

Ing. Ladislav Klíma, CSc.

D. Klíma - Jmo

## Inovace a vyzbrojování

*Mezi úrovní technologií, které jsou používány v jednotlivých státech světa, existují podstatné rozdíly. Pro vyjádření inovační schopnosti státu se používají zejména nepřímé ukazatele, jako je podíl zdrojů určených pro výzkum a vývoj na hrubém domácím produktu. Vezmeme-li v úvahu, že hodnota 0,7 % HDP věnovaná státem na podporu výzkumu a vývoje je průměrnou hodnotou vyspělých států menších ekonomik, je to však přibližně jenom třetina částky, kterou na tyto účely věnují průmyslově nejvyspělejší státy světa. Přičteme-li k tomuto handicapu i omezený počet a omezenou produktivitu vědců a inženýrů, pracujících ve vědě a výzkumu, která však není výsledkem jejich nízké kvality, ale převážně důsledkem nedostatečně rozvinuté infrastruktury vědy a technologií, omezených příležitostí komunikovat a spolupracovat s předními vědci a výzkumníky vyspělých států, znesnadnění transferu technologií z univerzit do průmyslu, výsledkem potom je prohlubování technologického odstavu takto postižených států od států vyspělých. Kritickým úkolem je využít a realizovat zkušenosti vyspělých států ke snížení technologického odstavu. Možné cesty jsou nastíněny v tomto článku.*

\* \* \*

Vyspělé země světa staví strategii svého rozvoje na prahu 21. století na pokroku ve vědě a technice. Tyto země věří, že technika je hnacím motorem ekonomického růstu a že věda je palivem tohoto motoru. Za prvky této strategie se obecně považují:

1. Vytváření klimatu, které podporuje inovaci a komercializaci v soukromém sektoru.
2. Podpora průmyslově vedenému partnerství v rozvoji technologií.
3. Uspřádání rychlého rozvoje civilních technologií.
4. Výstavbu infrastruktury pro 21. století.
5. Udržení silné podpory základního výzkumu.
6. Podporu vzdělávání ve vědě, technice a technologiích.
7. Úsilí přenést technologie dvojího použití na civilní trh.
8. Podporu mezinárodního ekonomického rozvoje a obchodu cestou mezinárodní spolupráce.

Stručný obsah uvedených prvků strategie je následující.

**Ad 1.** Schopnost společnosti vytvářet technologie, přenášet inovace do výrobků, služeb a posléze na celosvětový trh je ovlivněna širokým souhrnem faktorů. Důraz je kladen na snižování státních dluhů jako nezbytné podmínky a uvolnění kapitálu pro investice do soukromého sektoru směrem do výzkumu a vývoje, do výstavby závodů a jejich vybavení a do nových obchodů nebo jejich rozšíření. Mezi další opatření patří

daňová politika, dodávající odvalu k inovaci, včetně rozšíření daňového kreditu pro výzkum a experimenty, reforma inovačních bariér se současným ohledem na takové objekty regulace, jako jsou cíle ochrany životního prostředí a zdraví a také omezení zastaralých způsobů kontroly vývozu.

*Inovace v obecném pojetí představují sérii vědeckých, technických, organizačních, finančních a obchodních činností. Někdy se inovace definují jako žádoucí, připravované nebo uvažované změny lidských artefaktů, a to jejich povahy, funkcí, dílčích složek i celého systému prvků, z nichž je artefakt vytvořen.*

**Technické inovace** vytvářejí nové výrobky, postupy a významné technické změny na výrobcích a postupech (inovace výrobku, inovace postupu). Technické inovace jsou změny technických znalostí, technických metod a celých technických systémů. Rozlišují se následující typy technických inovací: přírůstkové, radikální, genetické technologie a pronikavé genetické technologie.

Výzkum a vývoj je pouze jednou z těchto činností a může proběhnout v různých fázích inovačního procesu, nemusí být jen průvodním zdrojem nových myšlenek, ale může být také formou řešení problémů, která je použita v kterémkoliv chvíli až do okamžiku výroby výrobku nebo výrobního postupu.

Technické inovace se dělí na:

