



## ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD

<b>130033</b> 1. vydání	<b>ZKOUŠKY PRO HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI A POUŽITELNOSTI MUNICE ODPALOVANÉ Z POVRCHU ZEMĚ</b>
----------------------------	---

ZAVÁDÍ	STANAG 4758, Ed. 1 SAFETY AND SUITABILITY FOR SERVICE ASSESSMENT TESTING FOR SURFACE AND UNDERWATER LAUNCHED MUNITIONS Zkoušení pro hodnocení bezpečnosti a použitelnosti munice odpalované z povrchu země a pod hladinou AAS3P-11(A) SAFETY AND SUITABILITY FOR SERVICE ASSESSMENT TESTING FOR SURFACE AND UNDERWATER LAUNCHED MUNITIONS Zkoušení pro hodnocení bezpečnosti a použitelnosti munice odpalované z povrchu země a pod hladinou
NAHRAZUJE	ČOS 130008, 2. vydání KONSTRUKČNÍ BEZPEČNOST MUNICE POUŽÍVANÉ POD VODNÍ HLADINOU ČOS 130019, 1. vydání ZKOUŠKY BEZPEČNOSTI A VLIVU VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ A HODNOCENÍ MUNICE ODPALOVANÉ ZE ZEMĚ

(VOLNÁ STRANA)

**ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD**  
**ZKOUŠKY PRO HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI A POUŽITELNOSTI MUNICE**  
**ODPALOVANÉ Z POVRCHU ZEMĚ**

**Základem pro tvorbu tohoto standardu byly originály následujících dokumentů:**

STANAG 4758, Ed. 1 SAFETY AND SUITABILITY FOR SERVICE  
ASSESSMENT TESTING FOR SURFACE AND  
UNDERWATER LAUNCHED MUNITIONS

Zkoušení pro hodnocení bezpečnosti a použitelnosti  
munice odpalované z povrchu země a pod hladinou

AAS3P-11(A) SAFETY AND SUITABILITY FOR SERVICE  
ASSESSMENT TESTING FOR SURFACE AND  
UNDERWATER LAUNCHED MUNITIONS

Zkoušení pro hodnocení bezpečnosti a použitelnosti  
munice odpalované z povrchu země a pod hladinou

© Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti

Praha 2023

## OBSAH

	Strana
1 Předmět standardu .....	5
2 Nahrazení standardů (norem).....	5
3 Související dokumenty .....	5
4 Zpracovatel ČOS .....	7
5 Použité zkratky, značky a definice .....	7
5.1 Zkratky a značky .....	7
5.2 Definice.....	9
6 Všeobecná ustanovení .....	10
6.1 Zkušební zařízení a přístrojové vybavení .....	10
6.2 Profil prostředí životního cyklu (LCEP) .....	11
7 Plánování zkoušek bezpečnosti.....	11
7.1 Celkový cíl zkoušek .....	11
7.2 Zdroje dat.....	11
7.3 Přizpůsobení zkoušek.....	13
7.4 Balení munice .....	13
7.5 Úrovně zkoušek vlivu prostředí.....	13
7.6 Koncept zkoušek .....	14
7.7 Aspekty bezpečnosti zkoušek .....	14
7.8 Množství zkoušených vzorků .....	14
8 Kontroly před zkouškami a po zkouškách.....	15
8.1 Počáteční vstupní kontrola.....	15
8.2 Úroveň 1 – základní kontrola .....	16
8.3 Úroveň 2 – střední kontrola.....	16
8.4 Úroveň 3 – BTCA.....	17
9 Souhrn programu zkoušek bezpečnosti a použitelnosti .....	17
9.1 Analytická metoda zkoušek bezpečnosti a použitelnosti .....	17
9.2 Empirická metoda zkoušek bezpečnosti a použitelnosti .....	18
9.3 Zkoušky vlivu prostředí .....	19
9.4 Funkční zkoušky .....	19
10 Další zkoušky a hodnocení .....	20
11 Soubor údajů o bezpečnosti munice.....	22
<b>Přílohy</b>	
Příloha A Zásady provádění zkoušek bezpečnosti a použitelnosti .....	24
Příloha B Program zkoušek bezpečnosti a použitelnosti .....	45
Příloha C Zkoušky vlivu prostředí .....	68
Příloha D Funkční zkoušky .....	82
Příloha E Zkouška a kritická analýza po demontáži/rozebrání (BTCA) .....	86
Příloha F Požadavky na zařízení a přístrojové vybavení .....	90
Příloha G Výpočty bezpečnostní rezervy pro tlakové nádoby .....	93
Příloha H Samostatné zkoušky a hodnocení .....	97

## 1 Předmět standardu

ČOS 130033, 1. vydání, zavádí STANAG 4758, Ed. 1, společně s přejímaným standardem – spojeneckou publikací AAS3P-11(A), do prostředí ČR. Standard stanovuje jednotné zásady pro plánování a provádění zkoušek pro hodnocení bezpečnosti a použitelnosti munice odpalované z povrchu země. V ČOS nejsou uplatněna ustanovení STANAG 4758, Ed. 1, resp. AAS3P-11(A), pro municí odpalovanou pod hladinou (torpéda a námořní miny), protože ČR nemá válečné námořnictvo.

## 2 Nahrazení standardů (norem)

Tento ČOS nahrazuje ČOS 130008, 2. vydání a ČOS 130019, 1. vydání.

## 3 Související dokumenty

V tomto ČOS jsou normativní odkazy na následující citované dokumenty (celé nebo jejich části), které jsou nezbytné pro jeho použití. U odkazů na datované citované dokumenty platí tento dokument bez ohledu na to, zda existují novější vydání/edice tohoto dokumentu. U odkazů na nedatované dokumenty se používá pouze nejnovější vydání/edice dokumentu (včetně všech změn).

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| AOP-7                   | – MANUAL OF DATA REQUIREMENTS AND TESTS FOR THE QUALIFICATION OF EXPLOSIVE MATERIALS FOR MILITARY USE<br>Příručka pro vyžadování dat a zkoušky ke schvalování způsobilosti výbušného materiálu pro vojenské účely |
| AOP-20                  | – SAFETY, ARMING AND FUNCTIONING SYSTEMS MANUAL OF TESTS<br>Manuál zkoušek systémů bezpečnosti, odjištění a fungování   |
| AOP-52                  | – GUIDANCE ON SOFTWARE SAFETY DESIGN AND ASSESSMENT OF MUNITION-RELATED COMPUTING SYSTEMS<br>Pokyny pro návrh a hodnocení bezpečnosti programového vybavení pro výpočetní systémy týkající se munice              |
| ČOS 051627<br>5. vydání | – ZKOUŠKY VOJENSKÉ TECHNIKY V ELEKTRICKÉM A ELEKTROMAGNETICKÉM PROSTŘEDÍ  |
| ČOS 130003              | – POSTUPY TESTOVÁNÍ MUNICE PÁDOVOU ZKOUŠKOU   |
| ČOS 130004<br>3. vydání | – HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI A POUŽITELNOSTI MUNICE  |
| ČOS 130009              | – OHROŽENÉ PROSTORY PŘI STŘELBĚ MUNICÍ BEZ KONCOVÉHO NAVEDENÍ NA POZEMNÍ CÍLE   |
| ČOS 130013              | – KLASIFIKACE VOJENSKÉ MUNICE A VÝBUŠNIN  |
| ČOS 130014              | – KONSTRUKČNÍ POŽADAVKY NA INICIAČNÍ SYSTÉMY  |
| ČOS 130025              | – ZÁSADY PRO ZAVÁDĚNÍ A HODNOCENÍ NECITLIVÉ MUNICE  |

ČOS 130033  
1. vydání

- ČOS 130028 – VŠEOBECNÉ POŽADAVKY NA ZKOUŠKY PRO HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI A POUŽITELNOSTI MUNICE
- ČOS 137601 – ORGANIZACE A METODY SCHVALOVÁNÍ ZPŮSOBILOSTI VÝBUŠNIN PRO VOJENSKÉ ÚČELY
- ČOS 139803 – BEZPEČNÁ LIKVIDACE MUNICE – KONSTRUKČNÍ PRINCIPY A POŽADAVKY, HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI
- ČOS 999902 – ZKOUŠKY ODOLNOSTI VOJENSKÉ TECHNIKY VŮČI MECHANICKÝM VLIVŮM PROSTŘEDÍ  
3. vydání
- ČOS 999905 – ZKOUŠKY ODOLNOSTI VOJENSKÉ TECHNIKY VŮČI KLIMATICKÝM VLIVŮM PROSTŘEDÍ  
3. vydání
- ČOS 999933 – VLIV OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ NA VOJENSKOU TECHNIKU. KLIMATICKÉ PODMÍNKY  
2. vydání
- ČOS 999935 – VLIV OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ NA VOJENSKOU TECHNIKU. PODMÍNKY ELEKTRICKÉHO A ELEKTROMAGNETICKÉHO PROSTŘEDÍ  
3. vydání  
Změna 1
- ČOS 999936 – VLIV OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ NA VOJENSKOU TECHNIKU. MECHANICKÉ PODMÍNKY
- ČOS 999937 – SMĚRNICE KE VLIVU PROSTŘEDÍ NA VOJENSKÝ MATERIÁL  
1. vydání
- ČSN ISO 10843 – AKUSTIKA – METODY POPISU A FYZIKÁLNÍHO MĚŘENÍ JEDNOTLIVÝCH IMPULZŮ NEBO SÉRIE IMPULZŮ ZVUKU
- DEF STAN 00-035, Part 3, Issue 5 – ENVIRONMENTAL HANDBOOK FOR DEFENCE MATERIEL. PART 3: ENVIRONMENTAL TEST METHODS  
Příručka vlivu prostředí na obranný materiál. Část 3: Metody zkoušek vlivu prostředí
- ITOP 4-2-813 – STATIC TESTING OF HIGH EXPLOSIVE MUNITIONS FOR OBTAINING FRAGMENT SPATIAL DISTRIBUTION  
Statické zkoušky munice s trhavinovou náplní pro získání prostorového rozložení střepein
- ITOP 4-2-831 – USE OF BLAST TEST DEVICE DURING AUDITORY BLAST OVERPRESSURE MEASUREMENT  
Použití zařízení pro zkoušky tlakového rázu při měření vlivu přetlaku vzdušné rázové vlny na sluch
- ITOP 5-2-500 – STATIC FIRING TESTS OF SOLID PROPELLANT ROCKET MOTORS  
Statické střelecké zkoušky raketových motorů na tuhou pohonnou hmotu

- ITOP 5-2-621 – CASE BURST TESTING OF SOLID PROPELLANT ROCKET MOTORS  
Pevnostní zkoušky spalovací komory raketových motorů na tuhou pohonnou hmotu
- MIL-STD-1474 – DEPARTMENT OF DEFENSE DESIGN CRITERIA STANDARD: NOISE LIMITS  
Standard konstrukčních kritérií Ministerstva obrany USA: Limity hluku
- STANAG 4675 – IN-SERVICE SURVEILLANCE (ISS) OF MUNITIONS  
Sledování zavedené munice

## 4 Zpracovatel ČOS

Vojenský technický ústav, s.p., odštěpný závod VTÚVM Slavičín, Ing. Lumír Kučera.

## 5 Použité zkratky, značky a definice

### 5.1 Zkratky a značky

Zkratka	Název v originálu	Český název
AAS3P	Allied Ammunition Safety and Suitability for Service Publication	spojenecká publikace o bezpečnosti a použitelnosti munice
AOP	Allied Ordnance Publication	spojenecká výzbrojní publikace
BIT	Built-In Test	zkouška vestavěným zkušebním zařízením
BTCA	Breakdown Test and Critical Analysis	zkouška a kritická analýza po demontáži/rozebrání
ČOS		český obranný standard
ČR		Česká republika
DEF STAN	Defence Standard	obrný standard (Velká Británie)
EED	Electro-Explosive Device	elektricky rozněcovatelný prostředek
EID	Electrically Initiated Device	elektricky iniciovaný prostředek
EM	Energetic Material	energetický materiál
EMC	Electromagnetic Compatibility	elektromagnetická kompatibilita
ESAD	Electronic Safety and Arming Device	elektronické pojistné a odjišťovací ústrojí
ESD	Electrostatic Discharge	elektrostatický výboj
E3	Electromagnetic Environmental Effects	vlivy elektromagnetického prostředí

<b>Zkratka</b>	<b>Název v originálu</b>	<b>Český název</b>
$f_0$		kmitočet vrtulových listů, průtočný (průchozí) kmitočet vrtulových listů
$f_1$		kmitočet rotorových listů, průtočný (průchozí) kmitočet rotorových listů
$g$		tíhové zrychlení
HERO	Hazards of Electromagnetic Radiation to Ordnance	nebezpečí vlivu elektromagnetického záření na zbraňové systémy a munici
IM	Insensitive Munitions	necitlivá munice
ISS	In-Service Surveillance (of Munitions)	sledování technického stavu zavedené munice
ITOP	International Test Operations Procedure	mezinárodní metodika zkoušek
LCEP	Life Cycle Environmental Profile	profil prostředí životního cyklu
$L_0$		úzkopásmová amplituda
MIL-STD	Military Standard	vojenský standard (USA)
MO		Ministerstvo obrany ČR
NATO	North Atlantic Treaty Organization	Organizace Severoatlantické smlouvy
NATOTerm	Official NATO Terminology Database	Oficiální terminologická databáze NATO
SET	Sequential Environmental Test	postupná zkouška vlivu prostředí
SLC	Shipping and Launch Canister	přepravní a odpalovací kontejner
SRE	Solar Radiation Equivalent	ekvivalentní slunečnímu záření
STANAG	NATO Standardization Agreement	standardizační dohoda NATO
S3	Safety and Suitability for Service	bezpečnost a použitelnost
USA	United States of America	Spojené státy americké
VTÚVM		Vojenský technický ústav výzbroje a munice
WDA	Weapon Danger Area	prostor ohrožený zbraní
WLA	Whole Life Assessment	hodnocení celkové životnosti



## 5.2 Definice

Níže uvedené definice jsou specifické pro tento standard a jsou zařazeny k usnadnění jeho použití. Další lze nalézt v NATOTerm<sup>1</sup> a ostatních souvisejících dokumentech.

<b>energetický materiál</b>	Látka nebo směs látek, které jsou schopny prostřednictvím chemické reakce velmi rychle uvolnit energii.
<b>necitlivá munice</b>	Munice, která spolehlivě splňuje výkonové, pohotovostní a funkční požadavky a při vystavení vybraným nehodovým a bojovým ohrožením minimalizuje pravděpodobnost neúmyslné/nežádoucí iniciace a zmenšuje rozsah následných průvodních škod na zbraňových nosičích, logistických systémech a živé síle.
<b>raketa</b>	Neřízená střela využívající během svého letu vlastní hnací energii.
<b>řízená střela</b>	Řízený (naváděný) prostředek využívající během svého letu vlastní hnací energii.
<b>stabilizace teploty</b>	<p>Stabilizace teploty je dosaženo, když se teplota součásti munice s předpokládanou nejdelší tepelnou setrvačností nemění o více než 2 °C za hodinu.</p> <p>Poznámka: Protože v praxi může být monitorování součásti ostré (funkční) munice s takovými vlastnostmi v průběhu zkoušky bez porušení utěsnění problematické, doba stabilizace se může stanovit ještě před zkouškami ostré munice za použití inertní munice, uvnitř upravené pro měření, s tepelnými charakteristikami co nejvíce podobnými úplné munici. Doba stabilizace bude zpravidla požadována u munice jak bez obalu, tak v přepravních konfiguracích, a to při horkých a studených teplotních extrémech. U konfigurací v obalu jsou doby stabilizace závislé na rozměrech obalu, výplňovém materiálu a vzduchové mezeře mezi municí a obalem.</p>
<b>teplota ekvivalentní slunečnímu záření</b>	<p>Maximální hodnota teploty, které jsou energetické materiály (EM), případně součásti munice, vystaveny v průběhu zkoušky slunečním zářením.</p> <p>Poznámka: Stanovení této hodnoty vyžaduje vystavení inertní munice, uvnitř upravené pro měření, v konfiguracích v obalu a bez obalu a s tepelnými charakteristikami co nejvíce podobnými úplné municí, parametrům zkoušky slunečním zářením, jak jsou definovány pro klimatickou kategorii (dále jen „kategorie“) A1 v ČOS 999933. Při absenci těchto údajů se má pro teplotu ekvivalentní slunečnímu záření (SRE) použít hodnota 71 °C.</p>
<b>úplná munice</b>	Kompletně sestavená munice skládající se ze všech součástí potřebných pro předpokládané použití.

---

<sup>1</sup> <https://nso.nato.int/natoterm>

## 6 Všeobecná ustanovení

Zásady uvedené v tomto ČOS jsou platné pro řízené střely a rakety (dále jen „munice“), přičemž zbraňovým nosičem (místem odpálení) může být pozemní vozidlo nebo odpalovací zařízení/rampa, a to s osádkou/obsluhou nebo s dálkovým či automatickým ovládáním. Použijí se při vývoji a/nebo pořízování těchto prostředků v rámci národních projektů i projektů vzájemné spolupráce mezi členskými státy NATO. V dokumentu jsou prezentovány dvě metody zkoušek bezpečnosti a použitelnosti (S3) – analytická a empirická – se záměrem, aby si příslušný manažer musel zvolit metodu vhodnější pro zkoušenou municí.

Cílem programu zkoušek bezpečnosti vymezeného tímto ČOS je poskytnout údaje k prokázání, že munice bude „bezpečná pro použití“, jak je definováno v ČOS 130028, v průběhu potenciálních nasazení silami NATO.

ČOS není určen pro hodnocení účinnosti, spolehlivosti (bezporuchovosti) nebo výkonových/technických parametrů munice, ledaže by ze situace vyplynulo, že narušení spolehlivosti či funkční efektivity představuje bezprostřední bezpečnostní riziko pro uživatele nebo jiné osoby. ČOS se nezabývá ani sledováním technického stavu zavedené munice (ISS), které je řešeno ve STANAG 4675. Zjištěné údaje však mohou být využity k podpoře hodnocení všech těchto parametrů.

Při hodnocení S3 je potřebné přiřadit municí určitý profil životnosti. Jedná se o predikci velikosti zatížení (vycházející z vyhodnocení rizik) v důsledku působení prostředí, kterému má být munice schopna odolat bez vzniku nebezpečného stavu. Platnost takových predikcí se stává méně pravděpodobnou v okamžiku, kdy se munice dostane mimo řízené podmínky skladování a prostředí je tak proměnlivější. Proces ISS, jak je popsán ve STANAG 4675 a přidružených AOP, stanovuje prostředky, jejichž pomocí mohou být předběžná stanovení životnosti potvrzena nebo revidována. Použití správně sestaveného programu ISS ve spojení se vstupními zkouškami S3 poskytne prostředky pro hodnocení munice po celou dobu její životnosti. Implementace postupů S3 a ISS v průběhu celé doby životnosti se často označuje jako hodnocení celkové životnosti (WLA).

Pokud je rozhodnuto o nezbytnosti přizpůsobení parametrů, může to být provedeno v souladu s následujícími obecnými principy:

- a) přizpůsobené prostředí musí být nejméně tak náročné jako předpokládané prostředí životního cyklu;
- b) všechny použité alternativní zkušební standardy/metody musí být technicky ekvivalentní nebo lepší než výchozí standardy/metody;
- c) přizpůsobené postupy a podmínky zkoušek musí být spolu s podrobným zdůvodněním zdokumentovány a uchovány jako součást zprávy o hodnocení S3;
- d) veškerá přizpůsobení musí být ještě před zkouškami schválena národní autoritou pro bezpečnost munice uvedenou v ČOS 130004 (dále jen „národní autorita“).

### 6.1 Zkušební zařízení a přístrojové vybavení

Veškerá použitá zkušební zařízení (zkušebny) musí vyhovovat specifickým zkušebním požadavkům a zajistit odpovídající ochranu osob a majetku v souladu s platnými předpisy pro zkoušení nebezpečných materiálů. Pozornost musí být rovněž věnována bezpečné přepravě potenciálně degradovaných zkoušených předmětů mezi zkušebními zařízeními. Kromě požadavků uvedených v příloze F,

tabulka F.1, musí být zkušební zařízení připravena na manipulaci s výbušnou municí a její možnou likvidaci.

Přístroje a zkušební přípravky používané pro kontrolu nebo monitorování zkušebních parametrů musí mít přesnost nejméně rovnou  $\frac{1}{3}$  tolerance měřené proměnné. Doporučované tolerance jsou uvedeny v příloze F, tabulka F.2. V případě konfliktu mezi touto přesností a pravidly pro přesnost u kteréhokoliv zkušebního postupu (nebo metody) uvedeného v tomto ČOS má přednost přísnější požadavek. Přístrojové vybavení a zkušební přípravky musí být periodicky kalibrovány pomocí laboratorních standardů, u nichž je prokazatelná jejich kalibrace prostřednictvím národních laboratorních standardů. Zkušebny musí záznamy o kalibraci předepsaným způsobem udržovat a uchovávat.

## **6.2 Profil prostředí životního cyklu (LCEP)**

Munice odpalovaná z povrchu země (dále jen „munice“) bude v průběhu svého životního cyklu pravděpodobně vystavena prostředím uvedeným na obrázku 1. Obrázky 2 a 3 znázorňují obecné postupy zkoušek spojené s těmito prostředími. Podrobné posloupnosti zkoušek jsou popsány v příloze B tohoto ČOS jako postupové diagramy zkoušek a tabulky přiřazení munice. Postupy zkoušek jsou uvedeny v příloze C a jejich odůvodnění pak v příloze A. Postupné zkoušky jsou založeny na příslušných faktorech vlivu prostředí pro skladování, přepravu a nasazení vybraných z ČOS 999937, příloha A, společně se všeobecnými profily užívání z ČOS 999937, příloha C, pro řízené střely umístěné na vozidle. Zkoušky v souladu s touto posloupností životního cyklu a kombinovanými prostředími (např. vibrace s teplotou) se požadují pro stanovení, zda interakce (synergický efekt) a/nebo posloupnost prostředí mohou vést k ohrožení bezpečnosti. Jestliže LCEP pro konkrétní municí identifikuje prostředí nebo profily použití, které v podstatné míře přesahují parametry uvedené v tomto ČOS, pak specifikace zkoušek mají být odpovídajícím způsobem přizpůsobeny.

Odchytky od profilů LCEP obsažených v tomto ČOS musí být před začátkem zkoušek odsouhlaseny národní autoritou. Zdůvodnění použité při přizpůsobení musí být zdokumentováno a uchováno jako součást souboru údajů o bezpečnosti munice (viz ČOS 130004, příloha C).

## **7 Plánování zkoušek bezpečnosti**

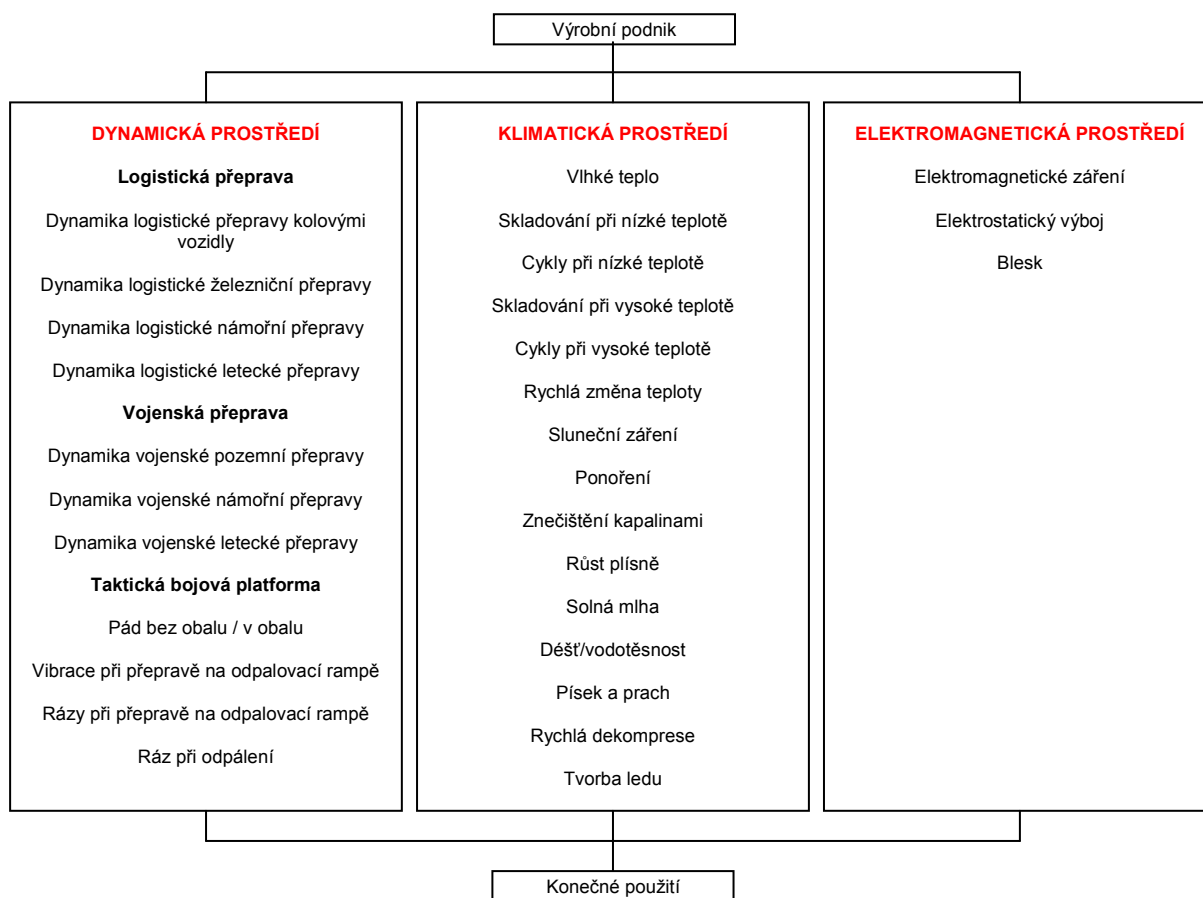
### **7.1 Celkový cíl zkoušek**

Cílem zkoušek bezpečnosti je zajistit podklady pro rozhodnutí, že munice je „bezpečná pro použití“, jak je definováno v ČOS 130028. Aby toho bylo dosaženo, musí zkoušky bezpečnosti poskytnout údaje pro prokázání:

- a) existence a charakteru aktuálních a potenciálních nebezpečí munice pro osoby a majetek;
- b) bezpečnosti munice během plánovaného LCEP včetně skladování, přepravy, údržby, výcviku, provozu, střelby a likvidace.

### **7.2 Zdroje dat**

Hodnocení bezpečnosti munice je vývojový proces, který začíná v počátečních fázích konstrukce munice a pokračuje po jejím nasazení. Data získaná během zkoušek S3 popsaných v tomto ČOS nemají být považována za výhradní zdroj dat umožňujících hodnocení bezpečnosti. V potaz se musí vzít i další zdroje popsané níže.



**OBRÁZEK 1 – Předpokládaná prostředí pro munici odpalovanou z povrchu země**

### 7.2.1 Posouzení konstrukčních a zkušebních dat

Před vypracováním plánu zkoušek bezpečnosti se za účelem identifikace jakýchkoliv potenciálních nebezpečí a jejich příčin musí provést posouzení existujících bezpečnostních, konstrukčních a zkušebních dat. Posoudí se dokumentace vztahující se k požadavkům na munici, ke konstrukci, bezpečnosti a dřívějším zkouškám včetně dat ze zkoušek technických parametrů a bezpečnosti na úrovni součástí a úplné munice. Míra, se kterou je třeba se řídit tímto ČOS, a stupeň přijatelnosti jiných dat místo zde předepsaných zkoušek závisí na vlastnostech munice a věrohodnosti a úplnosti existujících bezpečnostních dat. Uvedená posouzení a tento ČOS se musí použít při zpracování podrobného plánu zkoušek a musí být v souladu s národními předpisy z oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví. Jestliže posouzení dat naznačuje vysokou pravděpodobnost vyhovění zkoušce, pak mohou být realizovány postupy zkoušek popsané v tomto ČOS. Pokud posouzení indikuje pravděpodobné nedostatky u munice nebo data ze zkoušek technických parametrů na úrovni součástí a úplné munice jsou nedostatečná, pak postupy uvedené v tomto ČOS mají být pro ověření bezpečnosti munice odpovídajícím způsobem rozšířeny.

### 7.2.2 Zpráva o hodnocení bezpečnosti

Zpráva o hodnocení bezpečnosti je formální dokument, identifikující potenciální nebezpečí a jejich zmírnění, který musí být předložen vývojovým subjektem zkoušejícímu ještě před zahájením zkoušek. Zpráva vymezuje bezpečnostní

charakteristiky munice, identifikuje potenciální nebezpečí a hodnotí závažnost a pravděpodobnost rizika nehody u každého identifikovaného nebezpečí a doporučuje postupy a preventivní opatření pro zmírnění nebezpečí na přijatelnou úroveň rizika.

### **7.2.3 Analýza prostorů ohrožených zbraní (WDA)**

Před prováděním jakýchkoliv střeleckých zkoušek s ostrou (funkční) municí se musí provést analýza ohrožení zbraní (střelbou ze zbraně). Podrobnosti lze nalézt v ČOS 130009.

### **7.3 Přizpůsobení zkoušek**

Zkoušky bezpečnosti doporučené v tomto ČOS jsou záměrně konzervativní, aby odrážely široký rozsah možností nasazení v praxi. Z řady důvodů, zahrnujících bezpečnostní aspekty při provádění zkoušek, různost požadavků při nasazení a/nebo LCEP, potřebu řešit specifické národní požadavky a/nebo faktory ovlivňující velikosti vzorků, může být nezbytné přizpůsobení zkoušek. Důvody použité při přizpůsobení musí být zdokumentovány a uchovány jako část souboru o hodnocení S3. Zvláště se musí zdokumentovat vypuštění zkoušky, redukce velikosti vzorku nebo zmírnění náročnosti zkoušky. Odchytky od programu zkoušek pro hodnocení S3 musí být před zahájením zkoušek odsouhlaseny národní autoritou. Příklad přizpůsobení je uveden v příloze B, kapitola 4; ukazuje, jak může být přizpůsobení zkoušky aplikováno na program zkoušek S3 na základě konkrétního souboru okolností.

### **7.4 Balení munice**

Konfigurace zkoušky munice má být přizpůsobena příslušné konfiguraci přepravy, manipulace, skladování a operačního nasazení (ukládání a odpalování), které bude munice vystavena během své doby používání (životnosti). Zkoušené předměty mohou být konfigurovány jako uložené na paletě, ve vrstvách (v hranici), v jednotlivých obalech, nebo mohou být bez obalu. U mnoha druhů munice může sloužit přepravní a skladovací obal (kontejner) zároveň jako ukládací prostředek a raketnice a v dalším textu je označován jako přepravní a odpalovací kontejner (SLC). U takové munice má být konfigurace SLC jedinou konfigurací pro všechny zkoušky vlivu prostředí.

### **7.5 Úrovně zkoušek vlivu prostředí**

Úrovně zkoušek vlivu prostředí specifikované v tomto ČOS vycházejí z předpokládaných extrémních podmínek pro skladování, přepravu, manipulaci, obsluhu a střelbu munice. Pro rázy a vibrace spojené s nasazením (taktické) mají být prostředí přizpůsobena na základě naměřených údajů s využitím postupů uvedených v ČOS 999936. Faktory vlivu přirozených a vyvolaných prostředí byly vybrány z ČOS 999937, příloha A. Úrovně klimatických zkoušek jsou založeny na klimatických kategoriích definovaných v ČOS 999933 a ČOS 999905. Úrovně zkoušek dynamiky přepravy vycházejí z ČOS 999936 a ČOS 999902. Vlivy elektromagnetického prostředí (E3) jsou založeny na ustanoveních ČOS 999935 a ČOS 051627. Odchytky v úrovních zkoušek nebo jejich specifikacích u munice určené k nasazení ve specifických oblastech světa nebo přepravované ve specifických dopravních či taktických prostředcích mohou mít za následek omezení v bojovém (provozním) použití nebo vyžadovat užití speciálních postupů. Komprimace času zkoušky v souladu s ČOS 999936 může být přijatelná, avšak má být zváženo riziko zavedení chybných způsobů poruch.

## 7.6 Koncept zkoušek

Zkoušky pro hodnocení S3 munice odpalované z povrchu země vyžadují řadu postupných zkoušek vlivu prostředí (SET), funkčních/střeleckých zkoušek a samostatných zkoušek vlivu prostředí, jak je definováno v příloze B. Druhy zkoušek a kombinace prostředí se u různé munice liší.

## 7.7 Aspekty bezpečnosti zkoušek

Výbušné materiály se během stárnutí mohou stát méně stabilními. Stárnutí se zhoršuje přítomností zvýšené teploty, přítomností látek především zásadité povahy, vlhkosti a vibračního/mechanického namáhání. Je proto nezbytné posoudit plánovanou posloupnost zkoušek a stanovit, zda posloupnost, včetně každého temperování a skladování, nevede k nepřípustnému nebezpečí. Minimálně to bude vyžadovat vyhodnocení stability výbušného materiálu s ohledem na dobu jeho vystavení extrémním teplotám. Může být potřebné rozdělit celkovou dobu trvání zkoušky (zvláště rázy a vibrace) na menší části, aby se zamezilo nárůstu teploty v munici a následným možnostem nežádoucích energetických reakcí. Je zásadní a závazné pořizovat u každé munice záznam indikující dobu vystavení extrémní teplotě při celé posloupnosti zkoušek včetně všech dob temperování.

## 7.8 Množství zkoušených vzorků

Množství zkoušených vzorků jsou diktována především minimálním počtem destruktivních zkoušek, jako jsou např. střelby, zkouška a kritická analýza po demontáži/rozebrání (BTCA), klasifikace nebezpečnosti nebo hodnocení necitlivé munice (IM), pro zajištění průkazných podkladů o bezpečnosti munice. Konkrétní zdůvodnění množství vzorků pro každou kategorii destruktivních zkoušek je uvedeno v příloze A. Při posouzení velikostí vzorků požadovaných pro program zkoušek S3 mají být vzaty v úvahu níže uvedené zásady.

Materiál mající více než jednu konfiguraci, provozní stav a/nebo zbraňový nosič (bojovou platformu) může vyžadovat větší velikost zkoušeného vzorku.

Existující bezpečnostní data mohou být rovněž posouzena z hlediska jejich přijatelnosti s cílem redukce velikosti vzorků a počtu zkoušek. Stupeň, se kterým mohou být tato data využita, závisí na vlastnostech munice, hodnověrnosti a úplnosti dat a přiměřenosti, se kterou nakládají s konfigurací, vstupním zatížením, potenciálními synergickými efekty, na druzích a závažnosti nebezpečí a pravděpodobnosti výskytu nebezpečí. Zkoušky, které se mohou mezi sebou synergickým způsobem vzájemně ovlivňovat (např. vibrace/ráz nebo vibrace / klimatické vlivy), nesmí být z posloupnosti vyjmuty.

Kromě množství doporučených v tomto ČOS může být potřebná další munice jako referenční vzorky nebo náhrada za munici poškozenou v průběhu zkoušky. Pro zkoušky může být požadována i inertní munice pro vyhodnocení a certifikaci postupů zkoušek, celkového uspořádání a instalace. Inertní střely mohou být potřebné také pro zkoušky nebezpečí vlivu elektromagnetického záření na zbraňové systémy a munici (HERO).

Pro dynamické střelecké zkoušky na úrovni úplné munice je vyžadována pouze zcela funkční munice. U všech ostatních zkoušek mohou být součástí, které nejsou bezpečnostně kritické (např. taktické naváděcí a řídicí sekce), z důvodu snížení nákladů na zkoušky nahrazeny hmotnostními ekvivalenty s obdobnými tepelnými, strukturálními a dynamickými vlastnostmi.

