

# Cahiers du CEFRES

N° 21, Historie vědy a techniky. Historiografie vědy a techniky, komparace vývoje oboru ve Francii a v České republice

Marcela Efmertová (Ed.)

---

Zdeněk JINDRA

**Technika a zbrojení od poloviny 19. století do počátku 20. století**

---

Référence électronique / electronic reference :

Zdeněk Jindra, « Technika a zbrojení od poloviny 19. století do počátku 20. století », Cahiers du CEFRES. N° 21, Historie vědy a techniky. Historiografie vědy a techniky, komparace vývoje oboru ve Francii a v České republice (ed. Marcela Efmertová).

Mis en ligne le / published on : mars 2010 / march 2010

URL : [http://www.cefres.cz/pdf/c21/Jindra\\_2001\\_technika\\_zbrojeni\\_19-20\\_stoleti.pdf](http://www.cefres.cz/pdf/c21/Jindra_2001_technika_zbrojeni_19-20_stoleti.pdf)

Editeur / publisher : CEFRES USR 3138 CNRS-MAEE

[://www.cefres.cz](http://www.cefres.cz)

Ce document a été généré par l'éditeur.

© CEFRES USR 3138 CNRS-MAEE



# TECHNIKA A ZBROJENÍ OD POLOVINY 19. DO POČÁTKU 20. STOL.

. Zdeněk Jindra:

Problematika zbrojní techniky a zbrojní výroby, která je předmětem tohoto příspěvku, je součástí dosud málo probádaných, avšak aktuálních otázek širšího dosahu:

1. z jakých pohnutek a jakými cestami se prosazovaly nové technické vymoženosti ve vojenství,
2. jak se technické vymoženosti přenášejí ze zbrojního průmyslu do civilní výroby podle tzv. spin-off-effect či retombée technologique, teorie, která se vynořila po 2. světové válce, ale o jejímž praktickém uplatňování lze nalézt důkazy už na konci 19. století.

I když se za těžiště největších převratných změn v zavádění nové zbrojní techniky a hromadné výroby zbraní považuje spíše skloněk 19. a počátek 20. století, musíme vyjít z toho, že zásadní kvalitativní skok v konstrukci a výrobě moderních palných zbraní započal zhruba už ve 30. - 40. letech 19. století. To znamená, že přibližně 80 let po zahájení průmyslové revoluce v textilnictví dozrála doba také k technickému převratu a industrializaci válečnictví (případně se hovoří o „strojovém období“ vedení válek). Není ovšem na místě, abychom zde tento převrat sledovali od jednoho vynálezu nebo vynálezce k druhému, spíše jde o to, abychom nejprve v hlavních bodech naznačili předpoklady a podmínky tohoto převratu a potom, a to především, ukázali nesmírnou hloubku a dynamiku tohoto převratu v jeho základních vývojových tendencích. Při sledování těchto tendencí se nám nejlépe vyjasní už prvně položená badatelská otázka.

## ***Sociálně ekonomické a politickovojeenské předpoklady a rámcové podmínky:***

Prvním a základním předpokladem modernizace válečnictví v hospodářské sféře je zhruba od sklonku 18. století pozorovatelný přechod klasické průmyslové revoluce v Anglii do vyššího stádia, tj. od mechanizace lehkého průmyslu k masové výrobě železa a oceli a k výrobě strojů stroji (rozvoji strojírenství). Obojí nakonec vytvořilo půdu pro uplatnění „amerického systému“ vyměnitelnosti součástí (systeme américain de manufacture) při hromadné sériové velkovýrobě ručních palných zbraní. Z toho plyne, že čím byl průmyslový kapitalismus v dané zemi rozvinutější, tím více se v ní mohlo industrializovat i vojenství. Na druhé straně mohly na prahu 20. století průmyslově opožděné země jako Rusko, Itálie a Japonsko očekávat, že přenesou-li do svého zbrojního průmyslu nejnovější zbrojně technické vymoženosti ze západu, urychlí tím celkový rozvoj svého průmyslu.<sup>1</sup>

Stejně důležitým předpokladem v mocensko politické sféře byl růst úlohy státu, který pozorujeme od dob absolutismu a buržoazních revolucí. Vedle rostoucích zásahů státu do hospodářství se tento jev projevil zejména ve stálém posilování expanzivní a zbrojní politiky států, jak to pozorujeme od dob koloniálních a napoleonských válek až po zformování válečných koalicí (Trojspolek, Dohoda) a rozpoutání 1. světové války. Jako hlavní nástroj státu k prosazování mocenské politiky uvnitř a navenek vznikly vedle policie a četnictva stálé a masové pozemní a námořní vojenské síly, jež se začaly početně rozrůstat zejména po zavedení všeobecné branné povinnosti, mimoto i díky souběžně probíhající demografické revoluci. V dějinách německého státu, v němž se modernizace válečnictví odehrávala ve zvláště výrazné podobě, sehrála v této souvislosti výjimečnou úlohu prusko-německá armáda, vymykající se na rozdíl od západních parlamentních demokracií hluboko do 20. století průběžné a všestranné kontrole parlamentu, což mělo nakonec katastrofální důsledky pro Evropu a celý svět

Výrazem uvedených změn byl též mnohíci se počet válek a mezinárodních ozbrojených konfliktů: od poloviny 18. století. do r. 1870/71 bylo zaznamenáno na 100 větších ozbrojených konfliktů za účasti 305 států a jen v následujícím, necelém půlstoletí 1870-1914 bylo svedeno 31 válek za účasti 94 států. To mělo nevyhnutelně za následek velký růst poptávky po zbraních všeho druhu na mezinárodním trhu, neboť s výjimkou několika málo států s vyspělým průmyslem byly ostatní (okolo r. 1900 asi 2/3 všech států) odkázány na dovoz větší části zbraní z ciziny. V případě ručních palných zbraní bylo samozásobitelů či dodavatelů vícero, naproti tomu v případě technicky a materiálově náročnější výroby dělostřeleckých zbraní došlo ke koncentraci výroby a tržní monopolizaci v rukou několika málo zbrojních firem. Unikátního postavení na rychle se rozšiřujících zbrojních trzích ve světě dosáhlo od konce 19. století jmenovitě Německo: prakticky se stalo ve zbrojní výrobě ručních a dělostřeleckých palných zbraní nejen státem naprosto soběstačným, nýbrž pravděpodobně i největším vývozcem zbraní v celosvětovém měřítku.

---

<sup>1</sup> Srv. C. Trebilcock, British Armaments and European Industrialization, 1890-1914, in: The Economic History Review, Vol. XXVI (1973), No. 2, s. 254-272.