- ☐ **Velké inovace** výroby, které popisují výrobek, jehož očekávané použití, vlastnosti, charakteristika, provoz, vlastnosti designu nebo použití materiálů a součástí se výrazně liší od dříve vyráběných výrobků. Takové inovace mohou znamenat zavedení zcela nových technologií nebo mohou být založeny na kombinaci existujících technologií novým způsobem.
- ☐ **Dílčí inovace** výrobku se týká existujícího výrobku, jehož funkce byla výrazně vylepšena. Ta může mít dvě formy. Jednoduchý výrobek může být vylepšen (zlepšením funkce nebo snížením nákladů) použitím vysoce výkonných součástí nebo materiálů. Složitý výrobek, který sestává z množství integrovaných technických podsystémů, může být vylepšen částečnými změnami jednoho z těchto podsystémů.
- ☐ **Inovace procesu** (technologie) je přijetím nových, výrazně zlepšených výrobních metod. Tyto metody mohou znamenat změny ve vybavení nebo organizaci výroby, popřípadě obojí. Tyto metody mohou mít za cíl výrobu nových nebo vylepšených výrobků, které nemohou být vyrobeny použitím konvenčních zařízení nebo výrobními způsoby či zvýšením efektivity výroby, které se používají u existujících výrobků.
- ☐ **Aplikace.** S inovacemi jsou úzce spojeny **pokrokové (špičkové) výrobní technologie**, které jsou definovány jako počítačem kontrolovaná nebo na mikroelektronice založená zařízení používaná při konstrukci, výrobě nebo manipulaci s výrobkem. Typické aplikace zahrnují počítačové konstruování, počítačové inženýrství, pružná obráběcí centra, roboty, automaticky řízená vozidla a automatické skladovací a vyhledávací systémy. Ty mohou být spojeny s komunikačními systémy (továrními sítěmi místní oblasti) do integrovaných pružných výrobních systémů a nakonec i do celkových zautomatizovaných továren nebo počítačově integrovaného výrobního systému.
- ☐ **Inovace přírůstkové** založené na kontinuitě lidských činností, realizované zpravidla bez přímé účasti výzkumu a vývoje formami postupného zdokonalování, rozšiřování kapacit nebo rozsahů, odstraňováním nedostatků nebo řešením poznatých problémů dosavadního řešení. Nepředpokládají velké rozšíření znalostních východisek a mohou zajistit pouze extenzivní růst. Kult gradací (rozšiřovat, upevňovat, prohlubovat) může v počátečních etapách industrializace zajistit poměrně rychlý ekonomický růst. Tento růst však postupně naráží na nepředstavitelné bariéry.

- ❑ **Inovace radikální**, které představují diskontinuitu lidských činností a nemohou proto vzniknout jen pouhým zdokonalováním dosavadních procesů nebo technických činností. Vycházejí z nových poznatků, z podstatného rozšíření znalostních východisek. Navozují strukturální změny.

V inovační politice je důležité projektování, transfer inovací a strategie.

Inovační projekt se vyznačuje mimořádně složitým, novým a málo strukturovaným projektovým zadáním, které se v průběhu zadání často mění.

Transfer inovací zahrnuje tyto formy:

- |                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| ◆ nákup licencí,              | ◆ průmyslová kooperace, |
| ◆ nákup hotových výrobků,     | ◆ společné podnikání,   |
| ◆ nákup kompletních zařízení, | ◆ kapitálové investice, |
| ◆ subdodávky,                 | ◆ mitace (napodobení).  |

**Progresivní inovační strategie** zohledňuje tyto momenty inovačního procesu:

- pohotově uskutečňované účelně technologické a výrobové inovace jsou životně důležité pro dosažení očekávaného efektu, jediné ony jsou schopny zajistit udržení kroku se světovým vývojem,
- nejúčinnějším objektivním kritériem úspěchů inovací je srovnání se světem, exportní schopnost, vývozní pohotovost a adaptabilita,
- inovační aktivita zabezpečuje slibnou perspektivu jen tehdy, jestliže jejímu rozvoji věnuje řízení soustavnou pozornost a vydatnou pomoc,
- rychlost a rozsah inovací závisí na velikosti organizace a daném odvětví činnosti,
- dobré plánování vývoje a výroby samo o sobě nezaručuje jejich úspěšné uplatnění. Prodejnost výrobků závisí do značné míry na jejich pohotovosti výroby, způsobu uvedení na trh, kvalitě prodejných a poprodejních služeb a servisu.

Vedle vědeckých a technických inovací se hodnotí i **inovace epochální**, jako velký přírůstek k zásobě lidského poznání, jež poskytuje potenciál pro trvalý ekonomický růst, přírůstek tak velký, že jeho vytěžení a použití absorbuje energii lidských společností a dominuje jejich růstu po období, které je dostatečně dlouhé, aby konstitovalo epochu v ekonomické historii.

Dále potom **inovační shluky** jako ohniska tvůrčí aktivity v oblasti výzkumu, soustředěná obvykle kolem tvůrčích osobností a renomovaných výzkumných škol, zajišťující vysokou úroveň týmové spolupráce, kritičnost a náročnost.

K hodnocení inovací se využívá **statistiky inovací**. Ukazatelé inovací měří prvky, např. odvětvového inovačního procesu a zdroje věnované inovačním činnostem. Poskytují také kvalitativní a kvantitativní informace o faktorech napomáhajících nebo sdrůžujících inovaci, o dopadu inovace, o výkonu podniku a o šíření inovace.

Národní údaje o inovačních činnostech se většinou shromažďují prostřednictvím průzkumů adresovaných firmám. Je vhodné taktéž shromažďovat údaje o množství a povaze uskutečněných inovací. Takové informace lze získat zvláštními průzkumy nebo je získat z jiných zdrojů.