Množství zkoušených vzorků může být přizpůsobeno za podmínky, že to je odpovídajícím způsobem zdůvodněno a odsouhlaseno národní autoritou. Počet dynamicky střílených zkoušených předmětů může být např. snížen, jestliže:

- a) předcházející střelecké zkoušky munice, vystavené nejnáročnějšímu předběžnému namáhání a temperování, poskytly požadovaná zkušební data o odjištění zapalovače. Požaduje se, aby data z předcházejících střeleckých zkoušek byla opatřena novým souborem hodnocení S3;
- b) zkoušky odjištění zapalovače nejsou použitelné. Např. specifické třídy munice nemusí obsahovat bojovou hlavici, jako je tomu u munice působící kinetickou energií;
- c) u munice typu SLC musí být na závěr posloupnosti zkoušky vlivu prostředí provedeny střelecké zkoušky bezpečnosti k ověření bezpečného vypuštění z odpalovacího kontejneru. Hromadně nebo rychle odpalovaná munice vyžaduje nejméně čtyři dynamické střelby (dvě za vysokých teplot a dvě za nízkých teplot) k prověření, zda první vystřelená rána neovlivní druhou ránu. Tento počet může být u odpalovacích kontejnerů pro jeden kus munice snížen na polovinu. Jestliže munice není umístěna v kontejneru a/nebo není třeba prokázat bezpečné vypuštění, pak požadavek na dynamické střelby může být z analytického programu zkoušek odstraněn.

Posloupnost redukované zkoušky BTCA může počítat s přerozdělením a/nebo snížením počtu zkoušených předmětů. Závisí to na úrovni zkoušek BTCA požadované národní autoritou. Po ukončení redukovaných zkoušek BTCA může být munice úplná, připravená k použití a může být určena pro zkoušky součástí nebo dynamické střelby. Například zkoušky úbytku stabilizátoru mohou potřebovat pouze malé kousky pohonné hmoty (kolem 5 g), které mohou být získány bez extrémního poškození munice. Proto by taková munice mohla být využita k poskytnutí dalších zkušebních dat nebo ke snížení celkového množství vzorků nahrazením kusů původně určených pro dynamické střelby nebo zkoušky součástí.

## **8 Kontroly před zkouškami a po zkouškách**

Jak je uvedeno v diagramech postupných zkoušek v příloze B, provedou se kontroly munice v souladu s úrovněmi definovanými níže v této kapitole. Příslušné kontroly a demontáže/rozebrání (dále jen "demontáž") se provedou před každou nedestruktivní zkouškou S3 a dále tehdy, když se má za to, že vystavení zkoušce mělo nepříznivý vliv na zkoušenou municí. Proveďte se rentgenografická a/nebo jiná nedestruktivní kontrola zkoušené munice pro zjištění a zdokumentování všech externích a interních stavů existujících před zkouškami a vzniklých v jejich důsledku. Pojistné mechanismy a zařízení musí zůstat ve své zajištěné poloze. Použité nedestruktivní metody musí mít schopnost přesně vyhodnotit stav bezpečnostně kritických charakteristik.

### **8.1 Počáteční vstupní kontrola**

Počáteční vstupní kontrola se má provést za účelem ověření shody munice se standardním výrobním typem (viz ČOS 130028) a umožnit tak hodnocení výchozího stavu pro následné kontroly. Odchytky od standardního výrobního typu mají být posouzeny národní autoritou pro rozhodnutí, zda zkoušený předmět je vhodný pro program zkoušek S3. Navíc ke zkouškám úrovně 1 a úrovně 2 popsáním dále

má počáteční vstupní kontrola zahrnovat základní referenční fotografie a kontrolu následujících položek:

- a) fyzikálních charakteristik jako hmotnosti a všech kritických rozměrů munice a balení;
- b) výrobce, označení výrobce a čísel výrobních sérií/dávek u munice a balení;
- c) výrobce pohonné hmoty, typu pohonné hmoty a charakteristik zrna;
- d) výrobce účinné (aktivní) náplně, jejího druhu a hmotnosti;
- e) konstrukčních materiálů;
- f) konfigurace munice v obalu a počtu kusů v přepravním obalu.

## **8.2 Úroveň 1 – základní kontrola**

Základní kontrola se skládá z vizuální kontroly a zkoušky vestavěným zkušebním zařízením (BIT). U zkoušených předmětů se zjišťují následující skutečnosti:

- a) stav přepravního obalu:
  - fyzické poškození,
  - stav prostředků pro vyrovnávání tlaku, kapalin a těsnění,
  - stav vysoušedel a indikátorů vlhkosti,
  - stav vymežovacích (výplňových) prostředků,
  - stav indikátorů rázů a teploty,
  - stav uzemňovacích zařízení;
- b) stav munice nebo podsystému:
  - fyzické poškození,
  - indikace průsaků, netěsností nebo vypocování, vykvétání či vyprašování výbušnin,
  - stav indikátorů,
  - stav těsnění,
  - stav pojistných a odjišťovacích ústrojí a zapalovačů,
  - kontrola konektorů,
  - stav nechráněných vodičů,
  - kontroly BIT (je-li to případné),
  - kontrola jednotky pro sledování stavu munice a zaznamenaných dat (je-li to aplikovatelné).

## **8.3 Úroveň 2 – střední kontrola**

Kontrola úrovně 2 zahrnuje kromě kontrol úrovně 1 i rentgenografii a/nebo další nedestruktivní kontroly (např. ultrazvuk, tomografii, magnetickou defektoskopii nebo kontrolu vířivými proudy) veškeré munice a pyrotechnických prostředků. Zkušební zařízení má mít schopnost provádět rentgenografickou kontrolu při extrémně nízkých teplotách nebo co nejdříve po vyjmutí munice z temperační komory pro nízké teploty (15 minut u přenosných předmětů a 30 minut u nepřenosných). Případná odchylka má být zaznamenána a odsouhlasena národní autoritou. Kontroly úrovně 2 mají zjistit následující skutečnosti:

- a) stav pojistných a odjišťovacích ústrojí a zapalovačů včetně přezkoušení všech přístupných elektrických pyrotechnických rozněcovadel (palníků) pomocí



certifikovaného zkušebního zařízení obvodů s malým proudem nebo měřiče palníků a provedení zkoušek elektrických zásuvek a zástrček pro zaručení, že munice je bezpečná pro manipulaci a následné zkoušky;

- b) indikace strukturálních poškození;
- c) stav sestavy pohonné jednotky s kontrolou trhlin, dutin, „sesednutí“ náplně, prasklin/separace vložky nebo jakýchkoliv dalších způsobů poruch identifikovaných během úvodního hodnocení konstrukce. Tato kontrola má být prováděna za nízké provozní teploty;
- d) stav sestavy bojové hlavice s kontrolou trhlin, dutin, vypocování, vykvétání či vyprašování výbušnin, nedostatečné soudržnosti nebo jakýchkoliv dalších způsobů poruch identifikovaných během úvodního hodnocení konstrukce. Tato kontrola má být prováděna za nízké provozní teploty;
- e) nežádoucí pohyb vnitřních součástí.

#### **8.4 Úroveň 3 – BTCA**

Kontrola úrovně 3 zahrnuje kromě kontrol úrovní 1 a 2 také demontáž pro překontrolování vnitřku munice. Představuje to destruktivní kontrolu hodnotící chemické (např. složení, bezpečnostní charakteristiky) a fyzikální (např. tahové charakteristiky, tvrdost) vlastnosti nejen výbušnin, ale i jiných kritických materiálů obsažených ve zkoušené munici. Další podrobnosti jsou uvedeny v příloze E.

Redukovaná BTCA je povolena v empirické posloupnosti zkoušek za účelem eliminace většiny hodnocení EM popsanych v příloze E, čl. E.3.2 až E.3.6, s výjimkou zkoušek chemické stability vakuovým stabilitním testem a zkoušky úbytku stabilizátoru. Vybrané zkoušky EM mají být založeny na hodnocení vlastností EM nezbytném pro prokázání bezpečné přepravy a odpálení munice.

### **9 Souhrn programu zkoušek bezpečnosti a použitelnosti**

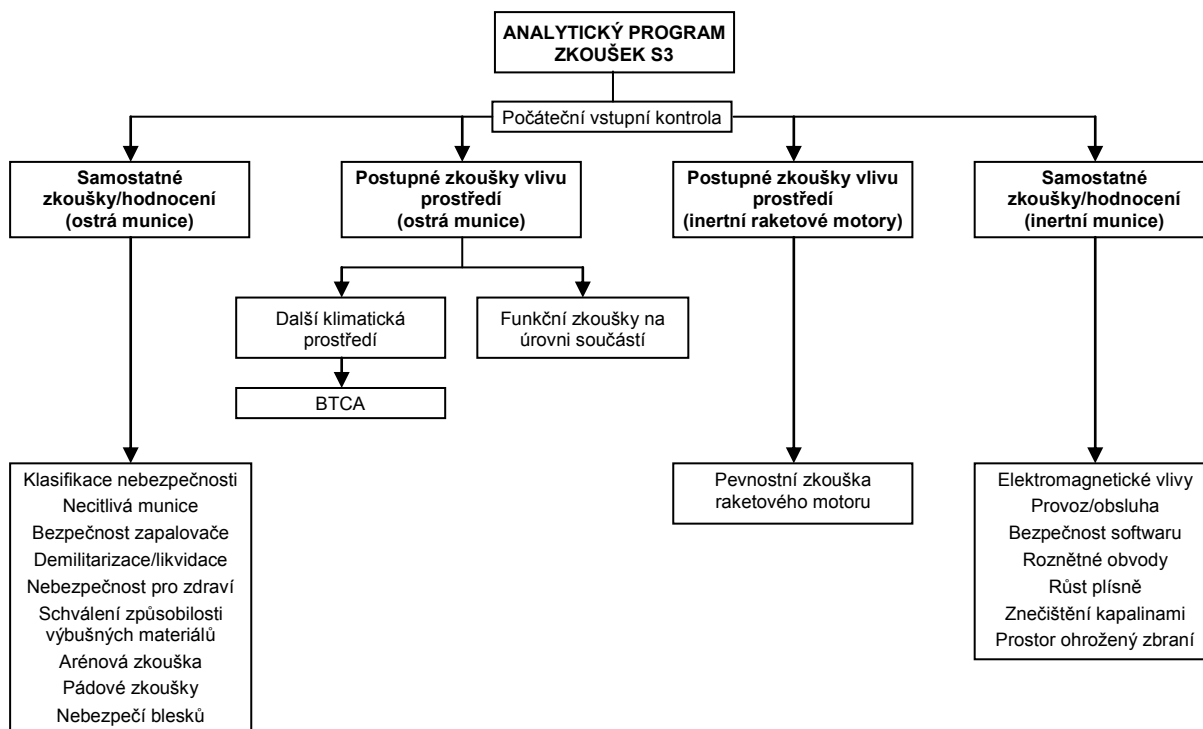
V příloze B jsou prezentovány dvě metody zkoušek S3 – analytická a empirická. I když pro hodnocení S3 jakéhokoliv typu munice jsou obě metody dostatečně spolehlivé, z hlediska nákladů a efektivnosti se jeví u velkých a komplexních muničních systémů jako výhodnější analytická metoda, kdežto u menších a jednodušších muničních systémů je tendence používat empirickou metodu.

#### **9.1 Analytická metoda zkoušek bezpečnosti a použitelnosti**

Analytická metoda, jak je znázorněna na obrázku 2, vyhodnocuje stav munice po SET prostřednictvím střeleckých zkoušek raketového motoru, BTCA a zkoušek součástí. Tato metoda vyžaduje menší počet zkoušených předmětů než empirická metoda a obecně je používána u munice umístěné na lodích a ponorkách a u dálkově odpalované pozemní munice.

Důvodem minimálního počtu zkoušených předmětů je skutečnost, že tato metoda poskytuje nejspolehlivější údaje ze zkoušek na úrovni součástí pro všechny bezpečnostně kritické součásti. Součásti, které nejsou bezpečnostně kritické (např. naváděcí a řídicí sekce), mohou být z munice odstraněny a nahrazeny hmotnostními ekvivalenty. Doporučená množství vzorků jsou uvedena v příloze B, kapitola B.1, tabulky B.1 a B.2, a názorně doložena v postupových diagramech v příloze B, kapitola B.1, obrázky B.1 a B.2.

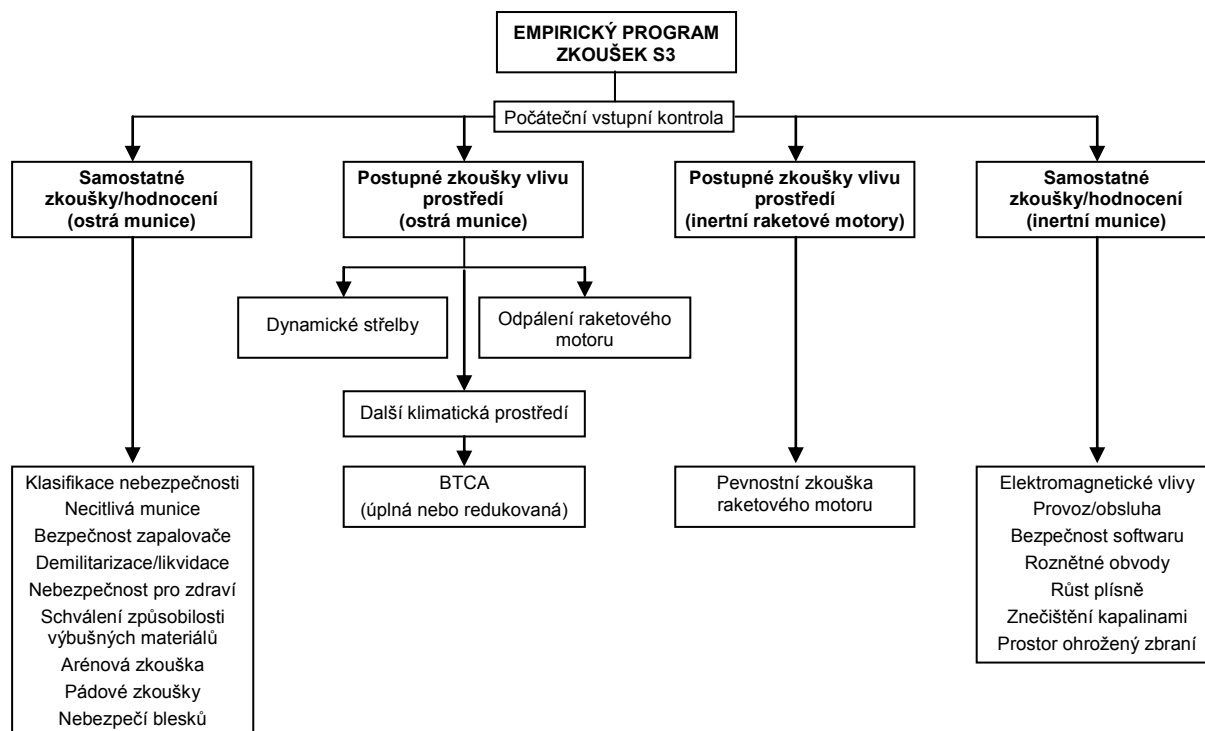
Střelecké zkoušky se vyžadují u munice určené ke střelbě z SLC. Tyto střelby mají prokázat bezpečné vypuštění munice namáhané působením prostředí z odpalovacího kontejneru. Jestliže zkušebním požadavkem nejsou letové charakteristiky, mohou se u takovýchto zkoušených předmětů místo součástí neovlivňujících bezpečnost použít hmotnostní ekvivalenty.



**OBRÁZEK 2 – Obecný postup zkoušek S3 při analytické metodě**

## 9.2 Empirická metoda zkoušek bezpečnosti a použitelnosti

Empirická metoda, jak je znázorněna na obrázku 3, se při vyhodnocení stavu munice po SET opírá o kombinaci střeleckých zkoušek bezpečnosti, statických odpálení raketového motoru a redukované BTCA. Tato metoda vyžaduje pro stanovení bezpečnostní rezervy systému více zkoušených předmětů než metoda analytická a obecně je použitelná u malé munice využívající odpalovací platformy s lidskou obsluhou. Veškeré zkoušené předměty určené pro střelecké zkoušky bezpečnosti jsou plně funkční. Tyto předměty umožňující zkoušky na úrovni součástí musí být konfigurovány se všemi energetickými materiály, ale pro součásti, které nejsou bezpečnostně kritické (např. naváděcí a řídicí systémy), mohou být použity hmotnostní ekvivalenty. Zkoušky BTCA mají redukované požadavky, protože důvěra v bezpečnost systému bude získána jinými prostředky, např. větším počtem dynamických střelb (viz čl. 8.4). Doporučená množství vzorků jsou uvedena v příloze B, kapitola B.2, tabulky B.3 a B.4, a znázorněna v postupových diagramech v příloze B, kapitola B.2, obrázky B.5 a B.6.



**OBRÁZEK 3 – Obecný postup zkoušek S3 při empirické metodě**

### 9.3 Zkoušky vlivu prostředí

Popis zkoušek vlivu prostředí požadovaných postupy zkoušek S3 je uveden v příloze C, zásady provádění těchto zkoušek pak v příloze A. Bylo vyvinuto úsilí zabývat se všemi prostředími popsány v ČOS 999937, příloha A, která vycházejí z reprezentativního LCEP pro munici odpalovanou z povrchu země. Zkušební metody, které nejsou v současné době popsány ve standardizačních dokumentech NATO (resp. v ČOS, které je zavádějí do prostředí ČR), se řídí odpovídajícími národními dokumenty nebo ITOP.

### 9.4 Funkční zkoušky

Příloha D obsahuje popis střeleckých zkoušek bezpečnosti a zkoušek na úrovni součástí vyžadovaných u munice, která se podrobila SET.

#### 9.4.1 Střelecké zkoušky bezpečnosti (dynamické střelby bez obsluhy)

Příloha D, kapitola D.1, popisuje střelecké zkoušky bezpečnosti požadované u munice, která byla vystavena SET; účelem zkoušek je vyhodnotit bezpečnost funkce (při zažehnutí motoru, odpálení a letu) a minimální vzdálenost odjištění bojové hlavice. V průběhu dynamických střeleckých zkoušek mají být získány údaje o nebezpečnosti pro zdraví a WDA, jak je popsáno v příloze D. Ověří a upřesní se analytické modely WDA (viz čl. 7.2.3). Zásady provádění zkoušek jsou obsaženy v příloze A, kapitola A.3.

#### 9.4.2 Zkoušky na úrovni součástí

Příloha D, kapitola D.2, popisuje zkoušky na úrovni součástí požadované u munice, která byla vystavena SET. Hodnocení energetických součástí a součástí tlakových nádob se vyžaduje za účelem předběžného stanovení pravděpodobnosti

a závažnosti poruch v průběhu operačního (provozního) použití munice. Tyto zkoušky mohou být potřebné i u jiných předmětů než jen u bojových hlavic a raketových motorů. Jako příklady lze uvést generátory plynů, tlakové nádoby, pojistná a odjišťovací ústrojí nebo tepelné baterie, které mohou představovat nebezpečí pro osoby. Zásady provádění zkoušek jsou obsaženy v příloze A, čl. A.3.2.

## **10 Další zkoušky a hodnocení**

Jako součást hodnocení S3 jsou kromě zkoušek vlivu prostředí a funkčních zkoušek vyžadovány i další zkoušky a hodnocení. Jedná se především o klasifikaci nebezpečnosti, hodnocení IM a hodnocení bezpečnosti softwarového systému munice; podrobnosti o příslušných zkouškách nejsou popsány v tomto ČOS, ale jsou uvedeny v jiných standardizačních dokumentech NATO (resp. v ČOS, které je zavádějí do prostředí ČR), které jsou uvedeny níže.

### Klasifikace nebezpečnosti munice

Zkoušky pro klasifikaci nebezpečnosti musí být provedeny v souladu s ČOS 130013.

### Hodnocení necitlivé munice

Zkoušky pro hodnocení IM se provedou podle ČOS 130025. U systémů, u kterých se předpokládají významné změny zranitelnosti v důsledku jejich stárnutí nebo používání, se má při zkouškách a hodnocení zranitelnosti IM vzít v úvahu použití munice předběžně vystavené odpovídajícím vlivům prostředí.

### Hodnocení bezpečnosti softwarového systému munice

Aby se zabezpečila bezpečnost a použitelnost muničního softwaru, musí být navržen, hodnocen a odzkoušen v souladu se spojeneckou publikací AOP-52.

### Roznětné obvody

Provede se úplné hodnocení nebezpečí s využitím analýzy stromu poruchových stavů, analýzy způsobů, důsledků a kritičnosti poruch a metod analýzy parazitních obvodů a prověří se roznětný systém z hlediska adekvátnosti konstrukce a pojistných ústrojí včetně souladu se specifikacemi. Provedou se kontroly a simulovaná odpálení pro zjištění, zda přepínače a prostředky blokování jsou v takové poloze, aby bránily náhodnému odpálení, a zda propojení roznětných obvodů jsou chráněna před náhodným uzemněním nebo zkratováním. Vývojové zkoušky mají zaručit, že roznětný obvod funguje určeným způsobem a že při zavedení poruchy do obvodu nedojde k odpálení systému.

### Zkoušky bezpečnosti zapalovače

Hlavním cílem hodnocení S3 rozněcovacího systému (zapalovače) je potvrdit a zdokumentovat, že systém je bezpečný a funguje určeným způsobem ve všech předpokládaných prostředích. Požadavky na konstrukční bezpečnost, postupy zkoušek a hodnocení zapalovačů jsou popsány v ČOS 130014, přičemž se vychází z principů uvedených v ČOS 130004.

### Vlivy elektromagnetického prostředí (E3)

Zkoušky pro hodnocení E3 musí být provedeny v souladu s ČOS 999935 a ČOS 051627. Tyto zkoušky se musí zabývat nebezpečím vlivu elektromagnetického záření na zbraňové systémy a munici (HERO),

elektromagnetickou kompatibilitou (EMC), elektrostatickými výboji (ESD), blesky a analýzou roznětných obvodů, které jsou požadovány pro prokázání elektrické bezpečnosti. Předpokládaná množství zkoušených předmětů jsou uvedena v příloze B, obecné zásady zkoušek pak v příloze H, kapitola H.1.

#### Zkoušky pro hodnocení demilitarizace a likvidace munice

V souladu s ČOS 139803 se vyžaduje provedení příslušných zkoušek a analýz bezpečnosti pro hodnocení vlastností munice z hlediska její demilitarizace a likvidace.

#### Zkoušky postupů pro zneškodnění

U nové munice zaváděné do užívání musí být za účelem zpracování pyrotechnických postupů pro její zneškodnění (zajištění) provedeny odpovídající zkoušky a analýzy.

#### Bezpečnost a trvalá udržitelnost střelnic a výcvikových prostorů

Pro hodnocení bezpečnosti a trvalé udržitelnosti střelnic a výcvikových prostorů musí být v souladu s ČOS 130004 provedeny příslušné zkoušky a analýzy. Má být posouzen potenciál pro jednotlivé a kumulativní vlivy použití munice na prostředí, např. pro předpokládané usazování nebezpečných a znečišťujících látek nebo jejich vytváření.

#### Zkoušky pro schválení způsobilosti výbušnin

Všechny výbušné materiály v munici musí být podrobeny příslušným zkouškám a jejich způsobilost pro použití v dané roli schválena v souladu s ČOS 137601.

#### Zkoušky nebezpečnosti pro lidské zdraví

Příloha H, kapitola H.2, popisuje zkoušky a analýzy pro hodnocení potenciálních nebezpečí pro lidské zdraví představovaných konstrukčními prvky munice nebo jejich kombinacemi a použitím munice.

#### Integrace do zbraňové platformy / bezpečnost odpálení

Pro hodnocení integrace nově zaváděné munice do zbraňové platformy musí být provedeny odpovídající zkoušky a analýzy. Mají být poskytnuty dostatečně průkazné podklady pro stanovení, zda rozhraní platformy a munice mají adekvátní strukturální integritu, aby odolala předpokládanému dynamickému namáhání. Kromě toho budou potřebné střelecké zkoušky s ostrou municí z příslušných odpalovacích zařízení/platformem za účelem zajištění vhodných důkazů o bezpečné funkci a bezpečném oddělení, efektech při odpálení a lidských faktorech spojených s činností zbraňového systému. Minimálně mají tyto zkoušky zahrnovat dynamické střelby, jak jsou popsány v příloze A, čl. A.3.1.1, a zkoušky praktického použití uvedené v příloze H, kapitola H.3.

#### Posouzení z hlediska praktického použití

Příloha H, kapitola H.3, popisuje zkoušky nezbytné pro hodnocení bezpečnosti postupů praktického použití včetně příslušného vybavení během vojenských zkoušek (zkoušek manipulace v polních podmínkách).

#### Další zkoušky bezpečnosti, které mají být zváženy

Příloha H, kapitola H.4, obsahuje další zkoušky, jejichž zahrnutí do hodnocení S3 má být zváženo. Tyto zkoušky mají být založeny na předpokládaném LCEP, skutečných

prostředích nebo dalších faktorech vlivu prostředí. Má se vzít v úvahu bezpečnost odpalovací platformy a všech pozemních zabezpečovacích/pomocných zařízení.

## **11 Soubor údajů o bezpečnosti munice**

Jak je uvedeno v ČOS 130028 a ČOS 130004, příloha C, výsledky zkoušek a hodnocení požadovaných v tomto ČOS budou shrnuty do souboru údajů o bezpečnosti munice pro využití schvalující národní autoritou při posuzování celkové bezpečnosti a použitelnosti munice odpalované z povrchu země.

## **PŘÍLOHY**

**Příloha A**  
(normativní)

## **Zásady provádění zkoušek bezpečnosti a použitelnosti**

Tato příloha poskytuje podkladové informace a odůvodnění pro množství zkoušených vzorků a zkušební prostředí doporučená tímto ČOS. Zkoušky mohou indikovat, že musí být stanoveny meze nebo omezení, v rámci kterých je vydána certifikace (schválení) bezpečnosti. Tato omezení mohou limitovat vystavení určitým prostředím (klimatickým, dynamickým, elektromagnetickým atd.) a způsoby přepravy, případně definovat speciální postupy manipulace a provozu. Kvůli zvýšené náročnosti spojené se zkoušením bezpečnosti nejsou obecně požadovány vyhovující technické (výkonové) parametry zkoušeného předmětu. Nedostatečné technické (výkonové) parametry po vystavení zkušebnímu prostředí mohou ukazovat potřebu dalšího šetření.

### **A.1 Základní principy**

#### **A.1.1 Velikosti zkoušených vzorků a statistické aspekty**

Doporučení tohoto ČOS týkající se velikosti vzorků jsou spíše než na přísně statistických aspektech založena na dříve provedených zkouškách podobných zbraní a munice. Závažná nebezpečí jako výbuch bojové hlavice nebo protržení raketového motoru při odpálení jsou sledována jako binomické (pass/fail) události, ale parametry, které je způsobují, pravděpodobně takové nejsou. U jednoduchého binomického hodnocení (predikovaná nízká intenzita poruch spojená s požadavkem na vysokou statistickou konfidenci) se velikosti vzorků stávají neúnosně velké a někdy přesahují množství eventuálně zaváděné do užívání. To není prakticky použitelné. Proto jsou pro výpočet zbytkové bezpečnostní rezervy (rozpětí bezpečnosti) potřebné jiné přístupy založené na měřených parametrech v kombinaci se statistickými metodami. U SET je konfidence postavena na skutečnosti, že zkušební prostředí zajistí maximální realizovatelné kumulativní zatížení zkoušené munice. Statistické metody se použijí k odvození parametrů a rozsahu zkoušek, aby se co nejproveditelnějším způsobem zajistilo, že pokryjí predikovaná prostředí.

#### **A.1.2 Údaje ze zkoušek technických (výkonových) parametrů**

Úspěšné zkoušky technických parametrů (na úrovni součástí nebo úplné munice), ať s vystavením vlivu prostředí, nebo bez něj, zvětšují důvěru v bezpečnost munice. Využitím těchto údajů se efektivně zvyšuje celkový počet vzorků.

#### **A.1.3 Zkoušky s náročnějšími parametry**

K získání přijatelné důvěry ve výsledky zkoušek bezpečnosti s relativně malou velikostí vzorků jsou v tomto ČOS předepsány zkoušky s náročnějšími parametry. Pravděpodobnost poruchy munice vedoucí k nebezpečnému stavu vzrůstá zkouškami za podmínek, které jsou reprezentativní pro možné extrémy nebo jsou mírně náročnější než prostředí, se kterými se munice setká při aktuálním použití. Proto tedy jsou úrovně zkoušek doporučované v tomto ČOS na možných (věrohodných) extrémních hodnotách. Odůvodnění pro specifická prostředí jsou uvedena v kapitole A.3 této přílohy.



#### **A.1.4 Postupná a kombinovaná prostředí**

Munice je vystavena zkouškám vlivu prostředí postupným způsobem, který je reprezentativní pro pravděpodobný scénář LCEP. Zkoušky prováděné v souladu s takovou posloupností životního cyklu a kombinací prostředí (např. vibrace s teplotou) se doporučují pro zjištění, zda interakce (synergický efekt) a/nebo posloupnost prostředí, kterým je munice vystavena, mohou mít záporný vliv na její bezpečnost.

#### **A.1.5 Kontrola pro zjištění vznikající poruchy**

Kromě zkoušeného vzorku, který během zkoušky selže, se může vyskytnout více vzorků, které sice neselhaly, ale přiblížily se k mezi poruchy. Podrobná kontrola zkoušené munice před zkouškou, v jejím průběhu a po zkoušce významně přispívá k důvěře k údajům ze zkoušek daným omezenou velikostí vzorku. Rentgenografické kontroly poskytují zvláště užitečné získání představy o stavu munice včetně včasné detekce posunutých součástí, vzniku prasklin nebo separace EM. Doporučuje se, aby munice byla pro rentgenografickou kontrolu vytemperována na nízkou teplotu pro zdůraznění prasklin v energetických materiálech a snadnější detekci defektů. Pokud kontroly ukazují, že porucha pravděpodobně nastala, může být potřebné další šetření nebo zkoušky. Jestliže kontroly indikují, že existuje bezpečnostní rezerva a pravděpodobně nedojde k ohrožení bezpečnosti, může být zkouška považována za ukončenou.

#### **A.1.6 Proměnná data ze zkoušek**

Využití naměřených proměnných dat (tlak, síla apod.) se doporučuje vždy, kdy je to účelné. Jestliže mohou být mezi naměřenými zkušebními daty a zjištěnými nebo analyticky odvozenými způsoby poruch prokázány bezpečnostní rezervy, důvěra ve výsledky zkoušek se zvýší. Jestliže naměřená proměnná data indikují existenci pouze malých bezpečnostních rezerv, mohou být potřebná další šetření nebo zkoušky.

### **A.2 Zásady provádění zkoušek vlivu prostředí**

#### **A.2.1 Všeobecná ustanovení**

##### **A.2.1.1 Profil prostředí životního cyklu (LCEP)**

V průběhu svého předpokládaného životního cyklu bude munice podrobena přepravě z místa výroby do skladovacího zařízení, přepravě na místo dočasného uložení na bojišti, taktické přepravě na bojišti a na závěr použití nebo vrácení do skladu. V každém stupni bude vystavena různým prostředím vyplývajícím z lokálního klimatu, obecného hrubého zacházení a přepravy početnými prostředky. Rovněž může zakusit abnormální prostředí, jako je např. nehodový pád.

##### **A.2.1.2 Úrovně zkoušek**

Úrovně zkoušek jsou dány možnými extrémními prostředími, kterým bude munice vystavena jako části LCEP. Konflikty mezi doporučovanými úrovněmi zkoušek a prostředími LCEP specifickými pro konkrétní municí se mají řešit prostřednictvím přizpůsobení zkoušek a/nebo zmírnění bezpečnostních omezení.

**Příloha A**  
(normativní)

**A.2.1.3 Teploty**

Požaduje se, aby munice zůstala bezpečná a použitelná při extrémních teplotách, za kterých se předpokládá schopnost živé síly vést vojenské operace, a to v klimatických kategoriích od C2 do A1. Předpokládá se, že munice zůstane v těchto kategoriích bezpečná a použitelná jak při skladování a přepravě různými prostředky, tak i po nich. Extrémní teploty těchto kategorií (nebo SRE pro horká prostředí) tvoří základnu pro temperační teploty všech zkoušek vlivu mechanických prostředí. Rovněž se předpokládá, že munice zůstane bezpečná a použitelná po skladování za extrémně studených podmínek kategorie C3, ale nezbytně by se nepředpokládala její přeprava v průběhu nejstudenější periody v rámci tohoto klimatického pásma kvůli těžkostem s vozidly a teplotám mimo lidské komfortní zóny. Z těchto důvodů extrémně nízké teploty pro zkoušky vlivu mechanických prostředí vycházejí z kategorie C2.

**A.2.1.4 Stabilizace teploty**

U zkoušek vlivu prostředí, které vyžadují temperování, je stabilizace teploty dosaženo tehdy, když teplota součásti munice s nejdelší tepelnou setrvačností se mění o maximálně 2 °C za hodinu. Protože monitorování vnitřních součástí ostré munice nemusí být proveditelné bez poškození utěsnění, může být doba stabilizace stanovena před zkouškami ostré munice s použitím tepelně ekvivalentní inertní munice upravené pro měření. Doba stabilizace bude typicky vyžadována jak u munice v obalu, tak i v přepravních konfiguracích a při extrémních vysokých i nízkých teplotách. Jako alternativa mohou být použity minimální hodnoty doby stabilizace uvedené v tabulce A.1. Má se věnovat pozornost tomu, aby u žádné munice nedošlo k překročení bezpečné životnosti EM v důsledku jeho vystavení vícenásobnému zatížení při vysokoteplotním temperování.

**TABULKA A.1 – Minimální doby stabilizace teploty**

<b>Průměr munice <math>D</math> (cm)</b>	<b>Konfigurace</b>	<b>Minimální doba stabilizace teploty (h)</b>
$D \leq 12,7$	Bez obalu	12
	V obalu / na paletě	24
$12,7 < D \leq 25,4$	Bez obalu	24
	V obalu	36
$25,4 < D \leq 38,1$	Bez obalu	48
	V obalu	60
$D > 38,1$	Bez obalu	60
	V obalu	72

**A.2.1.5 Teplota SRE**

Jako alternativa instalace solárních lamp do vibrační zkušební komory je u většiny zkoušek vlivu mechanických prostředí pro jejich usnadnění definována teplota SRE. Je to maximální hodnota teploty, na kterou se zahřeje EM (např. pohonná hmota

**Příloha A**  
(normativní)

raketového motoru nebo hlavní náplň bojové hlavice) po svém vystavení přímému nebo nepřímému slunečnímu záření. Stanovení této hodnoty bude vyžadovat vystavení inertní munice, vnitřně upravené pro měření a s obdobnými tepelnými charakteristikami jako ostrá munice, úplným požadavkům na zkoušku slunečním zářením definovaným v příloze C, čl. C.1.5. Teplota SRE má být určena u materiálu v obalu i bez obalu a použita při všech zkouškách vlivu mechanických prostředí. Nejsou-li tyto údaje k dispozici, má se místo nich použít hodnota 71 °C, která odráží maximální hodnotu pro denní cyklus skladování a přepravy v kategorii A1 definovanou v ČOS 999933, část 2310/1.

## **A.2.2 Zkoušky vlivu klimatických prostředí**

Odůvodnění pro vystavení zkouškám vlivu klimatických prostředí jsou uvedena níže. Zvolí se konfigurace (v obalu nebo bez obalu), která vystavuje munici nejnáročnějším podmínkám prostředí. Většinou to pravděpodobně bude konfigurace bez obalu. Některá munice je uložena v raketnici nebo odpalovacím kontejneru a navíc zabalena v dřevěném nebo kovovém přepravním obalu. V takovém případě se klimatické zkoušky provádějí s municí v raketnici / odpalovacím kontejneru. Pokud je přepravní obal zároveň odpalovacím kontejnerem (tj. SLC), bude to konfigurace v obalu pro všechny zkoušky vlivu prostředí.

