

Specifikace a hodnocení spolehlivosti vojenské techniky v procesu obranné akvizice

Následující článek přináší základní informace o vzniku námětu pro řešení projektu obranného výzkumu nazvaného „Standardizované postupy specifikace a hodnocení spolehlivosti vojenské techniky v procesu obranné akvizice“, o postupu jeho řešení, dosažených výsledcích a možnostech jejich praktického uplatnění.

* * *

Zkušenosti z posledních válečných konfliktů ve světě ukazují, že rozhodujícím úspěchu lze v boji dosáhnout pouze s vojenskou technikou, která je schopna plnit všechny požadované funkce vysoce efektivně a při minimálních požadavcích na logistickou podporu. O úspěchu v boji tedy rozhoduje nejen vysoká technická úroveň použité techniky, ale také její schopnost plnit požadované funkce bez poruch a při minimálních požadavcích na údržbu.

Vysoká úroveň provozní spolehlivosti se tak stává u vojenské techniky jedním ze základních požadavků, které jsou na ni kladeny. Spolehlivost zde však není důležitá jen z hlediska případného bojového použití techniky, ale také z hlediska jejího použití v době míru, protože úroveň provozní spolehlivosti významně ovlivňuje náklady spojené se zabezpečením provozu techniky.

Z těchto důvodů je otázkám zajišťování spolehlivosti soudobé vojenské techniky věnována ve vyspělých zemích mimořádná pozornost a požadavky na úroveň spolehlivosti této techniky jsou formulovány nebývale přísně.

Například při vývoji nových prostředků pozemního vojska a modernizaci stávající vojenské techniky v podmínkách ozbrojených sil USA se běžně můžeme setkat s požadavkem několikanásobného zlepšení (často 4 až 5×) jednotlivých ukazatelů bezporuchovosti a udržitelnosti proti stávající úrovni.

Spolehlivost vojenské techniky a standardy NATO

Praktická realizace takových náročných požadavků potom není možná bez systematické a cílevědomé činnosti ve všech etapách života vojenské techniky. To si plně uvědomují i jednotlivé členské země NATO, a proto společně vypracovaly a zavedly standardizační dohodu STANAG 4174 a na ni navazující soubor spojeneckých publikací *ARMP - Allied Reliability and Maintainability Publications* (spojenecké publikace pro bezporuchovost a udržitelnost), které se problematikou spolehlivosti vojenské techniky a materiálů podrobně zabývají.

Česká republika k této standardizační dohodě přistoupila již v roce 1999, kdy také prezentovala záměr tuto standardizační dohodu implementovat (zavést jako tzv. český

obranový standard) během roku 2002. Otázky praktického uplatňování požadavků vyplývajících z výše citovaných standardizačních dokumentů jsou tedy v podmínkách AČR a českého obranného průmyslu velice aktuální.

Koncepce zabezpečování spolehlivosti vojenské techniky, která je v dokumentech NATO zformulována, je založena na vypracování a důsledné realizaci tzv. programu spolehlivosti, do kterého jsou zahrnuty veškeré činnosti související se zajišťováním spolehlivosti ve všech etapách života techniky (od etapy volby koncepce a stanovení požadavků, přes etapy návrhu a vývoje, výroby, provozu a údržby, až po etapu likvidace techniky). To předpokládá velice úzkou spolupráci dvou základních subjektů vstupujících do tohoto procesu, tj. smluvního dodavatele (zpravidla výrobce) a odběratele (v našem případě AČR).

Odpovědnost za úroveň spolehlivosti vojenské techniky tedy není možné přidělovat výhradně na některý z těchto subjektů, ale dosažení požadované úrovně bezporuchovosti a udržovatelnosti je společným zájmem obou zainteresovaných stran. Rozhodující úlohu zde stále sehrává dodavatel, který při návrhu, vývoji a výrobě techniky formuje její budoucí bezporuchovost a udržovatelnost.

Nicméně armáda zde v roli odběratele také sehrává nezastupitelnou úlohu a může celý proces významně ovlivňovat, a to především ve dvou oblastech:

- Na začátku celého procesu musí odběratel kvalifikovaně zformulovat racionální požadavky na cílovou úroveň spolehlivosti a zapracovat tyto požadavky do příslušných hospodářských smluv tak, aby smluvní dodavatel obdržel úplné a jednoznačné zadání pro tuto oblast.
- V průběhu vývoje, návrhu, výroby a při přebírání vyrobené techniky (případně i v provozu) musí odběratel důsledně ověřovat zda stanovené požadavky na spolehlivost byly splněny (systém státního ověřování jakosti).