Inovace lze hodnotit, respektive posuzovat podle jejich inovační novosti. Inovační novost je ocenění dosažené změny vědění stupněm 0 až 3, kde:

- 0 (akceptace/převzetí) je převzetí poznatku beze změny z celosvětového fondu vědění nebo ze soustavy poznatků jiného sociálně ekonomického systému. Stupeň tvůrčí aktivity tvořivého subjektu je nulový, přestože převzetí může představovat inovaci vysokého řádu.
- 1 (imitace/napodobení) je změna na vědění, ke které dochází na základě napodobení v jiných systémech již existujících řešení, která se z hlediska funkce používají ke stejným účelům. Může jít o imitaci obsahu, formy nebo obojího.
- 2 (analogie) je změna ve vědění, ke které dochází na základě analogie s oblastmi, které jsou nepříbuzné z hlediska obsahu dané inovace. Představují transformaci např. metodologického základu z jiné vědní oblasti.
- 3 (invence) je změna ve vědění, která není z hlediska místa či času, obsahu či formy srovnatelná s jiným řešením. Jsou to např. vynálezy a patenty.

**Stupeň progresivnosti inovace (vědeckotechnické akce).**

$$SP = \left(1 - \frac{t_s}{t_p}\right) \times \left(1 - \frac{n_s}{n_p}\right),$$

kde:

$SP$  je stupeň progresivnosti inovace,

$t_s$  je počet let, po které se řešení využívá v mezinárodním měřítku,

$t_p$  je předpokládaný počet let, po které se bude řešení využívat,

$n_s$  je počet výrobců, kteří již řešení realizovali,

$n_p$  je celkový počet nejdůležitějších potenciálních výrobců.

Stupeň progresivnosti inovace může být maximálně roven hodnotě 1. Této hodnoty dosáhne v okamžiku první realizace, kdy ostatní výrobci obdobné řešení ještě nerealizovali.

**Kritériem inovací** je tedy pozitivní společensky (trhem) uznaná změna takového rozsahu, která znamená přiblížení se ke světovému standardu, světové špičce, je-li to optimální i nákladově.

V inovačním procesu lze vedle výzkumu a vývoje rozlišit šest oblastí inovačních činností:

1. **Vybavení nástroji a průmyslový engineering.** To znamená přijetí změn ve výrobním strojírenském parku, v nástrojích, ve výrobě, postupech, kontrole kvality, metodách a standardech vyžadovaných výrobou nového výrobku nebo využitím nového procesu.
2. **Zahájení výroby a příprava výroby.** Znamená změny výroby nebo výroby, přeškolení personálu na novou technologii nebo používání nových strojů a pokusnou výrobu, která může vyžadovat další změny designu a engineering.
3. **Marketing nového výrobku.** Zahrnuje činnosti ve spojení s prodejem nového výrobku. Může představovat zkoušku trhu, úpravy výrobku pro různé trhy a prodejní propagaci, ale nezahrnuje budování prodejní sítě pro inovaci trhu.
4. **Obstarání nehmotné technologie** znamená zakoupení externí technologie ve formě patentů, nepatentovaných inovací, licencí, uvolnění know-how, obchodních značek, vzorů a služeb s technologickým obsahem.
5. **Obstarání hmotné technologie.** To znamená zakoupení strojů a vybavení s technologickým obsahem spojeným buďto s výrobkem, nebo inovačním procesem zaváděným danou firmou.
6. **Projektování a konstruování** je základní součástí inovačního procesu. Zahrnuje plány a výkresy zabývající se definováním postupů, technických specifikací, provozních opatření

nezbytných pro danou koncepci a marketing nových výrobků a procesů. Může být součástí původní koncepce výrobku nebo technologie, např. výzkumu a vývoje, ale může být spojena také s vybavováním přístrojů, průmyslovým engineering, zahájením výroby a marketingem nových výrobků.

V případě inovací založených na státních programech výzkumu a vývoje existuje zpravidla demonstrační fáze, jako projekt zahrnující inovaci zpracovanou v plném rozsahu ve skutečném prostředí za účelem politiky nebo propagace využití inovace.

*Ad 2.* Zrychlující se tempo technologického pokroku, rostoucí cena výzkumu a vývoje, stále kratší výrobní cyklus a rychlé celosvětové rozšiřování technologií znamená, že pro mnoho soukromých společností je obtížnější investovat do rizikového nebo dlouhodobého výzkumu a vývoje, než tomu bylo v minulosti. Například v elektronickém průmyslu je životnost typu osobního počítače kratší než dva roky, což nutí firmy, aby pracovaly současně na třech generacích technologie a aby přitom vytěžily zdroje dlouhodobého základního výzkumu a vývoje. Když v průmyslu polovodičů investice do nového závodu představují např. hodnotu „X“, potom s každou novou generací se tato hodnota může zvýšit dvakrát až třikrát („2 X“ až „3 X“) a opět přitom vytěžit zdroje pro dlouhodobý výzkum a vývoj, který by jinak již tvořily základ pro budoucí průmysl. Celkově tedy lze soudit, že průmysl věnuje 80 až 90 % svých zdrojů na výzkum a vývoj pro rozvoj výrobků krátkodobého charakteru a na zlepšení výrobního procesu.

**Zde lze vypočítat v inovačním procesu mezeru v základech a zásobách poznatků pro střednědobý až dlouhodobý výzkum a vývoj.** To přináší nebezpečí, že prameny nových technologií nebudou doplňovány. Z nich by měla společnost stále čerpat, chtějí-li technologie v budoucnosti zůstat konkurenceschopné. Tlaky na zajištění krátkodobé návratnosti jsou tíživé, zvláště to potom platí pro periodu pěti až sedmi let.

