

Róbert JANKOVÝCH¹

Jozef ŠKVAREK²

VÝZNAM STANOVENÍ POŽADAVKŮ NA DIAGNOSTIKU HLAVNÍ V AKVIZIČNÍM PROCESU

Abstract:

Článek pojednává o významu stanovení požadavků na údržbu a technickou diagnostiku hlavní v akvizičních procesech zbraňových systémů armád 21. století. V závěru článku jsou formulovány požadavky na technické vlastnosti a funkce diagnostického systému hlavně ráže 155 mm

1 Úvod

Systémový přístup k zabezpečování jakosti zbraňových systémů (dále jen ZS) vyžaduje zajišťování jakosti ve všech etapách životního cyklu ZS [3]. Z hlediska institucionálního se na životním cyklu a na tvorbě požadované úrovně jakosti ZS podílejí dvě základní organizace – armáda a organizace dodavatele ZS.

Na základě potřeb armády na nové ZS se v dalším musí specifikovat co nejpřesněji a nejkompaktněji požadavky na ZS. Je nutné, aby všechny požadavky armády byly jednoznačné, měřitelné, posuzovatelné, nerozporné a sledovatelné. Armáda má dále odpovědnost za přípravu takové smlouvy, která bude konstrukční a vývojové týmy dodavatele motivovat a poskytne jim dostatečnou tvůrčí volnost. Armáda musí také zajišťovat převzetí ZS u dodavatele a musí zakončit zpětnovazební smyčku tím, že dodavateli poskytne informace o používání ZS při výcviku a jeho úrovni jakosti.

Dodavatel (vývojce a výrobce ZS) má odpovědnost navrhnout a vyrobit ZS, který splňuje požadavky armády a smlouvy, včetně úrovně jakosti komponent od subdodavatelů. Dodavatel musí také poskytnout armádě důkaz a jistotu, že byla provedena všechna nezbytná opatření k řízení rizik a přijata všechna potřebná nápravná opatření [1].

Základní proces, od kterého se odvíjí funkčnost a účinnost systému managementu jakosti armády při zabezpečování jakosti ZS, je proces stanovení požadavků na nový ZS.

