



ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD

130032 1. vydání	ZKOUŠKY PRO HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI A POUŽITELNOSTI VELKORÁŽOVÉ MUNICE RÁŽE VĚTŠÍ NEŽ 40 mm
----------------------------	--

ZAVÁDÍ	STANAG 4761, Ed. 1 SAFETY AND SUITABILITY FOR SERVICE ASSESSMENT TESTING OF LARGE CALIBRE AMMUNITION GREATER THAN 40 MM Zkoušení pro hodnocení bezpečnosti a použitelnosti velkorážové munice ráže větší než 40 mm AAS3P-20(A) SAFETY AND SUITABILITY FOR SERVICE ASSESSMENT TESTING OF LARGE CALIBER AMMUNITION GREATER THAN 40 MM Zkoušení pro hodnocení bezpečnosti a použitelnosti velkorážové munice ráže větší než 40 mm
NAHRAZUJE	ČOS 130017, 2. vydání HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI A POUŽITELNOSTI TANKOVÉ MUNICE ČOS 139805, 3. vydání HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI A POUŽITELNOSTI DĚLOSTŘELECKÉ MUNICE RÁŽE VĚTŠÍ NEŽ 40 mm

(VOLNÁ STRANA)

ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD
ZKOUŠKY PRO HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI A POUŽITELNOSTI
VELKORÁŽOVÉ MUNICE RÁŽE VĚTŠÍ NEŽ 40 mm

Základem pro tvorbu tohoto standardu byly originály následujících dokumentů:

STANAG 4761, Ed. 1	SAFETY AND SUITABILITY FOR SERVICE ASSESSMENT TESTING OF LARGE CALIBRE AMMUNITION GREATER THAN 40 MM Zkoušení pro hodnocení bezpečnosti a použitelnosti velkorážové munice ráže větší než 40 mm
AAS3P-20(A)	SAFETY AND SUITABILITY FOR SERVICE ASSESSMENT TESTING OF LARGE CALIBER AMMUNITION GREATER THAN 40 MM Zkoušení pro hodnocení bezpečnosti a použitelnosti velkorážové munice ráže větší než 40 mm

© Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti

Praha 2022

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	11
6.1 Zkušební zařízení a přístrojové vybavení	12
6.2 Profil prostředí životního cyklu	12
7 Plánování zkoušek bezpečnosti	13
7.1 Celkový cíl zkoušek	13
7.2 Zdroje dat.....	13
7.3 Přizpůsobení zkoušek.....	13
7.4 Úrovně zkoušek vlivu prostředí	14
7.5 Koncept zkoušek	14
7.6 Aspekty bezpečnosti zkoušek.....	14
7.7 Množství zkoušených vzorků	15
7.8 Munice	16
7.9 Zbraň	17
7.10 Řízení zkoušek	17
8 Kontroly před zkouškami a po zkouškách	17
8.1 Počáteční vstupní kontrola.....	18
8.2 Úroveň 1 – základní kontrola	18
8.3 Úroveň 2 – střední kontrola.....	18
8.4 Úroveň 3 – úplná kontrola.....	19
9 Souhrn programu zkoušek bezpečnosti a použitelnosti.....	19
9.1 Postupné zkoušky vlivu prostředí	19
9.2 Samostatné zkoušky.....	19
10 Další zkoušky a hodnocení.....	19
11 Soubor údajů o bezpečnosti munice.....	21
Přílohy	
Příloha A Zásady provádění zkoušek bezpečnosti a použitelnosti	24
Příloha B Program zkoušek bezpečnosti a použitelnosti	48
Příloha C Zkoušky vlivu prostředí	58
Příloha D Samostatné střelecké zkoušky bezpečnosti a použitelnosti	73
Příloha E Kontrola úrovně 3 – zkouška a kritická analýza po demontáži/rozebrání (BTCA).....	92
Příloha F Požadavky na zařízení a přístrojové vybavení.....	97

1 Předmět standardu

ČOS 130032, 1. vydání, zavádí STANAG 4761, Ed. 1, společně s přejímaným standardem – spojeneckou publikací AAS3P-20(A), do prostředí ČR. Standard stanovuje jednotné zásady pro plánování a provádění zkoušek pro hodnocení bezpečnosti a použitelnosti velkorážové munice ráže větší než 40 mm. V ČOS nejsou uplatněna ustanovení STANAG 4761, Ed. 1, resp. AAS3P-20(A), pro velkorážovou municí používanou námořnictvem, protože Armáda České republiky nemá bojové lodě ve výzbroji.

2 Nahrazení standardů (norem)

Tento ČOS nahrazuje ČOS 130017, 2. vydání a ČOS 139805, 3. 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
Příručka pro vyžadování dat a testování jakosti výbušného materiálu pro vojenské účely |
| AOP-20 | – SAFETY, ARMING AND FUNCTIONING SYSTEMS MANUAL OF TESTS
Manuál zkoušek systémů bezpečnosti, odjištění a fungování |
| AOP-52 | – GUIDANCE ON SOFTWARE SAFETY DESIGN AND ASSESSMENT OF MUNITION-RELATED COMPUTING SYSTEMS
Pokyny pro návrh a hodnocení bezpečnosti programového vybavení pro výpočetní systémy týkající se munice |
| ČOS 051627 | – ZKOUŠKY VOJENSKÉ TECHNIKY V ELEKTRICKÉM A ELEKTROMAGNETICKÉM PROSTŘEDÍ |
| ČOS 102501 | – DEFINICE TLAKŮ A JEJICH VZÁJEMNÝ VZTAH PŘI KONSTRUOVÁNÍ A ZKOUŠENÍ HLAVNÍ DĚL, MINOMETŮ A MUNICE |
| ČOS 130003 | – POSTUPY TESTOVÁNÍ MUNICE PÁDOVOU ZKOUŠKOU |
| ČOS 130004 | – HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI A POUŽITELNOSTI MUNICE |
| ČOS 130013 | – KLASIFIKACE VOJENSKÉ MUNICE A VÝBUŠNIN |
| ČOS 130014 | – KONSTRUKČNÍ POŽADAVKY NA INICIAČNÍ SYSTÉMY |
| ČOS 130025 | – ZÁSADY PRO ZAVÁDĚNÍ A HODNOCENÍ NECITLIVÉ MUNICE |

- 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
- ČOS 999905 – ZKOUŠKY ODOLNOSTI VOJENSKÉ TECHNIKY VŮČI KLIMATICKÝM VLIVŮM PROSTŘEDÍ
- ČOS 999933 – VLIV OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ NA VOJENSKOU TECHNIKU. KLIMATICKÉ PODMÍNKY
- ČOS 999935 – VLIV OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ NA VOJENSKOU TECHNIKU. PODMÍNKY ELEKTRICKÉHO A ELEKTROMAGNETICKÉHO PROSTŘEDÍ
- ČOS 999936 – VLIV OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ NA VOJENSKOU TECHNIKU. MECHANICKÉ PODMÍNKY
- ČOS 999937 – SMĚRNICE KE VLIVU PROSTŘEDÍ NA VOJENSKÝ MATERIÁL
- ČSN ISO 10843 – AKUSTIKA – METODY POPISU A FYZIKÁLNÍHO MĚŘENÍ JEDNOTLIVÝCH IMPULZŮ NEBO SÉRIE IMPULZŮ ZVUKU
- DEF STAN 00-35, Part 3 – ENVIRONMENTAL HANDBOOK FOR DEFENCE MATERIEL. PART 3: ENVIRONMENTAL TEST METHODS
Příručka vlivu prostředí na obranný materiál. Část 3: Metody zkoušek vlivu prostředí
- ITOP 3-2-051 – AUTOMATIC LOADERS FOR TANK SYSTEMS
Nabíjecí automaty pro tankové systémy
- ITOP 3-2-802A – MEASUREMENT AND INSPECTION OF GUN TUBES
Měření a kontrola hlavní děl
- ITOP 4-2-700 – PROPELLING CHARGES
Hnací náplně
- ITOP 4-2-802 – PROJECTILE SEATING AND FALLBACK
Usazení střely a její vypadnutí z přechodového kužele
- ITOP 4-2-804 – STICKER TESTING OF SEPARATE LOADING ARTILLERY AMMUNITION
Zkoušky uvíznutí střel odděleně nabíjené dělostřelecké munice
- ITOP 4-2-811 – MEASUREMENT OF PROJECTILE RATE OF SPIN
Měření rychlosti rotace střely

- 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 střípek
- 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 7-2-509.1 – AIRDROP OF EQUIPMENT
Shazování výzbroje a výstroje ze vzduchu
- MIL-STD-1474 – DEPARTMENT OF DEFENSE DESIGN CRITERIA STANDARD: NOISE LIMITS
Standard konstrukčních kritérií Ministerstva obrany USA: Limity hluku
- UNITED NATIONS DOCUMENT ST/SG/AC.10/1 – RECOMMENDATIONS ON THE TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS, MODEL REGULATIONS
Doporučení OSN pro přepravu nebezpečných věcí, Modelová pravidla

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
ANOVA	Analysis of Variance	analýza rozptylu
AOP	Allied Ordnance Publication	spojenecká výzbrojní publikace
BTCA	Breakdown Test and Critical Analysis	zkouška a kritická analýza po demontáži/rozebrání
ČOS		český obranný standard
ČR		Česká republika
DP	Design Pressure	konstrukční tlak
EED	Electro-Explosive Device	elektricky rozněcovatelný prostředek
EID	Electrically Initiated Device	elektricky iniciovaný prostředek
EM	Energetic Material	energetický materiál
EMOP	Extreme Maximum Operating Pressure	extrémní maximální provozní tlak

Zkratka	Název v originálu	Český název
ESAD	Electronic Safety and Arming Device	elektronické pojistné a odjišťovací ústrojí
ESD	Electrostatic Discharge	elektrostatický výboj
ESCP	Extreme Service Condition Pressure	tlak za extrémních provozních podmínek
E3	Electromagnetic Environmental Effects	vlivy elektromagnetického prostředí
F	Fixed	jednotný
f_0		kmitočet vrtulových listů, průtočný (průchozí) kmitočet vrtulových listů
f_1		kmitočet rotorových listů, průtočný (průchozí) kmitočet rotorových listů
GLGM	Gun Launched Guided Munitions	naváděná dělostřelecká munice
HERO	Hazards of Electromagnetic Radiation to Ordnance	nebezpečí vlivu elektromagnetického záření na zbraňové systémy a munici
IM	Insensitive Munitions	necitlivá munice
ITOP	International Test Operations Procedure	mezinárodní metodika zkoušek
LCEP	Life Cycle Environmental Profile	profil prostředí životního cyklu
LCSD	Life Cycle Standard Deviation	směrodatná odchylka pro životní cyklus
LCT	Lower Conditioning Temperature	dolní teplota temperování
LFT	Lower Firing Temperature	dolní teplota střelby
L_0		úzkopásmová amplituda
MCP	Minimum Charge Pressure	minimální tlak prachové náplně (pro uvízlé střely)
MO		Ministerstvo obrany ČR
MOP	Maximum Operating Pressure	maximální provozní tlak
NATO	North Atlantic Treaty Organization	Organizace Severoatlantické smlouvy

Zkratka	Název v originálu	Český název
NATOTerm	Official NATO Terminology Database	Oficiální terminologická databáze NATO
PDP	Projectile Design Pressure	konstrukční tlak střely
PMP	Permissible Maximum Pressure	maximální dovolený tlak
PP	Proof Pressure	zkušební tlak
PPMP	Projectile Permissible Maximum Pressure	maximální dovolený tlak střely
PSMP	Projectile Safe Maximum Pressure	maximální bezpečný tlak střely
SDP	System Design Pressure	konstrukční tlak systému
SET	Sequential Environmental Test	postupná zkouška vlivu prostředí
SF	Semi-Fixed	s nasouvatelnou nábojkou
SL	Separate Loading	odděleně nabíjený (dělený)
SMP	Safe Maximum Pressure	maximální bezpečný tlak
SRE	Solar Radiation Equivalent	ekvivalentní slunečnímu záření
STANAG	NATO Standardization Agreement	standardizační dohoda NATO
S3	Safety and Suitability for Service	bezpečnost a použitelnost
sd	Standard Deviation	výběrová směrodatná odchylka
UCT	Upper Conditioning Temperature	horní teplota temperování
UFT	Upper Firing Temperature	horní teplota střelby
USA	United States of America	Spojené státy americké
VTÚVM		Vojenský technický ústav výzbroje a munice

5.2 Definice

Níže uvedené definice jsou specifické pro tento standard a jsou zařazeny k usnadnění jeho použití. Další lze nalézt v NATOTerm¹ a ostatních souvisejících dokumentech.

¹ <https://nso.nato.int/natoterm>

dolní teplota střelby	<p>Teplota, na kterou jsou zkoušené náboje stabilizovány pro střelecké zkoušky za nízkých teplot. Poznámka: Teplota vychází z klimatické kategorie (dále jen „kategorie“), u které se předpokládá, že zde dojde k nejhoršímu případu studeného prostředí střelby, kterému bude zkoušený předmět během svého bojového nasazení vystaven.</p>
dolní teplota temperování	<p>Teplota, na kterou jsou zkoušené náboje stabilizovány pro nestřelecké (technické) zkoušky za nízkých teplot. Poznámka: Teplota vychází z kategorie, u které se předpokládá, že zde dojde k nejhoršímu případu studeného prostředí, kterému bude zkoušený předmět vystaven během skladování a přepravy.</p>
energetický materiál	<p>Látka nebo směs látek, které jsou schopny prostřednictvím chemické reakce velmi rychle uvolnit energii.</p>
hnací náplň	<p>Součást munice obsahující energetický materiál (EM), při jehož hoření vzniknou plynné produkty, které vymetou střelu z hlavně.</p>
horní teplota střelby	<p>Teplota, na kterou jsou zkoušené náboje stabilizovány pro střelecké zkoušky za vysokých teplot. Poznámka: Teplota vychází z kategorie, u které se předpokládá, že zde dojde k nejhoršímu případu horkého prostředí střelby, kterému bude zkoušený předmět během svého bojového nasazení vystaven.</p>
horní teplota temperování	<p>Teplota, na kterou jsou zkoušené náboje stabilizovány pro nestřelecké (technické) zkoušky za vysokých teplot. Poznámka: Teplota vychází z kategorie, u které se předpokládá, že zde dojde k nejhoršímu případu horkého prostředí, kterému bude zkoušený předmět vystaven během skladování a přepravy.</p>
naváděná dělostřelecká munice	<p>Takový druh dělostřelecké munice, který je schopný odchýlit se ze své dráhy, aby tak zpravidla reagoval na manévrování cíle nebo snížil vzdálenost jeho minutí. Poznámka: V hlavní děla se tyto náboje chovají jako klasická (konvenční) munice, kdežto při letu se svými vlastnostmi podobají řízeným střelám – mohou buď dodržovat standardní balistickou dráhu, nebo ne. Mohou být stabilizovány rotací nebo křídélky (aerodynamicky) a mohou být i opatřeny pomocným raketovým motorem. Pouhé použití zapalovače s korekcí směru dráhy letu, který nemůže provádět řízené navádění munice, na klasické střele jí neposkytne vlastnosti naváděné dělostřelecké munice (GLGM).</p>
necitlivá munice	<p>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.</p>
předběžné vystavení vlivům prostředí	<p>Vystavení munice zatížení posloupností jednoho nebo více vlivů prostředí (např. teplotě, vlhkosti vzduchu, rázu, vibracím) před provedením konkrétní zkoušky.</p>

stabilizace teploty	<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 inertního náboje, uvnitř upraveného pro měření, s tepelnými charakteristikami co nejvíce podobnými ostré municí. Doba stabilizace bude zpravidla požadována u nábojů jak bez obalu, tak v přepravních konfiguracích, a to při horkých a studených teplotních extrémech.</p>
střela	<p>Předmět vržený/vymetený prostřednictvím vnější síly a pokračující v pohybu na základě své vlastní setrvačnosti; příkladem je malorážová střela, dělostřelecká střela nebo puškový granát.</p>
teplota ekvivalentní slunečnímu záření	<p>Maximální hodnota teploty, které je EM (příp. součásti munice) vystaven v průběhu zkoušky slunečním zářením.</p> <p>Poznámka: Stanovení této hodnoty vyžaduje vystavení inertního náboje, uvnitř upraveného pro měření, v konfiguracích v obalu a bez obalu a s tepelnými charakteristikami co nejvíce podobnými vyráběné municí, parametrům zkoušky slunečním zářením, jak jsou definovány v příloze C tohoto ČOS.</p>
úplná munice	<p>Munice obsahující všechny taktické součásti (komponenty) včetně např. funkčního EM, elektronických součástí nebo pojistných a odjišťovacích ústrojí.</p>
zbraňový systém	<p>Zbraň a ty její součásti, které jsou potřebné pro její činnost.</p> <p>Poznámka: Obecně je to soubor zbraně, přidruženého odpalovacího prostředku nebo nosiče odpalujícího municí (platformy), příslušné munice a případně přídatného zařízení nutného pro odzkoušení, zamíření, odpálení a navedení munice.</p>

6 Všeobecná ustanovení

Zásady uvedené v tomto ČOS jsou platné pro dělostřeleckou a tankovou velkorážovou municí ráže větší než 40 mm (dále jen „munice“ nebo „náboj“) vyvíjenou a/nebo pořizovanou v rámci národních projektů i projektů vzájemné spolupráce mezi členskými státy NATO.

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/funkčních parametrů munice, ledaže by ze situace vyplynulo, že narušení spolehlivosti či funkční efektivity představuje bezprostřední bezpečnostní riziko pro uživatele nebo jiné osoby. Zjištěné údaje však mohou být využity k podpoře hodnocení těchto parametrů. ČOS se nezabývá kvalifikací (schvalováním způsobilosti) zapalovačů, která je řešena v ČOS 130014. Nezabývá se ani

minometnými náboji. Postupy vztahující se na GLGM budou integrovány do tohoto standardu až v jeho následujícím vydání.

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 bezpečnosti a použitelnosti (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 a možnou likvidaci výbušné munice.

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

Reprezentativní profily prostředí životního cyklu (LCEP) jsou znázorněny v příloze B tohoto ČOS jako postupové (vývojové) diagramy postupných zkoušek s postupy zkoušek stanovenými v příloze C a odůvodněním uvedeným v příloze A. 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 dělostřeleckou a tankovou municí. 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. Odchytky od profilů LCEP obsažených v tomto ČOS musí být odsouhlaseny národní autoritou. Zdůvodnění použité při přizpůsobení musí být zdokumentováno a uchováno jako součást souboru údajů o bezpečnosti munice (viz ČOS 130004, příloha C).

Profily LCEP pro každý druh munice jsou obsaženy v příloze B. Pro každý LCEP jsou použity dvě primární posloupnosti: jedna pro horká prostředí (s vysokou teplotou) a jedna pro prostředí studená (s nízkou teplotou).

Jestliže je během jakékoli části zkoušky identifikováno nebezpečí související s bezpečností, pak musí být provedena analýza poruch a přijata nápravná opatření. Ta mohou zahrnovat přepracování konstrukce nebo dodatečné zkoušky. Závažné nebezpečí nebo úprava konstrukce mohou vyžadovat opakování celé posloupnosti zkoušek.

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 povahy 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 vývoje munice a pokračuje po jejím nasazení. Data získaná během zkoušek S3 popsaných v tomto ČOS nemají být považována za výhradní zdroj dat umožňující hodnocení bezpečnosti. V potaz se musí vzít i další zdroje popsané níže.

7.2.1 Posouzení konstrukčních a zkušebních dat

Před vypracováním plánu zkoušek bezpečnosti se musí provést posouzení existujících bezpečnostních, konstrukčních a zkušebních dat. Posoudí se dokumentace vztahující se k požadavkům na municí, ke konstrukci, bezpečnosti a dřívějším zkouškám, aby se identifikovala potenciální nebezpečí a jejich příčiny. 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 bezpečnosti a musí být v souladu s národními předpisy z oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví.

Důkladně se posoudí veškeré údaje vztahující se ke zkoušené municí; zahrnou se data ze zkoušek bezpečnosti a funkčních vlastností na úrovni součástí i úplné munice (včetně konstrukčních a vývojových zkoušek).

7.2.2 Zpráva o hodnocení bezpečnosti

Zpráva o hodnocení bezpečnosti je formální dokument shrnující potenciální nebezpečí pro techniky provádějící vývojové zkoušky, který musí být předložen vývojovým subjektem zkoušejícímu ještě před zahájením zkoušek. Zpráva vymezuje bezpečnostní charakteristiky munice, identifikuje potenciální nebezpečí, hodnotí závažnost a pravděpodobnost rizika nehody u každého identifikovaného nebezpečí a doporučuje postupy a preventivní opatření pro snížení nebezpečí na přijatelnou úroveň rizika.

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 a potřebu řešit specifické národní požadavky, 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 nebo snížení její náročnosti. Odchytky od programu zkoušek pro hodnocení S3 musí být před zahájením zkoušek odsouhlaseny národní autoritou.

7.4 Úrovně zkoušek vlivu prostředí

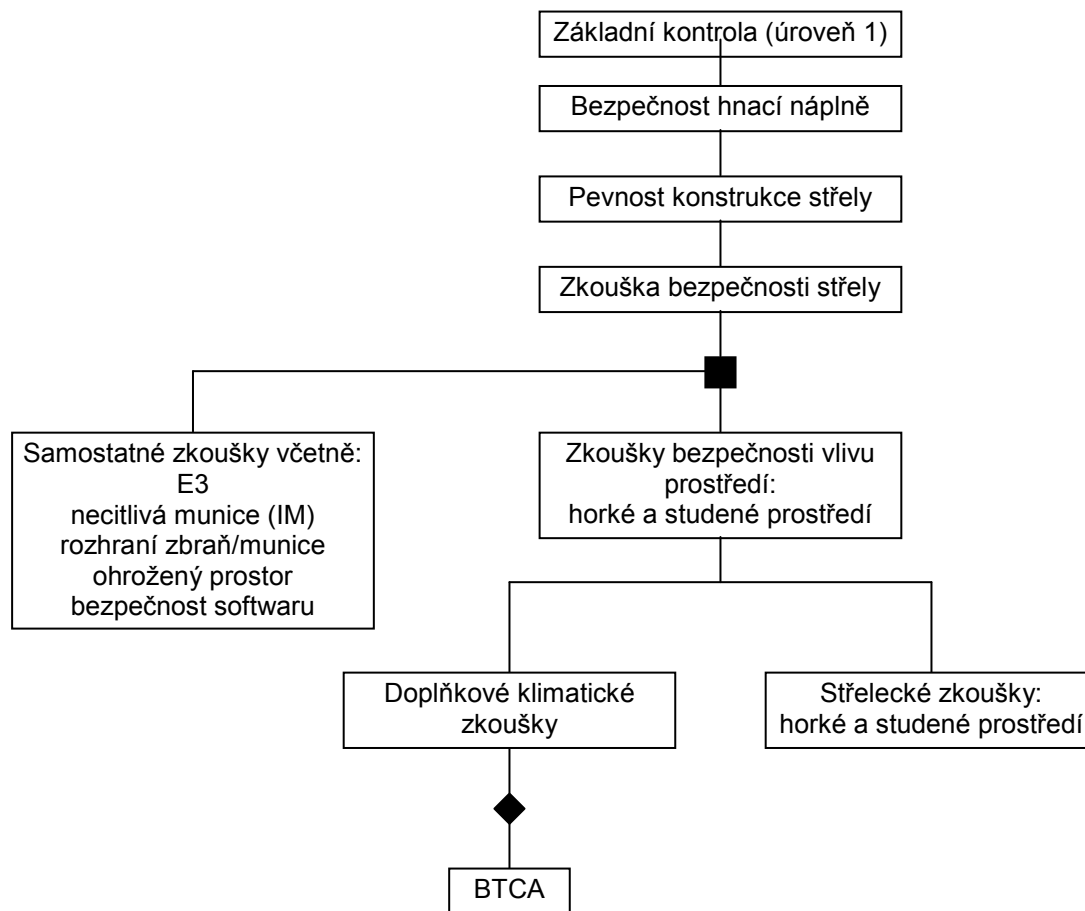
Úrovně zkoušek vlivu prostředí specifikované v tomto ČOS vycházejí z předpokládaných extrémních podmínek pro skladování, přepravu, manipulaci, údržbu a střelbu munice. Pro nasazení a vibrace a rázy spojené s leteckou přepravou mají být prostředí přizpůsobena na základě naměřených údajů. Faktory vlivu 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 dynamických zkoušek vycházejí z ČOS 999936 a ČOS 999902. Vlivy elektromagnetického prostředí jsou typicky 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, má být však zváženo riziko zavedení chybných způsobů poruch.

7.5 Koncept zkoušek

Zkoušení pro hodnocení S3 velkorážové munice vyžaduje řadu zkoušek funkčních/střeleckých, LCEP a samostatných zkoušek vlivu prostředí, jak je definováno v příloze B. Druhy zkoušek a kombinace prostředí se u různé munice liší. Obecný postup zkoušek je uveden na obrázku 1.

7.6 Aspekty bezpečnosti zkoušek

Výbušné materiály se během stárnutí mohou stát méně stabilními. Stárnutí se zhoršuje přítomností zvýšené teploty, přítomností látek především zásadité povahy, vlhkostí a vibračního/mechanického namáhání. Je proto nezbytné posoudit plánovanou posloupnost zkoušek a stanovit, zda posloupnost, včetně každého temperování a skladování, nevede k nepřijatelnému 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, vibrace a odrazy) na menší části, aby se zamezilo nárůstu teploty v munici a následným možnostem nežádoucích energetických reakcí. Je zásadní a závazné pořizovat u každého náboje záznam indikující dobu vystavení extrémní teplotě při celé posloupnosti zkoušek včetně všech dob temperování.



- Střední kontrola (úroveň 2)
- ◆ Úplná kontrola / BTCA (úroveň 3)

OBRÁZEK 1 – Obecný postup zkoušek bezpečnosti

7.7 Množství zkoušených vzorků

Množství zkoušených vzorků jsou diktována především minimálním počtem destruktivních zkoušek, jako jsou např. střelby, 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 následující zásady:

- a) materiál mající více než jednu konfiguraci nebo provozní stav a/nebo zbraňový nosič může vyžadovat větší velikost zkoušeného vzorku;
- b) 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 přiměřenost, se kterou nakládají s konfigurací, vstupním zatížením, potenciálními synergickými efekty, druhy a závažností nebezpečí a pravděpodobností výskytu nebezpečí. Zkoušky, které se mohou mezi sebou synergickým způsobem vzájemně ovlivňovat (např. vibrace/ráz nebo vibrace / klimatické vlivy), nesmí být z posloupnosti odstraněny;

- c) kromě množství doporučených v tomto ČOS může být potřebná další munice jako referenční vzorky nebo náhrada za municí poškozenou v průběhu zkoušky. Pro vyhodnocení a certifikaci postupů zkoušek může být pro zkoušky požadována i inertní munice. Inertní střely mohou být potřebné také pro střelecké zkoušky prachových náplní;
- d) 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, z důvodu snížení nákladů na zkoušky nahrazeny hmotnostními ekvivalenty s obdobnými tepelnými, strukturálními a dynamickými vlastnostmi.

Celkové množství zkoušené munice potřebné pro hodnocení S3 se mírně liší podle druhu munice. Minimální celkové požadované počty pro každý druh munice jsou uvedeny v příloze B.

Množství zkoušených vzorků může být přizpůsobeno za podmínky, že to je odpovídajícím způsobem zdůvodněno a odsouhlaseno národní autoritou.

7.8 Munice

Zkoušená střela, náboj nebo hnací náplň mohou pro umožnění střelb potřebovat další pomocnou municí. Musí to být zavedená munice vybraná z jedné výrobní série. Pokud není možné vybrat všechny vzorky z jedné série, mohou se využít další série zhotovené ze stejných součástí, stejným výrobním postupem a od stejného výrobce. Všechny zapalovače zvolené jako zkušební součást musí mít schválenou způsobilost dle ČOS 130014 pro zkoušenou municí.

Vývojovým subjektem má být poskytnut průkazný podklad, že výbušniny a hnací hmoty (střeliviny) použité v municí byly podrobeny hodnocení a mají schválenou způsobilost dle ČOS 137601.

Požaduje se jednoznačná identifikace každé součásti číslem, které bude použito v celém průběhu zkoušek.

Dle požadavku se před střelbou provedou měření munice a údaje se porovnají s výkresy a specifikacemi (takticko-technickými požadavky, technickou dokumentací).

Provede se vizuální kontrola veškeré munice, součástí a kovových dílů z hlediska poškození, prosakování, zhoršení technického stavu (porušení) a zřetelných výrobních vad. Rovněž se zkontroluje balení a značení munice, aby se zaručilo, že je v souladu se schválenými výkresy a specifikacemi/požadavky. Chybějící nebo poškozené balení se před zkouškami vibrací a hrubého zacházení doplní či nahradí.