### **A.2.2.1 Vlhké teplo**

Zkouška vlhkým teplem se provádí za účelem stanovení odolnosti materiálu vůči účinkům horkého a vlhkého ovzduší. Materiál může být vystaven tomuto prostředí celoročně v tropických oblastech a sezónně ve středních zeměpisných šířkách. Postup doporučený tímto ČOS je zkouškou za zhoršených podmínek. Nereprodukuje přirozeně se vyskytující nebo provozem vyvolané scénáře teplota–vlhkost. Pro zkrácení času a snížení nákladů na zkoušku je zkoušená munice vystavena vyšším úrovním teploty a vlhkosti, než lze nalézt v přírodě, avšak doba vystavení je kratší. Bylo prokázáno, že pro vyvolání degradace či poruch svědčících o dlouhodobých vlivech je třeba nejméně deseti zkušebních cyklů. U zkoušené munice obsahující těsnicí prvky, které chrání materiály citlivé na vlhkost, může být pro získání vyššího stupně důvěry, že munice zůstane bezpečná a použitelná v podmínkách s vysokou vlhkostí a teplotou, vyžadována delší doba trvání zkoušky.

### **A.2.2.2 Skladování a cyklování za vysokých a nízkých teplot**

Denní cykly za vysokých a nízkých teplot se provádějí jako součást programu postupných zkoušek za účelem vyvolání termomechanického namáhání a urychleného stárnutí zkoušené munice.

#### Skladování a cyklování za nízkých teplot

Zkouška skladování za nízkých teplot je určena ke stanovení jeho vlivů na munici. Existuje 1% pravděpodobnost, že materiál rozmístěný v arktických oblastech (kategorie C3) bude vystaven teplotě -51 °C. Kategorie C3 se využívá u nejstudenějších oblastí severoamerického kontinentu a oblastí obklopujících nejstudenější oblasti Sibíře a Grónska. Lze předpokládat, že nízké teploty bude dosaženo, pokud nedojde k působení slunečního ohřevu. Minimálně tři dny jsou doporučovány proto, že je to považováno za dostatečnou dobu pro tepelnou stabilizaci munice. Jestliže však jsou pravděpodobné další mechanismy degradace při nízké teplotě, mohou být potřebné delší doby vystavení nízké teplotě. Pokud by

**Příloha A**  
(normativní)

zkoušená munice mohla být citlivá na kolísání teploty, pak má být použit cyklus pro kategorii C2 nebo definovaný v LCEP.

Zkouška cyklováním za nízkých teplot je určena ke stanovení vlivů provozních prostředí s nízkými teplotami na municí (skladování je řešeno zkouškou skladování za nízkých teplot). Teploty spojené s touto zkouškou vycházejí z meteorologických teplot vzduchu (při tomto teplotním extrému se meteorologické a vyvolané denní cykly vyrovnávají). Má se za to, že denní cyklus vyvolané teploty vzduchu (C2) pro podmínky skladování a přepravy v kategorii C, uvedený v ČOS 999933, část 2310/1, přiměřeně pokrývá většinu možných situací.

Skladování a cyklování za vysokých teplot

Zkouška cyklováním za vysokých teplot je určena ke stanovení účinků termomechanických namáhání na municí. Má se za to, že denní cyklus vyvolané teploty vzduchu pro podmínky skladování a přepravy v klimatické kategorii A1, uvedený v ČOS 999933, část 2310/1, přiměřeně pokrývá většinu možných situací.

Zkouška skladování za vysokých teplot je určena k urychlení mechanismů chemické a fyzikální degradace působením konstantní zvýšené teploty po stanovenou dobu. Konstantní teplota 71 °C je maximální teplotou, která má být brána v úvahu, protože odráží nejvyšší hodnoty, se kterými se munice setká během skladování v poli nebo nasazení v kategorii A1. Tam, kde se lze domnívat, že aplikace teploty 71 °C vede k nereálné degradaci, lze jako vhodnější alternativně použít konstantní teplotu 58 °C.

Pro většinu munice je 28 vyvolaných denních cyklů za vysoké teploty kategorie A1 považováno za postačující pro vyvolání termomechanického namáhání reprezentujícího provozní podmínky. U procesů fyzikálního a/nebo chemického stárnutí (např. úbytek stabilizátoru nebo difuze chemických látek) jsou pro vznik dostatečně pozorovatelných změn nezbytné delší doby trvání; historicky bylo zjištěno, že 56 denních cyklů za vysoké teploty poskytuje dostatečnou shodu s počátečním nasazením (uvedením do pohotovostního stavu) až do nejméně šestiměsíčního taktického skladování.

Chemické a fyzikální procesy mohou být simulovány namáháním konstantní teplotou, ale použití této zkoušky musí být věnována velká pozornost, protože může vyvolat nereprezentativní způsoby poruch nebo nemusí adekvátně podchytit potenciální způsoby poruch. Dále se musí věnovat pozornost konstrukčnímu řešení munice a všem konstrukčním omezením. Během stárnutí při konstantní teplotě může dojít např. ke vzniku trhlin v hnací hmotě při vývinu plynů, fázovým změnám nebo změnám v mechanismu chemické reakce, které se však nemusí vyskytnout v průběhu denních cyklů nebo při samotném provozu. Tato zkouška nemá být prováděna místo cyklování za vysoké teploty, ale může se použít pro doplnění účinků chemického stárnutí při zkouškách denních cyklů. Jestliže munice může být citlivá ke změnám vysokých teplot, pak se má použít skladovací a přepravní (vyvolaný) cyklus A1 nebo cyklus definovaný v LCEP.

Jestliže se zvolí nahrazení určitého počtu denních cyklů za vysoké teploty namáháním při stálé teplotě, pak má být nahrazeno pouze 28 z 56 cyklů. Podle Arrheniova kinetického modelu (diskutováno v ČOS 999905, Metoda 306), počítajícího s aktivační energií 70 kJ/mol, může být za dostatečnou náhradu 28 dní z 56denního cyklu za vysoké teploty považována 9denní zkouška skladování

**Příloha A**  
(normativní)

za konstantní teploty 71 °C, případně 22denní zkouška při 58 °C, jestliže se při 71 °C očekává nereálná degradace. Kromě toho by mělo být zohledněno, že laboratorní zkoušky stárnutí malých vzorků EM nezohledňují geometrii součásti a mohly by tak být opomenuty některé potenciální způsoby poruch. Doba temperování nemá být započítávána do odhadů životnosti, protože může být obtížné stanovit množství tepelné energie vstupující do munice a tedy modelovat ekvivalentní tepelnou degradaci, ke které pravděpodobně dojde v munici.

Jakkoliv jsou zkoušky stárnutí prováděny jako součást programu postupných zkoušek, výsledné predikce musí být porovnány s výsledky sledování (kontrol) technického stavu zavedené munice pro stanovení přesnosti zkoušek stárnutí a zda nejsou opomenuty nějaké potenciální způsoby poruch.

### **A.2.2.3 Sluneční záření**

Zkouška slunečním zářením je určena k intenzifikaci mechanismů tepelně vyvolané degradace spojených se zvýšenou teplotou povrchových vrstev a tepelnými gradienty v munici, které jsou vyvolány tímto zářením. Protože většina solárních zkušebních komor nemá zabudovaný zdroj ultrafialové části spektra, zkoušky neřeší způsoby fotochemické (aktinické) degradace spojené se slunečním zářením. Jestliže je to důležité (např. v případě některých povrchových nátěrů, lepidel a polymerů), může být rovněž vyžadována samostatná zkouška vystavení ultrafialovým paprskům. Doporučuje se nejméně sedm cyklů kategorie A1 (meteorologická teplota a sluneční záření), aby se v celé munici dosáhlo maximální zvýšené teploty. Úroveň slunečního záření 1 120 W/m<sup>2</sup> je odvozena z ČOS 999935.

### **A.2.2.4 Rychlá změna teploty**

Zkouška je určena k simulaci rychlých teplotních přechodů, ke kterým může dojít během logistických přesunů (logistické přepravy) munice. Dvě možné metody jsou popsány níže. Pro stanovení konfigurace balení zkoušeného předmětu se prověří scénáře použití munice. Pokud je to proveditelné, mají být všechny zkoušky prováděny s municí bez obalu, aby se zajistily nejnáročnější podmínky tepelného namáhání. Požaduje se stabilizace na extrémních teplotách.

#### **A.2.2.4.1 Rychlá změna teploty ve fázích**

##### Nízkoteplotní fáze

Zkouška simuluje přemístění teplé munice ze skladu nebo dopravního prostředku do extrémně studeného prostředí nebo obráceně. Skládá se z pěti cyklů rychlých teplotních změn mezi teplotami 21 °C (standardní teplota okolí) a -51 °C. Při většině použití bude munice vystavena prostředí s rychlou změnou teploty ve svém logistickém obalu. Při řešení nejméně příznivých podmínek má však být munice zkoušena v konfiguraci bez obalu. Platí následující:

- a) teplota -51 °C je nejnižší extrémní hodnota prezentovaná v ČOS 999933 pro kategorii C3;
- b) požaduje se stabilizace při extrémních hodnotách teplot. Munice ve skladu nebo v teplých budovách by pravděpodobně dosáhla stabilizace teploty. Extrémně nízké teploty, se kterými se munice setká v přirozeném prostředí, pravděpodobně přetrvávají déle, než je doba stabilizace teploty munice.

**Příloha A**  
(normativní)

**Vysokoteplotní fáze**

Při zkoušce je munice vystavena rychlé změně teploty z  $-5\text{ °C}$  (hodnota 1% úrovně výskytu vysoké teploty ve výšce 8 km, jak je uvedeno v ČOS 999933, část 2311/2) na teplotu SRE pro munici bez obalu. Platí:

- a) zkouška simuluje rychlé přemístění munice podle následujících scénářů:
- přemístění chladné munice ze skladu nebo dopravního prostředku do extrémně horkého prostředí nebo obráceně,
  - rychlé stoupání z pouštního letiště do velké výšky (8 km) v nevyhřívaném prostoru letadla nebo na vnějších podvěsech,
  - zásobování letadly nebo shoz z letadla z velké výšky (8 km) do pouštního prostředí;
- b) požaduje se stabilizace při extrémních hodnotách teplot. Munice by za letu před shozem pravděpodobně dosáhla stabilizace teploty. Extrémně vysoké teploty, se kterými se munice setká v přirozeném prostředí, pravděpodobně přetrvávají déle, než je doba stabilizace teploty munice.

**A.2.2.4.2 Rychlá změna teploty za zhoršených podmínek**

Manipulace a přeprava munice mezi prostorem pro uskladnění s ustálenou teplotou a okolním vnějším prostředím je převažujícím mechanismem pro rychlou změnu teploty. Tato zkouška nesimuluje konkrétní scénář přepravy, ale používá rychlý přechod mezi extrémními hodnotami teploty k tepelnému namáhání munice.

Při tomto scénáři se použije jedna řada rychlých změn teploty. Zkouška se skládá z deseti cyklů od extrémně nízké teploty  $-51\text{ °C}$  do extrémně vysoké teploty minimálně  $71\text{ °C}$ . Přesun mezi temperačními komorami má být co možná nejrychlejší a je závislý na přemístitelnosti munice (ručně nebo pomocí mechanického zařízení).

**A.2.2.5 Ponoření**

Během brodění může být munice vystavena ponoření do vody. Zkouškou ponořením (viz ČOS 999905, Metoda 307) se zjišťuje, zda průnik vody ovlivní materiály a bezpečné fungování munice. Vyžaduje se vytemperování zkoušených předmětů za účelem vytvoření rozdílu tlaků (při ochlazení) pro stanovení, zda těsnění nebo ucpávky propouštějí vodu za relativně malého rozdílu tlaků, a pro vyvolání roztažení/smrštění materiálů. Temperování munice na teplotu o  $27\text{ °C}$  vyšší, než je teplota vody, reprezentuje vystavení slunečnímu ohřevu bezprostředně před ponořením. Požaduje se třicetiminutové ponoření do hloubky 1 m.

**A.2.2.6 Solná mlha**

Zkouška solnou mlhou (viz ČOS 999905, Metoda 309) zajišťuje soubor opakovatelných podmínek pro stanovení relativní odolnosti munice vůči účinkům vodné solné atmosféry. Zkouška pomáhá v relativně krátkém časovém úseku identifikovat mechanismy potenciální degradace a požaduje se u munice či součástí, které budou vystaveny vysokým úrovním soli v atmosféře. Zkoušky na úrovni součástí neřeší galvanickou korozi.

Jako minimum vyžaduje tento ČOS vystavení dvěma cyklům střídavých podmínek vlhko–sucho–vlhko–sucho, a to po dobu 24 hodin v každém prostředí. Střídající se periody vystavení solné mlze a vysušení zajišťují větší potenciál poškození než

**Příloha A**  
(normativní)

při nepřetržitém zatížení solnou atmosférou. Munice se zkouší ve své nejzranitelnější konfiguraci (v obalu nebo bez obalu) identifikované v LCEP. Jestliže je pro hodnocení schopnosti použitých materiálů odolat korozivnímu prostředí vyžadován vyšší stupeň důvěryhodnosti, může být zvýšen počet cyklů. Je třeba si uvědomit, že neexistuje žádný vztah mezi zkouškou a jakoukoliv reálnou dobou vystavení prostředí se solnou mlhou, ale zkouška solnou mlhou indikuje potenciální oblasti problémů spojených se slaným (přímořským) prostředím, blízkostí vodních zdrojů a solenými komunikacemi během zimních operací.

#### **A.2.2.7 Písek a prach**

Zkouškou pískem a prachem (viz ČOS 999905, Metoda 313, Postupy I a II) se zjišťují vlivy na municí po jejím vystavení atmosféře s pískem a prachem. Prach se skládá z částic o velikosti menší než 150 µm, písek pak má částice o velikosti 150 µm nebo větší.

Munice může být vystavena prostředím s vlivem písku a prachu v celosvětovém měřítku. Největší expozici lze očekávat během operací v pouštních oblastech v důsledku pohybu letadel, vrtulníků a konvojů vozidel. Materiál usazený uvnitř munice může způsobit zkratování elektrických obvodů, hromadění statické elektřiny, znečištění systémů mazání a kolize mezi pohyblivými součástmi. Tento ČOS vyžaduje, aby munice byla zkoušena ve své nejnáročnější konfiguraci za použití nejnáročnějších parametrů expozice definovaných v ČOS 999905, Metoda 313, Postupy I a II.

#### **A.2.2.8 Déšť a vodotěsnost**

Zkouška deštěm (viz ČOS 999905, Metoda 310, Postup I) doporučuje použití intenzity srážek (100 ± 20) mm za hodinu po dobu dvou hodin. To je považováno za adekvátní pro řešení expozice na většině míst světa mimo tropická pásma, kde může být intenzita dešťových srážek mnohem vyšší. Jestliže se předpokládá nasazení v tropických pásmech, pak má být munice nejspíše vystavena vyšší intenzitě srážek (200 ± 50) mm za hodinu. Má však být zároveň zvaženo, zda bude munice skutečně provozována během tropických lijáků. Tento ČOS vyžaduje, aby munice byla zkoušena ve své nejnáročnější přepravní konfiguraci definované v LCEP. Požadavkům ČOS 999905, Metoda 310, Postup I, odpovídá rychlost větru 18 m/s.

#### **A.2.2.9 Tvorba ledu**

Munice bude ve studeném klimatu s největší pravděpodobností vystavena intenzivní tvorbě ledu. Zkouškou tvorby ledu (viz ČOS 999905, Metoda 311) se zjišťují potenciální škodlivé účinky tvorby ledu na municí, především na spoje a styčné plochy. K poškozením může rovněž docházet v důsledku použitých metod odstraňování ledu a následné akumulace vlhkosti po jeho roztání. Mezi základní zdroje ledu patří např. tvorba námrazy, mrznoucí déšť nebo opětovné zmrznutí tajícího sněhu. Tloušťka vrstvy ledu na municí závisí na době expozice a tvarech munice. Tímto ČOS jsou vyžadovány střední podmínky zatížení tvorbou ledu s municí v nejnáročnější konfiguraci jejího nasazení stanovené LCEP.

#### **A.2.2.10 Rychlá dekomprese v nákladním letadle**

K rychlé dekompresi může dojít v důsledku ztráty přetlaku v kabině během nehodového děje v dopravním letadle. Taková ztráta přetlaku může vést k poškození

**Příloha A**  
(normativní)

těsnění u munice. Zkouška má být prováděna s municí v obalu, aby se ověřilo, že balení nevytváří sekundární nebezpečí pro municí nebo posádku letadla. Počáteční přetlak v nákladovém prostoru o hodnotě 60 kPa je postačující pro běžná vojenská nákladní letadla.

#### **A.2.2.11 Růst plísně**

Mikrobiální zhoršení technického stavu je funkcí teploty a vlhkosti vzduchu a je typické pro tropické oblasti a střední zeměpisné šířky. Pro zjištění, zda dojde k růstu plísně a jak může v kladném případě ovlivnit použití munice, se využije postup uvedený v ČOS 999905, Metoda 308. Pro zohlednění vzniku plísně, rozrušení molekul obsahujících uhlík a degradace materiálu se vyžaduje doba zkoušky nejméně 28 dní. Jedná se o samostatnou zkoušku a může být prováděna se zbylými součástmi nebo vzorky materiálů.

#### **A.2.2.12 Znečištění kapalinami**

Znečištění munice kapalinami může být důsledkem vystavení účinkům paliv, hydraulických kapalin, mazacích olejů, rozpouštědel, čisticích, rozmrazovacích a nemrznoucích kapalin, insekticidů, dezinfekčních prostředků, nevodivých chladicích kapalin nebo náplní hasicích přístrojů. Vyberou se kapaliny, se kterými se munice setká nejčastěji během svého životního cyklu, a aplikují se na municí v nejnáročnější konfiguraci jejího nasazení stanovené LCEP, a to v souladu s ČOS 999905, Metoda 314, za použití postupu střídavé expozice. Vlivy znečištění se musí analyzovat z hlediska jejich okamžitých nebo potenciálních (dlouhodobých) důsledků pro řádnou funkci nebo bezpečnost munice.

#### **A.2.3 Zkoušky vlivu dynamických (mechanických) prostředí**

Tato část ČOS poskytuje odůvodnění pro dynamická prostředí, která pravděpodobně vyplynou z normálního použití munice v nepříznivých podmínkách prostředí nebo možné nesprávné manipulace během logistických a bojových činností. Munice má být zkoušena po temperování buď při teplotě SRE (v obalu nebo bez obalu, jak je to náležité pro zkoušenou konfiguraci) pro horké prostředí, nebo při  $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$  pro studené prostředí (viz čl. A.2.1.3 a A.2.1.5).

##### **A.2.3.1 Dynamika logistické přepravy**

Munice odpalovaná z povrchu země může být vystavena logistické pozemní přepravě komerčními nebo vojenskými vozidly. Vzdálenosti pro každý způsob přepravy jsou specifikovány v ČOS 999937. Každým z těchto prostředí je nutné se v uplatnitelném rozsahu zabývat. Tabulka A.2 je příkladem požadavků z hlediska dynamiky logistické pozemní přepravy, jak jsou uvedeny v ČOS 999937 a ČOS 999902.

##### **A.2.3.1.1 Dynamika komerční logistické pozemní přepravy**

###### Dynamika logistické přepravy kolovými vozidly

Přeprava zabaleného materiálu z místa výroby do místa skladování se obvykle uskutečňuje komerčními logistickými vozidly po upravených nebo zpevněných komunikacích. Mohou být využity profily vibrací pro kolové vozidlo – obecný nosič uvedených v ČOS 999902, Metoda 401. Na amplitudu není třeba aplikovat žádné faktory bezpečnosti, protože je deklarováno, že schémata vibrací uvedená v ČOS 999902 byla vypracována na základě provozních údajů a jsou do nich



**Příloha A**  
(normativní)

zahrnutý faktory konzervatismu. Vibrace pro obecný nosič mají být aplikovány po dobu ekvivalentní vzdálenostem specifikovaným v tabulce A.2. Toto je první zkouška, která bude prováděna v posloupnostech zkoušek životního cyklu munice uvedených v příloze B.

**TABULKA A.2 – Příklady doby trvání zkoušky logistické pozemní přepravy**

Vzdálenost logistické pozemní přepravy (ČOS 999937) <sup>1</sup>	Způsob přepravy	Procentuální podíl vzdáleností (ČOS 999937) <sup>2</sup>	Standardní vzdálenosti ČOS 130033	Vztah parametrů zkoušky k expozici v polních podmínkách (ČOS 999902) <sup>3</sup>	Doba trvání zkoušky (ČOS 130033)
10 000 km Komerční vozidlo	Upevněný náklad Obecný nosič	48 %	4 800 km	Vibrace ve vertikální ose: 1 hodina/osa = 4 000 km	72 min/osa
				Vibrace v podélné a příčné ose: 1 hodina/osa = 1 609 km	179 min/osa
				Počet rázů upevněného nákladu má být ekvivalentní 4 800 km	Pokud se provádějí rázy při přepravě vojenskými kolovými vozidly, neuplatňují se zde žádné požadavky.
10 000 km Vojenské vozidlo	Upevněný náklad Obecný nosič	20 %	2 000 km	Vibrace ve vertikální ose: 1 hodina/osa = 4 000 km	Na zkoušku se neuplatňují žádné požadavky, protože je řešeno jinými zkouškami vlivu prostředí.
	Upevněný náklad Taktické kolové vozidlo	8 %	800 km	Vibrace ve všech osách: 40 min/osa = 805 km	40 min/osa
				Počet rázů upevněného nákladu v tabulce C.2 ekvivalentní 800 km	Viz tabulka C.2
	Upevněný náklad Pásové vozidlo <sup>4</sup>	2,5 %	250 km	Vibrace ve všech osách: 45 min/osa = 160 km	70 min/osa
Dvoukolový přívěs <sup>4</sup>	0,5 %	50 km	Vibrace ve všech osách: 32 min/osa = 52 km	32 min/osa	

**Příloha A**

(normativní)

**POZNÁMKY**

- 1 Vzdálenosti z ČOS 999937 jsou uvedeny pouze jako příklady a odrážejí potenciální souhrnné vzdálenosti pro celou dobu životnosti. Použijí se vždy údaje z platného znění ČOS 999937.
- 2 Procentuální hodnoty vzdáleností z ČOS 999937 vyjadřují nejnáročnější případ vzdáleností, kterému bude munice pravděpodobně vystavena během jednoho cyklu nasazení. U vícenásobného nasazení může být přidána další ujetá vzdálenost, jak je stanovena v LCEP munice. V některých případech bude scénář vícenásobného nasazení řešen následným programem sledováním technického stavu.
- 3 Vztahy čas–vzdálenost podle ČOS 999902 jsou uvedeny pouze jako příklady. Použijí se vždy údaje z platného znění ČOS 999902. V některých případech mohou tento vztah změnit prostředí specifická pro danou platformu (např. munice je přepravována jen jedním taktickým kolovým vozidlem).
- 4 Prostor prostředí přepravy pásovým vozidlem a dvoukolovým (jednonápravovým) přívěsem nemusí být v závislosti na LCEP požadována.

Pád při přepravě v obalu

Zkouška pádu při přepravě v obalu simuluje nehodové pády, ke kterým může dojít při logistické (v obalu) manipulaci s municí, jako je pád munice při spouštění ze závěsu vrtulníku v režimu visení nebo při skládání munice z korby nákladního vozidla. Munice může být přepravována ve dvou konfiguracích – buď balená po jednotlivých kusech, nebo jako hromadné balení (na paletách). Přepravní kontejnery mohou sloužit i jako odpalovací kontejnery, které mohou být naplněny více kusy munice. Zkoušené předměty jsou při postupné zkoušce vlivu prostředí podrobeny pádům při přepravě v obalu. U munice vystavené pádům z níže uvedených výšek se typicky předpokládá, že zůstane bezpečná pro použití.

Standardní pádové výšky uvedené v tabulce C.1 (převzaté z ČOS 999902, Metoda 414) vycházejí z velikosti a hmotnosti zabalené munice. Je třeba poznamenat, že LCEP může definovat scénáře manipulace, u kterých se pádová výška liší. Pozornost má být věnována provedení samostatných pádových zkoušek za náročnějších podmínek v závislosti na LCEP.

Pádové výšky a/nebo orientace při dopadu mohou být přizpůsobeny, přičemž se zohlední zranitelnost munice; zdůvodnění musí být zdokumentováno v souboru údajů o bezpečnosti munice. Takto přizpůsobené parametry představují maximální zatížení, které může munice vydržet, aby zůstala bezpečná pro použití. Tyto pádové výšky a/nebo orientace při dopadu, specifické pro danou municí, pak budou uvedeny v předpisu/příručce pro manipulaci s municí v polních podmínkách. Jestliže munice přesáhne výše uvedené specifikace pádu, bude vyžadováno vyjmutí předmětných kusů z dalšího používání (provozu) pro jejich další posouzení nebo likvidaci.

Dynamika logistické železniční přepravy

Zkouška na vibrace při železniční přepravě není zpravidla považována za nezbytnou, protože toto prostředí bylo vyhodnoceno jako relativně nevýznamné ve srovnání s jinými prostředím zkoušek S3. Pokud je vyžadována, má se provést podle ČOS 999902, Metoda 401, příloha 7E.

Zkouška na rázy v železniční přepravě se provádí v souladu s ČOS 999902, Metoda 416. Rozměrově velká munice může být citlivá na posun uvnitř přepravního

**Příloha A**  
(normativní)

obalu (kontejneru) při nakládání, který může způsobit poškození vnitřních upevňovacích a zajišťovacích prvků. To je zvláště důležité u munice používající SLC. Pro provádění zkoušek S3 se může použít zařízení na principu kyvadla, rázové kladivo, zkušební zařízení pro rázy v železniční přepravě nebo jejich ekvivalenty. Alternativně se pro dosažení certifikace pro přepravu nezávisle na programu S3 mohou použít inertní předměty s obdobnou hmotností a strukturálními charakteristikami.

#### **A.2.3.1.2 Dynamika vojenské logistické přepravy**

Vojenská přeprava může být dále rozdělena na logistickou a taktickou. První z nich zahrnuje přepravu z místa vstupu na bojiště do polního místa skladování, předsunutou operační základnu nebo námořní loď. Druhá pak přepravu z místa skladování ke zbraňovému nosiči.

##### **A.2.3.1.2.1 Dynamika vojenské pozemní přepravy**

Přeprava vojenskými pozemními vozidly z místa dosažení bojiště do prostoru pro uskladnění může být uskutečněna jako přeprava upevněného (zajištěného) nákladu kolovými vozidly, přívěsy nebo pásovými vozidly. Ačkoliv lze předpokládat, že část této přepravy bude uskutečněna po upravených nebo zpevněných komunikacích, určitá část se bude realizovat po horších cestách. Je proto nutné se zabývat prostředím s vibracemi vozidla a rázy upevněného nákladu.

##### Dynamika vojenských kolových vozidel

Vojenská pozemní přeprava munice jako upevněného nákladu kolovými vozidly zahrnuje jak složky vibrací, tak rázů a pro úplné řešení vlivů prostředí vyžaduje individuální zkoušky. Vibrační složka prostředí může být řešena vibračními profily uvedenými v ČOS 999902, Metoda 401, příloha 7A, pro taktické kolové vozidlo s použitím doby trvání ekvivalentní vzdáleností stanoveným v tabulce A.2.

Některé zbraňové systémy vyžadují speciální vojenská přepravní vozidla, která s největší pravděpodobností nebude možné řešit prostřednictvím rozvrhu vibračních zkoušek popsanych v ČOS 999902, Metoda 401, pro taktická kolová vozidla. V takovém případě je nezbytné zpracovat přizpůsobenou specifikaci zkoušek vycházející z údajů naměřených v polních podmínkách.

Rázové zkoušky upevněného nákladu se požadují zejména pro zjištění vlivů překonávání malých překážek v terénu kolovými vozidly, zvláště těmi, které se pohybují mimo komunikace v terénu. Musí být splněny požadavky na dynamické zkoušky a jednotlivé složky nemohou být přizpůsobovány. Úrovně rázů při přepravě upevněného nákladu uvedené v ČOS 999902, Metoda 403, nejsou v současné době považovány za dostatečné; jako reprezentativnější jsou brány úrovně specifikované v tabulce C.1 tohoto ČOS, které vycházejí z hodnot uvedených v DEF STAN 00-035, Part 3.

Zkoušky se mají provádět s konfigurací identifikovanou v LCEP pro tento způsob přepravy.

##### Vibrace jednonápravového přívěsu

Přeprava munice odpalované z povrchu země na jednonápravovém přívěsu je nepravděpodobná, ačkoliv u rozměrově menší munice je možná. Jestliže je přeprava na jednonápravovém přívěsu identifikována jako součást LCEP, může být její

**Příloha A**  
(normativní)

prostředí řešeno vibračními profily popsány v ČOS 999902, Metoda 401, příloha 7A, pro jednonápravový přívěs.

Vibrace při přepravě pásovými vozidly

Prostředí při přepravě munice pásovými vozidly může být řešena vibračními profily popsány v ČOS 999902, Metoda 401, příloha 7B, pro materiál přepravovaný jako upevněný náklad s použitím doby trvání ekvivalentní vzdálenosti specifikované v LCEP. Aspekty rázů spojených s tímto prostředím jsou zpravidla řešeny jinými zkouškami v posloupnosti, proto zde nejsou definovány žádné zvláštní požadavky.

Opakované rázy u volně loženého nákladu

Přeprava munice jako volně ložený náklad je nepravděpodobná a není třeba ji brát v úvahu, ledaže by byla identifikována jako součást LCEP (tento způsob přepravy by mohl být použitelný u rozměrově malé munice). Případné zkoušky se provedou v rámci posloupnosti prostředí v souladu s ČOS 999902, Metoda 406, Postup I nebo II, v závislosti na tom, zda se munice ve svém taktickém balení bude pravděpodobně posunovat nebo překlápět. Protože v ČOS 999937 není stanovena celková vzdálenost, je pro většinu případů standardní doba zkoušky 20 minut podle ČOS 999902, Metoda 406, postačující.

**A.2.3.1.2.2 Dynamika vojenské námořní přepravy**

U přepravy materiálu vojenskými lodmi není vibrační zkouška zpravidla vyžadována, protože toto prostředí je ve srovnání s jinými vibračními prostředím v rámci LCEP relativně nevýznamné.

**A.2.3.1.2.3 Dynamika vojenské letecké přepravy**

Munice může být v závislosti na LCEP přepravována buď vojenskými dopravními letouny (proudovými nebo vrtulovými), nebo vrtulníky. Vzdálenosti pro každý způsob přepravy jsou specifikovány v ČOS 999937. Každým z těchto prostředí je nutné se v uplatnitelném rozsahu zabývat. V tabulce A.3 jsou uvedeny příklady požadavků z hlediska dynamiky vojenské letecké přepravy vycházející z ČOS 999937 a ČOS 999902. V praxi mají být vždy použity údaje z aktuálně platného znění těchto standardů.

Vibrace u turbovrtulového letounu

Nejběžnějším vrtulovým nákladním letounem používaným v rámci NATO je C130, jehož varianty s čtyřlístými a šestilístými vrtulemi jsou nejtypičtější (pro čtyřlístou vrtuli základní kmitočet vrtulových listů  $f_0 = 68$  Hz a pro šestilístou vrtuli  $f_0 = 102$  Hz). Vibrační zatížení u těchto letounů jsou definována v ČOS 999902, Metoda 401, příloha 7C, pro vrtulový letoun. Jestliže jsou jako součást LCEP identifikovány jiné nákladní letouny, pak jejich kmitočty vrtulových listů  $f_0$  rovněž vyžadují posouzení. Protože není vždycky možné předem určit konkrétní typy letounů, které budou použity během přepravy, celková doba trvání zkoušky, vycházející z celkové doby letu definované v ČOS 999937, příloha C, pro každý druh munice přepravovaný vrtulovým letounem, má být rozdělena mezi jednotlivé identifikované kmitočty vrtulových listů  $f_0$ . U C130 to bude jako minimum vyžadovat rozdělení zkoušky rovnoměrně mezi výše zmíněné kmitočty.

**TABULKA A.3 – Příklady doby trvání zkoušky přepravy nákladním letadlem**

Způsob přepravy	Doba trvání letu (ČOS 999937)	Vztah parametrů zkoušky k expozici v polních podmínkách (ČOS 999902)	Doba trvání zkoušky (ČOS 130033)
Proudový nákladní letoun	100 hodin	1 min/vzlet (10 hodin letu/vzlet)	10 min/osa
Turbovrtulový nákladní letoun	100 hodin	1 hodina/osa (žádná ekvivalence)	1 hodina/osa
Náklad uvnitř vrtulníku	20 hodin	1 hodina/osa = 6 hodin letu	3,33 hodiny/osa

#### Vibrace u proudového letounu

Vlivy vibračního prostředí spojeného s letem se široce zabývají jiná vibrační prostředí v rámci LCEP, a není nezbytně nutné ověřovat je zkoušením. Vibrační prostředí při vzletu je výrazně náročnější než při samotném letu a může být řešeno vibračními profily uvedenými v ČOS 999902, Metoda 401, příloha 7C, pro náklad v proudovém letounu – vzlet. Doba trvání zkoušky se stanoví na základě počtu vzletů. Počet vzletů po dobu životnosti munice může být určen z celkové doby letu definované v ČOS 999937, příloha C, pro každý druh munice přepravovaný proudovým letounem dělené předpokládanou průměrnou dobou letu 10 hodin na jeden let.

#### Vibrace při přepravě nákladu vrtulníkem

Munice menších rozměrů může být jako součást LCEP přepravována různými vrtulníky. Některé z nejběžnějších typů vrtulníků s ložným prostorem používané v rámci NATO mohou být rozříděny podle svých základních kmitočtů rotorových listů (viz tabulka A.4). Jejich vibrační prostředí může být řešeno vibračními profily uvedenými v ČOS 999902, Metoda 401, příloha 7D, pro náklad vrtulníku. Jestliže jsou jako součást LCEP identifikovány další vrtulníky, musí být rovněž přihlédnuto k jejich kmitočtům rotorových listů  $f_1$ , ale pouze tehdy, pokud se významně liší od již identifikovaných hodnot 11 Hz, 17 Hz a 21 Hz. Protože není vždycky možné předem určit konkrétní typy vrtulníků, které budou použity během přepravy, celková doba trvání zkoušky, vycházející z celkové doby letu definované v ČOS 999937, příloha C, pro každý druh munice přepravovaný vrtulníkem, má být rozdělena mezi jednotlivé identifikované typy vrtulníků. U vrtulníků uvedených v tabulce A.4 to bude vyžadovat minimálně rozdělení zkoušky rovnoměrně mezi jednotlivé výše zmíněné kmitočty rotorových listů. Podle ČOS 999937 se předpokládá, že munice odpalovaná z povrchu země bude přepravována vrtulníkem až 20 hodin jako vnitřní náklad. Na základě zkušební ekvivalence, kdy se jedna hodina vibrací počítá jako šest hodin letu, se pak zkouška bude provádět po dobu 1,11 hodiny v každé ose při každém ze tří kmitočtů rotorových listů, tzn. celkem 3,33 hodiny v každé ose. Jestliže munice není vhodná pro přepravu uvnitř vrtulníku, zkouška se nevyžaduje.

