

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.)

Dominique PESTRE

Věda a vojsko, věda a zbrojení: nastínění problematiky a představení probíhajících historických prací

Référence électronique / electronic reference :

Dominique Pestre, « Věda a vojsko, věda a zbrojení: nastínění problematiky a představení probíhajících historických prací », 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/Pestre_2001_veda_vojsko_zbrojeni.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



Věda a vojsko, věda a zbrojení

Nastínění problematiky a představení probíhajících historických prací

Dominique Pestre

Directeur d'Études à l'EHESS, Paris et Directeur du Centre Alexandre Koyré, Paris
FRANCE

Teze, již chceme dnes sledovat, je následující: od 16. století (neboť před tímto obdobím nemáme problematiku dostatečně přesně zmapovanu) považujeme aktivity vědecké a vojenské za dobře známé. Jsou v tomto čase propojeny a titíž odborníci se většinou zabývali současně oběma. Naproti historiografii vědy tyto dvě oblasti dlouho nespojovala. Argumentovala tím, že „srdce“ vědy se zabývá čistým poznáním, které je odděleno od válečných událostí a které jde svou cestou mimo ostatní lidské činnosti. Jedním z dalších argumentů bylo, že věda je přirozená vedle světa bez hranic a přátelství (svět poznání je přirozeně univerzální, vědci jsou internacionalisté), zatímco válečné a politické činnosti jsou partizánské, nahodilé a jsou pravým opakem otevřenosti a štědrosti vědy. Uvedené příklady jsou spíše ideálními normami než skutečností – ale existuje organické a historické spojení mezi praxí moderní vědy (s jejím důrazem na účinnost, na experimentování v laboratořích, na důraz při využití nástrojů a technických systémů) a inženýry, jejichž nejstaršími a nejvýznamnějšími zástupci (zvláště ve Francii) byli vojenští inženýři.

Pokusme se odůvodnit tuto posledně uvedenou myšlenku na základě rychlého historického exkursu a několika příkladů. vezmeme si za příklad „praktickou matematiku“ 16. století a zaznamenáme, že tato disciplína využívala již tehdy nejen prostředků, známých i v současné matematice (spisy a knihy o jevech anebo matematických otázkách), ale zabývala se též rozšiřováním poznání tohoto matematického pole, využíváním topografie, kartografie, geodézie, astronomie, měření poloh, matematických přístrojů (jako např. astrolábů), navigace, ale také poznatků z dělostřelectví, fortifikační činnosti, jejich konstrukčních aplikací a oblastí příbuzných. Matematik byl člověk praxe, který se často zajímal o dění ve světě díky svému praktickému umění – byl proto částečným vojákem. Jedním z nejlepších historických příkladů je bezpochyby Galileo Galilei, profesor matematiky a zároveň „inženýr“ Benátské republiky.

Akademie, uváděné v život v průběhu 17. století – Academie del Cimento ve Florencii, Académie royale v Paříži – představují ještě výrazněji zosobnění nového vědeckého programu, sloužícího k prospěchu státu. Italská akademie byla založena vévodou toskánským a převzala a zobecnila Galileův program. Radikalizovala ho a do centra svých snažení položila filozofii experimentu. Vedle využití nové filozofie nechala konstruovat všechny druhy nástrojů a technických prostředků, které by mohly sloužit i běžnému užívání. V Paříži, mimo koncepční práce, výroby a vylepšování přístrojů (podmínky dobré práce ve fyzice i podpory ze strany krále), hledala akademie způsoby nové organizace činnosti lidí, výroby, znalostí pro výrobu a propozic pro lepší využití technických prostředků (mám na mysli např. práce Buffona v oblasti správy lesního hospodářství). Co se týká vztahů s vojenskými

inženýry, byly legitimní a organické, ve výuce stejně jako v praxi a prohlubovaly se zejména v průběhu Francouzské revoluce. Nejlepšími francouzskými příklady jsou bezpochyby ze všech ostatních zejména 2 školy – ženijská škola v Mézière a poté Pařížská polytechnika (Ecole polytechnique), jimž byl zakladatelem Gaspar Monge.