Vznik námětu projektu obranného výzkumu

Na kvalifikovanou realizaci činností ve výše uvedených oblastech však AČR doposud není dostatečně připravena. V působnosti MO ČR nejsou dosud vypracovány ani používány žádné standardizované, reprezentativní postupy specifikování požadavků na spolehlivost techniky, stejně tak jako jednotné postupy a zásady pro kvalifikované posouzení splnění těchto požadavků.

Příslušné standardizační dokumenty NATO přitom považují důsledné řešení těchto otázek za klíčový krok k zabezpečení vysoké provozní spolehlivosti vojenské techniky.

Z výše uvedeného je tedy patrné, že systematické řešení výše naznačených problémů spojených se specifikací a ověřováním požadavků na spolehlivost vojenské techniky je nanejvýš aktuální a žádoucí.

Jako reakce na popsanou situaci vznikl námět projektu obranného výzkumu nazvaného „Standardizované postupy specifikace a hodnocení spolehlivosti vojenské techniky v procesu obranné akvizice“, který byl řešen v letech 1999 a 2000 na katedře bojových a dopravních vozidel Vojenské akademie v Brně.

Cíl řešení projektu

Hlavním cílem řešení projektu bylo vypracování praktických a v AČR použitelných standardizovaných postupů specifikace a ověřování požadavků na spolehlivost vojenské techniky, se zvláštním zaměřením na bojová a dopravní vozidla, které by byly kompatibilní s postupy používanými v ostatních armádách členských zemí NATO.

Navržené postupy měly být standardní v tom smyslu, že využívají a tvůrčím způsobem rozpracovávají postupy a metody doporučované národními, mezinárodními a vojenskými standardy, postupy a metody obecně uznávané a prakticky ověřené, či postupy a metody nově navržené, vědecky zdůvodněné.

V souladu s tímto hlavním cílem řešení měl být proveden výzkum, vývoj, návrh a ověření metodických postupů a doporučení pro:

- způsoby a podmínky specifikace (předepisování) požadavků na spolehlivost vojenské techniky v celé struktuře její složitosti,
- způsoby a podmínky ověřování požadavků na spolehlivost vojenské techniky.

To vše při plném respektování platných národních a mezinárodních standardů, a zvláště standardů NATO.

Postup řešení projektu

V rámci řešení projektu byla realizována obsáhlá analýza dostupné odborné literatury a platných národních, mezinárodních a vojenských standardů týkajících se řešené problematiky s cílem shromáždit informace o známých postupech a metodách specifikace požadavků na spolehlivost a hodnocení spolehlivosti. S využitím kritické analýzy byly z těchto metod a postupů vybrány ty, které jsou svým charakterem vhodné pro použití u vojenské techniky.

Výsledky této analýzy ukázaly, že řada aspektů řešené problematiky v té době nebyla uspokojivě vyřešena. Právě na tyto oblasti potom bylo zaměřeno další řešení projektu s cílem realizovat výzkum, vývoj a návrh nových metod a postupů specifikace požadavků na spolehlivost a hodnocení spolehlivosti, které by doplnily známé metody a postupy tak, aby vznikly pokud možno ucelené a prakticky použitelné návody pro specifikaci požadavků na spolehlivost a hodnocení spolehlivosti u vojenské techniky v podmínkách AČR.

Výsledky těchto analytických a výzkumných prací byly shrnuty do dvou výzkumných zpráv, které tvoří rozhodující nehmotný výstup řešení projektu. Jedná se o:

- Metodický návod pro stanovení požadavků na spolehlivost vojenské techniky se zaměřením na bojová a dopravní vozidla.
- Metodický návod na ověřování ukazatelů spolehlivosti u vojenské techniky se zaměřením na bojová a dopravní vozidla.

Obě zprávy reprezentují komplexní a vzájemně provázaný souhrn známých postupů, metod a doporučení, doplněný o původní vědecké poznatky získané v průběhu realizace projektu. Zprávy jsou koncipovány tak, aby mohly kvalifikovanému odborníkovi

(předpokládá se vysokoškolské vzdělání technického směru a dobrá znalost základů spolehlivosti) sloužit jako základní vodítko při praktické realizaci úkolů spojených se specifikací požadavků na spolehlivost a hodnocením spolehlivosti nejen vojenské techniky, ale výrobků technického charakteru vůbec.