**Příloha A**  
(normativní)

**TABULKA A.4 – Parametry hlavních rotorů vrtulníků**

Vrtulník	Hlavní rotor			
	Rychlost rotace (Hz)	Počet listů	Kmitočet rotorových listů $f_1$ (Hz)	Zkušební kmitočet S3 $f_1$ (Hz)
CH-46 (Sea Knight)	4,40	3	13,20	11
CH-47D (Chinook)	3,75	3	11,25	
UH-60 (Black Hawk)	4,30	4	17,20	17
Sea King / Commando	3,48	5	17,40	
Puma	4,42	4	17,68	
EH101 (Merlin)	3,57	5	17,85	
NH-90	4,26	4	17,04	
CH-53E (Super Stallion)	3,00	7	21,00	21

**A.2.3.2 Dynamika taktické bojové platformy**

Taktická přeprava munice bojovou platformou bude zpravidla vyžadovat, aby munice byla uložena v odpalovacím zařízení / zásobníku. V mnoha případech je dynamické prostředí vysoce specifické pro daný způsob nasazení a použitou bojovou platformu a doporučuje se jeho přizpůsobení konkrétním podmínkám.

V průběhu bojového použití může být munice přepravována prostřednictvím kolových nebo pásových bojových platform a rovněž z nich odpalována (z pohybujiících se nebo stojících). Je-li munice určena k odpálení ze stojící platformy, pak je za přepravy uložena a bezpečně upevněna. Munice může být rovněž instalována a upevněna na platformě v pohotovostní konfiguraci připravená ke střelbě; některá může být schopná odpálení za jízdy. V závislosti na druzích vozidel, konfiguracích uložení a případného odpalování za jízdy je nezbytné přizpůsobení prostředí s vibracemi a rázy. ČOS 999936, kapitola 2410, poskytuje návod k odvození přizpůsobených úrovní náročnosti vibračních zkoušek, zatímco samotné zkoušky se provádějí v souladu s ČOS 999902, Metoda 401 nebo Metoda 421, v závislosti na fyzické velikosti zkoušeného předmětu. Rázové zkoušky se mají provést podle ČOS 999902, Metoda 403. Jestliže nejsou k dispozici údaje pro konkrétní platformu, pak mohou být vhodné standardní náročnosti vibračních zkoušek pro kolová a pásová vozidla vybrané z ČOS 999902, Metoda 401; pro rázy upevněného nákladu se použijí parametry pro kolová vozidla. Obě zkoušky mají simulovat ekvivalentní vzdálenosti profilů užívání specifikované v ČOS 999937, příloha C, pro řízenou střelu umístěnou na vozidle a pro bojovou platformu. U konfigurace připravená ke střelbě / odpalovaná za jízdy se předpokládá započítat nejméně 20 % vzdálenosti uražené na bojové platformě (nebo 1 000 km podle ČOS 999937). Tato vzdálenost se přizpůsobí v souladu s LCEP.

### Rázy od odpálení sousední munice

Při odpálení munice se uvolňuje energie (tepelná, akustická a rázová) do okolního prostředí. Pozornost má být věnována účinkům této energie dopadající na sousední munici, zvláště rázům při odpálení ve vícenásobném odpalovacím zařízení. Úrovně rázů při odpálení mají být odvozeny od nejnepříznivějších údajů naměřených na sousední munici s použitím spekter rázových odezev (ČOS 999902, Metoda 417) a/nebo metod replikace časového průběhu vlny. Počet aplikovaných rázů má vycházet z četnosti prostředí odpálení a množství sousední munice.

### Taktický pád/náraz

Zkouška na taktický pád simuluje náhodné (nehodové) pády, které se mohou vyskytnout při manipulaci s municí nebo při jejím nakládání (nabíjení) do odpalovacího zařízení. Ve druhém případě bude munice ve své odpalovací konfiguraci, kdy může být bez obalu nebo v kontejneru (viz čl. 7.4 tohoto ČOS). Pádové výšky jsou přizpůsobeny podle LCEP; doporučuje se, aby u munice, se kterou lze snadno ručně manipulovat bez zvedacího zařízení, nebyly menší než 1,5 m. Munice má po pádu zůstat bezpečná pro odpálení. Nepředpokládá se, že by v průběhu doby používání munice došlo k jejímu pádu více než jednou, takže za nezbytný se považuje pouze jeden pád v každé orientaci zkoušeného předmětu. Pádové výšky mohou být přizpůsobeny, přičemž se zohlední zranitelnost munice; zdůvodnění musí být zdokumentováno v souboru údajů o bezpečnosti munice. Tyto redukované pádové výšky pak budou uvedeny v předpisu/příručce pro manipulaci s municí v polních podmínkách. Jestliže munice přesáhne takto specifikované pádové výšky, bude vyžadováno vyjmutí předmětných kusů z dalšího používání (provozu) pro jejich další posouzení nebo likvidaci.

#### **A.2.3.3 Hrubé zacházení / pád při nakládání**

Zkoušky pádů při hrubém zacházení mají prokázat, že munice bude bezpečná pro likvidaci po pádu během nakládání na bojovou platformu. Typické (historické) pádové výšky jsou v rozsahu od 2,1 m do 3 m; přizpůsobí se v souladu s LCEP. Vzhledem k náročnosti a nehodové povaze tohoto zkušebního prostředí se doporučuje, aby jednomu pádu byl ve své nejnepříznivější orientaci vystaven vždy pouze jeden zkoušený předmět při každé teplotě temperování. Jestliže se munice při zkoušce poškodí v takové rozsahu, že nemůže být vystřelena, ale poškození nevytváří nebezpečný stav (munice je bezpečná pro přepravu a demontáž po zkoušce), pak ji lze využít pro další zkoušky jako BTCA nebo statické střelby.

#### **A.2.3.4 Shoz padákem nízkou rychlostí**

Zásoby munice budou pravděpodobně doplňovány pomocí padáků, načež se předpokládá, že munice zůstane bezpečná a použitelná. Pro shoz padákem nízkou rychlostí udává AOP-20, Test E5, dopadovou rychlost 8,7 m/s. Avšak kvůli rozdílům v systémech shozu padákem v rámci NATO a potenciálním odchylkám v pádových podmínkách (např. rychlost větru, boční vítr) má být použita zvýšená rychlost 12,5 m/s. Toto prostředí může být simulováno volným pádem z 8 m (ČOS 999902, Metoda 414), pokud není k dispozici konkrétní a ověřený důkaz svědčící o opaku. Jestliže může být prokázáno, že zatížení munice rázy při shozu padákem je co do rychlosti a spektrálního obsahu méně závažné než pád z 2,1 m při hrubém zacházení, pak může být shoz padákem vyřazen z požadavků na zkoušky S3.

**Příloha A**  
(normativní)

### **A.2.3.5 Logistický pád z 12 m**

Tato povinná zkouška, jak je popsána v ČOS 130003, hodnotí bezpečnost zbraně/munice při jejím vystavení volnému pádu, ke kterému může dojít během nakládání na loď. Zkouška se provádí jako samostatná, protože představuje nehodový scénář, a neočekává se, že munice zůstane bezpečná pro použití. Zkouška bezpečnosti při logistickém pádu z 12 m se vyžaduje u každé munice vyjímáné z přepravního obalu na námořních lodích. Ve většině případů bude munice zkoušena v konfiguraci v obalu. Pádová výška 12 m nemá být žádným způsobem měněna.

### **A.2.3.6 Dynamika letu munice**

Řízené střely a rakety odpalované z povrchu země mohou být během zažehnutí raketového motoru vystaveny vysokým úrovním rázu a při volném letu pak významným úrovním vibrací. Pro tato prostředí se mohou provést odpovídající funkční zkoušky, které mají zaručit, že všechny bezpečnostně kritické součásti jsou na úrovni systému funkční. Tyto zkoušky se nevyžadují u empirické posloupnosti zkoušek S3, kde budou dotyčná prostředí vyhodnocena v průběhu dynamických střelb.

#### Ráz při odpálení

Zkouška rázu při odpálení se má provést přiměřeně podle ČOS 999902, Metoda 403 a Metoda 417, ale zpravidla budou použity přizpůsobené úrovně zkoušek vycházející z naměřených údajů. Parametry a rozsah zkoušky mají být odvozeny v souladu s ČOS 999936, kapitola 2410.

#### Vibrace při volném letu

Zkouška vibrací při volném letu má být provedena přiměřeně podle ČOS 999902, Metoda 401 a Metoda 421, ale zpravidla budou použity přizpůsobené úrovně zkoušek vycházející z naměřených údajů. Parametry a rozsah zkoušky mají být odvozeny v souladu s ČOS 999936, kapitola 2410.

## **A.3 Zásady provádění funkčních zkoušek**

### **A.3.1 Střelecké zkoušky bezpečnosti**

Střelecké zkoušky se provádějí za účelem stanovení bezpečnosti při střelbě související s fungováním munice, jejím odpálením a letem. Zkoušky se provedou při vysoké i nízké teplotě. Zkoušky při vysoké teplotě se mají provést minimálně při 63 °C nebo při teplotě SRE, zkoušky při nízké teplotě pak při -46 °C. Ačkoliv tyto hodnoty mohou být náročnější než výrobcem doporučované horní a dolní teploty střelby munice, mají se použít pro hodnocení bezpečnostních aspektů funkce motoru za nejhorších provozních podmínek. Jestliže teplota střelby překračuje doporučení výrobce, musí být přijata odpovídající bezpečnostní opatření.

#### Dynamické střelby

Dynamické střelecké zkoušky se provádějí z pozemních odpalovacích zařízení bez lidské obsluhy a na střelnicích umožňujících měření požadovaných parametrů za účelem prokázání, že munice je bezpečná pro odpálení (nedochází k vymrštění nebezpečných zbytků/úlomků nebo výbuchu při zažehnutí motoru), bezpečně se



**Příloha A**  
(normativní)

oddělí od odpalovacího zařízení a její pohyb po dráze (včetně výbušné funkce) nezpůsobuje dodatečná nebezpečí pro odpalovací zařízení nebo obsluhu. V uplatnitelném rozsahu se shromáždí níže uvedené údaje, o kterých platí:

- a) údaje získané v průběhu letu mají být postačující pro umožnění analýzy WDA a získání údajů o technických a funkčních parametrech, které by se mohly vztahovat k bezpečnosti;
- b) akustický hluk, přetlak vzdušné rázové vlny, toxické plyny, tepelné efekty a záření jsou potenciálními nebezpečími, která mohou způsobit poškození odpalovacího zařízení nebo obsluhy. V úvahu se mají vzít i další nebezpečí pro zdraví specifická pro daný systém – viz kapitola H.2 tohoto ČOS;
- c) shromáždí se průkazné podklady vztahující se k bezpečnosti raketového motoru a fungování iniciačního systému;
- d) ověření dosažení bezpečné vzdálenosti od odpalovacího zařízení lze uskutečnit prostřednictvím údajů z dynamických střelb. Pokud je to potřebné, mohou být další důkazy získány ze zkoušek na úrovni součástí (se zapalovačem a bojovou hlavicí) nebo z dodatečných střeleckých zkoušek vzdálenosti odjištění v souladu s čl. D.1.2 tohoto ČOS. U munice, u které se předpokládá, že proletí řídkým křovím nebo jinými překážkami v těsné blízkosti odpalovacího zařízení, se mají vzít v úvahu dodatečné zkoušky citlivosti zapalovače (viz čl. D.1.3 tohoto ČOS);
- e) je-li to požadováno, shromáždí se údaje o rázu při odpálení;
- f) pro určení prostoru, který je při střelbách nebezpečný pro obsluhu a vlastní vojska, se shromáždí údaje o úlomcích vzniklých v důsledku působení vzdušné rázové vlny při odpálení (obrazec rozptylu, rychlost, velikost, hmotnost) a údaje o reakci odpalovacího zařízení.

### **A.3.2 Zkoušky na úrovni součástí**

#### **A.3.2.1 Zkoušky raketového motoru**

Provedou se statické střelecké zkoušky a pevnostní zkoušky spalovací komory za účelem stanovení pravděpodobnosti havarijního porušení pláště raketového motoru při odpálení. Veškerá munice musí být vystavena extrémnímu namáhání v důsledku působení prostředí, tak aby při těchto zkouškách mohly být získány údaje o charakteristických odchylkách tlaku v raketovém motoru.

#### Statické střelby

Tyto zkoušky se provádějí za účelem změření maximálních vnitřních provozních tlaků a zajištění údajů pro určení všech změn parametrů hoření motoru, které mohou být důsledkem vystavení vlivům prostředí. Pro vyvolání maximálního provozního tlaku a posouzení integrity tepelné vložky se raketové motory staticky odpálí za podmínek vysoké i nízké teploty. Zkoušky za vysoké teploty mají být prováděny při 63 °C nebo při teplotě SRE bez obalu, za nízké teploty pak při -46 °C. Ačkoliv tyto hodnoty mohou být náročnější než výrobcem doporučované horní a dolní teploty střelby munice, mají se použít pro hodnocení bezpečnostních aspektů odpálení motoru za nejhorších provozních podmínek. Jestliže teplota střelby překračuje doporučení výrobce, musí být přijata odpovídající bezpečnostní opatření.

**Příloha A**  
(normativní)

**Pevnostní zkoušky**

Pevnostní zkoušky se provádějí za účelem změření vnitřního tlaku potřebného k vyvolání roztržení raketového motoru. Charakterizace účinků roztrženého motoru je až druhořadým cílem. Nejčastěji používanou zkušební metodou je hydrostatická zkouška, která může být uskutečněna s pohonnou hmotou, nebo bez ní. Doklady o strukturální integritě pláště (spalovací komory) motoru pro stanovení náchylnosti materiálu a těsnění k degradaci v důsledku postupných zkoušek vlivu prostředí mají být získány ze zkoušek nově vyrobeného motoru a motoru po zatížení vlivu prostředí.

**A.3.2.2 Další tlakové nádoby**

U každé další tlakové nádoby v munici se mají provést odpovídající pevnostní zkoušky následující po postupných zkouškách vlivu prostředí. Mohou být realizovány buď funkčními zkouškami na úrovni součástí v rámci analytického postupu, nebo střeleckými zkouškami bezpečnosti při empirickém postupu.

**A.3.2.3 Arénové zkoušky bojové hlavice**

Bezpečná vzdálenost se stanoví prostřednictvím charakteristik střepin vzniklých při výbuchu bojové hlavice (velikost, hmotnost, rychlost, prostorový rozptyl). Požadují se nejméně čtyři zkoušené vzorky, protože je dohledána a shromážděna pouze část z celkového množství střepin. Je třeba poznamenat, že údaje z této zkoušky se využívají rovněž pro stanovení parametrů bezpečnosti střelnic (tj. WDA). Zkoušky se provádějí s nově vyrobenými předměty.

**A.3.2.4 Další součásti s obsahem energetických materiálů**

U všech dalších součástí s obsahem energetických materiálů se mají provést odpovídající funkční zkoušky následující po postupných zkouškách vlivu prostředí. Mohou být realizovány buď funkčními zkouškami na úrovni součástí v rámci analytického postupu, nebo střeleckými zkouškami bezpečnosti při empirickém postupu.

**A.3.2.5 Další bezpečnostně kritické součásti**

Ačkoliv energetické součásti a tlakové nádoby jsou odpovědné za většinu bezpečnostních rizik v průběhu přepravy, manipulace a použití, k nebezpečným stavům při odpálení mohou přispívat i další součásti. Jestliže je stanoveno, že bezpečnostně kritická součást je náchylná k degradaci v důsledku působení prostředí, má být fungování této součásti posouzeno po postupných zkouškách vlivu prostředí buď funkčními zkouškami na úrovni součástí v rámci analytického postupu, nebo střeleckými zkouškami bezpečnosti při empirickém postupu. Je nutno poznamenat, že funkční zkoušky jsou vyžadovány pouze pro identifikaci potenciálně nebezpečných činností a stavů a nejsou určeny pro posouzení úplných výkonových a technických charakteristik součástí.

**A.4 Zásady provádění samostatných zkoušek bezpečnosti**

**A.4.1 Vlivy elektromagnetického prostředí (E3)**

Pro hodnocení bezpečnosti munice po jejím možném vystavení vlivům prostředí od skladování až po použití v souladu s LCEP mají být vzaty v úvahu níže uvedené E3.

#### **A.4.1.1 Nebezpečí vlivu elektromagnetického záření na zbraňové systémy a munici (HERO)**

Tato zkouška hodnotí bezpečnost munice na úrovni systému prostřednictvím jejího vystavení (včetně přidružených platform) provozním elektromagnetickým prostředím a sledování reakce elektricky iniciovaných prostředků (EID), elektricky rozněcovatelných prostředků (EED) nebo elektronických pojistných a odjišťovacích ústrojí (ESAD) a přidružených roznětných vedení v munici.

#### **A.4.1.2 Elektrostatický výboj (ESD)**

Zkoušky hodnotí bezpečnost munice při jejím vystavení ESD, s jakým se např. setká při manipulaci a přepravě vrtulníkem. Množství zkoušených předmětů má vycházet z ustanovení AOP-20.

#### **A.4.1.3 Nebezpečí blesků**

Zkoušky hodnotí bezpečnost munice při jejím vystavení blízkému a přímému úderu blesku, které se mohou vyskytnout během logistických a bojových činností.

#### **A.4.1.4 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)**

Zkoušky EMC hodnotí schopnost munice fungovat v elektromagnetickém prostředí, ve kterém má být používána. Zkoušky se provádějí s municí připojenou ke zdroji elektrického proudu během simulované normální činnosti a jsou určeny nejen k posouzení, v jakém rozsahu je ovlivňována elektromagnetickým prostředím, ale i jakým způsobem elektromagneticky působí na jiné elektrické systémy, které jsou s ní v interakci nebo v její těsné blízkosti. Velká část těchto zkoušek slouží k hodnocení bezporuchovosti, ale některé z nich poskytují i záruku bezpečnosti (např. ty, které monitorují interference vnášené do munice prostřednictvím fyzických elektrických rozhraní a které mohou ovlivňovat funkční parametry roznětných obvodů EID nebo ESAD).

#### **A.4.2 Nebezpečnost pro zdraví**

Údaje o nebezpečnosti pro zdraví mají být shromážděny v průběhu střeleckých zkoušek bezpečnosti (viz kapitola D.1).

##### **A.4.2.1 Akustická energie (přetlak vzdušné rázové vlny a impulzní hluk)**

Při střelbě munice dochází k prudkému uvolnění plynů do okolního vzduchu vyvolávajícímu rázovou vlnu šířící se směrem od svého zdroje. Pro měření přetlaku v čele vzdušné rázové vlny a akustického hluku za účelem stanovení, zda rázová vlna poškozuje objekty a/nebo způsobuje zranění obsluhy, se provedou střelecké zkoušky. Další informace o impulzech zvuku lze nalézt v ČSN ISO 10843.

##### **A.4.2.2 Toxické chemické látky**

Spaliny z raketového motoru obsahují toxické chemické látky jako CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub> a HCl. V úvahu se mohou vzít i další látky, pokud se zjistí, že jsou potenciálně škodlivé pro obsluhu. Tato nebezpečí musí být vyhodnocena s ohledem na předpokládané provozní prostředí a na základě platných právních předpisů a norem.

**Příloha A**  
(normativní)

**A.4.2.3 Energie záření**

Při střelbách může být obsluha vystavena extrémnímu teplu a světlu. Záření pocházející od pohonné jednotky může vést k trvalému nebo dočasnému poškození zraku a tepelná expozice při odpálení munice může způsobit poškození zraku a pokožky.

**A.4.2.4 Ráz při odpálení**

Úrovně rázů v důsledku odpálení munice a zpětného rázu mohou způsobit poškození zdraví obsluhy. Pravděpodobnost zranění vzrůstá s energií rázové vlny, zmenšující se vzdáleností obsluhy od zbraně a dobou trvání prostředí s rázy.

**A.4.2.5 Další hodnocení integrace odpalovacího zařízení**

Mají být zajištěny dostatečně průkazné podklady pro stanovení, zda propojení (rozhraní) odpalovacího zařízení a munice má adekvátní strukturální integritu, aby odolalo předpokládanému dynamickému zatížení. U muničních systémů, u kterých je uplatňována analytická metoda zkoušek S3 (viz kapitola B.1 tohoto ČOS), mohou být pro poskytnutí dostatečných důkazů o bezpečném oddělení, účincích odpálení a rázové vlny a vlivu lidského činitele na činnost zbraňového systému potřebné ostré střelecké zkoušky z pozemních odpalovacích zařízení.

## **Program zkoušek bezpečnosti a použitelnosti**

Tato příloha obsahuje souhrnné programy zkoušek S3 pro munici odpalovanou z povrchu země. Každý program je prezentován ve formě postupových diagramů zkoušky, tabulek přiřazení munice a tabulek množství zkoušených předmětů. Je třeba poznamenat, že požadavky na některé samostatné zkoušky (např. na klasifikaci nebezpečnosti nebo zkoušky IM) jsou považovány za součást souhrnného programu S3, ale nejsou předmětem tohoto ČOS – pro stanovení požadavků na zkoušky a množství zkoušených předmětů jsou použity odkazy.

### **B.1 Analytický program zkoušek bezpečnosti a použitelnosti**

Zkoušky pro hodnocení S3 munice vyžadují řadu SET následovaných BTCA, funkčními/střeleckými zkouškami na úrovni součástí a samostatnými zkouškami vlivu prostředí. Celková množství munice pro postupné a samostatné zkoušky jsou uvedena v tabulce B.1. Analytický program zkoušek S3 je formou postupových diagramů zkoušek znázorněn na obrázcích B.1 až B.4 ve spojení s přiřazením munice v tabulce B.2. Množství zkoušených předmětů může být přizpůsobeno v souladu se zásadami uvedenými v čl. 7.8 tohoto ČOS.

#### **B.1.1 Velikosti vzorků pro postupné zkoušky vlivu prostředí při použití analytické metody zkoušek bezpečnosti a použitelnosti**

Celkově má být podrobeno SET dvacet kusů ostré (funkční) munice a deset inertních spalovacích komor motorů. Pro nahrazení součástí, které nemají žádný vztah k bezpečnosti munice (např. prvky navádění nebo ovládání), může ostrá munice obsahovat hmotnostní ekvivalenty. Konfigurace se mohou lišit podle účelu jednotlivých zkoušek. Po ukončení zkoušek vlivu prostředí jsou zkoušené předměty rozděleny do tří skupin a dále zkoušeny následovně:

- a) čtyři kusy munice se podrobí dodatečným klimatickým zkouškám a pak se demontují pro BTCA. Dva kusy pro BTCA mohou (za předpokladu, že odolají pádu) pocházet ze zkoušek hrubého zacházení. Pokud munice nemůže být použita pro dodatečné zkoušky, je třeba počítat se dvěma kusy navíc;
- b) deset kusů munice se demontuje pro zkoušky na úrovni součástí:
  - deset raketových motorů se staticky odpálí,
  - všechny další tlakové nádoby, s výjimkou spalovacích komor raketových motorů, které mohou vyvolat vážná nebezpečí pro obsluhu, se musí podrobit pevnostním zkouškám (pro stanovení bezpečnostní rezervy konstrukce se požaduje nejméně deset kusů pro každý typ),
  - všechny další energetické součásti (zažehovače, rozněcovadla, pyrotechnické prostředky a tepelné baterie), které mohou vyvolat vážná nebezpečí pro obsluhu na úrovni systému, musí být staticky odpáleny (pro stanovení bezpečnostní rezervy konstrukce se požaduje nejméně deset kusů pro každý typ);
- c) čtyři kusy úplné munice se dynamicky vystřelí pro prokázání bezpečného vypuštění z odpalovacího kontejneru. U odpalovacích kontejnerů pro jeden kus munice lze počet zkoušek snížit na dva výstřely. Dynamické střelby se nemusí provádět, jestliže vypuštění munice z kontejneru není předmětem hodnocení;

**Příloha B**  
(normativní)

d) deset spalovacích komor raketových motorů se podrobí hydrostatickým pevnostním zkouškám.

**B.1.2 Velikosti vzorků pro samostatné zkoušky vlivu prostředí při použití analytické metody zkoušek bezpečnosti a použitelnosti**

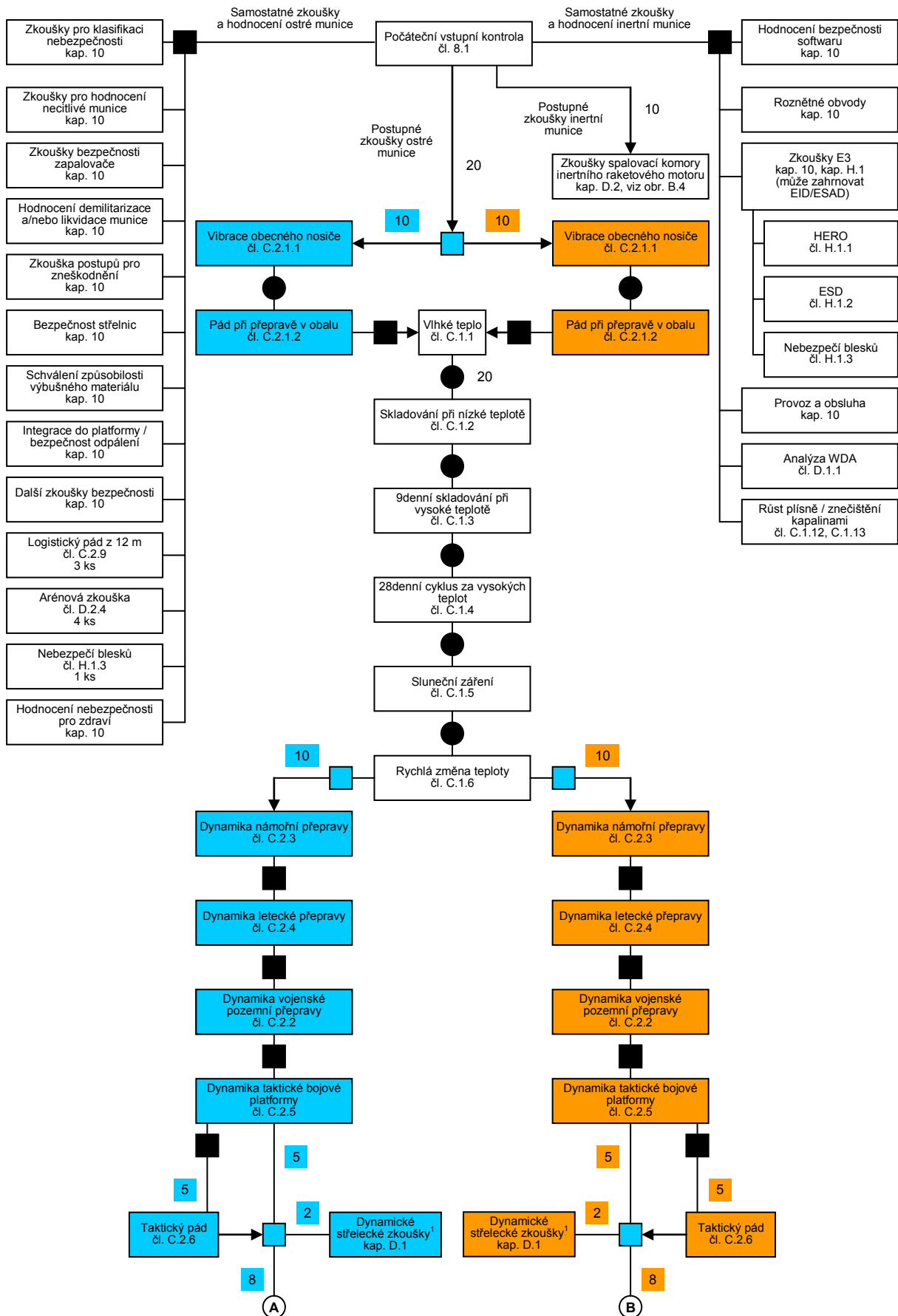
Pro provedení následujících zkoušek se vyžaduje nejméně 64 zkoušených předmětů včetně 4 kusů ostré (funkční) munice, 3 kusů inertní munice, 4 bojových hlavic a 53 sestav EID/ESAD:

- a) tři kusy ostré munice pro logistický pád z 12 m;
- b) jeden kus ostré a tři kusy inertní munice pro použití s 53 sestavami EID/ESAD požadovanými pro zkoušky a hodnocení E3. Jestliže lze uskutečnit reálné měření maximálního bezpečného impulzu, lze použít součásti upravené pro měření. Systémy nebo podsystémy obsahující ESAD musí být zkoušeny ve svém funkčním režimu. Zkoušky pro hodnocení E3 zahrnují minimálně:
  - jeden kus ostré a jeden kus inertní munice s 20 funkčními sestavami EID/ESAD pro zkoušku nebezpečí blesků,
  - jeden kus inertní munice s jednou sestavou EID/ESAD upravenou pro měření pro zkoušky HERO a EMC,
  - jeden kus inertní munice s 32 funkčními sestavami EID/ESAD pro zkoušky ESD;
- c) může být potřebná další inertní munice pro posouzení praktického použití dle přílohy H, kapitola H.3;
- d) bude potřebná další ostrá munice pro zkoušky klasifikace nebezpečnosti podle ČOS 130013;
- e) bude potřebná další munice pro zkoušky IM podle ČOS 130025;
- f) budou potřebné čtyři kusy přizpůsobené munice pro arénové zkoušky bojové hlavice;
- g) systémy nebo podsystémy obsahující roznětné obvody ovládané elektronikou musí být přezkoušeny ve svém funkčním režimu, jestliže při jejich připojení ke zdroji elektrického proudu dochází ke vzniku ohrožení;
- h) další zkoušené předměty mohou být potřebné pro zkoušky S3 zapalovače podle ČOS 130014 a AOP-20;
- i) dodatečné zkoušené předměty mohou být potřebné pro další zkoušky bezpečnosti, u kterých bylo stanoveno, že jsou nezbytné pro posouzení zvláštních podmínek a okolností, které nejsou zmíněny v tomto standardu, nebo jsou důsledkem mezních či nejednoznačných výsledků zkoušek během celkového programu zkoušek S3.

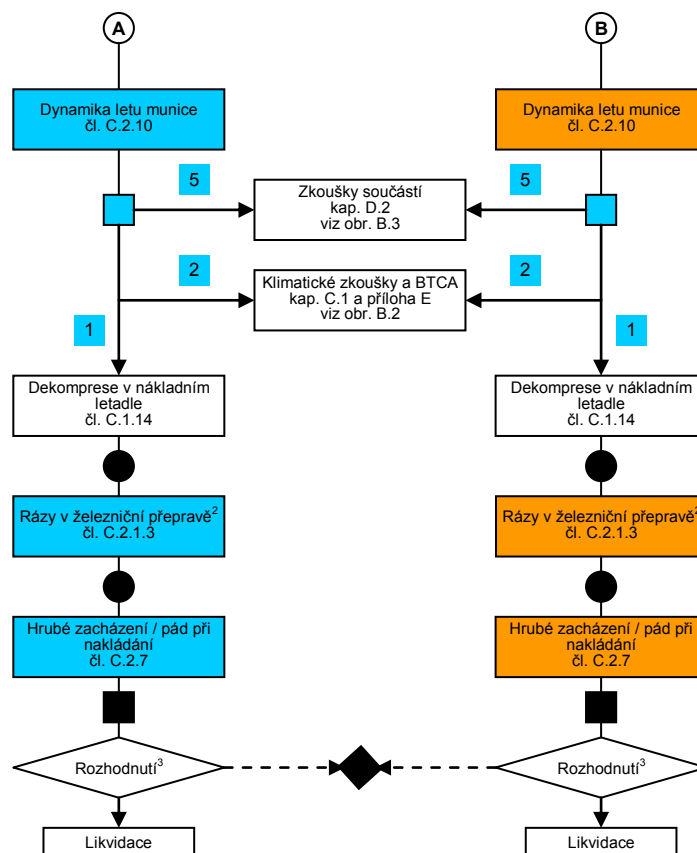
**TABULKA B.1 – Množství zkoušených předmětů pro zkoušky vlivu prostředí při analytickém programu S3**

Zkoušky	Ostrá munice <sup>1</sup>	Inertní munice <sup>2</sup>	Další jednotky nebo součásti
Postupné zkoušky vlivu prostředí			
Zkoušky součástí (statické odpálení, pevnostní zkoušky)	10	---	---
Zkoušky BTCA	4	---	---
Dynamické střelby	4 <sup>3</sup>	---	---
Zkoušky hrubého zacházení	2 <sup>4</sup>	---	---
Zkoušky pevnosti spalovací komory raketového motoru	---	10	---
Zkoušky pevnosti plášťů dalších tlakových nádob	---	---	10 <sup>5</sup>
Statické odpálení dalších energetických součástí	---	---	10 <sup>5</sup>
Samostatné zkoušky vlivu prostředí			
Logistický pád z 12 m	3	---	---
HERO	---	1	1 sestava EID/ESAD <sup>6</sup>
ESD	---	1	32 sestav EID/ESAD
Nebezpečí blesků	1 <sup>7</sup>	1	20 sestav EID/ESAD
CELKEM	24	13	73
<b>POZNÁMKY</b>			
1 Ostrá munice obsahuje všechny bezpečnostně kritické součásti. Pro nahrazení součástí, které nemají žádný vztah k bezpečnosti munice (např. prvky navádění nebo ovládání), může obsahovat hmotnostní ekvivalenty. Konfigurace se mohou lišit podle účelu konkrétních zkoušek.			
2 Inertní munice neobsahuje žádné energetické materiály a pro nahrazení součástí, které nemají žádný vztah k účelu zkoušky, může obsahovat hmotnostní ekvivalenty.			
3 U munice v kontejneru schopné hromadného/rychlého odpálení se pro zkoušky bezpečného vypuštění z odpalovacího kontejneru vyžadují nejméně čtyři dynamické střelby. U odpalovacích kontejnerů pro jeden kus munice lze počet zkoušek snížit na dva výstřely. Dynamické střelby se nemusí provádět, jestliže bezpečné vypuštění není třeba prokazovat.			
4 Pokud munice odolá pádu při zkoušce hrubého zacházení, rozhodne se, zda se munice zlikviduje, nebo zda se demontuje pro BTCA.			
5 Tyto jednotky pocházejí z demontáže zkoušených předmětů na součásti. Jestliže munice nemůže být demontována, pak pro zajištění těchto údajů budou potřebné dodatečné jednotky podrobené zkouškám vlivu prostředí.			
6 Pro zkoušku HERO mohou být potřebné záložní kusy EID, jinak by jednotky poškozené v důsledku procesů přizpůsobení/zkoušení mohly způsobit zpoždění programu hodnocení.			
7 Požadavek na jeden kus ostré munice pro zkoušku přímým úderem blesku může být po odsouhlasení národní autoritou přizpůsoben.			

**Příloha B**  
(normativní)







#### POZNÁMKY

- 1 U munice v kontejneru schopné hromadného/rychlého odpálení se pro zkoušky bezpečného vypuštění z odpalovacího kontejneru vyžadují nejméně čtyři dynamické střelby. U odpalovacích kontejnerů pro jeden kus munice lze počet zkoušek snížit na dva výstřely. Dynamické střelby se nemusí provádět, jestliže bezpečné vypuštění není třeba prokazovat.
- 2 Viz čl. A.2.3.1.1.
- 3 Pokud munice odolá pádu při zkoušce hrubého zacházení, rozhodne se, zda se munice zlikviduje, nebo zda se demontuje pro BTCA.