Provedou se další kontroly munice na výrobní vady za použití nedestruktivních technik (magnetická defektoskopie, ultrazvuk nebo fluorescenční defektoskopie). Magnetická defektoskopie nemá být používána u ostré (funkční) munice, pokud není zaručeno, že při její aplikaci nevzniká žádné nebezpečí.

Před zahájením zkoušek S3 a v kontrolních bodech definovaných na příslušném obrázku v příloze B se pořídí rentgenografické snímky výbušnin a porovnají se s příslušnými standardy pro zjištění, zda nejsou přítomny trhliny, dutiny a jiné vady výbušniny nebo její neobvyklé stavy, které by mohly přispět k poruchám bezpečnosti. Rentgenografické snímky se vyžadují rovněž pro kontrolu kovových částí z hlediska jejich správného umístění, výskytu prasklin nebo jejich poškození a pro opatření

důkazu, že zapalovač je v neodjištěné (zajištěné) poloze. U zkoušek hrubého zacházení a přepravy se provede rentgenografie před zkouškou a po ní.

Vnitřní snímače tlaku (tlakoměry) nemají být uvnitř nábojek, které budou vystaveny vibracím nebo hrubému zacházení z důvodu možného porušení prachové náplně nebo zážehového rozněcovadla.

Jestliže se u jednotných nábojů (nebo s nasouvatelnou nábojkou) použijí vnější (piezoelektrické) snímače tlaku pro měření rozdílu tlaků, vyvrtají se do nábojnice otvory, které odpovídají umístění jednotlivých snímačů a umožní působení tlaku plynů na tyto snímače. Pro zajištění správné orientace nábojnice při nabití do zbraně se použije vhodný indikační systém.

7.9 Zbraň

Zvolí se zbraň, pro kterou je munice určena. Pokud je munice určena pro více než jednu zbraň (např. pro samohybnou, taženou, s automatickým nebo ručním nabíjením), posoudí se rozdělení střeľeb na všechny varianty. Musí být učiněna opatření, aby pro zkoušky uvedené v příloze D, kapitola D.5, byl k dispozici dostatečný počet hlavních s požadovanou mírou opotřebením (je-li to případné).

7.10 Řízení zkoušek

Všechny zkoušky se provedou se zkoušenou municí jednotně temperovanou na příslušnou teplotu (horní teplotu střelby UFT nebo dolní teplotu střelby LFT). Temperační teploty jsou monitorovány nejméně dvěma nezávislými měřicími zařízeními.

Před střelbou se posoudí rentgenografické snímky a výsledky kontrol každého náboje z hlediska abnormalit, které by mohly způsobit selhání. Při některých zkouškách rázů, vibrací a hrubého zacházení může dojít k poškození zkoušené munice. Taková munice bude střílena, jestliže je shledáno, že jednotky v poli ji budou schopny prohlédnout a na základě zběžné vizuální kontroly vyhodnotit poškození jako zanedbatelná a nebránící střelbě. Střelba jakékoli munice s abnormalitami však musí být vždy konzultována s vývojovým subjektem. Pokud taková munice nepostoupí do střeleckých zkoušek, musí být považována za nevyhovující v etapě zkoušek bezpečnosti.

V průběhu zkoušek se hlavně zbraní v souladu s ITOP 3-2-802A kontrolují periodicky a navíc v případech, kdy se vyskytnou nepředvídané události jako destrukce střely, prasknutí nábojnice nebo nečekaně vysoký tlak v nábojové komoře.

U dělostřelecké munice se vede střelba tak, aby střela dosáhla nejméně 75 % maximální doby letu nebo 75 % maximálního dostřelu s maximální hnací náplní. Důvodem je ověření bezpečnosti střely během dlouhých dob letu.

Zkoušky bezpečnosti hnacích náplní mají být u střel s pomocným raketovým motorem a s dnovým výtokem plynů, pokud jsou tyto střely standardně určeny pro použití se zkoušenou hnací náplní, prováděny v konfiguraci umožňující funkci uvedených prostředků pro zvýšení dostřelu.

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 dále v této kapitole. Příslušné kontroly a demontáže/rozebrání (dále jen „demontáže“) se provedou před každou

nedestruktivní zkouškou S3 a dále tehdy, když se má za to, že vystavení dané zkoušce mělo nepříznivý vliv na zkoušenou munici. Provede 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 hodnocení výchozího stavu pro následné kontroly. Navíc ke zkouškám úrovně 1 a úrovně 2 popsaným dále má počáteční vstupní kontrola zahrnovat základní referenční fotografie a fyzikální charakteristiky munice a balení. Odchyly od standardního výrobního typu mají být posouzeny národní autoritou pro rozhodnutí, zda zkoušený předmět je vhodný pro program zkoušek S3.

8.2 Úroveň 1 – základní kontrola

Základní kontrola spočívá ve vizuální kontrole veškeré zkoušené munice pro zjištění následujících skutečností (v uplatnitelném rozsahu):

a) stav přepravního obalu:

- fyzické poškození,
- stav prostředků pro vyrovnávání tlaku a těsnění,
- stav vysoušedel a indikátorů vlhkosti,
- stav vymežovacích (výplňových) prostředků,
- stav indikátorů rázů a teploty,
- značení obalů;

b) stav munice:

- fyzické poškození,
- indikace průsaků, netěsností nebo vypocování, vykvétání či vyprašování výbušnin,
- stav těsnění,
- stav pojistných a odjišťovacích ústrojí a zapalovačů,
- značení munice.

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. Zkušební zařízení má mít schopnost provádět rentgenografickou kontrolu při extrémně nízkých teplotách nebo co nejdříve po vyjmutí munice z temperační komory pro nízké teploty. Případná odchylka má být zaznamenána a odsouhlasena národní autoritou. Kontroly úrovně 2 mají zjistit následující skutečnosti:

a) stav zážehových rozněcovadel, zapalovačů (a všech dalších pojistných a odjišťovacích ústrojí, jsou-li použita) pro zaručení, že munice je bezpečná pro manipulaci a následné zkoušky;

- b) zkoušky elektricky iniciovaných zážehových rozněcovadel pomocí certifikovaného zkušebního zařízení obvodů s malým proudem nebo ohmmetru a elektronických zapalovačů prostřednictvím příslušného nastavovacího zařízení zapalovače pro zajištění, že munice je bezpečná pro manipulaci a následné zkoušky;
- c) indikace strukturálních poškození;
- d) kontrola hnacích hmot z hlediska prasklin nebo jejich rozpadávání (rozrušení). Tam, kde je to účelné, má být tato kontrola prováděna za nízké provozní teploty;
- e) poškození střely, zvláště její účinné náplně (včetně jednotky dnového výtoku plynů) – kontrola trhlin, dutin, vadné přilnavosti a vypocování (vykvétání). Tam, kde je to účelné, má být tato kontrola prováděna za nízké provozní teploty.

8.4 Úroveň 3 – úplná kontrola

Kontrola úrovně 3 zahrnuje kromě kontrol úrovní 1 a 2 také demontáž nebo překontrolování vnitřku munice (tj. BTCA). 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.

9 Souhrn programu zkoušek bezpečnosti a použitelnosti

9.1 Postupné zkoušky vlivu prostředí

Posloupnosti zkoušek pro odděleně nabíjené střely, hnací náplně a úplné náboje (včetně střel) jsou uvedeny v příloze B. Má být vyvinuto úsilí zabývat se všemi prostředními popsány v ČOS 999937, příloha A, která vycházejí z reprezentativního LCEP pro předmětnou velkorážovou municí. Při zkouškách pro hodnocení se používá úplná ostrá (funkční) munice s výjimkou případů zmíněných v konkrétních postupech. 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. Podklady a odůvodnění pro tyto zkoušky jsou uvedeny v příloze A, kapitola A.3. Parametry a rozsah zkoušek jsou popsány v příloze C.

9.2 Samostatné zkoušky

Přílohy C a D rovněž obsahují popisy samostatných zkoušek munice oddělených od postupných zkoušek vlivu prostředí (SET). Jsou závislé na životním cyklu.

10 Další zkoušky a hodnocení

Jako součást hodnocení S3 je požadována klasifikace nebezpečnosti, hodnocení IM a hodnocení bezpečnosti softwarového systému munice; podrobnosti o příslušných zkouškách nejsou však popsány v tomto ČOS, ale jsou uvedeny v jiných standardizačních dokumentech NATO (resp. ČOS, které je zavádějí do prostředí ČR).

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, se má při zkouškách a hodnocení zranitelnosti IM vzít v úvahu použití munice vystavené odpovídajícím vlivům prostředí.

Hodnocení bezpečnosti softwarového systému munice

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

Zkoušky bezpečnosti zapalovače

Tento ČOS předpokládá, že zapalovač již má schválenou způsobilost (kvalifikaci) a že žádné další zkoušky nejsou potřebné; pozornost je však třeba věnovat dokumentaci o schválení způsobilosti. Pokud je zapalovač integrální součástí střely, mají být výsledky schvalování jeho způsobilosti součástí souboru údajů o bezpečnosti munice.

Hlavním cílem hodnocení S3 rozněcovacího systému 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 elektromagnetických 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, elektrostatickými výboji (ESD) a blesky, což je požadováno pro prokázání elektrické bezpečnosti. Předpokládaná množství zkoušených předmětů jsou uvedena v příloze B, zásady zkoušek pak v příloze A, kapitola A.6, a příloze C, kapitola C.3.

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. Potřebné je i stanovení ohrožených prostorů.

Zkoušky pro schválení způsobilosti výbušnin

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

Zkoušky nebezpečnosti pro lidské zdraví

Příloha D, kapitola D.7, popisuje zkoušky a analýzy pro hodnocení potenciálních nebezpečí pro lidské zdraví představovaných konstrukčními prvky munice nebo jejich kombinacemi a použitím munice.

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 shromážděny do souboru údajů o bezpečnosti munice pro využití schvalující národní autoritou při posuzování celkové bezpečnosti a použitelnosti velkorážové munice.

(VOLNÁ STRANA)

PŘÍLOHY

Příloha A
(normativní)

Zásady provádění zkoušek bezpečnosti a použitelnosti

A.1 Úvod

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 vydáno schválení (certifikace) bezpečnosti. Tato omezení mohou limitovat vystavení určitým prostředím (klimatickým, dynamickým, elektromagnetickým atd.) a způsoby přepravy, případně definovat speciální postupy manipulace a obsluhy. Se vzrůstající náročností a rozsahem zkoušek bezpečnosti nejsou obecně vyžadovány vyhovující technické (výkonové) parametry munice. Jejich nedostatečná úroveň po vystavení zkušebními prostředím může ukazovat na potřebu dalšího šetření.

A.2 Základní principy

A.2.1 Velikosti zkoušených vzorků a statistické aspekty

Doporučení tohoto ČOS týkající se velikosti vzorků jsou spíše než na statistických aspektech založena na předcházejících zkouškách podobných zbraní a munice. Závažná nebezpečí jako funkce v hlavní nebo výstřel v důsledku přehřátí prachové náplně 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.2.2 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.2.3 Zkoušky se zvýšenou náročností

K získání přijatelné důvěry ve výsledky zkoušek bezpečnosti s relativně malou velikostí vzorků jsou v tomto ČOS předepsány zkoušky se zvýšenou náročností. 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 doporučené v tomto ČOS na možných (věrohodných) extrémních hodnotách. Odůvodnění pro specifická prostředí jsou uvedena v kapitole A.3 této přílohy.

A.2.4 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.2.5 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 dolní teplotu temperování LCT (bez rychlé změny teploty) pro zdůraznění prasklin v energetických materiálech a snadnější detekci defektů. V závislosti na hodnocených pravděpodobných způsobech poruch může být postačující teplota okolí. Pokud kontroly ukazují, že porucha pravděpodobně nastala nebo téměř k ní došlo, může být potřebné další šetření nebo zkoušky. Jestliže kontroly indikují, že existuje bezpečnostní rezerva a pravděpodobně nedojde k ohrožení bezpečnosti, získá se další důvěra v údaje.

A.2.6 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, může být potřebné další šetření nebo zkoušky.

A.3 Zásady provádění zkoušek vlivu prostředí

A.3.1 Všeobecná ustanovení

A.3.1.1 Profil prostředí životního cyklu (LCEP)

V průběhu svého 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.3.1.2 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 uvolnění bezpečnostních omezení.

Příloha A
(normativní)

A.3.1.3 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, tak i po nich. Extrémní teploty těchto kategorií (nebo SRE v posloupnosti pro horká prostředí) tvoří základnu pro temperační teploty všech mechanických prostředí určených k řešení logistických přesunů. Rovněž se předpokládá, že munice zůstane bezpečná a použitelná po skladování za extrémně studených podmínek kategorie C3, ale nezbytně by se nepředpokládaly její přesuny v průběhu nejstudnější 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. Standardní ustálené teploty temperování, které se použijí pro každou kategorii (pokud nejsou k dispozici běžně dostupné doplňující údaje), jsou uvedeny v tabulce A.1.

TABULKA A.1 – Teploty klimatických kategorií

Klimatická kategorie	Teplota skladování Mezní hodnoty temperování (°C)	Teplota střelby (°C) (viz POZNÁMKA 2)
A1/B3	71	63
A2/B2	63	56
A3	58	52
C0	-21	-19
C1	-33	-32
C2	-46	-46
C3	-51	-51

POZNÁMKY

- 1 Uvedené teploty platí pro ustálené temperování (za stálé teploty).
- 2 Teploty střelby se vztahují na střelby munice, která byla chráněna před přímým slunečním zářením. Jestliže bylo zjištěno, že existuje potenciál pro přímé vystavení slunečním paprskům, pak se důrazně doporučuje provést zkoušku vlivu slunečního záření pro stanovení maximální teplotní odezvy. Tato hodnota má být použita jako UFT.
- 3 Před použitím této tabulky se vyhodnotí bezpečné provozní teploty energetických materiálů, protože teploty v tabulce mohou překračovat bezpečné provozní podmínky těchto EM.

A.3.1.4 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 bez obalu, tak i v přepravních konfiguracích a při extrémních vysokých i nízkých teplotách. Jako alternativa může být použito standardní trvání 24 hodin pro munici bez obalu, 48 hodin pro munici v obalu a maximálně 72 hodin pro munici

Příloha A
(normativní)

na paletách od okamžiku, kdy byl vzduch kolem zkoušeného předmětu stabilizován na zkušební teplotu. Má se dát pozor, aby u žádné munice nedošlo k překročení bezpečné životnosti EM v důsledku jeho vystavení vícenásobnému zatížení při vysokoteplotním temperování.

A.3.1.5 Teplota SRE

Jako alternativa instalace solárních lamp do zkušební komory je pro usnadnění zkoušek u většiny zkoušek vlivu mechanických prostředí definována teplota SRE. Je to maximální hodnota teploty, na kterou se zahřeje EM (např. hnací náplň 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.1.6. 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.3.2 Zkoušky vlivu klimatických prostředí

Odůvodnění vystavení zkouškám vlivu klimatických prostředí jsou uvedena níže. Pokud se má použít pouze jedna konfigurace zkoušeného předmětu, musí to být ta nejméně příznivá, zpravidla munice bez obalu.

A.3.2.1 Cyklování za vysoké vlhkosti

Cyklování za vysoké vlhkosti a teploty se provádí za účelem stanovení odolnosti materiálu vůči vlivům horké vlhké atmosféry. Vlhkost může ovlivňovat charakteristiky hoření hnacích hmot nebo nadměrnou tvorbu doutnajících zbytků spalitelných nábojnic, podporovat vznik koroze nebo pronikat do styčných ploch mezi penetrátorem a vodicími elementy u podkaliberní munice, což vede k problémům při nabíjení munice do nábojové komory. 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.3.2.2 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. U většiny systémů je 28denní skladování za vysoké teploty a 3denní za nízké teploty považováno za dostatečné pro vyvolání termomechanického namáhání reprezentativního pro zatížení, ke kterému by mohlo

Příloha A (normativní)

dojít v praxi. Tyto doby trvání poskytují historicky zdůvodněnou dostatečnou důvěru v nejméně tříměsíční taktické skladování.

U dělostřelecké munice se doporučuje realizovat náročnější tepelné stárnutí. Za dostatečné pro zjištění počátečních příznaků degradace (vychází se z modelu předpokládajícího aktivační energii 70 kJ/mol) je považováno cyklování po dobu celkem 56 dní při vysoké teplotě odpovídající kategorii A1. To umožňuje uskutečnění počátečního hodnocení způsobů poruch a v případě potřeby úpravu modelu stárnutí.

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 za konstantní teploty 71 °C. Zbývající 28denní minimum je zachováno, protože stálá teplota stárnutí nebere v úvahu termomechanické namáhání. Kromě toho by mělo být poznamenáno, že laboratorní zkoušky stárnutí malých vzorků EM nezohledňují geometrii komponenty a mohly by tak být opomenuty některé potenciální způsoby poruch. 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.

Skladování za nízkých teplot

Zkouška skladování za nízkých teplot je určena ke stanovení jeho vlivů na municí. 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. Pokud by zkoušená munice mohla být citlivá na kolísání teploty, pak má být použit cyklus pro kategorii C2 nebo definovaný v LCEP.

Cyklování za nízkých teplot

Zkouška cyklování 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 za vysokých teplot

Zkouška skladování za vysokých teplot je určena k urychlení chemických degradačních mechanismů prostřednictvím periody konstantní zvýšené teploty. 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 plného vystavení slunečnímu záření. Tam, kde se lze domnívat, že aplikace teploty 71 °C vede k nereálné degradaci (např. u dvousložkových hnacích hmot), lze jako vhodnější alternativně použít konstantní teplotu 58 °C.

Příloha A
(normativní)

Podle Arrheniova vztahu bylo vypočítáno, že 9 dní zkoušení při 71 °C poskytne obdobný stupeň chemické degradace, jako lze očekávat při 28 teplotních cyklech A1 pro skladování a přepravu při aplikaci předpokládané aktivační energie degradačního mechanismu 70 kJ/mol. Teplota 58 °C vyžaduje delší dobu trvání 22 dní. Doba temperování u zkoušek vlivu mechanických prostředí nemá být započítávána, protože může být obtížné stanovit množství tepelné energie vstupující do munice a tedy modelovat ekvivalentní tepelnou degradaci, ke které pravděpodobně dojde v munici.

Použití této zkoušky musí být věnována velká péče, 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 A1 skladovací a přepravní (vyvolaný) cyklus nebo cyklus definovaný v LCEP.

Cyklování za vysokých teplot

Zkouška cyklování za vysokých teplot je určena ke stanovení vlivů skladovacích a provozních prostředí s vysokými teplotami na munici. Teploty spojené s touto zkouškou vycházejí z meteorologických teplot vzduchu kombinovaných se slunečním zářením. Za adekvátní pro zahrnutí maxima možných situací se považuje denní cyklus vyvolané teploty vzduchu pro podmínky skladování a přepravy pro kategorii A1 uvedený v ČOS 999933, část 2310/1. Pro jiná prostředí mohou být zváženy jiné podmínky skladování.

A.3.2.3 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/m² je odvozena z ČOS 999935.

Příloha A
(normativní)

A.3.2.4 Rychlá změna teploty

Zkouška nízkoteplotní rychlé změny simuluje přemístění teplé munice ze skladu nebo dopravního prostředku do extrémně studeného prostředí nebo obráceně. Skládá se z pěti cyklů teplotních změn mezi teplotami 21 °C a -51 °C. Při většině použití bude munice vystavena prostředí s rychlou změnou teploty ve svém logistickém 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. Rovněž extrémně nízké teploty, se kterými se munice setká v přirozeném prostředí, pravděpodobně přetrvávají déle, než je doba stabilizace teploty munice.

Zkouška vysokoteplotní rychlé změny simuluje buď rychlé stoupání z pouštního letiště do velké výšky (např. 8 km) v nevyhřívaném prostoru letounu, a/nebo shoz z letounu z velké výšky do pouštního prostředí. Rychlá změna spočívá v pěti cyklech rychlé změny mezi teplotou -5 °C a teplotou SRE pro municí bez obalu. Ve většině případů bude munice vystavena prostředí s rychlou změnou teploty ve svém logistickém obalu. Platí následující:

- a) teplota -5 °C odráží předpokládanou teplotu ve výšce 8 km, jak je uvedeno v ČOS 999933, část 2311/2;
- 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.3.2.5 Ponoření

Zkouškou (viz ČOS 999905, Metoda 307) se zjišťuje, zda voda během dočasného ponoření munice pravděpodobně pronikne těsněními, negativně působí na materiály a/nebo ovlivní technické parametry munice. Temperování munice na teplotu o 27 °C vyšší, než je teplota vody, reprezentuje vystavení slunečnímu ohřevu bezprostředně před ponořením a vyvolá mírný záporný rozdíl tlaků v municí (při ochlazení), čímž přispívá k potenciálnímu průniku vody. Požaduje se třicetiminutové ponoření do hloubky 1 m. Je třeba poznamenat, že zkouška není potřebná u některé tankové munice, u níž není pravděpodobné, že bude vystavena takovému prostředí s výjimkou nehodového scénáře, kdy se nepředpokládá, že munice bude následně střílena.

A.3.2.6 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 střídavým podmínkám vlhko–sucho–vlhko–sucho, a to po dobu 24 hodin v každém prostředí. Střídající se periody

Příloha A
(normativní)

vystavení solné mlže a vysušení zajišťují větší potenciál poškození než při nepřetržitém zatížení solnou atmosférou. Munice má být zkoušena ve své nejnáročnější konfiguraci, tj. vyjmuta ze svého přepravního/skladovacího obalu. Jestliže je pro hodnocení schopnosti použitých materiálů odolat korozivnímu prostředí vyžadován vyšší stupeň důvěryhodnosti, může být počet cyklů zvýšen. Je třeba si uvědomit, že neexistuje žádný vztah mezi zkouškou a jakoukoliv reálnou dobou vystavení prostředí se solnou mlhou, ale zkouška solnou mlhou indikuje mechanismy potenciální degradace spojené se slaným (přímořským) prostředím, blízkostí vodních zdrojů a solenými komunikacemi během zimních operací.

A.3.2.7 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.

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 a kolize mezi pohyblivými součástmi. Tento ČOS vyžaduje, aby munice byla zkoušena ve své nejnáročnější konfiguraci, tj. vyjmuta ze svého přepravního/skladovacího obalu, za použití nejnáročnějších parametrů expozice definovaných v ČOS 999905, Metoda 313, Postupy I a II.

A.3.2.8 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, což je konzistentní s Metodou 310, Postup I. 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 lijákových. Tento ČOS vyžaduje, aby munice byla zkoušena ve své nejnáročnější konfiguraci, tj. vyjmuta ze svého přepravního/skladovacího obalu.

A.3.2.9 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. Pokud LCEP identifikuje tvorbu ledu jako ohrožení pro municí, jsou tímto ČOS vyžadovány střední podmínky zatížení tvorbou ledu s municí v nejnáročnější konfiguraci, tj. vyjmutou ze svého přepravního/skladovacího obalu.

A.3.2.10 Plíseň

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

Příloha A

(normativní)

plísňě a jak v kladném případě může ovlivnit použití munice, se využije postup uvedený v ČOS 999905, Metoda 308. Pro zohlednění vzniku plísňě, 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.3.2.11 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 během svého životního cyklu setká nejčastěji, a aplikují se na municí bez obalu 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 bezpečnost munice.

A.3.2.12 Rychlá dekomprese v nákladním letadle

K rychlé dekompresi může dojít v důsledku ztráty přetlaku v kabině během nehodového děje v dopravním letadle. U velkorážové dělostřelecké munice má taková ztráta přetlaku negativní vliv především na zapalovače a těsnění. Zkouška má být prováděna s municí v obalu, aby se ověřilo, zda 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.3.3 Zkoušky vlivu dynamických (mechanických) prostředí

Tato část ČOS poskytuje odůvodnění pro dynamická prostředí, která pravděpodobně vyplynou z normálního použití munice v podmínkách typických prostředí nebo možné nesprávné manipulace během logistických a bojových operací. Úplná 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 °C pro studené prostředí (viz čl. A.3.1.3).

Seznam všech potenciálních částí LCEP je uveden níže.

Logistická přeprava**a) komerční**

- kolové vozidlo – nákladní automobil,
- železnice,
- nákladní loď;

b) vojenská

- kolové vozidlo (víceúčelové kolové vozidlo nebo jednonápravový přívěs),
- pásové vozidlo (v případě potřeby),
- letecká (vojenské nebo obchodní letadlo),
- námořní.

Taktická přeprava – bojová platforma (značné přizpůsobení – specifické pro danou platformu)**a) kolové vozidlo;**

- b) pásové vozidlo;
- c) letecká (letadlo s rotujícími nebo pevnými nosnými plochami);
- d) námořní.

A.3.3.1 Dynamika logistické přepravy (komerční)

Dynamika logistické přepravy kolovými vozidly

Přesun paletizovaného 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 uvedené 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 zahrnuty faktory konzervatismu. Vibrace pro obecný nosič mají být aplikovány po dobu ekvivalentní vzdáleností specifikovaným v ČOS 999937 ve způsobech dopravy pro komerční pozemní vozidla. Toto je první zkouška, která bude prováděna v posloupnostech zkoušek životního cyklu velkorážové munice uvedených v příloze B.

Dynamika logistické železniční přepravy

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

Dynamika námořní přepravy

U přepravy materiálu obchodními (nebo vojenskými) loděmi není vibrační zkouška zpravidla vyžadována, protože toto prostředí je ve srovnání s jinými vibračními prostředími v rámci LCEP relativně nevýznamné. Pokud je specifická zkouška vibrace lodí považována za nezbytnou, provede se v souladu s ČOS 999902, Metoda 401, příloha 7E, za použití vzdáleností uvedených v ČOS 999937 ve způsobech dopravy pro nákladní loď.

Pád při přepravě v obalu

Přepavní pádová zkouška (viz ČOS 999902, Metoda 414) 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. Doporučená výška pádu při zkoušce je 2,1 m. Na základě požadavků LCEP může být přizpůsobena, nemá však být menší než 1,5 m.

Bezpečnost při logistickém pádu z 12 m

Tato povinná zkouška bezpečnosti, jak je popsána v ČOS 130003, hodnotí bezpečnost munice při jejím vystavení volnému pádu, ke kterému může dojít během nakládání na loď. Zkouška se provádí samostatně, protože představuje nehodový scénář a neočekává se, že munice zůstane bezpečná pro použití.

A.3.3.2 Dynamika vojenské taktické přepravy

Vojenská přeprava může být dále rozdělena na logistickou a taktickou přepravu. První z nich se zabývá logistickými přesuny z místa vstupu na bojiště do polního

Příloha A
(normativní)

místa skladování. Druhá pak přesuny z místa skladování ke zbraňovému nosiči, třebaže je třeba poznamenat, že munice pro tažená děla nebude instalována ve zbraňovém nosiči a prostředí s mechanickými vlivy pro logistické a operační (provozní) scénáře budou podobná.

A.3.3.3 Dynamika vojenské pozemní přepravy

Přeprava vojenskými pozemními vozidly z místa dosažení bojiště (např. spřáteleného přístavu nebo letiště) do prostoru pro uskladnění může být uskutečněna jako přeprava upevněného (zajištěného) nákladu kolovými vozidly, přívěsy nebo pásovými vozidly. Ačkoliv lze předpokládat, že většina této přepravy bude uskutečněna po upravených nebo zpevněných komunikacích, určitá část se bude realizovat po horších cestách. Každé z těchto prostředí musí být řešeno u munice pro děla, samohybná děla a tanky a nemůže být nějak přizpůsobeno. Tabulka A.2 uvádí příklad jednoho potenciálního scénáře založeného na procentuálních podílech vzdáleností specifikovaných v ČOS 999937, u kterých se předpokládá, že jsou reprezentativní pro přepravu munice pro děla, samohybná děla a tanky vojenskými pozemními vozidly.

TABULKA A.2 – Vzdálenosti pro různé způsoby přepravy

Způsob přepravy	Procentuální podíl vzdáleností z ČOS 999937
Upevněný náklad – kolové vozidlo	70 % (minimálně 3 500 km; předpokládá se, že 1 000 km z nich bude v terénu)
Upevněný náklad – jednonápravový přívěs	10 % (minimálně 500 km)
Upevněný náklad – pásové vozidlo	20 % (minimálně 1 000 km)
POZNÁMKA Uváděné hodnoty jsou uvedeny pouze jako příklad, vždy se mají použít hodnoty stanovené v platném vydání standardu.	

