



ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD

130031 1. vydání	ZKOUŠKY PRO HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI A POUŽITELNOSTI MINOMETNÝCH NÁBOJŮ
----------------------------	---

ZAVÁDÍ	STANAG 4764, Ed. 1 SAFETY AND SUITABILITY FOR SERVICE ASSESSMENT TESTING FOR MORTAR CARTRIDGES Zkoušení pro hodnocení bezpečnosti a použitelnosti minometných nábojů AAS3P-23(A) SAFETY AND SUITABILITY FOR SERVICE ASSESSMENT TESTING FOR MORTAR CARTRIDGES Zkoušení pro hodnocení bezpečnosti a použitelnosti minometných nábojů
NAHRAZUJE	ČOS 139802, 2. vydání HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI MINOMETNÝCH NÁBOJŮ

(VOLNÁ STRANA)

ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD
ZKOUŠKY PRO HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI A POUŽITELNOSTI
MINOMETNÝCH NÁBOJŮ

Základem pro tvorbu tohoto standardu byly originály následujících dokumentů:

STANAG 4764, Ed. 1	SAFETY AND SUITABILITY FOR SERVICE ASSESSMENT TESTING FOR MORTAR CARTRIDGES Zkoušení pro hodnocení bezpečnosti a použitelnosti minometných nábojů
AAS3P-23(A)	SAFETY AND SUITABILITY FOR SERVICE ASSESSMENT TESTING FOR MORTAR CARTRIDGES Zkoušení pro hodnocení bezpečnosti a použitelnosti minometných nábojů

© 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	8
5 Použité zkratky, značky a definice	8
5.1 Zkratky a značky	8
5.2 Definice.....	10
6 Všeobecná ustanovení	13
6.1 Zkušební zařízení a přístrojové vybavení	14
6.2 Profil prostředí životního cyklu	14
7 Plánování zkoušek bezpečnosti.....	15
7.1 Celkový cíl zkoušek	15
7.2 Zdroje údajů o bezpečnosti.....	15
7.3 Úvodní hodnocení konstrukce, posouzení údajů ze zkoušek a analýza nebezpečí	16
7.4 Koncept zkoušek bezpečnosti a použitelnosti.....	17
7.5 Přizpůsobení zkoušek.....	18
7.6 Úrovně zkoušek vlivu prostředí.....	18
7.7 Aspekty bezpečnosti zkoušek.....	18
7.8 Množství zkoušených vzorků	19
7.9 Minomet.....	20
7.10 Balení nábojů.....	20
8 Kontroly před zkouškami a po zkouškách.....	20
8.1 Počáteční (vstupní) kontrola	21
8.2 Úroveň 1 – základní kontrola	21
8.3 Úroveň 2 – střední kontrola.....	22
8.4 Úroveň 3 – úplná kontrola (BTCA).....	23
9 Program zkoušek bezpečnosti a použitelnosti	23
10 Soubor údajů o bezpečnosti munice.....	25
 Přílohy	
Příloha A Zásady provádění zkoušek bezpečnosti a použitelnosti	28
Příloha B Program zkoušek bezpečnosti a použitelnosti	57
Příloha C Popis zkoušek.....	65
Příloha D Další zkoušky a hodnocení	79
Příloha E Zkouška a kritická analýza po demontáži/rozebrání (BTCA)	112
Příloha F Požadavky na zařízení a přístrojové vybavení	117
Příloha G Další samostatné zkoušky a hodnocení	120

1 Předmět standardu

ČOS 130031, 1. vydání, zavádí STANAG 4764, Ed. 1, společně s přejímaným standardem – spojeneckou publikací AAS3P-23(A), do prostředí ČR. Standard stanovuje jednotné zásady pro plánování a provádění zkoušek pro hodnocení bezpečnosti a použitelnosti minometných nábojů.

2 Nahrazení standardů (norem)

Tento ČOS nahrazuje ČOS 139802, 2. 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).

- | | |
|--------|---|
| AAP-06 | – NATO GLOSSARY OF TERMS AND DEFINITIONS (ENGLISH AND FRENCH)
Slovník NATO s termíny a definicemi (anglicky a francouzsky) |
| AOP-7 | – MANUAL OF DATA REQUIREMENTS AND TESTS FOR THE QUALIFICATION OF EXPLOSIVE MATERIALS FOR MILITARY USE
Příručka pro vyžadování dat a zkoušky ke schvalování způsobilosti výbušného materiálu pro vojenské účely |
| AOP-20 | – SAFETY, ARMING AND FUNCTIONING SYSTEMS MANUAL OF TESTS
Manuál zkoušek systémů bezpečnosti, odjištění a fungování |
| AOP-38 | – SPECIALIST GLOSSARY OF TERMS AND DEFINITIONS ON AMMUNITION SAFETY
Specializovaný slovník termínů a definic pro oblast bezpečnosti munice |
| 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 |
| AOP-62 | – IN-SERVICE SURVEILLANCE OF MUNITIONS GENERAL GUIDANCE
Sledování zavedené munice – Všeobecné pokyny |
| AOP-63 | – IN-SERVICE SURVEILLANCE OF MUNITIONS SAMPLING AND TEST PROCEDURES
Sledování zavedené munice – Odběr vzorků a zkušební postupy |

- AOP-64 – IN-SERVICE SURVEILLANCE OF MUNITIONS CONDITION MONITORING OF ENERGETIC MATERIALS
Sledování zavedené munice – monitorování stavu funkčnosti energetických materiálů
- ČOS 051627, 5. vydání – 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 102502 – ZPŮSOBY STŘELBY UMOŽŇUJÍCÍ STANOVENÍ BALISTICKÝCH DAT PRO SYSTÉMY ŘÍZENÍ PALBY
- ČOS 102504 – POSTUPY URČOVÁNÍ STUPNĚ PODOBNOSTI BALISTICKÝCH CHARAKTERISTIK MUNICE PRO NEPŘÍMOU STŘELBU A PŘÍSLUŠNÝCH OPRAV PRVKŮ ZAMÍŘENÍ
- ČOS 130003 – POSTUPY TESTOVÁNÍ MUNICE PÁDOVOU ZKOUŠKOU
- ČOS 130004, 3. vydání – HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI A POUŽITELNOSTI MUNICE
- ČOS 130009 – OHROŽENÉ PROSTORY PŘI STŘELBĚ MUNICÍ BEZ KONCOVÉHO NAVEDENÍ NA POZEMNÍ CÍLE
- ČOS 130013 – KLASIFIKACE VOJENSKÉ MUNICE A VÝBUŠNIN
- ČOS 130014 – KONSTRUKČNÍ POŽADAVKY NA INICIAČNÍ SYSTÉMY
- ČOS 130025 – ZÁSADY PRO ZAVÁDĚNÍ A HODNOCENÍ NECITLIVÉ MUNICE
- ČOS 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, 3. vydání – ZKOUŠKY ODOLNOSTI VOJENSKÉ TECHNIKY VŮČI MECHANICKÝM VLIVŮM PROSTŘEDÍ
- ČOS 999905, 3. vydání – ZKOUŠKY ODOLNOSTI VOJENSKÉ TECHNIKY VŮČI KLIMATICKÝM VLIVŮM PROSTŘEDÍ
- ČOS 999933, 2. vydání – VLIV OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ NA VOJENSKOU TECHNIKU. KLIMATICKÉ PODMÍNKY
- ČOS 999935, 3. vydání, Změna 1 – VLIV OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ NA VOJENSKOU TECHNIKU. PODMÍNKY ELEKTRICKÉHO A ELEKTROMAGNETICKÉHO PROSTŘEDÍ

- ČOS 999936 – VLIV OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ NA VOJENSKOU TECHNIKU.
MECHANICKÉ PODMÍNKY
- ČOS 999937, 1. vydání – SMĚRNICE KE VLIVU PROSTŘEDÍ NA VOJENSKÝ MATERIÁL
- ČSN ISO 10843 – AKUSTIKA – METODY POPISU A FYZIKÁLNÍHO MĚŘENÍ
JEDNOTLIVÝCH IMPULZŮ NEBO SÉRIE IMPULZŮ ZVUKU
- DEF STAN 00-035, Part 3, Issue 5 – ENVIRONMENTAL HANDBOOK FOR DEFENCE MATERIEL.
PART 3: ENVIRONMENTAL TEST METHODS
Příručka vlivu prostředí na obranný materiál. Část 3: Metody
zkoušek vlivu prostředí
- ITOP 2-2-614 – TOXIC HAZARDS TESTS FOR VEHICLES AND OTHER
EQUIPMENT
Zkoušky nebezpečí toxických látek u vozidel a jiných zařízení
- ITOP 3-2-601 – FIRING TABLES AND BALLISTIC MATCH TESTS
Zkoušky tabulek střelby a balistické shody
- ITOP 3-2-802 – MEASUREMENT AND INSPECTION OF GUN TUBES
Měření a kontrola hlavní děl
- ITOP 4-2-601:2004 – DROP TESTS FOR MUNITIONS
Pádové zkoušky munice
- ITOP 4-2-813 – STATIC TESTING OF HIGH EXPLOSIVE MUNITIONS FOR
OBTAINING FRAGMENT SPATIAL DISTRIBUTION
Statické zkoušky munice s trhavinovou náplní pro získání
prostorového rozložení střepein
- ITOP 4-2-822 – ELECTRONIC MEASUREMENT OF AIRBLAST
OVERPRESSURE & IMPULSE NOISE
Elektronické měření přetlaku vzdušné rázové vlny a impulzního
hluku
- ITOP 5-2-502 – TOXIC MATERIALS IN MISSILES AND ROCKETS
Toxické materiály v řízených střelách a raketách
- ITOP 7-2-509.1 – AIRDROP OF EQUIPMENT
Shazování výzbroje a výstroje ze vzduchu
- MIL-HDBK-759 – HUMAN ENGINEERING DESIGN GUIDELINES
Směrnice pro ergonomický design
- MIL-STD-1474 – DEPARTMENT OF DEFENSE DESIGN CRITERIA STANDARD:
NOISE LIMITS
Standard konstrukčních kritérií Ministerstva obrany USA: Limity
hluku

STANAG 4675 – IN-SERVICE SURVEILLANCE (ISS) OF MUNITIONS
Sledování zavedené munice

4 Zpracovatel ČOS

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

5 Použité zkratky, značky a definice

5.1 Zkratky a značky

Zkratka	Název v originálu	Český název
AAP	Allied Administrative Publication	spojenecká administrativní publikace
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
EMV	Electromagnetic Vulnerability	elektromagnetická zranitelnost
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_0		kmitočet vrtulových listů, průtočný (průchozí) kmitočet vrtulových listů
f_1		kmitočet rotorových listů, průtočný (průchozí) kmitočet rotorových listů

Zkratka	Název v originálu	Český název
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
MIL-HDBK	Military Handbook	vojenská příručka USA
MIL-STD	Military Standard	vojenský standard USA
MO		Ministerstvo obrany ČR
MOP	Maximum Operating Pressure	maximální provozní tlak
MOT	Maximum Operating Temperature	maximální provozní teplota
NATO	North Atlantic Treaty Organization	Organizace Severoatlantické smlouvy
P		tlak
PMP	Permissible Maximum Pressure	maximální dovolený tlak
PP	Proof Pressure	zkušební tlak
PPMP	Projectile Permissible Maximum Pressure	maximální dovolený tlak střely
SAR	Safety Assessment Report	zpráva o hodnocení bezpečnosti
sd	Standard Deviation	výběrová směrodatná odchylka
SDP	System Design Pressure	konstrukční tlak systému
SET	Sequential Environmental Test	postupná zkouška vlivu prostředí
SMP	Safe Maximum Pressure	maximální bezpečný tlak

Zkratka	Název v originálu	Český název
SRE	Solar Radiation Equivalent	ekvivalentní slunečnímu záření
STANAG	NATO Standardization Agreement	standardizační dohoda NATO
S3	Safety and Suitability for Service	bezpečnost a použitelnost
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
WDA	Weapon Danger Area	prostor ohrožený zbraní

5.2 Definice

Níže uvedené definice jsou specifické pro tento standard a jsou zařazeny k usnadnění jeho použití. Další lze nalézt v AAP-06, AOP-38 a ostatních souvisejících dokumentech.

bezpečnostní rezerva Rozdíl mezi křivkou maximálního bezpečného tlaku (SMP) minometu a křivkou konstrukčního tlaku (DP) minometu v kterémkoliv bodu délky hlavně.

dolní teplota střelby Teplota, na kterou jsou zkoušené náboje stabilizovány pro střelecké zkoušky za nízkých teplot.
Poznámka: Teplota vychází z klimatické kategorie, u které se předpokládá, že zde dojde k nejhoršímu případu studeného prostředí střelby, kterému bude zkoušený náboj během svého bojového nasazení vystaven. Jestliže nejsou k dispozici další konkrétní informace, má se jako implicitní použít teplota -46 °C . I když tato hodnota může být náročnější než deklarovaná dolní teplota střelby (LFT) pro náboje, má se pro hodnocení bezpečnostních aspektů střelby z minometu při nejhorším případě provozních podmínek použít tato extrémní hodnota teploty. Při překročení stanovené mezní teploty musí být přijata odpovídající bezpečnostní opatření.

dolní teplota temperování Teplota, na kterou jsou zkoušené náboje stabilizovány pro nestřelecké (technické) zkoušky za nízkých teplot.
Poznámka: Teplota vychází z klimatické kategorie, u které se předpokládá, že zde dojde k nejhoršímu případu studeného prostředí, kterému bude zkoušený náboj vystaven během skladování a přepravy.

energetický materiál Látka nebo směs látek, které jsou schopny prostřednictvím chemické reakce velmi rychle uvolnit energii.

horní teplota střelby	<p>Teplota, na kterou jsou zkoušené náboje stabilizovány pro střelecké zkoušky za vysokých teplot.</p> <p>Poznámka: Teplota vychází z klimatické kategorie, u které se předpokládá, že zde dojde k nejhoršímu případu horkého prostředí střelby, kterému bude zkoušený náboj během svého bojového nasazení vystaven. Jestliže nejsou k dispozici další konkrétní informace, má se jako implicitní použít teplota ekvivalentní slunečnímu záření (SRE). I když tato hodnota může být náročnější než deklarovaná horní teplota střelby (UFT) pro náboje, má se pro hodnocení bezpečnostních aspektů střelby z minometu při nejhorším případě provozních podmínek použít tato extrémní hodnota teploty. Při překročení stanovené mezní teploty musí být přijata odpovídající bezpečnostní opatření.</p>
horní teplota temperování	<p>Teplota, na kterou jsou zkoušené náboje stabilizovány pro nestřelecké (technické) zkoušky za vysokých teplot.</p> <p>Poznámka: Teplota vychází z klimatické kategorie, u které se předpokládá, že zde dojde k nejhoršímu případu horkého prostředí, kterému bude zkoušený náboj vystaven během skladování a přepravy. Jestliže nejsou k dispozici další konkrétní informace, má se použít SRE.</p>
křivka konstrukčního tlaku minometu	<p>Křivka tlaku prachových plynů v závislosti na dráze střely v hlavni, která udává konkrétní hodnotu tlaku v každém bodu délky hlavně, jež nemá být statisticky překročen u více než jedné z 1 000 000 ran za extrémních provozních podmínek.</p>
křivka maximálního bezpečného tlaku minometu	<p>Křivka tlaku prachových plynů v závislosti na dráze střely v hlavni, která jako výsledek konstrukce specifikuje jmenovitou hodnotu tlaku v každém bodu délky hlavně.</p> <p>Poznámka: Pokud by byl tento tlak překročen, mohl by mít za následek vznik trvalé deformace.</p>
křivka maximálního dovoleného tlaku minometu	<p>Křivka tlaku prachových plynů v závislosti na dráze střely v hlavni, která udává hodnotu tlaku v každém bodu délky hlavně, jež nemá být z důvodů bezpečnosti statisticky překročena u více než třinácti z 10 000 ran za mezních provozních podmínek.</p>

křivka maximálního provozního tlaku minometu	<p>Křivka odvozená z hodnot tlaku prachových plynů vytvořených v každé m bodu dané hlavně minometu danou prachovou náplní za maximálních mezních provozních podmínek, které nebudou statisticky překročeny u více než třinácti z 10 000 ran.</p> <p>Poznámka: Extrémní podmínky se zpravidla vyskytují v nové hlavni při UFT a při použití střely s nejvyšší dovolenou hmotností. Dovolené rozpětí se stanovuje od nástřelky k nástřelce, od hlavní k hlavni, od série k sérii, od rány k ráně. Maximální provozní tlak (MOP) odvozený na základě střelby je porovnán s maximálním dovoleným tlakem (PMP) minometu (nebo PMP střely, je-li nižší), aby se stanovilo, zda konkrétní sestava prachové náplně pravděpodobně nevyvolá tlaky nebezpečné vzhledem k pevnosti konstrukce minometu nebo minometného náboje.</p>
minometný náboj	<p>Kompletní muniční celek, obsahující střelu a systém prachové (hnací) náplně, určený ke střelbě z minometu. Střela se obvykle skládá ze zapalovače, těla naplněného trhavinou nebo jinou účinnou náplní, těsnicího kroužku a stabilizačních ploch (aerodynamického stabilizátoru). Systém prachové náplně zpravidla zahrnuje zažehovací nábojku se základní náplní a přídatnou náplň (náplně).</p>
nástřelka	<p>Jeden nepřetržitý časový interval střelby, během kterého není střelba z minometu přerušena a ani nedojde k jakýmkoliv výrazným změnám okolních podmínek. Nová nástřelka je definována stavem, kdy byla střelba z minometu přerušena na dobu dostatečnou k vyrovnání teploty hlavně na teplotu okolí v kombinaci s nejméně jednou z následujících okolností:</p> <ol style="list-style-type: none">jiný den;nové palebné stanoviště;výrazná změna okolních podmínek.
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 nábojů 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 náboje s předpokládanou nejdelší tepelnou setrvačností nemění o více než 2 °C za hodinu.</p> <p>Poznámka: Určitá doba stabilizace bude zpravidla požadována u nábojů jak bez obalu, tak v obalu, a to při horkých a studených teplotních extrémech.</p>
temperování	<p>Vystavení nábojů v obalu nebo bez obalu tepelnému prostředí v rámci přípravy na zkoušku při určené zkušební teplotě.</p>

teplota ekvivalentní slunečnímu záření	Maximální hodnota teploty, které dosáhnou energetické materiály při vystavení cyklům vysokých teplot v kombinaci se slunečním zářením v průběhu laboratorní zkoušky.
zažehovací nábojka	Součást minometného náboje obsahující energetický materiál, který po vznícení vytváří plynné zplodiny (prachové plyny) o vysokém tlaku, které zažehnou přídatné prachové náplně. Může rovněž sloužit jako samostatná základní prachová náplň pro blízká pásma (malé dálky) střelby.
zkušební tlak minometu	Tlak prachových plynů v předepsaných tolerančních mezích, při kterém je minomet přezkušován. Maximálním zkušebním tlakem (PP) minometu je DP minometu a minimálním PP má být PMP minometu.