#### **OBRÁZEK B.1 – Postupový diagram pro analytický program zkoušek S3**

##### Legenda k obrázkům B.1 až B.4

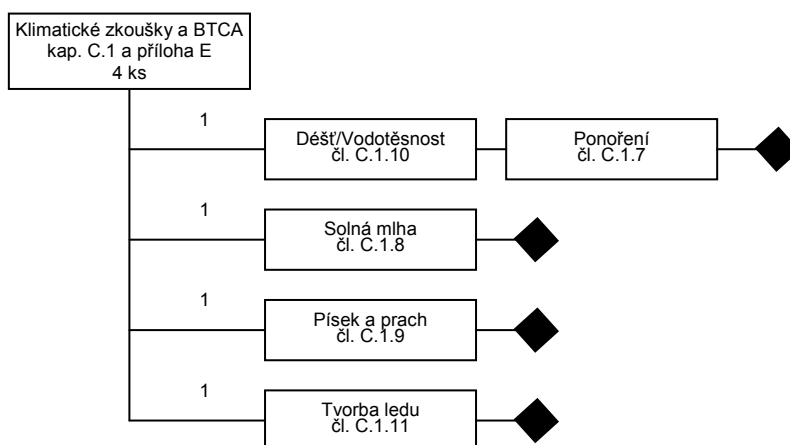
##### Kontroly

- kontrola úrovně 1 při teplotě okolí (viz čl. 8.2)
- kontrola úrovně 2 při teplotě okolí (viz čl. 8.3)
- kontrola úrovně 2 po vytemperování na studené prostředí (viz čl. 8.3)
- ◆ kontrola úrovně 3 při teplotě okolí (viz čl. 8.4 a příloha E)

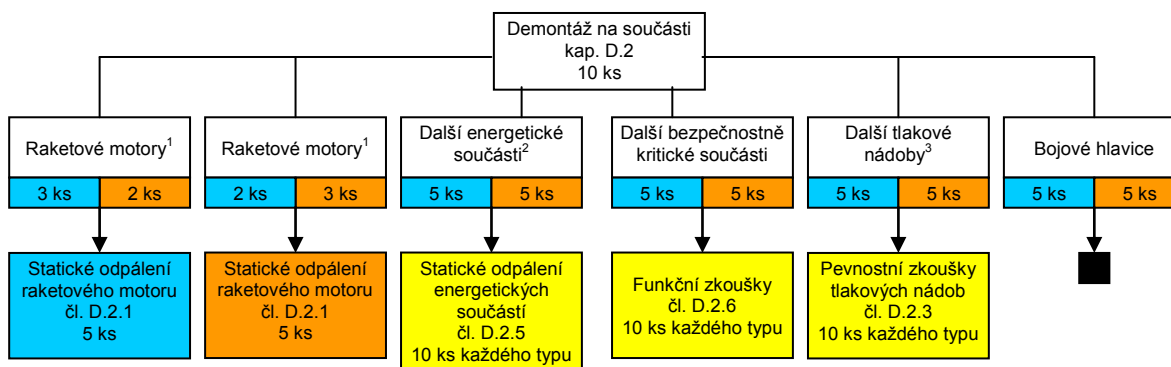
**Příloha B**  
(normativní)

**Teploty prostředí v postupových diagramech**

- studené prostředí
- teplota okolí
- horké prostředí
- teplota stanovena požadavky na zkoušku



**OBRÁZEK B.2 – Postupový diagram pro klimatické zkoušky a BTCA**

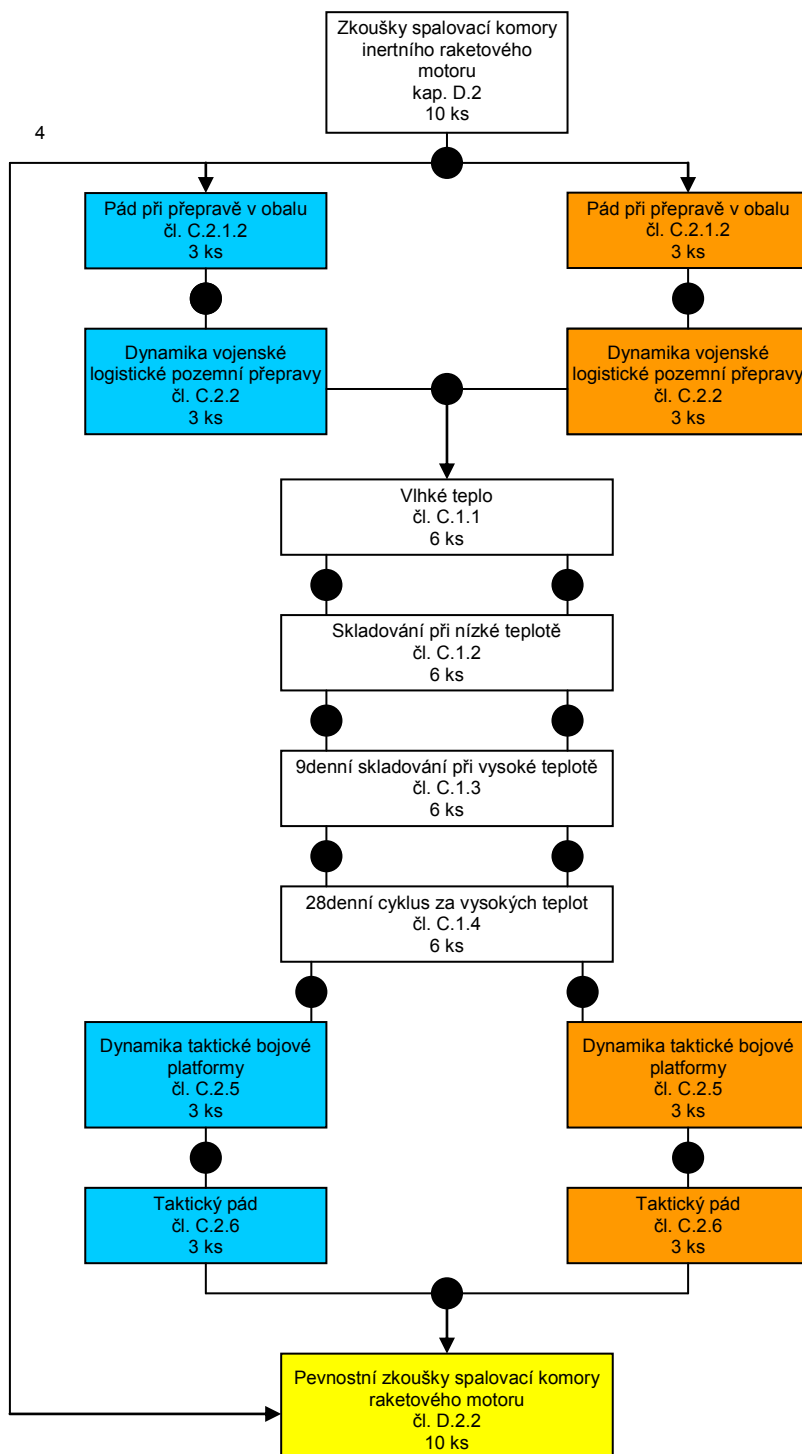


**POZNÁMKY**

- 1 Jestliže lze zaznamenat tlak v motoru, může být až pět ostrých raketových motorů posouzeno prostřednictvím alternativních funkčních zkoušek, jako jsou dynamické střelby nebo zkoušky na kolejnicové rampě.
- 2 Energetické součásti jiné než bojové hlavice a raketové motory.
- 3 Tlakové nádoby jiné než raketové motory.

**OBRÁZEK B.3 – Postupový diagram pro zkoušky součástí**

**Příloha B**  
(normativní)



**OBRÁZEK B.4 – Postupový diagram pro zkoušky spalovací komory raketového motoru**

**Příloha B**  
(normativní)

**Tabulka B.2 – Přiřazení munice pro analytický program zkoušek S3**

Zkoušky a kontroly	Pořadové číslo ostré munice										Pořadové číslo spalovací komory inertního raketového motoru																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																			
Kontrola úrovně 2	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	
Vibrace obecného nosiče	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	
Pád při přepravě v obalu	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
Kontrola úrovně 2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	
Vlhké teplo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Skladování při nízké teplotě	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Skladování při vysoké teplotě	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Cyklování za vysokých teplot	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Sluneční záření	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Rychlá změna teploty	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Kontrola úrovně 2	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	
Dynamika námořní přepravy	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
Kontrola úrovně 2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Dynamika vojenské letecké přepravy	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
Kontrola úrovně 2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Dynamika vojenské pozemní přepravy	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
Kontrola úrovně 2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Dynamika taktické bojové platformy	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
Kontrola úrovně 2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Taktický pád	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
Kontrola úrovně 2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Dynamika letu munice	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
Kontrola úrovně 2	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Rychlá dekomprese v nákladním letadle																																							
Kontrola úrovně 2																																							
Rázy v železniční přepravě																																							
Kontrola úrovně 2																																							
Hrubé zacházení / pád při přepravě <sup>1</sup>																																							
Kontrola úrovně 2																																							
Solná mlha																																							
Přisek a prach																																							
Děšť/vodolésnost	x																																						
Pomoření	x																																						
Tvorba ledu																																							
Kontrola úrovně 3	a	a																																					

Zkoušky a kontroly	Pořadové číslo ostré munice										Pořadové číslo spalovací komory inertního raketového motoru																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dynamické střelecké zkoušky <sup>2</sup>																														
Statické odpálení raketového motoru																														
Pevnostní zkoušky raketového motoru																														
Pevnostní zkoušky dalších tlakových nádob																														
Kontrola úrovně 2 u bojové hlavice (na úrovni součástí)																														
Statické odpálení dalších energetických součástí																														
Funkční zkoušky dalších bezpečnostně kritických součástí																														

**POZNÁMKY**

1 Pokud munice odolá pádu při zkoušce hrubého zacházení, rozhodne se, zda se munice zlikviduje, nebo zda se demontuje pro BTCA.

2 U munice v kontejneru schopné hromadného/rychlého odpálení se pro zkoušky bezpečného vypuštění z odpalovacího kontejneru vyžadují nejméně čtyři dynamické střelby. U odpalovacích kontejnerů pro jeden kus munice lze počet kousek snížit na dva výstřely. Dynamické střelby se nemusí provádět, jestliže bezpečné vypuštění není třeba prokazovat.

Teploty

c	studené prostředí	h	horké prostředí
a	teplota okolí	x	teplota stanovena požadavky na zkoušku

**Příloha B**  
(normativní)

## **B.2 Empirický program zkoušek bezpečnosti a použitelnosti**

Zkoušky pro hodnocení S3 munice vyžadují řadu SET následovaných BTCA, funkčními/střeleckými zkouškami a samostatnými zkouškami vlivu prostředí. Celková množství munice pro postupné a samostatné zkoušky jsou uvedena v tabulce B.3. Empirický program zkoušek S3 je formou postupových diagramů zkoušek znázorněn na obrázcích B.5 až B.9 ve spojení s přiřazením munice v tabulce B.4. Množství zkoušených předmětů může být přizpůsobeno v souladu se zásadami uvedenými v čl. 7.8 tohoto ČOS.

### **B.2.1 Velikosti vzorků pro postupné zkoušky vlivu prostředí při použití empirické metody zkoušek bezpečnosti a použitelnosti**

Celkově má být podrobena SET 36 kusů ostré (funkční) munice a 10 inertních spalovacích komor motorů. Pro nahrazení součástí, které nemají žádný vztah k bezpečnosti munice (např. prvky navádění nebo ovládání), může ostrá munice obsahovat hmotnostní ekvivalenty. Konfigurace se mohou lišit podle účelu jednotlivých zkoušek. Po ukončení zkoušek vlivu prostředí jsou zkoušené předměty rozděleny do tří skupin a dále zkoušeny následovně:

- a) čtyři kusy munice se podrobí dodatečným klimatickým zkouškám a redukovaným zkouškám BTCA podle požadavků uvedených v příloze E. Dva kusy pro BTCA mohou (za předpokladu, že odolají pádu) pocházet ze zkoušek hrubého zacházení. Pokud munice nemůže být použita pro dodatečné zkoušky, je třeba počítat se dvěma kusy navíc;
- b) raketové motory z deseti kusů munice se staticky odpálí;
- c) dvacet kusů úplné munice se dynamicky vystřelí;
- d) deset inertních spalovacích komor motorů se podrobí pevnostním zkouškám.

### **B.2.2 Velikosti vzorků pro samostatné zkoušky vlivu prostředí při použití empirické metody zkoušek bezpečnosti a použitelnosti**

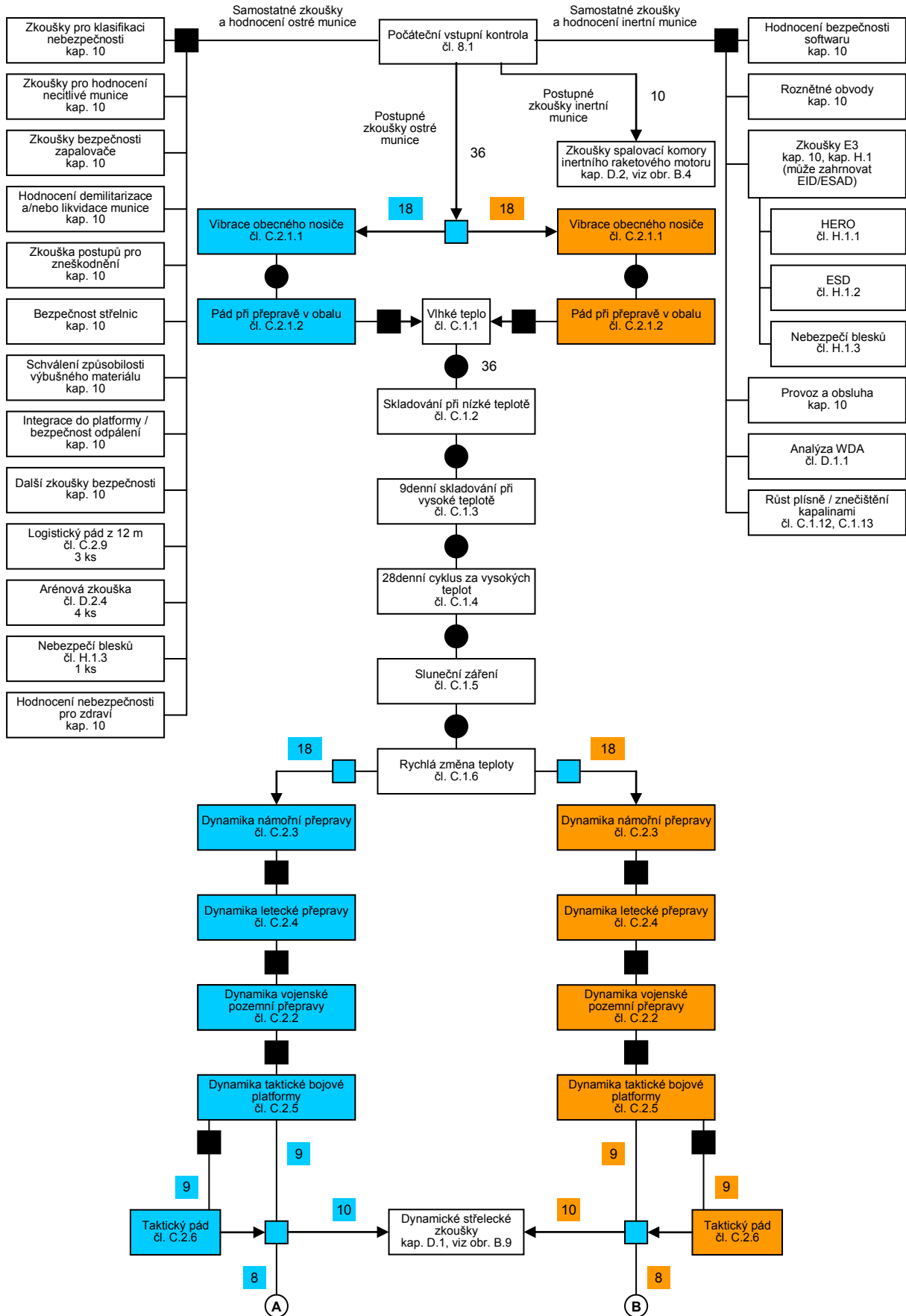
Pro provedení následujících samostatných zkoušek bezpečnosti se vyžaduje nejméně 64 zkoušených předmětů včetně čtyř kusů ostré (funkční) munice, tří kusů inertní munice, čtyř bojových hlavic a 53 sestav EID/ESAD:

- a) tři kusy ostré munice pro logistický pád z 12 m;
- b) jeden kus ostré a tři kusy inertní munice pro použití s 53 sestavami EID/ESAD požadovanými pro zkoušky a hodnocení E3. Jestliže lze uskutečnit reálné měření maximálního bezpečného impulzu, lze použít součásti upravené pro měření. Systémy nebo podsystémy obsahující ESAD musí být zkoušeny ve svém funkčním režimu. Zkoušky pro hodnocení E3 zahrnují minimálně:
  - jeden kus ostré a jeden kus inertní munice s 20 funkčními sestavami EID/ESAD pro zkoušku nebezpečí blesků,
  - jeden kus inertní munice s jednou sestavou EID/ESAD upravenou pro měření pro zkoušky HERO,
  - jeden kus inertní munice s 32 funkčními sestavami EID/ESAD pro zkoušky ESD;
- c) může být potřebná další inertní munice pro posouzení praktického použití dle přílohy H, kapitola H.3;

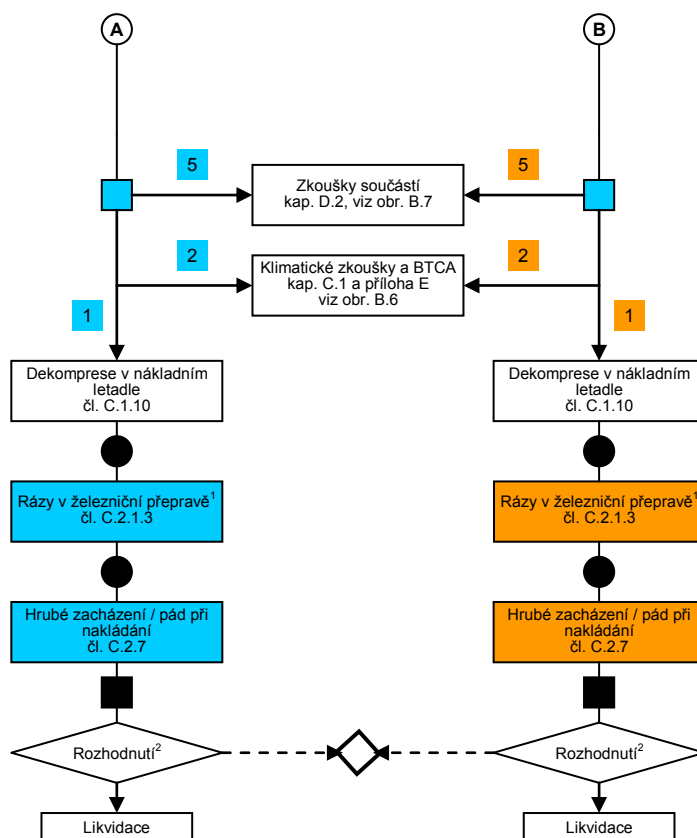
**Příloha B**  
(normativní)

- d) bude potřebná další ostrá munice pro zkoušky klasifikace nebezpečnosti podle ČOS 130013;
- e) bude potřebná další munice pro zkoušky IM podle ČOS 130025;
- f) budou potřebné čtyři kusy přizpůsobené munice pro arénové zkoušky bojové hlavice;
- g) systémy nebo podsystémy obsahující roznětné obvody ovládané elektronikou musí být přezkoušeny ve svém funkčním režimu, jestliže při jejich připojení ke zdroji elektrického proudu dochází ke vzniku ohrožení;
- h) další zkoušené předměty mohou být potřebné pro zkoušky S3 zapalovače podle ČOS 130014 a AOP-20;
- i) dodatečné zkoušené předměty mohou být potřebné pro další zkoušky bezpečnosti, u kterých bylo stanoveno, že jsou nezbytné pro posouzení zvláštních podmínek a okolností, které nejsou zmíněny v tomto standardu, nebo jsou důsledkem mezních či nejednoznačných výsledků zkoušek během celého programu zkoušek S3.

**Příloha B**  
(normativní)







**POZNÁMKY**

- 1 Viz čl. A.2.3.1.1.
- 2 Pokud munice odolá pádu při zkoušce hrubého zacházení, rozhodne se, zda se munice zlikviduje, nebo zda se demontuje pro BTCA.

**OBRÁZEK B.5 – Postupový diagram pro empirický program zkoušek S3**

**Legenda k obrázkům B.5 až B.9**

**Kontroly**

- kontrola úrovně 1 při teplotě okolí (viz čl. 8.2)
- kontrola úrovně 2 při teplotě okolí (viz čl. 8.3)
- kontrola úrovně 2 po vytemperování na studené prostředí (viz čl. 8.3)
- ◇ kontrola úrovně 3 při teplotě okolí (viz čl. 8.4 a příloha E)

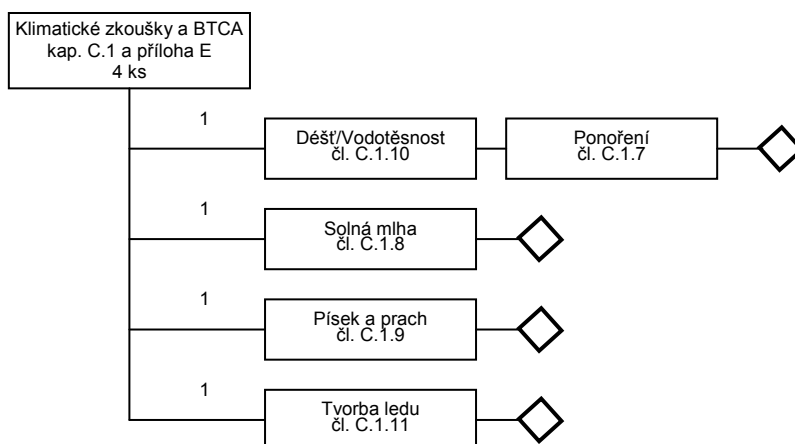
**Teploty prostředí v postupových diagramech**

- studené prostředí
- teplota okolí
- horké prostředí
- teplota stanovena požadavky na zkoušku

**Příloha B**  
(normativní)

**TABULKA B.3 – Množství zkoušených předmětů pro zkoušky vlivu prostředí při empirickém programu S3**

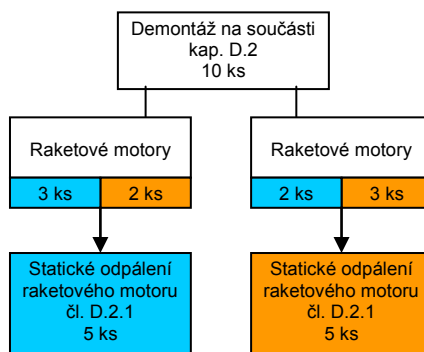
Zkoušky	Ostrá munice <sup>1</sup>	Inertní munice <sup>2</sup>	Další jednotky nebo součásti
Postupné zkoušky vlivu prostředí			
Zkoušky součástí (statické odpálení, pevnostní zkoušky)	10	---	---
Redukované zkoušky BTCA	4	---	---
Dynamické střelby	20 <sup>3</sup>	---	---
Zkoušky hrubého zacházení	2 <sup>4</sup>	---	---
Zkoušky pevnosti spalovací komory raketového motoru	---	10	---
Samostatné zkoušky vlivu prostředí			
Logistický pád z 12 m	3	---	---
HERO	---	1	1 sestava EID/ESAD <sup>6</sup>
ESD	---	1	32 sestav EID/ESAD
Nebezpečí blesků	1 <sup>5</sup>	1	20 sestav EID/ESAD
CELKEM	40	13	53
<b>POZNÁMKY</b>			
1 Ostrá munice obsahuje všechny bezpečnostně kritické součásti. Pro nahrazení součástí, které nemají žádný vztah k bezpečnosti munice (např. prvky navádění nebo ovládní), může obsahovat hmotnostní ekvivalenty. Konfigurace se mohou lišit podle účelu konkrétních zkoušek.			
2 Inertní munice neobsahuje žádné energetické materiály a pro nahrazení součástí, které nemají žádný vztah k účelu zkoušky, může obsahovat hmotnostní ekvivalenty.			
3 Plně funkční munice použitelná pro střelecké zkoušky bezpečnosti.			
4 Pokud munice odolá pádu při zkoušce hrubého zacházení, rozhodne se, zda se munice zlikviduje, nebo zda se demontuje pro BTCA.			
5 Požadavek na jeden kus ostré munice pro zkoušku přímým úderem blesku může být po odsouhlasení národní autoritou přizpůsoben.			



**POZNÁMKA**

Počet zkoušek BTCA může být redukován výběrem odpovídajících zkoušek z čl. E.3.2 až E.3.8 přílohy E. Jako minimum se vyžadují zkoušky základních energetických materiálů podle čl. E.2.7.2.

**OBRÁZEK B.6 – Postupový diagram pro klimatické zkoušky a BTCA**

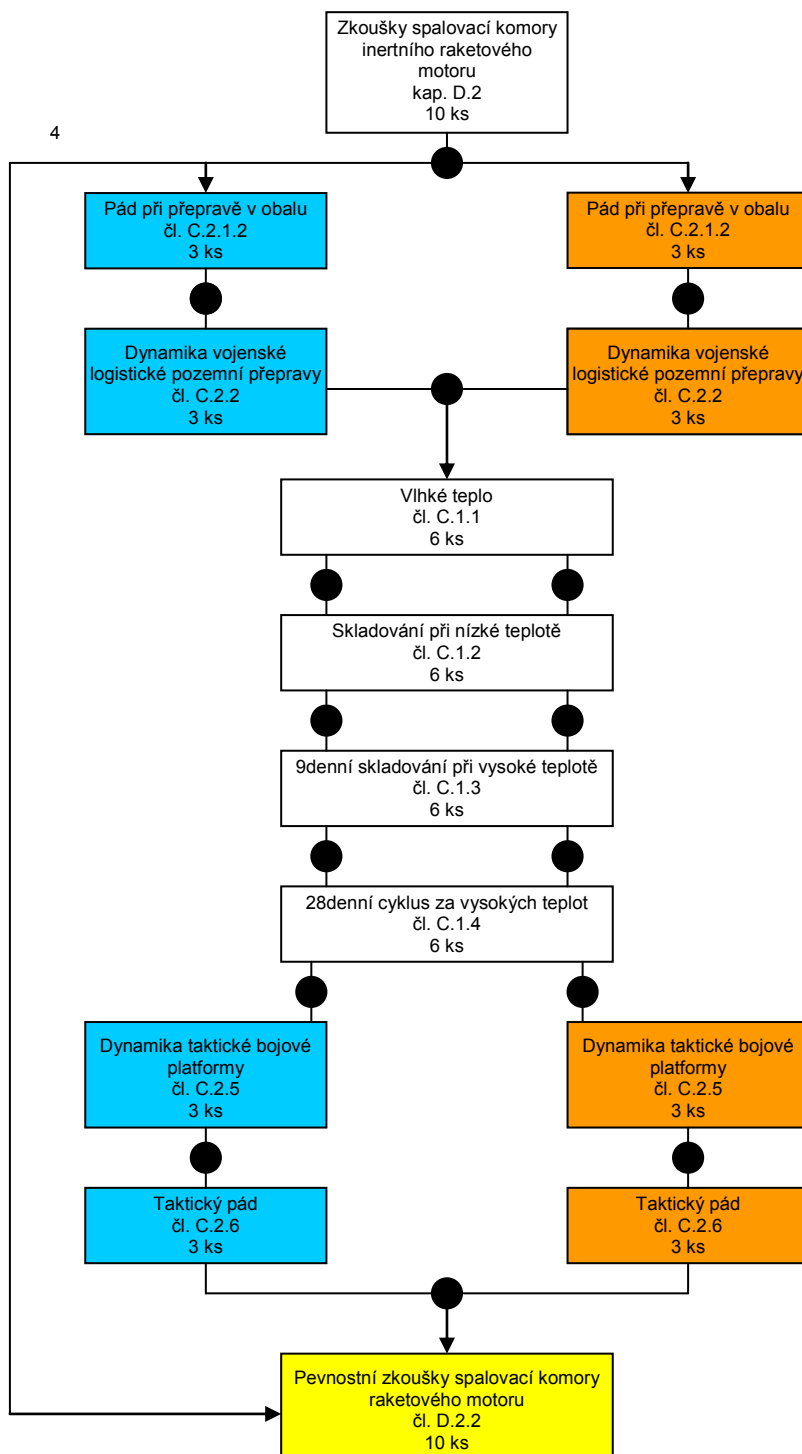


**POZNÁMKA**

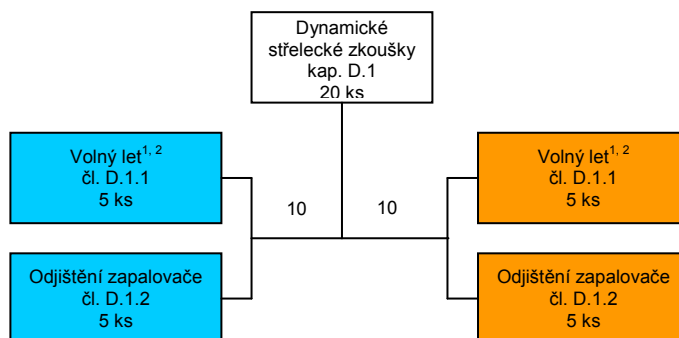
Jestliže lze během zkoušky zaznamenat tlak v motoru, mohou být ostré raketové motory posouzeny prostřednictvím alternativních funkčních zkoušek, jako jsou dynamické střelby nebo zkoušky na kolejnicové rampě.

**OBRÁZEK B.7 – Postupový diagram pro zkoušky součástí**

**Příloha B**  
(normativní)



**OBRÁZEK B.8 – Postupový diagram pro zkoušky spalovací komory raketového motoru**



#### POZNÁMKY

- 1 Mohou být požadovány zkoušky citlivosti zapalovačů podle čl. D.1.3.
- 2 Pro hodnocení dalších součástí v souladu s čl. D.2.3, D.2.5 a D.2.6 se vystřelí minimálně 10 zkoušených předmětů.

#### **OBRÁZEK B.9 – Postupový diagram pro dynamické střelecké zkoušky**

**Příloha B**  
(normativní)

**Tabulka B.4 – Přřazení munice pro empirický program zkoušek S3**

	Pořadové číslo ostré munice																																				Pořadové číslo spalovací komory inertního raketového motoru									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 – 11	12 – 13	14 – 16	17 – 18	19	20	21	22	23	24	25	26	27 – 29	30 – 31	32 – 34	35 – 36	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10												
<b>Zkoušky a kontroly</b>																																														
Kontrola úrovně 2	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a										
Vibrace obecného nosiče	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h										
Pád při přepravě v obalu	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h										
Kontrola úrovně 2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a											
Vlhké teplo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											
Skladování při nízké teplotě	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											
Skladování při vysoké teplotě	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											
Cyklování za vysokých teplot	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											
Sluneční záření	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											
Rychlá změna teploty	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											
Kontrola úrovně 2	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a											
Dynamika vojenské letecké přepravy	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h										
Kontrola úrovně 2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a											
Dynamika vojenské pozemní přepravy	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h										
Kontrola úrovně 2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a											
Dynamika taktické bojové platformy	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h										
Kontrola úrovně 2	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h										
Taktický pád	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h										
Kontrola úrovně 2	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a											
Rychlá dekomprese v nákladním letadle																																														
Kontrola úrovně 2																																														
Rázy v železniční přepravě																																														
Kontrola úrovně 2																																														
Hrubé zacházení / pád při přepravě <sup>1</sup>																																														



**Příloha B**  
(normativní)

### **B.3 Příklad přizpůsobení zkoušek**

V této kapitole je uveden příklad ukazující, jak může být přizpůsobeno množství zkoušených vzorků u empirického programu zkoušek S3 v závislosti na konkrétním souboru okolností (podmínek). Nemá se aplikovat jako konečné množství zkoušených vzorků nebo jako náhrada za množství uvedená v kapitole B.2. Obdobná metoda může být použita pro analytický program zkoušek S3. Jak je uvedeno v čl. 7.3 tohoto ČOS, odchylky od programu zkoušek pro hodnocení S3 musí být před zahájením zkoušek odsouhlaseny národní autoritou.

#### **B.3.1 Přizpůsobení množství zkoušených vzorků**

##### **B.3.1.1 Popis příkladu systému**

Pro účely tohoto příkladu se program zkoušek S3 provádí u již dříve zavedeného systému s novou pohonnou jednotkou. Modifikace zahrnují jinou hmotnost pohonné hmoty a nový zažehovač, ale konstrukční materiály a těsnicí prvky zůstávají nezměněné. K dispozici jsou základní údaje z vývoje zažehovače. Bojová hlavice, naváděcí a vyhledávací systémy jsou beze změny. U bojové hlavice, zapalovače a odjišťovacích součástí byla schválena jejich bezpečnost a způsobilost (nebo mají kladné hodnocení S3) v souladu s ČOS 130004, ČOS 130014 a AOP-20.

##### **B.3.1.2 Přizpůsobení konfigurace zkoušených předmětů**

Zkoušené předměty mohou obsahovat inertní bojovou hlavici a jiné nebojové součásti, jestliže tyto součásti byly dříve podrobeny úplným zkouškám S3, s výjimkou případu, kdy pro střelecké zkoušky bezpečnosti munice budou vyžadovány plně funkční naváděcí a řídicí systémy. U všech nebojových hmotnostních ekvivalentů se požaduje, aby jejich tepelné, pevnostní a dynamické charakteristiky odpovídaly bojovým (ostrým) součástem.

##### **B.3.1.3 Přizpůsobení u postupných zkoušek vlivu prostředí a funkčních zkoušek**

###### Zmírnění požadavků u klimatických zkoušek

Mohou být vypuštěny zkoušky solné mlhy, písku a prachu, deště/vodotěsnosti, tvorby ledu a velké nadmořské výšky (nízkého tlaku), protože u těsnicích prvků munice nedošlo k žádným změnám.

###### Zmírnění požadavků u zkoušky BTCA

BTCA je zásadní součástí zkoušek a analýz S3, protože poskytuje důležité informace, pokud jde o zbytkové bezpečnostní rezervy. Kromě toho údaje z BTCA, získané jako součást programu S3, mohou rovněž tvořit soubor průkazných podkladů pro využití při následném sledování technického stavu zavedené munice. BTCA proto nemůže být vypuštěna z jakéhokoli programu S3. K zajištění odpovídajících podkladů pro zkoušky požadované ČOS 137601 a AOP-7 jsou pro tento příklad minimem čtyři zkoušené předměty. BTCA se požaduje pouze u nových součástí (raketový motor a zažehovač).

###### Zmírnění požadavků u střeleckých zkoušek bezpečnosti

Střelecké zkoušky bezpečnosti nemají být vynechány, ale množství vzorků může být sníženo na základě důvěryhodných zkušeností s municí před jejím zavedením,



**Příloha B**  
(normativní)

vývojových zkoušek a údajů ze statických střelb. Minimálním množstvím pro dynamické střelby je pět kusů munice u horkého prostředí a pět kusů u studeného prostředí. Střelby zapalovače mohou být vypuštěny, protože u něj nedochází ke změně.

Vypuštění požadavků na zkoušky spalovací komory raketového motoru

Tyto zkoušky mohou být vypuštěny, protože nedošlo k žádným materiálovým změnám u samotné komory nebo konstrukčních součástí pohonné jednotky a předcházející zkoušky S3 neprokázaly žádnou materiálovou degradaci ani zásadní narušení bezpečnostní rezervy. Pevnostní celistvost bude dále hodnocena na základě údajů ze statických střelb.

Použití údajů z vývojových zkoušek

Byly posouzeny údaje získané při vývoji, přičemž hodnocení konstrukce podpořilo snížení množství zkoušených vzorků.

**B.3.1.4 Přizpůsobení u samostatných zkoušek**

Snížení množství zkoušených vzorků u logistického pádu z 12 m

Protože již dříve byla schválena způsobilost celého systému, požaduje se pouze jeden kus munice s funkční pohonnou jednotkou (bojová hlavice, naváděcí a vyhledávací systém jsou v náhradní/nebojové konfiguraci). Pád se provede v nejnáročnější orientaci pro pohonnou jednotku.