Dynamika vojenské pozemní přepravy – kolové vozidlo

Vojenská pozemní přeprava munice jako upevněného nákladu kolovými vozidly zahrnuje jak složky vibrací, tak rázů, a pro úplné řešení vlivů prostředí vyžaduje individuální zkoušky. Rázové zkoušky upevněného nákladu se požadují zejména pro zjištění vlivů překonávání malých překážek v terénu kolovými a pásovými vozidly. Oba aspekty prostředí musí být propojeny, aby byly splněny požadavky na dynamické zkoušky valníku – jednotlivé složky nemohou být přizpůsobovány. 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 70 % vzdálenosti stanovené v ČOS 999937 (viz rovněž tabulka A.2). 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 00-35, Part 3. Počet rázů v této tabulce odpovídá 1 000 km přepravy.

Dynamika vojenské pozemní přepravy – přívěs

Vojenská pozemní přeprava v přívěsu může být řešena vibračními profily popsány v ČOS 999902, Metoda 401, příloha 7A, pro jednonápravový přívěs s použitím doby trvání ekvivalentní 10 % vzdálenosti stanovené v ČOS 999937 (viz rovněž tabulka A.2).

Dynamika vojenské pozemní přepravy – pásové vozidlo

Vojenská pozemní přeprava munice jako upevněného nákladu 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 20 % vzdálenosti stanovené v ČOS 999937 (viz rovněž tabulka A.2). Aspekty rázů spojených s tímto prostředím jsou zpravidla řešeny jinými zkouškami v posloupnosti, proto zde nejsou definovány žádné zvláštní požadavky.

Dynamika vojenské pozemní přepravy – volně ložený náklad

V některých případech je obvyklé přepravovat munici v omezeném množství nebo jako připravenou k okamžitému použití v tažném vozidle jako volně ložený náklad. To vyžaduje specifické zkoušky 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.3.3.4 Dynamika vojenské námořní přepravy

Dynamické prostředí námořní přepravy vojenskými plavidly se významně neliší od komerční přepravy, takže pro vojenské dopravní lodě nejsou potřebné žádné další zvláštní zkoušky za předpokladu provedení příslušných zkoušek uvedených v čl. A.3.3.1.

A.3.3.5 Dynamika vojenské letecké přepravy

Munice může být 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. Příležitostně může být munice pro děla, samohybná děla a tanky doplňována shozem padákem, kdežto všechny druhy munice mohou být v taktické situaci přepravovány jako zavěšený náklad.

Dynamika vojenské letecké přepravy – vibrace proudového letounu

Vlivy vibračního prostředí spojeného s letem se široce zabývají jiná vibrační prostředí v rámci LCEP, a není je nezbytně nutné podrobit zkouškám. 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 dělostřelecké 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.

Příloha A
(normativní)

Dynamika vojenské letecké přepravy – vibrace vrtulového letounu

Nejběžnějším vrtulovým nákladním letounem v rámci NATO je C130, jehož varianty s čtyřlístými a šestilístými vrtulemi jsou nejtýpější (pro čtyřlístou vrtuli základní kmitočet vrtulových listů $f_0 = 68$ Hz a pro šestilístou vrtuli $f_0 = 102$ Hz). Vibrační zatížení jsou u těchto letounů 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.

Dynamika vojenské letecké přepravy – vibrace vrtulníku

Velkorážová munice 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.3. 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 a 17 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.3 to bude vyžadovat rozdělení zkoušky rovnoměrně mezi jednotlivé kmitočty rotorových listů.

TABULKA A.3 – Parametry hlavních rotorů vrtulníků

Vrtulník	Hlavní rotor			
	Rychlost rotace (Hz)	Počet listů	Kmitočet rotorových listů f_1 (Hz)	Zkušební kmitočet S3 f_1 (Hz)
UH-1 (Huey)	5,40	2	10,80	11
CH-47D (Chinook)	3,75	3	11,25	
CH-46 (Sea Knight)	4,40	3	13,20	13
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	
CH-53E (Super Stallion)	3,00	7	21,00	21

Dynamika doplňování zásob shozem padákem

Zásoby munice pro děla a samohybná děla mohou být příležitostně doplňovány pomocí padáků, načež se předpokládá, že munice zůstane bezpečná a použitelná. U padáků může dojít k závadě vedoucí k příliš vysokým rychlostem dopadu; munice pak má zůstat pouze bezpečná pro likvidaci. Zásady pro každý takový scénář jsou uvedeny ve spojenecké publikaci AOP-20.

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. boční vítr) má být použita zvýšená rychlost 12,5 m/s. Toto prostředí může být simulováno volným pádem z 8 m podle ČOS 999902, Metoda 414, pokud není k dispozici konkrétní a ověřený důkazní materiál v opačném smyslu. Tato zkouška má být provedena jako postupná.

Pro shoz padákem vysokou rychlostí udává AOP-20, Test E5, dopadovou rychlost 27,4 m/s. Toto prostředí může být simulováno volným pádem ze 41 m podle ČOS 999902, Metoda 414, pokud není k dispozici konkrétní a ověřený důkazní materiál v opačném smyslu. Tato zkouška má být z důvodu velkého zatížení zkoušeného materiálu provedena jako samostatná.

Pro selhání padáku uvádí AOP-20, Test E5, dopadovou rychlost 45,7 m/s. Toto prostředí může být simulováno volným pádem ze 116 m podle ČOS 999902, Metoda 414, pokud není k dispozici konkrétní a ověřený důkazní materiál v opačném smyslu. Tato zkouška má být provedena jako samostatná, protože reprezentuje nehodový scénář.

Dynamika zavěšeného nákladu u vrtulníku

Munice může být přesunována vrtulníkem jako zavěšený náklad (v některých případech se označuje jako vertikální doplňování). Vibrační prostředí spojená se zavěšeným nákladem jsou typicky řešena jinými zkouškami v posloupnosti prostředí.

A.3.3.6 Dynamika taktické bojové platformy

Taktický přesun munice taktickou bojovou platformou bude zpravidla vyžadovat, aby munice byla uložena v pohotovostních ukládkách (schráncích), ale v případě taženého děla bude přesunována buď v tažném, nebo zabezpečovacím vozidle. V mnoha případech je dynamické prostředí vysoce specifické pro daný způsob nasazení a použitou bojovou platformu, a tak se doporučuje jeho přizpůsobení konkrétním podmínkám.

Dynamika taktické bojové platformy – tažené dělo

Pro tažené dělo bude munice typicky přesunována v tažném nebo zabezpečovacím vozidle. Za těchto okolností může být prostředí bráno jako podskupina taktické přepravy a nevyžaduje žádné další zkoušky. Pokud je však munice určena ke střelbě jak z tažené, tak samohybné platformy, použijí se ustanovení následujícího odstavce.

Dynamika taktické bojové platformy – tank a samohybné dělo

Je potřebné přizpůsobení prostředí s vibracemi a rázy, vycházející z naměřených dat, pro všechna ukládací místa, ačkoliv ČOS 999902, Metoda 401, příloha 7B, poskytuje obecná standardní vibrační spektra pro materiál v rychloúchytech věže nebo instalovaný ve věži a pro těžké vozidlo – materiál v úchytech nebo instalovaný

Příloha A (normativní)

na korbě. V některých případech mohou být zásoby munice uloženy na více místech, a tak se má celková vzdálenost uvedená v ČOS 999937 pro bojovou platformu rovnoměrně rozdělit mezi dvě zkoušky zmíněné výše. Při použití standardních parametrů a rozsahu zkoušek se předpokládá, že rázy jiné než vytvářené nabíjecím automatem budou řešeny dalšími zkouškami v posloupnosti zkoušek vlivu prostředí.

Pádové zkoušky bez obalu

Pádová zkouška munice bez obalu simuluje nehodové (náhodné) pády, ke kterým dojde během manipulace s takovouto municí, např. při jejím doplňování. Použité pádové výšky budou specifické pro LCEP. Minimální pádová výška je 1,5 m pro veškerou municí (představuje ruční manipulaci) a munice má po pádu zůstat bezpečná pro střelbu. Kromě toho mají být zváženy další pádové výšky pro ověření, že munice bude bezpečná pro likvidaci, jestliže dojde k jejímu pádu v průběhu nakládání do bojové platformy. Pokud dojde při této zkoušce k poškození munice v takovém rozsahu, že nemůže být vystřelena a poškození nevytváří nebezpečný stav, má být podrobena zkoušce při nižších pádových výškách k určení výšky pro všechny orientace pádů, při které munice nevykazuje žádný důkaz fyzického poškození.

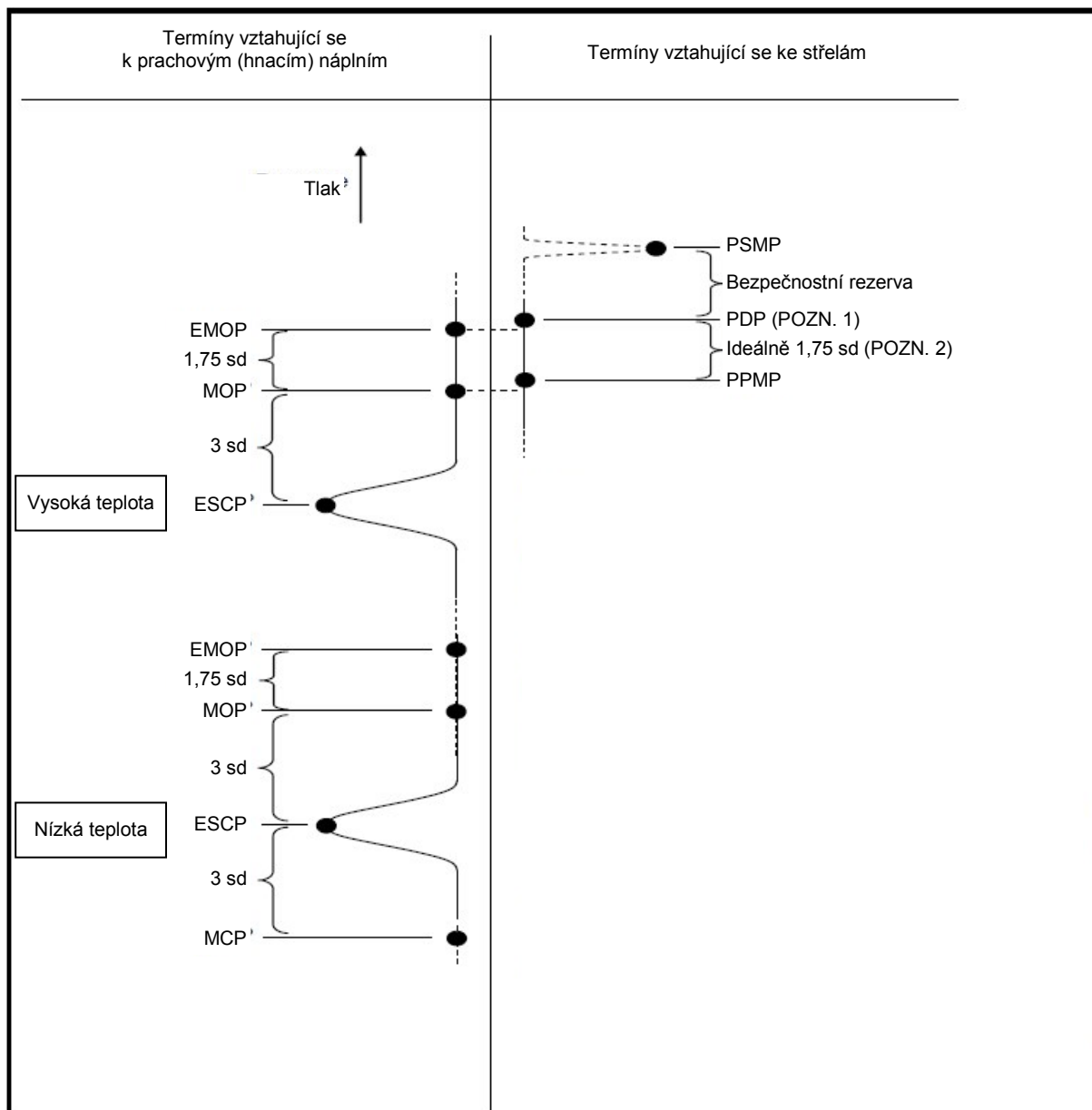
Cyklická zkouška automatického nabíjení

Jestliže bude munice používána s automatickým nabíjecím zařízením nebo manipulačním mechanismem, musí se změřit zrychlení, rázy, vibrace a jiná zatížení působící na municí a definovat parametry a rozsah přizpůsobených zkoušek. Jako alternativa může být munice vystavena cyklům v nabíjecím a/nebo manipulačním zařízením.

A.4 Zásady provádění střeleckých zkoušek

A.4.1 Úvod

Každý hlavnový zbraňový systém je v podstatě tlakovou nádobou. Jako u takového je u něj nezbytné prokázat, že je schopen udržet a následně uvolnit přetlak plynů vzniklých hořením hnací (prachové) náplně a uvést střelu do pohybu určeným způsobem bez vzniku nebezpečí pro osoby nebo techniku. To se prokazuje řadou střeleckých zkoušek prováděných za různých podmínek pro stanovení bezpečných provozních tlaků systému. ČOS 102501 obsahuje definice tlaků používaných při konstruování a zkoušení hlavní děl a uvádí metody používané při jejich hodnocení. Na obrázku A.1 je grafická interpretace termínů (a jejich vztahů) pro tlaky společně s jejich přibližnými vzájemnými vztahy podle ČOS 102501. Z důvodů snadnějšího použití a porovnání se standardy NATO jsou v tomto ČOS použity originální zkratky názvů tlaků a souvisejících veličin.



OBRÁZEK A1 – Tlaky a jejich vzájemné vztahy

POZNÁMKY K OBRÁZKU A1:

- 1 Konstrukční tlak střely (PDP) se může rovnat extrémnímu maximálnímu provoznímu tlaku, ale nemůže být nižší.
- 2 V ideálním případě má být maximální dovolený tlak střely (PPMP) o 1,75 výběrové směrodatné odchylky (sd) nižší než PDP a představuje minimální zkušební tlak (PP) střely. Je povolena mírná redukce PPMP pro přizpůsobení se nižšímu PP, ale naruší to bezpečnostní rezervu pro střelu. Hodnota PDP nemůže být posunuta.
- 3 Konstrukční tlak systému (SDP) a maximální dovolený tlak (PMP) systému jsou nižší než DP a PMP hlavně nebo odpovídají PDP a PMP střely. SDP může být roven extrémnímu maximálnímu provoznímu tlaku (EMOP), ale nemůže být nižší.
- 4 Toto schéma předpokládá konvenční tlakový profil hnací hmoty (prachu). U povrchově upravených nebo balisticky modifikovaných prachů nemusí být teplota, při které hrozí

Příloha A (normativní)

riziko překročení konstrukčních mezí střely, tou nejvyšší teplotou. Přesto však základním principem zůstává, že pravděpodobnost překročení PDP nemá být větší než 10^{-6} .

Tento ČOS se zabývá pouze municí, a tedy předpokládá, že hlaveň, závěr a další součásti systému již mají stanovená kritéria S3. Pro vyhodnocení S3 munice během vystřelení musí již být k dispozici meze DP a PMP systému zbraně. Meze tlaku systému mohou být určeny paralelně s konstrukcí konkrétní munice. V mnoha případech však může být pro jednu zbraň vyvíjeno několik muničních systémů. Je důležité dodržovat rozdíly mezi mezemi tlaku systému zbraně a mezemi tlaku systému munice. Ve všech případech musí být mezní hodnoty u munice maximálně na úrovni (nejlépe nižší) mezí pro zbraň.

Pro stanovení, kdy a kde vznikne maximální tlak, a pro identifikaci vhodných hlavních pro zkoušky, musí být rovněž známy profily opotřebení a únavy materiálu systému zbraně a křivka maximálního bezpečného tlaku (SMP) hlavně.

A.4.2 Hodnocení bezpečnosti střel

A.4.2.1 Mezní tlaky střely

U munice je pro střelu nezbytné vymezit obdobné mezní tlaky, jako je tomu u systému zbraně. Hodnoty PDP a PPMP se stanoví v průběhu konstrukce a vývoje.

Zkouška pevnosti konstrukce střely a zkouška bezpečnosti střely ve zbrani, popsané v příloze D tohoto ČOS, mají poskytnout minimální potřebné důkazy, že konstrukční řešení skutečně splňuje stanovené hodnoty.

A.4.2.2 Zkouška pevnosti konstrukce střely

Zkouška slouží k prokázání, že především u vnějších součástí střely nedojde v důsledku namáhání vyvolaných při působení tlaků o velikosti mezi PPMP a PDP k jejich trvalé deformaci nebo rozpadnutí. Pro účely této zkoušky musí být střely vyvinuté s energetickou nebo nebezpečnou náplní zkoušeny s inertní náplní.

Zkouška má stanovit pevnost střely při maximálním namáhání během střelby. Proto je důležité vyhnout se střelbě nábojů, které jsou ze své podstaty pevnější než průměrný statistický soubor, a doporučuje se vybrat málo odolné střely. Zásadním požadavkem však je, aby střely reprezentovaly celý soubor vyrobených střel.

Kritickými veličinami jsou tlak prachových plynů a jeho nárůst. Zkouška musí reprezentovat maximální namáhání bez překročení SDP. Pokud není dosaženo dostatečných tlaků, může být nezbytné zkoušku opakovat nebo deklarovat nižší PMP systému.

Zkouška má zjistit deformace střel, a proto má být co nejvíce střel dohledáno v terénu při jejich co nejmenším poškození.

Zvětšení průměru střely nemá být větší než rozdíl mezi minimálním konstrukčním průměrem vývrtu hlavně a maximálním konstrukčním průměrem střely. Zmenšení průměru střely nemá přesáhnout 0,5 % její ráže.

Střela se nesmí evidentně rozpadnout v hlavni nebo za letu (pokud s takovým záměrem není konstruována, např. u podkaliberních střel s oddělitelnými vodicími segmenty). Analýza po zkouškách má rovněž posoudit střely z hlediska přítomnosti jakýchkoli příznaků rozpadnutí, deformace, prasklin, vrypů a rozměrových změn. Rovněž musí být zkontrolováno správné zařezávání vodicí obroučky a jejího

Příloha A
(normativní)

případného sesmeknutí. Zkontrolují se i případné deformace hlavně. Veškerá zjištění musí být zdokumentována a posoudí se jejich přijatelnost.

A.4.2.3 Zkouška bezpečnosti střely v hlavni

Zkouška bezpečnosti střely v hlavni má u všech střel obsahujících energetické nebo nebezpečné materiály prokázat, že tyto materiály při namáhání vyvolaném PPMP neuniknou nebo nebudou reagovat v hlavni nebo těsně před jejím ústím.

Jestliže během zkoušky pevnosti konstrukce střely nebo jiné zkoušky zahrnující nebezpečné materiály byly získány dostatečné podklady, pak nemusí být nezbytná zvláštní zkouška.

Střely musí co nejvíce reprezentovat celkový soubor výrobků (nesmí být speciálně vybrány pro konkrétní potřebu).

Zkouška vyžaduje prvek předběžného namáhání nebezpečných materiálů, při kterém se má co nejrychleji vyvolat vznik jakýchkoli prasklin, narušení spojů, separace nebo rozpad na prach, k nimž mohou být materiály náchylné. Ačkoliv postupy zkoušek vlivu prostředí se používají, aby zajistily určité namáhání (zatížení), není to v tomto případě hodnocení vlivu prostředí. Má se zamezit nereprezentativní poruše materiálu, ale je nezbytné aplikovat určitou formu tepelného i mechanického rázu. Jestliže rozpad na prach nebo separace materiálů mohou zvýšit nebezpečí, budou rovněž vyžadovány vibrace, nárazy nebo jiná cyklická namáhání.

Prachové náplně pro tuto zkoušku mají vytvořit PPMP. Jestliže střední hodnota tlaku klesne pod PPMP, pak se deklarovanou PPMP má stát tato střední hodnota nebo se musí přidávat další náboje, dokud není dosaženo střední hodnoty PPMP.

Velká část hodnocení této zkoušky je stejná jako u zkoušky pevnosti konstrukce střely s dohledáním střel v terénu pro kontrolu. Stejně jako při strukturální kontrole mají být některé střely, zvláště s náplní trhaviny, dálkově demontovány (otevřeny) a zkontrolovány z hlediska distribuce náplně (např. vzniku centrální dutiny – lunkru), její deformace a příznaků částečného vzplanutí. Opět musí být veškerá zjištění zdokumentována a posouzena jejich přijatelnost.

Nižší z mezních tlaků mezi DP systému zbraně a PDP, stejně jako mezi PMP systému zbraně a PPMP, se stanou mezními tlaky systému – SDP a PMP. Jakmile jsou jednou tyto mezní hodnoty stanoveny, použijí se následně při posuzování bezpečnosti prachových (hnacích) náplní. Rovněž se mohou využít jako hraniční hodnoty pro přejímání výrobních dávek a zkušební střelby.

DP a PMP mají pro UFT i LFT ukázat, jak může teplota měnit způsob reakce materiálu na tlak. Některé materiály se při extrémně nízkých teplotách mohou stát křehkými a projeví se u nich poruchy (nesprávné funkce), kdežto při vysokých teplotách jsou bez poruch, i když tlaky vytvářené prachovou náplní mohou být mnohem vyšší. Při LFT nemusí být možné stanovit skutečné hodnoty DP nebo PMP. Ve většině případů se tlaky prachových plynů používají pro předběžná stanovení; DP se pak vypočítá jako střední hodnota tlaku při LFT plus 4,75 sd a PMP jako střední hodnota tlaku při LFT plus 3 sd. Tento způsob stanovení se často využívá i při UFT a kvůli nedokonalostem statistiky může být zdrojem zmatečných výsledků při hodnocení bezpečnosti prachové náplně.

Příloha A
(normativní)

Někdy dochází k situacím, zvláště u jednotné munice, že nábojnice je kritická pro utěsnění systému a bude rovněž vyžadovat posouzení pevnosti konstrukce, přičemž může mít vliv na mezní tlaky systému.

A.4.3 Hodnocení bezpečnosti prachových náplní

Pro zajištění úplnosti každého hodnocení S3 velkorážové munice musí být zajištěny důkazy následujících prvků bezpečnosti systému prachové (hnací) náplně:

- a) správný zážeh (přijatelné zpoždění zážehu);
- b) žádné příznaky nepravidelností ve vztahu tlak–čas;
- c) žádný nepřijatelný (záporný) rozdíl tlaků za střelou;
- d) předvídatelné technické a funkční parametry v celém požadovaném teplotním rozsahu;
- e) malá možnost překročení PMP;
- f) nepravděpodobná možnost překročení SDP.

Výše uvedené důkazy mohou být shromážděny při všech střeleckých zkouškách v průběhu vývoje a schvalování způsobilosti (kvalifikace) munice. Avšak úvodní a konečné zkoušky bezpečnosti systému prachové náplně, popsané v příloze D tohoto ČOS, mají zajistit systematický a objektivní zdroj požadovaných důkazů.

A.4.3.1 Úvodní zkouška bezpečnosti systému prachové náplně

Úvodní zkouška bezpečnosti systému prachové náplně je zaměřena na získání důkazu o správných a přijatelných technických a funkčních parametrech systému prachové náplně v požadovaném teplotním rozsahu. Jestliže jsou k dispozici dostatečné údaje z alternativních zkoušek, pak tato zvláštní zkouška nemusí být nezbytná.

Zkouška vyžaduje bezdýmný prach ze dvou výrobních dávek (sérií) a použití jedné hlavě, zpravidla nové, ale po prokázání, že poskytuje předpokládaný maximální tlak. U klasických (nechromovaných) hlavě to může být vyjádřeno jako hlavě s minimálně 95% zbývající dobou opotřebení.

Hlavě zbraně je provrtána, aby se umožnilo dynamické zaznamenávání tlaku v nábojové komoře zajišťující u každé rány záznam tlaku v závislosti na času. Je-li to možné, tlak se měří u čela závěru a těsně za dnovou částí vložené/usazené střely. V případě požadavku může být hlavě navrtána pro měření tlaků podél své délky pro doplnění údajů o tlaku v závislosti na vzdálenosti od nábojové komory. To je však zřídka specifikováno a je to považováno za potřebné pouze u zbraní s neobvyklým profilem hlavě nebo mimořádně malou předpovězenou bezpečnostní rezervou.

Ověřit z hlediska jakýchkoli nepravidelností se mají závislosti tlaku na času, údaje o době do dosažení maximálního tlaku a času, do kterého střela opustí hlavě. Velká časová zpoždění, která by mohla být klasifikována jako zpožděný výstřel (nominálně více než 300 ms pro nepřímou střelbu a 100 ms pro přímou střelbu), nebo nepravidelné doby do dosažení maximálního tlaku či opuštění hlavě jsou považovány za nepřípustné a budou vyžadovat další vyšetřování a možné přepracování konstrukce.

Rozdíly tlaků se získají současným měřením vztahu tlak–čas u čela závěru a těsně za dnovou částí vložené střely. Záporný rozdíl tlaků vzniká, když v nějakém

Příloha A
(normativní)

okamžiku historie tlak–čas je tlak v přední části nábojové komory (za dnovou částí střely) vyšší než tlak v její zadní části (u čela závěru). Je to potenciálně nebezpečný stav, který je příznačný pro oscilující tlakovou vlnu v nábojové komoře. Při výstřelu bude počáteční výskyt záporného rozdílu tlaků pozorován na grafu tlak–čas v okamžiku před dosažením tlakového maxima. Může to být následováno výkyvy do kladného, záporného a pak kladného rozdílu tlaků. Maximum počátečního záporného rozdílu tlaků je obvykle nejvýznamnější, protože k němu dochází před pohybem střely. Pohyb střely umožní expanzi plynů a zmírnění každého záporného rozdílu tlaků.

Pro zjištění/stanovení závislosti teplota–tlak se náboje střílí vytemperované na přiměřenou teplotu. Minimálně to má být UFT, LFT a nominální teplota okolí (21 °C). Tato data mohou být použita pro výpočet teplotních oprav u munice. Střelby při konečné zkoušce bezpečnosti systému prachové náplně se budou provádět s náboji temperovanými na teplotu, která konzistentně poskytuje nejvyšší tlak. Pokud taková teplota neexistuje, potom může být nezbytné provést konečnou zkoušku bezpečnosti systému prachové náplně s náboji temperovanými na UFT, LFT a nominální teplotu okolí.

A.4.3.2 Konečná zkouška bezpečnosti systému prachové náplně

Konečná zkouška bezpečnosti systému prachové náplně je specificky určena k tomu, aby umožnila použití metod analýzy rozptylu (ANOVA) k odhadu střední hodnoty a rozdělení tlaku za extrémních provozních podmínek (ESCP). Pro relativně snadný výpočet a nestranný odhad musí soubor dat obsahovat rány (náboje) rovnoměrně rozdělené mezi dvě hlavní, dvě série prachových náplní a dvě samostatné nástřelky. Mohou být zavedeny i jiné podmínky, jako je teplota, ale bude to komplikovat výpočty a vyžadovat další rány.

Historicky bylo rozhodnuto, že minimální počet ran vystavených každému specifickému souboru podmínek je sedm. Proto tedy minimální struktura zkoušky obsahuje 56 ran rozdělených dle tabulky D.1 v příloze D tohoto ČOS.

Alternativně může být, za předpokladu normálního rozdělení, odhadnut celkový střední tlak a rozptyl. Statistická konfidence však touto alternativní metodou nemůže být přesně vypočítána a je obtížnější detekovat vlivy různých podmínek, zvláště změny výrobních sérií prachu. Vyžaduje také podstatně více ran k dosažení spolehlivého odhadu a jasně vymezený systém výrobních kontrol od série k sérii.

Primární funkcí odhadu střední hodnoty a rozdělení ESCP je stanovit, zda možnost překročení PMP je nepatrná a možnost překročení SDP nepravděpodobná. Z hlediska rizika pro zbraňový a muniční systém je to stejné – pravděpodobnost překročení PMP nemá být u prachové náplně větší než 10^{-3} a pravděpodobnost překročení SDP nemá být větší než 10^{-6} při extrémních provozních podmínkách. Tlaky spojené s těmito pravděpodobnostmi se označují jako maximální provozní tlak (MOP) a extrémní maximální provozní tlak (EMOP) a platí:

$$\text{MOP} \leq \text{PMP},$$

$$\text{EMOP} \leq \text{SDP}.$$

Dále jsou za platné považovány vztahy:

$$\text{MOP} = \text{střední hodnota ESCP} + 3 \text{ sd},$$

Příloha A
(normativní)

$EMOP = \text{střední hodnota ESCP} + 4,75 \text{ sd.}$

Konečná zkouška bezpečnosti systému prachové náplně vyžaduje zaznamenat tlaky představující extrémní provozní podmínky. Prachové náplně mají být vytemperovány na teplotu vytvářející nejvyšší tlak. Dále se doporučuje použití nových hlavních nebo hlavních s minimálně 95% zbývajícím dobou opotřebení (u chromovaných hlavních, kde opotřebení není tak značné, může být jejich hodnocení volnější). Některé hlavně však mohou být náchylné k anomálním jevům, kdy hodnoty tlaků mohou postupně s počtem ran narůstat na extrémní maxima. V takových případech mohou být vybrány hlavně blížíící se stavu se svým extrémním maximem, nebo častěji se k výsledkům pro střední hodnotu ESCP, MOP a EMOP přidá opravný graf extrémního maxima.

