnyű tüzérség.

A hajótüzérség kifejlődésének vázolásánál már ismertett célokra a modern hadihajók még nagyobb számú kis (5—10 cm) kaliberű ágyúkkal is fel vannak szerelve. Ezek a hajó magasabb, kiemelkedőbb pontjain a fedélzeten, egyenkint vagy csoportokban, nagyobbára exponált helyeken vannak felállítva, úgy, hogy se ők a nehéz ütegek tüzét ne zavarják, sem pedig őket a nehéz ütegek a tüzelésben ne akadályozzák. Mint már említettük, elsősorban a torpedótámadások elhárítására vannak hivatva s ennek megfelelően a hajó arra felé foglalnak nagyobb számban helyet, mint ahonnan a torpedónaszádok támadása is nagyobbbrészt várható. (16 kép.)

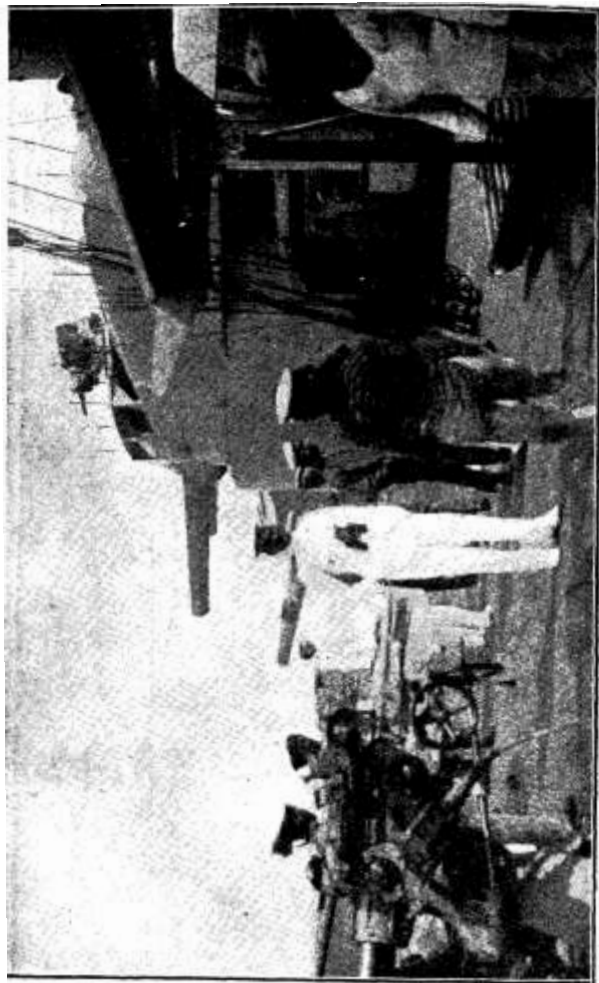
A hajó magas pontjain, fedetlen, exponált helyeken való elhelyezésük már csak azért is kívánatos, hogy a horizont lehető legnagyobb részét tűz alatt tartsassák és legtöbb pontjára koncentrált tüzet irányíthassanak.

Ennek az exponált elhelyezésnek azonban az a nagy hátránya van, hogy egy esetleges nappali ütközet folyamán ezeket a kis kaliberű ágyúkat tönkrelövik, mire a rákövetkező éjjelen a hajó védtelenül ki van szolgáltatva az éj sötétjében rajokban körülsettenkedő torpedónaszádok támadásainak.

Szomorúan tapasztalhatta ezt Rozsdjesztvenszkij flottája a csuzimai ütközetet követő éjszakán, amikor a nappali ütközetben a japán flottától már megtépázva, megverve, megbénítva kiskaliberű ágyúk híján egymásután estek a hajók áldozatul a torpedótámadásoknak.

Ezzel a körülménnyel a modern hajók felszerelésénél annyiban vetnek számot, hogy ezeknek a kiskaliberű lövegeknek a lafettáit nem erősítik oda véglegesen a fedélzethez, hanem leszerelhetővé teszik őket, júgy, hogy a nappali akció tartamára, amelybe a nagy

Lövedék torkolat munkája mt.-ban	Lövedék torkolati sebessége m.-ben	Lövedék súlya kg.-ban	Löveg súlya t.-ban	Kaliber	Cég
460	650	20.4		12	Armstrong
1840	840	45.3	87	15	
3370	850	90.7	1.6	16	
930	770	35	6.5	138	Ruelle
2150	900	52	8.2	164	
4500	875	10.5	22.7	194	
692	824	20.4	3.0	12	Obuchon
1358	793	40.5	58	15-2	
900	930	222	3.3	12	Vickers
2060	945	45.7	79	15-2	
3615	876	90.7	14.2	19	
1070	933	24	32	12	Krupp
1654	840	46	45	15	
2517	840	70	6.9	17	
590	700	238	2.1	12	Skoda
1800	880	45.5	6.3	15	
3160	800	97	123	19	
1060	960	227	5	121	Dash'ell.
1770	854	47.5	8.6	15.2	
2580	823	748	12.7	17.8	
590	740	21	28	12	Bofors
1650	850	454	7.8	15.2	
908	900	22	33	12	
780	620	39	Φ8	15	Clanet.
1878	900	45	6.4	15	



10. kép. A „Prinz Eugen” fedélzeti része.

távolságok miatt, amelyre az lejátszódik, úgy se szólhatnak bele, a projektorokkal együtt leszerelik őket és a vízvonál alá, biztos helyre viszik.

Az éj beálltával azután egy várható torpedó-akció esetére ismét felszerelik őket.



17. kép. „Erzherzog Karl.” Gyorstüzelő ágyú.

Alzatuk semmiben sem különbözik a középkaliberű löveg fentebb leírt alzatától.