6 Všeobecná ustanovení

Zásady uvedené v tomto ČOS jsou platné pro minometné náboje (dále jen „náboje“ nebo „munice“) vyvíjené a/nebo pořizované v rámci národních projektů i projektů vzájemné spolupráce mezi členskými státy NATO.

Do působnosti tohoto ČOS spadají náboje s trhavinovou náplní, dýmové, osvětlovací, neletální, inertní a cvičné. V úvahu se musí vzít náboje se specifickým nebezpečím, jako je náplň bílého fosforu. Tento ČOS se nezabývá zkouškami bezpečnosti zbraní (minometů) nebo zapalovačů.

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

ČOS není určen pro hodnocení účinnosti, bezporuchovosti nebo výkonových/funkčních parametrů nábojů, ledaže by ze situace vyplynulo, že narušení bezporuchovosti či funkční efektivnosti představuje bezprostřední bezpečnostní riziko pro uživatele nebo jiné osoby. Zjištěné údaje však mohou být využity k podpoře hodnocení těchto parametrů. ČOS ani nedefinuje požadavky na zkoušky pro sledování technického stavu zavedených nábojů, které jsou řešeny ve STANAG 4675, AOP-62, AOP-63 a AOP-64. ČOS se nezabývá jadernou municí ani vlivy elektromagnetického impulzu jaderného výbuchu.

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 nábojů mezi zkušebními zařízeními. Kromě požadavků uvedených v příloze F, tabulka F.1, musí být zkušební zařízení připravena na manipulaci s výbušnými předměty a jejich možnou likvidaci.

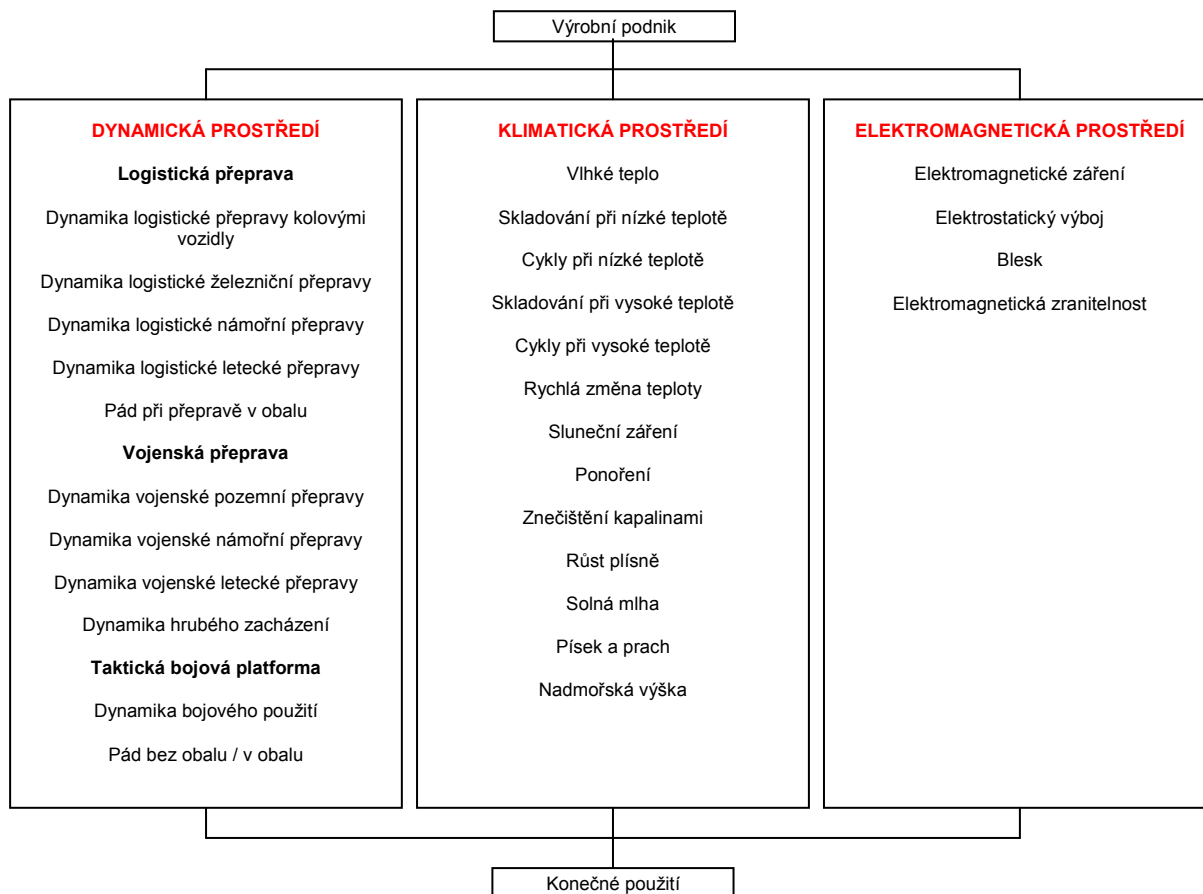
Požadavky na přesnost a kalibraci přístrojového vybavení a zkušebních přípravků používaných pro kontrolu a monitorování parametrů zkoušek jsou typicky specifikovány u citovaných zkušebních postupů. Pokud nejsou takto vymezeny, pak musí mít přesnost nejméně rovnou $\frac{1}{3}$ tolerance měřené proměnné. Doporučené standardní 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 požadavek uvedený u konkrétního postupu. 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

Minometné náboje budou v průběhu svého životního cyklu pravděpodobně vystaveny prostředím uvedeným na obrázku 1. Podrobné posloupnosti zkoušek jsou popsány v příloze B tohoto ČOS jako postupové diagramy zkoušek a tabulky přiřazení munice. Postupy zkoušek jsou popsány v přílohách C, D a G a jejich odůvodnění pak v příloze A. Pro každý profil prostředí životního cyklu (LCEP) jsou jako standard uvedeny dvě primární posloupnosti, jedna pro horké prostředí (vysoké teploty) a druhá pro studené prostředí (nízké teploty).

Reprezentativní LCEP 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 minomety. Zkoušky v souladu s touto posloupností životního cyklu a kombinovanými prostředími (např. vibrace s teplotou) se požadují pro stanovení, zda interakce (synergický efekt) a/nebo posloupnost prostředí mohou vést k ohrožení bezpečnosti. Jestliže LCEP pro konkrétní náboje identifikuje prostředí nebo profily použití, které v podstatné míře přesahují parametry uvedené v tomto ČOS, pak specifikace zkoušek mají být odpovídajícím způsobem přizpůsobeny.

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



OBRÁZEK 1 – Předpokládaná prostředí pro minometné náboje

7 Plánování zkoušek bezpečnosti

7.1 Celkový cíl zkoušek

Cílem zkoušek bezpečnosti je zajistit podklady pro prokázání, že rizika spojená s municí jsou tak přiměřeně nízká, že munice splňuje kritéria jako „bezpečná pro použití“, jak je definováno v ČOS 130028. Aby toho bylo dosaženo, musí zkoušky bezpečnosti poskytnout údaje pro zjištění:

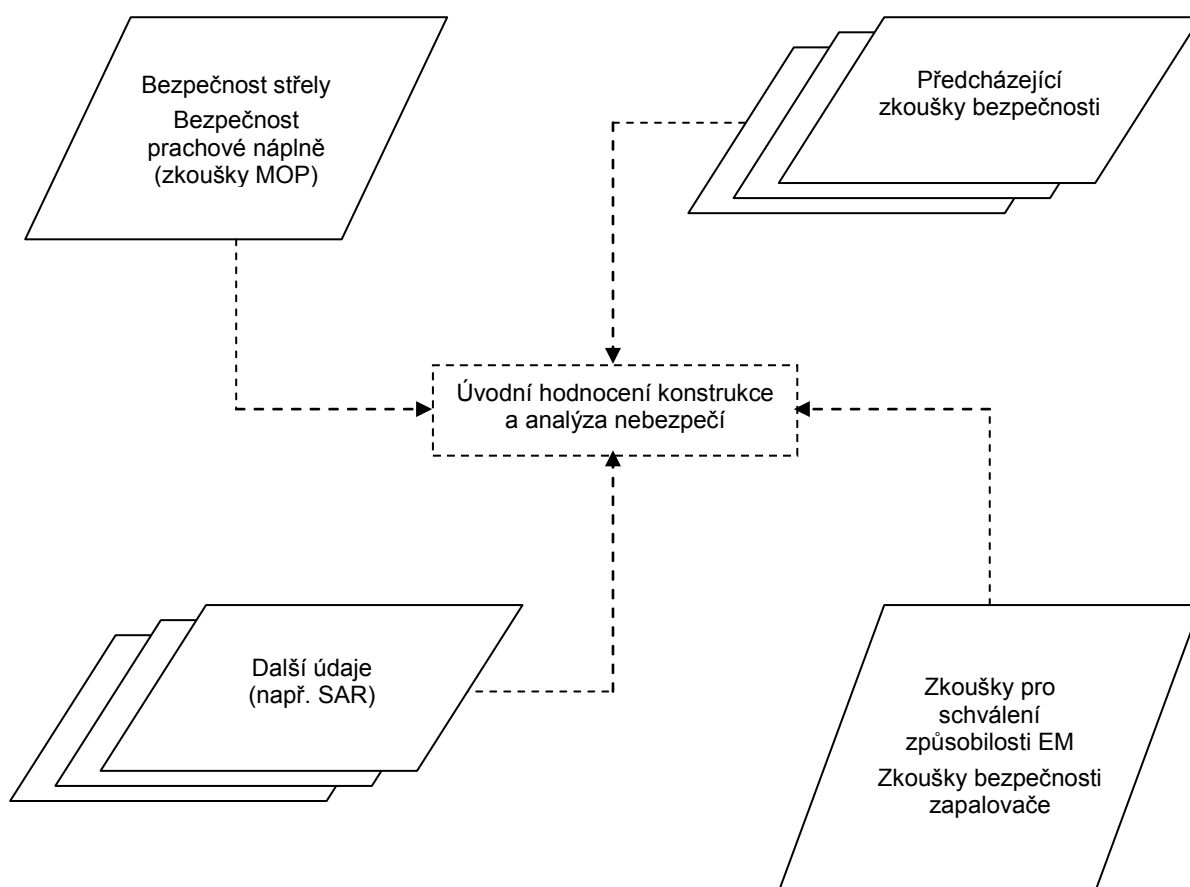
- existence a charakteru aktuálních a potenciálních nebezpečí munice pro osoby a techniku;
- bezpečnosti munice během plánovaného LCEP včetně skladování, přepravy, údržby, výcviku, provozu, střelby a likvidace.

7.2 Zdroje údajů o bezpečnosti

Hodnocení bezpečnosti munice je vývojový proces, který začíná v počátečních fázích vývoje munice a pokračuje po jejím nasazení. Vývojovým subjektem musí být poskytnuty průkazné podklady, že u použitých energetických materiálů (EM) byla schválena jejich způsobilost dle ČOS 137601. Údaje získané během zkoušek S3 popsanych v tomto ČOS nemají být považovány za výhradní zdroj dat umožňující hodnocení bezpečnosti. V potaz se musí vzít i další zdroje popsane níže.

7.3 Úvodní hodnocení konstrukce, posouzení údajů ze zkoušek a analýza nebezpečí

Před vypracováním plánu zkoušek bezpečnosti se musí provést posouzení existujících bezpečnostních, konstrukčních a zkušebních údajů. Posoudí se dokumentace vztahující se k požadavkům na munici, 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 údajů o bezpečnosti. 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 munici; zahrnou se data dříve schválených analogických konstrukčních typů a ze zkoušek bezpečnosti a funkčních vlastností na úrovni součástí i úplné munice (včetně konstrukčních a vývojových zkoušek). Jestliže z posouzení vyplývá, že munice odpovídá ověřenému konstrukčnímu typu a že její dřívější zkoušky (při vývoji konstrukce nebo součástí) funkčních a technických parametrů přinesly kladné výsledky, pak metody uvedené v tomto ČOS jsou použitelné a přizpůsobitelné tak, aby odrážely závažnost případných změn. Vyhodnotí se bezpečné provozní teploty EM, protože teploty LCEP mohou přesáhnout jejich bezpečné provozní podmínky. Přehled možných údajů je uveden na obrázku 2.



OBRÁZEK 2 – Úvodní hodnocení konstrukce a analýza nebezpečí

7.3.1 Bezpečnost prachové náplně

Tlak prachových plynů vytvořený hořením hnací náplně musí být pro zajištění bezpečného výstřelu v souladu s bezpečnými provozními mezemi zbraně i střely. Zásady a zdůvodnění zkoušky bezpečnosti prachové náplně jsou uvedeny v kapitole A.10, její popis pak v kapitole D.3.

7.3.2 Bezpečnost střely

Střela musí být konstruována tak, že bude s odpovídající rezervou bezpečnosti schopná odolat silám vytvářeným tlakem prachových plynů. V kapitole A.10 jsou uvedeny zásady a zdůvodnění pro zkoušky bezpečnosti střely, v kapitole D.3 pak její popis. Tyto zkoušky zahrnují ověření prachové náplně, stanovení prachové náplně pro zkoušku bezpečnosti střely, pevnost konstrukce střely a bezpečnost střely v hlavni.

7.3.3 Zkoušky pro schválení způsobilosti EM

Veškeré EM v nábojích se musí podrobit příslušným zkouškám a hodnocením podle ČOS 137601 a AOP-7 pro zjištění, zda mají vlastnosti, které je činí bezpečnými pro použití v jejich předpokládané roli.

7.3.4 Zkoušky bezpečnosti zapalovače

Tento ČOS předpokládá, že zapalovač (pokud přichází v úvahu) má již schválenou způsobilost a nejsou potřebné další zkoušky. Požadavky na zapalovače jsou popsány v ČOS 130014 a AOP-20. Jestliže je zapalovač integrální součástí střely, musí být výsledky schvalování způsobilosti uvedeny v souboru údajů o bezpečnosti munice.

7.3.5 Předcházející zkoušky bezpečnosti

Dostupné údaje z předcházejících zkoušek bezpečnosti daného konstrukčního typu munice (nebo porovnatelných konstrukčních typů) mohou poskytnout představu o požadovaných charakteristikách a indikovat tak nezbytnost dodatečných nebo přizpůsobených zkoušek.