Materiální potřeby armády a námořnictva nabývaly zvl. od krymské války 1853/56 masového charakteru, i když skoro až do r. 1914 ani ne tak v relativním ohledu, to znamená co do množství tzv. „tvrdého“ vojenského náčiní (tj. chladných a palných zbraní a munice, válečných plavidel a námořního náčiní, letadel a leteckého nářadí, vozidel pancéřovaných a obyčejných, komunikačních prostředků a ženijního náčiní) na hlavu vojáka, nýbrž spíše v absolutním počtu těchto zbraní v souladu s tím, jak se postupem doby rozrůstaly armády a vojenské rozpočty.

To odpovídá závěrům německého historika Michaela Geyera,<sup>2</sup> který rozčlenil stoletý proces vojenského zbrojení do tří fází se zcela odlišnými vůdčími složkami: a) období personálně intenzivního zbrojení 1860-1914, kdy se zbrojení soustřeďovalo v první řadě na početní růst branných sil, na osobu vojáka a jeho dril, kdy však stále více rostla role jeho výzbroje a výstroje, b) období materiálně intenzivního zbrojení 1914-1945, v němž se do popředí zbrojního úsilí a vojenských rozpočtů dostalo vybavení vojáka ničivějšími zbraněmi a dokonalejšími komunikačními prostředky, c) období kapitálově intenzivního zbrojení po 2. světové válce, v němž se do řídicích rukou vojáka vkládají stále ničivější zbraně a vynakládá se neúměrně velké množství finančních prostředků na jejich výzkum a vývoj. Geyer přirozeně stanovil mezníky mezi uvedenými fázemi podle jevů charakteristických pro německý vývoj, ale nevylučuje platnost tohoto trojčlenného rozdělení zbrojního vývoje v 19.-20. století též pro jiné země, třebaže tam asi badatelé stanoví jiné časové mezníky.

Geyerovy obecné závěry o tom, že zbrojení v letech 1860-1914 se zaměřovalo převážně na personálně intenzivní pole, nás ovšem nesmí mýlit v závěru, že počínaje krymskou válkou byly potřeby hromadné výroby zbraní pro masové armády stále očividnější a že se současně prokázala i rentabilita této výroby. To všechno bylo nakonec důležitou podmínkou pro zásadní obrat v dosavadní výrobě zbraní: v polovině 19. století započal příliv soukromého kapitálu, podnikatelské organizace a iniciativy nejprve do výroby ručních a krátce nato též dělostřeleckých palných zbraní. To, že soukromý zbrojní průmysl tuto zvláštní výrobní sféru v průběhu 2. poloviny 19. století postupně ovládl, bylo spoluurčováno také jeho aktivním zásahem do výzkumu, vyvíjení a zkoušení zbrojní techniky ve vlastních konstrukčních odděleních a na vlastních střelnicích..

### **Zbrojní technika**

Stručnou, ale výstižnou definici uvádí český vojenský expert a historik V. Karlický: „Zbrojní techniku rozumíme souhrn technických prostředků sloužících k bojové činnosti ozbrojených sil.“<sup>3</sup> Podle něho a rovněž z výše uvedených předpokladů vysvítá, že úroveň zbrojní techniky závisí na stupni ekonomického, zvláště průmyslového, jakož i celkového společenského vývoje dané země v daném historickém období. Zbrojní technika není izolovaným celkem, vytrženým z komplexu techniky vůbec, naopak opírá se o řadu odvětví techniky a zpětně je zase ovlivňuje.

Za výrazný specifický rys moderní zbrojní techniky je třeba považovat také její velmi úzké sepětí se státem a vojenskými institucemi. Máme-li na mysli 19. století, stát byl nejen hlavním zadavatelem a odběratelem všech nových zbraní, nýbrž osoboval si také právo tyto zbraně v příslušných armádních institucích konstruovat, zkoušet a vyrábět ve státních arsenálech. Hlavními strůjci, průkopníky a také výrobci zbrojní techniky byli tradičně sami příslušníci armády, důstojníci a pyrotechnici z povolání a zaměstnanci státních zbrojních dílen. S nástupem soukromého kapitálu do výroby zbraní zhruba od poloviny 19. století se však začalo i toto do té doby téměř výlučné postavení armády výrazně měnit

### **Základní tendence ve vývoji techniky a výroby zbraní v první etapě industrializace válečnictví od 40. let do konce 70. let 19. století**

Zájem na větším dostřelu a kadenci palby pěchotních a dělostřeleckých zbraní, zejména pak zkušenosti z krymské války, vedly postupně ke všeobecnému přechodu od dosavadního nabíjení zepředu k nabíjení zezadu. Souběžně s tím se u těchto zbraní prosadil i princip drážkování hlavní oproti doavadním hladkým hlavním. Obojí si dříve či později vynutilo novou konstrukci závěru a účinného zapalovače třaskavé nálože, zavedení jednotného kuželovitého náboje a kovové nábojnice a prosadilo se nejprve u ručních palných zbraní. Výchozím vzorem všech drážkovaných pušek nabíjených zezadu se stala pruská jehlovka, zaváděná od r. 1840 postupně do výzbroje pruské armády. Jejím konstruktérem nebyl poprvé voják z povolání, nýbrž původem civilní zámečnický výrobce kapslí N. Dreyse (1787-1867). O zavedení vhodných kovových nábojů do drážkovaných hlavních pušek se významně zasloužil objev francouzského důstojníka C. E. Minié (1849). Rakouské úřady tehdy promeškaly šanci, kterou jim nabízel svými stále vylepšovanými konstrukcemi vojenské zadovky český puškař S. Krnka (1849, 1859, 1866); naproti tomu přijali „krnkovku“ do své výzbroje armády Černé Hory (1866) a Ruska (1868). Francouzi zavedli vlastní model pušky zadovky teprve r. 1863, stal se známým podle jména svého vynálezce Chassepota, puškaře ze zbrojovky v Chatellerault. Úspěch pruské a francouzské pušky-zadovky

<sup>2</sup> M. Geyer, Deutsche Rüstungspolitik 1860-1980, Frankfurt a. M. 1980.

<sup>3</sup> V. Karlický, Studie o technice v českých zemích 1800-1918, sv.I., Praha 1983, s. 430.

v německo-francouzské válce 1870/71 prokázal s konečnou platností jejich výhody před zbraněmi nabíjenými zepředu. To byl rozhodující signál zbývajícím armádám, aby konečně přezbrojily na zadovky, a současně podnět pro Německo i Francii, aby hledali ještě účinnější ruční zbraně. Přezbrojování armád ručními palnými zbraněmi se napříště opakovalo skoro každých deset let.