A.4.4 Další zkoušky

Kromě základních zkoušek bezpečnosti existují další zkoušky, které jsou požadovány k prokázání bezpečnosti munice při střelbě. Jsou to zkouška bezpečnosti v opotřebené hlavni, zkoušky mezilehlých pásmových náplní a zkoušky pro hodnocení uvízlých střel v hlavni.

A.4.4.1 Zkouška bezpečnosti v opotřebené hlavni

Tato zkouška je doplňková ke zkoušce pevnosti konstrukce střely a zkoušce bezpečnosti střely ve zbrani a ověřuje vlivy změny v zatížení (namáhání) působící při výstřelu na střelu, jakmile dojde k opotřebení nebo erozi hlavně.

Opotřebená hlaveň je definována jako hlaveň, jejíž úroveň opotřebení/eroze naplňuje podle platných předpisů nebo specifikace vývojového subjektu kritéria nepoužitelnosti. Opotřebením se rozumí pravidelné ubývání kovu z vývrtu v důsledku střelby, což může vést k obvodovému zvětšení průměru vývrtu nebo k jeho ovalitě. Eroze je nepravidelné ubývání kovu z vývrtu vlivem střelby a obvykle ji lze pozorovat u chromovaných hlavních. Požaduje se hlaveň s minimální zbývajícím dobou životnosti, jak je to definováno kritériem nepoužitelnosti, což slouží pro přiblížení se mezi nepoužitelností, ale ne jejímu dosažení.

První část zkoušky se má provádět s inertními střelami, které se po střelbě dohledají v terénu. Tyto střely se změří a překontrolují stejným způsobem jako u zkoušky pevnosti konstrukce střely. Jestliže se má za to, že střela ještě zůstává bezpečná pro střelbu, vystřelí se následně řada ostrých střel a překontroluje se stejně jako u zkoušky bezpečnosti střely v hlavni (včetně dohledání, je-li to účelné). Kritéria hodnocení mají být tatáž jako při zkoušce bezpečnosti střely v hlavni.

Použitá prachová náplň je ekvivalentní náplni, která by dosáhla PMP při obou teplotách UFT a LFT v nové hlavni, protože je nepravděpodobné, že PMP bude dosaženo v opotřebené hlavni.

A.4.4.2 Zkoušky mezilehlých pásmových náplní a zkoušky pro hodnocení uvízlých střel

Zkoušky mezilehlých pásmových náplní a zkoušky pro hodnocení uvízlých střel mohou být vyžadovány u modulárních nebo vícepásmových náplní, zvláště obsahují-li více druhů prachů. Není dána konkrétní struktura zkoušky, přesto se pro každý scénář doporučuje minimálně 10 ran při každé teplotě.

Příloha A
(normativní)

Při zkouškách bezpečnosti vícepásmových náplní se obvykle prověří jenom náplň pro nejvyšší pásmo. Pro všechna pásma se však vyžadují dostatečné bezpečnostní informace obdobné údajům generovaným úvodní zkouškou bezpečnosti systému prachové náplně. Mohou pocházet z vývojových zkoušek, ale musí být dostupné. Náplně pro určitá pásma mohou být citlivější k záporným rozdílům tlaků nebo extrémním zpožděním zážehu než náplně pro nejvyšší nebo nejnižší pásmo.

Může existovat pásmová náplň, která vykazuje prudší nárůst tlaku než pásmová náplň s maximálním tlakem. V takovém případě může být potřebné některé zkoušky bezpečnosti střely opakovat jak s náplněmi s nejprudším nárůstem tlaku, tak s maximálním tlakem.

Uvzlé jsou střely, které neopustí hlaveň zbraně po zážehu prachové náplně. Uzavřené (utěsněné) prachové plyny zůstávají závažným nebezpečím až do okamžiku, kdy mohou být z hlavně tyto zplodiny bezpečně odvedeny, čehož může být nesnadné dosáhnout. Uvzlé střely se obvykle vyskytují při použití nejnižší pásmové náplně za podmínek LFT. Ze střeleb při tlacích odpovídajících LFT se u náplní s nízkými tlaky požaduje důkaz dosažení přiměřeného rozpětí tlaků (např. 3 sd).

A.5 Zásady provádění zkoušek systémového rozhraní

Požadují se rovněž důkazy o bezpečném nabití munice. Toho se dosáhne prostřednictvím řady zkoušek, které byly sestaveny v průběhu praxe. Jsou to především zkoušky vypadnutí střely z přechodového kužele, nabití/vybití a zkoušky rázů při automatickém nabíjení (viz čl. A.3.3.5). Ačkoliv mohou být klasifikovány jako zkoušky vlivu mechanických prostředí, z velké části po vyhodnocení prostředí při nabíjení vyžadují, aby náboj byl vystřelen.

A.5.1 Vypadnutí střely z přechodového kužele

Vypadnutí z přechodového kužele je typické pro odděleně nabíjené střely, u kterých existuje možnost jejich vypadnutí na prachovou náplň při střelbě velkými náměry, a to s katastrofálními následky. Vypadnutí souvisí s nesprávným zaražením. Vyskytly se však případy, kdy vypadnutí bylo důsledkem nekompatibility mezi vodící obroučkou střely a přechodovým kuzelem hlavně. Všechny nově vyvíjené odděleně nabíjené střely mají být přezkoušeny pro stanovení charakteristik usazení/dosednutí střely. Vypadnutí střely z přechodového kužele může být rovněž zjištěno metodou popsanou v ITOP 4-2-802.

A.5.2 Nabití/vybití náboje (cykly)

Zkouška se provádí pro poskytnutí záruky, že náboj je schopen nabití a vybití bez toho, že by se vzpříčil v nábojové komoře a/nebo rozpadl při vybíjení. Typicky je náboj před vystřelením podroben až třem cyklům nabití do nábojové komory a následného vybití. Obvykle se provádí pouze hodnocení za teploty okolí, ačkoliv se mají vzít v úvahu dopady při extrémních teplotách.

A.5.3 Iniclace z přehřátí v horké zbrani

Účelem zkoušky/hodnocení v horké zbrani je stanovit teplotu a dobu, při kterých pravděpodobně dojde u munice k iniciaci z přehřátí při jejím nabití do horké nábojové komory, a tlaky vznikající při tomto ději.

Příloha A (normativní)

Střelba munice dlouhou sérií ran nebo vysokou rychlostí může vést k zahřátí zbraně postačujícímu k vyvolání výstřelu z přehřátí, pokud náboj zůstane delší dobu v nábojové komoře (např. při selhané). U střely naplněné trhavinou může při jejím ponechání v horké hlavni dojít k výbuchu z přehřátí s detonací nižšího řádu, což povede ke zničení zbraně a možnému usmrcení či zranění obsluhy. Kromě toho se může výbušná náplň roztavit s možným prosakováním nebo jinými účinky. U prachové náplně nabitě do horké zbraně může v závislosti na teplotě stěny nábojové komory, rozptýlení tepla a konstrukčním řešení náplně dojít k její iniciaci z přehřátí. V extrémních případech by se mohla spalitelná nábojnice při svém nabití a před uzavřením nábojové komory vznítit, případně může dojít k jejímu vznícení při pobytu v nábojové komoře. Při dané teplotě je doba potřebná k iniciaci z přehřátí u střely zpravidla podstatně delší, než je tomu u prachové náplně – u prachové náplně to může být v řádu několika minut.

Iniciace z přehřátí v horké zbraně se typicky hodnotí na základě výsledků zkoušek zahřátí zbraně a zkoušek ve zmenšeném měřítku pro stanovení teploty vznícení EM použitých v munici. Zkouška se provede, pokud je považována za nezbytnou.

A.6 Zásady provádění samostatných zkoušek bezpečnosti

A.6.1 Vlivy elektromagnetických prostředí

A.6.1.1 Nebezpečí vlivu elektromagnetického záření na zbraňové systémy a munici (HERO)

Tato zkouška hodnotí bezpečnost elektricky iniciovaných prostředků (EID), elektricky rozněcovatelných prostředků (EED) nebo elektronických pojistných a odjišťovacích ústrojí (ESAD) a přidružených roznětných vedení úplné munice, jsou-li vystaveny vlivu prostředí s elektromagnetickými vlivy, se kterými se mohou setkat během období od uskladnění zbraňového/muničního systému až po použití či likvidaci munice. Úrovně mají zahrnovat požadavky z hlediska skladování, použití a přepravy.

A.6.1.2 Elektrostatický výboj (ESD)

Zkoušky hodnotí bezpečnost munice při jejím vystavení ESD, s jakým se např. setká při manipulaci a přepravě vrtulníkem.

A.6.2 Nebezpečí pro zdraví

Zkoušky přetlaku vzdušné rázové vlny, impulzního hluku a toxicity jsou prvořadými zkouškami zaměřenými na kontrolu tlaku, úrovně hluku a toxických plynů vytvářených prachovou náplní, které unikají z hlavně zbraně při výstřelu. Přesné provedení těchto zkoušek se bude lišit v závislosti na zbraňové platformě a provozních požadavcích (např. na blízkosti obsluhy a dalších osob). Zkoušky se mohou provádět jednotlivě, ale typicky se kombinují a provádějí souběžně s jinými zkouškami.

A.6.2.1 Akustická energie (přetlak vzdušné rázové vlny a impulzní hluk)

Přetlak v čele vzdušné rázové vlny a impulzní hluk se obvykle měří při střelbě při MOP za teploty okolí. Jestliže jsou výsledky hraniční nebo je identifikován vliv teploty, má být měření opakováno při ESCP nebo při tlaku, u kterého se předpokládá, že poskytne nejvyšší přetlak vzdušné rázové vlny. Tlak a hluk se měří ve standardních pozicích obsluhy, v předem stanovených vzdálenostech od ústí

Příloha A
(normativní)

hlavně a od závěru a se zbraňovou platformou ve všech standardních palebných konfiguracích. Munice se zpravidla střílí při minimálně třech náměrech hlavně. Další informace, týkající se popisu a fyzikálního měření jednotlivých impulzů nebo série impulzů zvuku, jsou obsaženy v ČSN ISO 10843.

A.6.2.2 Zplodiny hoření u munice

Toxicita se rovněž zpravidla měří za standardních podmínek, i když může být potřebné přezkoušet i prachové náplně za nízkých teplot a tlaků z důvodu rozdílného utěsnění, kterého může být za těchto podmínek dosaženo. Povýstřelové zplodiny obsahují škodlivé chemické látky jako CO, CO₂, SO₂, HCN, NO a NO₂, stejně jako toxické částice (např. olova nebo chromu) nebo organické látky (např. radikály), vzniklé nedokonalým shořením prachové náplně, které mohou být pro osoby nebezpečné. Tyto toxické látky jsou obvykle modelovány na základě složení náplně a v případě potřeby jsou nejnebezpečnější z nich měřeny v průběhu střelby. Měření mají být prováděna ve standardních pozicích obsluhy, v předem stanovených vzdálenostech od ústí hlavně a od závěru a se zbraňovou platformou ve všech standardních palebných konfiguracích. Jestliže má zbraňová platforma ejektor hlavně, měření se mají provést se zařízením v činnosti i v nečinném stavu. Toxicita může být vyhodnocena analytickými metodami, a to při měřené rychlosti střelby.

Příloha B
(normativní)

Program zkoušek bezpečnosti a použitelnosti

Tato příloha obsahuje souhrnné programy zkoušek S3 pro velkorážovou munici ráže větší než 40 mm. Každý program je prezentován ve formě postupových diagramů zkoušky a tabulek množství zkoušených předmětů. Hodnocení S3 vyžaduje řadu SET, funkčních/střeleckých zkoušek a samostatných zkoušek vlivu prostředí. Celková množství munice pro postupné a samostatné zkoušky jsou uvedena v tabulkách B.1 a B.2. 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. V této příloze jsou obsaženy doporučené postupné kroky SET; jak velikosti zkoušených vzorků, tak prostředí mohou být přizpůsobena na základě LCEP zkoušené munice.

TABULKA B.1 – Množství zkoušených předmětů pro SET

Druh munice	UCT/UFT			LCT/LFT		
	SET	BTCA	Střelba	SET	BTCA	Střelba
SL střely (bez zapalovače)	60	2	58	60	2	58
SL střely (se zapalovačem)	32	2	30	32	2	30
SL prachové náplně	60	2	58	60	2	58
F/SF dělostřelecké náboje	60	2	58	60	2	58
F/SF tankové náboje	60	4	56	60	2	58

B.1 Velikosti vzorků pro zkoušky vlivu prostředí

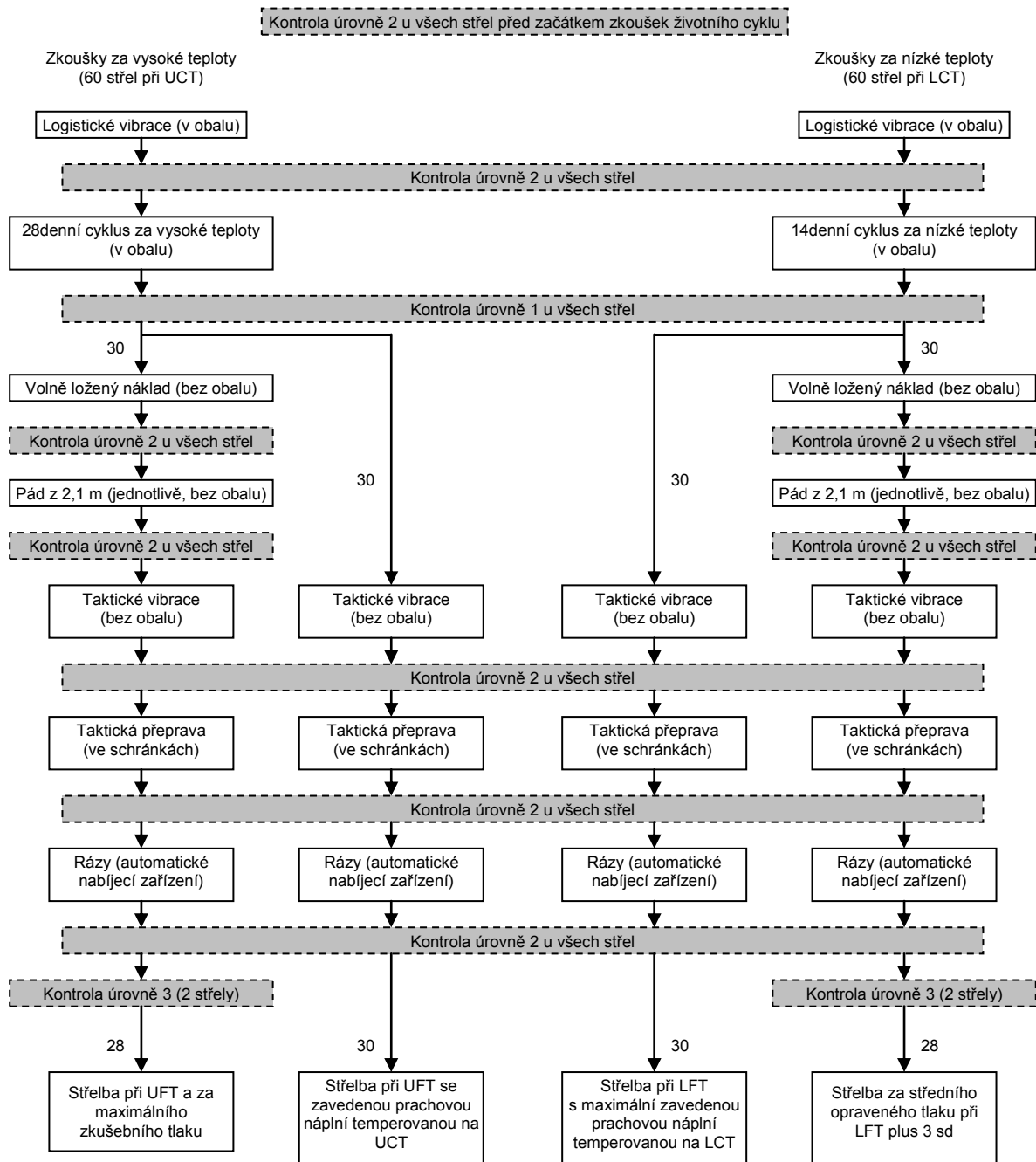
Doporučené velikosti vzorků ostré (funkční) munice pro SET jsou uvedeny v tabulce B.1. Odpovídají postupům postupných zkoušek uvedených na obrázcích B.1 až B.6. Tato množství mohou být přizpůsobena na základě logistických nákladových jednotek nebo jejich násobků. Celkové množství nemá být významným způsobem redukováno. Odůvodnění zkušebních prostředí a související náročnosti zkoušek lze nalézt v příloze A tohoto ČOS. Metody zkoušek, jejich rozsah a parametry pro SET jsou uvedeny v příloze C. Na závěr SET je munice podrobena BTCA (v souladu se zásadami danými přílohou E) nebo střeleckému přezkoušení. Střelecké zkoušky se mají provádět za použití hlavně s minimálně 75% zbývající dobou opotřebení. Chromované hlavně mají mít dostatečnou dobu životnosti pro dokončení posloupnosti střelb (viz též příloha D, kapitola D.5)

Během SET se náboje mohou stát nebezpečnými. V tom případě se vyjmou z posloupnosti zkoušek, uloží se bokem a zdokumentuje se poškození pro následné vyhodnocení. Poškozené náboje mohou být nahrazeny, ale nepočítaly by se jako náboje, které byly vystaveny úplné posloupnosti. Kromě toho by se některé náboje mohly poškodit v takovém rozsahu, že by nemohly být vystřeleny, ale nepředstavují přímé bezpečnostní riziko. V takovém případě by tyto náboje mohly dokončit posloupnost vlivu prostředí a lze je pak využít pro BTCA místo plánovaných nábojů.

TABULKA B.2 – Množství zkoušených předmětů pro samostatné zkoušky vlivu prostředí

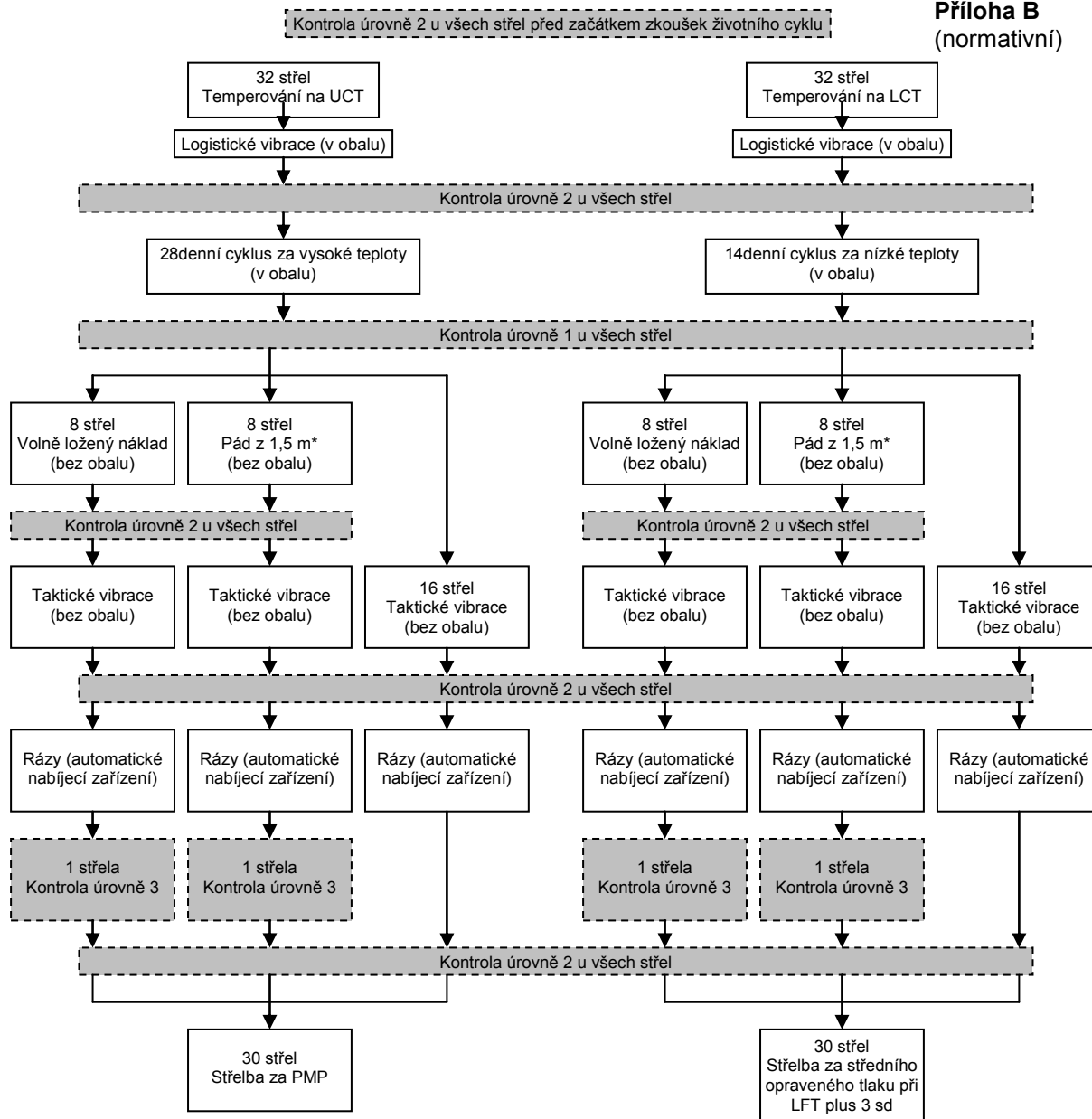
Zkouška	Druh munice				
	SL střely (bez zapalovače)	SL střely (se zapalovačem)	SL prachové náplně	F/SF dělostřelecké náboje	F/SF tankové náboje
Sluneční záření (příloha C, čl. C.1.6)	2	2	2	2	2
Ponoření (příloha C, čl. C.1.8)	10	10	0	10	2
Solná mlha (příloha C, čl. C.1.9)	2	2	2	2	2
Písek/prach (příloha C, čl. C.1.10)	2	2	2	2	2
Déšť/vodotěsnost (příloha C, čl. C.1.11)	2	2	2	2	2
Tvorba ledu (příloha C, čl. C.1.12)	2	2	2	2	2
Plíseň (příloha C, čl. C.1.13)	Zkouška vzorku materiálu, není potřebná žádná munice				
Znečištění kapalinami (příloha C, čl. C.1.14)	Zkouška vzorku materiálu, není potřebná žádná munice				
Rychlá dekomprese v nákladním letadle (příloha C, čl. C.1.15)	Zkouška balení, lze použít inertní munici				
Doplňování zásob shozem padákem (příloha C, čl. C.2.5.2)	V závislosti na národních postupech/předpisech				
Pád z 12 m – v obalu (vysoká/nízká teplota) (příloha C, čl. C.2.5.1)	10/10	32/32	10/10	10/10	5/5
Pád ze 3 m – bez obalu (vysoká/nízká teplota) (příloha C, čl. C.2.4.4)	0	0	0	0	5/5

Příloha B
(normativní)



OBRÁZEK B.1 – Postupné zkoušky životního cyklu pro odděleně nabíjené střely (bez zapalovače)

Příloha B
(normativní)

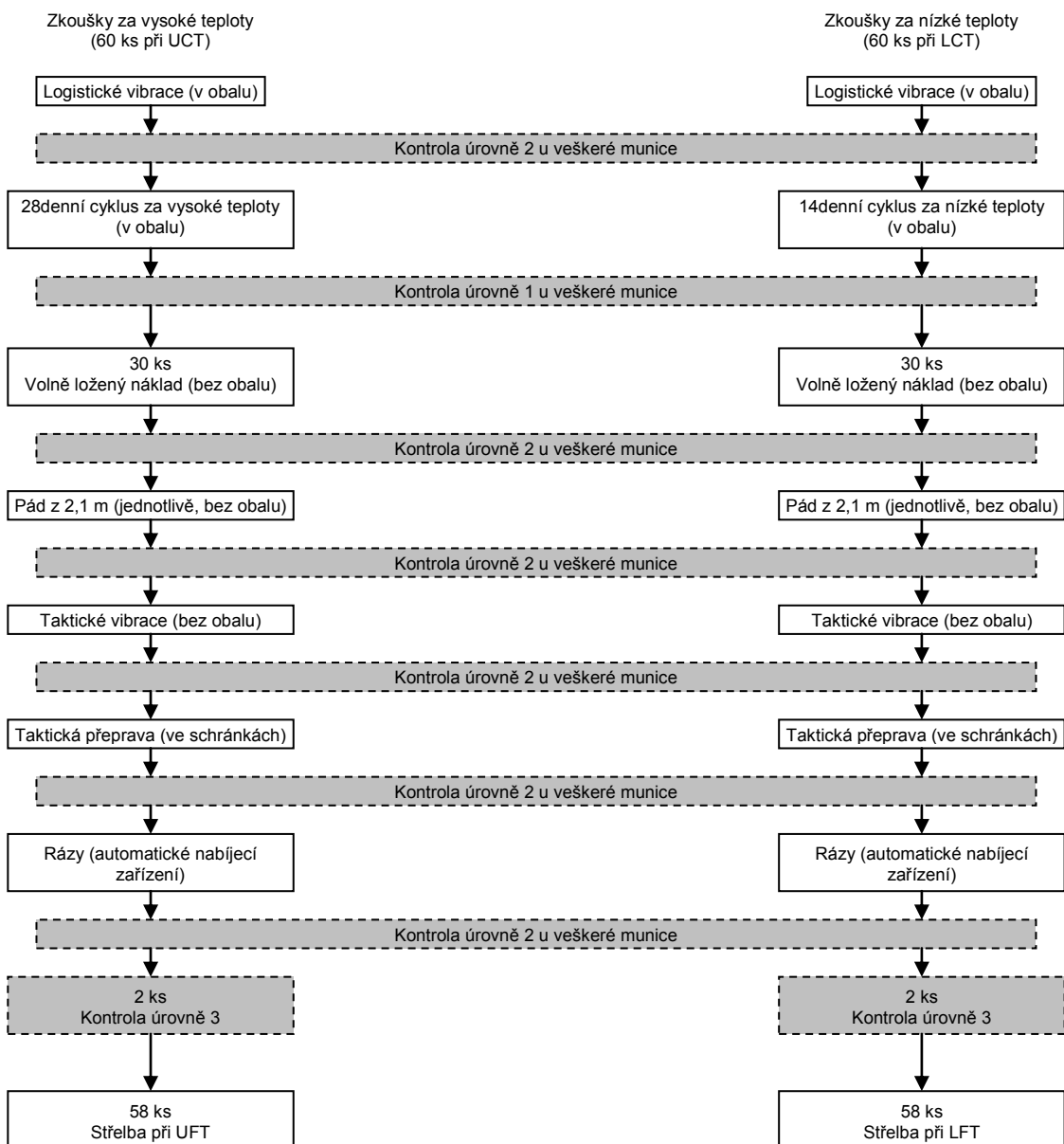


* Pádová výška vychází z cyklu doby funkční životnosti

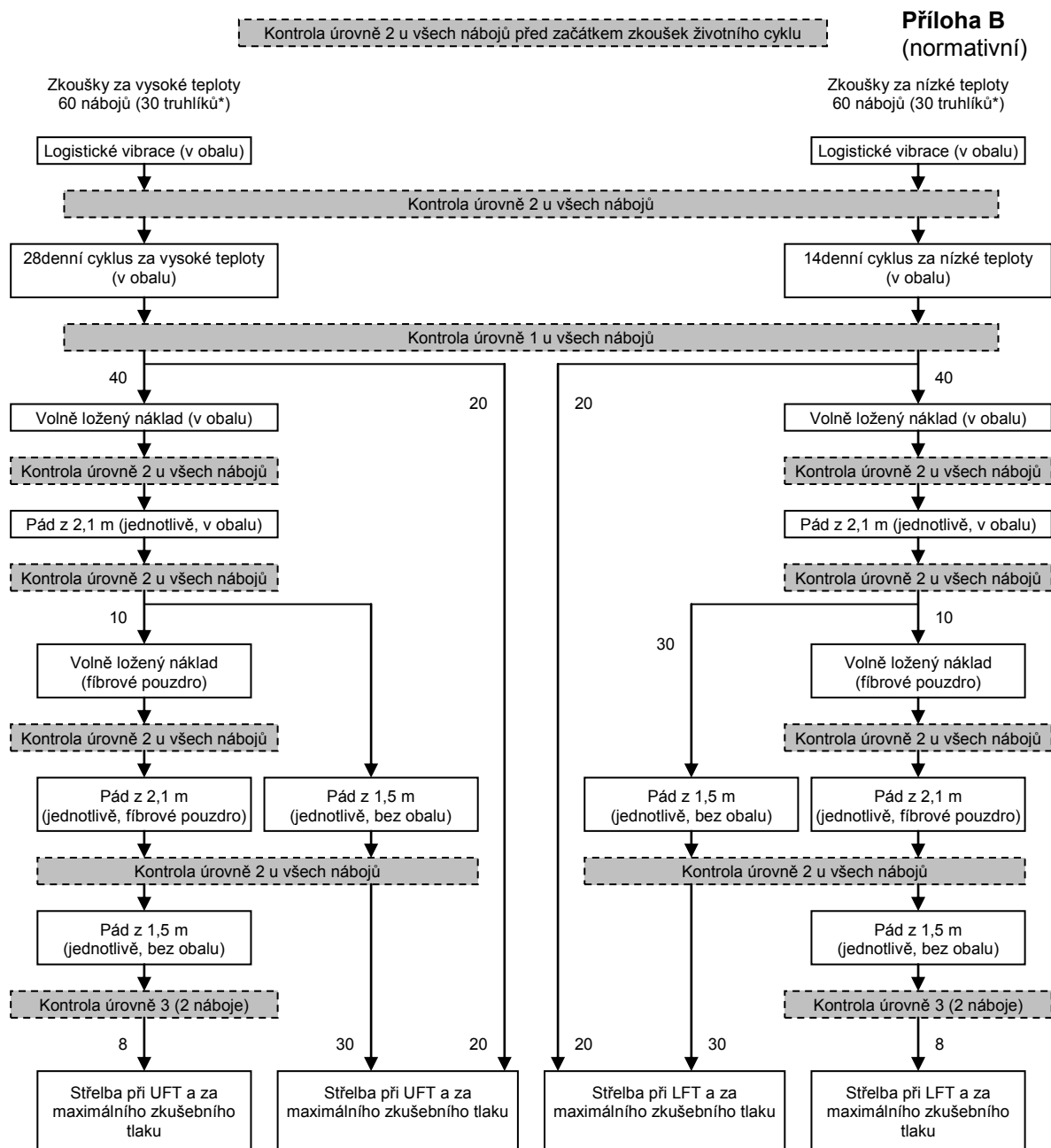
OBRÁZEK B.2 – Postupné zkoušky životního cyklu pro odděleně nabíjené střely (se zapalovačem)