Ve druhé polovině 19. století se formuje nový vztah mezi vědou a technikou, význam první se stává čím dál více závažnější pro druhou. V oblasti chemie, telegrafie, elektrotechniky a brzy též v radiotechnice čistá věda a znalosti praxe se vzájemně podporují a stejné odborníky nalezneme jak se bez omezení a ve jménu pokroku dávají do služeb vědy, techniky, průmyslu a národní obrany. Dvě významné věci je zde možno zaznamenat: věda se stává národní záležitostí (chci tím říci, že věda úplně vstupuje do služeb vznikajících moderních národů), nacionalizuje se a hraje plně svou roli v počínajících národnostních rivalitách. Přímo je využita pro získávání všech forem materiální dominance, zejména té, jež je určena pro válku a armády – tedy pro realizaci palebné síly, znalostí střeliva a kovů, rychlosti přesunů, komunikace apod. Avšak symetricky – vojenské instituce slouží vědě – mám na mysli Vojenskou geografickou službu, která disponovala podstatnými znalostmi geodetickými nebo kartografickými, nebo službu Metrologické vojenské laboratoře v Puteaux, základní pro průmysl – stejně tak množství ostatních pracovních míst (např. v akademii věd) bylo obsazeno důstojníky – vědci.

Války (a národní mobilizace, jež je doprovázejí), jak bývá zvykem, zesilují tyto popisované jevy. První světová válka nebyla výjimkou, neboť mobilizovala většinu vědců (mobilizujeme!) pro ochranu jejich vlasti. Nevyčerpatelný by byl seznam těch, kteří poskytovali své znalosti armádám k ochraně proti nepříteli (např. poznatky z oblasti zvuku a akustiky pro dělostřelectvo a podmořskou válku, z optiky pro pozemní válku) a k jeho destrukci (bojové plyny), atd.. Ve 20. a 30. letech 20. století tento vztah mezi vědou, technikou a praxí trvá s různou intenzitou podle oblastí – zemí a oborů.

Nové momenty k posouzení vztahu vědy a techniky nastávají ve vztahu k . světové válce a k válce studené. Chtěl bych se u nich déle zastavit. Nacházím dva faktory, které zvyšují nové implikace vědy ve vojenském umění. Především jsou to vědecké práce pro vojenské operace: jednak atomová fyzika (a mikrofyzika obecně) a jednak radioaktivita (a fyzika jadra). První mění pohled na materiální vědu, umožňuje výrobu krátkých vln, mění pojetí detekce (radar) a rozvíjí elektroniku (rozšiřování signálů, detektory vzdáleností atd.). Druhá směřuje ke zkoumání nukleárních výbuchů. V obou případech se radikálně mění rovnováha na bitevním poli a ve strategickém myšlení.

Druhým faktorem je, že obě uvedené války jsou totální a absolutní, kde nepřítel (nacismus a komunismus pro „svobodný“ svět) je totálním zlem, kteří je zapotřebí úplně zničit. Dobrovolná mobilizace vědců je mimořádná --Spojené království je tím nejlepším příkladem. Zdůvodněme tuto záležitost na příkladu operačního výzkumu. Operační výzkum vzniká kvůli potřebám britské protiletectvé obrany ze strachu z německého bombardování a z možného německého vylodění. Jde o absolutní pohotovost a všeobecnou mobilizaci k přežití (zvláště od května 1940 do května 1941). Je zapotřebí dlouhodobě „vydržet“, a proto předvídat a optimalizovat existující omezené prostředky. Obrana má celkovou přednost – zjišťovat co nejdříve je to

možné německé bombardéry, používat jen potřebný počet stíhaček a plánovat jejich náhradní výrobu.