Konstrukční vývoj děl sledoval podobnou linii, prosazoval se však mnohem nesnadněji a pomaleji než u ručních palných zbraní. Předpokládal nejen systém drážkování, s jehož návrhy vystoupilo už ve 40. letech několik vojenských odborníků (např. francouzský plukovník Treuille de Beaulieu, major sardinské armády Cavalli a Švéd Wahrendorff). Bylo třeba také sestrojít plynotěsný uzávěr hlavně, vyvinout novou dělovou střelu válcovitého tvaru s účinnou prachovou náloží a roznětkou, dát hlavní potřebnou délku, přestavět lafetu a v neposlední řadě vyrábět hlavně z pevnějšího materiálu a současně továrním způsobem. Krymská válka, kde se naposledy na obou stranách střetla hladká bronzová děla, tuto přestavbu dělostřelectva urychlila. Francie a Rakousko zvolily nejprve polovičaté řešení v podobě drážkovaného děla, jež bylo nabíjeno zepředu a odléváno postaru z bronzu. Naproti tomu Prusko bylo v Evropě a na světě prvním státem, který začal od r. 1849 zkoušet Kruppovy ocelové hlavně a přešel také s pomocí této firmy už r. 1858/61 ve svém dělostřelectvu rovnou k principu drážkované zadovky a od bronzové hlavně k masivní oceli (300 polních děl ráže 9 cm, vzor C/61). Toto přezbrojení bylo důležitou součástí vojenských reforem, kterými se Prusko připravovalo na svou nastávající roli sjednotitele Německa „železem a krví“.<sup>4</sup>

Konstrukce zbraní s drážkováním a nabíjením zezadu, nutně vyvolávající větší tlak plynů v závěru a v hlavni, musela nevyhnutelně zvýšit nároky na materiál, z něhož se až dosud hlavně pušek (svářkové, kujné železo) a děl (bronz) vyráběly. Východisko se nabízel jedině v použití plávkové oceli, která svými vlastnostmi dovoľovala podstatně zvýšit spolehlivost a výkonnost zbraní a přitom snížit i jejich hmotnost (u puškové hlavně nejméně o 1/3, u kanonu dokonce o více než polovinu). Zvláště po jednorocním obléhání Sevastopolu 1854/55 platila bronzová děla staré konstrukce za překonaná. Výkonnější polní děla nebo těžká děla s drážkovanou hlavní, zvláště měla-li být nabíjena zezadu, nutně vyžadovala jejich stavbu z kujné oceli, což však naráželo na začátku na mnohé obtíže jako byly: a) setrvačnost vojenských úřadů a konservativní myšlení důstojnického sboru, bránící každému užšímu svazku mezi armádou a ekonomikou, zvláště pak se soukromým podnikatelem a vynálezcem, b) lpení státních arsenálů na rukodělné malovýrobě zbraní v kusech a na tradičně používaných zbrojních kovech, železu a bronzu, c) vysoká tržní cena kelímkové oceli, jejíž příčinou byl d) zastaralý, těžkopádný a neproduktivní způsob tavení plávkové oceli v kelímcích podle anglické metody (objevené B. Huntsmanem okolo r. 1740), který se ocitl v polovině 19. století v příkrém rozporu s masovou výrobou surového železa a byl vyřešen teprve objevem masové produkce Bessemerovy oceli (1855), siemens-martinské oceli (1864), Thomasovy oceli (1879) a elektrooceli (1899). Z nich se jako nejkvalitnější ocel k výrobě zbraní a válečného materiálu osvědčily SM-ocel a elektroocel, vyráběné před r. 1914 jen v průmyslově vyspělých státech světa. Stojí za pozornost, že H. Bessemer (bez hutnických znalostí) byl podněcen ke konstrukci svého konvertoru právě zvýšenou poptávkou armád po vhodném a hromadně vyráběném dělovém materiálu za krymské války. Při praktickém vyzkoušení Bessemerovy oceli se však nakonec prokázalo, že její vlastnosti ji k výrobě zbrojního materiálu nepředestínají.

Krymská válka 1853/56 zaujímá v dějinách industrializace válečnictví (při nejmenším na poli námořního zbrojení) zvláštní místo, „protože v žádné jiné válce 19. století nebyl učiněn tak velký krok od válečných loďstev 18. století k válečným loďstvům 20. století.“<sup>5</sup> Očekávali bychom, že první rozhodující pokroky v tomto technickém směru učiní Anglie, vedoucí námořní mocnost 19. století, ve skutečnosti se o ně tehdy z velké části zasloužili Francouzové. Průmyslově vyspělejší a bohatší Anglie nalezla ovšem vždy prostředky, jak krátkou, přechodnou ztrátu svého prvořadého postavení v námořní moci a technickém vybavení co nejrychleji opět vyrovnat. Pronikavé změny, provedené ve válečném loďstvu pod vlivem krymské války, se týkaly: a) lodního pohonu, t.j. přesunu těžiště od plachetnic k parníkům, poháněným lodním šroubem, b) vylepšení a posílení lodní artilerie, zejména zavedení těžkých děl s jednotným kalibrem, což zjednodušilo výrobu a přísun munice, usnadnilo obsluhu děl a umožnilo i výměnu jednotlivých dílů (jako vynálezce výbušných granátů a bombového děla proslul franc. generál H. Paixhans), c) pancířem chráněné plovoucí baterie (batteries flottantes) s 11 těžkými děly, jež jako první použilo při obléhání Sevastopolu francouzské loďstvo, d) postavení prvního obrněného křižníku na světě ve Francii, zprvu s dřevěným trupem („Gloire“, 1857-60), který Anglie trumfovala postavením

---

<sup>4</sup> Blíže srv. Z. Jindra, Nová zbrojní dělostřelecká technika a převrat v její výrobě v Prusku v předvečer války s Rakouskem 1866, in: Hradec Králové 1866-1991 Königgrätz. Sborník příspěvků mezinárodní vědecké konference (6.-8. 6. 1991) (W. Treue, Der Krimkrieg und die Entstehung der modernen Flotten, Göttingen 1954, s. 135), Praha 1991, díl III., s. 281-302 (deut. Résumé).

<sup>5</sup> W. Treue, Der Krimkrieg und die Entstehung der modernen Flotten, Göttingen 1954, s. 135.

„Warrior“ s železným trupem (1859-60) a prakticky tím v 60. letech zahájila první závody ve zbrojení na moři. V neposlední řadě dala pak krymská válka na pořad dne také problém hromadné výroby zbraní.