Vypuštění požadavků na zkoušky znečištění kapalinami a růstu plísně

Tyto zkoušky mohou být vypuštěny, protože u konstrukčních součástí nebo těsnicích prvků nedošlo k žádným změnám.

**B.3.2 Přizpůsobený program zkoušek**

Přizpůsobení provedená v souladu s výše uvedenými články prakticky vedou k odebrání 20 kusů muničních položek (10 kusů ostré munice a 10 kusů inertních raketových motorů) z celkem 46 kusů postupného programu zkoušek, jak je znázorněno v tabulce B.5. Kromě toho se u zkoušky logistického pádu z 12 m sníží počet kusů ze tří na jeden a dalšího snížení může být dosaženo u klasifikace munice, zkoušek IM a zkoušek E3.



Zkoušky a kontroly	Pořadové číslo ostré munice															Pořadové číslo spalovací komory inertního raketového motoru																																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
Kontrola úrovně 2							c													x								c																												
Solná mlha																					x																																			
Písek a prach																																																								
Děšť/vodotěsnost																																																								
Ponoření																																																								
Tvorba ledu																			x																																					
Kontrola úrovně 3 (redukovaná BTCA)																				a	a																																			
Dynamické střelecké zkoušky																																																								
Střelecké zkoušky odjštění zapalovače																																																								
Statické odpálení raketového motoru																																																								
Pevnostní zkoušky raketového motoru																																																								

**POZNÁMKY**

1 Pokud munice odolá pádu při zkoušce hrubého zacházení, rozhodne se, zda se munice zlikviduje, nebo se demontuje pro BTCA.

Teploty

c	studené prostředí	h	horké prostředí		vypuštěno po přizpůsobení
a	teplota okolí	x	teplota stanovena požadavky na zkoušku		

**Příloha C**  
(normativní)

## **Zkoušky vlivu prostředí**

Tato příloha obsahuje charakteristiky všech zkoušek vlivu prostředí (klimatických a dynamických) požadovaných programy zkoušek S3 uvedenými v příloze B. Zásady pro provádění těchto zkoušek jsou uvedeny v příloze A.

### **C.1 Klimatické zkoušky**

#### **C.1.1 Vlhké teplo (horký vlhký cyklus)**

Provede se ztížená zkouška vlivu vlhkosti podle ČOS 999905, Metoda 306, Postup I, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: bez obalu, je-li to aplikovatelné;
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999905, Metoda 306, obrázek 6 – Ztížený cyklus (cyklus 3);
- c) doba trvání zkoušky: deset 24hodinových cyklů.

#### **C.1.2 Skladování při nízké teplotě**

Provede se zkouška nízkou teplotou podle ČOS 999905, Metoda 303, Postup I, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: bez obalu, je-li to aplikovatelné;
- b) úroveň zkoušky: konstantní teplota  $-51\text{ °C}$ . Za náhradu této zkoušky je možno považovat cyklování za nízkých teplot (viz čl. A.2.2.2);
- c) doba trvání zkoušky: 72 hodin (3 dny) nepřetržitě.

#### **C.1.3 Skladování při vysoké teplotě**

Provede se zkouška vysokou teplotou podle ČOS 999905, Metoda 302, Postup I, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: bez obalu, je-li to aplikovatelné;
- b) úrovně zkoušky:
  - munice neobsahující energetické materiály, které jsou citlivé k teplotě: konstantní teplota  $71\text{ °C}$  po dobu 216 hodin (9 dní),
  - munice obsahující energetické materiály, které jsou citlivé k teplotě (např. trhaviny založené na trinitrotoluenu nebo dvousložkové a tříložkové pohonné hmoty): konstantní teplota  $58\text{ °C}$  po dobu 456 hodin (19 dní).

#### **C.1.4 Cykly za vysokých teplot**

Provede se zkouška vysokou teplotou podle ČOS 999905, Metoda 302, Postup I, za použití níže uvedených zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: bez obalu, je-li to aplikovatelné;
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999905, Metoda 302, tabulka 1 – Denní cykly vysokých teplot, kategorie A1, vyvolané podmínky (teploty od  $33\text{ °C}$  do  $71\text{ °C}$ );
- c) doba trvání zkoušky: 28 denních (24hodinových) cyklů.

### **C.1.5 Sluneční záření**

Provede se zkouška slunečním zářením podle ČOS 999905, Metoda 305, Postup I, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: bez obalu, je-li to aplikovatelné;
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999905, Metoda 305, obrázek 4 – Postup I – cyklická změna (kategorie A1, teploty od 32 °C do 49 °C, intenzita slunečního záření od 0 W/m<sup>2</sup> do 1120 W/m<sup>2</sup>);
- c) doba trvání zkoušky: sedm 24hodinových slunečních cyklů.

### **C.1.6 Rychlá změna teploty**

Provede se zkouška rychlou změnou teploty podle ČOS 999905, Metoda 304, Postup I. Náhradou za metodu zde popsané rychlé změny teploty může být cyklus rychlé změny teploty za zhoršených podmínek (viz čl. A.2.2.4.2). Použijí se následující zkušební parametry:

- a) konfigurace munice: bez obalu, je-li to aplikovatelné;
- b) při nízkoteplotní fázi se provede pět cyklů podle ČOS 999905, Metoda 304, Postup I, za těchto podmínek:
  - teplota v komoře musí být pro vysokou teplotu 21 °C a pro nízkou teplotu -46 °C,
  - munice musí zůstat v každé komoře až do dosažení stabilizace teploty (maximálně 24 hodin);
- c) při vysokoteplotní fázi se provede pět cyklů podle ČOS 999905, Metoda 304, Postup I, za těchto podmínek:
  - pro vysokou teplotu musí být v komoře teplota SRE pro materiál bez obalu a pro nízkou teplotu -5 °C,
  - munice musí zůstat v každé komoře až do dosažení stabilizace teploty (maximálně 24 hodin).

### **C.1.7 Ponoření**

Provede se zkouška ponořením podle ČOS 999905, Metoda 307, Postup I, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: bez obalu;
- b) teplota temperování: munice se předem zahřeje na teplotu o 27 °C vyšší, než je teplota vody, což představuje vystavení slunečnímu zahřátí bezprostředně před ponořením;
- c) hloubka ponoření: 1 m nebo použití ekvivalentního tlaku pro úplné ponoření;
- d) doba ponoření: 30 minut.

### **C.1.8 Solná mlha**

Provede se zkouška solnou mlhou podle ČOS 999905, Metoda 309, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: bez obalu, je-li to aplikovatelné;
- b) úroveň zkoušky: použijí se standardní parametry specifikované v ČOS 999905, Metoda 309;

**Příloha C**  
(normativní)

c) doba trvání zkoušky: dva střídavé 48hodinové cykly vlhko–sucho (24 hodin v každém prostředí, 48 hodin/cyklus).

**C.1.9 Písek a prach**

Provede se zkouška pískem a prachem podle ČOS 999905, Metoda 313, Postup I (hnaný prach) a Postup II (hnaný písek), za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: bez obalu, je-li to aplikovatelné;
- b) teplota temperování: munice se před expozicí zahřeje na teplotu 49 °C;
- c) úrovně zkoušky:
  - hnaný prach – použijí se standardní parametry specifikované v ČOS 999905, Metoda 313, Postup I,
  - hnaný písek – aplikují se standardní parametry specifikované v ČOS 999905, Metoda 313, Postup II, pro materiál, který může být použit v blízkosti pohybujících se pozemních vozidel (koncentrace písku  $1,1 \text{ g/m}^3 \pm 0,3 \text{ g/m}^3$ , rychlost vzduchu od 18 m/s do 30 m/s);
- d) doba trvání zkoušky: použijí se standardní parametry specifikované v ČOS 999905, Metoda 313. Doporučuje se provést zkoušku pískem a zkoušku prachem samostatně.

**C.1.10 Déšť a vodotěsnost**

Provede se zkouška na déšť a vodotěsnost podle ČOS 999905, Metoda 310, Postup I, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: bez obalu, je-li to aplikovatelné;
- b) teplota temperování: munice se předem zahřeje na teplotu o 10 °C vyšší, než je teplota vody;
- c) úroveň zkoušky: intenzita deště 100 mm/h, rychlost větru 18 m/s;
- d) doba trvání zkoušky: 2 hodiny.

**C.1.11 Tvorba ledu**

Provede se zkouška tvorby ledu podle ČOS 999905, Metoda 311, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: bez obalu, je-li to aplikovatelné;
- b) úroveň zkoušky: použijí se standardní parametry specifikované v ČOS 999905, Metoda 311;
- c) tloušťka ledu: 13 mm (střední zátěž).

**C.1.12 Růst plísně**

Provede se zkouška růstu plísně podle ČOS 999905, Metoda 308, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: bez obalu, je-li to aplikovatelné;
- b) doba trvání zkoušky: 28 dní;
- c) zkouška se má provádět jako samostatná zkouška.

### **C.1.13 Znečištění kapalinami**

Provede se zkouška znečištění kapalinami podle ČOS 999905, Metoda 314, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: bez obalu, je-li to aplikovatelné;
- b) zkušební požadavky: přizpůsobí se podle materiálů zkoušeného předmětu;
- c) zkouška se má provádět jako samostatná zkouška.

### **C.1.14 Rychlá dekomprese v nákladním letadle**

Provede se zkouška rychlé dekomprese podle ČOS 999905, Metoda 312, Postup III, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: v obalu;
- b) teplota temperování: munice se předem vytemperuje na teplotu prostředí laboratoře;
- c) tlaky: počáteční tlak 60 kPa, konečný tlak 18,8 kPa;
- d) doba dekomprese: ne delší než 15 sekund.

## **C.2 Dynamické zkoušky**

### **C.2.1 Dynamika logistické pozemní přepravy (komerční)**

#### **C.2.1.1 Vibrace při logistické pozemní přepravě kolovým vozidlem**

Provede se zkouška vibracemi podle ČOS 999902, Metoda 401, Postup III, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: munice může být přepravována v obalu jednotlivě nebo na paletách. Výběr zkušební konfigurace může být založen na dostupném zkušebním zařízení, množství zkoušených předmětů nebo efektivnosti zkušebních operací;
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999902, Metoda 401, obrázek 1 – Kolové vozidlo – obecný nosič;
- c) doba trvání zkoušky: ekvivalentní vzdálenosti specifikované v tabulce A.2;
- d) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou vibracemi a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na  $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pro horké na teplotu SRE pro materiál v obalu.

Ačkoliv vibrační prostředí obecného nosiče je ve srovnání s prostředími jiných kolových vozidel relativně mírné, zkouška nemá být přizpůsobována nebo vynechána.

#### **C.2.1.2 Pád při přepravě v obalu**

Provede se pádová zkouška podle ČOS 999902, Metoda 414, Postup I, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: v přepravním obalu;
- b) úroveň zkoušky: počet pádů je určen hmotností a velikostí zkoušeného předmětu v obalu – viz tabulka C.1;
- c) zkušební teplota: zkoušená munice se před zkouškou vytemperuje – pro zkoušku za nízké teploty se stabilizuje na  $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pro zkoušku za vysoké teploty na teplotu

**Příloha C**  
(normativní)

SRE pro materiál v obalu. Pádové zkoušky se mají provést co nejdříve po vyjmutí munice z temperační komory (nejpozději do 30 minut). Přeprava munice na místo zkoušky se má provádět v tepelně izolovaných přepravních kontejnerech nebo s použitím izolační pokrývky.

**TABULKA C.1 – Parametry zkoušek pádu při přepravě v obalu**

Hmotnost zkoušeného předmětu (kg)	Největší rozměr (cm)	Viz poznámka	Pádová výška (cm)	Počet pádů
< 45	< 91	1	122	Pád na každou stěnu, hranu a roh. Celkem 26 pádů <sup>4</sup> .
	≥ 91	1	76	
45 až 90	< 91	1	76	Pád na každý roh. Celkem 8 pádů.
	≥ 91	1	61	
90 až 450	< 91	1	61	
	91 až 152	2	61	
	> 152	2	61	
> 450	Bez omezení	3	46	Pád na každou spodní hranu a spodní stěnu nebo podpěrnou (paletovou) desku. Celkem 5 pádů.

**POZNÁMKY**

- Pády se provedou pomocí rychloulňovacího háku nebo zařízení pro pádovou zkoušku. Zkoušený předmět se orientuje tak, aby spojnice zatíženého rohu nebo hrany a těžiště byla při dopadu kolmá k dopadové ploše. Jako dopadová plocha se použije překližková deska o tloušťce 5 cm uložená na betonovém podkladu. Pro předmět o hmotnosti větší než 450 kg se použije betonová dopadová plocha.
- Munice (přepravní obal) s největším rozměrem rovnoběžným s dopadovou plochou se na rohu jednoho konce podepře 13 cm vysokým hranolem a na dalším rohu nebo hraně téhož konce hranolem o výšce 30 cm. Opačný konec munice se nadzvedne do určené výšky v místě nejnižšího nepodepřeného rohu a předmět se nechá volně spadnout.
- Munice se ve své normální přepravní poloze podrobí pádové zkoušce na hranu dále popsaným způsobem (není-li normální přepravní poloha známa, orientuje se zkoušený předmět tak, že dva největší rozměry jsou rovnoběžné s dopadovou plochou). Jedna hrana spodní části předmětu se podepře na prahu ve výšce 13 cm až 15 cm. Protilehlá hrana se nadzvedne do určené výšky a předmět se nechá volně spadnout. Zkouška se aplikuje jednou na každou hranu spodní části munice (celkem 4 pády).
- Jestliže je to žádoucí, rozdělí se 26 pádů mezi maximálně 5 zkoušených předmětů.

**C.2.1.3 Rázy při logistické železniční přepravě**

Provede se zkouška rázy při železniční přepravě podle ČOS 999902, Metoda 416, Postup I, za použití následujících zkušebních parametrů:

- konfigurace munice: munice může být zkoušena v obalu ve své přepravní konfiguraci jednotlivě nebo na paletách. Při použití železničního vagonu mohou být všechny předměty zkoušeny současně;



**Příloha C**  
(normativní)

- b) úroveň zkoušky: rychlosti nárazu v souladu s ČOS 999902, Metoda 416. Tři nárazy v jednom směru a jeden ve směru opačném;
- c) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou a v jejím průběhu – pro zkoušku za nízké teploty se stabilizuje na  $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pro zkoušku za vysoké teploty na teplotu SRE pro materiál v obalu. Pádové zkoušky se mají provést co nejdříve po vyjmutí munice z temperační komory (nejpozději do 15 minut). Přeprava munice na místo zkoušky se má provádět v tepelně izolovaných přepravních kontejnerech nebo s použitím izolační pokrývky.

### **C.2.2 Dynamika logistické pozemní přepravy (vojenské)**

Dynamika vojenské pozemní přepravy se zabývá mechanickými prostředími, se kterými se munice může setkat během vojenské přepravy kolovými a pásovými vozidly. U kolových vozidel se musí provést zkouška vibrací a zkouška rázů pro upevněný náklad. Je nezbytné se zabývat všemi možnými typy vozidel, aby byly splněny cíle S3 pro dynamiku vojenské logistické pozemní přepravy.

#### **C.2.2.1 Vibrace při pozemní přepravě vojenským kolovým vozidlem (taktické/kombinované kolové vozidlo)**

Provede se zkouška vibracemi podle ČOS 999902, Metoda 401, Postup III, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: zkouška se má provádět s jednotlivými kusy munice v konfiguraci pro vojenskou přepravu a uchycení. U systémů, které mohou být přepravovány v přepravních obalech i vyjmuty z těchto obalů, pak z hlediska doby trvání má být polovina zkoušky provedena s municí v obalu a polovina s municí bez obalu;
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999902, Metoda 401, obrázek 2 – Taktické kolové terénní vozidlo;
- c) doba trvání zkoušky: ekvivalentní 8 % vzdálenosti specifikované v ČOS 999937, příloha C, pro přepravu řízené střely umístěné na vozidle, ale ne delší než ekvivalent 800 km – aktuálně je doba trvání zkoušky 40 min v každé ose (viz tabulka A.2);
- d) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou vibracemi a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na  $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pro horké prostředí na teplotu SRE pro materiál v obalu.

#### **C.2.2.2 Rázy při přepravě upevněného nákladu**

Provede se zkouška rázy podle ČOS 999902, Metoda 403, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: zkouška se má provádět s jednotlivými kusy munice v konfiguraci pro vojenskou přepravu a uchycení. U systémů, které mohou být přepravovány v přepravních obalech i vyjmuty z těchto obalů, pak z hlediska doby trvání má být polovina zkoušky provedena s municí v obalu a polovina s municí bez obalu;
- b) úroveň zkoušky: všechny rázy uvedené v tabulce C.2 se použijí v každém směru (smyslu) všech pravouhlých os. Rázy se mohou aplikovat buď jako půlsinusové impulzy, nebo jako jednotlivý slábnoucí sinusový impulz zahrnující oba směry každé osy. Jestliže může být prokázáno, že vytvářejí ekvivalentní rychlosti, pak

**Příloha C**  
(normativní)

u úrovní specifikovaných v tabulce C.2 lze jako náhradu použít metody pilovitých impulzů s vrcholem na konci nebo spektra rázové odezvy. Zásady použití metod spektra rázové odezvy jsou popsány v ČOS 999902, Metoda 417;

- c) počet rázů: požadovaný počet opakování rázů je uvedený v tabulce C.2;
- d) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před rázovou zkouškou a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na  $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pro horké prostředí na teplotu SRE pro materiál v obalu.

**C.2.2.3 Vibrace jednonápravového přívěsu**

Zkouška je zpravidla použitelná u munice o malých rozměrech. Provede se zkouška vibracemi podle ČOS 999902, Metoda 401, příloha 7A, pro jednonápravový přívěs za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: zkouška se má provádět s jednotlivými kusy munice v konfiguraci pro vojenskou přepravu a uchycení. U systémů, které mohou být přepravovány v přepravních obalech i vyjmuty z těchto obalů, pak z hlediska doby trvání má být polovina zkoušky provedena s municí v obalu a polovina s municí bez obalu;
- b) úroveň zkoušky: vibrační profily podle ČOS 999902, Metoda 401, příloha 7A, pro jednonápravový přívěs s využitím doby trvání ekvivalentní ujeté vzdálenosti specifikované v LCEP;
- c) doba trvání zkoušky: ekvivalentní 50 km nebo vzdálenosti specifikované v ČOS 999937, příloha C, pro přepravu řízené střely umístěné na vozidle;
- d) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou vibracemi a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na  $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pro horké prostředí na teplotu SRE pro materiál bez obalu.

**C.2.2.4 Vibrace při přepravě pásovým vozidlem**

Provede se zkouška vibracemi podle ČOS 999902, Metoda 401, příloha 7B, pro materiál přepravovaný jako upevněný náklad za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: zkouška se má provádět s jednotlivými kusy munice v konfiguraci pro vojenskou přepravu a uchycení. U systémů, které mohou být přepravovány v přepravních obalech i vyjmuty z těchto obalů, pak z hlediska doby trvání má být polovina zkoušky provedena s municí v obalu a polovina s municí bez obalu;
- b) úroveň zkoušky: vibrační profily podle ČOS 999902, Metoda 401, příloha 7B, pro materiál přepravovaný jako upevněný náklad s využitím doby trvání ekvivalentní ujeté vzdálenosti specifikované v LCEP;
- c) doba trvání zkoušky: ekvivalentní minimálně 250 km nebo 2,5 % vzdálenosti specifikované v ČOS 999937, příloha C, pro přepravu řízené střely umístěné na vozidle;
- d) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou vibracemi a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na  $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pro horké prostředí na teplotu SRE pro materiál bez obalu.

**TABULKA C.2 – Úrovně rázů při přepravě upevněného nákladu**

Vojenské vozidlo (800 km)			
Půlsinusový impulz		NEBO	Slábnoucí sinusoida
Doba trvání: 5 ms			Kmitočet: 100 Hz Doba trvání: 0,37 s (Počet úplných cyklů: 37) Koeficient tlumení: 3 % kritického
Amplituda ( $g^2/Hz$ )	Počet rázů		Amplituda prvního maxima ( $g^2/Hz$ )
8,0	34		Počet opakování
10,0	17		8,0
12,0	3		10,0
			12,0
<b>POZNÁMKA</b> Počet rázů byl přizpůsoben podle hodnot DEF STAN 00-035, Part 3, Test M3, za účelem dosažení ekvivalentní vzdálenosti přepravy pro každý typ vozidla a munice. Všechny rázy se aplikují v každém směru každé pravoúhlé osy.			

### C.2.3 Dynamika vojenské námořní přepravy – vibrace na palubě

Provede se zkouška vibracemi podle ČOS 999902, Metoda 401, za použití následujících zkušebních parametrů:

- konfigurace munice: v obalu;
- úroveň zkoušky: ČOS 999902, Metoda 401, příloha 7E, tabulka 10;
- doba trvání zkoušky: zkouška se má provádět po dobu jedné hodiny v každé ose;
- zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou vibracemi a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na  $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pro horké na teplotu SRE pro materiál v obalu.

### C.2.4 Dynamika logistické letecké přepravy (vojenské)

Dynamika vojenské letecké přepravy se zabývá prostředím s mechanickými vlivy, se kterými se munice může setkat během vojenské přepravy letouny (vrtulovými a proudovými) a vrtulníky. Pro naplnění cílů S3 při vojenské letecké přepravě musí být absolvovány všechny zkoušky uvedené v této části přílohy C (pokud je daný způsob přepravy u zkoušené munice použitelný).

#### C.2.4.1 Vibrace při přepravě letouny

Přeprava letouny zahrnuje vibrace jak turbovrtulového, tak proudového letounu, jak jsou popsány v následujících článcích.

##### C.2.4.1.1 Vibrace turbovrtulového letounu

Provede se zkouška vibracemi podle ČOS 999902, Metoda 401, Postup III, za použití následujících zkušebních parametrů:

- konfigurace munice: v obalu;

**Příloha C**  
(normativní)

- b) úroveň zkoušky: ČOS 999902, Metoda 401, obrázek 8 – Vrtulový letoun pro C130K (4listá vrtule,  $f_0 = 68$  Hz) a C130J (6listá vrtule,  $f_0 = 102$  Hz) s úzkopásmovou amplitudou  $L_0 = 1,2$  g<sup>2</sup>/Hz pro  $f_0$ . Mohou být přidány i další typy letounů, pokud jsou známy jejich základní průtočné/průchozí kmitočty vrtulových listů (složka  $f_0$ );
- c) doba trvání zkoušky: zkouška má být prováděna po celkovou dobu ekvivalentní době letu specifikované v ČOS 999937, příloha C, pro přepravu turbovrtulovým letounem. Doba trvání zkoušky je jedna hodina v každé ose (viz tabulka A.3). Celková doba zkoušky pro určenou osu má být rozdělena tak, aby každý soubor průtočných/průchozích kmitočtů vrtulových listů byl řešen stejnou měrou (pouze u C130 by to vyžadovalo rozdělení celkové doby trvání zkoušky rovnoměrně mezi dva průtočné/průchozí kmitočty vrtulových listů 68 Hz a 102 Hz);
- d) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou vibracemi a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na  $-46$  °C, pro horké prostředí na teplotu SRE pro materiál v obalu.

**C.2.4.1.2 Vibrace proudového letounu**

Provede se zkouška vibracemi podle ČOS 999902, Metoda 401, Postup III, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: v obalu;
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999902, Metoda 401, obrázek 9 – Náklad v proudovém letounu – vzlet;
- c) doba trvání zkoušky: zkouška má být prováděna po celkovou dobu ekvivalentní době letu specifikované v ČOS 999937, příloha C, pro přepravu proudovým (tryskovým) letounem. Protože úroveň zkoušky je definována pouze pro prostředí při vzletu, doba trvání zkoušky vychází z počtu letů. K odvození příslušné doby trvání zkoušky se pro stanovení odpovídajícího počtu vzletů použije průměrná doba letu 10 hodin na jednu přepravu. Doba trvání zkoušky je 10 minut v každé ose (viz tabulka A.3);
- d) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou vibracemi a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na  $-46$  °C, pro horké prostředí na teplotu SRE pro materiál v obalu.

**C.2.4.2 Vibrace při přepravě vrtulníkem**

Zkouška je vhodná pro munici malých rozměrů, pro kterou je přeprava vrtulníkem přijatelná. Provede se zkouška vibracemi podle ČOS 999902, Metoda 401, Postup III, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: v obalu;
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999902, Metoda 401, obrázek 15 – Náklad vrtulníku. Pro řešení většiny typů nákladních vrtulníků se mají použít základní průtočné/průchozí kmitočty rotorových listů (složka  $f_1$ ) 11 Hz, 17 Hz a 21 Hz. Mohou být přidány i další typy vrtulníků, pokud jsou známy jejich základní průtočné/průchozí kmitočty rotorových listů (složka  $f_1$ );
- c) doba trvání zkoušky: zkouška má být prováděna po celkovou dobu ekvivalentní době letu specifikované v ČOS 999937, příloha C, pro přepravu řízených střel umístěných na vozidle vrtulníkem. Doba trvání zkoušky je 3,33 hodiny v každé ose (viz tabulka A.3). Celková doba zkoušky pro určenou osu má být rozdělena

**Příloha C**  
(normativní)

tak, aby každý soubor průtočných/průchozích kmitočtů rotorových listů byl řešen ve stejném rozsahu;

- d) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou vibracemi a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na  $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pro horké prostředí na teplotu SRE pro materiál v obalu.

### **C.2.5 Dynamika taktické bojové platformy**

Dynamika taktické bojové platformy se zabývá prostředím s mechanickými vlivy, se kterými se munice může setkat během nasazení na taktické bojové platformě. Doporučuje se, aby byla zjištěna skutečná prostředí a údaje byly použity pro vypracování kritérií zkoušky vibracemi a rázy v souladu s ČOS 999936, kapitola 249/1 a kapitola 2410/1.

#### **C.2.5.1 Vibrace při přepravě upevněného nákladu odpalovací platformou (zbraňovým nosičem)**

Provede se zkouška vibracemi podle ČOS 999902, Metoda 401, Postup III, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace zkoušky: munice se připevní k vibrační stoličce v konfiguraci pro přepravu upevněného nákladu;
- b) úroveň zkoušky: munice se podrobí vibrační zkoušce v souladu se schématem reprezentujícím umístění munice na platformě (nosiči). Zásady pro vypracování specifikace vibrací jsou uvedeny v ČOS 999936, kapitola 2410/1;
- c) doba trvání zkoušky: požadovaná doba trvání zkoušky je ekvivalentní 5 000 km přepravy;
- d) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou vibracemi a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na  $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pro horké prostředí na teplotu SRE pro materiál v obalu.

#### **C.2.5.2 Rázy při přepravě upevněného nákladu odpalovací platformou (zbraňovým nosičem)**

Rázy mají být co do obsahu obdobné jako u zkoušky rázů při přepravě upevněného nákladu (viz čl. C.2.2.2) a není nutné je opakovat. Pro verifikaci úrovní se použijí údaje naměřené u munice na taktické platformě.

#### **C.2.5.3 Vibrace taktického odpalovacího zařízení**

Provede se zkouška vibracemi podle ČOS 999902, Metoda 401, Postup III, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace zkoušky: munice se připevní k vibrační stoličce ve všech relevantních konfiguracích pro přepravu nebo nasazení v taktickém odpalovacím zařízení;
- b) úroveň zkoušky: veškerá munice se podrobí vibrační zkoušce v souladu se schématem reprezentujícím umístění munice na platformě (nosiči). Zásady pro vypracování specifikace vibrací jsou uvedeny v ČOS 999936, kapitola 2410/1;
- c) doba trvání zkoušky: požadovaná doba trvání zkoušky je závislá na životním cyklu munice, ale má být ekvivalentní nejméně 1 000 km přepravy v dané konfiguraci;

**Příloha C**  
(normativní)

- d) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou vibracemi a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na  $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pro horké prostředí na teplotu SRE.

#### **C.2.5.4 Rázy taktického odpalovacího zařízení**

Provede se zkouška rázy podle ČOS 999902, Metoda 417, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace zkoušky: munice se připevní ke zdroji rázů ve všech relevantních konfiguracích pro přepravu nebo nasazení v taktickém odpalovacím zařízení;
- b) úroveň zkoušky: veškerá munice se podrobí zkoušce přizpůsobeným spektrem rázových odezev reprezentujícím umístění odpalovacího zařízení na platformě (nosiči). Zásady pro vypracování specifikace spektra rázových odezev jsou uvedeny v ČOS 999936, kapitola 249/1. Zkouška může být vypuštěna, pokud je prokázáno, že by ve srovnání s dalšími dynamickými prostředími měla zanedbatelný význam;
- c) počet rázů: požadovaný počet rázů je určen LCEP;
- d) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou rázy a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na  $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pro horké prostředí na teplotu SRE.

#### **C.2.5.5 Rázy od odpálení okolní munice**

Provede se zkouška rázy podle ČOS 999902, Metoda 417, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace zkoušky: munice se připevní ke zdroji rázů v konfiguraci pro odpálení;
- b) úroveň zkoušky: veškerá munice se podrobí zkoušce přizpůsobeným spektrem rázových odezev reprezentujícím umístění odpalovacího zařízení na platformě (nosiči). Zásady pro vypracování specifikace spektra rázových odezev jsou uvedeny v ČOS 999936, kapitola 249/1. Zkouška může být vypuštěna, pokud je prokázáno, že by ve srovnání s dalšími dynamickými prostředími měla zanedbatelný význam;
- c) počet rázů: požadovaný počet rázů je určen LCEP;
- d) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou rázy a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na  $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pro horké prostředí na teplotu SRE.

#### **C.2.6 Taktický pád/náraz**

Polovina veškeré munice se při postupných zkouškách podrobí zkoušce taktického pádu při manipulaci, přičemž musí splnit kritéria „bezpečná pro použití“. Provede se pádová zkouška podle ČOS 130003, Postup 2 (pád při bojovém nasazení), za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace zkoušky: munice bude v konfiguraci pro odpálení (bez obalu nebo v kontejneru), jak je popsáno v čl. 7.4 tohoto ČOS;
- b) úroveň zkoušky: standardní pádová výška je 1,5 m na ocelový povrch s betonovým podkladem. U větší munice, se kterou nelze manipulovat ručně, však může být tato výška přizpůsobena, protože taktický pád z 1,5 m je méně pravděpodobný a může dojít k poškození zkoušeného předmětu v takovém rozsahu, že nemá být instalován na odpalovací platformu. Jestliže existuje

**Příloha C**  
(normativní)

důvodný předpoklad takového poškození, pak pro stanovení souboru podmínek orientací a výšek pádů se sníženou náročností, které zmenší poškození munice na úroveň, při které bude všechny nebo skoro všechny zkoušené předměty možno instalovat a odpálit, má být použita samostatná dílčí zkouška s využitím inertních předmětů. Poté, co je touto dílčí zkouškou stanovena přijatelná pádová výška, zbytek munice určené LCEP bude odzkoušen při této výšce;

- c) orientace pádů: každá zkoušená munice se podrobí vždy jednomu pádu při jedné z níže uvedených orientací dopadu (velikost vzorku musí být dostatečná pro všechny orientace):
  - 1) hlavní osa horizontálně,
  - 2) hlavní osa vertikálně, špicí nahoru / dnovou částí dolů,
  - 3) hlavní osa vertikálně, špicí dolů / dnovou částí nahoru,
  - 4) hlavní osa 45°, špicí nahoru / dnovou částí dolů,
  - 5) hlavní osa 45°, špicí dolů / dnovou částí nahoru;
- d) zkušební teplota: zkoušená munice se před zkouškou vytemperuje – pro zkoušku za nízké teploty se stabilizuje na  $-46\text{ °C}$  a pro zkoušku za vysoké teploty na teplotu SRE pro materiál v obalu. Pádové zkoušky se mají provést co nejdříve po vyjmutí munice z temperační komory (nejpozději do 15 minut). Přeprava munice na místo zkoušky se má provádět v tepelně izolovaných přepravních kontejnerech nebo s použitím izolační pokrývky.

### **C.2.7 Hrubé zacházení / pád při nakládání**

Z důvodu náročnosti této zkoušky se jí podrobí pouze dva kusy munice. Provede se zkouška podle ČOS 999902, Metoda 414, Postup I (přepravní pádová zkouška), za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: bez obalu nebo v konfiguraci pro odpálení podle toho, která je považována za zjevně náročnější případ prostředí pádu v LCEP;
- b) úroveň zkoušky: s každou určenou municí se provede pádová zkouška z výšky 2,1 m na ocelový povrch s betonovým podkladem. Jestliže jsou podmínky nejnáročnějšího scénáře identifikovány jako odlišné od doporučené úrovně pádu z 2,1 m, pak se má použít pádová výška zjištěná tímto scénářem;
- c) provedení zkoušky: každý zkoušený předmět se nechá jednou dopadnout na ocelový povrch s betonovým podkladem. Předmět musí mít při úvodním dopadu přibližně svou nejméně příznivou orientaci;
- d) zkušební teplota: zkoušená munice se před zkouškou vytemperuje – pro zkoušku za nízké teploty se stabilizuje na  $-46\text{ °C}$  a pro zkoušku za vysoké teploty na teplotu SRE pro materiál v obalu nebo bez obalu. Pádové zkoušky se mají provést co nejdříve po vyjmutí munice z temperační komory (nejpozději do 30 minut). Přeprava munice na místo zkoušky se má provádět v tepelně izolovaných přepravních kontejnerech nebo s použitím izolační pokrývky.

### **C.2.8 Shoz padákem nízkou rychlostí**

Z důvodu náročnosti této zkoušky se jí podrobí pouze polovina dynamicky zkoušených předmětů. Platí následující:

- a) konfigurace munice: zkouška se provádí s jednotlivě balenou nebo paletizovanou municí s příslušným výplňovým/tlumičím materiálem pro shoz padákem;

**Příloha C**  
(normativní)

- b) postup zkoušky: v souladu s ČOS 999902, Metoda 414, se provede jeden pád z výšky 8 m na betonový povrch pro simulaci shozu ze vzduchu nízkou rychlostí. Zkoušená munice se podrobí pádu takovým způsobem, aby orientace dopadu byla přibližně spodní částí obalu (základnou palety) dolů. Může se použít laboratorní zkouška rázem, pokud lze prokázat, že se při ní dosáhne ekvivalentní rychlosti a zatížení munice;
- c) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na  $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pro horké prostředí na teplotu SRE pro materiál v obalu.

### **C.2.9 Logistický pád z 12 m – munice bezpečná pro likvidaci**

Tři kusy zkoušené munice se podrobí logistické pádové zkoušce z 12 m s kritériem „bezpečná pro likvidaci“. Provede se pádová zkouška podle ČOS 130003, Postup 1 (pád při přepravě a manipulaci – logistický pád), za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: munice v obalu, ledaže by existovala možnost vyjímání munice z přepravního obalu na námořních lodích – v takovém případě se vyžaduje zkouška s municí bez obalu;
- b) postup zkoušky: provede se jeden pád z 12 m na ocelový povrch s betonovým podkladem;
- c) orientace pádů: každá zkoušená munice se podrobí vždy jednomu pádu při jedné z níže uvedených orientací dopadu (velikost vzorku musí být dostatečná pro všechny orientace):
  - 1) hlavní osa horizontálně,
  - 2) hlavní osa vertikálně, špicí nahoru / dnovou částí dolů,
  - 3) hlavní osa vertikálně, špicí dolů / dnovou částí nahoru;
- d) zkušební teplota: teplota okolí.

### **C.2.10 Dynamika letu munice**

Dynamika letu munice se zabývá prostředími s mechanickými vlivy, kterým může být munice vystavena během svého odpálení a letu. Úrovně zkoušek mají být přizpůsobeny na základě naměřených údajů.