Přínosy řešení projektu

Rozhodujícím přínosem řešení projektu je komplexní zpracování jak problematiky specifikace požadavků na spolehlivost vojenské techniky, tak i problematiky hodnocení spolehlivosti. Doposud roztříštěné a neúplné informace, doporučení, metody a postupy, byly rozpracovány a doplněny o nové vědecké poznatky tak, že vznikly prakticky použitelné návody pro racionální řešení praktických úkolů spojených se specifikací požadavků a hodnocením spolehlivosti. Práce se přitom neomezuje pouze na problematiku vojenské techniky, respektive bojových a dopravních vozidel, ale většina postupů má obecnou platnost a je koncipována tak, že je použitelná v podstatě pro jakýkoliv výrobek technického charakteru. To také podstatně rozšiřuje možnosti využití výsledků řešení.

Z vědeckého hlediska rozhodující přínos řešení spočívá v komplexním a systematickém rozpracování problematiky specifikace a alokace požadavků na spolehlivost u složitých technických systémů při využití progresivních metod ekonomických optimalizací. V takto ucelené a propracované podobě tato problematika dosud v dostupné literatuře nebyla publikována.

Nezanedbatelný vědecký význam také má aplikace moderních metod hodnocení spolehlivosti, zejména v oblasti vývojových zkoušek, kde jsou navrženy moderní a u nás prakticky neznámé a nepoužívané postupy.

Celkově lze konstatovat, že výsledky řešení projektu rozšiřují vědecké poznání v oboru spolehlivosti a vytváří nezbytné předpoklady pro praktické využití nejnovějších vědeckých poznatků v praxi.

To, že jsou výsledky řešení široce prakticky využitelné, se již prokázalo v průběhu realizace projektu, kdy část navržených postupů a metod byla úspěšně využita při praktickém řešení řady konkrétních úkolů ve prospěch AČR a českého obranného průmyslu.

Díleč výsledky z řešení projektu byly také průběžně publikovány na domácích i zahraničních odborných konferencích a symposiích a v odborném tisku. Dosud bylo publikováno osm příspěvků v rámci ČR a osm příspěvků v zahraničí. Výběr nejvýznamnějších příspěvků je uveden v přehledu literatury.

Možnosti praktického využití výsledků řešení

Jak už z názvu projektu vyplývá, rozhodující možnosti jeho využití se předpokládají při realizaci akvizičních procesů, a to ve dvou oblastech:

① Při přípravě obranných akvizic, tj. při tvorbě zadávací dokumentace veřejných zakázek a při přípravě obchodních smluv uzavíraných na základě výsledků veřejných obchodních soutěží při nákupu nové vojenské techniky či při zajišťování modernizace stávající techniky. Zde může být využit „Metodický návod pro stanovení požadavků na

spolehlivost“, který je vodítkem ke stanovení racionálních, jednoznačných, nerozporných a dodavatele jednoznačně zavazujících požadavků na spolehlivost vojenské techniky. Konkrétního uživatele (součást MO) této části výsledků řešení projektu není možné v současné době určit (probíhá reorganizace celého akvizičního systému). Obecně by vypracované postupy byly využitelné všude tam, kde se rozhoduje o nákupu vojenské techniky a připravují se příslušné obchodní smlouvy.

② Při kontrole jakosti vojenské techniky dodávané do rezortu MO, kdy musí být kontrolováno (ověřováno), zda dodávaná technika splňuje požadavky na spolehlivost stanovené v obchodních smlouvách. Zde může být využit „Metodický návod na ověřování ukazatelů spolehlivosti“, který poskytuje základní návod k tomu jakými postupy a metodami a za jakých podmínek je možné dosaženou úroveň spolehlivosti ověřovat. Tato část výsledků řešení projektu je tedy vhodná k využití v rámci Hlavního úřadu pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti.

Praktická aplikace navržených postupů a metod však vyžaduje poměrně podrobnou znalost řešené problematiky, která prozatím u pracovníků odpovídajících součástí MO není běžná. Příslušní odborní pracovníci (předpokládá se vysokoškolské vzdělání technického směru) by si proto museli svoje znalosti doplnit, aby byli schopni navržené metody aplikovat. Řešitelské pracoviště je personálně i materiálně připraveno armádní specialisty pro použití těchto metod kvalifikovaně připravit.

Zde je třeba zdůraznit, že pravidelné odborné vzdělávání pracovníků podílejících se na realizaci úkolů z řešené oblasti je požadováno i spojeneckou publikací ARMP-5 (Návod na školení k udržitelnosti a bezporuchovosti), kterou se ČR zavázala respektovat (přistoupením ke standardizační dohodě STANAG 4174).

Řešitelské pracoviště je také připraveno prakticky participovat na realizaci všech problémů, které problematika specifikace požadavků na spolehlivost a hodnocení spolehlivosti v podmínkách AČR může přinést.