Výroba palných zbraní patřila až do té doby nejzaostalejším výrobním odvětvím. Šlo v podstatě o kusovou, mnohdy ještě manufakturně organizovanou malovýrobu, při níž se kromě tradičních materiálů užívalo mnohem více ruční práce než strojů a kterou navíc od dob absolutismu téměř výlučně obstarávaly státní slévárny děl a vojenské puškařské dílny. V okamžiku, kdy se vojenské instance rozhodly přijmout princip nabíjení zezadu a drážkování hlavní, bylo nutné starou praxi radikálně změnit, to znamená: a) zavést sériovou velkovýrobu ručních palných zbraní na moderních kovoobráběcích strojích (většinou amerických) a podle principu vyměnitelnosti součástek, jak je předvedla na světové výstavě v Londýně americká fa. Colt, b) vyrábět tyto zbraně z oceli, jak to na téže výstavě nabízel Krupp, c) mobilizovat k tomu potřebný kapitál, výrobní potenciál a moderní techniku na půdě soukromé iniciativy, konkurence a zájmu o zisk. Na takové proměny nebyly důstojnický sbor ani státní arzenály svým vybavením vůbec připraveny. Proto se musel tohoto úkolu ujmout soukromý zbrojní průmysl. V USA se tak stalo, alespoň ve výrobě ručních palných zbraní, již v první polovině 19. století, v Evropě se považuje za první takovou továrnu Dreyseova puškárna, založená r. 1841 v Sömmerda u Erfurtu. První firmou na světě, která zahájila lití děl z ocele ve velkém, byla ocelářská a strojírenská firma Fried. Krupp/Essen, která předvedla první ocelové dělo na I. světové výstavě v Londýně (1851) a obdržela r. 1859 první velkou zakázku na 300 hlavní od Pruska. Krupp se dostal ke zbrojní výrobě skoro ve stejné době a po stejných cestách, to znamená přes hutní výrobu oceli a strojů jako o většinu jiných, později proslulých soukromých velkovýrobci děl. Pro Kruppa stejně jako pro ostatní čelné zbrojovky zůstalo pak souběžné spojení s tzv. mírovou výrobou charakteristické i v dalších desetiletích.

firma	rok založení	prvotní specializace	vstup do výroby děl
Krupp/Essen	1811	metalurgie, strojírenství	1847/59
Whitworth/Manchester	1833	obráběcí stroje	1858
Armstrong/Elswick	1847	strojírenství	1857/65
Vickers/Sheffield	1828	metalurgie, strojírenství	1869/88
Schneider/Creusot	1836	metalurgie, strojírenství	1870/71
Škoda/Plzeň	1859	strojírenství	1890

Neobyčejně rychlý růst zbrojního průmyslu v 60.-70. letech 19. století lze nejlépe doložit na příkladu firmy Krupp/Essen, která dosáhla v této době zcela mimořádného postavení na zbrojním trhu, když monopolně ovládla domácí trh a stala se největším vývozcem ocelových děl ve světovém měřítku. Za to děkovala i tomu, že se brzy zbavila technického poručnickování pruské dělostřelecké komise. Už r. 1862 předvedla na světové výstavě v Londýně první dělo vlastní konstrukce a o čtyři roky později disponovala též vlastní pokusnou sřelnicí a speciální kanceláří pro konstrukci zbraní. Současně jí přálo to, že ve výrobě masivních děl z ocele jí po dlouhou dobu nemohl konkurovat žádný podnik v Evropě. Ve Francii byla po celá 60. léta výroba děl v rukou státních arzenálů, kde se děla nadále zhotovovala z bronzů nebo z litiny. Východiskem z této situace nemohla být ani soukromá výroba děl na export, protože tomu bránily až do r. 1885 zákonné předpisy. Obrat nastal teprve po francouzské porážce, když ministerstvo války r. 1874 rozhodlo přezbrojit dělostřelectvo na bázi ocele. Rovněž ve *Velké Británii* platil až do 80. let (s výjimkou let 1859/63) státní výrobní monopol, umožňující státnímu arzenálu ve Woolwich dodávat britskému loďstvu a armádě předovky z bronzů nebo litiny. Na rozdíl od Francie tu však měly volnou ruku ve vývozu dvě strojírní W. Armstrong/Elswick a J. Whitworth /Manchester, jež přistoupily k výrobě děl s nabíjením zezadu rovněž v letech 1857/60. Jejich děla se však materiálovou kvalitou nevyrovnala Kruppovým dělům, neboť se zhotovovala úplně jiným technickým postupem. Rozvoj výroby ocelových děl nastal v Anglii teprve od konce 70. let. Armstrong byl nicméně od americké občanské války druhým největším vývozcem děl na světě a dominoval zejména na trhu lodních kanonů. Rovněž v *USA* přijal kongres rozhodnutí o přechodu k ocelovým dělům teprve r. 1887. A co se týče *Ruska*, země s nejpočetnějším dělostřelectvem v Evropě, to sice mělo už v 60. letech v Petrohradě a Permu dvě ocelárny a dělovky, protože však neměly dostačující výrobní kapacitu a technické zařízení, Rusko se stalo od r. 1863 největším cizozemským kupcem Kruppových děl. Tomuto stavu také odpovídaly souhrnné výsledky fy. Krupp ve výrobě a vývozu děl do poloviny 80. let.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Z. Jindra, Zur Entwicklung und Stellung der Kanonenausfuhr der Firma Friedrich Krupp/Essen 1854-1912, in: Wirtschaft, Gesellschaft, Unternehmen. Festschrift für Hans Pohl zum 60. Geburtstag, hrsg. von W. Feldenkirchen, F. Schönert-Röhlk und G. Schulz, Stuttgart 1995 (VSWG Beiheft Nr. 120b), s. 965.

období	celkový počet zhotovených děl	z toho vývoz do ciziny celkem v %
1847-1860	602	97 16,1
1861-1873	9 691	4 853 50,1
1874-1886	12 694	8 457 66,6

Důvodů, jež vedly soukromého podnikatele angažovat se ve zbrojní výrobě, bylo více: a) Jako zákazník vystupuje na zbrojním trhu domácí státní fiskus, který nakupuje ve velkém a pravidelně, v závislosti na potřebách přezbrojení nebo zvýšeného zbrojení, mimoto se příliš neohlíží na ceny a dokonce vyplácí na sjednané zakázky velké zálohy. b) Možnost získat tytéž výhody u státních zákazníků v cizině. c) Vysoká rentabilita zbrojní výroby - z porovnání obrátu firmy na kontu zbrojní a mírové výroby jasně vyplývá, že Krupp tržil na jedné tuně válečného materiálu 7-8 krát více nežli na tzv. mírových výrobcích, při čemž nikde nenajdeme doklad, že by obdobná výrazná disproporce existovala také mezi výrobními náklady obou tovarů. Spíše je v literatuře vždy znovu potvrzováno, že zbrojní průmysl jako celek dosahuje (v námi popisovaném období) 3-4 krát větších zisků nežli ostatní odvětví průmyslu se stejným technickým výkonem.

