

## *Výzkumné a zkušební oddělení ministerstva národní obrany.*

(Úkoly technického výzkumnictví ve vojsku.)

Toto oddělení je organisačně i charakterem své činnosti novým útvarem v naší armádě. Je projevem snahy po materiálním zabezpečení branné moci, snahy zdůrazněné těžkými zkušenostmi minulé války.

Zkušenostmi těmi nabyly většího významu zejména dvě stránky přípravy k národní obraně: přípravy morální a materiální. Klasickým příkladem morální přípravy národa pro válku jsou Spojené státy v r. 1917, příkladem materiální nepřipravenosti jsou dohodové státy v r. 1914. Příklad první povzbuzuje, druhý napomíná, oba vychovávají. Proto není divu, že se ve všech vítězných armádách věnuje nyní neobyčejná pozornost všem problémům, týkajícím se materiální přípravy k válce, a že se organizace vojenských úřadů, hlavně vojenského ústředí, přizpůsobuje novým požadavkům. V ministerstvech vojenských vznikají za války a ještě více po ní

nové útvary: sbory pro materiální mobilisaci, výzkumné ústavy nebo sbory soustřeďující vojenské výzkumnictví technické, reorganisuje se kontrolní služba nákupu a výroby vojenského materiálu.

I v organizačním kvasu, který prožívá naše armáda v republice, uplatňují se snahy nahraditi improvizovanou materiální přípravu za války promyšlenou činností systematickou. Reorganisuje se dosavadní (nebo převzatá z Rakouska) struktura ústředí zásobovacího, a vedle toho vyrůstají u nás útvary nové.

Mezi ně patří výzkumné a zkušební oddělení, které se stalo krystalizačním jádrem nové organizace: technického výzkumnictví a zkušebnictví v armádě.

Tato organizace je nová hlavně tím, že se netvoří na basi komitétů nebo poradních sborů, pracujících výhradně u zeleného stolu, nýbrž — podle příkladu vědeckého nebo průmyslového výzkumnictví — zakládá se především na praktické (laboratorní, dílenské) činnosti ústavů. Dalším novým rysem je účelné soustředění práce, jednak za stejným cílem, třebaž pro různé druhy zbraní, nebo služeb vojenských, jednak pro různé práce, jež však jsou stejného charakteru. Význam této praktické činnosti vysvitne z programu výzkumného a zkušebního oddělení, který zde stručně načrtne.

Již z dvojitého názvu oddělení lze poznati dvoji různou činnost:

1. výzkumnou, která se týká soustavného a příležitostného badání a pokusnictví technického, aby byly zdokonaleny a nahrazeny suroviny, polotovary i tovary pro výrobu výzbroje a výstroje nebo přímo pro válečné účely;

2. zkušební, již přísluší zkoušeti jakost materiálu, s nímž vojenská správa hospodaří, jež vyrábí, nakupuje, spotřebovává, chrání ve skladech.

Těmito hlavními úkoly účastní se oddělení materiální přípravy pro obranu.

### V ý z k u m n i c t v í.

Místo, které přísluší výzkumné činnosti v organizaci vojenské, určuje se vztahem válečnictví k vědě. Technika a věda uplatňují se ve válečnictví odedávna a jejich vliv řídí se vždy jejich vyspělostí.

Ve starých dobách byly to mechanika a matematika, jediné vědy tehdy vyspělé, kterých bylo používáno v boji i v obraně (Archimedes, Leonardo da Vinci). Střelný prach byl vynálezem náhodným, nevznikl vědeckou prací a nebyl zdokonalen, dokud se ho neujala příslušná věda (chemie). Právě výzkumnictví vojenské se počíná v minulém století, kdy může použití výsledků vyspívajících věd přírodních. Těmito vědami řeší se pak problémy bojové tím častěji, čím více ubývá vlivu osobní zručnosti na rozhodnutí boje. Je to jmenovitě zákopová válka, v níž taktika překvapení žádá nových prostředků, nemohouc použití pohybů vojsk. Technické vědy a průmysly z nich vyrostlé stavějí tedy tanky, říditelné vzducholodi a letadla a posílají do boje plyny. Kdo dovede první a lépe použití nových prostředků, ten vyhrává boj. Je třeba překvapovati, a nikoli býti překvapován — toto vojenské pravidlo platí zvláště pro válečný materiál. Jest tedy třeba míti iniciativu v přípravě nových bojových prostředků a ve zdokonalování starých, jest třeba za nebezpečí povolati vědu k vojenské službě stálé, nikoli jen dočasné, aby řešila tento přední úkol výzkumnictví, které je součástí materiální přípravy vojenské.