7.3.6 Další údaje – SAR

Zpráva o hodnocení bezpečnosti (SAR) je formální dokument shrnující potenciální nebezpečí pro techniky provádějící vývojové zkoušky, který musí být předložen vývojovým subjektem zkoušejícímu ještě před zahájením zkoušek. SAR 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. V úvahu se mají vzít i další zdroje dat.

7.3.7 Analýza prostorů ohrožených zbraní (WDA)

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

7.4 Koncept zkoušek bezpečnosti a použitelnosti

Zkoušení pro hodnocení S3 minometných nábojů vyžaduje řadu postupných zkoušek vlivu prostředí (SET), střeleckých zkoušek, samostatných klimatických zkoušek, systémových zkoušek, zkoušek vlivu dynamických prostředí a dalších zkoušek, jak je definováno v příloze B. Zahrnují postupné a kombinované (např. vibrace s teplotou)

zkoušky vlivu prostředí pro stanovení interakce (synergického efektu) a/nebo posloupnosti, při které při vystavení vlivům prostředí může dojít k ohrožení bezpečnosti.

7.5 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 nebo faktory ovlivňující velikosti zkoušených vzorků, může být nezbytné přizpůsobení zkoušek. V průběhu postupných zkoušek mohou úrovně zkoušek a/nebo jejich konfigurace vyžadovat taková přizpůsobení, aby poškození, která nemají vztah k bezpečnosti nábojů, neovlivnily platnost údajů u následující zkoušky. Pokud je rozhodnuto o nezbytnosti přizpůsobení, může to být provedeno v souladu s následujícími obecnými principy:

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

Zvláště se musí zdokumentovat vypuštění zkoušky, zmenšení velikosti zkoušených vzorků nebo snížení náročnosti zkoušky.

7.6 Úrovně zkoušek vlivu prostředí

Úrovně zkoušek vlivu prostředí specifikované v tomto ČOS vycházejí z předpokládaných extrémních podmínek pro skladování, přepravu, manipulaci, údržbu a střelbu nábojů. Faktory přirozených a vyvolaných prostředí byly vybrány z ČOS 999937, příloha A. Úrovně klimatických zkoušek jsou založeny na kategoriích definovaných v ČOS 999933 a ČOS 999905. Úrovně zkoušek dynamiky při přepravě vycházejí z ČOS 999936 a ČOS 999902. Vlivy elektromagnetického prostředí (E3) jsou založeny na ustanoveních ČOS 999935 a ČOS 051627. Zásady a zdůvodnění specifických úrovní zkoušek jsou uvedeny v příloze A. Odchytky v úrovních zkoušek nebo jejich specifikacích u nábojů určených k nasazení ve specifických oblastech světa nebo přepravovaných ve specifických dopravních či taktických prostředcích mohou mít za následek omezení v bojovém (provozním) použití nebo vyžadovat užití speciálních postupů. Komprimace času zkoušky podle ČOS 999936 může být přijatelná, avšak má být zvaženo riziko zavedení chybných způsobů poruch.

7.7 Aspekty bezpečnosti zkoušek

Energetické materiály se během stárnutí mohou stát méně stabilními. Stárnutí se zhoršuje přítomností zvýšené teploty, vlhkosti 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 EM 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 popisující dobu vystavení extrémní teplotě při celé posloupnosti zkoušek včetně všech dob temperování.

7.8 Množství zkoušených vzorků

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

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

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

Kromě množství doporučených v tomto ČOS může být v programu zkoušek potřebná další munice pro referenční účely nebo jako náhrada za municí poškozenou v průběhu zkoušek. Pro zkoušky může být požadována i inertní munice pro vyhodnocení a certifikaci postupů zkoušek. Inertní náboje mohou být potřebné také pro zkoušky rychlosti střelby, pevnosti konstrukce, MOP a střelecké zkoušky prachové náplně a zkoušky nebezpečí vlivu elektromagnetického záření na zbraňové systémy a municí (HERO). Pro vyhodnocení doby temperování se doporučují další inertní náboje a obaly upravené pro měření.

Zcela funkční náboje jsou vyžadovány pouze pro dynamické střelecké zkoušky na úrovni úplné 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.

Množství zkoušených vzorků nebo konfigurace mohou být přizpůsobeny za podmínky, že to je odpovídajícím způsobem zdůvodněno a odsouhlaseno národní autoritou. Počet dynamicky střílených zkoušených nábojů může být např. snížen, jestliže:

- a) předcházející střelecké zkoušky munice vystavené nejnáročnějšímu předběžnému namáhání působením prostředí a temperování poskytly požadovaná zkušební data o odjištění zapalovače. Požaduje se, aby údaje z předcházejících střeleckých zkoušek byla opatřena novým souborem hodnocení S3;
- b) zkoušky odjištění zapalovače nejsou aplikovatelné.

7.9 Minomet

Pokud jsou náboje určeny pro použití ve více než jednom typu minometu a/nebo zbraňové platformy, rozdělí se střelby do reprezentativních podskupin těchto zbraní. To může být nezbytné tam, kde z důvodu velikosti vzorku potřebných nábojů není reálné provést veškeré zkoušky nábojů s každým určeným minometem. Pro zkoušky uvedené v příloze D, kapitola D.3, musí být k dispozici dostatečný počet hlavních s požadovanou úrovní opotřebení (je-li to případné).

V průběhu zkoušek se minomet periodicky kontroluje v souladu se zásadami uvedenými v ITOP 3-2-802. Kontroly se vždy provedou i v případě abnormalit nebo výskytu událostí, jako je destrukce střely nebo nečekaně vysoký tlak v hlavni.

7.10 Balení nábojů

Balení nábojů pro zkoušky má být přizpůsobeno odpovídající konfiguraci pro přepravu, manipulaci, skladování a bojové nasazení, se kterou se setká v průběhu doby své životnosti. Zkoušené náboje mohou být konfigurovány jako paletizované, v primárním balení (např. v dřevěném truhlíku nebo kovovém obalu), v sekundárním balení (úplně základní balení, příkladem může být lepenkový nebo plastový trubkový obal) nebo bez obalu. Při balení na paletách jsou náboje ve svých primárních baleních svázané páskami, aby tak byly zajištěny při přepravě, skladování a manipulaci.

8 Kontroly před zkouškami a po zkouškách

Náboje a balení musí být v různých okamžicích během SET podrobeny kontrolám, které mají být provedeny v souladu s následujícími úrovněmi kontrol:

počáteční kontrola	(vstupní),
kontrola úrovně 1	(základní),
kontrola úrovně 2	(střední),
kontrola úrovně 3	(úplná – BTCA).

Pro plné pochopení degradace nábojů kombinují příslušné metodiky kontrol vizuální hodnocení a podrobné chemické a fyzikální zkoušky.

Postupové diagramy v příloze B ukazují počáteční vstupní kontrolu a několik kontrol úrovně 1 a úrovně 2 jako minimum v rámci SET. Kontrola úrovně 3 je volitelná před provedením SET (vstupní údaje) a po jejich ukončení – je rovněž známa jako zkouška a kritická analýza po demontáži/rozebrání (BTCA).

Jestliže se má za to, že vystavení zkoušce bude pravděpodobně mít nepříznivé účinky na náboje a balení, doporučuje se přidat další dodatečné kontroly. U těchto kontrol je nezbytné zvolit jejich odpovídající úroveň (1, 2 nebo 3). Přesný rozsah kontrolních zkoušek je třeba stanovit případ od případu. Využit lze způsoby poruch a faktory limitující životnost identifikované u srovnatelných nábojů. Použité nedestruktivní metody musí mít schopnost přesně vyhodnotit stav bezpečnostně kritických charakteristik.

V celém průběhu zkoušek mohou být rovněž přidány dodatečné kontroly včetně samostatných a střeleckých zkoušek.

Úrovně zkoušek jsou popsány v čl. 8.1 až 8.4. Další informace o zkouškách úrovně 3 lze nalézt v příloze E.

8.1 Počáteční (vstupní) kontrola

Počáteční kontrola vzorku zkoušených nábojů se provádí před zahájením SET za účelem ověření shody nábojů a balení se standardním výrobním typem (viz ČOS 130028) podle výrobních výkresů a zajištění hodnocení výchozího stavu pro následné kontroly při zkouškách. Náboje a balení se vizuálně zkontrolují a zaznamenají se poškození a zjevné výrobní vady. Kromě zkoušek úrovně 1 a úrovně 2 popsanych v čl. 8.2 a 8.3 má počáteční vstupní kontrola zahrnovat základní referenční fotografie a položky uvedené níže. Odchyly od standardního výrobního typu mají být posouzeny národní autoritou pro rozhodnutí, zda zkoušený náboj je vhodný pro program zkoušek S3.

Níže uvedený výčet není míněn jako vyčerpávající, ale slouží k indikaci typických aspektů, které mají být kontrolovány a zaznamenány, přičemž však mají být případ od případu v závislosti na typu náboje, jeho konstrukci, balení a na příslušenství zvolena konkrétní kritéria:

- a) druh střely;
- b) fyzikální charakteristiky jako hmotnost a všechny kritické rozměry – jak pro náboje, tak pro balení (je-li to aplikovatelné);
- c) výrobce a jeho označení, číslo výrobní série (dávky) – pro náboje i balení. Každý zkoušený náboj se označí zvláštním číslem pro jeho identifikaci v průběhu zkoušek;
- d) energetické materiály – výrobce, číslo výrobní série (dávky), druh, velikost a hmotnost náplně;
- e) konstrukční materiály;
- f) konfigurace balení, druh obalu, přepravní obalový soubor (pokud existuje) a počet nábojů v obalu. Během všech zkoušek musí být dodržována orientace a pozice jednotlivých zkoušených nábojů. Změna orientace nezbytná kvůli nahrazení určité součásti nebo posloupnosti zkoušek musí být zdokumentována;
- g) verze softwaru zabudovaného v nábojích, zbrani nebo řídicí odpalovací jednotce (je-li to aplikovatelné).

8.2 Úroveň 1 – základní kontrola

Kontrola úrovně 1 se u zkoušených nábojů provádí za účelem zjištění jejich možné degradace v důsledku vystavení zkouškám. Spočívá ve vizuální kontrole veškerých zkoušených nábojů a balení.

Níže uvedený výčet nelze považovat za vyčerpávající, ale slouží k indikaci typických aspektů, které mají být kontrolovány a zaznamenány, přičemž však mají být případ od případu v závislosti na typu náboje, jeho konstrukci, balení a na příslušenství zvolena konkrétní kritéria:

- a) vizuální kontrola nábojů a balení z hlediska poškození, zhoršení stavu a zjevných výrobních vad;
- b) fotografie charakterizující náboje bez obalu;
- c) fotografie charakterizující primární a sekundární balení;
- d) hmotnost a rozměry náboje;
- e) indikace průsaků, netěsností nebo vypocování, vykvétání či vyprašování EM;
- f) stav těsnění;
- g) stav pojistných a odjišťovacích ústrojí a zapalovačů;

- h) kontrola identifikačního značení na nábojích a obalech, zda je v souladu se schválenými výkresy a specifikacemi/požadavky;
- i) kontrola vnitřku balení na cizí materiály, vysypanou prachovou náplň, důkazy vlhkosti a obecnou čistotu. Před zkouškami vibrací a hrubého zacházení se chybějící nebo poškozená balení nahradí;
- j) stav zažehovacích nábojky;
- k) uvolněné součásti;
- l) vzhled vnějších povrchů prachových náplní;
- m) správné sestavení a stav těsnicího kroužku střely;
- n) kontrola stavu interních zdrojů energie (je-li to aplikovatelné);
- o) stav vestavěných zkušebních zařízení (je-li to aplikovatelné).

8.3 Úroveň 2 – střední kontrola

Kontrola úrovně 2 zahrnuje kromě kontrol úrovně 1 i rentgenografii a/nebo další nedestruktivní kontroly (např. ultrazvuk, tomografii, magnetickou defektoskopii, kontrolu magnetickými částicemi nebo kontrolu vířivými proudy) veškeré munice a pyrotechnických prostředků. Kontrola magnetickými částicemi nemá být nikdy použita u ostré munice, ledaže by bylo předem ověřeno, že pro danou municí neexistuje žádné nebezpečí. Zkušební zařízení má mít schopnost provádět rentgenografickou kontrolu při extrémně nízkých teplotách nebo do 15 minut po vyjmutí munice z temperační komory pro nízké teploty (pokud je to požadováno). Případná odchylka má být zaznamenána a odsouhlasena národní autoritou. U kontroly úrovně 2 se má zjistit následující:

- a) indikace strukturálních poškození;
- b) nežádoucí pohyby vnitřních součástí;
- c) rentgenografie nebezpečných náplní ve střele (např. trhavy), pokud je to aplikovatelné, s kontrolou trhlin, dutin a/nebo jakýchkoliv dalších způsobů poruch identifikovaných během úvodního hodnocení konstrukce. U zkoušek hrubého zacházení a zkoušek vibracemi se provede rentgenografie zkoušené munice před zkouškami a po nich. Pro zajištění konzistentních výsledků se rentgenografie provádí ve dvou navzájem kolmých rovinách snímání;
- d) pokud zkoušející usoudí, že jednotky v poli by poškození při zběžné vizuální kontrole přehlédly nebo považovaly za bezvýznamné, zkoušená munice se podrobí střelbám. Před vystřelením jakékoliv munice s abnormalitami se tento postup musí konzultovat s vývojovým subjektem. Jestliže taková munice není vystřelena, musí být pro tuto fázi zkoušky bezpečnosti hodnocena jako nevyhovující;
- e) nedestruktivními metodami se provede kontrola výrobních vad;
- f) stav zážehových rozněcovadel, zapalovačů (a všech dalších pojistných a odjišťovacích ústrojí, jsou-li použita), včetně zkoušek elektricky iniciovaných zážehových rozněcovadel pomocí certifikovaného zkušebního zařízení obvodů s malým proudem nebo ohmmetru, a elektronických zapalovačů prostřednictvím příslušného nastavovacího zařízení zapalovače pro zaručení, že munice je bezpečná pro manipulaci a následné zkoušky (jedná se o destruktivní zkoušky a zkoušené náboje proto mohou být nevratně poškozeny nebo zničeny);

- g) opakované měření fyzikálních veličin (např. průměru, délky, rozměrů stabilizačních křídel) v nezbytném rozsahu vzhledem k požadavkům výkresů a specifikací;
- h) zaznamenání fyzikálních vlastností munice zahrnujících celkovou hmotnost, letovou hmotnost, hmotnost součástí a, pokud to přichází v úvahu, těžiště a příčný a podélný moment setrvačnosti.

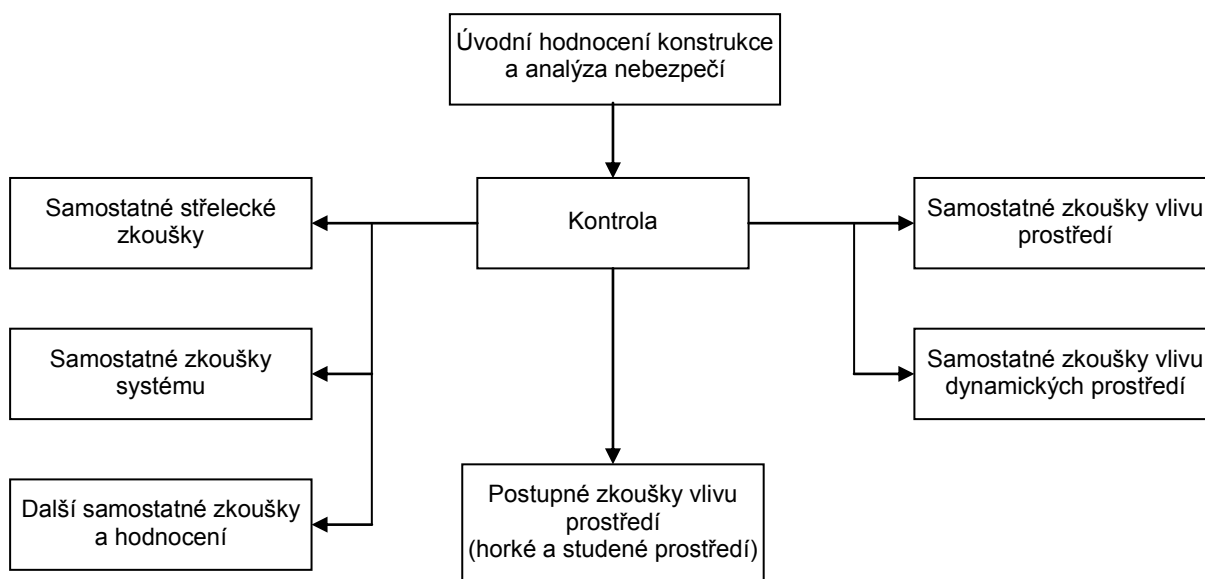
8.4 Úroveň 3 – úplná kontrola (BTCA)

Kontrola úrovně 3 může být u zkoušených nábojů prováděna (pokud je potřebná) před zahájením, v průběhu a po ukončení SET za účelem zjištění jejich možné degradace v důsledku vystavení zkouškám. Skládá se z kontroly úrovně 2 a dalších zkoušek.