Kruppovy obrovské výkony na poli zbrojní výroby byly umožněny nasazením nových technologických postupů (např. po prvé v Německu zavedl besemerování - 1862 a martinování - 1869) a rozsáhlého strojního zařízení (např. obří buchar "Fritz" - 1859/61, k tomu velký počet parních a pracovních strojů) a v neposlední řadě zaměstnáním velkého počtu strojních inženýrů a techniků, chemiků a metalurgů. Posledně uvedení našli místo ve zkušebním ústavu pro mechanické zkoušení oceli a v chemické laboratoři k analyzování surovin, které zřídil Krupp 1862/63 jako jeden z prvních hutních podnikatelů v Německu. K tomu však třeba dodat, že vnitropodnikový statut přijatého inženýra značně spoutával: na jedné straně mu zaručoval vyšší plat, bezplatné bydlení a mimořádné gratifikace, na druhé straně mu pracovní smlouvou jednoznačně vymezoval podřízené místo v aparátu podniku a zavazoval ho k přísnému dodržování podnikového tajemství, a to i po opuštění podniku. Se služebním poměrem u Kruppa nebyly slučitelné ani publikace, přednášky nebo účast na vědeckých diskusích v oboru. Kruppův inženýr neměl rovněž právo nechat si nějaký objev patentovat na své jméno a musel slíbit, že v případě rozvázání pracovního poměru nevstoupí do konkurenčního podniku nebo nebude samostatně podnikat ve stejné branži, v jaké pracoval u Kruppa. Uvedené služební závazky pravděpodobně představovaly jistou překážku pro uplatňování procesu "spinn-off" z Kruppova podniku směrem ven, ale zda a v jaké míře tomu doopravdy bylo, o tom nemáme spolehlivé konkrétní doklady.

### ***Základní tendence ve vývoji zbrojní techniky a výroby v druhé etapě industrializace válečnictví od 80. let do r. 1914***

Mezi lety 1880-1914/18 došlo k mimořádně velkému nahromadění technických vynálezů a inovací na poli vojenství: kromě nových explozivních látek se ve výzbroji objevily opakovací puška, kulomet, rychlopalné dělo a děla velkých kalibrů, pancéřové desky na lodích a klenuté pancěře v pozemních opevněních, velké bitevní lodě (dreadnoughty), torpédové čluny, ponorky a vojenské letectvo. Průvodním jevem tohoto technického vypětí bylo stupňování napětí v mezinárodních vztazích a stálý růst vojenských výdajů. Zejména po zformování trojspolku a "entente cordiale" začala žít Evropa ve stavu "ozbrojeného míru". V obou koaliciích bylo úhrnem vydáno na armádu a loďstvo:<sup>7</sup>

v letech	1881 – 1890	1891 – 1900	1901 – 1910
miliard franků	31	39	64

Právě na této živné půdě vyrostly v čelných průmyslových zemích velké zbrojní koncerny: v Německu vedle Kruppa firmy Rheinmetall, Loewe, Mauser a Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken, ve Francii Schneider a jiní, ve Velké Británii Armstrong a Vickers, v USA Bethlehem Steel a Du Pont, v Rusku Putilov, v Rakousku-Uhersku Škoda a Steyr Werke, v Itálii Terni a Ansaldo. Do největších zbrojních koncernů byly na přelomu století, jakmile se závody ve zbrojení přenesly i na moře, začleněny také loděnice, zčásti stavějící válečné, zčásti též obchodní lodě.

Pozoruhodnou skutečností všech významných zbrojně technických objevů tohoto období byla také zvýšená úloha vědy a výzkumných center na jejich vzniku a zdokonalování. S finanční podporou státu a průmyslu byla zbrojní technika v čelných průmyslových zemích postavena na vědecké a teoretické základy, čímž se jí v krátké době podařilo převzít vůdčí postavení v technickém rozvoji vůbec. V té době se např. z nauky o dělostřelectvu stala samostatná vědní disciplína, jež se pěstovala na Akademických a vyučovala na

<sup>7</sup> M. Pavlovič (Veltman), Mírovaja vojna 1914-1918 i grjaduščije vojny, Leningrad 1925, s. 167.

technických školách a vojenských učilištích. Byly zformulovány zákony vnitřní a vnější balistiky, sestrojen přístroj k měření rychlosti střely, vypracovány střelecké tabulky a matematickými výpočty zdůvodněny i takové převratné změny ve výrobě těžkých děl, jako byla např. umělá konstrukce plášťové hlavně (2-3 na sebe navlékané válce, oproti drátové hlavni Armstronga), kterou s přímou technickou podporou ruských vojenských odborníků uplatnila od konce 60. let fa. Krupp. Současně došlo i k vědeckému rozpracování řady otázek týkajících se mechaniky stavby lodí. – V téže době přispěly k úzkému propojení mezi vědou a technikou laboratoře, výzkumné, konstrukční a zkušební oddělení, které si zřizovaly samotné zbrojní velkopodniky. Jako příklad uveďme vývoj těchto zařízení u firmy Krupp/Essen, počínaje zřízením zkušebního ústavu (1862) a chemické laboratoře (1863). V r. 1883 k nim přibyl “Chemicko-fyzikální pokusný ústav”, který měl spíše badatelský charakter a v němž postupně pracovali známí odborníci na poli metalurgie (B. Strauss, E. Maurer, E. Ehrensberger, prof. Stribeck aj.). R. 1909 dostala tato tovární zařízení novou společnou budovu a roční rozpočet 600.000 M. O jejich náplni uveďme alespoň jeden údaj: počet zde provedených chemických analýz vzrostl ze 17 000 (1889) na 750 000 (1913) a počet laborantů ze 17 na 161 osob.

Užší spolupráce mezi vědeckými, průmyslovými a vojenskými institucemi vedla k tomu, že se rytmus technického pokroku ve vojenství stále zrychloval, tj inovace nebo vyvinutí nových zbraní, jež dříve trvaly i několik století, byly nyní dílem desetiletí nebo jen roků, a to především zkrácením tzv. inkubačního období potřebného k vyvinutí a experimentálnímu ověření příslušného objevu. “Technickou revolucionářkou” se v této době stala zejména chemie, vysoce rozvinutá zvláště v Německu. Tak uplynulo např. jen několik let od objevu syntézy amoniaku k jeho výrobě (Haberova-Boschova metoda 1909-1914), zejména k využití při hromadné výrobě explozivních látek, bez níž by se německý muniční průmysl, blokadou odříznutý od dovozu chilského ledku, zhroutil už po prvním roce války; Krupp umožnil rychlou výstavbu tohoto výrobního zařízení dodávkami speciálních kyselinovzdorných ocelí. Ale už předtím se stala mezníkem ve výrobě explozivních látek 80. léta 19. století.