Druhým úkolem této přípravy je řešiti obtížné problémy, jak nahraditi suroviny, jichž nemáme. Nejde jen o ledek, měď, pryž, běží též o hmoty v boji sice podružné, ale důležité pro služby podporující vojenské operace. Úkoly vděčné i nevděčné vyrůstají tu jak pro organisátory vojenské přípravy, tak pro badatele, kteří mají pomáhati vojenské technice radou i skutkem. V tom může nám býti vzorem Německo: to umělo organisovati výzkumnou práci pro hledání náhražek již před válkou, kdy zápasilo marně o kolonie a tudíž o prameny surovin. Proto za války neimprovisovalo v tomto oboru a mělo určité úspěchy. Dohoda, majíc kolonie a moře, nebyla nikdy v takové tísní jako centrální mocnosti, ale kde se musila starati



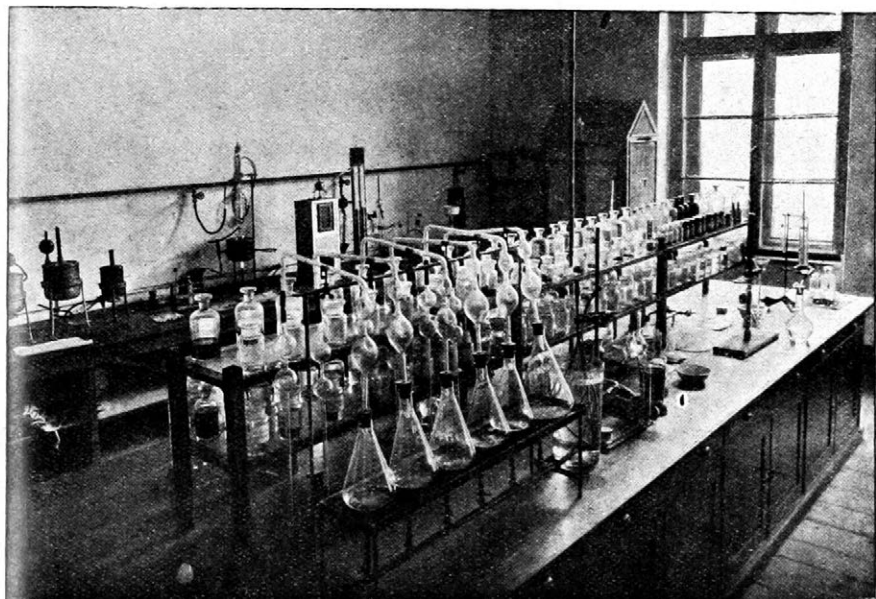
Obr. 1. Laboratoř všeobecné chemie.

o náhražky (jako při některých surovinách pro výbušiny), tam pracovala mnohem obtížněji a s většími výdaji než Němci, právě protože neměla tehdy organisovanu tuto činnost výzkumnou.

Oba úkoly vyžadují tedy, aby bylo postaráno o soustavnou práci o problémech včas předvídaných. Technické výzkumnictví vojenské nezdolalo by ovšem těchto úkolů samo. Veškerá technická kultura národní, příslušné vědecké a technické ústavy musí býti povolány k součinnosti. Výzkumné oddělení musí stanovit program, řídit práci, přijímati podněty a návrhy, zkoumati je vlastními prostředky a se stanoviska vojensko-technického zpracovávatí výsledky rozvržené práce, a rozřešiti tak daný problém vojenský. Pro součinnost oddělení s výzkumnictvím nevojenským jsou podmínky neobyčejně příznivé stálým pracovním stykem s Masarykovou akademií práce. Masarykova akademie práce soustřeďuje veškeru technickou vědeckou činnost a její organizaci, upravenou nadobytě šťastně, lze využití všech prostředků naší technické vyspělosti.