#### **C.2.10.1 Ráz při odpálení**

Zkouška se provede v souladu s ČOS 999902, Metody 403 a 417 (podle vhodnosti), zpravidla se však použijí přizpůsobené úrovně zkoušek založené na naměřených údajích. Reprodukují se všechny rázy uvnitř oblasti bezpečného oddělení. To může zahrnovat např. rázy vyvolané oddělením prvního stupně vícestupňového raketového motoru a zážehem druhého stupně. Parametry a rozsah zkoušek se odvodí v souladu s ČOS 999936, kapitola 2410 a kapitola 246:

- a) konfigurace zkoušky: munice se příslušným způsobem připevní ke zdroji rázů;
- b) úroveň zkoušky: přizpůsobené úrovně zkoušek jsou typicky specifikovány buď jako pulsusové rázové impulzy, nebo jako spektra rázových odezev podle ČOS 999902, Metoda 417;
- c) počet rázů: jeden ráz vždy v pozitivním a v negativním směru podélné osy;



**Příloha C**  
(normativní)

- d) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na  $-46\text{ °C}$ , pro horké prostředí na teplotu SRE pro materiál bez obalu.

**C.2.10.2 Vibrace při volném letu**

Provedou se tři zkoušky vibracemi při volném letu v souladu s ČOS 999902, Metody 401 a 421 (podle vhodnosti). Úrovně zkoušek se přizpůsobí na základě naměřených údajů. Parametry a rozsah zkoušek mají být odvozeny podle ČOS 999936, kapitola 2410 a kapitola 246:

- a) konfigurace zkoušky: munice se odpovídajícím způsobem připevní k vibrační stoličce;
- b) úroveň zkoušky: přizpůsobené úrovně zkoušek jsou typicky specifikovány jako náhodný vibrační profil v souladu s náročností zkoušky odvozenou podle ČOS 999936, kapitola 2410 a kapitola 246;
- c) doba trvání zkoušky: doba trvání zkoušky v každé ose má odpovídat bezpečné vzdálenosti pro oddělení munice od odpalovací platformy;
- d) zkušební teplota: zkušební teploty  $71\text{ °C}$  a  $-46\text{ °C}$  vycházejí z předpokládaných teplot při odpálení. Polovina předmětů má být zkoušena ve studeném prostředí a druhá polovina v prostředí horkém.

**Příloha D**  
(normativní)

## **Funkční zkoušky**

Tato příloha obsahuje popis všech samostatných střeleckých a funkčních zkoušek vyžadovaných v programu zkoušek S3 (viz příloha B). Zásady pro provádění těchto zkoušek jsou uvedeny v příloze A.

### **D.1 Střelecké zkoušky bezpečnosti**

Střelecké zkoušky bezpečnosti se provádějí na závěr SET, a to prostřednictvím dálkového ovládní a s municí vytemperovanou na odpovídající teplotu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na  $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pro horké prostředí na  $63\text{ }^{\circ}\text{C}$  nebo teplotu SRE pro materiál bez obalu, podle toho, která z nich je vyšší. Zkoušky se mají provést co nejdříve po vyjmutí munice z temperační komory (nejpozději do 30 minut).

#### **D.1.1 Dynamické střelby**

Zkoušky dynamickými střelbami se provádějí na střelnicích vybavených příslušným měřicím zařízením za účelem prokázání, že munice je bezpečná pro odpálení (nevytváří nebezpečné zbytky nebo nevybuchne při zažehnutí raketového motoru), bezpečně se oddělí od odpalovacího zařízení a letí (příp. správně funguje) po určené dráze, aniž by ohrozila obsluhu. Údaje o technických a výkonových parametrech se musí zaznamenat, ale nepoužívají se jako kritéria vyhovujícího hodnocení, ledaže by měly vazbu na bezpečnost. Shromažďují se i další údaje, které mohou být využity při analýzách WDA a nebezpečnosti pro zdraví.

Pomocí vysokorychlostních kamer, radiolokátorů nebo infračervených snímačů se zaznamená odpálení, počáteční fáze letu a výbuch ve vzduchu nebo fáze letu před zásahem cíle. Zaznamenají se signály řízení palby a signály ze země. Ze střelby se získají údaje o vzdušném výbuchu, poloze munice a její rychlosti a případně údaje o nedosažení určené vzdálenosti.

Analýza nebezpečnosti pro zdraví. Shromáždí se odpovídající údaje o nebezpečnosti pro zdraví v rozsahu požadovaném pro určenou platformu. V souladu s kapitolou H.2 se posoudí údaje o akustické energii, přetlaku vzdušné rázové vlny, toxických plynech, tepelných efektech, energii vyzařování a rázu při odpálení. Tyto údaje se shromažďují v místech, která budou obsazena obsluhou, a rovněž v okolí palebného postavení za účelem stanovení prostoru, který je při odpálení nebezpečný pro osoby v okolí.

Analýza WDA. Do profilů WDA se graficky zanesou souřadnice všech dopadů (zásahů) munice naměřené během úspěšných i neúspěšných dynamických střelb. Pro hodnocení stanovených profilů WDA a profilů bezpečnosti střelnic se zpracuje statistické rozdělení hustoty dopadů. Pro hodnocení bezpečnosti prostoru odpálení a bezpečnosti za letu, včetně bezpečnosti případného přeletu vlastních jednotek, se využijí údaje o odjištění bojové hlavice a činnosti získané při střelbách bez přítomnosti obsluhy a arénových zkouškách bojové hlavice (viz čl. D.2.4) spolu s údaji o dopadu munice a profily WDA. Další podrobnosti lze nalézt v ČOS 130009.

Úlomky (zbytky) při odpálení. Pomocí systémů sběru údajů o dopadajících fragmentech a z vysokorychlostních kamer se v průběhu dynamických střelb stanoví rozptylové obrazce, rychlosti, velikosti a hmotnosti vznikajících úlomků

**Příloha D**  
(normativní)

(zbytků). Tyto údaje se shromáždí pro stanovení prostoru odpálení vně pozice operátora, který je během střelb nebezpečný pro osoby v okolí.

### **D.1.2 Střelecké zkoušky vzdálenosti odjištění zapalovače**

Střelecké zkoušky vzdálenosti odjištění zapalovače se používají ve spojení s arénovými zkouškami bojové hlavice k ověření, že vzdálenost bezpečného zajištění nebo minimální vzdálenost odjištění je větší než bezpečná vzdálenost pro oddělení dané munice. Podrobné zásady jsou uvedeny v ČOS 130014 a AOP-20. Při plánování zkoušek a analýz je třeba zohlednit předpokládané scénáře odpálení (např. rychlost zbraňového nosiče, polohu při odpálení, manévry).

Zapalovače fungují ve dvou základních režimech: při dopadu (nárazu) na cíl a při vzdušném výbuchu; další mohou obsahovat ústrojí zajišťující zpoždění jejich funkce. Pro stanovení minimální vzdálenosti odjištění se u rozněcovacích systémů nárazového a zpožděného typu použije postup popsany v AOP-20, Test D2, u systémů určených pro vzdušný výbuch se pak použije metoda uvedená v AOP-20, Test D3.

Zkoušky se provádějí na střelnicích vybavených příslušným měřicím zařízením a pomocí vysokorychlostních kamer, radiolokátorů nebo infračervených snímačů se zaznamená odpálení, počáteční fáze letu a výbuch ve vzduchu nebo fáze letu před zásahem cíle. Zaznamenávají se signály řízení palby a signály ze země, stejně jako konfigurace cíle a jeho vzdálenost od místa odpálení. Ze střelb se získají údaje o době do výbuchu, poloze munice a její rychlosti a případně údaje o nedosažení určené vzdálenosti.

### **D.1.3 Citlivost zapalovače bojové hlavice**

Zkoušky citlivosti zapalovače slouží k ověření, zda dojde nebo nedojde k funkci zapalovače při průletu munice řídkým křovím nebo jinou překážkou v těsné blízkosti osádky (obsluhy). Pro simulaci překážek se v předem určených vzdálenostech umístí průletové panely. Podrobnosti (i o dalších zkouškách citlivosti) jsou uvedeny v AOP-20. Některá munice může být střelena při extrémních teplotách.

## **D.2 Funkční zkoušky na úrovni součástí**

U munice, která byla podrobena SET, je u energetických součástí a tlakových nádob nutné provést hodnocení na úrovni součástí za účelem určení pravděpodobnosti a účinků závažných poruch v průběhu bojového (provozního) použití. Kromě bojových hlavic a raketových motorů mohou tyto zkoušky vyžadovat i jiné předměty. Příkladem jsou generátory plynů, tlakové nádoby nebo vysílače tepelného signálu, které mohou během své činnosti prasknout a způsobit tak nebezpečí pro mužstvo. Zásady zkoušek jsou popsány v kapitole A.3 tohoto ČOS.

### **D.2.1 Statické střelby raketového motoru**

Statické střelby (odpálení) se provádějí za účelem měření vnitřního provozního tlaku raketových motorů během jejich činnosti. Zásady pro provádění této zkoušky lze nalézt v ITOP 5-2-500. Platí následující:

- a) zkoušený předmět se před zkouškou vytemperuje – pro zkoušku za nízké teploty se stabilizuje na  $-46\text{ °C}$  a pro zkoušku za vysoké teploty na  $63\text{ °C}$  nebo na teplotu SRE pro materiál bez obalu;

**Příloha D**  
(normativní)

- b) předmět se upevní na příslušnou odpalovací rampu (stolici) pro statickou střelbu;
- c) předmět se pro měření dle požadavků vybaví snímači tlaku, sil, deformací, teploty a vibrací;
- d) předmět se staticky odpálí a dle požadavků se zaznamená provozní tlak, tah, deformace, teplota a parametry zrychlení;
- e) provede se kontrola motoru po zkoušce pro zjištění „propálení“ spalovací komory, tepelného poškození trysky a tepelné izolace;
- f) pomocí statistické metody popsané v příloze G, s využitím údajů o tlaku ze statických střelb a pevnostních zkoušek, se určí pravděpodobnost porušení (roztržení) spalovací komory motoru;
- g) musí se prokázat bezpečnostní rezervy mezi naměřenými údaji ze zkoušek a zjištěnými nebo analyticky stanovenými způsoby poruch. Jestliže naměřená proměnná data indikují existenci pouze malých bezpečnostních rezerv, mohou být potřebná další šetření nebo zkoušky.

### **D.2.2 Pevnostní zkoušky raketového motoru**

Pevnostní zkoušky se provádějí za účelem změření tlaku nutného k porušení (roztržení) spalovací komory raketového motoru za podmínek podobných skutečné střelbě. Realizují se za teploty okolí s využitím hydrostatické pevnostní zkoušky:

- a) zkoušený předmět se upevní na příslušné zařízení a vybaví se snímači tlaku pro zaznamenání vnitřního provozního tlaku;
- b) raketový motor se zcela naplní inertní zkušební kapalinou, jako je voda;
- c) za použití zpravidla vysokotlaké pumpy se komora natlakuje, až se roztrhne. Rychlost nárůstu tlaku musí přibližně odpovídat skutečnosti u normálně hořícího motoru;
- d) provede se kontrola spalovací komory motoru po zkoušce pro zjištění příznaků strukturální poruchy;
- e) pomocí statistické metody popsané v příloze G, s využitím údajů o tlaku ze statických střelb a pevnostních zkoušek, se určí pravděpodobnost roztržení spalovací komory motoru. Další podrobnosti o metodách pevnostních zkoušek lze nalézt v ITOP 5-2-621.

### **D.2.3 Další tlakové nádoby**

Hydrostatickým pevnostním zkouškám pro hodnocení nebezpečnosti pro obsluhu a stanovení bezpečnostních rezerv konstrukce se podrobí i další typy tlakových nádob v munici (generátory plynů, vysokotlaké pneumatické zásobníky apod.). Pro stanovení bezpečnostní rezervy a pravděpodobnosti roztržení se porovnají a posoudí tlaky nutné pro roztržení. Pro posouzení nebezpečí v případě roztržení během provozního použití nádoby se zjistí velikost fragmentů, jejich rychlost a rozptylový obrazec.

#### **D.2.4 Arénové zkoušky bojové hlavice**

Arénové zkoušky se provádějí pro stanovení bezpečných vzdáleností a bezpečnostních parametrů střelnic. Mají se provádět samostatně s nově vyrobenými střelami, ledaže by bylo prokázáno, že vystavení tepelnému a dynamickému namáhání při SET má za následek nárůst vzdálenosti střepinového účinku. Postup zkoušky lze nalézt v ITOP 4-2-813. Platí následující:

- a) zkouška se provede se čtyřmi jednotlivými bojovými hlavicemi při teplotě okolí;
- b) zkouška vyžaduje pouze použití bojové hlavice. Zkoušející však má vyhodnotit, zda součásti přímo připojené k hlavici nebo v její bezprostřední blízkosti (ať v důsledku samotné konstrukce, nebo neúmyslného děje) nemohou významně ovlivnit rozptylový obrazec střepin;
- c) zkoušený předmět se umístí do arény upravené pro měření a přivede se k výbuchu;
- d) stanoví se velikost střepin, jejich rychlost, hmotnost a prostorové rozložení včetně úrovní hluku a přetlaku v čele vzdušné rázové vlny.

#### **D.2.5 Další energetické součásti**

Další typy součástí s obsahem energetických materiálů (např. tepelné baterie, pojistná a odjišťovací ústrojí nebo pyrotechnická rozněcovadla) se v množství 10 kusů každého typu staticky odpálí za účelem hodnocení funkčnosti s ohledem na bezpečnou činnost.

#### **D.2.6 Další bezpečnostně kritické součásti**

Provedou se funkční zkoušky bezpečnostně kritických součástí v rozsahu potřebném pro identifikaci potenciálně nebezpečných činností. Zkouškám se podrobí 10 kusů každého typu takových součástí.

**Příloha E**  
(normativní)

## **Zkouška a kritická analýza po demontáži/rozebrání (BTCA)**

### **E.1 Obecná kontrola**

Před demontáží pro BTCA se provede důkladné posouzení výsledků kontrol úrovně 1 (základní vizuální) a úrovně 2 (rentgenografie) a výsledků zkoušek bez funkce munice (technických) získaných v průběhu SET. Každá anomálie má být pečlivě posouzena vzhledem k bezpečnosti demontáže munice a procesu BTCA.

### **E.2 Požadavky na demontáž a analýzu**

Níže uvedené zkoušky jsou široce aplikovatelné na bojové hlavice (hlavní náplň a roznětný řetězec), raketové motory (hlavní náplň, zážehový systém, mezičláanky) a pyrotechnické prostředky (akční členy, stopovky apod.).

Přesné požadavky na BTCA je nezbytné stanovit případ od případu při zohlednění stupně novosti a/nebo složitosti muničního systému. Budou stanoveny prostřednictvím známých způsobů poruch a faktorů omezujících životnost pro srovnatelnou municí.

Před zahájením všech zkoušek má být demontován a analyzován nejméně jeden kus munice ze stejné výrobní dávky nebo série jako munice vystavená SET za účelem identifikace potenciálních způsobů poruch, které se mohou vyskytnout. To vytvoří základ pro porovnání s municí zatíženou vlivy prostředí. Má to být i výchozí/referenční munice pro funkční zkoušky (dynamické a statické střelby). Pro referenční účely je rovněž možné využít výsledky zkoušek pro schválení způsobilosti výbušnin podle ČOS 137601 nebo přejímacích zkoušek výrobních dávek/sérií materiálu u výrobce, a to za předpokladu, že poskytují údaje ekvivalentní výše uvedeným údajům ze zkoušek pro schválení způsobilosti. Kromě toho mohou být pro referenční účely využity údaje z vývojových střeleckých zkoušek za podmínky, že munice je stejným standardním výrobním typem jako zkoušená munice a zkoušky poskytují požadované údaje. Je však nutné poznamenat, že poslední zmíněné možnosti nemusí umožnit srovnání se stavem kompletní munice po SET.

Je důležité, aby při BTCA byly použity stejné postupy zkoušek jako pro stanovení výchozích vlastností materiálů.

V průběhu demontáže/rozebírání a odběru materiálů musí být věnována pozornost zajištění, aby odebírané vzorky nebyly kontaminovány (konstrukčními materiály nebo jinými látkami) nebo fyzikálně poškozeny či změněny (např. stlačením, vznikem prasklin nebo odřením).

Malé předměty, jako jsou např. rozněcovadla, způsobují během rozebírání určité těžkosti a nemusí být možné odebrat dostatečné množství materiálu bez jeho poškození. V takových případech je přípustné provést pouze vizuální a rentgenografickou kontrolu následovanou funkčními zkouškami při extrémních provozních teplotách. Má být zahrnuta kontrola elektrického odporu a zkoušky prováděné při přejímacích zkouškách výrobních dávek/sérií. V některých případech může být možné odebrat materiál postačující pro provedení zkoušek ve zmenšeném měřítku, jako je stanovení obsahu těkavých látek nebo diferenciální snímací kalorimetrie.

## **E.3 Požadavky na zkoušku BTCA**

Níže uvedená hlediska slouží pro indikaci typů požadovaných zkoušek.

### **E.3.1 Kontrola a demontáž**

Před demontáží/rozebráním se provedou kontroly fyzikální integrity a rozměrů munice, podsystémů, energetických a konstrukčních materiálů. To lze uskutečnit pomocí vizuální kontroly (včetně fotografií, je-li to požadováno), rentgenografie, počítačové tomografie, kapilární zkoušky barevnou kapalinou, boroskopu (u kanálů raketového motoru), ultrazvuku a/nebo fluoroskopie, a to jak před demontáží, tak po ní. Pro konstrukční materiály, které rovněž musí být posouzeny, mohou být některé metody vhodnější. Rozměrové kontroly mají vyhodnotit fyzikální rozměry a hmotnost úplné munice, podsystémů a energetických materiálů pro prokázání shody se specifikacemi/výkresy.

Během demontáže/rozebírání se musí zvláštní pozornost věnovat příznakům prasklin, krystalů nebo prachu na povrchu (např. chloristanů v raketových motorech a nitraminů v bojových hlavicích), separace či oddělování vrstev (např. tepelných izolačních vložek u raketových motorů), prosakování/vypocování (např. plastifikátorů v raketových motorech), koroze, změny zabarvení, opotřebení, chybějících nebo uvolněných součástí a jiných poškození.

Zkontrolují se plasty, pryžové díly, pěny, těsnění atd. z hlediska příznaků degradace nebo absorbování plastifikátorů. „O“ kroužky se zkontrolují na trvalou deformaci tlakem, a zda stále splňují požadavky dané jejich specifikací.

### **E.3.2 Chemické zkoušky**

Pro prokázání shody se specifikacemi/výkresy se musí stanovit chemické složení energetických materiálů včetně celkového obsahu těkavých látek a vlhkosti.

V souladu s ČOS 137601 musí být u všech energetických materiálů stanovena jejich chemická stabilita, i když použité zkoušky budou závislé na konkrétním materiálu. Pro výbušniny hlavní náplně je zvláště vhodná vakuová stabilitní zkouška. U nitroesterových pohonných hmot je vhodná zkouška úbytku stabilizátoru, přednostně pak pro stárnutí při různých teplotách, protože udává jak obsah stabilizátoru, tak chemickou kinetiku.

### **E.3.3 Zkoušky snášenlivosti**

V průběhu schvalování způsobilosti a/nebo konstrukce munice má být posouzena chemická snášenlivost (viz ČOS 137601) všech součástí s energetickými materiály, se kterými budou v kontaktu (jak ve fyzickém, tak prostřednictvím plynů/par). Tyto údaje o snášenlivosti musí být prezentovány formou matice, ve které jsou vyjmenovány materiály, a pro každou výbušninu se uvede, zda je, či není s daným materiálem v kontaktu společně s důkazy o snášenlivosti pro předpokládaný kontakt.

Při BTCA se jakékoliv nesnášenlivosti materiálů a/nebo migrace částic výbušnin pravděpodobně projeví během kontroly. Všechny takové pozorované anomálie musí být zaznamenány a dále vyhodnoceny z hlediska, zda munice zůstává bezpečnou, jak je definováno v ČOS 130028. Příkladem je migrace energetických plastifikátorů do tepelných izolačních vložek v raketových motorech, která je může učinit neschopnými naplnit předurčenou úlohu v konstrukci a způsobit nebezpečný stav.

**Příloha E**  
(normativní)

### **E.3.4 Fyzikální vlastnosti – výbušné materiály**

Požaduje se vyhodnocení reologických vlastností a rozdělení velikosti částic u zrnitých materiálů (jako např. u zrnitých střelivin a některých pyrotechnických složí), kontrola koagulace takovýchto materiálů, „sesednutí“ (zvláště u střelivin), prasklin ve hmotě a trhlinek na povrchu.

Metody tepelné analýzy, zejména diferenciální snímací kalorimetrie, jsou užitečným nástrojem k indikaci změn v materiálu v průběhu času a jsou obzvláště vhodné pro následná porovnání během sledování technického stavu zavedené munice. Jsou použitelné pro většinu výbušných materiálů, zejména pyrotechnických složí, protože mohou být prováděny s malými vzorky materiálu.

### **E.3.5 Mechanické vlastnosti**

Mechanické vlastnosti (jako pevnost v tahu / v tlaku / ve střihu a tvrdost) výbušných materiálů musí být vyhodnoceny v celém rozsahu provozních teplot munice. U bezpečnostně kritických součástí munice, jako jsou spalovací komory raketových motorů, bude pro ověření bezpečnostních rezerv rovněž nezbytné provést zkoušky konstrukčních materiálů při teplotních extrémech. Typické metody zahrnují namáhání v jednoosém tahu, dynamickou mechanickou analýzu (obojí podle ČOS 137601) a pevnostní přetlakové zkoušky spalovacích komor (ačkoliv jejich provedení jako součást BTCA může být obtížné). U některých konstrukčních materiálů může být také potřebné posoudit růst únavových trhlin. Typy zkoušek budou ve své podstatě určeny druhem zkoušeného materiálu.

### **E.3.6 Rizikové vlastnosti**

Pro posouzení rizikových vlastností se musí provést opakování zkoušek ve zmenšeném měřítku. Mohou zde být zahrnuty metody (ale není to omezeno pouze na ně) pro stanovení snadnosti iniciace nárazem/pádem, třením a elektrickou jiskrou a pro zjištění teploty vznícení. Zkoušky a hodnocení výbušných materiálů se mají provést v souladu s ČOS 137601 a AOP-7.

Za normálních okolností budou zkoušky ve zmenšeném měřítku postačovat, ale pokud je identifikován problém, mohou být požadovány i zkoušky ve větším měřítku. Přesné použití metod bude záviset na druhu a množství materiálu dostupného pro zkoušky; mohou být zahrnuty gap testy a zkoušky pro hodnocení detonační rychlosti. Nakonec však mohou být (po vystavení munice vlivu prostředí za účelem posouzení vlastností z hlediska IM) vyžadovány zkoušky ve skutečném měřítku (s úplnou municí).

### **E.3.7 Elektrické součásti**

Jestliže munice obsahuje elektrické podsestavy (např. elektronické pojistné/odjišťovací ústrojí, řídicí jednotku nebo vyhledávací systém), pak tyto mají být při BTCA vymontovány pro zkontrolování a ověření funkce. Funkční kontroly se mají provést na počátku, s výchozími podsestavami a za použití tovární specifikace zkoušek. Pokud není možné provést úplné zkoušky s podsestavami nebo taková konfigurace nedovoluje úplné odzkoušení, pak může být potřebná další demontáž.

Poté má následovat úplná demontáž pro podrobnou kontrolu na úrovni součástí. Specifickými body ke kontrole jsou porušené/uvolněné spoje (konektory a přiletované prvky), poškozené součásti, poškozené desky s tištěnými spoji, odřené/porušené



**Příloha E**  
(normativní)

kabely a vodiče, koroze, stav „zalévacích“ hmot (jsou-li použity) a roznětných elektrických baterií.

Zkontroluje se elektrický odpor zážehových prostředků / EID (EED) a ověří se funkce EID (EED) s použitím normálního roznětného impulsu.

**E.3.8 Součásti mechanického zapalovače**

Jestliže munice obsahuje mechanický zapalovač, pak tento má být, je-li to možné, vymontován pro další kontrolu.

Pokud existují jakékoliv pochybnosti o bezpečnosti a spolehlivé funkci zapalovače, nebo to nemůže být prokázáno alternativními prostředky, může být nezbytné provést zkoušky simulující různé vnější podněty potřebné k odjištění zapalovače (např. zrychlení nebo rotaci).

Zapalovač (buď odjištěný, nebo zajištěný) má být demontován/rozebrán pro zjištění jeho vnitřního fyzikálního stavu a ověření bezpečného stavu.

**Příloha F**  
(normativní)

## Požadavky na zařízení a přístrojové vybavení

Základní požadavky na zařízení a přístrojové vybavení jsou shrnuty v tabulkách F.1 a F.2.

**TABULKA F.1 – Požadavky na zařízení**

Určení	Požadavky
Kontrola a nedestruktivní zkoušky	Zařízení pro kontrolu materiálu jako zobrazovací boroskop, ultrazvuk a rentgenograf pro stanovení stavu munice a jejích součástí před zkouškami vlivu prostředí a po nich. Zařízení má mít schopnost provádět rentgenografickou kontrolu munice při nízkých extrémních teplotách nebo do 15 minut od vyjmutí munice z temperační komory.
Klimatické zkoušky	Schopnost temperovat ostrou municí na extrémní teploty od $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ při relativní vlhkosti vzduchu od 5 % do 95 %. Komora pro vysoké teploty vybavená solárními lampami s intenzitou ozáření nejméně $1\,120\text{ W/m}^2$ . Komora pro kombinovaná prostředí u ostré munice s nastavením teploty, nadmořské výšky a vlhkosti vzduchu. Zařízení schopné provést u ostré munice zkoušky pískem a prachem, solnou mlhou a deštěm.
Rychlá dekomprese	Komora se schopností změny tlaku z 60 kPa na 18,8 kPa během 15 sekund. Musí být použitelná pro ostrou municí v obalu.
Dynamické zkoušky	Zařízení schopné v plném rozsahu simulovat dynamická prostředí (např. rázy a vibrace při přepravě, taktické rázy a vibrace, pádové zkoušky) předpokládaná v průběhu doby životnosti munice. Zařízení má umožnit rázové a vibrační zkoušky při extrémních teplotách a pádové zkoušky do 15 minut od vyjmutí munice z temperační komory.
Statické střelecké zkoušky	Prostor v dostatečné bezpečnostní vzdálenosti, kde je možné měřit tah motoru, tlak, deformaci, zrychlení a teplotu jako funkci času. Zařízení má umožnit statické střelecké zkoušky při extrémních teplotách a pádové zkoušky do 30 minut od vyjmutí munice z temperační komory.
Pevnostní zkoušky	Izolovaný prostor s dálkově ovládaným zařízením vytvářejícím příslušný tlak a schopným měřit údaje o tlaku a deformacích u spalovacích komor inertních raketových motorů.
Materiálová analýza	Dle požadavků.
Chemická analýza	Dle ČOS 137601 a AOP-7.
Střelnice (je-li vyžadována)	Vybere se tak, aby vyhovovala požadavkům na zkoušky řízených střel a raket a zajistila přiměřenou ochranu přítomných osob a zařízení. Zařízení má umožnit provádění střeleckých zkoušek při extrémních teplotách nebo do 30 minut od vyjmutí munice z temperační komory.
Prostor pro zkoušky bojové hlavičky	Zkušební prostor musí mít odpovídající parametry z hlediska trojrozměrného ohroženého prostoru.
Demontáž munice	Zařízení vhodné pro demontáž ostré munice za účelem podrobné kontroly a zkoušek na úrovni součástí.
Odběr energetických materiálů (je-li vyžadován)	Zařízení vhodné pro odběr vzorků energetických materiálů pro chemickou analýzu.

**Příloha F**  
(normativní)

<b>Určení</b>	<b>Požadavky</b>
Chemická laboratoř (je-li vyžadována)	Zařízení vhodné pro provádění chemických analýz podle ČOS 137601 a AOP-7 a zkoušek uvedených v čl. E.3.2 až E.3.4 (BTCA).
Vliv elektromagnetického záření	Zařízení vhodné pro vytváření předepsaných intenzit pole s odpovídající kapacitou pro zkoušky munice a odpalovacího zařízení v požadovaných konfiguracích.
Vliv elektrostatického výboje	Zařízení vhodné pro vytváření požadovaných prostředí s ESD a dostatečně velké pro zkoušky munice a odpalovacího zařízení v požadovaných konfiguracích.
Účinky blesků	Zařízení vhodné pro provádění požadovaných zkoušek úderů blesků u ostré munice.
Sběr a zpracování dat	Údaje ze zkoušek musí být pro následné zpracování zaznamenány digitálním zapisovačem. Systém zpracování dat musí být schopen upravit, zobrazit a vytisknout potřebné grafické znázornění dat pro účely analýzy a zpracování zprávy.
Video/fotografie	Pro sledování zkoušek munice je z hlediska zajištění bezpečnosti přítomných osob nezbytné použití uzavřeného zobrazovacího (video) okruhu a videokamer / záznamových systémů s dostatečným obnovovacím kmitočtem. Mohou být potřebné i vysokorychlostní digitální kamery nebo kamery pro ultrafialové/infračervené spektrum.

**Příloha F**  
(normativní)

**TABULKA F.2 – Požadavky na přístrojové vybavení**

Měření nebo záznam	Požadavky na toleranci
Tlak	$\pm 5$ % hodnoty nebo $\pm 200$ Pa (podle toho, co je větší)
Deformace/pnutí	$\pm 1$ % největší předpokládané hodnoty
Tah (dynamometr)	$\pm 1$ % největší předpokládané hodnoty
Tepelný tok	$\pm 1$ % největší předpokládané hodnoty
Elektrický odpor (tester obvodů s malým proudem / elektrických zážehových rozněcovadel / palníků)	$\pm 0,05$ $\Omega$
Roznětný impuls (automatický systém řízení palby)	Jak je požadováno pro iniciaci statického odpálení nebo pevnostní zkoušky a automatické fázování systémů sběru dat
Děje při zažehnutí motoru (video)	Dostatečný obnovovací kmitočet pro záznam požadovaného děje
Čas	$\pm 1$ %
Teplota Měření klimatické teploty Měření teploty při statickém odpálení a pevnostní zkoušce	$\pm 2$ °C $\pm 5$ °C
Relativní vlhkost vzduchu	$\pm 5$ %
Sluneční záření	$\pm 20$ W/m <sup>2</sup>
Vibrační zrychlení	Viz ČOS 999902, Metoda 401
Úroveň akustického tlaku	Viz ČOS 999902, Metoda 402
Mechanický ráz	Viz ČOS 999902, Metoda 403
Toxické plyny (NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> )	2 % celého rozsahu
Částice (0,5 $\mu$ m až 15 $\mu$ m)	2 % celého rozsahu
Produkty pyrolýzy (fluoridy, chloridy, bromidy, kyanidy, aldehydy)	2 % celého rozsahu
Délka	$\pm 1$ %
Hmotnost	$\pm 1$ %
Meteorologické podmínky Teplota Relativní vlhkost vzduchu Barometrický tlak Ultrafialové záření Potenciálně nepříznivé počasí včetně blesků Vítr	$\pm 2$ °C $\pm 3$ % $\pm 0,25$ mm Hg sloupce $\pm 20$ W/m <sup>2</sup> > 2 km $\pm 3$ km/h

## Výpočty bezpečnostní rezervy pro tlakové nádoby

### G.1 Úvod

Tato kapitola obsahuje statistický postup pro potvrzení (při odpovídající konfidenční úrovni), že pravděpodobnost roztržení spalovací komory raketového motoru je menší než určitá, předem stanovená malá hodnota. Pravděpodobnost roztržení se stanoví na základě dvou měřených parametrů: maximálního provozního tlaku v motoru a tlaku nutného k roztržení spalovací komory. Spolehlivost spalovací komory se odhadne stanovením pravděpodobnosti, že mez pevnosti spalovací komory bude větší než její namáhání.

### G.2 Konfidenční koeficient

Hodnota odhadu pravděpodobnosti roztržení spalovací komory se stanoví z relativně malého vzorku, u kterého se předpokládá, že je náhodně vybrán z celého souboru. Musí být definován konfidenční interval s přidruženým konfidenčním koeficientem. Pravděpodobnost roztržení spalovací komory byla pro tento standard vymezena hodnotami jednostranného konfidenčního intervalu  $10^{-5}$  a konfidenčního koeficientu 90 %.

### G.3 Postup s toleranční mezí

Pro stanovení, že při 90% konfidenční úrovni je pravděpodobnost roztržení spalovací komory menší než 1 : 100 000 (jednostranný konfidenční interval  $10^{-5}$ ), se použije postup s toleranční mezí. To znamená, že tlak roztržení spalovací komory musí být mnohem vyšší než provozní tlak v motoru. Níže uvedený postup vychází z předpokladů nezávislosti a normálnosti dat. Normálnost dat o tlaku roztržení spalovací komory a provozním tlaku lze ověřit výpočtem hodnot nesouměrnosti a strmosti.