Po více než 500 let trávající éře černého střelného prachu byl v 80. letech 19. století na nitroglycerinové bázi objeven bezdýmý střelný prach (A. Nobel a jiní), který umožnil podstatně zvýšit dostřel, rychlost a účinnost střelby z palných zbraní. Tak pozvedlo např. pouhé použití nového střelného prachu jistotu zásahu pušky o 20 %. Stejně tak byly palebné výsledky francouzského děla z r. 1891 116x vražednější než účinky původního francouzského děla z r. 1870. To dalo čelným zbrojovkám podnět k velkému soutěžení v konstrukci rychlopalných zbraní, avšak s výsledkem, který byl obvykle jen dílčí a dočasný. Jak konstatoval známý německý vojenský expert a publicista J. Castner v r. 1900: “... nikdy neumdlévající technika vytváří stále lepší zbraně ..., a jakkoli se to zdá být paradoxní, přece se ve skutečnosti stává, že dělo bývá zastaralé už když je předáváno armádě k užívání ... Otázka vyzbrojování se proto podobá šroubu, který nemá konce a ustavičně se otáčí.”<sup>8</sup>

Na poli ručních palných zbraní dospěl technický vývoj od r. 1870 ve všech armádách k zavedení opakovací pušky se zásobníkem na 5 ocelových plášťových střel s kovovou nábojnicí. Ta při kalibru zmenšeném z 11,1 mm (německá jehlovka Model 71) na 7,9 mm (Mauserova puška Model 98) a úbytku na váze ze 4,5 na 4,1 kg docílila dvojnásobné počáteční rychlosti střely, zdvojnásobila počet ran za minutu na 20-25 a současně zvětšila průraznost střel a také jejich dostřel z 1600 na 2000 m. Mimoto dala americká občanská válka popud k vynálezu mechanické strojní pušky (Gatling), jejíž evropskou obdobou byla mitraillesa, nasazená Francií proti Němcům ve válce r. 1870/71. Využitím zpětného nárazu a tlaku plynu v hlavni dospěl Američan H. Maxim r. 1885 k sestrojení kulometu, který střílel až 600 ran za minutu a stal se už před vypuknutím světové války v různých systémech (Hotchkiss, Madsen, Vickers, Schwarzlose, Parabellum, Škoda) součástí výzbroje všech armád.

Ještě většího zesílení účinnosti střelby palných zbraní se dosáhlo v 90. letech konstrukcí rychlopalného kanonu, který měl čtyři charakteristické znaky: zákluzný systém na lafetě, rychločinný závěr, ochranný štít a jednotnou municí. Bylo to dělo s tzv. brzdovratným zařízením, s nímž šly v nepatrně obměněných modelech do 1. světové války všechny armády. Z technického hlediska to byl nesmírně komplikovaný, speciálně pro vojenské účely zkonstruovaný výbušný pohonný stroj s obrovskou termodynamickou energií (např. šestipalcové lodní dělo vyvinulo 279 000 HP a mohlo vystřelit 6-8x za minutu). Vezmeme-li jen nový polní kanon, pak už ten svým výkonem dvojnásobně předstihl výkon děla z r. 1890. Známý německý historik strojírenství Conrad Matschoss to r. 1915 komentoval: “Odstup, který dělí dnešní dělo od děla z r.

---

<sup>8</sup> J. Castner, Waffenindustrie, in: Das Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien, Leipzig 1900, s.

1890, je nesrovnatelně větší nežli ten, jímž se odlišuje dělo 80. let od jeho prvního předchůdce ve 14. století.”<sup>9</sup> V originální konstrukci tohoto děla Francie předstihla svou “pětasedmdesátkou” (ráže 75 mm Model 1897) Německo, lépe by bylo říci, že fa. Schneider/Creusot konstrukcí této zbraně porazila firmu Krupp/Essen, která projevila v té době neobyčejnou technickou sterilitu. I když měla už v listopadu 1888 v rukou výkresy a propočty svého inženýra Konrada Haussnera o “dlouhém zákluzu hlavně”, prohlásila je za nevhodné a nechala Haussnera odejít ze svých služeb. Haussner si nechal poté svůj vynález patentovat a ve spolupráci s H. Ehrhardtem, majitelem firmy Rheinmetall/Düsseldorf, přivedl po necelých deseti letech svůj vynález až k realizaci a k výrobě. Tak se stal prvním výrobcem rychlopalného děla se zákluzem hlavně v Německu ne Krupp, nýbrž Rheinmetall. Zanedbání technického rozvoje mělo pro Kruppovu firmu a pro Německo tři nedozírné následky: a) Krupp ztratil vedoucí pozici v evropské a světové konstrukci a produkci lehkých polních kanonů, b) z Ehrhardtovy firmy vyrostl záhy druhý největší výrobce lehkých kanonů v Německu a tedy pro Kruppa velmi nebezpečný domácí konkurent, c) německé polní dělostřelectvo si muselo nechat líbit, že zůstalo ve své modernizaci o několik let pozadu za Francií a také Ruskem, neboť rychlopalný kanon se zákluzem získalo do své výzbroje teprve r. 1905/08, to znamená 8-10 let po Francii.

Jestliže moderní způsoby výroby umožňovaly v relativně krátké době vyvinout a v masovém měřítku vyrábět stále nové útočné zbraně, tentýž mechanismus vedl nakonec k hledání stejně účinných nebo ještě dokonalejších protizbraní. Toto soutěžení mezi mečem a štítem, mezi střelou a pancéřem provází dějiny válečnictví od samého začátku, ale nikdy nenabývalo takové ostrosti a intenzity jako v období rozvoje moderního továrního průmyslu a industrializace válečnictví. Německý císař Vilém II., nadšený obdivovatel všeho, co souviselo s vojenstvím, s pobavením charakterizoval tuto stále na vyšší úrovni obnovovanou disproporcii dvou základních složek zbrojní techniky jako “houpačku obranných a útočných zbraní.” Její funkci alespoň na straně hledání ochrany lodí proti stále větším kalibrům lodních děl si můžeme názorně ukázat na vývoji v 2. polovině 19. století:

První pancéřové desky, jimiž byly chráněny francouzské plovoucí baterie a první pancéřované křižníky, postavené 1859/60 ve Francii a Anglii, byly 11-12 cm silné a tvořilo je několik dohromady snýtovaných železných plechů. Od nich přešlo loďstvo k válcovaným deskám z pudlovaného železa, které byly postupně zesilovány až na technicky únosnou mez 55 cm (1876). V té době zavedli Angličané jako přechodné řešení “sendvičovou konstrukci” (několik železných desek prokládaných teakovým dřevem). 1875-1889 sendviče vystřídaly jednak homogenní, povrchově kalené desky z plávkové oceli od firmy Schneider/Creusot, jednak anglické kompaundní desky (1/3 ze svárkového železa, 2/3 z plávkové oceli). Až do té doby se fa. Krupp účastnila souboje mezi dělem a pancéřem na straně vyvíjení lodních děl a granátů a v ostré konkurenci s Anglií se jí podařilo získat postavení monopolního dodavatele těchto děl pro německé, nizozemské a rakousko-uherské loďstvo. Na prahu 90. let uvedla fa. Schneider/Creusot na trh ocelo-niklové desky a vzápětí je ještě vylepšil American Harvey. Právě v tomto okamžiku vstoupila do soutěže fa. Krupp a společně se Stummovou hutí v Dillingenu (Sársko) vyvinula niklochromový “Kruppův pancíř”, který až do světové války už žádná jiná firma na světě nedokázala překonat. Na základě tohoto zbrojního monopolu mohl Krupp diktovat ceny pancéřových desek na domácím trhu a učinit na sobě poplatnými i cizí státy, jimž desky buď přímo prodával anebo jim poskytl výrobní licenci. Výroba pancéřových desek se tak stala v předválečné době nejrentabilnější částí veškeré Kruppovy zbrojní výroby:<sup>10</sup>