Je ovšem množství úkolů, o nichž pracuje výzkumné a zkušební oddělení samo. Děje se tak ve speciálních oborech výzkumu bojových prostředků, jako obrany proti plynům, pak ve výzkumech, pro něž má u nás jediné toto oddělení potřebné prostředky, konečně ve všem příležitostném zkoumání, kterého je potřeba pro okamžité rozluštění otázek, vyskytnuvších se při výrobě válečného materiálu, a pod. Takové problémy se vynořují náhle a vyžadují okamžité pohotovosti oddělení, aby se zamezilo ztrátám času i materiálu při výrobě, při používání, ve skladištích.

Oddělení mohlo prakticky pracovati od jara r. 1920 a v krátké této době bylo soustavně pracováno o těchto otázkách: o náhradě brzdících kapalin, o korrosi dělových hlavních, o jejich příčinách a



Obr. 2. Laboratoř pro zkoušení výbušin.

o ochraně před ní, o nejvhodnějších konservačních prostředcích pro zbraně, o benzinových náhražkách, o účinné absorpci hmotě do masek a o konstrukci čs. typu protiplynové masky, o signálech a pod., o střelivu, o ochraně leteckých ploch před zvětšením, o ochraně leteckých benzinových nádrží před zápalnými střelami, o zužitkování nepotřebných výbušin a j.

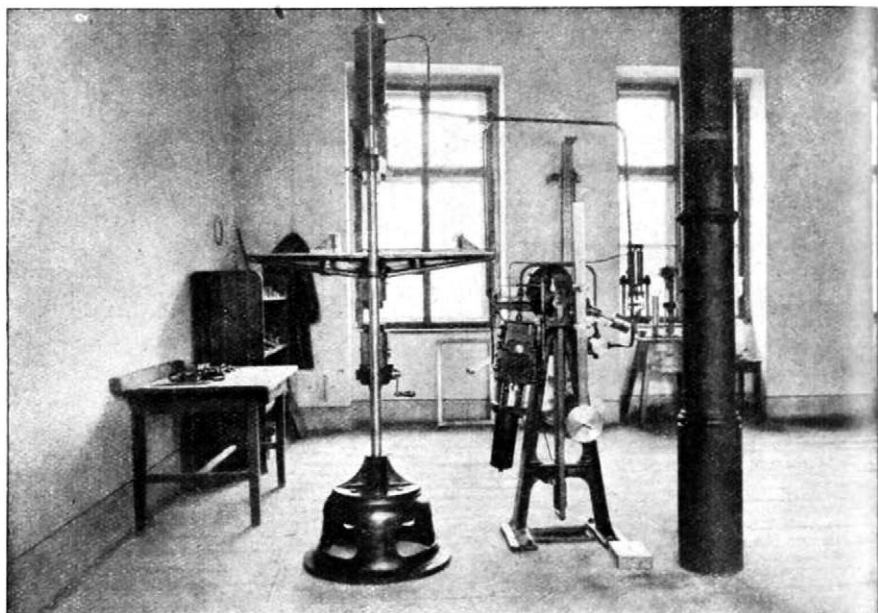
Všechno to jsou problémy akutní, jichž nelze odkládati a jež lze řešiti poměrně snadno a přímo. Není v nich nic světoborného, ani tajemného, jsou však stavebními kameny do základů výzkumnictví, jež jsem prve zdůraznil jako nejdůležitější.