Pro kontrolu úrovně 3 je nezbytné náboje demontovat (rozebrat) za účelem jejich analýzy, a to včetně součástí. Další informace o demontáži a dalších zkouškách lze nalézt v příloze E.

9 Program zkoušek bezpečnosti a použitelnosti

Program zkoušek S3, vycházející z reprezentativního LCEP pro minometné náboje, se skládá ze samostatných a postupných zkoušek a hodnocení. Posloupnosti zkoušek jsou prezentovány v příloze B. Na obrázku 3 je znázorněn celkový přehled zkoušek spočívající v úvodním hodnocení konstrukce a analýze nebezpečí (viz čl. 7.3) a v samotném programu zkoušek S3.



OBRÁZEK 3 – Přehled programu zkoušek S3

Zásady a zdůvodnění jednotlivých zkoušek jsou uvedeny v příloze A. Níže jsou stručně popsány některé odlišné části programu zkoušek S3.

Orientace a pozice jednotlivých zkoušených nábojů v balení musí být zachovány v průběhu všech zkoušek. Změna orientace nezbytná kvůli nahrazení určité součásti nebo posloupnosti zkoušek musí být zdokumentována.

Postupné zkoušky vlivu prostředí

SET zahrnují klimatické a dynamické zkoušky související s životním cyklem nábojů. SET mají dvě posloupnosti: jednu pro horká prostředí (s vysokou teplotou) a jednu pro prostředí studená (s nízkou teplotou). Po ukončení postupných zkoušek budou náboje na závěr zkontrolovány a použity pro střelecké zkoušky (viz obrázek B.1). Zásady a zdůvodnění jednotlivých zkoušek jsou uvedeny v příloze A, posloupnosti zkoušek jsou popsány v příloze B a příloha C obsahuje podrobnosti SET.

Samostatné klimatické zkoušky

Příloha C obsahuje popisy samostatných zkoušek munice oddělených od SET (viz obrázek B.1), z nichž ne všechny jsou povinné. Jsou závislé na životním cyklu.

Střelecké zkoušky

V přílohách C, D a G jsou rovněž uvedeny podrobnosti o střeleckých zkouškách munice oddělených od SET (viz obrázek B.1), z nichž ne všechny jsou povinné. Jsou závislé na životním cyklu.

Samostatné zkoušky systému

Zahrnují zkoušky a hodnocení, které jsou závislé jak na munici, tak na zbraňové platformě. Integrace munice s již dříve schválenou způsobilostí do nové platformy bude vyžadovat přezkoumání těchto zkoušek a hodnocení.

Samostatné zkoušky vlivu dynamických prostředí

Při zpracování programu zkoušek S3 musí být vzaty v úvahu zkoušky a hodnocení bezpečného pádu z 12 m a doplňování zásob shozem padákem. Těmito zkouškami a hodnoceními se zabývá kapitola C.3 tohoto ČOS.

Vlivy elektromagnetického prostředí (E3)

Zkoušky pro hodnocení E3 musí být provedeny v souladu s ČOS 999935 a ČOS 051627. Potenciální elektromagnetické prostředí, které zahrnuje elektromagnetické záření, elektrostatické výboje (ESD) a blesky, by mohlo mít škodlivé účinky na elektronické zapalovače, elektricky iniciované prostředky (EID), elektricky rozněcovatelné prostředky (EED) a na součásti naváděcích systémů u naváděné munice. To může mít za následek nadměrný počet selhaných, neúmyslné zažehnutí nebo poruchy zapalovače či naváděcího systému. Minometné náboje mají obsahovat ústrojí k zajištění bezpečnosti a bezporuchovosti během vystavení E3 a po něm. Tyto zkoušky se musí zabývat nebezpečím vlivu elektromagnetického záření na zbraňové systémy a munici (HERO), elektromagnetickou kompatibilitou, ESD, blesky a analýzou roznětných obvodů, které jsou požadovány pro prokázání elektrické bezpečnosti. Je třeba poznamenat, že do tohoto ČOS nejsou zahrnuty zkoušky na účinky elektromagnetického impulzu jaderného výbuchu. Pro systémy, u kterých se v důsledku používání a/nebo stárnutí předpokládají významné změny v jejich zranitelnosti, má být v rámci zkoušek a hodnocení E3 zvaženo použití nábojů namáhaných vlivu prostředí. Minimální množství zkoušených nábojů jsou uvedena v příloze B, obecné zásady zkoušek pak v příloze A, kapitola A.9, a podrobnosti zkoušek v příloze G, kapitola G.1.

Zkoušky nebezpečnosti pro lidské zdraví

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

Další zkoušky a hodnocení

Kromě postupných a samostatných zkoušek popsanych výše jsou jako součást programu zkoušek S3 požadovány další zkoušky a hodnocení. Především je požadováno hodnocení IM, hodnocení bezpečnosti systému muničního softwaru, zkoušky pro schválení způsobilosti EM, zkoušky pro hodnocení postupů pro pyrotechnické zneškodnění a likvidaci, hodnocení bezpečnosti a trvalé udržitelnosti střelnic, zkoušky klasifikace nebezpečnosti munice a bezpečnosti zapalovače, ale podrobnosti těchto zkoušek nejsou předmětem tohoto ČOS, ale jsou uvedeny v jiných standardizačních dokumentech. Obecné zásady zkoušek jsou uvedeny v příloze A, kapitola A.9, a podrobnosti v příloze G, kapitola G.3.

Integrace do minometu / bezpečnost při střelbě

Pro hodnocení integrace nově zaváděných nábojů do minometu musí být provedeny odpovídající zkoušky a analýzy. Mají být poskytnuty dostatečně průkazné podklady pro stanovení, zda rozhraní zbraně a munice mají adekvátní strukturální integritu, aby odolala předpokládanému dynamickému namáhání. Kromě toho budou potřebné střelecké zkoušky s ostrou municí z příslušných zbraní za účelem zajištění vhodných důkazů o bezpečné funkci a bezpečném oddělení, efektech při vystřelení a lidských faktorech spojených s činností zbraňového systému. Minimálně mají tyto zkoušky zahrnovat dynamické střelby, jak jsou popsány v příloze D, kapitoly D.2 až D.4, a zkoušky praktického použití uvedené v příloze G, kapitola G.4. Obecné zásady zkoušek jsou uvedeny v příloze A, kapitola A.8.

Posouzení z hlediska praktického použití

Příloha G, kapitola G.4, popisuje provozní zkoušky nezbytné pro hodnocení bezpečnosti postupů pro praktické použití včetně příslušného vybavení během vojenských zkoušek (zkoušek manipulace v polních podmínkách).

10 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 minometných nábojů.

Soubor údajů o bezpečnosti má využít výsledky zkoušek (konečné hodnocení) v klíčových oblastech bezpečnosti při vystřelení a za letu, kompatibility s konstrukčními mezemi zbraně, přepravy, hrubého zacházení, bezpečnosti při skladování a vypočítané směrodatné odchylky tlaku pro životní cyklus (LCSD). Zdroji dat budou zkoušky na úrovni součástí, zkoušky na úrovni systému a vhodné modelování a analýzy.

(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 vydána certifikace (schválení) bezpečnosti. Tato omezení mohou limitovat vystavení určitým prostředím (klimatickým, dynamickým, elektromagnetickým atd.) a způsoby přepravy, případně definovat speciální postupy manipulace a provozu. 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 Profil prostředí životního cyklu (LCEP)

V průběhu svého předpokládaného životního cyklu budou náboje podrobeny 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 každé etapě budou vystaveny různým prostředím vyplývajícím z lokálního klimatu, obecného hrubého zacházení a přepravy početnými prostředky. Rovněž mohou být vystaveny abnormálním prostředím, jako je např. nehodový pád.

A.2.1 Úrovně zkoušek

Úrovně zkoušek jsou dány možnými extrémními prostředím, kterým budou náboje vystaveny jako části LCEP. Konflikty mezi doporučenými úrovněmi zkoušek a prostředím LCEP specifickými pro konkrétní náboje se mají řešit prostřednictvím přizpůsobení zkoušek a/nebo uvolněním bezpečnostních omezení.

A.2.2 Teploty

Požaduje se, aby náboje zůstaly bezpečné a použitelné 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 náboje zůstanou v těchto kategoriích bezpečné a použitelné jak při skladování a přepravě, tak i po nich. Extrémní teploty těchto kategorií (nebo teploty SRE v posloupnosti pro horká prostředí) tvoří základnu pro temperační teploty všech mechanických prostředí určených k řešení logistických přesunů. Rovněž se předpokládá, že náboje zůstanou bezpečné a použitelné po skladování za extrémně studených podmínek kategorie C3, ale nezbytně by se nepředpokládaly jejich přesuny v průběhu nejstudenější periody v rámci tohoto klimatického pásma kvůli těžkostem s vozidly a teplotám mimo lidské komfortní zóny. Z těchto důvodů extrémně nízké teploty pro zkoušky vlivu mechanických prostředí vycházejí z kategorie C2. Standardní 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 kategorií²

Klimatická kategorie	Teplota skladování Mezní hodnoty temperování (°C)	Teplota střelby (°C)¹
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 Teploty střelby se vztahují na střelby nábojů, které byly chráněny před přímým slunečním zářením. Jestliže bylo zjištěno, že existuje potenciál pro přímé vystavení slunečním paprskům, pak se důrazně doporučuje provést zkoušku na vliv slunečního záření pro stanovení maximální teplotní odezvy. Tato hodnota má být použita jako UFT.
- 2 Před použitím této tabulky se vyhodnotí bezpečné provozní teploty EM, protože teploty v tabulce mohou překračovat bezpečné provozní podmínky těchto EM.

A.2.3 Stabilizace teploty

U zkoušek vlivu prostředí, které vyžadují temperování, je stabilizace teploty dosaženo tehdy, když se teplota součásti náboje s nejdelší tepelnou setrvačností mění o maximálně 2 °C za hodinu. Protože monitorování vnitřních součástí ostrých nábojů nemusí být proveditelné bez poškození utěsnění, může být doba stabilizace stanovena z měření teploty tepelně ekvivalentních inertních nábojů upravených pro měření. Jako alternativa může být použito standardní trvání 24 hodin pro náboje bez obalu, 48 hodin pro primární a sekundární balení a maximálně 72 hodin pro náboje na paletách od okamžiku, kdy byl vzduch kolem zkoušeného náboje v temperační komoře stabilizován na zkušební teplotu. Má se dát pozor, aby u žádných nábojů nedošlo k překročení bezpečné životnosti EM v důsledku jeho vystavení vícenásobnému zatížení při vysokoteplotním temperování.

A.2.4 Teplota SRE

Jako alternativa instalace solárních lamp do zkušební komory je pro usnadnění zkoušek u většiny zkoušek vlivu mechanických prostředí definována teplota SRE. Stanovení této hodnoty bude vyžadovat měření teploty uvnitř obalu a provedení úplné zkoušky slunečním zářením definované pro klimatickou kategorii A1. Teplota SRE má být určena u materiálu v 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 definovaný v ČOS 999933, část 2310/1.

A.2.5 Přeprava nábojů a manipulace s nimi

Přehled typických komerčních a vojenských přeprav a režimů hrubého zacházení je uveden v tabulce A.2. Vojenské přepravy mohou být dále rozděleny na vojenské

Příloha A
(normativní)

logistické přepravy pozemní, námořní a letecké a na nasazení/rozmístění nábojů v bojové platformě / zbraňovém nosiči (taktické bojové přepravy).

TABULKA A.2 – Typické přepravy a manipulace v rámci LCEP

Režim	Odstavec	Upevněný / neupevněný náklad	Konfigurace balení	
Dynamika komerční logistické přepravy	A.4.2			
Pád z 2,1 m v obalu	A.4.2.1	Neupevněný náklad	Primární balení / na paletě	
Pád z 12 m v obalu	A.6.1			
Pozemní přeprava	A.4.2.2	Upevněný náklad		
Kolové vozidlo	A.4.2.2.1			
Železnice	A.4.2.3			
Námořní přeprava	A.4.2.4			
Letecká přeprava	A.4.2.5			
Dynamika vojenské logistické přepravy	A.4.4			
Letecká přeprava	A.4.4.1	Upevněný náklad		Primární balení / na paletě
Letoun				
Proudový letoun	A.4.4.1.1			
Turbovrtulový letoun	A.4.4.1.2	Neupevněný náklad		
Doplňování zásob shozem padákem	A.6.2			
Vrtulník		Upevněný náklad		
Vnitřní náklad	A.4.4.1.3			
Zavěšený náklad	A.9.11.2	Neupevněný náklad		
Námořní přeprava	A.4.4.2	Upevněný náklad		
Pozemní přeprava	A.4.4.3			
Kolové vozidlo				
Obecný nosič	A.4.4.3.1			
Terénní vozidlo	A.4.4.3.2			
Rázy	A.4.4.3.3			
Přívěs	A.4.4.3.4			
Dynamika hrubého zacházení	A.4.5			
Volně ložený náklad	A.4.5.1	Neupevněný náklad	Primární a sekundární balení	
Pád z 2,1 m v obalu	A.4.5.2		Primární balení	
Dynamika taktického nasazení	A.4.7			
Pozemní přeprava	A.4.7.1	Upevněný náklad	Primární a sekundární balení / bez obalu	
Letecká přeprava	A.4.7.2			
Přenášení vojákem	A.4.9			
Taktický pád	A.4.8	Neupevněný náklad	Sekundární balení / bez obalu	

A.3 Velikosti zkoušených vzorků a statistické aspekty

Doporučení tohoto ČOS týkající se velikosti vzorků jsou spíše než na přísně statistických aspektech založena na předcházejících zkouškách podobných zbraní

Příloha A
(normativní)

a munice. Závažná nebezpečí jako funkce v hlavni 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. Cílem zkoušek bezpečnosti je poskytnout údaje pro prokázání vysokého stupně důvěry, že rizika spojená s náboji jsou dostatečně malá. Pro odvození velikosti vzorků lze použít statistické metody a další metodologické postupy jako analogie. Velikost vzorku musí být postačující pro poskytnutí přijatelné záruky, že srovnání výsledků zkoušky s požadavky na bezpečnost bude smysluplné a bude akceptovatelné národní autoritou.

A.3.1 Údaje ze zkoušek technických/výkonových parametrů

Údaje z dodatečných zkoušek technických/výkonových parametrů (mimo rozsah zkoušek S3) mohou být využity k posílení bezpečnostních argumentů. Špatné výsledky mohou indikovat nebezpečné stavy nábojů a tedy nezbytnost dalších zkoušek nebo analýz.

A.3.2 Zkoušky s náročnějšími parametry

K získání přijatelné důvěry ve výsledky zkoušek bezpečnosti s relativně malou velikostí vzorků jsou v tomto ČOS předepsány zkoušky s náročnějšími parametry. Pravděpodobnost poruchy nábojů vedoucí k nebezpečnému stavu vzrůstá při zkouškách za podmínek, které jsou reprezentativní pro možné extrémy nebo jsou mírně náročnější než prostředí, se kterými se náboje setkají při skutečném použití. Tato extrémní prostředí mají malou pravděpodobnost výskytu. Proto jsou úrovně zkoušek doporučované v tomto ČOS založené na možných (věrohodných) extrémních hodnotách.

A.3.3 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 kombinace 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.3.4 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. Pokud kontroly

Příloha A (normativní)

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.3.5 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.4 Postupné zkoušky vlivu prostředí

A.4.1 Všeobecná ustanovení

V dalším textu této kapitoly jsou uvedeny zásady provádění SET (včetně zdůvodnění), které vycházejí z normálního použití v podmínkách typických prostředí nebo pravděpodobného nesprávného zacházení během logistických a bojových operací. Náboje mají být vytemperovány buď na horní (UCT), nebo dolní teplotu temperování (LCT), zkoušeny a následně stříleny při maximálním bezpečném tlaku (viz čl. C.1.7).

Konfigurace balení (na paletě, primární balení, sekundární balení nebo bez obalu) pro konkrétní SET má odpovídat nejpravděpodobnější konfiguraci nábojů v rámci LCEP.