Operační výzkum povolává odborníky všech disciplín pro vytvoření operačního řetězce pobřežních radarových systémů Velké Británie. Nejdříve musí fungovat informační elektronika a její lidská obsluha. Účinnost systému je nejdůležitější – radary a pozorovací systémy na zemi, zjišťování a centralizace dat, optimální využití stíhaček a protiletectvé obrany. Globální a systematický přístup je prvořadý. V tomto smyslu je hardware všudypřítomný (objevovat stále lepší radary a systémy, vymyslet zařízení pro řízení střel) a všeobecné shromažďování zdrojů vědeckých postupů a psychologický výzkum (např. k organizování zpracování dat v kontrolních místnostech) je hlavním úkolem.

V roce 1941 bylo jasné, že se Němci nevyloží ve Velké Británii, a operační výzkum se posouvá do jiných strategických míst – do generálního štábu v Coastal Command nebo pro námořnictvo. Výzkum doprovází nejen zlepšení použití nových zbraní a prostředků, ale přispívá i k optimalizaci vojenských operací (jak organizovat podmořskou válku, jak nejlépe pokrývat moře letadly, jak organizovat transatlantické konvoje – plíce Velké Británie), k otázkám zásobování obrovských armád na zeměkouli (logistika), k omezení výroby průmyslového světa (řízení dovozů a výroby oceli nebo letadel). Hlavními hesly jsou: optimalizace zdrojů (pomocí výpočtů), ekonomie při využívání prostředků (předpříprava výrobků pro dopravu), zvýšení efektivnosti bojů podle nových pravidel taktiky. Výzkum dodává doporučení, která politici a vojáci považují za účinná (doplnění souběžných systémů, které vojáci zavádějí k porovnání efektivity). Operační výzkum je plně využíván ve všech generálních štábech.

Jako příklad práce v britském operačním výzkumu během války mohu uvést skupinu studií z března 1943 (vyhodnocení efektivnosti německých ponorek), týkajících se válečných lodí, kteří doprovázely konvoje v Severním Atlantiku. Hlavní studie se zabývá statistikami od ledna 1941 do prosince 1942 (útoky na 88 konvojů, 255 potopených lodí a 56 zničených ponorek). U každého konvoje rozbor zjišťuje počet doprovodných lodí (1 až 15), velikost skupiny útočících ponorek (1 až 20) ap. Studuje veškeré vzájemné vztahy, počet potopených lodí podle velikosti doprovodu, vliv velikosti útočící strany a konvoje. Výsledky jsou uváděny jako konkrétní doporučení (např. optimální velikost konvojů a doprovodu), a to podle taktiky rozdělení ponorek, jejich způsobu útoku, počtu použitelných lodí apod. Tato studie je doplněna dalšími studiemi o prostorovém uspořádání konvojů (počet linek a konvojů), o uspořádání doprovodu podle tras, o rozdílech mezi dnem a nocí, o změnách podle vývoje techniky (nové radary doprovodných letadel, nové zaměřovače nebo protiopatření nepříteli).

Všimněme si, že tyto studie vychází z mimořádně podrobných zdrojů, neboť každý konvoj je předmětem zpráv a výslechů ze strany Správy námořnictva od roku 1939 (důležitost těchto otázek pro Brity lze vyčíst z počtu zachovalých spisů a archivů: 20% spisů série ADM 199 se zabývá touto problematikou). Zprávy se počítají v tisících a naznačují, že se také jedná o papírovou válku, o vědeckou válku, která předpokládá lidi, kteří sepisují a evidují bitvy (existují formuláře pro statistické porovnání zpráv), odborníky, kteří hledají informace v terénu (letišť nebo servisní střediska jsou pravidelně navštěvována k vyhledávání podrobností postupů a jejich