#### Zkušebnictví.

Od výzkumné práce liší se zkušební činnost, jak ji koná oddělení, především cílem a pracovním programem. Obě práce mají stejné metody (fyzikální a chemické), jimiž se jde k cíli, tudíž i stejné prostředky pracovní (laboratoře, přístroje). Pro tyto prak-

tické důvody je obojí činnost spojena v jednom oddělení. Mimo to je ta koncentrace výhodná tím, že inženýři nabývají zkušební práci větší obratnosti, potřebné k výzkumnictví, a že oddělení získává zkušenosti o jakosti materiálu používaného ve vojenství, zkušenosti velmi cenné pro normalisování a zdokonalování válečných prostředků a potřeb. Zkušební praxe oddělení dala již také mnoho podnětů k výzkumům a pokusům.\*)

Zkušební práce je nezbytně zapotřebí, aby materiální zaopatřování armády vyhovovalo požadavkům hospodárným a bezpečnostním. Povážíme-li, že armáda patří ve státě k největším konsumentům, že výlohy na vojenský materiál velmi zatěžují státní rozpočet, nemusíme příliš zdůrazňovati, že musí vojenská správa bedlivě



Obr. 3. Část mechanické zkušebny.

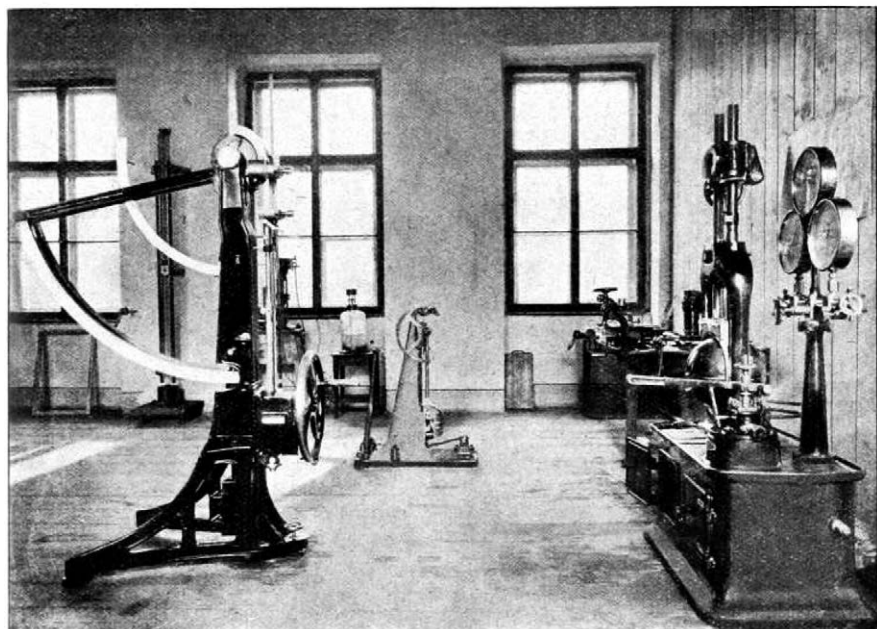
zkoumati jakost zboží, jež nakupuje za drahé peníze, a jež musí býti zcela spolehlivé, má-li se ho bezpečně používatí za války.

Avšak byť byla tato potřeba zkušebnictví uznávána za samozřejmou, nebylo vždy dosti jasné představy, jak ji nejvhodněji a nejbezpečněji organisovati v rámci obchodních procesů, opatřujících materiál pro armádu. Zřízením výzkumného a zkušebního oddělení podařilo se našim rozhodujícím činitelům dáti základ k soustavnému a důsledně prováděnému zřízení, jež kontroluje jakost zboží nakupovaného a uloženého.