Soukromé společnosti váhají pokračovat ve výzkumných a vývojových projektech zejména v případech, kdy nelze očekávat návrat podstatného podílu celkového objemu návratnosti. **Státní dělba o riziko se může stát mostem, který pomůže investicím do výzkumu a vývoje.** Sociální podíl návratnosti investic do výzkumu a vývoje, kde užitek připadne mnoha společnostem a spotřebitelům v podobě levnějšího a kvalitnějšího výrobku, je přibližně 2x větší než průměr podílu návratnosti jednotlivých soukromých společností.

Tam, kde užitek z technologického pokroku počítá s veřejnou návratností (do životního prostředí, do veřejného zdraví, do obranyschopnosti), je argument hovořící pro státní podíl na riziku vložených investic obzvláště silný. **Pokud stát přestane podporovat úspěch v předkomerčních technologiích, alespoň na podílovém základě, je více než pravděpodobné, že se soukromé společnosti nebudou dále rozvíjet, resp. úspěšné technologie budou vyvíjeny zahraničními konkurenty.**

Vyspělé státy používají programy státního partnerství k dosažení:

- řízení trhem a vedení společné výzkumné agentury průmyslem,
- dělby o náklady s tím, že soukromý sektor poskytuje nejméně polovinu finančních prostředků (to slouží pro ujištění, že technologické riziko je míněno vážně),
- konkurenčního prostředí založeného na výhodnosti a na slušné konfrontaci,
- pravidelného vyhodnocení s cílem ujištění, že projekt přináší požadovaný efekt.

Postihnout potřeby dlouhodobého výzkumu a vývoje v koмерčním prostředí, které by zdůrazňovaly také krátkodobou návratnost, je rostoucím problémem průmyslové a veřejné politiky. Společný kapitál státu a průmyslu může přerůst časové horizonty, zvyšovat počet rizikových projektů v národním portfoliu a zaplňovat mezery, které se otevrou v národním komplexu a v dynamickém systému vědy, techniky a technologiích.

**Ad 3.** Podpora rozvoje technologií je jenom částí úspěšného inovačního procesu. K tomu, aby byl kladen důraz na uplatnění účinných, modernizovaných výrobních metod celým průmyslem, včetně malých a středních firem, které tvoří základ výroby, je nezbytné uplatnit další významná hlediska. Je to např. šíření informací a zabezpečení přípravy ke zlepšení konkurenceschopnosti malých podniků (opatření k neefektivnějšímu přijímání a šíření technologií, vzdělávání a příprava pracovní síly). Dále potom maximální využití technologií rozvinutých ve veřejně prospěšných pracovištích a ústavech. Je žádoucí rozvinout mechanismus ke kooperativnímu výzkumu a vývoji mezi soukromými společnostmi a státními laboratořemi, které státnímu výzkumnému podnikání vytváří průzkum trhu.

Přes značné úsilí rezortu obrany se někdy nedaří zajistit stabilitu výroby. Doba realizace výrobních programů se prodlužuje, objem ročních nákupů se nepředvídatelně mění a objemy výroby jsou často neekonomické – podstatně nižší než výrobní kapacity závodu. Důsledkem této situace je zvyšování „jednicové ceny“. Zvyšování ceny je většinou důsledkem nepružnosti technologického procesu ve zbrojním průmyslu. Cena je citlivá jak na velikost celkového objemu výroby, tak i na změny objemu výroby.

Pro řešení problému přijatelné jednicové ceny se požívají dva zásadně rozdílné přístupy:

**První přístup** spočívá v přijetí dosud převládající technologie zbrojní výroby a pokusu efektivně ji využít financováním, které zabezpečuje stabilitu výroby a ekonomicky efektivní objem výroby. V tomto směru se realizují doporučení na stabilitu financování rozpočtem na dvouleté období, využitím plánování nákupu na delší časové období a formulováním programů na celé období vývoje a výroby.

**Druhý přístup** navrhuje využít novou technologii výroby zaměřenou na podstatné snížení jednicové ceny. Využití integrovaných, počítačem řízených, pružných, automatizovaných výrobních technologií umožní vyrábět malé série výrobků doprovázené změnami množství i konstrukce se stejnou efektivností jako pracuje masová sériová výroba jediného stabilního výrobku.

Inovační proces není myslitelný bez pozornosti modernizovaným výrobním metodám. Trendem je modernizace za využití integrované pružné automatizace. Je jasné, že využití špičkových technologií k novým zbraňovým systémům je nemožné realizovat v nemoderních výrobních závodech. Mnohdy se vojenská akvizice opírá o zastaralé výrobní závody, kde investice do výrobního zařízení jsou nedostatečné. Neschopnost modernizovat výrobní závody vede ke zvyšování nákladů a prodlužování doby výroby.

Dosavadní způsoby a rozsah automatizace neumožňují zvýšit pružnost výroby v takové míře, která by umožňovala reagovat na projektové záměry a změny tempa výroby. Nové investice do počítačem řízených výrobních systémů by měly zabezpečit



rychlé přesuny výrobních zařízení na jiný výrobek a výrobu velmi malých počtů výrobků různé konstrukce s téměř stejnou efektivností, kterou dosahovaly tradiční výrobní linky vyrábějící velké počty jediného výrobku.