Příloha B
(normativní)

Kontrola úrovně 2 u veškeré munice před začátkem zkoušek životního cyklu



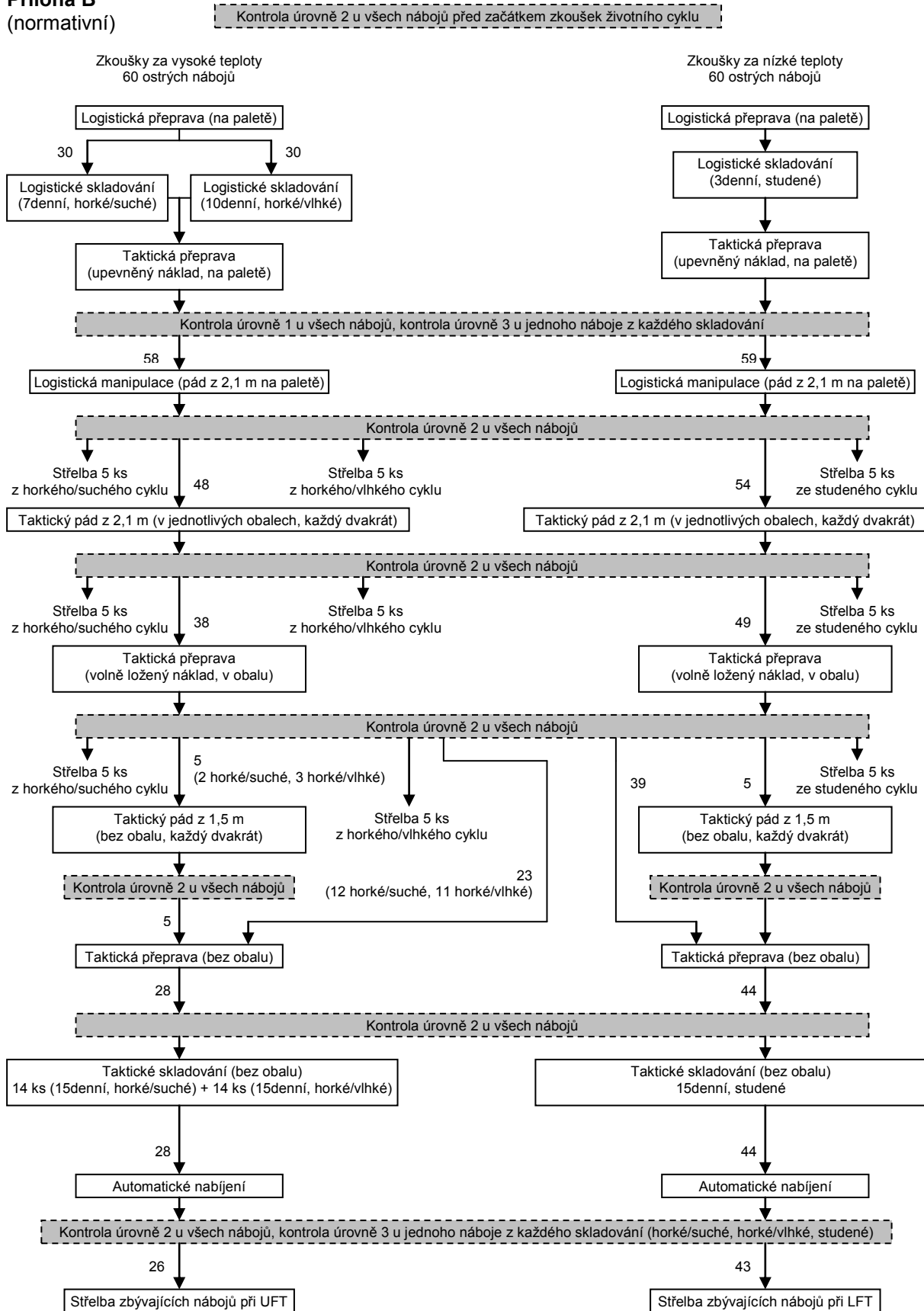
OBRÁZEK B.3 – Postupné zkoušky životního cyklu pro odděleně nabíjené prachové náplně nebo F/SF dělostřelecké náboje (se zapalovačem)



* Náboje jsou uloženy ve fibrových pouzdrech a zabaleny po dvou kusech do dřevěných nebo kovových logistických obalů (truhlíků).

**OBRÁZEK B.4 – Postupné zkoušky životního cyklu pro F/SF náboje
(bez zapalovače)**

Příloha B
(normativní)



OBRÁZEK B.5 – Postupné zkoušky životního cyklu pro tankovou munici

B.2 Velikosti vzorků pro samostatné zkoušky vlivu prostředí

Doporučené velikosti vzorků ostré (funkční) munice pro samostatné zkoušky vlivu prostředí jsou uvedeny v tabulce B.2. Tyto zkoušky jsou závislé na životním cyklu a nemusí být nezbytně vyžadovány. Zdůvodnění zkušebních prostředí a související náročnosti zkoušek lze nalézt v příloze A tohoto ČOS. Metody zkoušek, jejich rozsah a parametry jsou popsány v příloze C. Na závěr samostatných zkoušek vlivu prostředí je munice podrobena kontrole úrovně 1 a v závislosti na charakteru zkoušky i kontrole úrovně 2 nebo 3, případně střelbám.

B.3 Velikosti vzorků pro zkoušky bezpečné funkce a interakce se zbraní

Doporučené velikosti vzorků ostré (funkční) munice u zkoušek pro hodnocení bezpečné funkce jsou uvedeny v tabulce B.3.

Opotřeбенá hlaveň

Pro dělostřelecké střely plněné trhavinou nebo jinou nebezpečnou náplní platí níže uvedené zásady.

Fáze inertní náplně. Vystřelí se vzorek 10 střel s inertní náplní – 5 při LFT a 5 při UFT s cílem dohledat nejméně 50 % střel pro kontrolu.

Fáze ostré náplně. Pokud se nevyskytlo závažné poškození, vystřelí se 40 ostrých střel s inertními nebo náhradními zapalovači – 20 při LFT a 20 při UFT s cílem dohledat nejméně 50 % střel pro kontrolu.

U tankových střel plněných trhavinou a střel působících kinetickou energií se uplatní níže uvedený postup.

Fáze inertní náplně pro oba druhy střel. Vystřelí se vzorek 20 inertních střel – 10 při LFT a 10 při UFT s cílem dohledat nejméně 50 % vystřelených střel pro kontrolu. Při střelbách se doporučuje použití dvou hlavních.

Fáze ostré náplně. Pokud se nevyskytlo závažné poškození, vystřelí se 20 ostrých střel plněných trhavinou – 10 při LFT a 10 při UFT.

B.4 Velikosti vzorků pro samostatné zkoušky a hodnocení bezpečnosti

Požadují se rovněž níže uvedené zkoušky nebo doklady o jejich provedení. Alternativně může být cílů těchto zkoušek dosaženo na základě hodnocení průkazných podkladů z jiných zkoušek dané munice.

Zkoušky klasifikace nebezpečnosti podle ČOS 130013, ve kterém jsou uvedena i množství zkoušených předmětů.

Zkoušky IM v souladu s ČOS 130025, ve kterém jsou uvedena i množství zkoušených předmětů.

Příloha B
(normativní)

TABULKA B.3 – Množství zkoušených předmětů pro zkoušky bezpečné funkce a interakce se zbraní

Zkouška	Teplota	Druh munice				
		SL střely (bez zapalovače)	SL střely (se zapalovačem)	SL prachové náplně	F/ISF dělostřelecké náboje	F/ISF tankové náboje
Pevnost konstrukce střely – fáze inertní náplně (příloha D, kapitola D.1)	UFT	10	10	0	10	10
	LFT	10	10	0	10	10
Pevnost konstrukce střely – fáze ostré náplně ^{POZN. 1} (příloha D, kapitola D.1)	UFT	10	10	0	10	
	LFT	10	10	0	10	
Bezpečnost střely v hlavni (příloha D, kapitola D.2)	UFT	60	60	35	60	60
	LFT	60	60	35	60	60
Úvodní zkouška bezpečnosti systému prachové náplně (příloha D, kapitola D.3)	UFT	0	0	20	20	20
	+21 °C	0	0	20	20	20
	LFT	0	0	20	20	20
Konečná zkouška bezpečnosti systému prachové náplně (příloha D, kapitola D.4)	UFT	0	0	56	56	56
Bezpečnost v opotřebené hlavni – fáze inertní náplně ^{POZN. 1} (příloha D, kapitola D.5)	UFT	5	5	0	5	10
	LFT	5	5	0	5	10
Bezpečnost v opotřebené hlavni – fáze ostré náplně ^{POZN. 2} (příloha D, kapitola D.5)	UFT	20/5	20/5	0	20/5	10
	LFT	20/5	20/5	0	20/5	10
Nabití/vybití (příloha D, čl. D.6.3)	Dle požadavku	0	0	0	5	5
Vypadnutí střely z přechodového kužele ITOP 4-2-802	Dle požadavku	5	5	0	0	0
Zátka pro utlumení nárazu (příloha D, čl. D.6.2)	UFT	20	0	0	0	0
	LFT	20	0	0	0	0
Iniciace z přehřátí v horké zbraní (příloha D, čl. D.6.1)	Minimálně jeden, další dle požadavku					
Zkouška mezilehlých pásmových náplní	Dle požadavku					
Hodnocení uvízlých střel (příloha D, čl. D.6.4)	Dle požadavku					
Úprava prachové náplně, zahřívací rány a případně další náboje dle požadavků jednotlivých zkoušek						
POZNÁMKY						
1 Počáteční fáze zkoušek spočívá ve střelbě střel s inertní náplní. Druhou fází je střelba střel s ostrou náplní. Jestliže konečná uživatelská konfigurace neobsahuje energetické nebo jiné nebezpečné materiály, pak se druhá fáze nevyžaduje.						
2 Množství zkoušených předmětů se liší podle druhu střely.						

Příloha B
(normativní)

Prostor ohrožený zbraní, jak je popsán v příloze D, čl. D.7.3. Může být určen na základě hodnocení podkladů z jiných zkoušek munice. Dále platí:

- a) provede se arénová zkouška, jak je popsána v příloze D, čl. D.7.1. Požaduje se použití minimálně dvou střel;
- b) stanovení bezpečnosti střelnice bude vyžadovat množství zkoušených předmětů podle národních předpisů/postupů pro hodnocení odrazů.

Hodnocení nebezpečnosti pro lidské zdraví, zahrnující toxické látky, přetlak vzdušné rázové vlny a akustickou energii (hluk), dle popisu v příloze D, čl. D.7.2. K získání údajů pro tato hodnocení nemusí být požadovány zvláštní zkoušky, lze využít data z jiných střeleckých zkoušek za použití odpovídajícího přístrojového vybavení.

Jestliže munice obsahuje elektricky citlivé součásti (např. elektrická rozněcovadla nebo jiné iniciační prostředky), budou požadovány charakterizační zkoušky E3 (viz příloha C, kapitola C.3). Pokud může být provedeno reálné měření maximálního bezpečného impulzu, lze použít součásti upravené pro měření. Systémy nebo podsystémy obsahující ESAD musí být odzkoušeny ve funkčním módu. Zkoušky pro hodnocení E3 musí zahrnovat minimálně:

- a) jeden kus ostré munice a jeden kus inertní munice s 20 funkčními sestavami EID/ESAD pro zkoušku nebezpečí blesků;
- b) jeden kus inertní munice (bez energetických materiálů), který lze bez poškození rozebrat a znovu zkompletovat, s prázdnými/inertními EID/ESAD s neporušenými můstky upravenými pro měření ke zkouškám HERO;
- c) jeden kus inertní munice se 30 funkčními sestavami EID/ESAD pro zkoušky ESD (20 pro ESD vytvářený osobami a 10 pro ESD vytvářený vrtulníky).

Příloha C
(normativní)

Zkoušky vlivu prostředí

Tato příloha obsahuje charakteristiky všech zkoušek vlivu prostředí (klimatických, dynamických a elektrických) na velkorážovou munici, které mají být vybrány na základě příslušných LCEP, jak je popsáno v programech zkoušek bezpečnosti v příloze B tohoto ČOS. 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;
- 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: konfigurace pro skladování (v obalu nebo bez obalu);
- b) úroveň zkoušky: konstantní teplota -51 °C ;
- c) doba trvání zkoušky: 72 hodin (3 dny) nepřetržitě.

C.1.3 Cykly při nízké teplotě

Tato zkouška může být podle rozhodnutí národní autority prováděna vedle zkoušky skladování při nízké teplotě nebo jako alternativa k ní. Provede se zkouška nízkou teplotou podle ČOS 999905, Metoda 303, Postup I, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: konfigurace pro skladování (v obalu nebo bez obalu);
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999933, část 2311/2, tabulka 14 – Cykly C2 (teploty od -37 °C do -46 °C);
- c) doba trvání zkoušky: 14 denních (24hodinových) cyklů.

C.1.4 Skladování při vysoké teplotě

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

- a) konfigurace munice: konfigurace pro skladování (v obalu nebo bez obalu);
- b) úroveň zkoušky:
 - inertní střely nebo munice neobsahující energetické materiály, které jsou citlivé k teplotě: konstantní teplota 71 °C po dobu 216 hodin (9 dní),
 - munice obsahující energetické materiály, které jsou citlivé k teplotě (např. trhaviný založené na trinitrotoluenu nebo dvousložkové a třísložkové střeliviny): konstantní teplota 58 °C po dobu 528 hodin (22 dní).

C.1.5 Cykly při vysoké teplotě

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

- a) konfigurace munice: konfigurace pro skladování (v obalu nebo bez obalu);
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999905, Metoda 302, tabulka 1 – Denní cykly vysokých teplot, kategorie A1, vyvolané podmínky (teploty od 33 °C do 71 °C);
- c) doba trvání zkoušky: 28 denních (24hodinových) cyklů.

C.1.6 Sluneční záření

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

- a) konfigurace munice: bez obalu;
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999905, Metoda 305, obrázek 4 – Postup I – cyklická změna (teploty od 32 °C do 49 °C, intenzita slunečního záření od 0 W/m² do 1120 W/m²);
- c) doba trvání zkoušky: sedm 24hodinových slunečních cyklů.

C.1.7 Rychlá změna teploty

Provede se zkouška rychlou změnou teploty podle ČOS 999905, Metoda 304, Postup I, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: bez obalu;
- b) úrovně zkoušky:
 - nízkoteplotní rychlá změna: z 21 °C na -51 °C,
 - vysokoteplotní rychlá změna: z teploty SRE pro materiál bez obalu na -5 °C;
- c) doba trvání zkoušky: 5 cyklů jak nízkoteplotních, tak vysokoteplotních rychlých změn (celkem 10). Munice zůstane v každé zkušební komoře až do dosažení stabilizace teploty (maximálně 24 hodin u munice bez obalu).

C.1.8 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 (viz ČOS 999905, Metoda 307, čl. 11.2.4.1);
- c) hloubka ponoření: úplné ponoření do hloubky 1 m nebo použití ekvivalentního tlaku;
- d) doba ponoření: 30 minut;
- e) zkoušená munice se zváží před zkouškou, bezprostředně po zkoušce po odstranění povrchové vlhkosti a po 24hodinovém sušení při teplotě prostředí laboratoře. Eventuálně může být munice demontována pro zjištění přítomnosti vlhkosti a cesty, kudy do munice vnikla.

Příloha C
(normativní)

C.1.9 Solná mlha

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

- a) konfigurace munice: bez obalu;
- b) úroveň zkoušky: použijí se standardní parametry specifikované v ČOS 999905, Metoda 309;
- c) doba trvání zkoušky: dva střídavé vlhké a suché cykly.

C.1.10 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;
- 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.1.11 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;
- 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.1.12 Tvorba ledu

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

- a) konfigurace munice: bez obalu;
- b) úroveň zkoušky: použijí se standardní parametry specifikované v ČOS 999905, Metoda 311;
- c) tloušťka ledu: 13 mm podle ČOS 999905, Metoda 311, čl. 15.2.4.6;
- d) odstranění ledu: v souladu se schválenými metodikami pro polní podmínky.

C.1.13 Růst plísně

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

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

C.1.14 Znečištění kapalinami

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

- a) konfigurace munice: bez obalu;
- b) zkušební požadavky: přizpůsobí se podle LCEP;
- c) zkouška se má provádět jako samostatná zkouška.

C.1.15 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 komerční pozemní přepravě (obecný nosič)

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

- a) konfigurace munice: v obalu nebo na paletách;
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999902, Metoda 401, obrázek 1 – Kolové vozidlo – obecný nosič;
- c) doba trvání zkoušky: ekvivalentní vzdálenosti specifikované v ČOS 999937, příloha C, pro dopravu jak dělostřelecké a tankové munice, tak i munice pro samohybné dělo pozemním komerčním vozidlem;
- 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.

Příloha C
(normativní)

C.2.1.2 Pád při přepravě v obalu (na paletě)

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

- a) konfigurace munice: na paletách;
- b) úroveň zkoušky: jednotlivý pád z výšky 2,1 m na ocelový povrch s betonovým podkladem;
- c) orientace pádu: každá paletová jednotka se podrobí jednomu pádu s orientací dopadu základnou dolů;
- d) zkušební teplota: zkoušená munice se před zkouškou vytemperuje – pro zkoušku za nízké teploty se stabilizuje na -46 °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 30 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 prostředím s mechanickými vlivy, se kterými se munice může setkat během vojenské přepravy kolovými vozidly (jako upevněný nebo volně ložený náklad), přívěsy nebo pásovými vozidly, a pravděpodobnými pády.

C.2.2.1 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 obalu (pokud je bez obalu, pak platí ustanovení čl. C.2.4.3);
- b) úroveň zkoušky: dva pády z výšky 1,5 m na ocelový povrch s betonovým podkladem;
- c) orientace pádů: každý obal se podrobí vždy dvěma pádům s níže uvedenými orientacemi dopadů (velikost vzorku musí být dostatečná pro všechny orientace):

pád č. 1 – A A A A B B B C C D,

pád č. 2 – B C D E C D E D E E,

A – hlavní osa horizontálně,

B – hlavní osa vertikálně, špicí nahoru / dnovou částí dolů,

C – hlavní osa vertikálně, špicí dolů / dnovou částí nahoru,

D – hlavní osa 45° , špicí nahoru / dnovou částí dolů,

E – 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 LCT 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 30 minut). Přeprava munice na místo zkoušky se má provádět v tepelně izolovaných přepravních kontejnerech nebo s použitím izolační pokrývky.

C.2.2.2 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: v obalu;
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999902, Metoda 401, obrázek 2 – Taktické kolové terénní vozidlo;
- c) doba trvání zkoušky: ekvivalentní 70 % vzdálenosti specifikované v ČOS 999937, příloha C, pro dopravu jak dělostřelecké a tankové munice, tak i munice pro samohybné dělo pozemním vojenským vozidlem;
- d) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou vibracemi a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na LCT, pro horké prostředí na teplotu SRE pro materiál v obalu.

Pro úplné definování prostředí zahrnuje přeprava vojenskými kolovými vozidly dva faktory – vibrace a rázy. Proto se rovněž požaduje alespoň jedna z rázových zkoušek uvedených v čl. C.2.2.5.

C.2.2.3 Vibrace při pozemní přepravě vojenským kolovým přívěsem

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 3 – Jednonápravový přívěs;
- c) doba trvání zkoušky: ekvivalentní 10 % vzdálenosti specifikované v ČOS 999937, příloha C, pro dopravu jak dělostřelecké a tankové munice, tak i munice pro samohybné dělo pozemním vojenským vozidlem;
- 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.2.2.4 Vibrace při pozemní přepravě vojenským pásovým vozidlem

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 4 – Materiál přepravovaný jako upevněný náklad;
- c) doba trvání zkoušky: ekvivalentní 20 % vzdálenosti specifikované v ČOS 999937, příloha C, pro dopravu jak dělostřelecké a tankové munice, tak i munice pro samohybné dělo pozemním vojenským vozidlem;
- 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.

Příloha C
(normativní)

C.2.2.5 Rázy ve vojenských vozidlech

Při zkouškách kolových vozidel se uplatní prvky vibrací a rázů. Kromě vibračních zkoušek zmíněných výše se v souladu s příslušným LCEP vyžaduje provedení nejméně jedné z níže uvedených metod rázových zkoušek.

C.2.2.5.1 Upevněný náklad

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

- a) konfigurace munice: v obalu;
- b) úroveň zkoušky: všechny rázy uvedené v tabulce C.1 se použijí v každém směru (smyslu) všech pravoúhlých os. Rázy se mohou aplikovat buď jako pulsusové impulzy, nebo jako jednotlivý slábnoucí sinusový impulz zahrnující oba směry každé osy. Jestliže může být prokázáno, že vytvářejí ekvivalentní rychlosti, pak u úrovní specifikovaných v tabulce C.1 lze jako náhradu použít metody pilovitých impulzů s vrcholem na konci nebo spekter rázové odezvy. Zásady použití metod spekter rázové odezvy jsou popsány v ČOS 999902, Metoda 417;
- c) doba trvání zkoušky: počet opakování rázů uvedený v tabulce C.1 je ekvivalentní 1 000 km přepravy terénním kolovým vozidlem. Počet použitých opakování rázů má být stanoven na základě 70 % vzdálenosti specifikované v ČOS 999937, příloha C, pro dopravu jak dělostřelecké a tankové munice, tak i munice pro samohybné dělo pozemním vojenským vozidlem. Nemá však být menší než počet uvedený v tabulce C.1;
- 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.

TABULKA C.1 – Úrovně rázů při přepravě upevněného nákladu

Pulsusový 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)	Počet opakování
8,0	42		8,0	42
10,0	21		10,0	21
12,0	3		12,0	3
POZNÁMKA Všechny rázy se aplikují v každém směru každé pravoúhlé osy.				

C.2.2.5.2 Volně ložený náklad

Provede se zkouška volně loženého nákladu podle ČOS 999902, Metoda 406, Postup I nebo II (v závislosti na balení), za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: bez obalu nebo ve svém přepravním obalu (v závislosti na přepravní konfiguraci);
- b) úroveň zkoušky: standardní hodnoty uvedené v ČOS 999902, Metoda 406, příloha 12A – otáčivý synchronní pohyb 300 otáček za minutu po dobu 20 minut. Je-li to možné, zkouší se předmět v horizontální i vertikální orientaci, 10 minut v každé z nich;
- c) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před zkouškou a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na LCT, pro horké prostředí na teplotu SRE pro materiál v obalu.

C.2.3 Dynamika logistické letecké přepravy (vojenské)

Dynamika vojenské letecké přepravy se zabývá prostředími s mechanickými vlivy, se kterými se munice může setkat během vojenské přepravy letouny (vrtulovými a proudovými), vrtulníky a při rázech spojených s doplňováním zásob shozem padákem.

Pro naplnění cílů S3 při vojenské letecké přepravě musí být absolvovány všechny zkoušky uvedené v této části přílohy C.

C.2.3.1 Přeprava letouny

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

C.2.3.1.1 Turbovrtulový letoun

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 8 – Vrtulový letoun pro C130K (4 listy, $f_0 = 68$ Hz) a C130J (6 listů, $f_0 = 102$ Hz) s úzkopásmovou amplitudou $L_0 = 1,2 \text{ g}^2/\text{Hz}$ 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 dopravu jak dělostřelecké a tankové munice, tak i munice pro samohybné dělo turbovrtulovým letounem. Celková doba zkoušky pro určenou osu má být rozdělena tak, aby každý soubor průtočných (průchozích) kmitočtů listů byl řešen stejnou měrou (pouze pro 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.

Příloha C
(normativní)

C.2.3.1.1 Proudový letoun

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 dopravu jak dělostřelecké a tankové munice, tak i munice pro samohybné dělo 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;
- 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.2.3.2 Přeprava vrtulníkem

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 a 17 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 dopravu jak dělostřelecké a tankové munice, tak i munice pro samohybné dělo vrtulníkem. Celková doba zkoušky pro určenou osu má být rozdělena 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.2.4 Dynamika taktické bojové platformy

Dynamika taktické bojové platformy se zabývá prostředími s mechanickými vlivy, se kterými se munice může setkat během nasazení v taktické bojové platformě a pravděpodobnými pády při nabíjení a jiných manipulačních činnostech. Doporučuje se, aby byla zjištěna skutečná prostředí a údaje byly použity pro vypracování kritérií zkoušky vibracemi vždy, když je to možné. Standardní náročnost zkoušek, uvedená v následujících článcích, je určena k tomu, aby reprezentovala „náhradní“ úroveň zkoušek místo skutečně naměřených údajů.

C.2.4.1 Vibrace munice pro tažená děla

Ve většině případů může být vibrační prostředí spojené s municí pro tažená děla považováno za podskupinu taktické přepravy a nevyžadují se žádné další zkoušky,

Příloha C
(normativní)

Iedaže by to bylo požadováno z hlediska LCEP nebo jestliže by munice byla střelena z jiné bojové platformy. Za takových okolností budou potřebné specificky přizpůsobené zkoušky.

Pro tažená děla se systémem nabíjecího automatu bude nezbytná zkouška na rázy v souladu s čl. C.2.4.5.

C.2.4.2 Vibrace munice pro samohybná děla a tankové munice

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

- a) konfigurace munice: bez obalu v příručních (pohotovostních) schránkách;
- b) úroveň zkoušky: munice může být uložena na různých místech v závislosti na konfiguraci bojové platformy. Z níže uvedených se zvolí odpovídající parametry a rozsahy zkoušek, které nejlépe charakterizují konfiguraci uložení munice. Jestliže může být munice uložena v každé z obou konfigurací, mají se zkoušky provést buď pro obě varianty, nebo pro tu náročnější (zpravidla dle ČOS 999902, Metoda 401, obrázek 6):
 - pro munici uloženou ve věži vozidla: ČOS 999902, Metoda 401, obrázek 5,
 - pro munici uloženou na korbě vozidla: ČOS 999902, Metoda 401, obrázek 6;
- c) doba trvání zkoušky: zkouška má být prováděna po celkovou dobu ekvivalentní vzdálenosti specifikované v ČOS 999937, příloha C, pro dopravu jak tankové munice, tak i munice pro samohybné dělo v bojové platformě. Při použití obou variant náročnosti zkoušek (uložení munice) má být doba trvání každé zkoušky ekvivalentní polovině celkové vzdálenosti;
- 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.