zlepšení), odborníky, kteří studují předchozí zprávy a zobecňují je – zjišťují správnost statistického zpracování. Četné výbory studují tyto zprávy a vylepšují připravované operace. Group of Analysis of Attacks by U-Boats on Convoys, The Committee on Trade Protection and Convoy Organization, The Committee of Aircraft Attacks on U-Boats, The Committee on Anti-Submarine Warfare, The Admiralty U-Boat Warfare Committee – co se týká jen podmořské války (některé výbory existovaly před příchodem vědců zabývajících se operačním výzkumem, jiné byly založeny později s jejich pomocí). Souběžně se studuje optimalizace lidské stránky v operačních systémech, a to buď individuálně (např. fyziologické a psychologické pokusy v letadlech pro zvýšení efektivity vizuálního odhalování ponorek) nebo kolektivně (prostorové modelování kontrolních místností nebo pokusy s vyjadřováním operátorů pro zvýšení spolehlivosti přenosu informací a rychlosti zpracování).

Podle britského vzoru se operační výzkum uplatňuje i v generálních štábech (a na univerzitách) v U.S.A.. Tam má určité vlastnosti, které se široce rozvíjí po válce. Kromě toho, co bylo již uvedeno, zaměstnává většinu amerických herců doprovázejících bojové jednotky v terénu, a uplatňuje se ve vyšší technické matematice (pravděpodobnost) a častějším modelováním situací. Dva druhy příkladů mohou potvrdit tento vývoj. Jednak četní američtí matematici se nacházejí v určitých jednotkách – např. Applied Mathematical Panel pod vedením Warena Weavera. Zkušenosti z Velké Británie takovouto situaci neudávají. Američtí vědci, zabývající se touto problematikou, jsou často v jiné situaci než jejich britští kolegové. Jejich země není přímo ohrožena Němci. Navíc jednají s armádami, operujícími po celé zeměkouli. Připravují válku, která se odehrává tisíce kilometrů daleko, a proto sestavují globálnější a „teoretičtější“ schémata v oblasti taktiky, strategie nebo logistiky. Můžeme uvést Statistical Research Group of Columbia v Prince Town (americké prostředí nepřímě spojené s generálními štáby) s velkým počtem matematiků (John Williams, budoucí ředitel matematických studií v Rand, nebo Leonard Savage, účastník kybernetické skupiny), ekonomů zabývajících se teorií pravděpodobnosti (Hoteller nebo Milton Friedman) a inženýrů (Bigelow, blízký přítel Norberta Wienera). Díky Bigelowovi využívají výpočtů (na rozdíl od Angličanů), vyvíjejí obecnější teorie – např. sekvenční rozbor (podle Abrahama Walda) a v některých případech vztahují teorii hry k taktickým otázkám (Merrill Flood a Philip Morse). Ekonom Tjalling Koopmans pracuje pro Combined Shipping Adjustment Board a hledá modelování situace, kde vzhledem k různým nabídkám v některých přístavech a poptávkám v jiných, je zapotřebí sestavit dopravní plán se sníženými náklady.

Podívejme se nyní více obecně na změny, který vztahům mezi vědou a vojenstvím přinesly Druhá světová válka a studená válka. Můžeme uvést, že tyto změny jsou obrovské: ale jde o větší zlom v definicích jednotlivých věd (zvláště fyziky) než ve válečném umění.

První prvek této nové situace: vědě stojí v centru otázek národní bezpečnosti, v centru politických procesů. Ze strategických důvodů jsou vědecké disciplíny zblízka sledovány jak politiky, tak vojáky, kteří poskytují vědcům požadované finance. Z tohoto pohledu nemůžeme považovat Druhou světovou válku za jednoduchou kapitolu v „přírodním“ nebo vnitřním vývoji vědy. Naopak, je to začátek nové epochy, kdy se věda stává především veřejnou záležitostí.

Druhý prvek: věda a zvláště fyzika jsou považovány za ústřední jevy pro ekonomický růst a průmyslový vývoj. Tyto myšlenky existovaly po První světové válce ve Spojených státech i v Evropě, ale po roce 1945 se stávají více systematickými. K variantám integrace základní fyziky do průmyslu za oceánem od začátku století lze připomenout příklad Bellovy společnosti nebo firmy General Electric (základní výzkum zajišťují velké podniky vedle vlastních rozvojových činností) nebo vznik společností založených fyziky – objeviteli, kteří byli schopni zprůmyslnit své objevy a vydělat peníze (Stanford nebo MIT mezi dvěma světovými válkami).