Využití moderního výrobního zařízení není založeno na efektivnosti velkosériové výroby, ale na účelově orientované efektivnosti založené na vysokém využití strojů a rozdělení fixních nákladů mezi různými výrobky. Nová výrobní technologie:

- zvyšuje produktivitu práce,
- podílí se společně s počítačovým projektováním na snižování nákladů a zkracování doby potřebné k přechodu od vývoje k výrobě,
- umožňuje ekonomicky efektivní výrobu malého množství výrobků (cílem je efektivně vyrobit i jediný kus),
- snižuje náklady na projektové změny v průběhu výroby,
- usnadňuje dozrávací vývoj, zjednodušení výroby prototypů a etapovitou akvizici,
- rychle a lacino se přizpůsobuje změnám v objemu výroby,
- umožňuje dosahovat vyšší kvality výrobků a snižovat zmetky díky dokonalejšímu a trvalému řízení jakosti,
- poskytuje v reálném čase údaje potřebné pro řízení výrobních podniků a investic a řízení nákladů výroby,
- snadno zvládá nápor výroby za podmínek zvýšeného ohrožení nebo mobilizace.

**Ad 4.** Vrcholná priorita náleží rozvoji národní informační infrastruktury, která může zradikalizovat styl života, učení a práce. Vzhledem ke **strategické hodnotě informačních technologií** a jejich možnostem podpořit ekonomický růst, **investují vyspělé státy široce do rozvoje a uplatnění výpočetních systémů a telekomunikačních sítí**. Investicemi do informačních technologií se má urychlit rozvoj současných technologií a rozvinout **takové inovace, které povedou k univerzálně přijatelnému a dostupnému uplatnění pro zvýšení ekonomické a národní bezpečnosti v 21. století**.

Národní informační infrastruktury realizují veřejně provozovanou síť Internet a další linková, bezdrátová a družicová spojení. Zahrnují veřejné a soukromé sítě. Pokud se tyto sítě více vzájemně propojí, budou připojení na národní informační infrastrukturu využívat soukromé osoby, organizace a stát pro připojení do multimediální komunikace, ale také k elektronickému prodeji zboží, k rozdělování informačního majetku a pro přijímání služeb a sdílení výhod od státu.

Pro rozvoj prosazování a životaschopnost národní informační infrastruktury je kriticky významná **informační bezpečnost**. Bez určení utajení, aby informace směřovaly jen tam, kam patří a jen tehdy, když tam patří, nemůže být národní informační infrastruktura v plném měřítku uplatněna na zabezpečení zdraví, vzdělávání, veřejných služeb, národní bezpečnosti, obrany apod.

Prvotní význam pro ekonomický růst v příštím období má také obnova a účinnost dopravního systému. Systém dálniční, vzdušné a železniční dopravy musí poskytovat užitek ve své pružnosti, nízké ceně a osobní volnosti, ale je zde urgentní požadavek na její obnovení. Koordinované úsilí veřejného a soukromého výzkumu a vývoje by mělo tyto záležitosti postihnout s ohledem na budoucí potřeby dopravy – na bezpečnou a spolehlivou infrastrukturu, na informační infrastrukturu dopravy a na příští generace dopravních prostředků.

**Ad 5.** Budoucí poptávka po rozšíření základny znalostí požaduje investovat do lidí, institucí, do myšlenek a do spolupráce s mezinárodními partnery s cílem rozšíření přístupu k datům a informacím. **V srdci těchto investic leží věda**, která je nekonečným; trvalým a obnovitelným zdrojem s mimořádnými dividendami. Dnešní investice do základního výzkumu vytvářejí základní fondy pro budoucí komerční i speciální výrobky a služby. Uznávaná skutečnost vedoucí úlohy světové vědy, techniky, matematiky vytváří světový vědecký podnik, snažící se měřit v termínech objevů, citací, cen a patentů, vyspělého vzdělávání nebo příspěvků k průmyslové a informační inovaci.

Nutno zkvalitnit systém pro výběr vynikajících idejí a myšlenek, osob a institucí, tedy všeho, co vytváří extrémní produktivitu a konkurenceschopnost. Jde o systém, který zdůrazňuje podporu tvořivosti.

**Ad 6.** Prioritou je taktéž udržení vysoce kvalitního systému vzdělávání. Vysoká kvalita vzdělání a přípravy (výcviku) prospívá jednotlivcům, jejichž znalosti, dovednosti a zkušenosti se zdokonalují, obchodu, kterému hledá konkurenční meze a celé společnosti, které zvyšuje celkovou produktivitu a konkurenceschopnost na světovém trhu. Je rozvíjen výzkum a iniciativa zaměřená na uplatnění síly moderní informační technologie k dosažení cíle celoživotního vzdělávání. Výpočetní technika a multi-mediální technologie mohou poskytnout individualizované i centralizované výzkumné učení za přijatelnou cenu. Za využití výpočetních systémů umožňujících spojení do domovů, do škol a na pracoviště je možné zvýšit mimoškolní vzdělávání a pokračovací vzdělávání během lidského života.