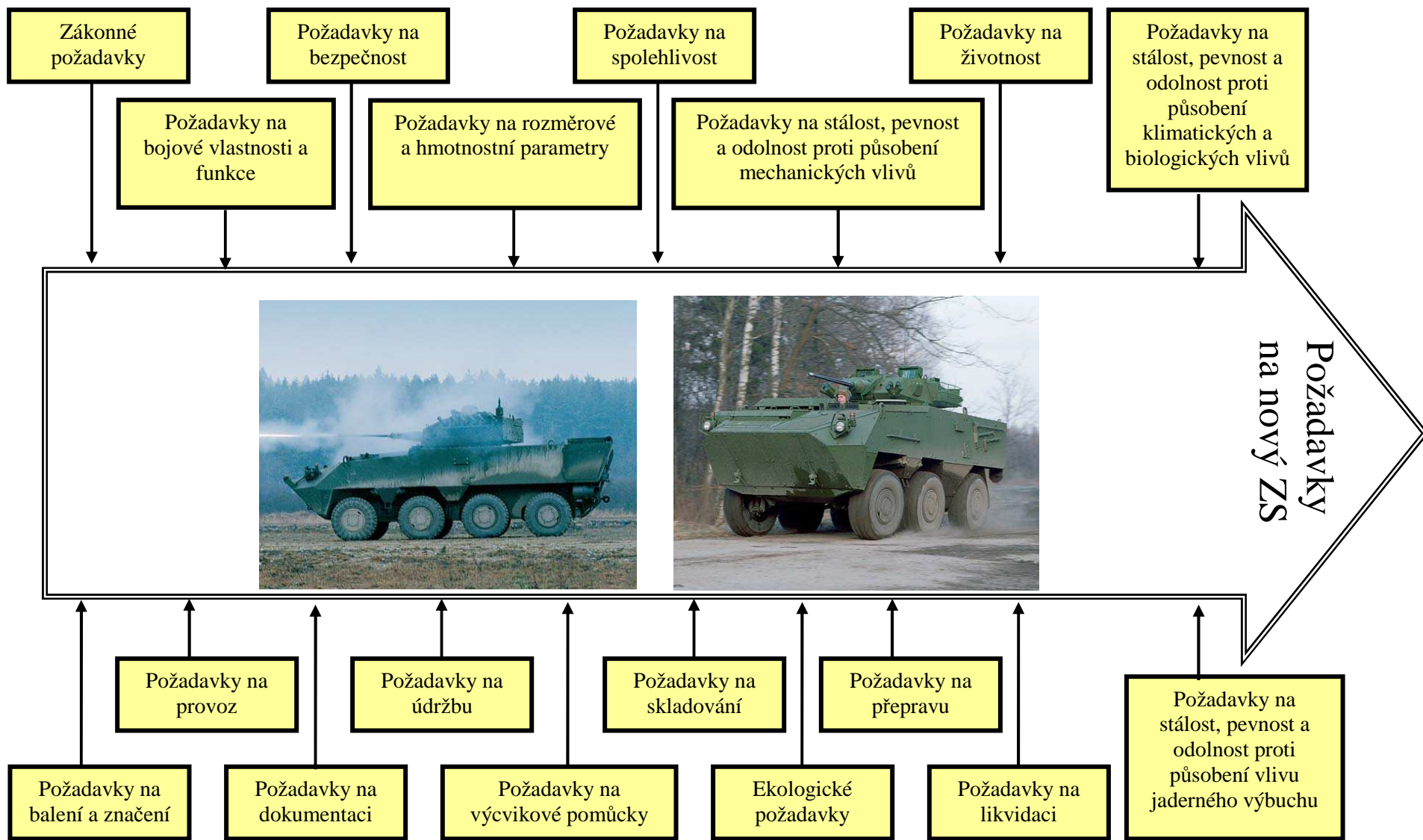
2 Požadavky na údržbu ZS

Systém údržby ZS zásadním způsobem ovlivňuje celkové náklady na životní cyklus ZS [1], [2]. Proto souhrn požadavků zabezpečujících efektivní systém údržby ZS patří mezi nejvýznamnější požadavky - viz. obr. 1.

Cílem údržby ZS je dosažení požadované úrovně provozní spolehlivosti ZS vyjádřené například koeficientem technické pohotovosti, zabezpečení dostatečné bezpečnosti ZS při obsluze, a to při vynakládání přijatelných nákladů na údržbu.

¹ Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, E-mail: robert.jankovych@unob.cz

² Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, E-mail: josef.skvarek@unob.cz



Obr. 1. Požadavky na nový ZS

Mezi základní požadavky armády na údržbu ZS řadíme:

1. Zabezpečování požadované úrovně provozní spolehlivosti ZS (dosažení co nejvyšší úrovně koeficientu technické pohotovosti jednotlivých druhů ZS).
2. Garantování bezpečnosti ZS při jejím používání.
3. Dosažení co nejnižších nákladů na údržbu ZS.

Optimální plnění všech tří uvedených základních požadavků je možné dosahovat pouze na základě precizní znalosti změn technických parametrů ZS (tzv. program údržby dle skutečného stavu ZS [4]). Podstata tohoto programu údržby spočívá ve stanovení měřicích míst a měřených veličin (diagnostických signálů, parametrů), které musí dostatečně přesně definovat skutečný technický stav ZS. Takovéto monitorování stavu ZS napomáhá snižovat možnost výskytu závažných či nebezpečných poruch ZS, ale vytváří i předpoklady pro včasné pořízení náhradních dílů a optimální plánování využití opravárenských kapacit.

Hlaveň je základní součást každého hlavňového ZS. Je určena k vymetení střely požadovanou počáteční rychlostí v určeném směru. V případě hlavní s drážkovaným vývrtem slouží hlaveň také k udělení rotačního pohybu střele kolem její podélné osy.

Při explozivním hoření prachové náplně ve vývrtnu hlavně vzniká v extrémně krátké době velké množství plynů o vysoké teplotě a tlaku. Hlaveň ZS je tak při výstřelu namáhána především tlakem prachových plynů (řádově 100-500 MPa v závislosti na druhu střeliva), velmi vysokou teplotou (až 3500 °C), průchodem střely ve vývrtnu hlavně, ale také například rázy v důsledku interakce hlavně se závěrem a dalšími mechanismy ZS.