Vypisuje-li se nyní soutěž na vojenské dodávky, žádá se vždy, aby byl k nabídkám připojen vzorek zboží, zejména, kde lze podle zkoušky vzorků poznati jakost materiálu. Materiál nebo vzorky jeho zkoumá v oddělení vycvičený personál v laboratořích a ve zkušeb-

\*) V průmyslových podnicích souvisí všude výzkumná činnost se zkušební, z níž organicky vyrůstá.

nách, opatřených vším potřebným zařízením. Vzorky zkoumají se chemicky buď rozбором, lze-li podle složení látky poznati její jakost (u kovů, slitin, potravin), nebo zkouškami fysikálně-chemickými, kterými lze získati výsledky, charakteristické pro jakost materiálu (u výbušin, mazadel, benzinu). Má-li materiál vyhovovati v praxi určitými vlastnostmi mechanickými (pevností, tažností, pružností), jak je tomu u konstrukčního materiálu kovového, u textilií, koženého a pryžového zboží, je třeba zkoumati vzorky materiálu toho chemicky i mechanicky. O některém materiálu rozhodují jen zkoušky mechanické (o dřevu, o některém materiálu kovovém), o jiném jen zkoušky technologické, t. j. takové, které v malých rozměrech napodobují podmínky, jimž je vydán materiál v praxi



Obr. 4. Část mechanické zkušebny.

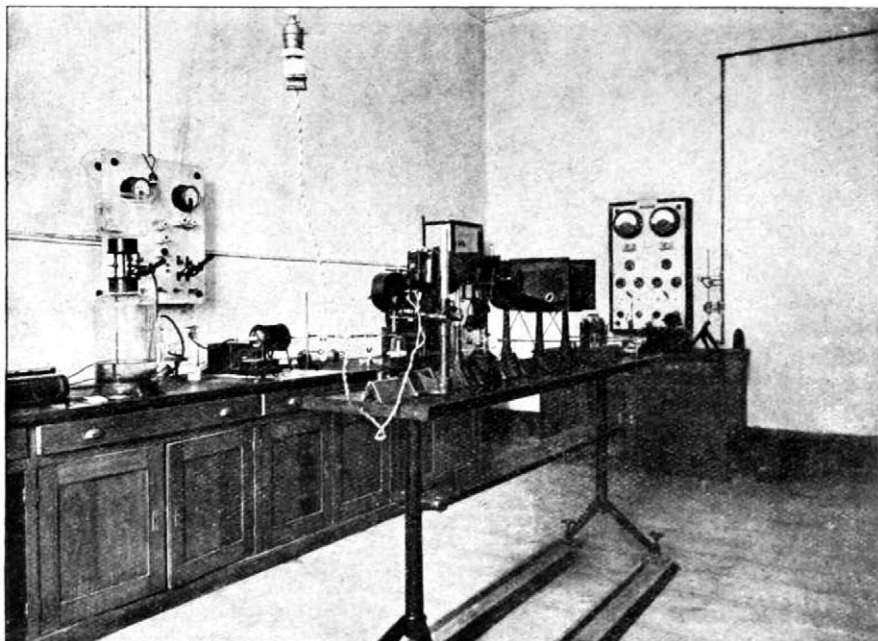
(o nátěrech a pod.). Důležitých a nových metod zkušebních skýtá metalografie, zkoumající drobnohledem složení kovů na vyleštěných a naleptaných výbrusech; tím lze zjistiti, jak je kov zpracován, není-li vadný a neobsahuje-li škodlivých příměsí, jichž jinak nelze naléztí.

Oddělení používá všech těchto způsobů, aby mohlo vysloviti posudek o nabízeném zboží. Pro posudek rozhodují charakteristické vlastnosti materiálu, důležité, má-li se materiálu používati ve vojsku. Jsou zaznamenávány v přejímacích předpisech, jež vypracovávají orgány, nakupující materiál, spolu s oddělením. Posudek má pak vliv, namnoze rozhodující, při zadávání dodávky. Jakost dodaného zboží se kontroluje opět zkoumáním vzorků, jež zasílají přejímací orgány; na výsledku těchto zkoušek vždy závisí, převezme-li se zboží či nikoli.

Mnohdy zasahuje jakostní kontrola do výrobního procesu. Děje se tak u materiálu nejdůležitějšího; zkoušejí se suroviny, jak jsou zpracovány, a polotovary, jež mají rozhodující vliv na jakost výrobku, kterého buď nelze již zkoušet, neb jen nedostatečně.