### G.4 Veličiny a postupy

$X$	–	tlak roztržení spalovací komory,
$Y$	–	maximální provozní tlak,
$n$	–	velikost vzorku,
$\mu_X$	–	střední hodnota souboru pro $X$ ,
$\mu_Y$	–	střední hodnota souboru pro $Y$ ,
$\sigma_X$	–	výběrová směrodatná odchylka souboru pro $X$ ,
$\sigma_Y$	–	výběrová směrodatná odchylka souboru pro $Y$ ,
$\bar{X}$	–	průměrný dynamický tlak roztržení (odhad $\mu_X$ ),
$S_X$	–	výběrová směrodatná odchylka tlaku roztržení (odhad $\sigma_X$ ),
$n_X$	–	velikost vzorku tlaků roztržení,
$f_X$	–	stupně volnosti odhadu $S_X$ ,

**Příloha G**  
(informativní)

- $\bar{Y}$  – průměrný provozní tlak při statickém odpálení (odhad  $\mu_Y$ ),  
 $S_Y$  – výběrová směrodatná odchylka maximálního provozního tlaku (odhad  $\sigma_Y$ ),  
 $n_Y$  – velikost vzorku maximálních provozních tlaků,  
 $f_Y$  – stupně volnosti odhadu  $S_Y$ ,  
 $f_{X-Y}$  – stupně volnosti pro  $X$  a  $Y$ ,  
 $S_{X-Y}$  – výběrová směrodatná odchylka rozdílu  $X - Y$

a

$$\overline{X - Y} = \bar{X} - \bar{Y} \quad (1),$$

$$S_{X-Y}^2 = S_X^2 + S_Y^2 \quad (2).$$

Jestliže se pro stanovení pravděpodobnosti, že  $X - Y > 0$  použijí toleranční meze, je nutné určit velikost vzorku  $n_{X-Y}$ , který má být použitý při výpočtu. Pokud  $n_X = n_Y$ , pak  $n_{X-Y} = n_X = n_Y$ . Pokud  $n_X \neq n_Y$ , pak se pro stanovení  $n_{X-Y}$  musí použít následující rovnice:

$$n_{X-Y} = \frac{S_X^2 + S_Y^2}{\frac{S_X^2}{n_X} + \frac{S_Y^2}{n_Y}} \quad (3).$$

Pro řešení rovnice (3) se použije následující postup:

a)  $t$ -test rovnosti dvou středních hodnot s nesterjnými výběrovými rozptyly je:

$$t = \frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - (\mu_X - \mu_Y)}{\left[ \frac{S_X^2}{n_X} + \frac{S_Y^2}{n_Y} \right]^{\frac{1}{2}}} \quad (4),$$

b) je-li  $n_X = n_Y = n$ , vzorec se změní na:

$$t = \frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - (\mu_X - \mu_Y)}{\left[ \frac{S_X^2 + S_Y^2}{n} \right]^{\frac{1}{2}}} \quad (5),$$

c) rovnice (4) a (5) se položí jako sobě rovné a řeší se pro  $n$  výsledků v rovnici (3),

d) výše uvedený postup nemůže být považován za více než přijatelné zdůvodnění rovnice (3), tato rovnice však má následující žádoucí atributy:

- 1) je-li  $n_X = n_Y$ , pak  $n_{X-Y} = n_X = n_Y$ ,
- 2) je-li  $S_X = S_Y$ , pak  $n_{X-Y}$  je harmonickou střední hodnotou  $n_X$  a  $n_Y$ ,
- 3)  $n_{X-Y}$  je omezena  $n_X$  a  $n_Y$ ,

**Příloha G**  
(informativní)

4) je-li  $S_X > S_Y$ , pak  $n_{X-Y}$  bude blíže k  $n_X$ , což je žádoucí, protože větší  $S$  má větší vliv na  $S_{X-Y}$  v rovnici (2) – stupně volnosti pro  $X$  a  $Y$  jsou:

$$f_{X-Y} = \frac{(S_X^2 + S_Y^2)^2}{\frac{S_X^4}{f_X + 2} + \frac{S_Y^4}{f_Y + 2}} - 2 \quad (6).$$

Rozdíly tlaků v násobcích výběrových směrodatných odchylek jsou:

$$K = \frac{(\bar{X} - \bar{Y})}{[S_X^2 + S_Y^2]^{\frac{1}{2}}} \quad (7).$$

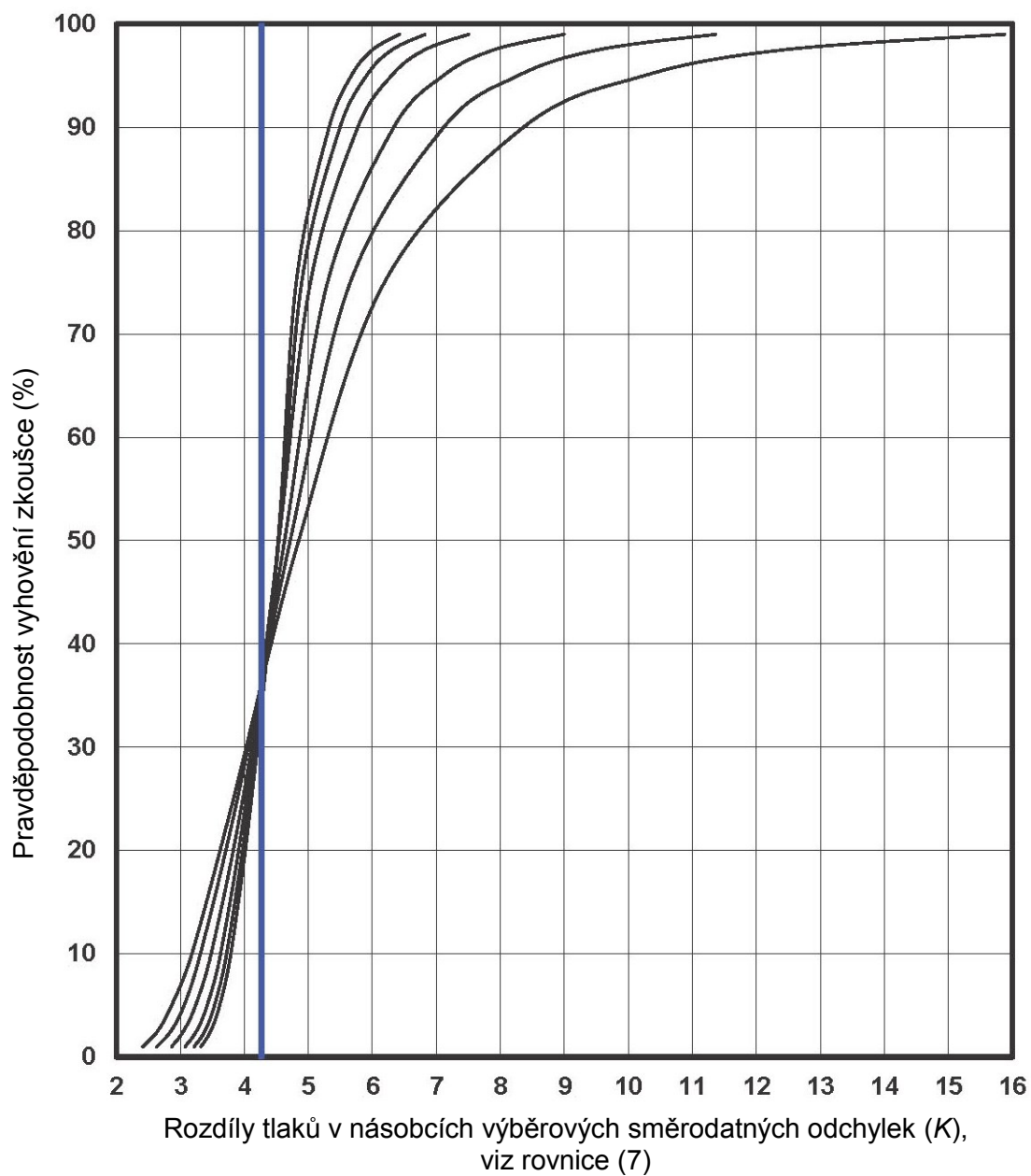
Z hodnot vypočítaných z rovnic (3), (6) a (7) a s použitím tabulek jednostranných tolerančních mezí hodnot  $K$  pro různé hodnoty  $n$  může být stanovena pravděpodobnost nerovnosti  $(X - Y) > 0$ .

## G.5 Křivky provozních charakteristik

Křivky provozních charakteristik na obrázku G.1 znázorňují, jak se parametry zkoušky za použití postupu s toleranční mezí mění s velikostí vzorku. Čísla spojená s každou křivkou udávají velikosti vzorků použitých k měření pevnostního tlaku spalovací komory a maximálního vytvářeného provozního tlaku. Na vodorovné ose je vyznačen poměr vyjádřený výše rovnicí (7). Poměr byl použit proto, že pro danou velikost vzorku je pravděpodobnost vyhovění zkoušce závislá spíše na uvedeném poměru než na absolutním rozdílu mezi středními hodnotami tlaků. Svislá osa vychází z úrovně kritéria poměru  $K = 4,26489$ , kdy je skutečná pravděpodobnost roztržení spalovací komory 1 : 100 000 s 90% konfidenční úrovní.

Zkouška znázorněná na obrázku G.1 je navržena s velikostí rizika 35 % a úrovní kritéria poměru  $K = 4,26489$ . Jak je z obrázku vidět, pro větší pravděpodobnost vyhovění zkoušce musí motor dosáhnout vyšší hodnoty poměru  $K$ , než je kritérium. Křivky na obrázku G.1 mohou být rovněž použity k odhadu úrovně zvláště vysoké bezpečnosti, kterou musí mít jednotky k zajištění vysoké pravděpodobnosti vyhovění zkoušce. Jestliže má být pro zkoušky např. použito deset jednotek (pět pro tlak roztržení a pět pro maximální provozní tlak), pak pro zajištění 80% pravděpodobnosti vyhovění zkoušce by bylo nezbytné, aby jednotky měly rozdíl tlaků 6,75krát větší, než je výběrová směrodatná odchylka odhadu rozdílu. Na druhé straně, pokud bylo použito pro zkoušky dvacet jednotek, pak by rozdíl tlaků měl být pouze přibližně 5,50krát větší.

**Příloha G**  
(informativní)



**OBRÁZEK G.1 – Charakteristické provozní křivky (jednostranné toleranční meze)**



## **Samostatné zkoušky a hodnocení**

Tato příloha obsahuje popis všech samostatných zkoušek vyžadovaných v programu zkoušek S3 (viz příloha B). Zásady pro provádění těchto zkoušek jsou uvedeny v příloze A.

### **H.1 Zkoušky vlivu elektromagnetických prostředí (E3)**

#### **H.1.1 Nebezpečí vlivu elektromagnetického záření na zbraňové systémy a munici (HERO)**

Provede se zkouška HERO podle ČOS 051627, kategorie 508, část 3, a parametrů uvedených v ČOS 999935, část 258, pro všechny konfigurace LCEP. Zkoušky HERO se provádějí za použití jednoho kusu úplné inertní munice s EID a/nebo ESAD upravenými pro měření. Obecně se používá elektrický měřicí řetězec (EID upravené pro měření), který bude shromažďovat naměřená data vyvolaná působením podnětu. EID s náplní výbušniny se nahradí variantami inertních EID s optickými vlákny. V případech, kdy úprava pro měření není proveditelná, mohou být přiměřené výsledky získány metodou go / no go (funguje/nefunguje), ale to bude vyžadovat podstatně větší počet jednotek a teoretickou analýzu.

#### **H.1.2 Zkoušky elektrostatického výboje (ESD)**

##### **H.1.2.1 Výboj vznikající při manipulaci s municí osobami**

Zkoušky ESD při manipulaci osobami se provedou za použití inertní munice, která obsahuje inertní nebo funkční EID/ESAD. Požaduje se minimálně 22 úplných sestav EID/ESAD (viz příloha B).

Zkoušky se provedou podle zásad popsanych v ČOS 051627, kategorie 508, část 2. Výboj se aplikuje na všechny konektory (s odstraněnými ochrannými krytkami) a elektronická zařízení přístupná během kontrol systému a/nebo montáži v polních podmínkách. ESAD musí být zkoušeny ve funkčním režimu.

Všechny EID/ESAD se zkontrolují a přezkoušejí z hlediska své aktivace nebo selhání.

##### **H.1.2.2 Výboj vznikající při přepravě munice vrtulníkem**

Zkoušky ESD vznikajícího při přepravě munice vrtulníkem se provedou za použití inertní munice, která obsahuje inertní nebo funkční EID/ESAD. Požaduje se minimálně 10 úplných sestav EID/ESAD (viz příloha B).

Zkoušky se provedou podle zásad popsanych v ČOS 051627, kategorie 508, část 2.

Všechny EID/ESAD se zkontrolují a přezkoušejí z hlediska své aktivace.

##### **H.1.3 Nebezpečí blesků**

Zkoušky se provedou s municí v nejnáročnější konfiguraci vycházející z analýzy scénáře LCEP.

Musí se provést zkoušky nepřímého nebo přímého (v případě potřeby obou) úderu blesku za použití inertní munice s inertními nebo funkčními EID/ESAD upravenými pro měření. Pro získání adekvátních údajů v případě, kdy nejsou k dispozici součásti upravené pro měření, se vyžaduje minimálně 20 úplných sestav EID/ESAD

**Příloha H**  
(normativní)

(10 pro nepřímý úder blesku a 10 pro přímý úder) – viz příloha B. V případě zvláštních požadavků se může podrobit zkouškám nepřímého a/nebo přímého úderu blesku jeden kus úplné ostré munice.

Zkoušky úderů blesku se provádějí za použití parametrů uvedených ČOS 051627, kategorie 508, část 4.

#### **H.1.4 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)**

V případě potřeby se provedou citlivostní zkoušky EMC s jedním kusem inertní munice v souladu s postupy uvedenými v ČOS 051627. Provedou se zkoušky typu EMC zdroj–oběť u jednoho kusu inertní munice s EID/ESAD upravenými pro měření.

## **H.2 Zkoušky a hodnocení nebezpečnosti pro lidské zdraví**

Údaje o nebezpečnosti pro lidské zdraví mají být shromážděny v průběhu střeleckých zkoušek bezpečnosti (viz kapitola D.1). Nebezpečí, která se hodnotí, jsou popsána níže.

### **H.2.1 Akustická energie (impulzní hluk a přetlak vzdušné rázové vlny)**

V průběhu střeleckých zkoušek bezpečnosti se měří přetlak v čele vzdušné rázové vlny a akustický hluk pro zjištění, zda působení rázové vlny povede k poškození objektů a/nebo zranění (především poškození sluchu) přítomných osob. Munice se při dodržení normálního náměru uchyťí na odpalovací rampu pro statické odpálení. Palebné postavení musí být zbaveno jakýchkoliv předmětů, které nejsou nezbytné pro provedení zkoušky. Snímače přetlaku v čele vzdušné rázové vlny a mikrofony se instalují do místa operátorovy hlavy a do okolí zbraně a munice se odpálí. Zaznamenají a analyzují se naměřené údaje o impulzním hluku. Měření nebezpečnosti pro sluch je řešeno v ČSN ISO 10843 a MIL-STD-1474.

### **H.2.2 Toxické chemické látky**

Údaje o toxických chemických látkách se shromažďují a analyzují v průběhu střeleckých zkoušek. Pro stanovení nejpravděpodobnějších zplodin hoření (plynů a pevných částic) a jejich koncentrací se doporučuje analýza ještě před samotnou zkouškou. Osnova zkoušky má zahrnovat konfigurace, které budou s největší pravděpodobností vytvářet nejnebezpečnější zplodiny hoření. Koncentrace toxických látek, zejména HCN, HCl, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub> a Pb, musí být změřeny v místě obličeje operátora a na jiných strategických místech. Výsledné hodnoty mají být předloženy ve formě křivek závislosti koncentrace na času a integrovány v průběhu času k vytvoření ekvivalentní expozice. Posuzované toxické látky musí být posouzeny osobami s odpovídající odborností z hlediska potenciálních nebezpečí pro lidské zdraví (doba expozice a dávka). Tato nebezpečí musí být vyhodnocena s ohledem na předpokládané provozní prostředí a na základě příslušných národních právních předpisů.

### **H.2.3 Energie světelného záření**

Pro zajištění ochrany zraku a pokožky operátora před nadměrnou expozicí světelným zářením (neionizujícím ultrafialovým, viditelným a infračerveným) o vysoké intenzitě se v průběhu střeleckých zkoušek bezpečnosti provede posouzení nebezpečnosti zplodin vytékajících z motoru z hlediska takového záření. Toho může být dosaženo instalací radiometrických snímačů v místě očí operátora (příp. i v pozici pozorovatele)

**Příloha H**  
(normativní)

a jejich zamířením podél směru dráhy letu munice. Tímto způsobem se při několika střelbách rozmístí fotometricky kalibrované detektory. Pro zajištění fotometrických dat mohou být redukována radiometrická data zahrnující úrovně viditelného spektra. Získají se tak údaje o záření schopném způsobit tepelná zranění v místě obličeje operátora.

### **H.2.3 Ráz při odpálení (zpětný ráz)**

Pro stanovení úrovní rázů v důsledku odpálení a zpětného rázu se na munici a odpalovací rampu instaluje měřič zrychlení a snímače změny polohy.

## **H.3 Hodnocení praktického použití (ergonomie)**

Popsané zkoušky slouží k hodnocení bezpečnosti postupů praktického použití včetně příslušného vybavení během vojenských zkoušek (zkoušek manipulace v polních podmínkách). Do plánování, provádění a vyhodnocení níže uvedených zkoušek musí být zahrnuty i aspekty ergonomie.

### **H.3.1 Simulace praktického použití**

Vojáci za použití inertní munice a pomocných prostředků provedou zkoušky taktické přepravy, manipulace se systémem a střeleckých činností za simulovaných polních podmínek. Ergonomické zkoušky během simulovaných střeleckých úloh zahrnují nastavení, kontroly zabudovaných zkušebních zařízení, nabíjení munice a simulované odpálení. Operátoři provádějí zkoušky zjišťování a sledování cílů za účelem zjištění všech provozních limitů. Posoudí se příručka pro obsluhu a postupuje se podle ní. Operátoři mají na sobě oděv pro mírné povětrnostní podmínky, pro arktické podmínky a dále masku a oděv pro ochranu před účinky zbraní hromadného ničení. Zkoušející zvažují provedení zkoušky za nízké teploty (chladná místnost) pro posouzení schopnosti vojáka obsluhovat zbraň v ochranném oděvu. Ostrá munice může být použita jednou na závěr zkoušek, aby se příslušná národní autorita přesvědčila, že systém je bezpečný pro použití. Posoudí se a procvičí použití příslušenství systému. Vyhodnotí se bezpečnost preventivních a nápravných činností údržby až do úrovně specializovaných oprav. Pro ověření zkušebních souprav, měřicího a diagnostického vybavení se mohou využít simulované poruchy systému; použije se pro to příručka pro obsluhu a na jejím základě se tyto poruchy vyhodnotí z hlediska bezpečnosti.

### **Muskuloskeletální poranění**

V současné době je u řady munice nezbytné její zvedání a přenášení pomocí lidské síly, přičemž u některé je z důvodu velké hmotnosti a asymetrického tvaru nutná spolupráce více osob. Při této činnosti je z hlediska nebezpečnosti pro zdraví závažná možnost muskuloskeletálních poranění v důsledku nadměrné námahy a nepřírozené polohy těla. To může vést k množství následků od snížení výkonu až po trvalou invaliditu.

### **H.3.2 Kontrolní seznam lidských chyb**

Pro kategorizaci lidských chyb, ke kterým může dojít během zkoušek praktického použití, a označení potenciálně nebezpečných lidských chyb, které se vztahují na systém, se zpracuje kontrolní seznam obvyklých zdrojů lidských chyb. Zpracují se

**Příloha H**  
(normativní)

doplňkové bezpečnostní kontrolní seznamy, které se zabývají elektrickými, mechanickými a dalšími bezpečnostními aspekty.

### **H.3.3 Zpráva o hodnocení praktického použití**

S využitím pozorování, filmových záznamů, kontrolních seznamů, měření a informací obsluhy se zaznamenají, popíší a vyhodnotí skutečné a potenciálně nebezpečné postupy při praktickém použití. Během zkoušek a/nebo bezprostředně po nich mají být zaznamenány zkušenosti a dojmy získané zkoušejícím personálem v průběhu manipulace se zařízením.

### **H.3.4 Emitované záření**

#### **H.3.4.1 Kontrolní metody**

Podle příslušných bezpečnostních standardů se posoudí existující údaje o zářičích velkého výkonu použitých v systému, jako jsou např. rádiové a radiolokační vysílače, nekoherentní a koherentní (laserové) infračervené, viditelné a ultrafialové vysílače, včetně radioaktivních zdrojů. Posoudí se metody použité ke kontrole těchto zářičů (včetně pojistných zařízení) a bezpečnostní postupy pro praktické použití.

#### **H.3.4.2 Postupy pro ochranu před zářením**

Pro zajištění hodnocení nebezpečnosti pro zdraví se provedou měření neionizujícího záření. Pro předměty, které produkují ionizující záření, mohou být potřebná zvláštní bezpečnostní opatření (např. může být nutné kontrolovat vystavení osob záření). Na zpracování postupů pro ochranu před zářením u těchto zářičů se musejí podílet odborníci v této oblasti. Ověří se emisní charakteristiky těchto zařízení, aby zahrnovaly grafické znázornění úrovní v místě operátora/obsluhy, pokud to přichází v úvahu.

#### **H.3.4.3 Neúmyslná aktivace**

Odzkouší se a analyzují úkony a vlivy, které neúmyslně aktivují zářič nebo změní jeho výstupní charakteristiky, jako je chyba operátora, elektromagnetické záření, klimatická a dynamická prostředí, nesprávná instalace nebo obejití blokování. Podle potřeby se vyhodnotí kryty.

## **H.4 Další zkoušky a hodnocení, které mají být zváženy**

Jestliže údaje z analýzy nebo předcházejících zkoušek ukazují, že je nezbytné dodatečné prošetření a/nebo zkoumání, musí se provést další zkoušky bezpečnosti. Jejich výběr je založen na výsledcích analýzy a předcházejících zkoušek včetně důkazu způsobů vznikajících poruch. Velikosti vzorků závisí na charakteru zkoušek.

### **H.4.1 Střelecké zkoušky vyvolaných poruch**

Je-li to potřebné, může být důvěra v bezpečnost munice upevněna provedením zkoušek, při kterých jsou před střelbami nebo během nich vyvolány v munici, jejich součástech a odpalovacích zařízeních poruchy za účelem zjištění nebezpečí pro přítomné osoby a hranic nebezpečného (ohroženého) prostoru. Nebezpečí způsobená chybou operátora mohou být použita k výběru typů vyvolaných poruch vycházejících ze zkoušek praktického použití uvedených v kapitole H.3. Vyhodnotí se všechny možné stavy/podmínky, které mohou vyvolat předčasné odpálení, selhání,

**Příloha H**  
(normativní)

zpoždění zážehu a závažnou poruchu systémů pohonných hmot či bojové hlavice. Příklady vyvolaných poruch, které je třeba vzít v úvahu, jsou:

- a) prasklá nebo separovaná zrna pohonné hmoty;
- b) ucpané trysky motoru;
- c) poškozené nebo nesprávně instalované prvky zajišťující vymezení a ustavení zrna pohonné hmoty nebo jeho izolaci;
- d) uvolněné součásti spalovací komory;
- e) poškozený zažehovač;
- f) nesouosé (přesazené) součásti;
- g) poškození přívodního kabelového svazku;
- h) poškozené zařízení k uchycení munice;
- i) zkratování nebo přerušení v obvodu řízení palby;
- j) poškozený nebo nesprávně namontovaný zapalovač či pojistné a odjišťovací zařízení;
- k) poškozené nebo nesprávně instalované ochranné štíty nebo raketnice;
- l) koroze kritických elektrických spojů nebo rozhraní;
- m) nesnášenlivost součástí munice s použitými chemickými látkami;
- n) vadné systémy elektrického uzemnění.

#### **H.4.2 Rozšířené teplotní cykly**

U některých energetických materiálů může během cyklování za nízké teploty dojít k jejich popraskání, což může vést ke vzniku potenciálně nebezpečných stavů, např. u vnitřních provozních tlaků v raketovém motoru. Další podrobnosti jsou uvedeny v příloze A.

Je-li to potřebné, provedou se rozšířené zkoušky teplotními cykly se dvěma samostatnými jednotkami (buď se součástmi, nebo sestavenou municí). Jednotky se utěsní proti vlhkosti, pokud jsou utěsněny ve své přepravní, skladové nebo taktické konfiguraci.

Jednotky se podrobí dvaceti denním cyklům při teplotách mezi 10 °C a -51 °C. Doba setrvání na vysoké a nízké teplotě je čtyři hodiny s osmihodinovou dobou přechodu mezi teplotními extrémy.

U obou jednotek se provede rentgenografie pro zjištění, zda došlo ke vzniku prasklin nebo separace. Pro hodnocení potenciálních bezpečnostních rizik se jednotky staticky odpálí při extrémní provozní nízké teplotě.

#### **H.4.3 Dlouhodobé skladování**

Jako minimální požadavek musí výbušné materiály podstoupit příslušné zkoušky a hodnocení podle ČOS 137601 a AOP-7 pro zjištění, zda mají vlastnosti, které je činí bezpečnými pro použití v určené roli. Kromě toho mohou být energetické součásti podrobeny rozšířeným zkouškám denních cyklů skladování podle ČOS 999905. Tato zkouška na základě termomechanického namáhání zkoušeného předmětu poskytne informace, které mohou identifikovat potenciální způsoby poruch a budoucí bezpečnostní problémy. Po zkoušce dlouhodobého skladování má být v souladu s přílohou E provedena úplná kontrola BTCA.

**Příloha H**  
(normativní)

#### **H.4.4 Bezpečnost operátora**

Zkouška hodnotí účinky na operátora v případě, když střela je chybně odpálena do překážky a narazí na ni ještě před odjištěním bojové hlavice. Zkouší se jeden kus munice při teplotě okolí. Odpálení se provede do betonové překážky, která je umístěna před nejmenší vzdáleností odjištění. Změna v kinetické energii nesmí vyvolat funkci bojové hlavice nebo jakýkoliv jiný výbuchový děj, který by ohrozil operátora. Zkoušený předmět může být sestaven ze součástí zbylých ze zkoušek hodnocení bezpečnosti nebo, je-li to nutné, může být použit jeden z předmětů pro zkoušku odjištění zapalovače (viz čl. D.1.2).

#### **H.4.5 Balistický ráz**

Zkouška simuluje přechodný (krátkodobý) ráz vysoké úrovně, který je obecně důsledkem nárazu střel na obrněná bojová vozidla, zodolněné cíle nebo jiné objekty. Zkoušky mohou být vyžadovány, jestliže byla taková hrozba identifikována v LCEP dané munice. Platí následující:

- a) konfigurace munice: zkouška má být prováděna s municí v konfiguraci pro přepravu a uchycení v bojových podmínkách;
- b) úroveň zkoušky: zkoušené předměty odpovídají požadavkům ČOS 999902, Metoda 422, Postup III nebo IV;
- c) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou rázem a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na  $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pro horké prostředí na teplotu SRE pro materiál bez obalu.

#### **H.4.6 Shoz padákem vysokou rychlostí**

Zásoby munice mohou být doplňovány pomocí shozu padákem vysokou rychlostí, přičemž se předpokládá, že munice zůstane bezpečná a použitelná. Pro shoz padákem vysokou rychlostí udává AOP-20, Test E5, dopadovou rychlost  $27,4\text{ m/s}$ . Zkouška má být provedena jako samostatná se třemi kusy munice s ostrými zapalovači (ostatní energetické součásti mohou být inertní). Platí následující:

- a) konfigurace zkoušky: zkouška se provede s municí v hromadném balení (na paletě) s příslušným výplňovým/tlumičím materiálem pro shoz padákem. Shodí se nejméně tři kusy munice v dopadových polohách špicí nahoru, špicí dolů a bočně;
- b) výška pádu: taková, aby se dosáhlo dopadové rychlosti  $27,4\text{ m/s}$  – obvykle se napodobuje volným pádem z výšky 41 m (pokud neexistuje ověřený důkaz svědčící o opaku);
- c) počet pádů: nepředpokládá se, že by munice během své životnosti byla z této extrémní výšky shazována více než jednou, požaduje se tedy pouze jeden shoz;
- d) zkušební teplota: shoz padákem vysokou rychlostí se provede při teplotě okolí.

#### **H.4.7 Selhání shozu padákem**

Zásoby munice mohou být doplňovány pomocí shozu padákem s rizikem selhání tohoto shozu, přičemž se předpokládá, že munice zůstane bezpečná pro likvidaci. Pro shoz padákem vysokou rychlostí udává AOP-20, Test E5, dopadovou rychlost 45,7 m/s. Zkouška má být provedena jako samostatná s celkem třemi kusy munice s ostrými zapalovači (ostatní energetické součásti mohou být inertní). Platí následující:

- a) konfigurace zkoušky: zkouška se provede s municí v hromadném balení (na paletě) s příslušným výplňovým/tlumičím materiálem pro shoz padákem. Shodí se nejméně tři kusy munice v dopadových polohách špicí nahoru, špicí dolů a bočně;
- b) výška pádu: taková, aby se dosáhlo dopadové rychlosti 45,7 m/s – obvykle se napodobuje volným pádem z výšky 116 m (pokud neexistuje ověřený důkaz svědčící o opaku);
- c) počet pádů: nepředpokládá se, že by munice během své životnosti byla z této extrémní výšky shazována více než jednou, požaduje se tedy pouze jeden shoz;
- d) zkušební teplota: zkouška se provede při teplotě okolí.

#### **H.4.8 Akustika při odpálení sousední munice**

Akustické prostředí u hromadně odpalované munice se má vzít v úvahu jako potenciálně poškozující sousední municí. Jestliže je zjištěno, že je dostatečně závažné (náročné), má se provést zkouška v souladu s ČOS 999902, Metoda 402, s přizpůsobenými úrovněmi zkoušky vycházejícími z naměřených údajů. Parametry a rozsah se mají odvodit podle ČOS 999936, kapitola 2410 a kapitola 246.

#### **H.4.9 Opakované rázy u volně loženého nákladu**

Zkouška je vhodná pro rozměrově malou municí, u které je volně ložený náklad pravděpodobným režimem přepravy. Provede se podle ČOS 999902, Metoda 406, Postup I nebo II, v závislosti na tom, zda se munice ve svém taktickém balení bude pravděpodobně posunovat nebo překlápět, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: je-li to aplikovatelné, má být zkouška provedena s polovinou munice bez obalu a s polovinou v obalu;
- b) úroveň zkoušky: v souladu s ČOS 999902, Metoda 406, Postup I nebo Postup II, v závislosti na konfiguraci;
- c) doba trvání zkoušky: zkouška má být prováděna po dobu nejméně dvaceti minut. Je-li to možné, zkouší se při dvou orientacích předmětu (horizontální a vertikální), přičemž v každé orientaci trvá zkouška polovinu celkového času;
- d) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou rázy a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na  $-46\text{ °C}$ , pro horké prostředí na teplotu SRE pro materiál bez obalu nebo v obalu (podle konkrétní konfigurace).

#### **H.4.10 Nadmořská výška**

Tlakové podmínky v nákladovém prostoru dopravního letadla jsou založeny na předpokládaném nasazení nebo profilu letu. Existuje řada různých typů nákladních letadel, kterými může být materiál přepravován, a stejně tak množství

**Příloha H**  
(normativní)

různých typů přetlakových systémů. Většina systémů zajišťuje v nákladovém prostoru až do určité letové výšky vnější atmosférický tlak (žádný rozdíl tlaků mezi vnitřním a vnějším prostředím letadla) a nad touto výškou udržuje uvnitř přesně stanovený tlak. Tlak uvnitř nákladového prostoru se někdy označuje jako kabinová výška. Munice se vystaví nejpravděpodobnějším předpokládaným podmínkám. Pro zkoušky se použije postup podle ČOS 999905, Metoda 312, Postup I, a pokud není identifikováno jinak, použije se pro kabinovou výšku hodnota 4 572 m (odpovídá standardnímu atmosférickému tlaku 57,2 kPa). Pro municí, která je konstruována pro přepravu konkrétním typem letadla se specifickými požadavky na kabinovou výšku, mohou být platné jiné podmínky.

#### **H.4.11 Zkoušky pro hodnocení odpalovací platformy a prostředků pozemního zabezpečení**

##### **H.4.11.1 Kontroly**

Na začátku a na konci sérií zkoušek bezpečnosti (v případě nezbytnosti i mezi zkouškami) se provedou následující a další vhodné kontroly odpalovací platformy a prostředků pozemního zabezpečení:

- a) vizuální kontrola všech zkoušených předmětů pro zjištění:
  - fyzického poškození, nadměrného opotřebení nebo chybějících součástí,
  - stavu přetlakování, kapalin a těsnění,
  - stavu odpalovacího zařízení a ochranných krytů,
  - stavu elektrických konektorů, kabelů, uzemnění a zdrojů energie,
  - stavu indikačních, kontrolních a nastavovacích zařízení,
  - stavu aretačních, zádržných, blokovacích, spojovacích a upevňovacích prvků;
- b) kontrola výstupních parametrů roznětných obvodů odpalovací platformy, kontrola koncových a bezpečnostních spínačů;
- c) kontrola vestavěného kontrolního/zkušebního zařízení;
- d) kontrola kolimace mezi zaměřovači, snímači a raketnicemi;
- e) nedestruktivní kontroly (např. rentgenografická, ultrazvuková, magnetická defektoskopie nebo kontrola vířivými proudy) kritických konstrukčních nebo podezřelých poškozených prvků.

##### **H.4.11.2 Zkoušky teplotními cykly**

Odpalovací platforma a prostředky pozemního zabezpečení se podrobí zkouškám cyklováním při vysoké a nízké teplotě, jak je popsáno v čl. C.1.2 a C.1.4 tohoto ČOS.

##### **H.4.11.3 Zkoušky taktických dynamických vlivů**

###### Silniční zkouška

Každá odpalovací platforma (nebo odpalovací zařízení se svým taktickým nosným vozidlem a případně i prostředky zabezpečení) je podrobena zkoušce přepravitelnosti po silnici. Zkouška slouží k posouzení brzdového systému vozidla, stoupavosti, schopnosti otáčení, odolnosti, vlivu vibrací a vnikání vody do vozidla. Silniční zkouška se provádí jízdou po standardizovaných druzích (površích) vozovek při různých rychlostech na vzdálenost minimálně 800 km. Polovina vzdálenosti se ujede za nejnáročnějšího stavu silnice (obvykle dlážděná silnice pro pásová vozidla



**Příloha H**  
(normativní)

a silnice s nerovnostmi pro kolová vozidla). Zaznamená se posudek řidiče o vlastnostech vozidla za jízdy, např. o snadnosti ovládání nebo směrové stabilitě. Doporučuje se vybavit důležitá místa vozidla a odpalovacího zařízení snímači zrychlení pro analýzu vibrací. Pokud to přichází v úvahu, vyhodnotí se mělké brodění (minimálně 76 cm) a schopnosti vozidla v hluboké vodě.

#### Taktické vibrace

U malých odpalovacích zařízení a prostředků zabezpečení mohou být požadovány laboratorní vibrační zkoušky. Z údajů získaných při silničních zkouškách za náročných podmínek (v náročném terénu) se zpracují programy laboratorních vibračních zkoušek. Návod pro zpracování je uveden v ČOS 999936, kapitola 2410. Odpalovací zařízení a munice se odzkouší při režimech přesunu a střelby za pohybu za účelem zjištění nejhorších podmínek nasazení a pravděpodobnosti jejich výskytu. Tyto údaje se použijí pro dopracování návrhu zkoušek.

#### **H.4.11.4 Zkouška citlivosti vůči elektromagnetickému záření**

Charakteristiky odpalovacího zařízení z hlediska působení elektromagnetického záření se posoudí v souladu se zkouškami uvedenými v ČOS 051627. Hlavním hlediskem je aktivace obvodů řízení palby, které iniciují pohonné hmoty a výbušniny, a obvodů, které uvádějí v činnost potenciálně nebezpečné zářiče, elektromagnetickým zářením. Dále je to znehodnocení řídicích povelů vysílaných odpalovacím zařízením v důsledku působení elektromagnetického záření – použijí se postupy z ČOS 051627, kategorie 507. Jestliže jsou použitelné kontroly odpalovacího zařízení pomocí BIT a provedou se během ozáření odpalovací platformy, pak mohou odhalit poruchy v důsledku působení elektromagnetického záření. Zkoušky odpalovací platformy se mají provádět s municí pro zkoušku HERO (čl. H.1.1). U prostředků zabezpečení nejsou za normálních okolností zkoušky bezpečnosti při působení elektromagnetického záření požadovány.

#### **H.4.11.5 Další zkoušky vlivu prostředí**

Jestliže analýza ukazuje, že i jiná prostředí mohou u odpalovací platformy a podpurných prostředků způsobit potenciálně vážné bezpečnostní problémy, systémy se podrobí dalším zkouškám vlivu prostředí. Posoudí se provedení následujících zkoušek vlivu prostředí:

- a) nízký tlak (velká nadmořská výška);
- b) déšť;
- c) vlhkost vzduchu;
- d) plísň;
- e) solná mlha;
- f) písek a prach;
- g) výbušná atmosféra;
- h) prosakování (ponoření);
- i) zrychlení;
- j) akustický hluk;
- k) tvorba ledu a mrznoucí déšť.

**Příloha H**  
(normativní)

**H.4.11.6 Dynamické střelecké zkoušky**

Pro pokračování v hodnocení bezpečnosti systému se na závěr zkoušek vlivu prostředí provedou dynamické střelby s odpalovací platformou bez obsluhy a s obsluhou (viz kapitola D.1). Během těchto střelb mohou být shromažďovány především údaje pro hodnocení nebezpečnosti pro zdraví (viz kapitola H.2).

(VOLNÁ STRANA)

Účinnost českého obranného standardu od: 14. února 2023

Změny:

Změna číslo	Účinnost od	Změnu zapracoval	Datum zapracování	Poznámka

**Upozornění:** Oznámení o českých obranných standardech jsou uveřejňována měsíčně ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví v oddíle „Ostatní oznámení“ a Věstníku MO.

V případě zjištění nesrovnalostí v textu tohoto ČOS zasílejte připomínky na adresu distributora.

---

Rok vydání: 2023, obsahuje 54 listů

Distribuce: Odbor obranné standardizace Úř OSK SOJ, nám. Svobody 471/4, 160 01 Praha 6

Vydal: Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti  
oos.army.cz

NEPRODEJNÉ

---