Rentabilita peněžního obrátu u hlavních artiklů fy. Krupp v obchod. letech 1903/04-1913/14 (v %)		
mírový materiál	zbrojní materiál	pancéřové desky
18,2	31,2	60,2

### ***Fenomén “spinn-off”***

Podle anglického historika C. Trebilcocka<sup>11</sup> je “spinn-off” sice moderním termínem z období po 2. světové válce, ale není to žádný moderní problém omezený na druhou polovinu 20. století. Trebilcock to

<sup>9</sup> C. Matschoss, Die Technik im Kriege einst und jetzt, Berlin 1915.

<sup>10</sup> W. Feldenkirchen, Die Eisen- und Stahlindustrie des Ruhrgebiets 1879-1914, Wiesbaden 1982, s. 298 (roční průměry za 11 let vypočetl autor Z. J.).

<sup>11</sup> C. Trebilcock, „Spinn-off“ in British Economic History: Armament and Industry 1760-1914, in: Economic History Review, Vol. XXII (1969), No. 3, s. 474-490; C. Trebilcock, „Spinn-off“ and the Armament Industry: A Rejoinder, in: Economic History Review, vol. XXIV (1971), No. 3, s. 464-468; C. Trebilcock, British

dokládá na příkladu anglického zbrojního průmyslu ve třech desetiletích před 1914. Ukazuje zde, že řada tehdy významných inovací se dostala do všeobecného strojírenství a loďařského průmyslu prostřednictvím předních zbrojních firem, a to viditelně od té doby, co byl v 80. letech zrušen státní výrobní monopol a soukromé zbrojní firmy mohly počítat s polovinou až se dvěma třetinami všech státních zbrojních zakázek. Právě toto zajištění a v příštích letech i rozšiřování domácího zbrojního trhu zbavilo zbrojní firmy značné části rizika platného při hromadné výrobě zbraní, umožnilo jim získat nový investiční kapitál, zakoupit nejmodernější obráběcí stroje, široce podporovat výzkum a tímto způsobem povýšit zbrojní průmysl na technicky nejprogresivnější branži anglického průmyslu. To přineslo dvě závažné konsekvence. Jednak to britským zbrojním koncernům umožnilo zbrojní materiál ve velkém exportovat a v nejednom případě s úspěchem konkurovat německým a americkým firmám. A co bylo při nejmenším stejně důležité, objevy a inovace, docílené ve zbrojní výrobě, nacházely dříve či později uplatnění v civilní dopravě, ve výrobě jízdních kol a automobilů, při stavbě lodí a u dalších strojírenských výrobků. Jako názorné příklady uvádí Trebilcock: primární uplatnění amerického principu vyměnitelnosti součástek v sériové výrobě ručních palných zbraní v Birminghamu; vyvinutí tvrdších, případně rychlořezných legovaných ocelí (s přísadou niklu, chromu, magnesia a wolframu); průkopnickou úlohu válečného loďstva při přechodu na pohon parními turbinami. Z poznatků Trebilcocka také vyplývá, jakými cestami k uplatňování nebo přímo přenášení technik a inovací ze zbrojní do civilní výroby docházelo: vedle přímého prodeje polotovarů (např. legovaných ocelí) to mohl být prodej licencí (např. Vickersových parních turbin) nebo k tomuto procesu docházelo přímo uvnitř dotyčného koncernu nebo podniku, když v něm bylo zřízeno např. oddělení na výrobu jízdních kol anebo byla přímo do koncernu začleněna automobilka. Např. dvě ze tří neúspěšnějších britských automobilek před r. 1914 (Wolseley, Daimler) se dostaly pod kontrolu dvou čelných zbrojních koncernů Vickers a BSA.<sup>12</sup>

Není pochyb, že fenomén “spinn-off” působil také v jiných zemích. Ve svých poznámkách k vývoji zbrojního průmyslu ve Francii se jej např. ve stejné době jako C. Trebilcock krátce dotkl též francouzský historik F. Crouzet.<sup>13</sup> Na základě svých výzkumů k dějinám firmy Fried. Krupp/Essen nepochybuji o tom, že Trebilcockem popsán způsob přenášení technických vymožeností ze zbrojní výroby do mírové, případně naopak, byl praktikován už v období před r. 1914 také uvnitř Kruppova podniku. Byl to přirozený důsledek jeho organického růstu v letech 1860-1900, kdy se z původní malé ocelárny vytvořil velký kombinovaný koncern, který se členil vertikálním směrem (od surovin k polotovarům a tovarům) a horizontálním směrem (od výroby nástrojů, válců, železničních a lodních součástí a dalších “nástrojů míru” k “nástrojům války” a stavbě válečných lodí). Uvnitř takového smíšeného koncernu nebylo mezi “mírovými” a “válečnými” resorty nikdy pevných hranic. Nejenže oba měly společnou základnu ve výrobě surovin a polotovarů i společnou obsluhu dopravní a energetickou. Stejně důležité bylo, že také mnohé pracovní stroje a s nimi celé dílny mohly po malých úpravách sloužit oběma účelům, podle toho jak právě docházely objednávky. Tak se stávalo, že “mírová” produkce mohla někdy předčít produkci pro válečné účely a jindy tomu mohlo být právě naopak. Za těchto okolností nelze charakter Kruppova podniku jednoduše posuzovat podle váhového množství “mírových” či “válečných” výrobků, nýbrž je to spíše záležitost relativního významu zbrojní či mírové výroby podle docíleného obrátu a zisku a také vztahu firmy k trhu. Podnikateli nemohla být vůbec lhostejná prostá kalkulace, že 50 000 t železa a oceli přeměněných na kolejnice, nástroje, pluhy, lokomotivy a jiné mírové tovary mu poskytne výtěžek ca. 40 milionů M, kdežto totéž množství přeměněné v pancéřové desky, děla a granáty mu vynese mnohem větší obrát ve výši ca. 160 milionů M. Nezanedbatelné nebylo ani hledisko tržní. Zbrojní výrobu neobyčejně zvýhodňuje její napojení na velmi široký, finančně bohatě dotovaný a v podstatě nikdy nevysychající státní odbyt (zvláště podaří-li se jej monopolizovat). Mírová výroba je naproti tomu odkázána na konkurenční prostředí volného trhu. Výroba fy. Vickers byla např. v r. 1913 ze 60 % věnována mírovým účelům, ale podnik přesto nesl pečeť zbrojního koncernu. Rovněž Krupp věnoval před vypuknutím světové války na výrobu zbraní přibližně 1/20 své produkce oceli a v samotné “Gußstahlfabrik“ v Essenu a v továrních dělostřeleckých dílnách a střelnicích

---

Armaments and European Industrialization, 1890-1914, in: *Economic History Review*, vol. XXVI (1973), No. 2, s. 254-272.