Zatímco v podstatě všechny oblasti ekonomiky se průběžně transformují technologickými inovacemi a doprovodnými strukturálními změnami, metody používané pro vzdělávání a výcvik v tomto ohledu stagnují. Urychlením rozvoje a přijímáním informačního vzdělávání a výcviku nutno zajistit každému člověku přístup ke kvalitnímu vzdělávání a výcviku, přizpůsobenému jeho potřebám, kdykoliv a kdekoliv.

**Ad 7.** Komerční užitek vzniká jako původní důsledek přenosu technologie vojenského použití na civilní trh, aplikací civilních technologií pro vojenské využití a také procesem rozvoje technologií dvojího použití. Komerční průmysl měl v historii užitek z uplatňování technologií rozvíjených pro vojenské cíle na komerčním trhu. Například tento přenos technologií byl podstatou při rozvoji leteckého průmyslu, průmysl výpočetní techniky a polovodičů. Jak průmysl, tak vojenství má kromě toho stále větší užitek z opačného procesu. Komerční technologie mají nad vojenskými technologiemi převahu v produktivitě a ceně ve stále větším počtu oblastí. Rostoucí využití civilních technologií pro vojenské účely zvýší objem dostupných trhů pro komerční společnosti prostřednictvím posilování nákupů a inovací v oblasti obrany. Toto uplatňování technologií je zvyšováno zájmem státu o reformu nákupů pro účely obrany. Je zde také strategie výzkumu a vývoje dvojího použití, která čerpá z civilní i vojenské technologické základny k urychlení inovací ve vyspělých technologiích.

**Ad 8.** Klíčovou součástí ekonomické bezpečnosti je ekonomická integrace s ekonomikami vyspělých států. Taková integrace zvýší příležitosti na rychle rostoucích



tržích. Ústředním prvkem národní vývozní strategie musí být pozornost kladená na vznikající trhy vysoké priority. Jsou to státy zeměpisně rozsáhlé, mající značnou populaci a představují hlavní trhy pro široký soubor výrobků.

Důležitým článkem posilování ekonomické a politické integrace, stejně jako obchodu s těmito ekonomikami, je spolupráce ve vědě a technice. Vedle spolupráce ve vědě a technice je potřebné klást důraz na odstraňování překážek pro spolupráci a obchod a podporovat mezinárodně uznávané standardy pro rozvoj a testování technologií. Taktéž je nezbytné položit vysokou prioritu na zajištění právní ochrany duševního vlastnictví, které podporuje inovaci a jejíž absence potlačuje mezinárodní spolupráci.

Vedoucí špička technologií se stále více rozvíjí. K tomu je výhodné využít příležitosti poznání civilních vědeckých poznatků a inovací a přístupu k nim, aby bylo dosaženo zvýšení domácího ekonomického růstu a konkurenceschopnosti. Ocenění technologií na základě mezinárodních srovnávacích testů a integrace mezinárodního rozvoje do tuzemského výzkumu a vývoje je záležitostí vysoké priority.

**▲ Mezinárodní kooperace v obranných technologiích** je důležitým faktorem ve zvyšování národní bezpečnosti a při dosahování cílů zahraniční politiky. Mezinárodní technologická kooperace zvyšuje mnohostranné technologické schopnosti cestou standardizace a součinnosti se spoleneckými státy. Může překonávat bariéry finančního vývoje a podporovat přístup k zahraničním technologiím a inovacím. Mezinárodní kooperace je také širokým a nepostradatelným prvkem ekonomické bezpečnosti, protože otevírá průmyslu příležitosti světového trhu. Mezinárodní programy se širokou základnou, podnikané soukromým i veřejným sektorem umožňuje vyhledávat výhody toho nejlepšího, co může svět nabídnout.

Mezinárodní kooperace v oblasti technologie pro obranu se v zásadě vede mezi společnostmi soukromého sektoru. Mechanismus kooperace zahrnuje přijímání společných rizik výzkumu a vývoje, týmové zapojení zákazníků, vztahy prvovýrobců a subdodavatelů, smlouvy o výrobní a technické pomoci, i přímé platby a nákupy. Na úrovni výzkumu se také na mnoha formách mezinárodní kooperace a spolupráce zapojuje vědecká komunita jak soukromá, tak veřejná, včetně přímé cesty z jednoho výzkumného pracoviště do druhého, výměny programů a projektů, vztahů mezi univerzitami a vzájemných návštěv a kontaktů odborníků, výzkumu v terénu, tvorby pracovních sítí a účastí na širokém souboru mezinárodních seminářů k výměně vědeckých poznatků.

I přes mnoho užitku představuje mezinárodní kooperace v oblasti technologií pro obranu některá rizika. Je nezbytné sledovat rovnováhu mezi dělbou o technologie a jejich ochranou tak, aby užitek stále převažoval nad rizikem. Pro kooperativní činnost vedenou na základě dvoustranných mezistátních dohod je důležité postihnout národní bezpečnost a zájmy průmyslové základny, jako např. pravidla pro obousměrný přenos technologií, správnosti dat a zásady práce s utajovanými informacemi. Rizika pro soukromý sektor se pro ochranu národních bezpečnostních zájmů minimalizují regulací vývozní licence.