Třetím prvkem je velikost vědeckého podniku. Během Druhé světové války a v následujících letech vede fyzikální praxe a inženýrství ke kvalitativnímu skoku v počtu zainteresovaných osob. Několik tisíc odborníků bylo vyškolen v „Rad Lab“ během války a „Signal Corps“ ve stejné době bylo připraveno více než 30.000 fyziků, inženýrů a techniků. Pro srovnání se počet fyziků ve francouzských univerzitách v roce 1940 počítá mezi 4 až 500 osobami. Jinými slovy, Druhá světová válka vedla k demografické revoluci, a to, co do počtů, věků a povah.

Co týká každodenní praxe a „určení povolání“, vyslovím několik poznámek ohledně tří bodů: nástrojová praxe, teoretické činnosti a sociální vazby v poválečném vědeckém společenství. Ohledně sociální praxe bych použil termín „big science“, jehož různé významy se týkají zařízení, připravených různými vědci a inženýry (urychlovače nebo nukleární reaktory), obrovských detektorů, jejichž výroba a zkoušky vyžadují roky nebo desetiletí (fyzika částic), týmové práce a zkoušek, které určovaly odborné výbory, velkých programů financovaných úřadů za účelem založení odborné oblasti nebo reorganizování tradičních oborů podle potřeby (program „věda materiálů“ financován US Air Force na konci 50. let), vědy v průmyslovém prostředí jejich povinností (pravidelné návštěvy expertů na osvědčení společnosti) apod. Chtěl bych připomenout vymizení hranic mezi vědou a řadou inženýrských činností, mezi základní a aplikovanou vědou. Malé rozdíly mezi univerzitní a průmyslovou vědou – pole fyziky pevných látek a kvantové elektroniky, vývoj vědecko-technických regionů typu „Silicon Valley“ a „Cesta 128“ – jsou výborným příkladem.

Co se týká experimentální a instrumentální praxe, chtěl bych zdůraznit prvořadou úlohu přístrojů a „artefaktů“ – to, co obvykle nazýváme instrumentace. Úloha přístroje nabývá na důležitosti ve vědecké činnosti během studené války. Technická věc je často východiskem k dalším činnostem (radar je přizpůsoben po válce a umožňuje vytvoření pole nukleárních resonancí, apod.). Je to často bod, který je třeba dosáhnout (masery a lasery, posedlost fyziků, kteří je objevují pro osvědčení a průmyslový vývoj). Jde tedy o původ a cíl neustálého oběhu výsledků a nástrojů, které se potom používají. Instrumentace vědy dosáhne svého cíle v Americe v průběhu studené války. Tendence jsou zřetelné již před rokem 1940 (vedou až k 17. století), ale díky počtu a výběru přístrojů a jiných vědeckých a technických zařízení od Druhé světové války (k dispozici vědcům od roku 1945) a díky definitivnímu obratu v profesi v důsledku napětí mezi východem a západem, se obě strany za železnou oponou snaží přeměnit co nejrychleji veškeré poznání v účinnou černou skříňku (ve zbraň?). Tento vývoj je neodvratitelný, je to nový způsob jednání, hlavní a brzy legitimní způsob uplatnění fyziky.

Umění teorie se ze stejných důvodů paralelně mění. Znamená to především být efektivní (a co nejrychleji) v reálném světě experimentátorů a artefaktů. Znamená to

být užitečný pro inženýry a projektanty, umět rychle řešit problémy „and to get numbers out“. Teorie se stává fenomenologičtější ve své podstatě, instrumentálnější, orientuje se více k řešení žhavých praktických problémů – např. v duchu operačního výzkumu – a je tedy méně systematická ve zpracování věcí, které hlavní evropští teoretikové považují za skutečně základní otázky na konci 40. let (Niels Bohr, Hendrick Kramers nebo osoby přítomné na konferenci v Solvay v roce 1948). Všimněme si, že se poprvé teoretikové stávají významnými osobnostmi amerického společenství a že nejsou podřízeni experimentátorům.