Tabulka A.2 popisuje typické přepravy (přesuny) a manipulace v rámci LCEP, které tvoří výchozí základnu pro zkoušky mechanických prostředí. Vzdálenosti v rámci životního cyklu pro každý způsob přepravy jsou uvedeny v ČOS 999937. Každým z těchto prostředí je nutné se v uplatnitelném rozsahu zabývat. Při zkouškách S3 však nemusejí být vyžadovány úplné vzdálenosti pro životní cyklus. Vzdálenost potřebná pro zkoušky S3 může vycházet z počtu předpokládaných nasazení. Zkušební požadavky (tj. vzdálenost a doba) mají být vynásobeny počtem předpokládaných nasazení považovaným za nezbytný pro splnění požadavků programu zkoušek S3. Národní autorita musí požadavky odsouhlasit ještě před zahájením zkoušek.

A.4.2 Dynamika komerční logistické přepravy

A.4.2.1 Pád při přepravě v obalu

Přepravní pádová zkouška by byla za normálních okolností prováděna v souladu s ČOS 999902, Metoda 403, pro simulaci nehodových pádů, ke kterým může dojít při logistické (v obalu) manipulaci s náboji, jako je pád nábojů při spouštění ze závěsu vrtulníku v režimu visení nebo při skládání nábojů z korby nákladního vozidla. Doporučená výška pádu při zkoušce je 2,1 m. Na základě požadavků LCEP může být přizpůsobena. Protože prostředí pádu v obalu z 2,1 m je řešeno v rámci zkoušek hrubého zacházení při SET, není provádění předmětné přepravní pádové zkoušky jako součást zkoušek komerční logistické přepravy požadováno.

Příloha A
(normativní)

TABULKA A.3 – Standardní vzdálenosti pozemní přepravy pro jedno nasazení

Požadavek po dobu životnosti ¹	Způsob přepravy ^{2, 3}	Jednotlivé nasazení ⁴		
		Primární balení	Sekundární balení	Celkem
Dynamika komerční logistické pozemní přepravy				
10 000 km Komerční vozidlo	Pozemní kolové vozidlo – obecný nosič	4 800 km (na paletě)	Neuvádí se	4 800 km minimálně
Dynamika vojenské logistické pozemní přepravy				
10 000 km Vojenské vozidlo	Taktické kolové vozidlo – terénní vozidlo	800 km (na paletě)	Neuvádí se	800 km minimálně
	Jednonápravový přívěs	50 km (na paletě)	Neuvádí se	50 km minimálně
Dynamika taktické pozemní přepravy (bojové platformy)				
5 000 km Vojenské vozidlo	Volně ložený (neupevněný) náklad	200 km	50 km	250 km minimálně
	Přenášení vojákem	Neuvádí se	250 km	250 km minimálně
	Pásové vozidlo ⁵	800 km	200 km	1 000 km minimálně

POZNÁMKY

- Požadavky po dobu životnosti jsou převzaty z ČOS 999937 a jsou uvedeny pouze jako příklad. Jako standardní požadavek po dobu životnosti má být vzata v úvahu hodnota z nejaktuálnější verze ČOS 999937.
- Tabulka A.3 podává přehled o vzdálenostech předpokládaných pro jedno nasazení nábojů na pozemních bojových platformách. V úvahu bere pouze nasazení na pozemních platformách a nezabývá se požadavky nasazení na moři a ve vzduchu.
- Tabulka A.3 uvádí soubor předpokladů týkajících se druhotného rozdělení vzdáleností napříč rozmanitými pozemními platformami včetně nasazení na bojových vozidlech a konfigurace přenášení vojákem pro jedno nasazení.
- Předpokládá se, že uvedené vzdálenosti reprezentují nejhorší případ, ke kterému může pravděpodobně dojít během jediného cyklu nasazení. Pro vícenásobné nasazení může být pro získání požadavku po dobu životnosti přidána dodatečná vzdálenost, jak je stanoveno v LCEP nábojů. V některých případech bude řešit scénář vícenásobného nasazení následný program sledování technického stavu.
- Bojová platforma je komplexním prostředím a je nanejvýš pravděpodobné, že pro dynamiku taktické bojové přepravy bude potřebné použít metodu přizpůsobených zkoušek. Pokud nelze provést přizpůsobení zkoušek, pak se jako standard doporučuje použít nejvhodnější úrovně zkoušek pro pásové vozidlo (lehké vozidlo – materiál v úchytech nebo instalovaný na korbě) dle ČOS 999902.

A.4.2.2 Logistická pozemní přeprava

A.4.2.2.1 Kolové vozidlo

Přesun paletizované munice z místa výroby do místa skladování se obvykle uskutečňuje komerčními logistickými vozidly po upravených nebo zpevněných komunikacích.

Vzdálenosti uvedené v ČOS 999937 jsou považovány za odpovídající požadavkům doby životnosti na komerční logistickou přepravu, vojenskou logistickou přepravu,

Příloha A
(normativní)

hrubé zacházení a taktickou bojovou přepravu. Zkoušky používající tyto vzdálenosti nejsou realistické, protože munice nebude v maximálním rozsahu vystavena všem z těchto přeprav v rámci LCEP a scénářů manipulace. Tabulka A.3 uvádí standardní vzdálenosti pro jedno nasazení.

A.4.2.2.2 Zkoušky dynamiky pozemní přepravy

Doby trvání zkoušek dynamiky pozemní přepravy mohou být řešeny pomocí profilů vibrací pro kolové vozidlo – obecný nosič uvedených v ČOS 999902, Metoda 401. Na amplitudu není třeba aplikovat žádné faktory bezpečnosti, protože je deklarováno, že schémata vibrací uvedená v ČOS 999902 byla vypracována na základě provozních údajů a jsou do nich zahrnuty faktory konzervatismu. Vibrace pro obecný nosič mají být aplikovány po dobu ekvivalentní vzdálenostem specifikovaným v tabulce A.4. Toto je první série zkoušek, která bude prováděna v posloupnostech zkoušek životního cyklu munice uvedených v příloze B. Záměrem je degradovat přepravní balení ještě před zkouškami vlivu klimatických prostředí.

A.4.2.3 Logistická železniční přeprava

A.4.2.3.1 Zkouška na vibrace při železniční přepravě

Zkouška na vibrace při železniční přepravě by za normálních okolností byla prováděna podle ČOS 999902, Metoda 401. Protože toto prostředí bylo vyhodnoceno jako relativně nevýznamné ve srovnání s jinými vibračními prostředími, byla tato zkouška vyřazena z požadavků na minometné náboje.

A.4.2.3.2 Zkouška na rázy při železniční přepravě

Zkouška na rázy při železniční přepravě by za normálních okolností byla prováděna podle ČOS 999902, Metoda 416. Protože toto prostředí bylo vyhodnoceno jako relativně nevýznamné ve srovnání s jinými prostředími s rázy, byla tato zkouška vyřazena z požadavků na minometné náboje.

A.4.2.4 Logistická námořní přeprava

Zkouška na vibrace při námořní přepravě není obecně vyžadována, protože toto prostředí bylo vyhodnoceno jako relativně nevýznamné ve srovnání s jinými prostředími zkoušek S3. Pokud je vyžadována, má se provést podle ČOS 999902, Metoda 401, s využitím vzdáleností uvedených v ČOS 999937 pro nákladní loď.

Příloha A
(normativní)

TABULKA A.4 – Příklady doby trvání zkoušek logistické pozemní přepravy

Fáze nasazení	Vzdálenost pozemní přepravy po dobu životnosti (ČOS 999937) ¹	Způsob přepravy	Standardní vzdálenosti pro jedno nasazení	Vztah parametrů zkoušky k expozici v polních podmínkách (ČOS 999902) ³	Doba trvání zkoušky (ČOS 130031) ²
Logistická přeprava (komerční vozidlo)	10 000 km	Upevněný náklad Obecný nosič (v obalu nebo na paletě)	1 600 km	Vibrace ve vertikální ose: 1 hodina/osa = 4 000 km	24 min/osa
				Vibrace v podélné a příčné ose: 1 hodina/osa = 1 609 km	60 min/osa
				Počet rázů upevněného nákladu má být ekvivalentní 1 600 km	Pokud se provádějí rázy při přepravě vojenskými kolovými vozidly, neuplatňují se zde žádné požadavky.
Logistická přeprava (vojenské vozidlo)	10 000 km	Upevněný náklad Obecný nosič (v obalu)	1 600 km	Vibrace ve vertikální ose: 1 hodina/osa = 4 000 km	24 min/osa
				Vibrace v podélné a příčné ose: 1 hodina/osa = 1 609 km	60 min/osa
		Upevněný náklad Taktické kolové vozidlo včetně dvounápravového přívěsu (v obalu)	800 km	Vibrace ve všech osách: 40 min/osa = 805 km	40 min/osa
		Jednonápravový přívěs (v obalu)	50 km	Vibrace ve všech osách: 32 min/osa = 52 km	32 min/osa
Taktické nasazení	5 000 km	Upevněný náklad Taktické kolové vozidlo včetně dvounápravového přívěsu (konfigurace pro přepravu při nasazení)	800 km	Vibrace ve všech osách: 40 min/osa = 805 km	40 min/osa
				Počet rázů upevněného nákladu v tabulce C.1 ekvivalentní 800 km	Viz tabulka C.1
		Jednonápravový přívěs (konfigurace pro přepravu při nasazení)	50 km	Vibrace ve všech osách: 32 min/osa = 52 km	32 min/osa
		Upevněný náklad Pásové vozidlo ⁴ (primární balení)	500 km	Vibrace ve všech osách: 45 min/osa = 1 600 km	14 min/osa ⁵
		Upevněný náklad Pásové vozidlo ⁴ (sekundární balení)	500 km	Vibrace ve všech osách: 45 min/osa = 1 600 km	14 min/osa ⁵
		Volně ložený náklad (primární balení)	125 km	20 min = 240 km	10 min ⁵
		Volně ložený náklad (sekundární balení)	125 km	20 min = 240 km	10 min ⁵

Příloha A
(normativní)

POZNÁMKY

- 1 Vzdálenosti z ČOS 999937 jsou uvedeny pouze jako příklady a odrážejí potenciální souhrnné vzdálenosti pro celou dobu životnosti. Použijí se údaje z LCEP munice.
- 2 Minimální zkušební požadavky uvedené v tomto ČOS vyjadřují vzdálenosti, kterým bude munice vystavena v průběhu jednoho cyklu nasazení. U vícenásobného nasazení může být přidána další ujetá vzdálenost, jak je stanovena LCEP munice. V některých případech bude scénář vícenásobného nasazení řešen následným programem sledováním technického stavu.
- 3 Vztahy čas–vzdálenost podle ČOS 999902 jsou uvedeny pouze jako příklady. Použijí se vždy údaje z platného znění ČOS 999902.
- 4 Bojová platforma je komplexním prostředím a je nanejvýš pravděpodobné, že pro dynamiku taktické bojové přepravy bude potřebné použít metodu přizpůsobených zkoušek. Pokud nelze provést přizpůsobení zkoušek, pak se jako standard doporučuje použít nejvhodnější úroveň zkoušek pro pásové vozidlo (lehké vozidlo – materiál v úchytech nebo instalovaný na korbě) dle ČOS 999902.
- 5 Zkoušené náboje mohou být přepravovány ve svém primárním a/nebo sekundárním balení. Pokud tomu tak je, doby trvání zkoušek se rozdělí přiměřeně mezi konfigurace balení.

A.4.2.5 Logistická letecká přeprava

O vibračním prostředí při komerční logistické letecké přepravě je zpravidla k dispozici málo informací. Podmínky vojenské logistické letecké přepravy bývají náročnější než u komerční alternativy. Proto není běžné zkoušet minometné náboje na dynamiku komerční logistické letecké přepravy.

A.4.3 Logistické skladování

Zkoušky vysokou a nízkou teplotou se provádějí jako součást SET za účelem simulace tepelné expozice, přičemž stupňují související degradační mechanismy, kterým budou náboje pravděpodobně vystaveny v průběhu životního cyklu munice.

Náboje budou během svého životního cyklu při skladování, přepravě a nasazení vystaveny horkému a/nebo studenému prostředí. U period dlouhodobého skladování se z důvodu ochrany poskytované většinou míst pro skladování předpokládají relativně stabilní (kvazistatické) teplotní podmínky a mohou být simulovány zkouškami při konstantní teplotě. U period přepravy, nasazení a/nebo skladování v polních podmínkách se typicky uplatní denní cyklické změny teploty (denní cykly) lokálního klimatu, které mohou být simulovány cyklickými teplotními zkouškami. Je třeba poznamenat, že teplotní cykly, které se pravděpodobně vyskytnou při přepravě, nasazení a/nebo skladování v polních podmínkách, se v důsledku množství lokálních faktorů (např. konstrukce balení, způsob přepravy/skladování, klimatické faktory jako sluneční záření) budou s největší pravděpodobností lišit od převažujících meteorologických podmínek a doporučuje se tedy použití vyvolaných teplotních cyklů vycházejících z těchto skutečností. Další podrobnosti o klimatických kategoriích a jejich odvození lze nalézt v ČOS 999933, části 2310, 2311/1, 2311/2 a 2311/3.

Vysokoteplotní expozice (cyklická a při konstantní teplotě) vede k vystupňování chemické degradace (např. úbytku stabilizátoru u nitroesterových prachů) a/nebo fyzikálních procesů (např. difuzi chemických látek jako plastifikátorů). Cyklická vysokoteplotní expozice má rovněž za následek zhoršení termomechanické

Příloha A
(normativní)

degradace (např. formou tepelně vyvolané únavy materiálu) z důvodu rozdílné expanze a kontrakce materiálů a interakcí mezi různými materiály. Při nízkých teplotách dochází k méně výraznému chemickému stárnutí a převažují termomechanické účinky.

Použití konkrétních zkoušek závisí na LCEP (např. na klimatické kategorii nebo způsobu skladování/přepravy – v krytém skladišti nebo na otevřeném prostranství) a výstupech z úvodního hodnocení konstrukce a analýzy nebezpečí. Jakkoliv jsou zkoušky stárnutí prováděny jako součást programu postupných zkoušek, predikce životnosti z nich vyplývající musí být pro určení své přesnosti a chybějících potenciálních způsobů poruch porovnány s výsledky sledování technického stavu nábojů.

Je třeba poznamenat, že laboratorní studie stárnutí s malými vzorky materiálů neberou v úvahu geometrii součástí a tak mohou být opomenuty některé potenciální mechanismy degradace. Kromě toho nemá být doba temperování u zkoušek vlivu mechanických prostředí započítávána, protože může být obtížné stanovit množství tepelné energie vstupující do munice a tedy modelovat ekvivalentní tepelnou degradaci, ke které pravděpodobně v munici dojde.

A.4.3.1 Skladování při konstantní nízké teplotě

Náboje mohou být během dlouhodobého skladování vystaveny podmínkám klimatické kategorie C3, ačkoliv vystavení takovým extrémním podmínkám v průběhu přepravy a nasazení je nepravděpodobné. V kategorii C3 bude pravděpodobně po podstatnou dobu převažovat konstantní nízká teplota $-51\text{ }^{\circ}\text{C}$ v důsledku nedostatku slunečního záření během nejstudenějšího období roku (ČOS 999933, část 2311/1), kdy se vyrovnávají meteorologické a vyvolané podmínky. Kategorie C3 se využívá u nejstudenějších oblastí severoamerického kontinentu a oblastí obklopujících nejstudenější části Sibiře a Grónska. Minimální trvání expozice 72 hodin je doporučováno proto, že je to považováno za dostatečnou dobu pro tepelnou stabilizaci nábojů a k prokázání krátkodobé bezpečnosti ve studených klimatech. Je u ní nepravděpodobné, že vystupňuje mechanismy degradace spojené s neustálým namáháním během dlouhodobého skladování při nízké teplotě (po konzultaci s vývojovým subjektem a národní autoritou mohou být vyžadovány i delší doby trvání). Pokud je při hodnocení bezpečnosti konstrukce zjištěno, že zkoušené náboje by v důsledku výkyvů nízkých teplot mohly být citlivé k termomechanickému namáhání, doporučuje se nízkoteplotní cyklus C2 nebo cyklus definovaný v LCEP.

A.4.3.2 Skladování při cyklických změnách nízkých teplot

Náboje mohou být v průběhu svého skladování, přepravy a nasazení vystaveny klimatické kategorii C2. Má se za to, že denní cyklus vyvolané teploty vzduchu pro podmínky skladování a přepravy v kategorii C2, uvedený v ČOS 999933, část 2310/1, příloha A, přiměřeně pokrývá většinu možných situací, které mohou nastat při přepravě a skladování v polních podmínkách. Jestliže se během hodnocení bezpečnosti konstrukce zjistí, že zkoušené náboje mohou být při konstantní nízké teplotě (jako např. při skladování) citlivé k působení této nízké teploty, doporučuje se jejich vystavení konstantní nízké teplotě kategorie C3 nebo teplotě definované v LCEP.