Materiál, který, jsa uložen ve vojenských skladech, mění své vlastnosti, nebo se kazí, kontroluje se občasné jakostními zkouškami. (Tyto zkoušky jsou pravidelné a zkoumají se velmi pečlivě zejména výbušiny a střelivo hlavně z důvodů bezpečnostních, neboť výbušiny se časem rozkládají a mohou pak i vybuchnouti.)

Druh zkoušek, množství materiálu, jakož i některé praktické důvody vyžadují někdy, aby byly vzorky brány nebo zkoumány přímo v továrně. Pro ocenění materiálu nepostačují někdy zkoušky



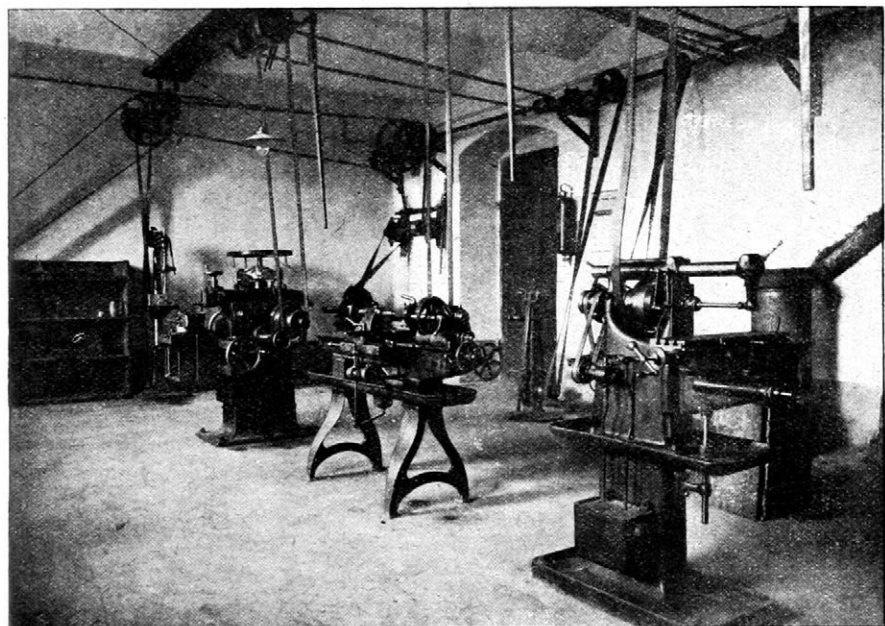
Obr. 5. Laboratoř metalografická.

laboratorní, a doplňují se praktickými pokusy, jež konají vojenské dílny nebo skladiště.

Jsou tedy způsoby jakostní kontroly rozmanité, a je třeba, aby ti, kdož ji konají, znali důkladně materiál a jeho výrobu a byli dosti zkušení a obratní, jak se třeba problému uchopiti a řešiti jej co nejvhodněji. Má-li se rozhodovati, je-li materiál vhodný pro vojenské účely, třeba znáti zvláštní podmínky, jak se materiálu použije v armádě, a těchto podmínek vždy také dbáti. Dlouhá doba uložení, drsné i neopatrné zacházení s materiálem v boji nebo za cvičení, potřeba jednoduchosti při užívání, psychologie vojáka, buď nezkušeného, nebo neodpovědného, nebo rozčileného v boji a podobné nutí, aby příslušný materiál a příslušné zboží byly jinak a přísněji zkoumány a posuzovány, než v průmyslu. Mnohdy bývá zboží, objevující se na trhu jako „dobrá kvalita“, pro armádu méněcenné nebo ne-

potřebné, a dodavatelé bývají překvapeni posudky oddělení zamítavými (a po jejich mínění neoprávněnými). Tu vyrostl výzkumnému a zkušebnímu oddělení nový úkol — usilovně a soustavně propagovati požadavky, jimž musí vyhovovati dodávaný materiál, poukazovati na výběr lepších surovin, na nové nebo změněné způsoby výroby všude tam, kde náš průmysl neměl znalostí neb zkušeností o vojenských dodávkách.