<sup>12</sup> C. Trebilcock, *Science, Technology and the Armaments Industry in the UK and Europe, with special Reference to the Period 1880-1914*, in: *The Journal of European Economic History*, vol. 22, No. 3 – Winter 1993, s. 565-580.

<sup>13</sup> F. Crouzet, *Remarques sur l'industrie des armements en France (du milieu du XIXe siècle a 1914)*, in: *Revue historique*, 98e année – tome CCLI (1974), s. 409-422.

pracovalo tehdy pouze 39 % všech zaměstnaných. Přesto je směřodátné to, že z celkového obratu za poslední čtyři předválečná léta připadaly na válečnou výrobu plně 2/3.

Jako názorný příklad toho, jak se mohou uvnitř jednoho koncernu přenášet technické vymoženosti ze zbrojní do mírové sféry, může posloužit vývoj strojírenské firmy Grusonwerk v Magdeburku, která se stala r. 1893 součástí Kruppova koncernu. Gruson přišel v 60. letech na způsob výroby tvrzené litiny a našel pro tento materiál uplatnění nejprve na železnicích (vyhýbky, kola) a v další strojírenské výrobě, pak z něj vyráběl dělové granáty proti pancéřovým cílům a nakonec na tomto poli zcela triumfoval, když ve spojení s vojenským konstruktérem Schumannem vyráběl z tvrzené litiny jako jediná firma na světě klenuté pancéřové věže pro pozemní opevnění. Po připojení ke Kruppovu koncernu rozhodlo generální ředitelství ponechat v magdeburském podniku výrobu pevnostních pancířů, ale současně považovalo za výhodné rozšířit jeho tradiční výrobky z tvrzené litiny na mnohatunové rozmělnovací a drtící stroje pro kamenolomy, cementárny, úpravny rud, válcovny, mlýny, cukrovary, olejovny aj. Výrobní orientace na těžké strojírenství byla v tomto případě nejlepším doplňkem zbrojní výroby, navazujíc na ni i po technické stránce.

Kombinovaná výroba mírového a zbrojního materiálu poskytovala zbrojnímu podniku či koncernu velké výhody zejména v krizových situacích. Tak mohl např. Krupp hned po vypuknutí 1. světové války bez velkých problémů a průtahů přestavět takřka celý podnik na válečnou výrobu, a naopak, když Německo válku prohrálo a přijalo odzbrojovací podmínky versailleského míru, mohl Krupp v poměrně krátké době přeorientovat podnik na mírovou výrobu. Problém takové přestavby záležel jen na tom vybrat k tomu účelu se nejlépe hodící výrobky. To nakonec nejlépe vystihují tři hlediska, platná pro vynucenou přestavbu fy. Krupp na mírovou výrobu po r. 1918:<sup>14</sup>

1. Byly upřednostněny vysoce hodnotné tovary, při jejichž výrobě mohlo být využito dovedností a zkušeností bývalých zbrojních dělníků a současně i speciálních vlastností Kruppových legovaných ocelí s velmi vysokou tvrdostí na povrchu (WIDIA) nebo odolných vůči kyselinám, reznutí, vysoké teplotě a stárnutí. Vedena tímto hlediskem, začala fa. Krupp ve 20. letech vyrábět konve na mléko, visací zámky, registrační pokladny, filmové promítací aparáty a jiné jemné mechanické nástroje, jakož i zubní a kloubní protézy. V očích Gustava Kruppa von Bohlen und Halbach to sice byly "krámy", které nicméně plnily dvojitou úlohu: nevzbuzovaly žádné podezření ani u veřejnosti ani u členů Spojenecké kontrolní komise a přitom zachovávaly "nesmírný fundus vědění a zkušeností" zbrojních konstruktérů a kvalifikovaných dělníků.

2. Druhým hlediskem byla snaha firmy navázat na osvědčené partnerství se státem a na dosavadní výrobní strukturu, což bylo realizováno přeměnou největší "Hindenburgovy" zbrojní dílny, postavené za války, ve velkovýrobní lokomotiv a vagonů pro státní a soukromé železnice doma i ve světě. Z těchto podnikatelských úvah se zrodila i další skupina nových strojírenských výrobků pro zemědělství, papírenský a textilní průmysl, výroba nákladních aut a speciálních vozidel pro úklid ve městech. Také tyto výrobky působily veskrze "civilně", i když např. výroba těžkých zemědělských traktorů otevřela později firmě Krupp cestu ke konstrukci tanků.

3. K třetímu, ve 20. letech naprosto tajnému hledisku se fa. Krupp přihlásila až po nástupu Hitlera k moci. Tehdy Gustav Krupp von Bohlen otevřeně přiznal, že si hned v r. 1919 předsevzal udělat i přes velké finanční oběti vše pro to, aby byla Spojenecká kontrolní komise oklamána a podnik potají připraven pro budoucí zbrojní zakázky. V tomto případě tedy měl proces "spinn-off" jakousi krycí a dočasnou úlohu a byl vlastně jen mezičlánkem, který v příhodné chvíli připravoval rozvinutí zbrojní výroby na ještě vyšší úrovni.

## **Závěry**

Rozvoj zbrojní techniky a zbrojního průmyslu probíhal od poloviny 19. století pod rozhodujícím vlivem soukromého kapitálu a podnikání, přitom však za vydatné podpory státu.

Soukromý zbrojní průmysl mohl při svém rozvoji cílevědomě uplatňovat dvě zásady, které byly pro státní arsenály naprosto nepřijatelné: a) vhodně kombinovat výrobu "mírového" a "válečného" materiálu, b) vedle snahy monopolizovat domácí zbrojní trh exportovat zbraně do ciziny. Obojí mu umožňovalo v případě války v krátké době znásobit svou výrobní kapacitu zbraní.

Na základě toho přísluší zbrojnímu průmyslu v celkovém průmyslovém a hospodářském potenciálu státu mnohem větší postavení a význam, než lze vyčíst z pouhých čísel o počtu zaměstnaných ve zbrojních dílnách nebo množství oceli použité k výrobě zbraní.

Fenomén "spinn-off" se uplatňoval nejen v Anglii, nýbrž i v jiných průmyslových zemích.

---

<sup>14</sup> Z. Jindra, Verfall und Umstellung führender Rüstungsunternehmen nach dem Ersten Weltkrieg: Das Beispiel der Steyr- und Krupp-Werke, in: Mitteilungen des Osterr. Staatsarchivs, Sonderband 5, Wien 2000.