Příloha A
(normativní)

A.4.3.3 Skladování při konstantní vysoké teplotě

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

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

Kromě toho by mělo být zohledněno, že laboratorní zkoušky stárnutí malých vzorků EM nezohledňují geometrii součásti a mohly by tak být opomenuty některé potenciální způsoby poruch. Doba temperování nemá být započítávána do odhadů životnosti, protože může být obtížné stanovit množství tepelné energie vstupující do munice a tedy modelovat ekvivalentní tepelnou degradaci, ke které pravděpodobně dojde v munici. Jakkoliv jsou zkoušky stárnutí prováděny jako součást programu postupných zkoušek, výsledné predikce musí být porovnány s výsledky sledování (kontrol) technického stavu zavedené munice pro stanovení přesnosti zkoušek stárnutí, a zda nejsou opomenuty nějaké potenciální způsoby poruch.

A.4.3.4 Skladování při cyklických změnách vysokých teplot

Pro většinu munice je 28 vyvolaných denních cyklů za vysoké teploty kategorie A1 považováno za postačující pro vyvolání termomechanického namáhání reprezentujícího provozní podmínky. U procesů fyzikálního a/nebo chemického stárnutí (např. úbytek stabilizátoru nebo difuze chemických látek) jsou pro vznik dostatečně pozorovatelných změn nezbytné delší doby trvání; historicky bylo zjištěno, že 56 denních cyklů za vysoké teploty poskytuje dostatečnou shodu s počátečním uvedením do pohotovostního stavu až do nejméně šestiměsíčního taktického skladování. Chemické a fyzikální procesy mohou být simulovány namáháním konstantní teplotou, ale použití této zkoušky musí být věnována velká pozornost, protože může vyvolat nereprezentativní způsoby poruch nebo nemusí adekvátně podchytit potenciální způsoby poruch. Dále se musí věnovat pozornost konstrukčnímu řešení munice a všem konstrukčním omezením. Během stárnutí při konstantní teplotě může dojít např. ke vzniku trhlin, fázovým změnám nebo změnám v mechanismu chemické reakce, které se však nemusí vyskytnout v průběhu denních cyklů nebo při samotném provozu. Tato zkouška nemá být prováděna místo cyklování za vysoké teploty, ale může se použít pro doplnění účinků chemického stárnutí při zkouškách denních cyklů. Jestliže munice může být citlivá ke změnám vysokých teplot, pak se má použít skladovací a přepravní (vyvolaný) cyklus A1 nebo cyklus definovaný v LCEP.

Jestliže se zvolí nahrazení určitého počtu denních cyklů namáháním při stálé teplotě, pak má být nahrazeno pouze 28 z 56 cyklů (s uplatněním zbývajících 28 cyklů kromě namáhání stálou teplotou). Podle Arrheniova kinetického modelu (diskutováno v ČOS 999905, Metoda 306), počítajícího s aktivační energií 70 kJ/mol, může být

Příloha A
(normativní)

za dostatečnou náhradu 28 dní z 56denního cyklu za vysoké teploty považována 9denní zkouška skladování za konstantní teploty 71 °C, případně 22denní zkouška při 58 °C, jestliže se při 71 °C očekává nereálná degradace.

A.4.3.5 Skladování při horkých vlhkých cyklech

Zkouška vlhkým teplem se provádí za účelem stanovení odolnosti materiálu vůči účinkům horkého a vlhkého ovzduší. Vlhkost může negativně ovlivňovat charakteristiky hoření prachových náplní nebo podporovat degradaci korozi. Materiál může být vystaven tomuto prostředí celoročně v tropických oblastech a sezónně ve středních zeměpisných šířkách. Postup doporučený tímto ČOS je zkouškou za zhoršených (náročnějších) 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.4.4 Dynamika vojenské logistické přepravy

A.4.4.1 Logistická letecká přeprava

Náboje mohou být v závislosti na LCEP přepravovány buď vojenskými dopravními letouny (proudovými nebo vrtulovými), nebo vrtulníky. Vzdálenosti pro každý způsob přepravy jsou specifikovány v ČOS 999937. Každým z těchto prostředí je nutné se v uplatnitelném rozsahu zabývat. V tabulce A.5 jsou uvedeny příklady požadavků z hlediska dynamiky vojenské letecké přepravy vycházející z ČOS 999937 a ČOS 999902.

A.4.4.1.1 Proudový letoun

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

Příloha A
(normativní)

TABULKA A.5 – Příklady doby trvání zkoušky přepravy nákladním letadlem

Způsob přepravy	Doba trvání letu (ČOS 999937 ¹)	Vztah parametrů zkoušky k expozici v polních podmínkách (ČOS 999902 ²)	Doba trvání zkoušky ³ (ČOS 130031)
Proudový nákladní letoun	100 hodin	1 min/vzlet (10 hodin letu/vzlet)	10 min/osa
Turbovrtulový nákladní letoun	100 hodin	1 hodina/osa = 20 hodin letu	5 hodin/osa
Náklad uvnitř vrtulníku	20 hodin	1 hodina/osa = 6 hodin letu	1,5 hodiny/osa

POZNÁMKY

- 1 Doby trvání z ČOS 999937 jsou uvedeny pouze jako příklady. Mají se vždy použít hodnoty z aktuálně platného ČOS 999937.
- 2 Vztahy z ČOS 999902 jsou uvedeny pouze jako příklady. Mají se vždy použít hodnoty z aktuálně platného ČOS 999902.
- 3 Odůvodnění dob trvání viz čl. A.4.4.1.1 až A.4.4.1.3.

A.4.4.1.2 Turbovrtulový letoun

Nejběžnějším vrtulovým nákladním letounem používaným v rámci NATO je C130, jehož varianty s čtyřlístými a šestilístými vrtulemi jsou nejtypičtější. Vibrační zatížení u těchto letounů jsou definována v ČOS 999902, Metoda 401, příloha 7C, pro vrtulový letoun. Jestliže jsou jako součást LCEP identifikovány jiné nákladní letouny, pak jejich kmitočty vrtulových listů 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 pro každý druh munice přepravovaný vrtulovým letounem, má být rozdělena mezi jednotlivé identifikované kmitočty vrtulových listů. U C130 to bude např. jako minimum vyžadovat rozdělení zkoušky rovnoměrně mezi dva kmitočty 68 Hz a 102 Hz.

A.4.4.1.3 Vrtulník

Náboje mohou být v rámci LCEP přepravovány 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.6. 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 nákladní vrtulníky, musí být rovněž přihlédnuto k jejich kmitočtům rotorových listů f_1 , ale pouze tehdy, pokud se významně liší od již identifikovaných hodnot 11 Hz, 17 Hz a 22 Hz.

Protože není vždycky možné předem určit konkrétní typy letadel, které budou použity během přepravy, celková doba trvání zkoušky, vycházející z celkové doby letu

Příloha A
(normativní)

definované v ČOS 999937 pro každý druh nákladu přepravovaného vrtulníkem, má být rozdělena mezi jednotlivé identifikované typy vrtulníků. Podle ČOS 999937 se předpokládá, že minometné náboje budou po dobu životnosti přepravovány vrtulníkem jako vnitřní náklad až 20 hodin. Pro jednotlivé nasazení se však předpokládá doba přepravy vrtulníkem 10 hodin jako palubní náklad. Na tomto základě a při zkušební ekvivalenci, kdy 1 hodina vibrací se rovná 6 hodinám letu, by zkouška přepravy nákladu vrtulníkem byla prováděna 0,5 hodiny v každé ose při každém ze tří kmitočtů rotorových listů (celkem 1,5 hodiny v každé ose).

TABULKA A.6 – Parametry hlavních rotorů vrtulníků

Vrtulník	Hlavní rotor			
	Rychlost rotace (Hz)	Počet listů	Kmitočet rotorových listů f_1 (Hz)	Zkušební kmitočet S3 f_1 (Hz)
CH-46 (Sea Knight)	4,40	3	13,20	11
UH-1 (Huey)	5,40	2	10,80	
CH-47D (Chinook)	3,75	3	11,25	
UH-60 (Black Hawk)	4,30	4	17,20	17
Sea King / Commando	3,48	5	17,40	
Puma	4,42	4	17,68	
EH101 (Merlin)	3,57	5	17,85	
NH-90	4,26	4	17,04	
Lynx Mk 1, Mk 2, Mk 3	5,51	4	22,04	22
CH-53E (Super Stallion)	3,00	7	21,00	

A.4.4.2 Logistická námořní přeprava

Zkouška zatížení při námořní přepravě není zpravidla považována za nezbytnou, protože toto prostředí bylo vyhodnoceno jako relativně nevýznamné ve srovnání s jinými prostředími zkoušek S3. Pokud je přesto vyžadována, má se provést podle ČOS 999902, Metoda 401, při použití vzdáleností specifikovaných v ČOS 999937 pro nákladní loď.

A.4.4.3 Logistická pozemní přeprava

Přeprava nábojů z místa dosažení bojiště (např. spřáteleného přístavu nebo letiště) do prostoru pro uskladnění v poli může být uskutečněna jako přeprava upevněného (zajištěného) nákladu vojenskými dopravními vozidly a přívěsy. Většina této přepravy bude uskutečněna po upravených nebo zpevněných komunikacích, určitá část se bude realizovat po horších cestách.

Příloha A
(normativní)

Mechanické prostředí je definováno vibracemi i rázy, důležité jsou především rázy při překonávání terénních překážek. U kolových vozidel se při zkouškách vyžaduje oddělené zatížení vibracemi a rázy.

Podle ČOS 999937 odpovídá době životnosti přepravní vzdálenost 10 000 km. V tabulce A.3 je uveden souhrn přepravních vzdáleností předpokládaných pro jedno nasazení nábojů. Taktická (vojenská) logistická přeprava po upravených a zpevněných komunikacích je porovnatelná s komerční logistickou přepravou kolovými vozidly.

A.4.4.3.1 Kolové vozidlo – obecný nosič

Zkoušky vibračními profily pro kolové vozidlo – obecný nosič dle ČOS 999902, Metoda 401, zahrnujícími vzdálenost danou pro taktické kolové vozidlo – obecný nosič v tabulce A.3, jsou považovány za dostatečné pro pokrytí komerčních a vojenských kolových vozidel při jednom nasazení.

A.4.4.3.2 Kolové terénní vozidlo

Působení vibrací v různém terénu (např. na nezpevněných cestách) může být řešeno vibračními profily uvedenými v ČOS 999902, Metoda 401, pro taktické kolové terénní vozidlo. Zkouška s využitím vzdálenosti obsažené v tabulce A.3 se považuje za dostatečnou.

A.4.4.3.3 Kolové vozidlo – rázy

Úrovně přepravních rázů upevněného nákladu uvedené v ČOS 999902, Metoda 403, nejsou v současné době už považovány pro účel této zkoušky za vyhovující. Úrovně specifikované v tabulce C.1 vycházejí z DEF STAN 00-035, Part 3 a jsou považovány za reprezentativnější. Počet rázů uvedený v tabulce C.1 představuje 800 km přepravy a má být uzpůsobena tak, aby odpovídala vzdálenosti, která má být pokryta vibrační zkouškou.

A.4.4.3.4 Vibrace jednonápravového přívěsu

Působení vibrací může být u přívěsů řešeno vibračními profily uvedenými v ČOS 999902, Metoda 401, pro jednonápravový přívěs. Zkouška s využitím vzdálenosti obsažené v tabulce A.3 se považuje za dostatečnou.

A.4.5 Dynamika hrubého zacházení

A.4.5.1 Volně ložený náklad

Náboje mohou být předmětem přepravy jako neupevněný náklad, a to jak ve svém primárním, tak i sekundárním balení, což má za následek posunování nebo překlápění nákladu ve vozidle. To může být simulováno zkouškami volně loženého nákladu podle ČOS 999902, Metoda 406.

A.4.5.2 Pád v obalu při hrubém zacházení

Náboje ve svém primárním balení mohou být během manipulace vystaveny náhodným pádům, např. při doplňování zásob. To může být simulováno zkouškami dopadu po volném pádu podle ČOS 999902, Metoda 403. Použité pádové výšky budou specifické pro daný LCEP. Minimální doporučená pádová výška je pro všechny náboje 2,1 m (představuje pád z korby dopravního vozidla) a náboje mají po pádu zůstat bezpečné pro střelbu.

A.4.6 Taktické skladování

Zkouška taktického skladování v primárním balení není považována za nezbytnou, protože její postup by byl identický jako u zkoušky logistického skladování a nemá smysl opakovat stejnou zkoušku. Je však možné, že náboje budou vyjmuty ze svého primárního balení a po delší dobu skladovány v sekundárním balení. Předpokládá se, že sekundární balení může být citlivé k prostředí s vlhkým teplem. Toto prostředí je řešeno samostatnými zkouškami nábojů v sekundárním balení vlhkým teplem.

A.4.7 Dynamika taktického nasazení

Náboje jsou nejčastěji nasazeny při pozemních operacích buď jako ručně přenášené, nebo v mobilních minometných platformách. Jsou-li nasazeny v platformách, mohou být náboje zabaleny v primárních nebo sekundárních baleních, které jsou uloženy v platformě ve schránkách nebo jiných prostředcích nebo mohou být v pohotovostní konfiguraci (např. v samonabíjecím mechanismu). Tyto mnohočetné konfigurace způsobují obtíže při vypracování předem stanoveného seznamu zkoušek v rámci LCEP. Kromě toho je dynamické prostředí vysoce specifické pro každou konkrétní bojovou platformu. Proto tedy jsou níže doporučeny typické zkušební požadavky pro řešení uložených nábojů, protože se pravděpodobně jedná o konfiguraci, která bude v největší míře převažovat předtím, než budou náboje spotřebovány.

A.4.7.1 Taktická pozemní přeprava

Během bojového použití mohou být náboje nasazeny (a stříleny z nich z místa) v kolových nebo pásových vozidlech. Jsou-li náboje určeny pro střelbu ze stacionární platformy, pak jsou při přesunu uloženy a upevněny. Mohou být uloženy rovněž v pohotovostním stavu. Kvůli těmto mnoha proměnným se doporučuje přizpůsobení prostředí s vibracemi a rázy založené na naměřených údajích. Návod pro odvození přizpůsobených parametrů a rozsahu vibračních zkoušek je uveden v ČOS 999936. Zkouška vibracemi má být v závislosti na fyzické velikosti nábojů prováděna v souladu s ČOS 999902, Metoda 401 nebo Metoda 421, zkouška rázy podle ČOS 999902, Metoda 403.

Jestliže nejsou údaje ke konkrétní platformě dostupné, mohou být použity standardní náročnosti zkoušek pro kolová a pásová vozidla. Zkouška vibracemi má být prováděna v souladu s ČOS 999902, Metoda 401, u zkoušky upevněného nákladu rázy mohou být použity náročnosti aplikovatelné na kolová vozidla. Obě zkoušky mají simulovat ekvivalentní vzdálenosti profilů užívání specifikované v ČOS 999937, příloha C, pro minometnou munici v bojové platformě. Předpokládá se, že konfigurace „připraven ke střelbě“ odpovídá nejméně 20 % vzdálenosti, kterou bojová platforma urazí (nebo 1 000 km podle ČOS 999937). Tato vzdálenost se přizpůsobí v souladu s LCEP.

A.4.7.2 Taktická letecká přeprava

Minomety nejsou za normálních okolností používány v letadlech, proto nejsou žádné zkoušky požadovány.

A.4.8 Taktický pád

Taktická pádová zkouška simuluje nehodové (náhodné) pády, ke kterým dojde při manipulaci s náboji během jejich nabíjení a střelby. Použité pádové výšky jsou přizpůsobeny podle LCEP, ale doporučuje se, aby nebyly menší než 1,5 m. Protože

Příloha A (normativní)

v daném případě může být manipulováno s náboji bez obalu a v sekundárním balení, doporučuje se provést pádové zkoušky s oběma konfiguracemi. U munice v sekundárním balení se předpokládá, že po pádu zůstane nepoškozena; munice bez obalu má zůstat bezpečná pro likvidaci. Náboje mohou být během zkoušek vystřeleny za podmínky, že poškození nebrání jejich nabití do zbraně. Pádové výšky mohou být přizpůsobeny na základě zohlednění maximální výšky ústí minometu nad povrchem, přičemž zdůvodnění přizpůsobení musí být zdokumentováno v souboru údajů o bezpečnosti.