Samohybná děla a tanky s automatickým nabíjecím systémem budou vyžadovat zkoušku na rázy v souladu s čl. C.2.4.5.

C.2.4.3 Pád munice při manipulaci bez obalu (bezpečná pro střelbu)

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

- a) konfigurace munice: bez obalu;
- b) úroveň zkoušky: jednotlivý pád z 1,5 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):
 - A – hlavní osa horizontálně,
 - B – hlavní osa vertikálně, špicí nahoru / dnovou částí dolů,
 - C – hlavní osa vertikálně, špicí dolů / dnovou částí nahoru,
 - D – hlavní osa 45° , špicí nahoru / dnovou částí dolů,
 - E – hlavní osa 45° , špicí dolů / dnovou částí nahoru;

Příloha C
(normativní)

d) zkušební teplota: zkoušená munice se před zkouškou vytemperuje – pro zkoušku za nízké teploty se stabilizuje na $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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.

Pád z 1,5 m bez obalu může zkoušenou municí poškodit v takovém rozsahu, že náboj pak nemá být nabíjen do zbraně. Jakmile bylo jednou zaznamenáno takové poškození u dvou po sobě následujících nábojů, má být pro určení souboru příznivějších podmínek z hlediska orientací a výšek pádů, které sníží poškození munice na úroveň, kdy všechna nebo téměř všechna munice bude schopna nabití a vystřelení, použita samostatná dílčí zkouška se samostatným vzorkem munice. Obvykle se výška pádu snižuje po 300mm krocích až do nalezení vhodné výšky pro každou orientaci. Pokud je limitujícím faktorem nabití do nábojové komory, má se spíše než příslušný kalibr (je více restriktivní) použít skutečná zbraň. Po určení přijatelné výšky pádu dílčí zkouškou má být zbytek nábojů daného LCEP zkoušen při této výšce.

C.2.4.4 Pád munice při hrubém zacházení (bezpečná pro střelbu)

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

- a) konfigurace munice: bez obalu;
- b) úroveň zkoušky: specifická pro danou bojovou platformu nebo vybraná z následujících hodnot:
 - munice pro tažená děla: žádné dodatečné požadavky,
 - munice pro samohybná děla: pádová výška 2,1 m,
 - tanková munice: pádová výška 3 m;
- c) orientace pádů: každá zkoušená munice se podrobí jednomu pádu při orientaci dopadu, při které je národní autoritou považována za nejzranitelnější. Zpravidla (ale ne výhradně) to u střel opatřených zapalovačem bude na zapalovač a u prachových náplní (nábojek) na zážehové rozněcovadlo. U jednotných nábojů mohou být vzaty v úvahu obě zranitelnosti – pokud je identifikováno více zranitelností, mají se provést zkoušky zabývající se každou z nich;
- d) zkušební teplota: zkoušená munice se před zkouškou vytemperuje – pro zkoušku za nízké teploty se stabilizuje na $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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;
- e) zkouška má být prováděna jako samostatná;
- f) pro účely tohoto standardu nepředstavuje poškození munice (zjištěné vizuálně či pomocí přístrojů) samo o sobě poruchu bezpečnosti. Za poruchu se považuje:
 - výskyt hoření nebo detonace v průběhu fáze zkoušky hrubého zacházení,
 - výskyt neúmyslného hoření nebo detonace v průběhu odstraňování a likvidace poškozené munice,

Příloha C
(normativní)

- předčasná funkce, krátká rána nebo některé další nebezpečné stavy, které se vyskytnou během střelby munice,
 - ohrožení strukturální integrity střely (např. uvolnění zapalovače nebo stabilizačních ploch),
 - ohrožení funkce pojistného řetězce zapalovače, jako je např. neúmyslné odjištění (i částečné),
 - nepřijatelné velikosti a/nebo množství dutin, prasklin nebo zjištění separace kumulativní vložky u střel nebo bojových hlavic s náplní trhavin,
 - porucha softwaru způsobující nebezpečný stav (např. neúmyslné odjištění či nepředvídatelnou balistickou dráhu letu střely);
- g) každá zkouška hrubého zacházení může poškodit zkoušené předměty v takovém rozsahu, že nemohou být stříleny. V takovém případě musí munice absolvovat zkoušku bezpečnosti pro manipulaci a likvidaci. Jestliže se ukazuje, že munice není poškozená, musí být bezpečná v hlavní a na dráze letu. Poškozená munice bude střílena, jestliže je shledáno, že jednotky v poli ji budou schopny prohlédnout a na základě zběžné vizuální kontroly vyhodnotit poškození jako zanedbatelná a nebránící střelbě. U nábojů určených ke střelbě nepředstavuje nesplnění standardních technických (výkonových) parametrů samo o sobě poruchový stav;
- h) v případech, kdy je zkoušený předmět evidentně poškozený v takové míře, že by neměl být střílen, může být přesto jeho vystřelení účelné. Střelba může být provedena za náležitých bezpečnostních opatření za účelem zjištění vlivu poškození na bezpečnost daného předmětu. Pokud se vyskytnou poruchy, nemohou být přičítány k tíži zkoušeného předmětu.

C.2.4.5 Cyklická zkouška automatického nabíjení

Cyklická zkouška automatického nabíjení je specifická pro danou bojovou platformu. Do doby, než bude dohodnut a publikován jednotný postup v rámci NATO, mají být pro provedení zkoušky použity národní předpisy/postupy.

Příslušné postupy mají vycházet z konfigurace bojové platformy. Typicky bude munice při zkoušce LCEP podrobena cyklům v nabíjecím automatu a/nebo manipulačním systému.

Zásady pro hodnocení rázů v automatickém nabíjecím systému jsou uvedeny v ITOP 3-2-051. Zahrnuje zasouvání a vytažení a tomto případě tedy není nutná zvláštní zkouška.

Platí:

- a) konfigurace munice: bez obalu;
- b) zkušební teplota: zkoušená munice se temperuje před rázovou zkouškou a v jejím průběhu. Pro studené prostředí se teplota stabilizuje na LFT, pro horké prostředí na UFT.

Příloha C
(normativní)

C.2.5 Samostatné dynamické zkoušky

C.2.5.1 Bezpečný pád z 12 m (logistický)

Tato povinná logistická pádová zkouška, jak je popsána v ČOS 130003, hodnotí bezpečnost úplné munice při jejím vystavení volnému pádu, se kterým se může setkat během nakládání na loď:

- a) zkušební teplota: zkoušená munice se před zkouškou vytemperuje – pro zkoušku za nízké teploty se stabilizuje na $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ a pro zkoušku za vysoké teploty na teplotu SRE pro materiál v obalu. Pádové zkoušky se mají provést do 30 minut po vyjmutí munice z temperační komory;
- b) konfigurace munice: zkouška se má provádět jako samostatná s nově vyrobenou municí uloženou v logistickém obalu;
- c) postup zkoušky: provede se jedna pádová zkouška s každou zkoušenou municí z výšky 12 m v souladu s ČOS 130003;
- d) orientace pádu: zkoušená munice se podrobí pádům takovým způsobem, aby orientace dopadů byla přibližně:
 - 1) hlavní osa vertikálně, špicí nahoru / dnovou částí dolů,
 - 2) hlavní osa vertikálně, špicí dolů / dnovou částí nahoru,
 - 3) hlavní osa horizontálně;
- e) množství zkoušených předmětů musí být rozděleno tak, aby byl zajištěn nejméně jeden dopad při každé orientaci dopadu uvedené v bodu d).

C.2.5.2 Doplnování zásob shozem padákem

Munice může být doplňována prostřednictvím shozu padákem, přičemž se očekává, že po něm zůstane bezpečná a použitelná. Podle AOP-20, Test E5, u vysokorychlostních padákových systémů může být dopadová rychlost až $27,4\text{ m/s}$; shoz nízkou rychlostí se provádí v souladu s požadavky DEF STAN 00-35, Part 3.

Při doplňování munice existuje riziko, že dojde k selhání scénáře shozu padákem, přičemž se předpokládá, že munice zůstane bezpečná pro likvidaci. Podle AOP-20, Test E5, může selhání padákových systémů vést k dopadové rychlosti až $45,7\text{ m/s}$.

Zkoušky se mohou provést přímým shozením z letadla v souladu s ITOP 7-2-509.1. Jak je uvedeno níže, lze použít i simulovaný volný pád s definovanou dopadovou rychlostí.

C.2.5.2.1 Shoz padákem nízkou rychlostí

Zkouška má být provedena jako samostatná s minimálně třemi kusy ostré munice na paletě (včetně ostrých zapalovačů, je-li to případné):

- a) zkušební teplota: zkoušená munice se před zkouškou vytemperuje – pro zkoušku za nízké teploty se stabilizuje na $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ a pro zkoušku za vysoké teploty na teplotu SRE pro materiál v obalu. Pádové zkoušky se mají provést do 30 minut po vyjmutí munice z temperační komory;
- b) konfigurace munice: zkouška se provádí s municí v obalu na paletě s příslušným výplňovým/tlumičím materiálem pro shoz padákem. Zbývající prostor na paletě má být vyplněn vhodnou zátěží;

Příloha C
(normativní)

- c) 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 základnou palety dolů. Může se použít laboratorní zkouška rázem, pokud lze prokázat, že se při ní dosáhne ekvivalentní rychlosti a zatížení munice.

C.2.5.2.2 Shoz padákem vysokou rychlostí

Zkouška má být provedena jako samostatná se třemi kusy munice s ostrými zapalovači na paletě (ostatní energetické součásti mohou být inertní):

- a) zkušební teplota: shoz padákem vysokou rychlostí se provede při teplotě okolí;
- b) konfigurace zkoušky: zkouška se provede s municí v obalu na paletě s příslušným výplňovým/tlumičím materiálem pro shoz padákem. Zbývající prostor na paletě má být vyplněn vhodnou zátěží;
- c) výška pádu: taková, aby se dosáhlo dopadové rychlosti 27,4 m/s – obvykle se napodobuje volným pádem z výšky 41 m;
- d) 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.

C.2.5.2.3 Selhání shozu padákem

Zkouška má být provedena jako samostatná se třemi kusy munice s ostrými zapalovači na paletě (ostatní energetické součásti mohou být inertní).

- a) zkušební teplota: zkouška se provede při teplotě okolí;
- b) konfigurace zkoušky: zkouška se provede s municí v obalu na paletě s příslušným výplňovým/tlumičím materiálem pro shoz padákem. Zbývající prostor na paletě má být vyplněn vhodnou zátěží;
- c) výška pádu: taková, aby se dosáhlo dopadové rychlosti 45,7 m/s – obvykle se napodobuje volným pádem z výšky 116 m;
- d) 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.

C.3 Zkoušky vlivu elektromagnetických prostředí

C.3.1 Nebezpečí vlivu elektromagnetického záření na zbraňové systémy a munici (HERO)

Provede se zkouška HERO podle ČOS 051627, kategorie 508, část 3, a parametrů 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 upravený pro měření), který bude shromažďovat naměřená data vyvolaná působením podnětu. EID upravený pro měření má tepelný snímač umístěný v jeho blízkosti pro měření nepatrných změn teploty, které jsou pak převedeny na indukovaný proud a v souladu s ČOS 051627, kategorie 508, část 3, se stanoví bezpečnostní rezerva. V případě použití dalších EID (např. EED nebo výbušných fóliových iniciátorů) je přípustné provést zkoušky bez úpravy pro měření, ale vyžaduje se podstatně větší počet jednotek včetně teoretické analýzy, případně musí být stanoveno rozpětí podmínek zkušebního prostředí pro přezkoušení funkceschopnosti (go / no go) ostrých EID. Proto se u této zkoušky

Příloha C
(normativní)

podle přílohy B požaduje u prostředků neupravených pro měření použití šesti EID nebo ESAD a analýza nebo vyšší úroveň zkušebního prostředí.

C.3.2 Zkoušky elektrostatického výboje

C.3.2.1 Výboj vznikající při manipulaci osob s municí

Zkoušky ESD při manipulaci osobami se provedou za použití inertní munice, která obsahuje inertní nebo funkční EIS/ESAD. Požaduje se minimálně 20 kompletních sestav EID/ESAD (viz příloha B).

Zkoušky se provedou podle zásad popsaných 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 montáže v polních podmínkách. ESAD musí být zkoušeny ve funkčním režimu.

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

C.3.2.2 Výboj vznikající při přepravě munice vrtulníkem

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

Zkoušky se provedou podle zásad popsaných v ČOS 051627, kategorie 508, část 2. EID/ESAD se zkontrolují a přezkoušejí z hlediska své aktivace.

C.3.3 Nebezpečí blesků

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

Jeden kus úplné munice se podrobí zkouškám nepřímého a přímého úderu blesku.

Dále se musí provést zkoušky nepřímého nebo přímého 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 (10 pro nepřímý úder blesku a 10 pro přímý úder) – viz příloha B.

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

Samostatné střelecké zkoušky bezpečnosti a použitelnosti

Tato příloha obsahuje popis všech samostatných střeleckých zkoušek nebo hodnocení vyžadovaných v programu zkoušek S3. Zásady pro provádění těchto zkoušek jsou uvedeny v příloze A.

D.1 Zkouška pevnosti konstrukce střely

Zkoušky pevnosti konstrukce střely se provádějí se střelami s inertní náplní pro ověření, zda strukturální součásti střely odolají maximálním namáháním při střelbě. Vystřelí se 10 kusů při UFT a dalších 10 kusů při LFT; další kus se odloží stranou (nestřelí se) jako kontrolní pro porovnání s dohledanými střelami.

D.1.1 Provedení zkoušky

Hlaveň použitá pro tuto zkoušku musí mít minimálně 75 % zbývající doby opotřebení.

Všechny střely se označí číslem pro jejich identifikaci po dohledání.

Před střelbou se změří charakteristiky střel jako rozměry (hl. průměr), tvrdost, hmotnost a porovnají se s požadavky uvedenými na výkresech. Pokud vyhovují, pokračuje se ve zkoušce.

Všechny spoje střely se napříč označí ryskou (je-li to aplikovatelné).

Vystřelí se střely vytemperované na UFT s prachovou náplní poskytující tlak, který se co nejvíce blíží hodnotě přesahující o 4,75 sd hodnotu ESCP (tento postup se příliš neliší od historické metody střelby při 105 % PMP – oba způsoby jsou přijatelné). Požadovaného tlaku v nábojové komoře se dosáhne zahřátím prachové náplně a/nebo použitím speciální sestavy náplně.

Vystřelí se střely vytemperované na LFT s prachovou náplní poskytující tlak, který se co nejvíce blíží hodnotě přesahující o 4,75 sd hodnotu ESCP. Požadovaného tlaku v nábojové komoře se dosáhne zahřátím prachové náplně a/nebo použitím speciální sestavy náplně.

Vystřelené střely se sledují pro zjištění jejich místa dopadu. Cílem je dohledat nejméně 50 % střel. U dohledaných střel může být požadováno jejich rozřezání nebo demontáž. Jestliže je dohledán nedostatečný počet střel, který by umožnil adekvátní analýzu, vystřelí se dodatečné rány.

Během střelby se vizuálně zachytí počáteční fáze letu každé střely.

Pokud je to požadováno, změří se rychlost rotace střely podle zásad uvedených v ITOP 4-2-811.

D.1.2 Požadované údaje

Všeobecné údaje o zkoušce:

- a) datum zkoušky;
- b) místo zkoušky;
- c) konfigurace zbraně a výrobní čísla součástí;
- d) výsledky kontroly hlavně (před zkouškou a po ní) a historie munice;

Příloha D

(normativní)

- e) přízemní meteorologické podmínky u zbraně a v cílové oblasti (je-li to aplikovatelné);
- f) výškové meteorologické podmínky (1 000 m nad předpokládanou výškou vrcholu dráhy letu střely) podél dráhy letu střely, nejlépe v místě jejího předpokládaného vrcholu.

Pro jednotlivé rány:

- a) čas střelby;
- b) konfigurace munice a čísla výrobních sérií;
- c) hmotnost každé střely se zapalovačem a každé prachové náplně nebo nábojky;
- d) náměr zbraně a výstřelná;
- e) počáteční rychlost střely;
- f) teplota temperování munice;
- g) maximální tlak v nábojové komoře a rozdíly tlaků (je-li to aplikovatelné);
- h) hloubka vložení (usazení) střely;
- i) vysokorychlostní filmový záznam nebo statické snímky střely opouštějící hlaveň;
- j) úhel náběhu střely (je-li to aplikovatelné);
- k) potvrzení zážehu raketového motoru nebo funkce dnového výtoku plynů (je-li to aplikovatelné);
- l) údaje o dopadu do terénu;
- m) důkaz o nadměrném zaměření (je-li to aplikovatelné);
- n) měření průměrů předního a zadního středícího nákrůžku před střelbou a po ní u dohledaných střel.

D.1.3 Redukce a analýza dat

Pro každou ze dvou teplot se stanoví střední hodnota a výběrová směrodatná odchylka maximálního tlaku v nábojové komoře, počáteční rychlosti a délky střelby.

Posoudí se fotografie a filmové záznamy.

Po dohledání se střela překontroluje z hlediska následujících skutečností (poškození při dopadu má být zvlášť zaznamenáno):

- a) ztráta nebo rozrušení (rozpad) kovových součástí;
- b) uvolnění (sesmeknutí) vodící obroučky;
- c) nadměrné opotřebení vodící obroučky;
- d) doložený průnik plynů z náplně střely nebo prachové náplně okolo spojů (styčných ploch) na střelách;
- e) vzájemný pohyb součástí, jak byl prokázán prostřednictvím posunutí vyznačených rysek;
- f) rýhy kolem obvodu těla střely nebo důkaz o porušení válcového těla radiální expanzí způsobenou stlačením ve směru osy. Některé rýhy na těle střely jsou přípustné za předpokladu, že jejich hloubka není příliš velká; rýhy přes celý obvod jsou však důvodem pro další zkoumání;
- g) deformace prokázaná významnými změnami při měření průměrů.

D.2 Zkouška bezpečnosti střely v hlavni

Zkouška bezpečnosti střely v hlavni má poskytnout předběžné údaje o bezpečnosti zkoušené munice. Tyto údaje jsou potřebné pro poskytnutí záruky, že munice může postoupit do náročnějších postupných zkoušek vlivu prostředí. Zkoušky působení prostředí před střelbou simulují účinky extrémních teplot a prudkých rázů, otřesů a pádů, se kterými se může munice setkat, je-li:

- a) hozena na korbu nákladního automobilu nebo pásového vozidla;
- b) přepravována jako neupevněná nerovným terénem;
- c) shozena z výklopných zadních dveří nebo z vrtulníku;
- d) shozena při nakládání na vozidlo nebo do vagónu.

D.2.1 Provedení zkoušky

U střel obsahujících bílý fosfor se vyžaduje předběžná zkouška:

- a) deset střel/nábojů se zorientuje svou podélnou osou ve vodorovné rovině;
- b) zkoušená munice se označí pro indikaci horní strany k referenčním účelům během cyklů zahřívání a ochlazování;
- c) zkoušená munice se podrobí 7dennímu teplotnímu cyklu v podmínkách klimatické kategorie A1 podle ČOS 999933, který je pak následován 24hodinovou periodou ochlazování po skladování při 21 °C;
- d) provede se rentgenografická kontrola pro stanovení, zda došlo ke vzniku postranních dutin, což by mohlo vést k narušení rovnováhy střely;
- e) vzorky munice se rovnoměrně temperují při teplotě 21 °C po dobu nejméně 24 hodin a následně se vystřelí se zavedenou prachovou náplní (nejvyšší pásmová náplň) z příslušné zbraně s hlavní se 75 % zbývající doby opotřebení;
- f) změří a shromáždí se údaje o dopadech do terénu;
- g) zjistí se, zda narušení rovnováhy (jestli vůbec) je dostatečné ke vzniku nepravidelného letu. Pokud tomu tak není, pokračuje se úvodní zkouškou bezpečnosti. V opačném případě se zkoušky zastaví a výsledek se projedná s vývojovým subjektem.

Munice se označí pro účely identifikace. U nábojů s nasouvatelnou nábojkou musí být prachové náplně adjustovány po vystavení předepsané posloupnosti zkoušek.

Zjistí se, která posloupnost zkoušek (z obrázků D.1, D.2 nebo D.3) je požadována v závislosti na druhu munice.

Provedou se pádové zkoušky z výšky 2,1 m a 1,5 m s využitím zásad uvedených v příloze C, čl. C.2.4.3 (výšky pádů a konfigurace balení podle obrázků D.1, D.2 nebo D.3).

Provede se zkouška volně loženého nákladu podle zásad uvedených v příloze C, čl. C.2.2.5.2. U odděleně nabíjených střel se zkouška volně loženého nákladu provede s instalovanými zvedacími zátkami dotaženými předepsaným momentem. Zkouška volně loženého nákladu se u odděleně nabíjených střel a prachových náplní provádí s polovinou vzorků umístěných vertikálně a polovinou horizontálně, u nábojů s nasouvatelnou nábojkou se provede postupně (10 minut jsou umístěny horizontálně a 10 minut vertikálně). Je potřebné minimalizovat velikost vzorků. U nábojů s nasouvatelnou nábojkou uložených v truhlíku (logistickém obalu) se

Příloha D
(normativní)

zkouška po celou 20minutovou dobu trvání ve vertikální nebo v horizontální poloze provádí jako součást postupné zkoušky vlivu prostředí.

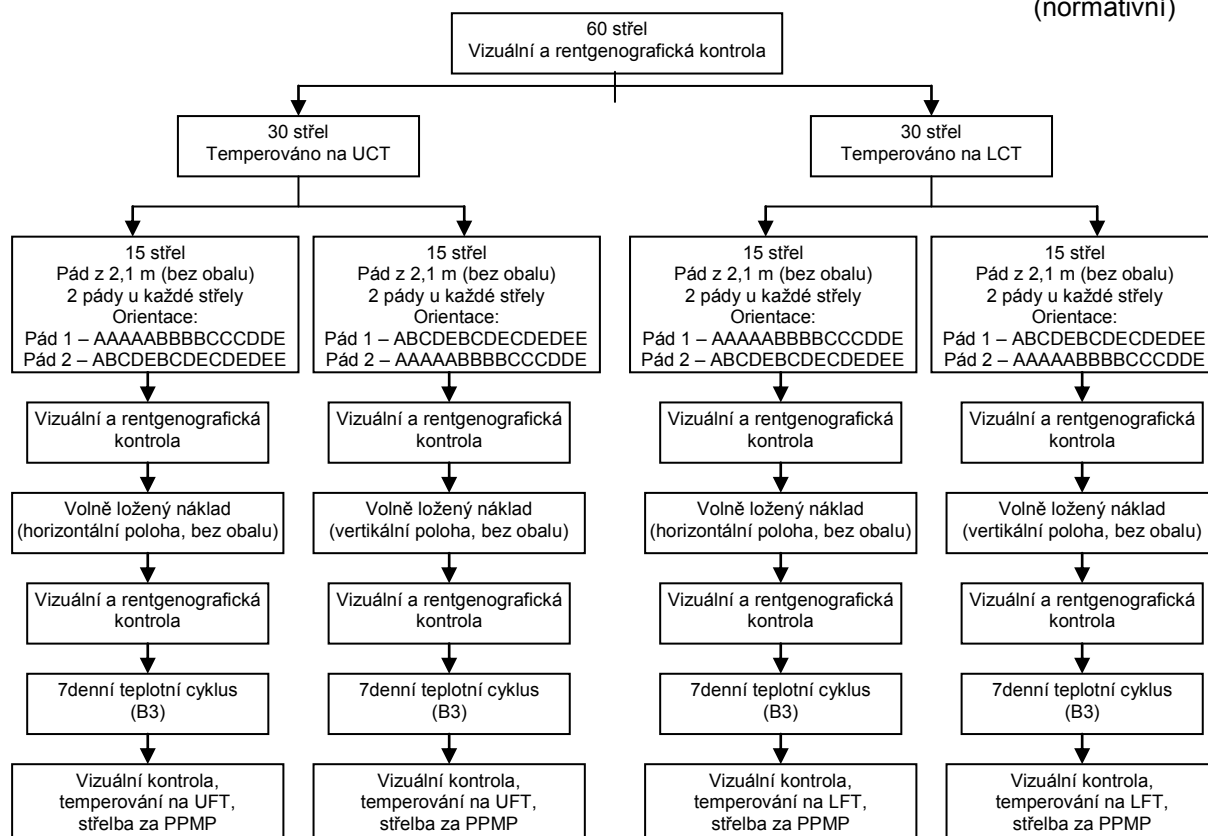
Provede se 7denní teplotní cyklus v podmínkách klimatické kategorie A1 podle ČOS 999933. Tento teplotní cyklus je určen k zatížení trhavinových náplní nebo raketových motorů po zkouškách hrubého zacházení. Vynechán může být pouze za zcela výjimečných okolností, když existuje přesvědčivý důkaz, že takové cyklování nebude mít žádný vliv na zkoušenou munici.

Po každé etapě posloupnosti prostředí se všechna zkoušená munice rentgenograficky zkontroluje a zdokumentují se veškerá poškození. Jestliže v průběhu jakékoliv etapy zkoušky dojde k poškození těsnicího kroužku střely nebo ochranné krytky vodící obroučky, tyto součásti se nenahrazují. Všechny odděleně nabíjené střely, u kterých byly vážně poškozeny zátky pro utlumení nárazu nebo univerzální zvedací zátky, budou vyřazeny a nebudou stříleny. Jestliže munice sestavená z více částí nebo výbušná munice vykazuje příznaky oddělování nebo porušení utěsnění, zaznamená se rozsah posunutí a munice se vrátí do svého původního stavu nebo se vyloučí ze zkoušky před jejím pokračováním. Při zkoušce hrubého zacházení může dojít k poškození zkoušené munice. Taková munice bude střílena, ale pouze tehdy, jestliže je zkoušejícím shledáno, že ji jednotky budou schopny v taktickém prostředí prohlédnout a na základě zběžné vizuální kontroly vyhodnotit poškození jako zanedbatelná a nebránící střelbě.

V některých případech může při úvodní zkoušce bezpečnosti dojít k poškození významného počtu zkoušené munice v takovém rozsahu, že nemá být střílena. To maří účel zkoušky, protože záměrem bylo vystřelit maximální počet vzorků. Pokud k tomu dojde, zkouška se zastaví a další postup se projedná s vývojovým subjektem.

Odděleně nabíjené střely musí být stříleny takovým způsobem, aby hodnoty PPMP bylo dosaženo bez ohledu na jejich teplotu temperování (UFT nebo LFT). Toho může být dosaženo zahřátím vhodné prachové náplně, použitím speciální prachové náplně určené k vytvoření PMP nebo přidáním přebytku prachu k zavedené náplni pro dosažení PMP.