Tato zatížení se v průběhu životnosti ZS opakují i několik tisíckrát a postupně mohou poškodit hlaveň natolik, že se stane nepoužitelnou nebo dokonce nebezpečnou pro obsluhu [5]. Zatížení hlavně v provozu se může zvýšit nedostatečnou údržbou nebo znečištěním až nad mez pevnosti hlavně a může dojít k těžkým haváriím ZS. Na obr. 2 je fotografie roztržené hlavně tanku.

Požadavek na diagnostický systém hlavní je proto nezbytnou součástí požadavků na údržbu ZS.



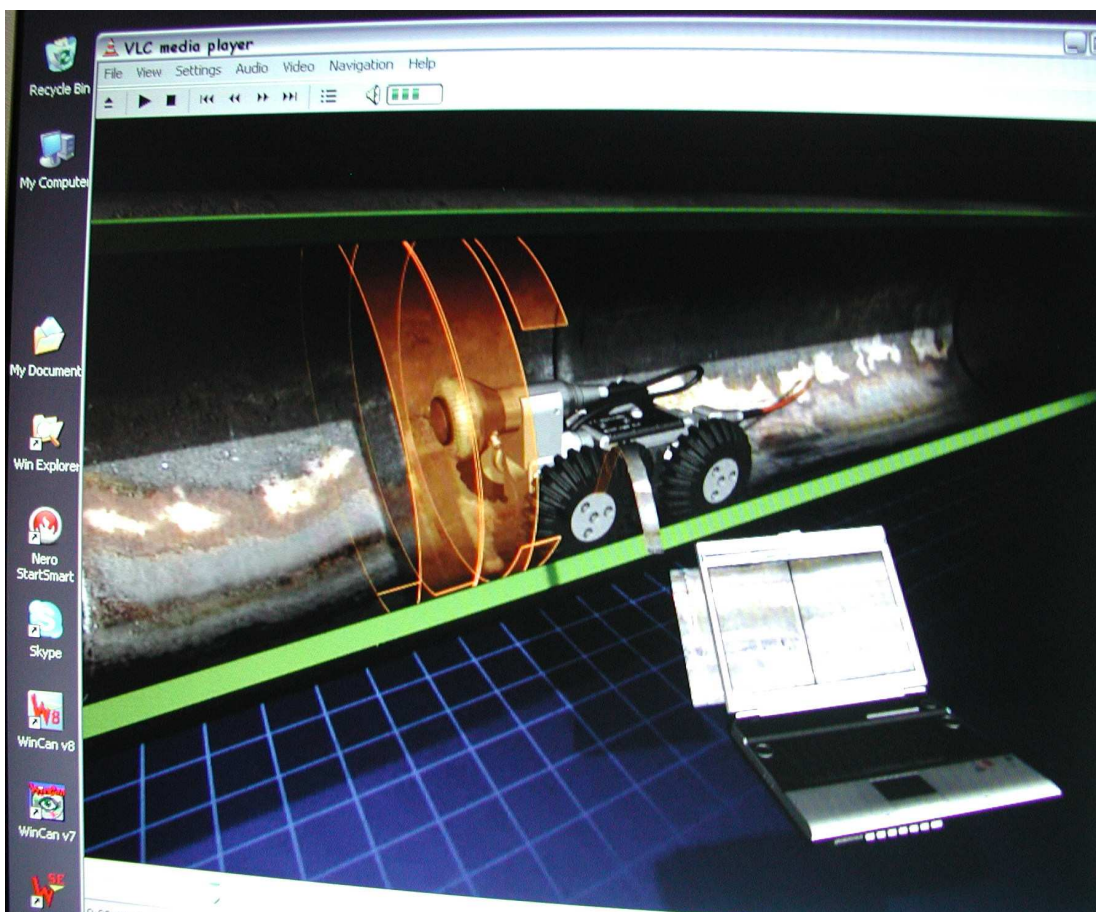
Obr. 2. Havárie hlavně tanku

3 Požadavky na diagnostický systém hlavní ZS

Technický stav hlavní je jedním z nejdůležitějších kritérií bojové kvality ZS. V současné době je technický stav hlavní v AČR hodnocen s využitím nejjednodušších vizuálních metod a souprav mechanických kalibrů. Tyto metody nejsou schopny odhalit řadu velmi nebezpečných poškození vývrtu hlavní, zejména ve větších vzdálenostech od ústí hlavně nebo ode dna nábojové komory. Všechny používané metody jsou metodami subjektivními, které neumožňují objektivizaci, archivaci zjištěného stavu a prognózu změn.