A.4.9 Přenášení vojákem

LCEP pro minometné náboje potenciálně zahrnuje přepravu vojáky v tlumocích. Konkrétně jde o přenášení malých množství nábojů a součástí minometu při operacích v poli. Kromě toho mohou být naplněné tlumoky přepravovány po bojišti ve vozidlech jako volně ložený náklad. Obsah tlumoků tak může být vystaven prostředí s vibracemi a rázy při přenášení vojákem a prostředí při přepravě volně loženého nákladu ve vozidlech. Kromě toho může dojít k náhodnému pádu tlumoku.

Pro účely tohoto ČOS se předpokládá, že zkoušky pro hodnocení výše uvedených prostředí jsou pokryty vibracemi volně loženého nákladu a pádem zkoušeného náboje v sekundárním balení z výšky 1,5 m.

A.5 Samostatné klimatické zkoušky

V dalším textu této kapitoly jsou uvedeny zásady a zdůvodnění samostatných klimatických zkoušek vztahujících se k normálnímu použití v podmínkách typických prostředí nebo pravděpodobnému nesprávnému zacházení během logistických a bojových operací. Pokud se má použít pouze jedna zkušební konfigurace nábojů, pak to musí být ta nejnáročnější (v obalu nebo bez obalu).

Zkoušky jsou prezentovány jako samostatné. Jestliže z hodnocení konstrukce vyplývá, že náboje budou citlivé ke specifickým prostředím, pak příslušné samostatné zkoušky mají být zahrnuty do SET.

A.5.1 Písek a prach

Náboje mohou být vystaveny 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 nábojů 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. Zkouškou pískem a prachem se zjišťují vlivy na municí po jejím vystavení atmosféře s pískem a prachem. Prach se skládá z částic o velikosti menší než 150 µm, písek má velikost částic rovnou nebo větší než 150 µm.

A.5.2 Růst plísně

Mikrobiální zhoršení technického stavu je funkcí teploty a vlhkosti vzduchu a je typické pro tropické oblasti a střední zeměpisné šířky. Pro zjištění, zda dojde k růstu plísně a jak může v kladném případě ovlivnit použití nábojů, se využije postup

Příloha A
(normativní)

uvedený v ČOS 999905, Metoda 308. Pro zohlednění vzniku plísně, rozrušení molekul obsahujících uhlík a degradace materiálu se vyžaduje doba zkoušky nejméně 28 dní.

A.5.3 Ponoření nábojů bez obalu

Zkouškou (viz ČOS 999905, Metoda 307) se zjišťuje, zda voda během dočasného ponoření munice pravděpodobně pronikne do náboje, negativně působí na materiály a/nebo ovlivní technické parametry munice. Zkouška je rovněž určena k posouzení účinků deště. Temperování nábojů 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.

A.5.4 Solná mlha

Zkouška solnou mlhou (viz ČOS 999905, Metoda 309) zajišťuje soubor opakovatelných podmínek pro stanovení relativní odolnosti munice vůči účinkům vodné solné atmosféry. V relativně krátkém časovém úseku pomáhá 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 vystavení solné mlze 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 zvýšen počet cyklů. Je třeba si uvědomit, že neexistuje žádný vztah mezi zkouškou a jakoukoliv reálnou dobou vystavení prostředí se solnou mlhou, ale zkouška solnou mlhou indikuje mechanismy potenciální degradace spojené se slaným (přímořským) prostředím, blízkostí vodních zdrojů a solenými komunikacemi během zimních operací.

A.5.5 Vlhké teplé cykly – náboje bez obalu a v sekundárním balení

Zkouška vlhkým teplem (viz ČOS 999905, Metoda 306) se provádí za účelem stanovení odolnosti materiálu vůči účinkům horkého a vlhkého ovzduší. Materiál může být vystaven tomuto prostředí celoročně v tropických oblastech a sezónně ve středních zeměpisných šířkách. Postup doporučený tímto ČOS je zkouškou za zhoršených podmínek. Nereprodukuje přirozeně se vyskytující nebo provozem vyvolané scénáře teplota–vlhkost. Pro zkrácení času a snížení nákladů na zkoušku je zkoušená munice vystavena vyšším úrovním teploty a vlhkosti, než lze nalézt v přírodě, avšak doba vystavení je kratší. Bylo prokázáno, že pro vyvolání degradace či poruch svědčících o dlouhodobých vlivech je třeba nejméně deseti zkušebních cyklů. U zkoušené munice obsahující těsnicí prvky, které chrání materiály citlivé na vlhkost, může být pro získání vyššího stupně důvěry, že munice zůstane bezpečná a použitelná v podmínkách s vysokou vlhkostí a teplotou, vyžadována delší doba trvání zkoušky. Doporučuje se, aby zkouška byla provedena jak s municí bez obalu, tak zabalenou v sekundárním balení.

Příloha A
(normativní)

A.5.6 Sluneční záření

Zkouška slunečním zářením (viz ČOS 999905, Metoda 305) 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 klimatické kategorie A1 (meteorologická teplota a sluneční záření), aby se v celé munici dosáhlo maximální zvýšené teploty. Úroveň slunečního záření $1\,120\text{ W/m}^2$ je odvozena z ČOS 999935. Zkouška není určena k tomu, aby se prováděla u munice bez obalu. Zkouška slunečním zářením u materiálů obalů za účelem určení způsobů jejich degradace má být považována za součást zkoušek pro posouzení obalů a tento ČOS se jí nezabývá.

A.5.7 Rychlá změna teploty

Zkouška rychlou změnou teploty (viz ČOS 999905, Metoda 304) je určena k simulaci rychlých teplotních přechodů, ke kterým může dojít během logistických přesunů munice. Dvě možné metody jsou popsány níže. Pro stanovení konfigurace balení zkoušeného náboje se prověří scénáře použití munice. Pokud je to proveditelné, mají být všechny zkoušky prováděny s municí bez obalu, aby se zajistily nejnáročnější podmínky tepelného namáhání. Požaduje se stabilizace na extrémních teplotách.

A.5.7.1 Rychlá změna teploty ve fázích

Nízkoteplotní fáze

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

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

Vysokoteplotní fáze

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

- a) zkouška simuluje rychlé přemístění munice podle následujících scénářů:
 - přemístění chladné munice (např. ze skladu nebo dopravního prostředku) do horkého prostředí nebo obráceně,

Příloha A
(normativní)

- rychlé stoupání z pouštního letiště do velké výšky (8 km) v nevyhřívaném prostoru letadla nebo na vnějších podvěsech,
 - zásobování letadly nebo shoz z letadla z velké výšky (8 km) do pouštního prostředí;
- b) požaduje se stabilizace při extrémních hodnotách teplot. Munice by za letu před shozem pravděpodobně dosáhla stabilizace teploty. Extrémně vysoké teploty, se kterými se munice setká v přirozeném prostředí, pravděpodobně přetrvávají déle, než je doba stabilizace teploty munice.

A.5.7.2 Rychlá změna teploty za zhoršených podmínek

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

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

A.5.8 Znečištění kapalinami

Náboje mohou být v průběhu svého skladování a použití vystaveny působení roztoků řady chemických látek. Některé expozice jsou záměrné (např. při dekontaminaci), jiné neúmyslné (např. kontakt s kapalinami pro údržbu minometu nebo s repelentem proti hmyzu použitým vojáky). Vyberou se kapaliny, se kterými se náboje nejčastěji setkají během svého životního cyklu, a aplikují se na munici 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.5.9 Nízký tlak (velká nadmořská výška)

Přeprava nákladním letadlem může být podle typu letadla uskutečněna buď v přetlakovém nákladovém prostoru, nebo v prostoru bez vytvářeného přetlaku. Většina přetlakových systémů zajišťuje v nákladovém prostoru až do určité letové výšky vnější atmosférický tlak (žádný rozdíl tlaků mezi vnitřním a vnějším prostředím letadla) a nad touto výškou udržuje uvnitř stabilizovaný tlak. Ten se někdy označuje jako kabinová výška. Náboje se vystaví nejpravděpodobnějším předpokládaným podmínkám. Pokud není identifikováno jinak, použije se pro kabinovou výšku hodnota 4 570 m (odpovídá atmosférickému tlaku 56,8 kPa). Pro náboje, které budou na základě LCEP přepravovány konkrétním typem letadla se specifickými požadavky na kabinovou výšku, mohou být platné jiné podmínky. Za odpovídající se považují standardní zkušební parametry uvedené v ČOS 999905, Metoda 312.

A.5.10 Dekompresi v nákladním letadle

K rychlé dekompresi může dojít v důsledku ztráty přetlaku v kabině během nehodového děje v dopravním letadle. To může vést k roztržení obalu nábojů a zkouška má ověřit, že balení nepředstavuje sekundární nebezpečí pro náboje nebo posádku letadla. Má být provedena jako součást certifikace (schválení způsobilosti) obalu pro leteckou přepravu a není nezbytně potřebná pro zkoušky bezpečnosti

Příloha A
(normativní)

nábojů. Dojde-li však k selhání obalu při regulaci tlaku při rychlé dekompresi, mohou být některé součásti nábojů citlivé k náhlým změnám tlaku. Jestliže výsledky zkoušky rychlé dekompresie obalu nebo zkoušky nábojů na velkou nadmořskou výšku ukazují potenciální zranitelnost, má být zkouška provedena s náboji v primárním balení. Za vhodné se považují standardní zkušební parametry uvedené v ČOS 999905, Metoda 312.

A.6 Samostatné zkoušky vlivu dynamických prostředí

V dalším textu této kapitoly jsou uvedeny zásady a zdůvodnění samostatných zkoušek vlivu dynamických prostředí souvisejících s normální (příp. nehodovou) manipulací při typických logistických činnostech. Konfigurace balení (na paletách, primární či sekundární balení, bez obalu) pro konkrétní zkoušku vlivu prostředí má odpovídat nejpravděpodobnější konfiguraci pro náboj v průběhu LCEP.

A.6.1 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.6.2 Doplnování zásob shozem padákem

Zásoby nábojů mohou být doplňovány pomocí padáků, přičemž se předpokládá, že náboje zůstanou bezpečné a použitelné. U padáků může dojít k závadě vedoucí k příliš vysokým rychlostem dopadu; náboje pak mají pouze zůstat bezpečné pro likvidaci. Podrobnosti pro každý z těchto scénářů jsou uvedeny v AOP-20 a ITOP 4-2-601.

A.6.2.1 Shoz padákem nízkou rychlostí

Shoz padákem nízkou rychlostí typicky vede k dopadové rychlosti 8,7 m/s. Toto prostředí může být nahrazeno přímým shozem z letadla dle ITOP 7-2-509.1 nebo simulováno volným pádem z 3,8 m, pokud není k dispozici konkrétní a ověřený důkazní materiál v opačném smyslu.

A.6.2.2 Shoz padákem vysokou rychlostí

Zásoby nábojů budou pravděpodobně doplňovány pomocí padáků, přičemž se předpokládá, že náboje následně zůstanou bezpečné a použitelné. Shoz padákem vysokou rychlostí typicky vede k dopadové rychlosti 27,4 m/s. Toto prostředí může být nahrazeno přímým shozem z letadla dle ITOP 7-2-509.1. Zkouška má být prováděna jako samostatná s minimálně třemi náboji.

A.6.2.3 Selhání shozu padákem

Náboje, jejichž zásoby mohou být doplňovány shozem padákem, jsou vystaveny riziku selhání shozu, přičemž se předpokládá, že náboje následně zůstanou bezpečné pro likvidaci. Selhání padáku má typicky za následek dopadovou rychlost 45,7 m/s. Toto prostředí může být nahrazeno přímým shozem z letadla dle ITOP 7-2-509.1

A.7 Samostatné střelecké zkoušky

V textu této kapitoly jsou uvedeny zásady a zdůvodnění samostatných střeleckých zkoušek souvisejících s běžnými střelbami minometných nábojů.

A.7.1 Vliv vlhkosti

Z důvodu velkého náměru, charakteristického pro střelbu z minometů, se může za prudkého či déletrvajícího deště a při odstraněné krytce ústí hlavně shromažďovat na dně hlavně voda. Ke shromažďování vody může docházet i v důsledku kondenzace vodních par uvnitř vývrtu hlavně.

Účelem zkoušky vlivu vlhkosti je ověřit, zda minometný náboj se zvlhlou prachovou náplní může být bezpečně vystřelen, a posoudit vliv na počáteční rychlost střely a tím i na snížení dostřelu. Tato zkouška, která zahrnuje vystavení náboje ponoření do vody nebo větrem hnanému dešti, určí, zda jsou potřebná dodatečná opatření (např. pokus o odstranění vody z povrchu náboje) pro bezpečné vystřelení náboje po vystavení účinkům vody.

A.7.2 Zbytky a úlomky

Zkouška zbytků a úlomků na ústí hlavně se provádí za účelem stanovení, jestli budou náboje vystřeleny bez neúnosného množství selhaných nebo zpožděných ran způsobených nadměrnými usazeninami ve zbrani. Má se zjistit, zda zbytky (včetně hořících) a úlomky vznikající v důsledku střelby pravděpodobně vyvolají neúmyslné zažehnutí prachových náplní, nebezpečí dohoření vně hlavně nebo zda budou bránit následným výstřelům. Stanoví se i prostorové rozložení zbytků a úlomků nábojů vymetených z hlavně. Nadměrné usazeniny mohou rovněž vést k velkému namáhání hlavně během pohybu střely v hlavni při výstřelu. Rozložení úlomků má své bezpečnostní aspekty při střelbě nad hlavami vlastních jednotek a je také potřebné pro stanovení bezpečnosti střelnic a výcvikových prostorů. Zkouška bude účelná i pro určení četnosti čištění zbraně potřebného pro minimalizaci selhaných ran v důsledku zanesení hlavně.

A.7.3 Úst'ový záblesk

V průběhu střeleckých zkoušek bezpečnosti se provede vyhodnocení nebezpečí optického záření za účelem zajištění ochrany zraku a pokožky obsluhy a pozorovatelů před potenciální nadměrnou expozicí optickým zářením o vysoké intenzitě (zahrnuje ultrafialové, viditelné a infračervené neionizující záření).

Zkouška úst'ového záblesku se provádí rovněž pro stanovení jeho charakteristik (zjistitelnosti) při střelbě minometných nábojů. Použít se mají metody tepelného zobrazení. Výsledky budou porovnány se specifickým souborem standardů intenzity nebo s jiným nábojem.

A.7.4 Bezpečné odjištění zapalovače

Pro ověření správné funkce rozněcovacího systému střely se provede zkouška bezpečného odjištění zapalovače. Nezamýšlená, předčasná nebo nesprávná činnost rozněcovacího systému by mohla vést ke vzniku nebezpečí pro osoby v blízkosti minometu nebo pod dráhou letu střely, případně poškodit zbraň nebo odpalovací platformu včetně příslušenství. Proto je tato zkouška zásadní pro získání průkazných

Příloha A
(normativní)

podkladů k celkovému hodnocení bezpečnosti nábojů; provádět se musí v souladu s ČOS 130014, AOP-20 a ITOP 4-2-601.

A.7.5 Arénové zkoušky

Bezpečná vzdálenost se u nábojů s náplní trhavinou stanoví prostřednictvím charakteristik střepin vzniklých při výbuchu bojové hlavice (velikost, hmotnost, rychlost, prostorový rozptyl). Požaduje se nejméně šest zkoušených vzorků, protože je dohledána a shromážděna pouze část z celkového množství střepin. Velikost vzorku musí být dostatečně velká, aby pro stanovení průměrného prostorového rozptylu bylo možno spolehlivě vyhodnotit charakteristiky tvorby střepin. Je třeba poznamenat, že údaje z této zkoušky se využívají rovněž pro stanovení parametrů bezpečnosti střelnic (tj. WDA). Zkoušky se provádějí s nově vyrobenými náboji.

A.8 Samostatné zkoušky systému zbraň–munice

V textu této kapitoly jsou uvedeny zásady a zdůvodnění samostatných zkoušek a hodnocení souvisejících s běžnými střelbami minometných nábojů. Tyto zkoušky kategorizují vlastnosti náboje a minometu pro podporu programu zkoušek S3. Je třeba poznamenat, že tyto zkoušky přinášejí údaje, které jsou jedinečné pro danou konkrétní kombinaci náboje a minometu, a pravděpodobně budou muset být pro jinou kombinaci opakovány.

A.8.1 Zkoušky pro tabulky střelby

Zkoušky balistických charakteristik se provádějí za účelem získání úplných údajů o dostřelu nábojů pro zpracování tabulek střelby a vstupů do minometných balistických počítačů. Údaje z balistických zkoušek budou rovněž rozhodující pro určení dostřelu a odchylky přesnosti střelených nábojů, které se použijí pro stanovení ohrožených prostorů.