Proto je ve statistice prací, provedených oddělením, jmenovitě v první době jeho činnosti, zamítavých posudků značné procento; to se však poněkud zmenšuje, přesto, že přísnosti v posuzování neubývá, spíše přibývá.



Obr. 6. Mechanická dílna.

Jako malou ukázkou lze uvéstí plátna na letadlové plochy. Tato plátna, jež musí býti velice pevná a přece poměrně lehká a nesmějí se příliš vytahovati (aby plochy nezvětšovaly příliš váhu letadla, odolávaly nárazům větru a byly co nejvíce napíaty), nebyla vyráběna našimi továrnami, a když je naše továrny začaly tkáti, nevyhovovaly vzorky s počátku naprosto. Neustálým zkoušením a upozorňováním, že je třeba tkáti plátna, aby se vytyhovala co nejméně, podařilo se oddělení, že nejprve jedna firma a potom znenáhla i jiné továrny tkaly plátna vyhovující a později i plátna výborné jakosti. Plátna se zprvu vytyhovala o 14 procent, pak jen o 10, 8%, a po roce usilovné snahy již jen o čtyři procenta. Podobně bylo s mazadly, pokud se týká jejich kyselosti, s impregnovanými látkami, s kovovým materiálem pro konstrukci letadel, zbraní a jinými druhy materiálu; jejich jakost před dvěma lety nelze nijak srovnati s jakostí nynější.

Zkušební práce nejen zachránila vojenské správě velké sumy, zamítajíc nevyhovující zboží, ale zabezpečila i dodávání dobrého, nebo i lepšího a lepšího materiálu, a mimo to měla značný vliv na průmysl, aby vyráběl zboží dobré, a na dodavatele, takže nabývali většího a většího respektu k vojenské správě; respekt ten za válečné prakse rakouské a proto i po převratu nebyl valný.

Zkušební prakse byla dosud skoro výhradní činností, kterou se oddělení účastnilo materiální přípravy k obraně.

Bylo svrchované zapotřebí této nové organisace, neboť jakmile bylo oddělení zřízeno, mělo již tolik práce, že pro ni nebylo dosti pracovníků a prostředků. Dříve než byly zřízeny laboratoře a zkušebny, již bylo třeba vyřizovati svěřené úkoly, a tak se budovalo oddělení, zařizovaly zkušebny a získávali pracovníci za pracovního kvasu, který nebylo lze regulovati ani úředními hodinami, ani omezováním přílivu vzorků, zasílaných ke zkoumání, a problémů, jež by bylo třeba luštit. Bude brzy lze v přehledu činnosti ukázati číslý rozvoj oddělení. Poznamenáváme zatím jen, že bylo v roce 1920 za 8 měsíců vykonáno zkušebních prací 290, v roce 1921 již 2131, a v minulém roce 3933 (při tom bylo v roce 1922 vyzkoušeno asi 6.000 různých vzorků), kdežto počet odborného personálu vzrůstal ze dvou na šest a na devět inženýrů. Tento stoupající výkon umožňovala lepší pracovní organisace, rostoucí pracovní prostředky, jimiž se ušetřilo i času. Ani ne za tři léta zařídilo oddělení, řízené energickým a zkušeným organisátorem, podporované vůdčími činiteli vojenskými, několik chemických laboratoří, dokonale vyzbrojených přístroji a materiálem pro zkušební práce, vzornou mechanickou zkušebnu s nejmodernějšími stroji, metalografickou laboratoř a mechanickou dílnu, může nyní prováděti zkoušky veškerého materiálu (kromě stavebních hmot, pro jejichž zkoušení jsou výborně zařízeny vysoké školy technické). Zkušebnami a všestrannou technickou prací staví se oddělení v čelo státních ústavů zkušebních a končí tak první údobí svého vývoje.

Tato první vývojová etapa, zásady, na nichž se dosud oddělení tvořilo, odborná a praktická činnost jeho moderní pracovní metody a místo, které získalo jednak v organismu vojenském, jednak v technické kultuře státu, jsou spolehlivými základy dalšího budování vědecko-technické služby, nezbytné pro řádnou moderní obranu.