Příloha D
(normativní)

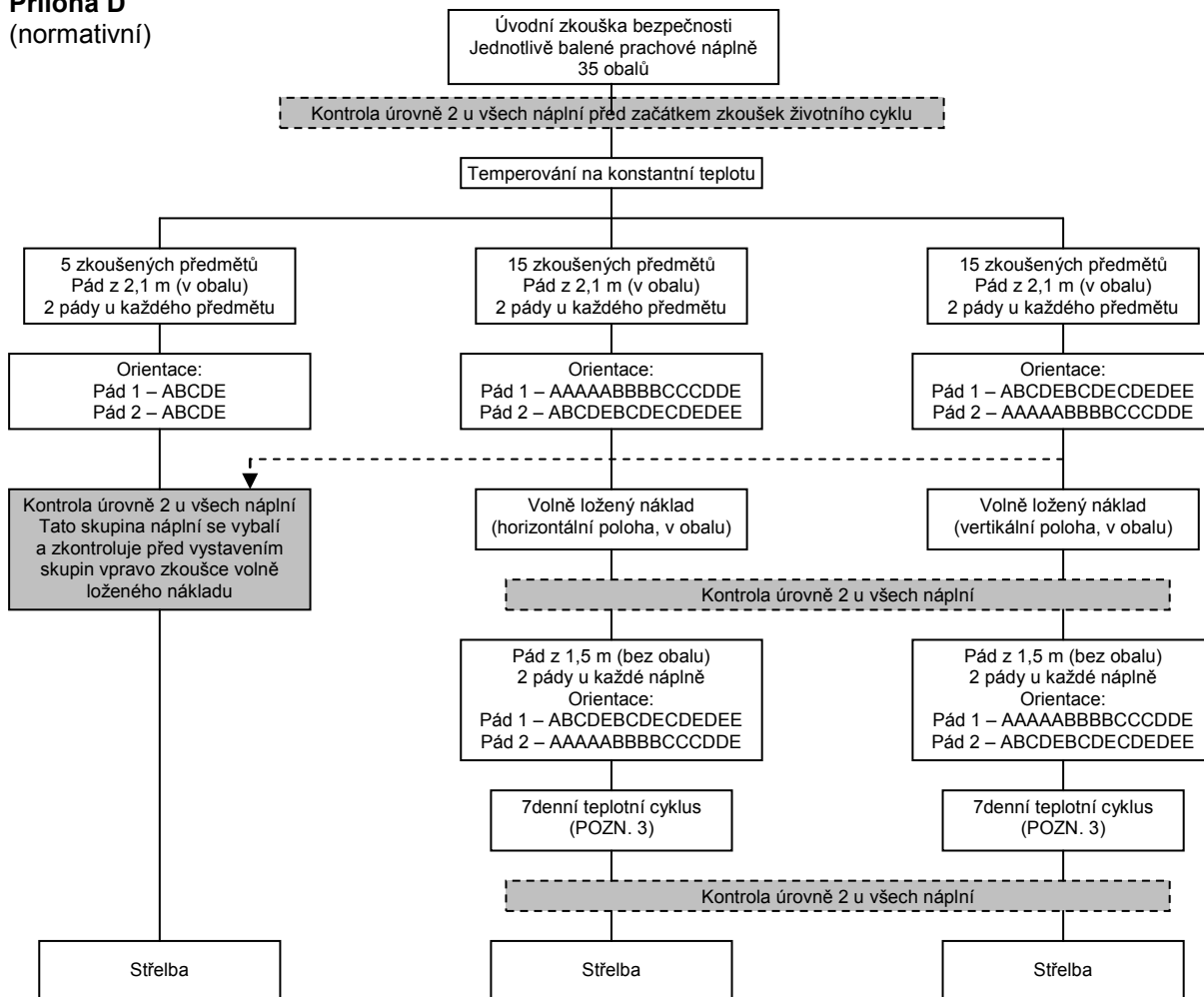


Orientace pádů:

- A – horizontální,
- B – dnovou částí dolů,
- C – špicí dolů,
- D – dnovou částí dolů pod úhlem 45°,
- E – špicí dolů pod úhlem 45°.

OBRÁZEK D.1 – Úvodní zkouška bezpečnosti pro odděleně nabíjené střely

Příloha D
(normativní)



Orientace pádů:

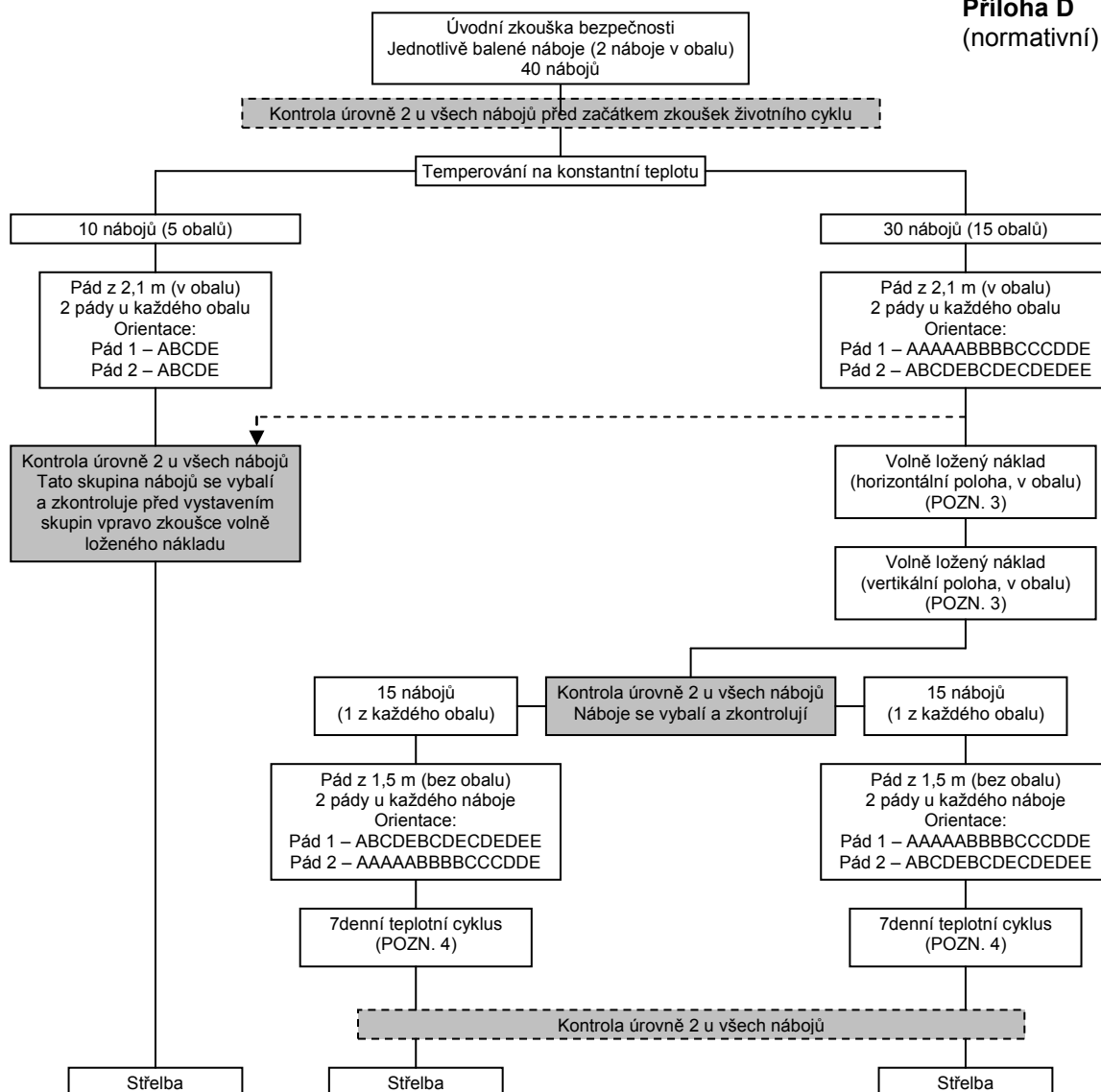
- A – horizontální,
- B – dnovou částí dolů,
- C – špicí dolů,
- D – dnovou částí dolů pod úhlem 45°,
- E – špicí dolů pod úhlem 45°.

POZNÁMKY

- 1 Všechna balení se zkontrolují z hlediska poškození. Pokud je balení poškozeno, vyloučí se ze zkoušek a nahradí se nepoškozeným.
- 2 Celá zkouška se provede se dvěma samostatnými identickými vzorky – jeden se temperuje na 63 °C a druhý na -51 °C. Celkem je tedy potřeba 70 prachových náplní v obalu.
- 3 Teplotní cyklus B3 pro teploty 63 °C a -51 °C.

OBRÁZEK D.2 – Úvodní zkouška bezpečnosti pro prachové náplně

Příloha D
(normativní)



Orientace pádů:

- A – horizontální,
- B – dnovou částí dolů,
- C – špicí dolů,
- D – dnovou částí dolů pod úhlem 45°,
- E – špicí dolů pod úhlem 45°.

POZNÁMKY

- 1 Všechna balení se zkontrolují z hlediska poškození. Pokud je balení poškozeno, otevře se a zkontrolují se obsažené náboje. Všechna poškozená balení a poškozené zkoušené předměty se před zahájením zkoušek nahradí nepoškozenými.
- 2 Celá zkouška se provede se dvěma samostatnými identickými vzorky – jeden se temperuje na 63 °C a druhý na -51 °C. Celkem je tedy potřeba 80 nábojů v obalu.
- 3 Protože zkoušky volně loženého nákladu se provádějí v řadě za sebou, jsou omezeny na 10 minut v každé orientaci.
- 4 Teplotní cyklus B3 pro teploty 63 °C a -51 °C.

OBRÁZEK D.3 – Úvodní zkouška bezpečnosti pro náboje

Příloha D
(normativní)

D.2.2 Požadované údaje

Všeobecné údaje o zkoušce:

- a) datum každé posloupnosti zkoušek;
- b) místo posloupnosti zkoušek;
- c) popis zařízení pro zkoušky vlivu prostředí;
- d) popis a fotografie konfigurace balení pro posloupnost zkoušek;
- e) filmový záznam pádových zkoušek a zkoušek volně loženého nákladu;
- f) rentgenografie zkoušené munice po každé posloupnosti zkoušek;
- g) fotografie a souhrnný popis poškozené munice;
- h) konfigurace zbraně a výrobní čísla součástí;
- i) výsledky kontroly hlavně (před zkouškou a po ní) a historie munice;
- j) přízemní meteorologické podmínky u zbraně a v cílové oblasti (je-li to aplikovatelné);
- k) výškové meteorologické podmínky (1 000 m nad předpokládanou výškou vrcholu dráhy letu střely) podél dráhy letu střely, nejlépe v místě jejího předpokládaného vrcholu.

Pro jednotlivé rány:

- a) čas střelby;
- b) konfigurace munice a čísla výrobních sérií;
- c) hmotnost každé střely se zapalovačem a každé prachové náplně nebo nábojky;
- d) náměr zbraně a výstřelná;
- e) počáteční rychlost střely;
- f) teplota temperování munice;
- g) maximální tlak měřený vkládacím tlakoměrem (je-li to aplikovatelné);
- h) hloubka vložení (usazení) střely;
- i) vysokorychlostní filmový záznam nebo statické snímky střely opouštějící hlaveň;
- j) úhel náběhu střely (je-li to aplikovatelné);
- k) potvrzení zážehu raketového motoru nebo funkce dnového výtoku plynů (je-li to aplikovatelné);
- l) údaje o dopadu do terénu;
- m) důkaz o nadměrném zamědění (je-li to aplikovatelné).

D.2.3 Redukce a analýza dat

Pro každou ze dvou teplot se stanoví střední hodnota a výběrová směrodatná odchylka maximálního tlaku v nábojové komoře, počáteční rychlosti střely a délky střelby.

Posoudí se fotografie, filmové záznamy a souhrnné popisy ze všech zkoušek vlivu prostředí i střeleckých zkoušek pro zjištění všech bezpečnostních problémů, které se vyskytly.

D.3 Úvodní zkouška bezpečnosti systému prachové náplně

Jestliže předmětem zkoušky je systém prachové náplně (hnací systém), musí být zkoušky prováděny se střelou, která vytváří nejvyšší tlak v nábojové komoře s použitím nejvyšší pásmové prachové náplně.

D.3.1 Provedení zkoušky

Prachová náplň použitá pro tuto zkoušku musí představovat výrobní konfiguraci používající nejvyšší pásmovou náplň.

Použitá hlaveň musí mít následující charakteristiky:

- a) Chromované hlavně. Chromované hlavně nemají tendenci vykazovat během své životnosti výrazné opotřebení. Proto je přípustná každá hlaveň, u které nebyly zaznamenány žádné úbytky chromu.
- b) Nechromované hlavně. Nová hlaveň, u které byly vystřeleny pouze zkušební rány. Pokud to není možné, použije se hlaveň s maximální dostupnou zbývajícím dobou opotřebení, která se doloží. Minimální zbývajícím doba opotřebení nesmí být menší než 75 %.

Jestliže se budou zkoušet náboje jednotné nebo s nasouvatelnou nábojkou, v nábojnici se vyvrtají otvory tak, aby odpovídaly umístění piezoelektrického snímače v přední a zadní části nábojové komory zbraně. Na dnové části nábojnice se vytvoří značka, která je v jedné přímce s odpovídající značkou na čelní straně závěru, pro zajištění souososti otvorů v nábojnici s instalovanými snímači.

Mohou být použity ostré (zavedené) nebo inertní střely. Alternativní (náhradní) střely lze použít, jestliže se prokáže, že jejich vnitrobalistické charakteristiky a objemové proniknutí do prachového lože / nábojové komory zbraně se shodují s ostrou střelou.

Jestliže se použijí prachy, které vytvářejí nejvyšší tlak v nábojové komoře při teplotách jiných než UFT nebo LFT, musí se provést další specifické zkoušky.

Na začátku každé skupiny ran při určité teplotě se musí vystřelit zahřívací rány. Mezi skupinami ran při různých teplotách se musí vystřelit rána zamezující vzájemné ovlivnění a/nebo zahřívací rána.

Vystřelí se 10ranné skupiny při teplotách LFT, 21 °C a UFT.

Během každé teplotní série je požadována neměnná rychlost střelby, obvykle to je maximálně 10 minut mezi ranami.

Pro kontrolu zbytků, zpětného plamene nebo dohořívání prachu musí být otevírání závěru zbraně automatické (je-li to aplikovatelné). Pro záznam teplot v závěru se použije infračervená kamera.

D.3.2 Požadované údaje

Všeobecné údaje o zkoušce:

- a) datum zkoušky;
- b) místo zkoušky;
- c) konfigurace zbraně a výrobní čísla součástí;
- d) výsledky kontroly hlavně (před zkouškou a po ní) a historie munice;

Příloha D

(normativní)

- e) přízemní meteorologické podmínky u zbraně a v cílové oblasti (je-li to aplikovatelné);
- f) výškové meteorologické podmínky (1 000 m nad předpokládanou výškou vrcholu dráhy letu střely) podél dráhy letu střely, nejlépe v místě jejího předpokládaného vrcholu.

Pro jednotlivé rány:

- a) čas střelby;
- b) konfigurace munice a čísla výrobních sérií;
- c) hmotnost každé střely se zapalovačem a každé prachové náplně nebo nábojky;
- d) náměr zbraně a výstřelná;
- e) počáteční rychlost střely;
- f) teplota temperování munice;
- g) piezoelektricky měřený tlak v nábojové komoře (tlak v závislosti na čase pro každý snímač);
- h) zpoždění zážehu;
- i) doba vývinu rány;
- j) maximum záporného rozdílu tlaků;
- k) maximum tlaku měřeného vkládacím tlakoměrem (je-li to aplikovatelné);
- l) hloubka vložení (usazení) střely;
- m) vysokorychlostní filmový záznam nebo statické snímky střely opouštějící hlaveň;
- n) potvrzení zážehu raketového motoru nebo funkce dnového výtoku plynů (je-li to aplikovatelné);
- o) jakýkoliv důkaz zbytků, zpětného plamene nebo dohořívání prachu;
- p) důkaz nadměrného zaměření (je-li to aplikovatelné).

D.3.3 Redukce a analýza dat

Pro každou ze tří teplot se stanoví střední hodnota a výběrová směrodatná odchylka maximálního tlaku v nábojové komoře, počáteční rychlosti a počátečního záporného rozdílu tlaků.

Jestliže nejsou splněny požadavky na tlaky a rychlosti, kontaktují se příslušné národní orgány (např. národní autorita, zadavatel, uživatel) v souladu se zavedenou praxí.

Jestliže zpoždění zážehu přesáhne předepsané meze, musí se před pokračováním zkoušek bezpečnosti zjistit příčina tohoto jevu.

Podle ITOP 4-2-700 se zjistí, zda je potřebné stanovit rozdíly tlaků. Pokud tomu tak je, informují se v souladu se zavedenou praxí příslušné národní orgány (např. národní autorita, zadavatel, uživatel) a ve zkouškách bezpečnosti se pokračuje pouze tehdy, dojde-li ke shodě na tomto postupu. Jestliže se nevyskytne žádný problém, pokračují zkoušky bezpečnosti podle této přílohy, přičemž se získávají hodnoty rozdílu tlaků pro různé etapy zkoušek a posuzují se vlivy zkoušek (např. vibrací) na rozdíl tlaků.

Graficky se vynese závislost tlaku na teplotě a z grafu se zjistí teplotní koeficient pro tlak (změna tlaku při změně teploty o 1 °C). Výsledek se porovná

Příloha D
(normativní)

s předcházejícími stanoveními teplotních koeficientů provedenými v průběhu vývojových zkoušek.

D.4 Konečná zkouška bezpečnosti systému prachové náplně

Zkouška se provádí pro získání údajů o maximálním tlaku v nábojové komoře a výběrové směrodatné odchylce počáteční rychlosti. Tyto hodnoty se musí porovnat s ESCP a celkovou směrodatnou odchylkou pro životní cyklus (LCSD) ze zkoušek LCEP. Pokud se výsledky významně neliší, mohou být další zkoušky vyžadovány po konzultacích v souladu se zavedenou praxí.

Doporučená konfigurace zkoušky je založena na dvou výrobních sériích prachu, dvou nástřelkách a na použití dvou hlavních. Statisticky poskytuje zkouška dvou sérií prachu nejlepší údaje. Statistická analýza dat může být použita i při analýze výsledků ze zkoušky jedné série prachu, ale hodnoty ESCP a LCSD mají být přepočítány na základě údajů z následujících výrobních sérií (viz ČOS 102501, příloha A). Při zkoušce se použije 56 ran temperovaných na UFT nebo na teplotu poskytující maximální tlak v nábojové komoře a výběrovou směrodatnou odchylku počáteční rychlosti.

D.4.1 Provedení zkoušky

Zkouška je založena na experimentálních metodách doporučených pro ANOVA. Předpokládá se, že data pro analýzu budou shromážděna z jedné zkoušky, ačkoliv analýza je možná i s použitím dat z řady samostatných zkoušek.

Zkouška vyžaduje použití dvou hlavních, ze kterých se bude střílet současně z jedné po druhé, a proto musí být zbraně ve stejnou dobu na stejném palebném stanovišti.

V průběhu střeleckých zkoušek musí být dodržena stálá a konzistentní rychlost střelby – typicky s intervalem 5 až 10 minut mezi ranami. Tabulky D.1 a D.2 popisují osnovu posloupnosti zkoušek dvou sérií a jedné série prachu.

TABULKA D.1 – Zkouška bezpečnosti systému prachové náplně – dvě série prachu

Nástřelka	1				2			
	1		2		1		2	
Hlaveň	1	2	1	2	1	2	1	2
Série prachu	1	2	1	2	1	2	1	2
Číslo (pořadí) rány	1	2	3	4	29	30	31	32
	5	6	7	8	33	34	35	36
	9	10	11	12	37	38	39	40
	13	14	15	16	41	42	43	44
	17	18	19	20	45	46	47	48
	21	22	23	24	49	50	51	52
	25	26	27	28	53	54	55	56

Příloha D
(normativní)

TABULKA D.2 – Zkouška bezpečnosti systému prachové náplně – jedna série prachu

Nástřelka	1				2			
Hlaveň	1		2		1		2	
Číslo (pořadí) rány	1	2	15	16	29	30	43	44
	3	4	17	18	31	32	45	46
	5	6	19	20	33	34	47	48
	7	8	21	22	35	36	49	50
	9	10	23	24	37	38	51	52
	11	12	25	26	39	40	53	54
	13	14	27	28	41	42	55	56

D.4.2 Požadované údaje

Všeobecné údaje o zkoušce:

- a) datum zkoušky;
- b) místo zkoušky;
- c) konfigurace zbraně a výrobní čísla součástí;
- d) výsledky kontroly hlavně (před zkouškou a po ní) a historie munice;
- e) přízemní meteorologické podmínky u zbraně a v cílové oblasti (je-li to aplikovatelné);
- f) výškové meteorologické podmínky (1 000 m nad předpokládanou výškou vrcholu dráhy letu střely) podél dráhy letu střely, nejlépe v místě jejího předpokládaného vrcholu.

Pro jednotlivé rány:

- a) čas střelby;
- b) konfigurace munice a čísla výrobních sérií;
- c) hmotnost každé střely se zapalovačem a každé prachové náplně nebo nábojky;
- d) náměr zbraně a výstřelná;
- e) počáteční rychlost střely;
- f) teplota temperování munice;
- g) piezoelektricky měřený tlak v nábojové komoře (tlak v závislosti na čase pro každý snímač);
- h) zpoždění zážehu;
- i) doba vývinu rány;
- j) maximum záporného rozdílu tlaků;
- k) maximum tlaku měřeného vkládacím tlakoměrem (je-li to aplikovatelné);
- l) hloubka vložení (usazení) střely;
- m) vysokorychlostní filmový záznam nebo statické snímky střely opouštějící hlavěň;

Příloha D
(normativní)

- n) potvrzení zážehu raketového motoru nebo funkce dnového výtoku plynů (je-li to aplikovatelné);
- o) jakýkoliv důkaz zbytků, zpětného plamene nebo dohořívání prachu;
- p) důkaz nadměrného zamědění (je-li to aplikovatelné).

D.4.3 Redukce a analýza dat

Pro každou ze tří teplot se stanoví střední hodnota a výběrová směrodatná odchylka maximálního tlaku v nábojové komoře, počáteční rychlosti a počátečního záporného rozdílu tlaků.

Podle ITOP 4-2-700 se zjistí, zda je potřebné stanovit rozdíly tlaků. Pokud tomu tak je, informují se v souladu se zavedenou praxí příslušné národní orgány (např. národní autorita, zadavatel, uživatel) a ve zkouškách bezpečnosti se pokračuje pouze tehdy, dojde-li ke shodě na tomto postupu.

Graficky se vynese závislost tlaku na teplotě a z grafu se zjistí teplotní koeficient pro tlak (změna tlaku při změně teploty o 1 °C). Výsledek se porovná s předcházejícím stanovením teplotního koeficientu provedeným během úvodní zkoušky bezpečnosti systému prachové náplně.

D.5 Zkouška bezpečnosti v opotřebené hlavni

Zkouška se provádí za účelem stanovení, zda může střela úspěšně odolat namáhání při střelbě z opotřebené hlavně. Hlavními problémy spojenými s opotřebenými hlavňemi jsou:

- a) pokles rychlosti střely;
- b) poškození střely;
- c) nepravidelný let střely;
- d) nežádoucí příčné pohyby střely v hlavni (poškození zbraně nebo střely).

Poškozená hlaveň je definována jako hlaveň, u které úroveň opotřebení/eroze naplňuje kritéria nepoužitelnosti specifikovaná vývojovým subjektem. Opotřebení je definováno jako pravidelné ubývání oceli z vývrtnu hlavně v důsledku střelby a může vést buď k obvodovému zvětšení průměru vývrtnu, nebo k jeho ovalitě. Eroze je definována jako nepravidelné ubývání oceli z vývrtnu hlavně v důsledku střelby a obvykle bývá zaznamenávána u chromovaných hlavní.

Zkouška se provádí ve dvou etapách. Během první etapy se střelí řada inertních střel, z nichž některé jsou dohledány a zkontrolovány pro zjištění, zda tělo střely nebo vodící obroučka byly v důsledku výstřelu deformovány. Jestliže jsou výsledky první etapy vyhovující, může zkouška pokračovat druhou etapou. Během ní se vystřelí z opotřebené hlavně řada ostrých střel (plněných trhavinou nebo jinou nebezpečnou náplní) s prachovou náplní poskytující PMP za UFT a LFT pro další hodnocení jejich technických a funkčních parametrů.

D.5.1 Provedení zkoušky

Pro zkoušku se vybere hlaveň, která je v poslední čtvrtině své doby opotřebení (méně než 25 % zbývající doby opotřebení), tak aby do konce zkoušky nedosáhla meze nepoužitelnosti.

Příloha D
(normativní)

Provede se měření charakteristik střel (průměry, tvrdosti) před střelbou a porovnájí se s požadavky výkresů. Pokud vyhovují, pokračuje se ve zkoušce.

Všechny spoje střely se napříč označí ryskou (je-li to aplikovatelné).

Provedou se střelby první etapy s inertními střelami temperovanými na UFT a LFT. Musí být stříleny do terénu, který bude minimalizovat poškození při dopadu a umožní dohledání střel.

Nejméně 50 % střel musí být dohledáno pro rentgenografickou kontrolu; v případě nezbytnosti jsou demontovány a/nebo rozřezány. Výjimkou je případ, kdy je z důvodu konstrukčního řešení munice dohledání neúčelné.

Jestliže jsou výsledky fáze s inertními střelami vyhovující, vystřelí se ostré střely druhé etapy. Odděleně nabíjené střely a dělostřelecké náboje s nasouvatelnou nábojkou se střílí se střelami temperovanými na UFT/LFT s prachovými náplněmi, které by vytvořily PMP v nové hlavni. Jednotné náboje se pro střelby temperují na UFT/LFT.

D.5.2 Požadované údaje

Všeobecné údaje o zkoušce:

- a) datum zkoušky;
- b) místo zkoušky;
- c) konfigurace zbraně a výrobní čísla součástí;
- d) výsledky kontroly hlavně (před zkouškou a po ní) a historie munice;
- e) přízemní meteorologické podmínky u zbraně a v cílové oblasti (je-li to aplikovatelné);
- f) výškové meteorologické podmínky (1 000 m nad předpokládanou výškou vrcholu dráhy letu střely) podél dráhy letu střely, nejlépe v místě jejího předpokládaného vrcholu.

Pro jednotlivé rány:

- a) čas střelby;
- b) konfigurace munice a čísla výrobních sérií;
- c) hmotnost každé střely nebo náboje se zapalovačem (je-li to aplikovatelné);
- d) náměr zbraně a výstřelná;
- e) počáteční rychlost střely;
- f) teplota temperování munice;
- g) maximum tlaku měřeného vkládacím tlakoměrem;
- h) hloubka vložení (usazení) střely;
- i) vysokorychlostní filmový záznam nebo statické snímky střely opouštějící hlaveň;
- j) úhel náběhu střely (je-li to aplikovatelné);
- k) potvrzení zážehu raketového motoru nebo funkce dnového výtoku plynů (je-li to aplikovatelné);
- l) údaje o dopadu do terénu;
- m) důkaz o nadměrném zaměření (je-li to aplikovatelné);

Příloha D
(normativní)

- n) měření průměrů předního a zadního středícího nákrůžku před střelbou a po ní a posunutí vyznačených rysek u dohledaných střel;
- o) fotografie dohledaných střel.

D.5.3 Redukce a analýza dat

Po dohledání se střely překontrolují z hlediska následujících skutečností (poškození při dopadu má být zaznamenáno zvlášť):

- a) ztráta nebo rozrušení (rozpad) kovových součástí;
- b) uvolnění (sesmeknutí) vodící obroučky;
- c) nadměrné opotřebení vodící obroučky;
- d) doložený průnik plynů z náplně střely nebo prachové náplně okolo spojů (styčných ploch) na střelách;
- e) vzájemný pohyb součástí, jak byl prokázán prostřednictvím posunutí vyznačených rysek;
- f) rýhy kolem obvodu těla střely nebo důkaz o porušení válcového těla radiální expanzí způsobenou stlačením ve směru osy. Některé rýhy na těle střely jsou přípustné za předpokladu, že jejich hloubka není příliš velká; rýhy přes celý obvod jsou však důvodem pro další zkoumání;
- g) deformace prokázaná významnými změnami při měření průměrů.

D.6 Zkoušky rozhraní munice/zbraň

D.6.1 Inicie z přehřátí v horké zbrani

Zkouška iniciace z přehřátí v horké zbrani se má provést v průběhu zkoušek pro schválení způsobilosti (bezpečnosti a použitelnosti). Stanovuje se jí rychlost, se kterou se zahřeje nábojová komora při daném scénáři střelby (obvykle předem určený počet ran vystřelených maximální rychlostí střelby) a rychlost, se kterou se teplo následně rozptýlí (pohlí). Během zkoušky se sleduje a zaznamenává teplota stěny nábojové komory (např. použitím munice upravené pro měření, termočlánků nebo pyrometru).

Během schvalování způsobilosti EM použitých v munici se zjišťuje jejich teplota vzplanutí. Ta má být poté porovnána s naměřenou teplotou stěny nábojové komory pro zjištění pravděpodobnosti samovolného vznícení EM. Pokud je teplota vznícení EM ve srovnání s teplotou stěny nábojové komory vysoká, pak je iniciace z přehřátí v horké zbrani nepravděpodobná. Jestliže je teplota vznícení EM nižší nebo srovnatelná s teplotou stěny, je iniciace z přehřátí možná. Je-li pravděpodobné, že by reálně mohlo dojít k iniciaci z přehřátí použitých EM, má být věnována pozornost metodice zkoušky popsané v této kapitole.

D.6.1.1 Přístrojové vybavení

Použije se zbraň upravená pro měření se snímači tlaku pro zjištění závislosti tlaku na času, dojde-li k iniciaci z přehřátí ve zbrani. Potřebné jsou rovněž přístroje pro stanovení rychlosti střely.

Příloha D
(normativní)

D.6.1.2 Provedení zkoušky

Zvýší se teplota zbraně tak, aby teplota stěny nábojové komory byla ekvivalentní teplotě stanovené při zkoušce zahřátí zbraně. Pro tento účel lze použít ohřívací cívky.

Munice se nabije a uzavře se závěr (je třeba postupovat opatrně, doporučuje se provést operaci dálkově).

Počká se jednu hodinu, přičemž se zaznamenává čas a tlak.