A beirányzásra a legkisebb kaliberű ilyen ágyúknál egyszerű válltusa szolgál, amely a visszalökés enyhítésére gummival van kipárnázva s amelyhez a tüzér a célzásnál éppen úgy, mint a puskával való célzásnál, vállával támaszkodik. A nagyobbak a nehéz lövegekéhez hasonló fékberendezéssel vannak ellátva.

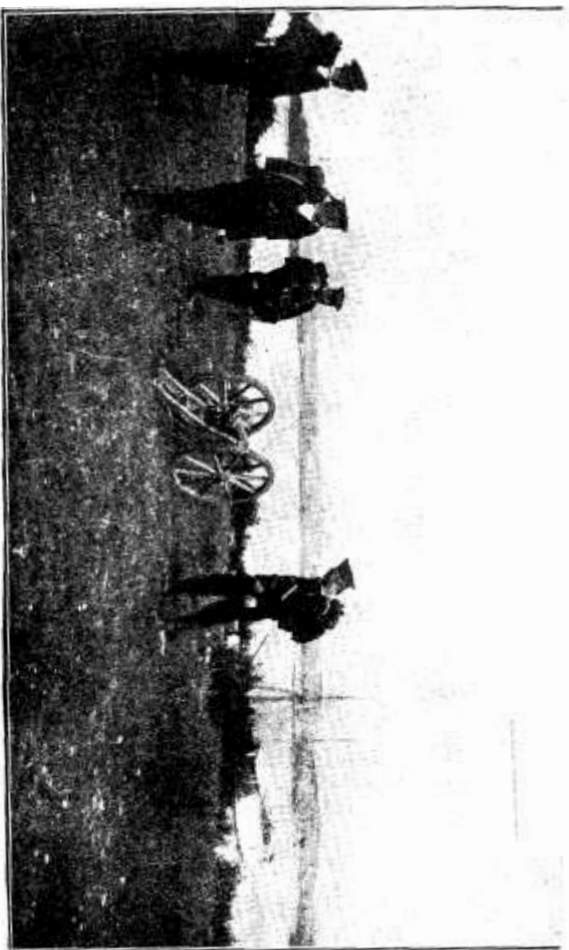
A legkisebb kaliberű ágyúkat, valamint a golyószórókat (mitrailleuse, géppuska) egy egyszerű irányzékkel és célgombbal állítják be a célra. A nagyobbak távcsővel vannak felszerelve.

Sötét éjjel azonban, amikor a torpedónaszádok legnagyobb előszeretettel intézik támadásaikat, a legjobb szem sem tudja célbavenni ezeket a tárgyakat, mert sem a célgomb, sem az irányzék (vagy a távcsőnél a fonálkereszt) éjjel nem látható és így a célzási pontok egy egyenesbe nem hozhatók. Ezt elkerülendő, a célgomb és irányzék egy-egy kis hasadékkal van ellátva, amelyen egy-egy — az egyik vörös, a másik zöldszínű, hogy a pontokat a sötétben meg lehessen egymástól különböztetni — villanylámpa fénye szüremlik keresztül. Erősnek nem szabad ezeknek a fényforrásoknak lenni, mert különben a célzót elvakítják.

A távcsöves irányzéknál a fonálkereszt mellett levő kis üregben tükör előtt egy kis villanylámpás van beszerelve, amelynek fénye a tükrőről a fonálkeresztre vetődik és azt enyhén megvilágítja anélkül, hogy a szemet vakítaná. A lámpákat akkumulátorok táplálják.

A lövedék — túlnyomóan gránát — a töltényhüvelybe állandóan be van préselve és igen gyakran a pályáját jelző berendezéssel (fénycsóva) bír, amely az éjjeli belövést a gyorsan tovairamodó torpedónaszádokra nagyban elősegíti.

Ezeket a fixen elhelyezett kis kaliberű lövegeken kívül minden hajó fel van szerelve partraszállások és más szárazföldi hadműveletek céljaira néhány kis tábori ágyúval, amelyek emberi vontatásra vannak berendezve és kerekes alzatukról a partraszálló csónakokon lévő fix alzatokra szerelhetők át, hogy a partnak a partraszállás élőit netán szükségessé váló megtisztításában aktív részt vehessenek.



18. kép: Felső parti-egyő lövésze kétszem.

Ezekben vázoltuk volna röviden mindazt, ami a tengeri szörnyeknek kevésbé hozzáférhető, titokzatos életében jellegzetes.

Láthattuk, hogy minden részükben a technikai tökéletesség lehető legmagasabb fokán állanak. De amint bölcsőjüknel az acél- és hengermű tüzes poklában már ott virraszt az emberi zsenialitás, úgy technikailag a legmagasabb fokon álló gépezet is csak holt szerkezet marad, ha nem élteni örökké az, amit szellemnek nevezünk, ha nem ihleti meg a lélek, amely egyedül lehel életet a nemzeti védelem nagy organizmusába.



Tartalom.

Bevezetés	3
I. A modern hajótüzérség történelmi fejlődése.	
1. A harc a páncél és tüzérség között... ..	4
2. A modern hajótüzérség főjél levonásainak kialakulása.....	6
II. A hajótüzérség ma.	
1. A támadás tárgya: a páncél.....	8
2. Lövegtípusok.....	10
3. A Dreadnought-korszak	12
4. A lövedék.....	15
5. A lőanyag (lőpor)	18
III. A modern hajótüzérség segédeszközei, gépei és berendezései.	
1. Nehéz tüzérség	24
a) A lövegalapzat (lafetta).....	24
b) A nehéz lövegek tornyai és azok berendezése.....	26
c) A bölcső és fékberendezés	31
d) Az irányzék	34
2. A középtüzérség.	39
3. A könnyű tüzérség.....	46