Existuje však řada moderních metod technické diagnostiky, které by bylo možné využít ke zpřesnění definování technického stavu vývrtů hlavní, k odhalení vad, nedostatečné údržby, nepovolené technologii čištění a konzervování apod. Proto požadovaný diagnostický systém hlavně musí umožňovat objektivizaci, archivaci zjištěného stavu a jeho prognózu.

Součástí požadavků na diagnostický systém hlavní by měl být také požadavek na přesnou lokalizaci místa poškození vývrtu hlavně ve vhodné souřadné soustavě, aby pak bylo možné při další údržbě ZS posoudit velikost změn a přesněji než doposud např. odhadnout zásobu provozních jednotek do vzniku mezního stavu vyžadujícího výměnu hlavně – viz obr. 3.



Obr. 3. Diagnostika hlavní ZS v budoucnosti

Na základě výše uvedeného je možné zformulovat požadavky na technické vlastnosti a funkce diagnostického systému hlavní, např. pro nový ZS ráže 155 mm takto :

Diagnostický systém hlavně (dále jen DSH) musí umožňovat měření průměru vodící části vývrtnu a snímání kvality vývrtnu hlavní ráže 155 mm s drážkovaným vývrtem.

DSH musí být jednoduchý na ovládání, odolný, musí pracovat v reálném čase s možností ukládání (archivace) dat.

DSH musí umožňovat záznam průběhu opotřebení vodící části vývrtnu hlavně po celé délce vodící části vývrtnu, přičemž zvětšení průměru v některých místech může dosahovat až 10 mm. Přesnost měření průměru vývrtnu hlavní musí být minimálně 0,01 mm. DSH musí umožňovat záznam průběhu hodnot průměru vývrtnu hlavně v závislosti na vzdálenosti od čela hlavně.

Součástí DSH musí být kamerový systém pro snímání kvality povrchu hlavně, přičemž v průběhu inspekce hlavně bude umožněno zobrazovat obsluze stav vývrtnu hlavně na monitoru a záznam musí být uložen do počítače pro další zpracování v režimu off-line. Kamerový systém musí umožňovat pohled do vývrtnu hlavně v ose hlavně a ve směru kolmém na osu hlavně. Kvalita zobrazení technického stavu vnitřního povrchu hlavně ve směru kolmém na osu hlavně musí zabezpečit rozlišení trhlinek na vnitřním povrchu hlavně o šířce minimálně 0,1 mm.

DSH musí zabezpečovat opakovatelnost měření a snímání kvality vývrtnu hlavně. V maximální míře musí DSH umožňovat automatizované zpracování výsledku měření rozměrů vývrtnu hlavně a snímání kvality povrchu vývrtnu pro objektivní posouzení technického stavu hlavní. Software DSH musí umožňovat také sledování vývoje jednotlivých vad v závislosti na čase a počtu provedených výstřelů (režimu používání ZS).

Literatura

- [1] Jankových, R. a Majtaník, J.: *Jakost a používání zbraňových systémů I*. Brno: UO 2008.
- [2] Jankových, R. a Melša, P.: Trends in Technical Diagnostics of Gun Barrel Bore. In *Proceedings AiM 2007 -Advances in Mechatronics 2007 - 2nd International Symposium 2-4 December, 2007*, Brno, Trenčín: TUAD Trenčín, 2007, ISBN 978-80-7231-314-3.
- [3] Juran, J. M. a Godfrey, A. B.: *Juran's Quality Handbook – Fifth Edition*. McGraw-Hill 1999.
- [4] Allsop D., Balla J., Čech V., Popelínský L., Procházka S., a Rosický J.: *Brassey's Essential Guide To MILITARY SMALL ARMS. Design Principles and Operating Methods*. BRASSEY'S London, UK 1997, 361 stran. 1. anglické vydání.
- [5] ČOS 109002: *Kompatibilita velkorážových zbraní a munice, požadavky na konstrukční bezpečnost, hodnocení bezpečnosti a použitelnosti*. Praha 2005
- [6] ČOS 102509: *Dělové hlavně. Metody měření vnitřního průměru hlavně a délky nábojové komory*. Praha 2006