Pokud nedojde během jedné hodiny k iniciaci z přehřátí, dálkově se otevře závěr a umožní se chlazení zbraně po dobu další půlhodiny. Jestliže není zaznamenán žádný příznak vzniku dýmu nebo kouře, munice může být vyjmuta. V případě výskytu dýmu nebo kouře musí být doba čekání prodloužena o další půlhodinu s otevřeným závěrem nebo do okamžiku, kdy je bezpečné vyjmout (dálkově) municí ze zbraně.

Zkoušená munice, u které nedošlo k iniciaci z přehřátí, musí být po zkoušce zlikvidována (zničena).

Upozornění: Kvůli nebezpečné povaze této zkoušky musí být veškeré operace při nabíjení a vybíjení prováděny dálkově. Inicie z přehřátí povede u horkých prachových náplní pravděpodobně ke vzniku tlaků přesahujících provozní tlaky. U střel plněných trhavinou pak bude pravděpodobným výsledkem detonace nižšího řádu.

D.6.2 Zvedací zátka tlumící náraz

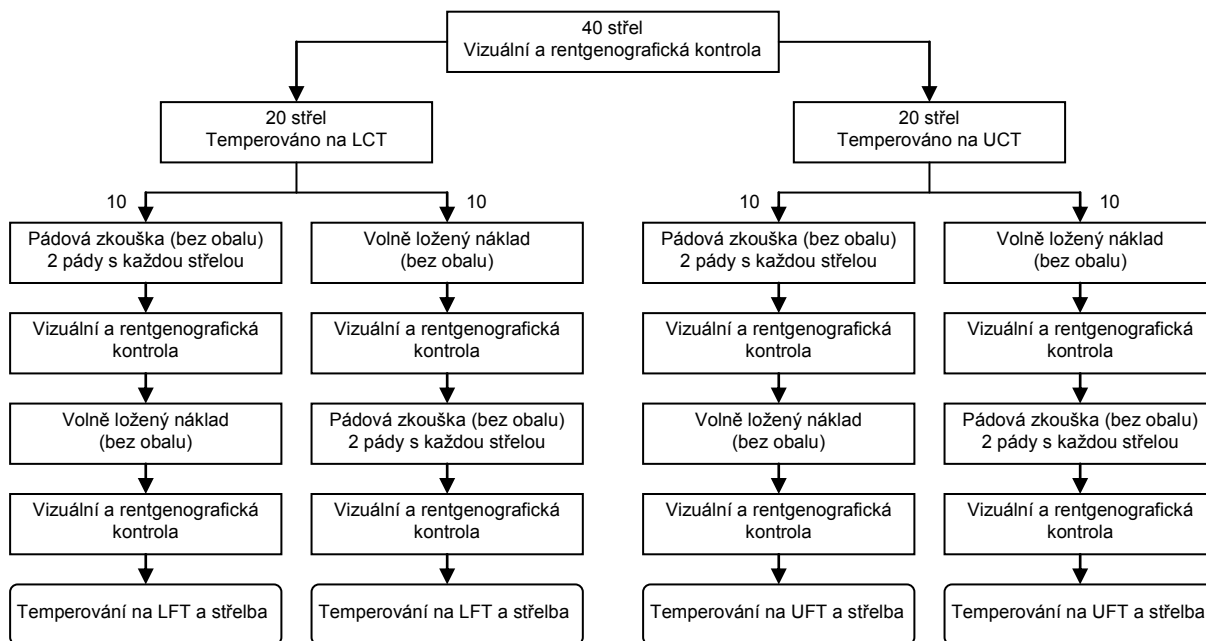
Řada dělostřeleckých střel bývá opatřena univerzálními přírubovými zvedacími zátkami tlumícími nárazy. Tyto zátky chrání špici (hlavovou část) střely při přepravě jako volně ložený náklad nebo při pádu. Malé nárazové síly způsobí při absorbování rázu ohnutí zátky. Velké síly vyvolají odlomení zátky a ve špici střely zůstane zašroubovaný pouze krátký pahýl, který nelze snadno odstranit. Brání tak našroubování zapalovače a vystřelení střely. Jednotky jsou poučeny, aby vyřadily všechny střely mající takto poškozené zátky.

Zkoušky střel prováděné v průběhu postupných zkoušek životního cyklu nemusí být pro odpovídající posouzení bezpečnosti zvedací zátka tlumící náraz dostatečné. Je to způsobeno skutečností, že při dopadovém úhlu 45° (dnovou částí nebo špicí dolů) nebude ve většině případů namáhání zátky (a hlavové části) dosahovat maximálních úrovní. Může tak být vyžadována samostatná zkouška.

Tato zkouška má vyvolat namáhání hlavové části střel na maximální mez dovolenou zátkou. Střely se pak opatří zapalovačem a vystřelí se za extrémních hodnot teplot a tlaků v nábojové komoře. Maximální síla, která může být aplikována na zátku před jejím rozlomením, je závislá na výšce pádu a úhlu nárazu. Tyto faktory musí být stanoveny před zkouškou. K nejnáročnějšímu úhlu dopadu obecně dochází při pádu na šikmou základnu. Velikost úhlu může být předběžně stanovena z geometrie příruby zátky a těla střely nebo shazováním střely s deformačním prvkem (plochou pro měření napětí) na hlavové části při různých dopadových úhlech. Výška potřebná k rozlomení zátky (při kritickém úhlu) může být stanovena shazením malého vzorku střel při teplotě okolí z různých výšek na ocelovou desku. Po určení výšky potřebné k rozlomení zátky je pro doplňkovou zkoušku zvolena výška mírně pod touto

Příloha D
(normativní)

hodnotou. Doplňková zkouška se provede podle schématu uvedeného na obrázku D.4. Přezkouší se 20 střel při UCT a 20 střel při LCT.



OBRÁZEK D.4 – Zkouška bezpečnosti zátky tlumící náraz

Zkouška se provede s inertními střelami.

Pádové zkoušky se provádí na dopadovou plochu dle specifikace v ČOS 130003.

Zkouška volně loženého nákladu se provádí v souladu s ČOS 999902, Metoda 406, Postup I.

D.6.3 Zkouška nabití/vybití náboje (cykly)

Zkouška se provádí pro poskytnutí záruky, že náboj je schopen nabití a vybití bez toho, že by se vzpříčil v nábojové komoře a/nebo rozpadl při vybíjení.

Cyklické zkoušce nabití/vybití s použitím vytahovačů se podrobí 15 nábojů, které splňují rozměrové požadavky. Výchozím bodem zkoušky je hlaveň o teplotě okolí. Zkouší se 5 nábojů při teplotě hlavně, 5 nábojů při teplotě o 30 °C vyšší než teplota hlavně a 5 nábojů při teplotě o 30 °C nižší než teplota hlavně (není-li specifikováno jinak). Každý náboj musí být podroben cyklické zkoušce nejméně čtyřikrát.

D.6.4 Uvzlé střely

Zkouška uvíznutí střel se provádí s inertními střelami. Účelem je stanovit pravděpodobnost uvíznutí střely ve vývrtu hlavně po jinak normální funkci zážehového systému a prachové náplně podle zásad uvedených v ITOP 4-2-804. Uvzlé střely vytvářejí potenciální nebezpečí z důvodu zbytkového tlaku v nábojové komoře.

Příloha D
(normativní)

D.7 Další zkoušky a hodnocení

D.7.1 Arénové zkoušky

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 je uveden v ITOP 4-2-813.

Zkouška se provede s nejméně dvěma (v závislosti na druhu munice) jednotlivými střelami při teplotě okolí.

Arénové zkoušky vyžadují pouze použití střely. Zkoušející však má vyhodnotit, zda periferní součásti přímo připojené ke střele (samotnou konstrukcí nebo neúmyslným dějem) nemohou významně ovlivnit charakteristiku rozložení střepin.

Střela se umístí do arény upravené pro měření a přivede se k výbuchu.

Stanoví se velikost střepin, jejich rychlost, hmotnost a prostorové rozložení včetně úrovní hluku a přetlaku v čele vzdušné rázové vlny.

D.7.2 Zkoušky a hodnocení nebezpečnosti pro lidské zdraví

Údaje o nebezpečnosti pro lidské zdraví mohou být shromážděny v průběhu střeleckých zkoušek. Nebezpečí, která se hodnotí u velkorážové munice, jsou popsána níže.

D.7.2.1 Impulzní hluk a přetlak vzdušné rázové vlny

Pro všechny nové aplikace hnací hmoty (bezdymného prachu), včetně použití v jednotné munici a municí s nasouvatelnou nábojkou, musí být provedena zkouška přetlaku vzdušné rázové vlny pro změření tlakového rázu na ústí zbraně. Údaje ze zkoušek jsou potřebné pro zjištění, zda rázová vlna poškodí objekty a/nebo zraní osoby (přetlak vzdušné rázové vlny) nebo poškodí sluch (impulzní hluk). Obě zkoušky mohou být provedeny společně a zahrnují střelbu s provozní (zavedenou) náplní poskytující nejvyšší tlaky, a to obvykle při třech hodnotách náměru (postup uveden v ITOP 4-2-831).

Zkoušky se obvykle provádějí při teplotě okolí. Jestliže předběžné údaje indikují, že výsledky jsou ovlivněny teplotou nebo velikostí pásmové náplně, musí být zkoušky provedeny za nejhorších předpokládaných podmínek. Měřením nebezpečnosti pro sluch se zabývá ČSN ISO 10843 a MIL-STD-1474.

D.7.2.2 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 HCN, CO, CO₂, SO₂, NO, NO₂ a Pb musí být změřeny u obličeje obsluhy 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 příslušnými národními orgány

Příloha D
(normativní)

pro hodnocení vlivů na lidské zdraví prověřeny z hlediska potenciálních nebezpečí (doba expozice a dávka). Tato nebezpečí musí být vyhodnocena s ohledem na předpokládané provozní prostředí a na základě příslušných národních právních předpisů.

D.7.2.3 Energie vyzařování

Je-li to aplikovatelné, pak se během střeleckých zkoušek v místě očí obsluhy instalují radiometrické snímače, které se zamíří podél dráhy letu střel. Tímto způsobem se při několika střelbách rozmístí fotometricky kalibrované detektory. Pro zajištění fotometrických dat mohou být redukována radiometrická data zahrnující úroveň viditelného spektra. Získají se údaje o vyzařování schopném způsobit tepelná zranění obličeje obsluhy.

D.7.3 Prostory ohrožené zbraní

Neodmyslitelnou součástí zkoušek vztahujících se k bezpečnosti je zjištění prostorů ohrožených zbraní, které musí být stanoveny, je-li střela využívána při výcviku, cvičných terčových střelbách a v boji. Základní metody provedení předemných zkoušek zahrnují takové charakteristiky jako prostor ohrožený odrazy, rozptylový obrazec, prostor ohrožený střepinami, zbytky střel u ústí hlavně, výška vrcholu dráhy letu střely, dostřel při různých náměrech a hmotnost prachové náplně. Pokyny lze získat od příslušné národní autority.

D.7.4 Tepelná stabilita

Zkouška je určena k posouzení tepelné stability munice v podmínkách zvýšené teploty za účelem stanovení, zda není munice příliš nebezpečná pro přepravu. Munice může být zkoušena bez obalu nebo ve svém logistickém balení. Teplota zkoušené munice se postupně zvyšuje na $(75 \pm 2) ^\circ\text{C}$ a následně se udržuje po dobu 48 hodin v komoře vybavené ventilací a elektrickým vybavením odolným proti výbuchu. Na vnější plášť nezabalené munice nebo munice uložené v blízkosti středu obalu se umístí termočlánek. Pro hodnocení jakéhokoliv zvýšení teploty, které by mohlo reprezentovat exotermickou reakci, se minimálně v intervalech jedné minuty zaznamenává teplota. Jestliže nedojde k žádné reakci, munice se nechá vychladnout na teplotu okolí a zkontroluje se z hlediska poškození nebo prosakování (vykvétání) trhavin. Další informace lze nalézt v UNITED NATIONS DOCUMENT ST/SG/AC.10/1 (tzv. Orange Book). Zkoušená munice je považována za příliš nebezpečnou pro přepravu, jestliže se u ní vyskytne cokoliv z následujícího:

- a) vybuchne;
- b) vznítí se;
- c) vytváří barevné dýmy nebo zápach;
- d) došlo u ní ke zvýšení teploty o více než $3 ^\circ\text{C}$;
- e) došlo k poškození vnějšího pláště munice nebo jejího obalu.

Kontrola úrovně 3 – zkouška a kritická analýza po demontáži/rozebrání (BTCA)

E.1 Obecná kontrola

Veškerá zkoušená munice musí být při převzetí do zkoušek podrobena vizuální kontrole a rentgenografii při nízké teplotě (použije se LCT z LCEP). U zrnitých a tyčinkových prachů bude postačující rentgenografie při teplotě okolí.

Vizuální kontroly se musí provést mezi všemi jednotlivými zkouškami v rámci SET. V uzlových bodech SET, kde existuje podezření na zvýšenou pravděpodobnost poškození v důsledku jednotlivých zkoušek vlivu prostředí, může být vyžadována dodatečná rentgenografie (při teplotě okolí nebo při nízké teplotě v závislosti na vyhodnocených pravděpodobných způsobech poruch). Konečná kontrola na závěr SET musí zahrnovat vizuální kontrolu a rentgenografii při nízké teplotě.

Zkoušky bez funkce munice (technické) se mají provádět jako součást rutinní kontroly před SET. Postupy mohou zahrnovat odjištění a opětovné zajištění zapalovače (pouze tehdy, je-li to bezpečné), zkoušku odolnosti zážehového rozněcovadla prachové náplně a využití elektronických zkušebních souprav (je-li to případné). Tyto zkoušky mohou poskytnout důležité informace ohledně trvajících bezpečnosti a bezpečné funkce munice.

Společně se stavem munice má být zaznamenán i stav balicích materiálů a vysoušedel.

E.2 Požadavky na demontáž a analýzu

Níže uvedené zkoušky jsou široce aplikovatelné na protipancéřové (průbojné) střely (stopovku), střely s náplní trhaviny (hlavní náplň, přenosovou náplň, roznětný řetězec, jednotku dnového výtoku plynů, raketový motor) a prachové náplně (včetně zažehovače a zážehového rozněcovadla).

Přesné požadavky na BTCA je nezbytné stanovit případ od případu při zohlednění stupně novosti a/nebo složitosti muničního systému (včetně střely, prachové náplně a iniciačních prostředků). Budou stanoveny prostřednictvím známých způsobů poruch a životnost omezujících faktorů pro srovnatelnou municí.

Před zahájením všech zkoušek má být demontován a analyzován nejméně jeden úplný muniční systém (pro zjednodušení dále označován jako „munice“) ze stejné výrobní dávky (dávek) nebo série (sérií) 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. Rovněž je možné využít přijímacích zkoušek výrobních dávek/sérií (materiálu a munice) u výrobce za předpokladu, že poskytují údaje ekvivalentní výše uvedeným údajům požadovaným pro referenční účely. Kromě toho mohou být pro referenční účely využity údaje z vývojových zkoušek za podmínky, že munice je stejným standardním výrobním typem jako zkoušená munice a jsou ekvivalentní údajům požadovaným pro referenční účely. Je však vhodné poznamenat, že posledně zmíněné možnosti

Příloha E
(normativní)

nemusí umožnit srovnání se stavem kompletní munice po postupných zkouškách vlivu prostředí.

Před BTCA bude nezbytné získat údaje o charakteristikách materiálu v souladu s ČOS 137601, aby bylo možné srovnání s municí zatíženou působením prostředí. Výchozí údaje lze obdržet ze zkoušek způsobilosti EM podle ČOS 137601. Alternativními zdroji jsou údaje z přejímacích zkoušek výrobních dávek/sérií materiálu u výrobce nebo charakterizačních zkoušek materiálu provedených se vzorky rezervovanými pro výchozí hodnocení. Je důležité, aby při BTCA byly použity stejné postupy zkoušek jako pro stanovení výchozích vlastností materiálů.

V průběhu demontáže a odběru materiálů musí být věnována pozornost zajištění, aby odebírané vzorky nebyly kontaminovány (konstrukčními materiály nebo jinými látkami) nebo fyzicky poškozeny či změněny, např. stlačením, vznikem prasklin nebo odřením. Kromě toho se musí se zvýšenou opatrností postupovat při uvolňování závitových spojů, kde v důsledku vystavení vlivům prostředí mohou být přítomny krystaly výbušnin, což by vedlo k možnosti jejich iniciace zmáčknutím a/nebo třením. Navíc v obalech střel obsahujících červený fosfor se může vyskytovat fosforovodík v množství dostatečném pro překročení limitů expozice doporučených pro lidské zdraví. Práce (vybalování a demontáž) mají být prováděny pouze v dobře odvětrávaných prostorech za použití osobních ochranných pomůcek (respirátorů apod.). Pyrotechnické slože obsahující kovová paliva (např. hořčík) jsou náchylné k oxidaci, která vede ke vzniku vodíku, jenž v dostatečné koncentraci tvoří se vzduchem výbušnou směs. Proto pro práce s municí obsahující takové slože musí být vypracovány odpovídající bezpečnostní postupy.

Malé předměty, jako jsou např. iniciátory, způsobují během demontáže 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. V některých případech může být možné odebrat materiál postačující pro provedení zkoušek ve zmenšeném měřítku jako stanovení obsahu těkavých látek a/nebo vhodných metod tepelné analýzy (např. kalorimetrie tepelného toku nebo diferenciální snímací kalorimetrie).

Níže uvedená hlediska slouží pro indikaci typů požadovaných zkoušek.

Kontroly

Před demontáží se provedou kontroly fyzikální integrity a rozměrů munice, podsystémů, energetických materiálů a konstrukčních materiálů. To lze uskutečnit pomocí vizuální kontroly (včetně fotografií, je-li to požadováno), rentgenografie, počítačové tomografie, kapilární zkoušky barevnou kapalinou, boroskopie (u kanálů jednotky dnového výtoku plynů a jiných dutin), ultrazvuku a/nebo fluoroskopie, a to jak před demontáží, tak po ní. Rozměrové kontroly mají vyhodnotit fyzikální rozměry a hmotnost úplné munice, podsystémů a energetických materiálů pro prokázání shody se specifikacemi/výkresy. V případě potřeby se ověří zapalovač z hlediska bezpečnosti a nastavování režimů činnosti.

Během demontáže se musí zvláštní pozornost věnovat příznakům prasklin, krystalů nebo prachu na povrchu (např. nitraminy ve střelách plněných trhavinou), vypocování (např. nitroglycerinu u bezdýmných prachů nebo vosku u trhavinových náplní),

Příloha E
(normativní)

korozí, 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 na plnění požadavků daných jejich specifikací.

Zapalovače se zkontrolují na příznaky degradace a zaznamenají se všechny změny.

Chemické zkoušky

Pro prokázání shody se specifikacemi/výkresy se musí stanovit chemické složení výbušnin, pyrotechnických složí, bezdýmných a černých prachů.

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

Pyrotechnické slože obsahující kovová paliva jsou v důsledku reakce kovu s vlhkostí náchylné k oxidaci, což vede k tvorbě vodíku. Pro posouzení úrovně degradace paliva se doporučuje, aby se za použití vhodných analytických metod stanovil obsah volného kovu (po oxidaci) a celkový obsah kovu (zoxidovaného a nezoxidovaného).

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 vizuální kontroly úrovně 1. 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 částic z jednoho energetického materiálu do jiného (např. migrace modifikátoru rychlosti hoření z jednoho prachu do druhého).

Fyzikální vlastnosti – výbušné materiály

Požaduje se vyhodnocení reologických vlastností a rozdělení velikosti částic u zrnitých materiálů (jako např. u zrnitých prachů a některých pyrotechnických složí), kontrola koagulace u zrnitých materiálů, „sesednutí“ (zvláště u bezdýmných prachů), prasklin ve hmotě a trhlinek na povrchu. Pro posouzení morfologie krystalů a vpíjení se dusičnanu draselného u černého prachu je zvláště vhodná optická mikroskopie.

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

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. Typické metody zahrnují namáhání v jednoosém tahu a dynamickou mechanickou analýzu podle ČOS 137601. U bezpečnostně kritických součástí munice, jako jsou nábojnice nebo těla střel, bude pro ověření bezpečnostní rezervy rovněž nezbytné provést zkoušky konstrukčních materiálů při teplotních extrémech. U některých konstrukčních materiálů může být také potřebné posoudit růst únavových trhlin. Typy zkoušek budou ve své podstatě určeny druhem zkoušeného materiálu.

Rizikové vlastnosti

V souladu s ČOS 137601 a AOP-7 se provedou zkoušky pro schválení způsobilosti a zkoušky nebezpečnosti ve zmenšeném měřítku (tzv. malé zkoušky) za účelem stanovení nebezpečných vlastností pro porovnání s výchozími údaji. 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.

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).

Elektrické a elektronické součásti (pokud přicházejí v úvahu)

Jestliže munice obsahuje elektrické podsestavy (např. elektronický zapalovač, elektrické zážehové rozněcovadlo), pak tyto mají být při BTCA vymontovány pro zkontrolování a ověření funkce. Pokud není možné provést funkční zkoušky s podsestavami nebo taková konfigurace nedovoluje úplné odzkoušení, pak může být potřebná další demontáž.

Je-li to možné, má následovat úplná demontáž pro podrobnou kontrolu jednotlivých součástí. Specifickými body ke kontrole jsou porušené/uvolněné spoje (konektory a přiletované prvky), poškozené součásti, poškozené desky s tištěnými spoji, odřené/porušené kabely a vodiče, koroze, stav „zalévacích“ hmot (jsou-li použity) a roznětných elektrických baterií.

Zkontroluje se elektrický odpor zážehového rozněcovadla a ověří se jeho funkce s použitím normálního roznětného impulsu.

Mechanické součásti zapalovače

Jestliže munice obsahuje zapalovač (mechanický, elektrický nebo elektro-mechanický), 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).

Příloha E

(normativní)

Zapalovač má být demontován pro zjištění svého vnitřního fyzického stavu a ověření bezpečného stavu.

Funkce dýmových a osvětlovacích střel

Pro vyhodnocení správného vymetení a funkce účinné náplně je obecně vhodnější přivést k funkci nosnou střelu za zkušebních podmínek. Má být ověřena funkce padáků, pokud jsou použity. Pro ověření technických parametrů má být změřena doba působení předepsaného efektu (dýmu nebo světla).

Zadýmovací a osvětlovací účinky mají být ověřeny rovněž statickými střelbami na úrovni součástí. Doba trvání efektu (funkce rychlosti hoření a povětrnostních podmínek) a další zásadní parametry jako spektrum vyzařování nebo účinnost zastíracích dýmů (ve viditelné nebo infračervené části spektra) mají být porovnány s konstrukčním záměrem.

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 – Zařízení pro zkoušky prováděné při hodnocení S3

Zařízení	Požadavky
Střelnice	Může být vybavena zbraňovým nosičem nebo pevně uchycenou zbraní. Vhodné dopadové plochy. Poskytuje ochranu osob a techniky.
Simulace klimatických podmínek	Schopnost temperovat munici na teploty od -54 °C do 71 °C . Schopnost vytvářet relativní vlhkost vzduchu od 5 % do 95 %.
Pádová zkouška	Výšky pádů až do 12 m. Nosnost 1 000 kg. Dopadová plocha z oceli o tloušťce 7,5 cm na betonovém podkladu silném 60 cm. Dálkové ovládání.
Hrubé zacházení	Nosnost 1 800 kg. Deska o velikosti 2 m × 3 m. Vychýlení 2,5 cm. Zrychlení $9,81\text{ m/s}^2$ při kmitočtech od 4 Hz do 5 Hz. Schopnost temperování munice na teploty od -54 °C do 71 °C .
Vibrace	Síla 13 000 kp při kmitočtech 5 Hz až 2 000 Hz. Velikost vzorku až 2 m × 2 m × 2 m.
Zkouška fyzikálních vlastností	Magnetické částice. Kapalina pro kapilární zkoušky zjišťování vad. Těžiště a moment setrvačnosti střely. Rentgenografie.
Materiálová analýza	Dle požadavků.
Chemická analýza	Dle ČOS 137601 a AOP-7.
Generátor vysokofrekvenčního prostředí	Dle ČOS 999935.

TABULKA F.2 – Přístrojové vybavení pro zkoušky prováděné při hodnocení S3

Měření nebo záznam	Požadavky/tolerance
Rychlost střely (na ústí hlavně a za letu)	$\pm 0,1\%$ nebo $\pm 0,5\text{ m/s}$ (podle toho, co je větší)
Teplota temperování	$\pm 2\text{ °C}$
Utěsnění (uzavření)	Vysokorychlostní filmový záznam s nejméně 2 000 snímků za sekundu
Přetlak v čele vzdušné rázové vlny	$\pm 3\,000\text{ Pa}$
Toxické plyny (NO, NO ₂ , NO _x , CO, CO ₂ , SO ₂)	2 % celého rozsahu
Tlak v nábojové komoře	2 % naměřeného tlaku

Příloha F
(normativní)

Měření nebo záznam	Požadavky/tolerance
Přízemní a výškové meteorologické podmínky	– teplota vzduchu: ± 2 °C při 20 °C – hustota vzduchu: $\pm 0,001$ kg/m ³ – tlak vzduchu: ± 50 Pa nebo $\pm 0,5$ mbar – směr větru: $\pm 3^\circ$ – rychlost větru: $\pm 0,3$ m/s – do výšky 25 000 m
Časové charakteristiky vnitřní balistiky: – zpoždění zážehu – doba vývinu rány	± 1 ms
Rychlost rotace střely	Dle požadavků
Zážeh a doba hoření raketového motoru a jednotky dnového výtoky plynů	$\pm 0,01$ s
Dopad střely do terénu	Dle požadavků
Měření rozměrů	$\pm 0,1$ % nebo $\pm 0,1$ mm (podle vhodnosti)
Hmotnost	± 10 g

Jsou-li u jednotné munice nebo munice s nasouvatelnou nábojkou použity vnější (piezoelektrické) snímače tlaku, jako je tomu např. při měření rozdílu tlaků, nábojnice se upraví provrtáním otvorů skrz stěnu. Ty odpovídají umístění otvorů pro snímače na zbrani a umožní se tak působení tlaku plynů na snímače. Pro dosažení správné orientace při nabíjení se nábojnice opatří vhodnými značkami.

F.1 Příklad požadovaných údajů

Všeobecné údaje o zkoušce:

- datum každé posloupnosti zkoušek;
- místo posloupnosti zkoušek;
- popis zkušebního zařízení, konfigurace a nastavení;
- konfigurace munice a výrobní čísla součástí;
- rentgenografie zkoušené munice (dle požadavků);
- fotografie, filmové záznamy a souhrnný popis munice před zkouškou, v jejím průběhu a po ní.

Požadavky na údaje ze střeleckých zkoušek:

- místo střelb (palebné stanoviště) a rozmístění přístrojového vybavení;
- identifikace, popis a nastavení zbraně;
- výsledky kontroly hlavně zbraně (před zkouškou a po ní);
- přízemní meteorologické podmínky v místě zbraně a v cílové oblasti (je-li to aplikovatelné);
- výškové meteorologické podmínky (1 000 m nad předpokládanou výškou vrcholu dráhy letu střely) podél dráhy letu střely, nejlépe v místě jejího předpokládaného vrcholu;
- datum a čas střelb, počet ran vystřelených z hlavně;

- g) čísla výrobních sérií munice;
- h) hmotnost každé munice (a součástí, je-li to proveditelné);
- i) náměr zbraně a výstřelná;
- j) rychlost střely na ústí hlavně a na dráze letu (v uplatnitelném rozsahu);
- k) teplota temperování munice;
- l) maximum tlaku, tlak v nábojové komoře a rozdíl tlaků (v uplatnitelném rozsahu);
- m) hloubka vložení (usazení) střely;
- n) vysokorychlostní filmový záznam nebo statické snímky střely opouštějící hlaveň;
- o) úhel náběhu střely (je-li to aplikovatelné);
- p) potvrzení zážehu raketového motoru nebo funkce dnového výtoku plynů (je-li to aplikovatelné);
- q) údaje o dopadu do terénu;
- r) důkaz o nadměrném zamědění (je-li to aplikovatelné);
- s) důkaz o zbytcích prachu v nábojové komoře;
- t) rozptyl zásahů v cíli;
- u) doba vývinu rány a zpoždění zážehu (v uplatnitelném rozsahu).

F.2 Redukce a analýza dat

Pro každou z teplot střelby se stanoví střední hodnota a výběrová směrodatná odchylka údajů o tlaku a počáteční rychlosti.

Posoudí se fotografie, filmové záznamy a souhrnné popisy ze všech zkoušek vlivu prostředí i střeleckých zkoušek pro zjištění všech bezpečnostních problémů, které se vyskytly.

Účinnost českého obranného standardu od: 23. června 2022

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: 2022, obsahuje 50 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