Pokračovat v podpoře mezinárodní kooperace v oblasti technologií pro obranu je nezbytností, neboť návratnost může být velká. Na mysli je však nutné mít udržování rozumné rovnováhy mezi rizikem a užitekem s cílem zajistit, aby zahraniční

vědeckotechnická spolupráce aktivně a pozitivně přispívá k národní bezpečnosti a ekonomickému zlepšení.

Ze všech uvedených prvků tvořících základ inovačního rozvoje vojenských, ale i civilních technologií je prvek č. 7, pojednávající o technologiích dvojího použití (někdy také „duální technologie“).

▲ **Politika technologie dvojího použití** odráží poznání, že nelze i ve vyspělých zemích udržovat dvě průmyslové základny. Cílem je pohybovat se směrem k průlomové etapě národní technologie a průmyslové základny, která bude pokrývat vojenské potřeby stejně dobře jako civilní.

V minulosti byly tvořeny bariéry mezi obranným a civilním průmyslovým sektorem a speciální požadavky na obranu a průmyslové znalosti stále více oddělovaly obranný sektor od průmyslové základny.

**Strategie dvojího použití umožní ozbrojeným silám využít rychlé tempo inovací a tržně regulovaných charakteristik komerčního průmyslu k pokrytí potřeb obrany. Udržením komerční technologie a schopností je spolu se schopností inovovat technologie pro vojenské programy ve vojenských výzkumných a vývojových pracovištích nesmírně důležité za předpokladu, že se tyto dvě schopnosti budou navzájem prolínat (schopnost využití komerční technologie pro vojenství a technologie pro obranu využít pro komerční účely).**

Výrobky dvojího použití sledují jednoduché spojení zvláštních komerčních výrobků a zařízení ve vojenských systémech. Představují základní posun směrem k technologiím, které uspokojují jak civilní, tak i vojenské potřeby, a to za nižší cenu a s vyšší kvalitou a s vyšším výkonem. Budoucím trendem je zbraňové systémy navrhovat tak, aby obsahovaly běžné komerční součásti a podsystémy a aby byly vyráběny v integrovaných výrobních zařízeních. Komerční technologie časem nebudou mít vždy vojenské uplatnění. Ale ve větší části případů je mít budou a bude tomu tak levněji. Pokud je kromě toho pružný výrobní systém rozvíjen a ještě šířeji přizpůsobován, porostou tím možnosti vyrábět v jednoduchých výrobních zařízeních jak malé série vojenského materiálu, tak i velké série obdobných komerčních výrobků.

Využije-li se ve vojenských systémech všude tam, kde je to možné, součástek, podsystémů a technologií, rozvíjených v komerčním průmyslu, je naděje, že se dosáhne navzájem harmonizujících cílů:

- a) *Přístup ke špičkovým technologiím.* Strategie dvojího použití poskytne přístup ke špičkovým technologiím a dovolí vojenství (oblasti obrany) uplatnit pokračující řetězec inovací a modernizací z civilního sektoru jak během vývoje, tak i během cyklu životnosti vojenských systémů (zbraní, zbraňových systémů a vojenské techniky). To zkrátí dobu vývoje a zvýší tempo každého technologického zlepšení, aplikovaného na nových zbraních.
- b) *Realnost získávání.* Větší důvěra v komerční schopnosti může snížit cenu nakupovaného vojenského systému, ve kterém budou uplatněny špičkové technologie. Komerční součástky, technologie a podsystémy mohou v mnoha případech naplnit očekávané potřeby lépe než zaužívaná vojensky řízená technologie.

- c) *Schopnost přestavby.* Strategie dvojího použití zjednoduší eventuální výstavbu vojenských výrobních zařízení (výrobní zařízení pro potřebu obrany) na vysoké úrovni, pokud to bude v budoucnosti nezbytné. Úzká integrace se soukromým sektorem je přitom naprosto nezbytná k tomu, aby bylo možné rychle posunout vpřed národní průmyslové schopnosti.

Ke splnění výše uvedených cílů je důležité usměrňování výzkumu a vývoje směrem k infrastruktuře, která umožní uplatňovat iniciativu k rozvoji technologií dvojího využití. Technologie výrobních procesů pro dvojí využití učiní infrastrukturu komerčního i zbrojního průmyslu víceméně použitelnou a sníží závislost v kritických položkách na cizích zdrojích.

▲ Součástí strategie dvojího použití se musí stát **projekt technologických reinvestic**, uplatňující mechanismy, které mají dodat komerčním společnostem odvalu poskytnout rezortu obrany včasný vstup do rozvoje technologií dvojího použití. Uživatelem projektu technologických reinvestic by měl být rezort obrany, který by na podílovém základě přiděloval finanční prostředky projektům probíhajícím v průmyslu s cílem vytvořit tak další nové technologie dvojího použití, které jasně pokryjí potřeby obrany, a to jak poskytnutím nových výrobků, tak i podporou jejich dostupnosti. Typický projekt technologických reinvestic např. zahrnuje technologie zaměřené na poskytnutí dostupných možností nočního vidění, na zlepšení léčebných postupů při bojových poraněních a na zpřístupnění techniky špičkového, ale drahého systému zjišťování polohy bojových jednotek na bojišti v reálném čase pro pozemní vojsko. Projekt technologických reinvestic nabídne perspektivu zvýšení výkonu za nízkou cenu tím, že poskytuje komerčnímu trhu výhodu těchto možností.