Zkrátka, Druhá světová válka a následující studená válka, dělají z vědy hlavní nástroj stylu života organizovaného podle koncepcí stále nových jevů z hlediska technologického a vojenského. Dělají z nich svět rozdílný od předválečného světa, svět organizovaný podle nových pravidel a nových norem.

Na závěr bych chtěl představit některé naše výzkumy. Působím jako historik současných dějin a chtěl bych nyní upozornit na výzkumnou činnost, na níž se podílím. Přesto musím připomenout intenzivní studie, týkající se výzkumu 16. století (Pascal Briost v Tours, Hélène Verin v Centre Koyré), vynikající práce o 18. století (Patrice Bret o vývoji chemie, Antoine Picon a Bruno Belhoste o inženýrech, apod.) a velký počet prací z období 19. století (např. Bretovy práce o střelivu, Crepelovy o matematice a dělostřelectvu ...).

Studentům, kteří se mnou přímo spolupracují, říkám, že naším společným cílem je pochopit pestrost a četnost vztahů mezi vědci a vojáky, vědeckou a vojenskou praxí. Proto zdůrazňujeme nutnost obměňování zdrojů a sledování u každého případu:

- 1) „Vědecké“ zdroje: archivy osobností vědeckého světa jako např. Louis Néel (Grenoble), Alfred Kastler (ENS v ulici Ulm v Paříži), Yves Rocard (rodinné archivy), institucionální archivy (Pařížská observatoř, Akademie věd, fakulty věd) apod.
- 2) Archivy vojenského původu: technických leteckých ředitelství, námořnictva nebo pozemních vojsk, operačních ředitelství ...
- 3) Průmyslové archivy: tyto archivy jsou hůře dostupné než první dva výše uvedené, jsou však volně přístupné, respektive přístupnější díky již vykonané práci při jejich zpracování Výborem vojenských dějin.

Zdůrazňujeme také nutnost institucionálních partnerství (např. s Obecným úřadem pro zbrojení) a práci s pamětníky (interview, diskusní semináře).

Naše současná témata v historickém zkoumání jsou následující:

- 1) Výzkum dvou velkých vojenských technik z 20. a 30. let 20. století – vedení střely a řízení střel (nebo lodí) ve francouzském a anglickém námořnictvu. Nové technické prostředky jsou navrhovány pro tyto oblasti (zvláště elektronika). Zapojení vědců je zřejmé a lze zjistit způsob vojenského řízení inovací (teze Sébastiena Soubirana).
- 2) Výzkum velké vědecko-vojenké instituce: Zeměpisného oddělení vojsk v poslední třetině 19. století do roku 1918. O vývoji dělostřelectva se uvažuje jako o „vědecké zbraní“, o přínosu normalizaci ametrologii (teze Martiny

Schiavonové). Tato práce probíhá souběžně s rozsáhlejší studií o centrální vojenské laboratoři – významném vědeckém středisku ve Francii.

- 3) Probíhá i výzkum oceánografických a podmořských hlubin od 50. let 20. století. To je oblast, kde vojenské technologie jsou podstatné a kde výsledky jsou pro vojsko rozhodující (střílejší ponorky – teye Marie –Pierre Lécuyera).
- 4) Výzkum prostoru, vrstev atmosféry (zvláště ionosféry) a radiokomunikací (Dominique Pestre), fyziky atmosféry a meteorologie (teye Fabiena Lochera).
- 5) Výzkum matematiků, inženýrů, fyziků, operačního výzkumu a rozboru systémů (Dominique Pestre s Amy Dahanem, ředitelem výzkumu v CNRS).
- 6) Výzkum reorganizace zbrojních služeb vzhledem k vědeckým a technickým trendům války: americký a francouzský případ (ve spolupráci s DGA).