Vzhledem k tomu, že celý projekt byl, pokud možno, řešen na obecné úrovni, neomezuje se možnost využití výsledků řešení pouze na vojenskou techniku, ale většina navržených postupů a metod je použitelná v podstatě u každého výrobku technického charakteru. Výsledky řešení lze tedy také využít jak ve veřejném, tak i soukromém sektoru všude tam, kde charakter výrobku vyžaduje, aby jeho spolehlivosti byla věnována systematická pozornost.

Výsledky řešení projektu budou dále využity jako východisko pro další rozvoj spolehlivosti jako vědního oboru a jako podklady pro vzdělávání armádních i civilních specialistů.

* * *

Zavedení navržených postupů a metod a jejich praktické používání jistě nebude jednoduché a bude vyžadovat ze strany představitelů MO ČR a AČR cílevědomý, systematický, komplexní a kvalifikovaný přístup. Důslednost v této oblasti ale může být pro AČR velice přínosná. Vyšší provozní spolehlivost techniky povede ke snížení nákladů nutných k zajištění preventivní a nápravné údržby techniky a vyšší pohotovost techniky pozitivně ovlivní celkovou připravenost armády plnit stanovené úkoly. Vyšší

úroveň spolehlivosti vojenské techniky také vede k nižším požadavkům na logistické zabezpečení v boji, a tím i k vyšší akceschopnosti armády.

Literatura:

- Bond, W. L.: The Army's 2000 Transformation Plans. In: *Proceedings of the 2000 Combat Vehicle Conference*. Fort Knox: NDIA 2000.
- Bryant, J. J.: M1 Tank Upgrade. In: *Proceedings of the 2000 Combat Vehicle Conference*. Fort Knox: NDIA 2000.
- Holub, R. a Vintr, Z.: Metodický návod pro stanovení požadavků na spolehlivost vojenské techniky se zaměřením na bojová a dopravní vozidla [Výzkumná zpráva.] Brno: Vojenská akademie 2001.
- Holub, R. a Vintr, Z.: Metodický návod na ověřování ukazatelů spolehlivosti u vojenské techniky se zaměřením na bojová a dopravní vozidla [Výzkumná zpráva.] Brno: Vojenská akademie 2001.
- Holub, R. a Vintr, Z.: Příspěvek k optimalizaci programů údržby. In: *Sborník mezinárodní konference: Provozní spolehlivost strojů 2000*. Praha: Česká zemědělská univerzita 2000.
- Holub, R. a Vintr, Z.: A Method of Technical and Economic Evaluation of Vehicle Reliability. In: *Proceedings of 2000 FISITA - World Automotive Congress*. Seoul: Korea Society of Automotive Engineers 2000.
- Holub, R. a Vintr, Z.: R&M Requirements Allocation in Upgrading a System. In: *Proceedings of Annual Reliability and Maintainability Symposium*. Philadelphia: IEEE 2001.
- Vintr, Z.: Optimization of Risks in Providing a Product Warranty Period. In: *Foresight and Precaution - Proceeding of the ESREL 2000 Conference*. Volume 2. Rotterdam: A. A. Balkema 2000.
- Vintr, Z.: Optimization of Reliability Requirements from Manufacturer's Point of View. In: *Proceedings Annual Reliability & Maintainability Symposium 1999*. Washington: IEEE 1999.
- Vintr, Z.: Využití analýzy rizik při specifikaci požadavků na bezporuchovost dopravních prostředků. In: *Sborník z konference: Spolehlivost a diagnostika v dopravě '99*. Pardubice: Univerzita Pardubice 1999.
- Vintr, Z.: Standardy NATO a spolehlivost vojenské techniky. In: *Sborník II. vojenskotechnické konference dělostřelectva AČR*; Slavičín: VTU VM 2000.
- Vintr, Z.: Zabezpečování spolehlivosti vojenské techniky podle standardů NATO. In: *Sborník z konference: Smery vývoja techniky pozemného vojska*. Bratislava: Ministerstvo obrany SR 1999.
- STANAG 4174 - Allied Reliability and Maintainability Publications.

Pro schopnost NATO efektivně reagovat na úkoly nového bezpečnostního prostředí má ústřední význam zvýšení rozvinutelnosti a mobility jeho sil. Není žádným překvapením, že Strategická koncepce NATO označuje rozvinutelnost a mobilitu za „základní operační schopnost“ sil Aliance, a iniciativa pro obranné schopnosti, vyhlášená na nejvyšší úrovni NATO, považuje rozvinutelnost a mobilitu sil NATO za jednu z klíčových oblastí, na kterou je se třeba zaměřit při transformaci.

*Elinor Sloanová
(Správa pro strategické analýzy, velitelství národní obrany, Kanada)
„Zvyšování mobility“, NATO Revue, jaro 2001.*