Budoucí obranné technologie budou formovat dvě okolnosti: *Za prvé*, většina vznikajících špičkových technologií je v komerčním sektoru. *Za druhé*, pokud cena zbraní bude větší mírou rozhodující, bude uplatňování praktik klíčem k dostupné obraně. Projekt technologických reinvestic je včasnou a předvídanou reakcí na tyto nové skutečnosti. Každý dílčí projekt programu technologických reinvestic se vybírá na základě jeho technické hodnoty a vojenské závažnosti. Cílem projektu technologických reinvestic jsou dostupné a špičkové obranné technologie přejímané z komerční sféry. V projektech technologických reinvestic se používají dvě strategie relevantní stavu obranné technologie:

1. **Přenášení vspělých komerčních technologií.** Důraz je kladen na právě vznikající komerční technologie, na využívání komerčních výrobních poznatků a investic, jakož i síly trhu k poklesu ceny.
2. **Uplatňování obranných technologií.** Důraz je kladen na hledání nových trhů pro uplatnění obranných technologií, které mají také nevojenské využití, v zásadě s cílem snížení jejich ceny. Tato strategie vyhledává komerční uplatnění výrobního a zpracovatelského úsilí, aby využilo výhody trhu komerční velikosti. Kromě toho udržuje technologie, které by jinak byly nevyužity z důvodu nedostatečné poptávky rezortu obrany.

Mimo výše uvedeného pokrývá projekt technologických reinvestic také projekty rezortu obrany s dlouhodobou platností. Ty zahrnují technologický rozvoj, úsilí na zajištění, aby malé výrobní závody disponovaly technologiemi k zachování možností pro budoucí nákupy rezortu obrany, a výrobní vzdělávání a výcvik, stejně jako úsilí ke zlepšení výrobní praxe studentů a udržení inženýrů, techniků a dělníků se zkušenostmi ve výrobě pro potřebu obrany.

▲ Významným programem, který podporuje inovační rozvoj, je **demonstrace vyspělých technologických koncepcí**. Tento program slouží k přejímání a aplikování inovací pro vojenské použití rychle a za nízkou cenu. Je to program získávání technologie, určený k podpoře spolupráce mezi vojsky (bojovými jednotkami) a odborníky z průmyslu (inženýři, technici) a k odstranění bariér mezi nimi. V řízení tohoto programu musí sehrát úlohu představitelé ozbrojených sil, včetně generálního štábu.

Program demonstrace vyspělých technologických koncepcí je možné zaměřit na čtyři základní cíle:

1. Osvojení a ocenění vojensky významných aplikací nových technologií před zapojením do procesu získávání vojenského materiálu a techniky.
2. Rozvinutí odpovídající koncepce (doktríny) a zásad bojové činnosti pro zajištění nejlepšího využití nových možností.
3. Poskytnutí ozbrojeným silám trvalou schopnost vedení bojové činnosti.
4. Zabezpečení informačně podloženějšího rozhodnutí o získávání techniky.

Program demonstrace vyspělých technologických koncepcí se netýká pouze nových technologií, ale může být využit i pro podporu integrace dosavadních technologií do „systému bojiště“, a tím pro zvyšování jeho účinnosti. Demonstrace vyspělých technologických koncepcí trvají obvykle dva až čtyři roky a počítá se s jejich předáním pod formální řízení jednomu z druhů ozbrojených sil nebo specializovanému vojenskému úřadu.

Zámyslem procesu demonstrace vyspělých technologických koncepcí je poskytnout uživateli velmi podrobné informace již v počátcích vývoje, aby rychle a levným způsobem získal představu o nových možnostech pro vojska.



V současné době probíhá transformační úsilí v rámci rezortu obrany, jehož účelem je optimalizovat řídicí struktury, organizaci a administrativu v oblasti vyzbrojování. Zde je na místě marketingové heslo: „Není umění něco vyrobit, ale prodat“. Jak v konkurenční praxi prodej zhodnocuje výrobu a přináší užité hodnoty spotřebiteli, tak i oblast vyzbrojování musí hledat svého zákazníka. V současné době, kdy úsilí akvizičního procesu je podřízeno maximálnímu uspokojování potřeb vojenských uživatelů (toto úsilí je však klopotné a často se mívá účinku), je nezbytné, aby vyzbrojování hledalo nové cesty k nápravě neutěšeného stavu ve vojenské akvizici. Uvedený příspěvek chtěl ukázat na možnosti, pomocí kterých lze odstranit tyto nedostatky vytvořením proinovačního prostředí v celém procesu vojenské akvizice.

#### Literatura:

1. **Strategie národní bezpečnosti ve vědě a technologiích.** (MO, Praha 1996).
2. **Hodnocení vědeckých a technických činností.** Příručka Frascati (Praha 1993).
3. **Klíma L.:** Vojenská akvizice v armádě demokratického státu. Případová studie, Praha 1994.