A.8.2 Rychlost střelby

Cílem zkoušky rychlosti střelby je stanovit schopnosti minometného systému z hlediska rychlé a trvalé střelby. Rychlost střelby je definována jako maximální rychlost, se kterou je pro vycvičeného střelce fyzicky možné nepřetržitě provádět střelbu z minometu s omezeními danými náměrem zbraně a/nebo teplotou. Trvalá rychlost střelby je pak definována jako rychlost střelby s maximální velikostí prachové náplně, při které může být z minometu nepřetržitě střeleno bez překročení maximální provozní teploty (MOT) stanovené pro konstrukci zbraně.

A.8.3 Dvojití nabití

Jedním ze známých nebezpečí u minometů je následek střelby náboje, který byl nabit, když předchozí náboj je ještě v hlavni. V případě minometu s pevně vysunutým zápalníkem k tomu pravděpodobně dojde pouze v případě vzniku selhané nebo zpožděné rány a druhý náboj je nabit dříve, než je první náboj vystřelen nebo odstraněn ze zbraně.

Zkoušky dvojitího nabití s náboji s trhavinovou náplní se provádějí za účelem získání informací o reakci minometu a náboje v popsaném případě. Jde o extrémně nebezpečnou situaci, která může mít za následek poškození nebo zničení minometu a vážná zranění nebo usmrcení obsluhy a osob v blízkosti. Informace ze zkoušky

Příloha A
(normativní)

(velikost fragmentů, jejich rychlost a obrazec rozptylu) se využijí při vyhodnocení katastrofických událostí u minometu.

Je třeba poznamenat, že výsledky zkoušky jsou reprezentativní pouze pro konkrétní kombinaci minometu, náboje s trhavinovou náplní a pozice náboje, při které byla zkouška prováděna. Jestliže je náboj použit v alternativním minometu s výrazně rozdílnými vlastnostmi, mají se zvážít dodatečné zkoušky.

Kvůli vysokým nákladům na provedení zkoušky má být zvážen nejméně příznivý scénář zkoušky, jak je popsán v příloze D, čl. D.2.3.

Zkouška může být rovněž použita k ověření bezpečnosti náboje, který byl pro zvýšení bezpečnosti obsluhy minometu konstruován (např. úpravou zapalovače) k odolání určitým scénářům dvojího nabití.

A.8.4 Iniclace z přehřátí

Zkoušky a hodnocení iniciace z přehřátí se u prachové náplně, střely s náplní a zapalovače provádějí za účelem stanovení teploty a doby, při kterých pravděpodobně dojde u munice k iniciaci z přehřátí po nabití do horké zbraně, a tlaků vznikajících v případě iniciace z přehřátí. Posouzeny mají být u nových nábojů tři klíčové provozní aspekty: iniciace zapalovače v důsledku přehřátí, iniciace prachové náplně po selhané ráně a iniciace náplně střely v důsledku trvale vysoké rychlosti střelby. Ani náplň střely, ani EM v zapalovači či prachová náplň nesmí být přivedeny k funkci po selhané ráně, pokud je zbraň blízko své určené MOT. Alternativní nižší teplota se může použít pro hodnocení pouze na základě podpůrných technických údajů a analýz.

Střelba munice dlouhou sérií ran nebo vysokou rychlostí může vést k zahřátí zbraně postačujícímu k vyvolání teploty samovznícení prachové náplně, potenciálně vedoucí k iniciaci z přehřátí, pokud náboj zůstane delší dobu v hlavní minometu (např. při selhané ráně). U střely naplněné trhavinou může při jejím ponechání v horké hlavní 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.

Iniclace z přehřátí v horké zbrani se typicky hodnotí na základě výsledků zkoušek zahřátí zbraně, jako je zkouška rychlosti střelby, a zkoušek ve zmenšeném měřítku pro stanovení teploty vznícení EM použitých v munici.

A.9 Další samostatné zkoušky a hodnocení

Níže uvedené další zkoušky a hodnocení bezpečnosti se mají provést, jestliže údaje z předcházejících zkoušek a úvodního hodnocení ukazují, že je potřebné další šetření. Výběr vychází z analýz a výsledků dřívějších zkoušek včetně důkazů vznikajících způsobů poruch. Velikosti vzorků zkoušených nábojů závisí na povaze zkoušek.

A.9.1 Vlivy elektromagnetických prostředí (E3)

Pro hodnocení bezpečnosti munice po jejím možném vystavení vlivům prostředí od skladování až po použití v souladu s LCEP mají být vzaty v úvahu níže uvedené E3. Potenciální elektromagnetické prostředí by mohlo mít negativní vliv na elektronické zapalovače, EID nebo EED jako elektrická zážehová rozněcovadla

Příloha A
(normativní)

a součástí naváděcích systémů u naváděné munice. To může mít za následek nadměrný počet selhaných, neúmyslnou iniciaci nebo poruchy zapalovače či naváděcího systému. Minometné náboje mají obsahovat prvky, které zajistí bezpečnost a bezporuchovost nábojů během vystavení E3 a po něm. U systémů, u kterých se s jejich stárnutím/užitím předpokládají významné změny ve zranitelnosti, se má pro zkoušky a hodnocení E3 zvážit použití nábojů předběžně vystavených vlivům prostředí.

A.9.1.1 Nebezpečí vlivu elektromagnetického záření na zbraňové systémy a munici (HERO)

Tato zkouška poskytuje údaje potřebné pro klasifikaci HERO a hodnotí předmětné parametry bezpečnosti munice. Podstatou zkoušek HERO je vystavení inertní munice upravené pro měření a s ní spjatých zbraňových platforem provozním elektromagnetickým prostředím a sledování reakce obsažených EID, EED nebo elektronických pojistných a odjišťovacích ústrojí (ESAD) včetně příslušných roznětných obvodů. Zkouška se provádí podle ČOS 051627, kategorie 508.

A.9.1.2 Elektrostatický výboj (ESD)

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

A.9.1.3 Nebezpečí blesků

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

A.9.1.4 Elektromagnetická zranitelnost (EMV)

Tyto zkoušky hodnotí způsobilost munice fungovat v elektromagnetickém prostředí, ve kterém má být používána. Provádějí se během simulovaného normálního provozu a jsou určeny nejen k hodnocení, v jakém rozsahu je munice ovlivněna elektromagnetickým prostředím, ale i jaké je její elektromagnetické působení na jiné elektrické systémy, které jsou s ní v interakci nebo v její těsné blízkosti. Bezpečnost a použitelnost musí být prokázány zkouškami nebo analýzami. Velká část zkoušek EMV se týká hodnocení bezporuchovosti, ale některé přinášejí záruky bezpečnosti, např. ty, které jsou určeny k monitorování interferencí přenášených na zbraň prostřednictvím fyzických elektrických rozhraní a schopných ovlivnit technické a funkční parametry roznětných obvodů EID a/nebo ESAD.

A.9.2 Nebezpečnost pro zdraví

Zkoušky přetlaku vzdušné rázové vlny, impulzního hluku a toxicity jsou prvořadými zkouškami zaměřenými na ověření přetlaku v čele rázové vlny, produktů hoření prachových náplní, úrovně hluku a toxických materiálů vznikajících při výstřelu. Přesné provedení těchto zkoušek se bude lišit v závislosti na platformě a provozních požadavcích (např. na blízkosti obsluhy a dalších osob). Hodnocení nebezpečnosti pro zdraví může potenciálně zahrnovat nebezpečí muskuloskeletálních poranění a neionizujícího záření.

A.9.2.1 Toxické plyny

Toxicita se rovněž obvykle měří za standardních provozních podmínek, i když může být potřebné přezkoušet i prachové náplně za nízkých teplot a tlaků z důvodu

Příloha A
(normativní)

rozdílné vnitřní balistiky, která může platit za těchto podmínek. Povýstřelové zplodiny obsahují škodlivé anorganické chemické látky jako NH₃, CO, CO₂, SO₂, HCN, NO a NO₂, stejně jako toxické částice (např. olova), a dále pak organické látky (např. radikály), vzniklé nedokonalým shořením prachové náplně. 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 hodnocena při měřené rychlosti střelby nebo rychlé střelbě v závislosti na systému a metodě analýzy.

A.9.2.2 Impulzní hluk a přetlak vzdušné rázové vlny

Pro měření přetlaku v čele vzdušné rázové vlny a impulzního hluku se mají provést střelecké zkoušky bezpečnosti za účelem stanovení, zda rázová vlna poškodí objekty nebo způsobí zranění osob (zvláště sluchu). Střelby budou zahrnovat řadu prachových náplní, náměrů zbraně a teplot. Soubor údajů ze zkoušek muničního systému o tlaku v závislosti na čase v každé pozici obsluhy nebo osádky může být vložen do biomechanického modelu pro výpočet pravděpodobnosti a závažnosti zhmoždění plic vyplývajících z jednoho vystavení rázové vlně v průběhu 24 hodin.

A.9.3 Hodnocení necitlivé munice (IM)

Hodnocení IM v souladu s ČOS 130025 se má provádět z důvodu zjištění, zda munice splňuje požadavky na bezpečnost z hlediska své necitlivosti (resp. snížené citlivosti), které zahrnují odolnost vůči ohni při skladování a uložení, vůči zásahu malorážovou střelou a sympatetické detonaci.

A.9.4 Bezpečnost softwaru v municích

Je-li to aplikovatelné, musí být software použitý v nábojích v souladu s AOP-52 navržen, posouzen a přezkoušen tak, aby byla zajištěna jeho bezpečnost a použitelnost. Software sám o sobě není nebezpečný, ale může přispívat k bezpečnostnímu riziku jako příčinný nebo zmírňující faktor pro mnohá nebezpečí systému. Klíčové je identifikovat, zda software obsahuje funkce, které by mohly způsobit nebezpečí. Přítomnost takových funkcí indikuje nutnost provést zkoušky bezpečnosti softwaru.

A.9.5 Zkoušky pro schválení způsobilosti EM

Veškeré EM v nábojích se musí podrobit příslušným zkouškám a hodnocením podle ČOS 137601 a AOP-7 pro zjištění, zda mají vlastnosti, které je činí bezpečnými pro použití v jejich předpokládané roli.

A.9.6 Demilitarizace a likvidace

V souladu s ČOS 139803 se zpracuje a ověří plán demilitarizace a likvidace nábojů.

A.9.7 Postupy pro zneškodnění a likvidaci

Je-li to vyžadováno, musí být u nových nábojů zaváděných do užívání zpracovány a ověřeny pyrotechnické postupy pro jejich zneškodnění a likvidaci.

Příloha A
(normativní)

A.9.8 Bezpečnost a trvalá udržitelnost střelnic a výcvikových prostorů

I když to nemusí být považováno za zkoušku bezpečnosti munice, musí být pro použití nábojů v boji a při výcviku v souladu s ČOS 130004 provedeny základní bezpečnostní analýzy, které zahrnují stanovení WDA (tzv. ohrožené prostory). Kromě toho musí být provedeny příslušné zkoušky a analýzy pro hodnocení bezpečnosti a trvalé udržitelnosti střelnic a výcvikových prostorů. Má být posouzen potenciál pro jednotlivé a kumulativní vlivy použití nábojů na prostředí, např. pro předpokládané usazování nebezpečných a znečišťujících látek nebo jejich vytváření.

A.9.9 Klasifikace nebezpečnosti munice

V souladu s ČOS 130013 musí být provedeny příslušné zkoušky pro klasifikaci nebezpečnosti munice.

A.9.10 Zkoušky a hodnocení bezpečnosti zapalovače

Tento ČOS požaduje, aby zapalovač měl již schválenou způsobilost. Požadavky na zapalovače jsou popsány v ČOS 130014 a AOP-20. Jestliže je zapalovač integrální součástí střely, musí být výsledky schvalování způsobilosti uvedeny v souboru údajů o bezpečnosti munice.

A.9.11 Další zkoušky bezpečnosti

Níže uvedené zkoušky nejsou povinné, ale jejich provedení se má zvážit, jestliže vyžadované zkoušky indikují, že pro rozšíření informací o bezpečnosti nábojů jsou potřebné další zkoušky.

A.9.11.1 Citlivost při pádu munice bez obalu

Zkouška citlivosti při pádu bez obalu simuluje náhodné pády během manipulace s municí bez obalu pro zjištění vztahu mezi pádovou výškou a pravděpodobností iniciace součástí prachových náplní. Zkouška je určena jako doplněk pádových zkoušek v obalu a bez obalu, které se provádějí v rámci SET.

A.9.11.2 Zavěšený náklad

Munice může být přepravována vrtulníkem jako zavěšený náklad. Potenciální dopadové rychlosti a vliv na municí musí být porovnány s úrovněmi pádové zkoušky z 2,1 m v obalu a musí se stanovit, zda jsou potřebné další zkoušky.

A.10 Úvodní zkoušky a hodnocení konstrukce

V této kapitole jsou uvedeny zásady a zdůvodnění úvodních zkoušek a hodnocení konstrukce nábojů. Zahrnuty jsou zkoušky bezpečnosti střely a bezpečnosti prachové náplně.

A.10.1 Kompatibilita střely a minometu z hlediska tlaků

Každý minomet je v podstatě tlakovou nádobou. Jako u takového je u něj nezbytné prokázat, že je schopen udržet a následně uvolnit přetlak plynů vzniklých hořením prachové (hnací) náplně a uvést střelu do pohybu určeným způsobem bez vzniku nebezpečí pro osoby, platformu nebo samotnou střelu. Na konstrukci musí být aplikovány odpovídající bezpečnostní rezervy. To se prokazuje řadou střeleckých zkoušek prováděných za různých podmínek pro stanovení bezpečných provozních tlaků systému. ČOS 102501 obsahuje definice tlaků používaných pro systém,

Příloha A
(normativní)

zbraň/hlaveň, střelu a prachovou náplň a uvádí metody používané při jejich hodnocení. Je třeba poznamenat, že konstrukční tlak systému (SDP) je z konstrukčních tlaků nejnižší. Z důvodů snadnějšího použití a porovnání se standardy NATO jsou v tomto ČOS použity originální zkratky názvů tlaků a souvisejících veličin.

A.10.2 Zkoušky bezpečnosti prachové náplně – MOP

Účelem zkoušek je ověřit tlaky, kterých bude pravděpodobně dosaženo při provozu konkrétní kombinace minomet–munice. Jedná se o maximální tlak v nábojové komoře, charakteristiky tlaku v závislosti na dráze střely v hlavni a hodnoty tlaku při maximální a minimální teplotě střelby. Tyto údaje budou použity během následných zkoušek a hodnocení pro stanovení, zda požadované provozní kombinace prachových náplní a střel jsou bezpečné pro střelbu z minometu vzhledem k výkonovým parametrům prachu a vytvářeným tlakům.

Požadovanými cíli zkoušek jsou:

- a) identifikovat všechny nebezpečné nebo nepřijatelné charakteristiky závislosti tlak–čas v celém rozsahu požadovaných provozních teplot;
- b) potvrdit, že časový úsek mezi iniciací prachové náplně a vznikem maximálního tlaku je konzistentní a v bezpečných mezích. Průkazné podklady týkající se doby vývinu rány se zpravidla získají v průběhu vývojových zkoušek;
- c) žádné nepřijatelné rozdíly tlaků za nábojem (u minometných systémů nepravděpodobné);
- d) potvrdit, že počáteční rychlosti jsou dostatečně konzistentní.

Údaje ze zkoušek budou použity pro stanovení křivky MOP, která je odvozena z hodnot tlaků vytvořených prachovou náplní v každém bodě dané hlavně minometu.

Výše zmíněné průkazné podklady mohou být shromážděny při střeleckých zkouškách v průběhu vývoje a schvalování způsobilosti munice. Zkouška popsaná v příloze D však poskytne systematický a nestranný zdroj pro požadované důkazy.

A.10.3 Ověření prachové náplně

Tato zkouška může být vyžadována, pokud u konkrétní výrobní série prachu nebyla provedena zkouška MOP, která bude zahrnuta do hodnocení S3. Provádí se za účelem potvrzení, že určená provozní prachová náplň (z konkrétní výrobní série prachu) splní požadavky na počáteční rychlost a tlak, k ověření teplotního koeficientu tlaku a poskytnutí údajů o rozptylech rychlostí a tlaků od rány k ráně. Zkoušky bezpečnosti prachové náplně musí být uskutečněny se střelami, které při použití nejvyšší náplně vytvoří největší tlak v nábojové komoře. Je-li to aplikovatelné, může být u některých kombinací minomet–munice vyžadováno měření rozdílů tlaků.

A.10.4 Stanovení prachové náplně pro zkoušky bezpečnosti střely

Pro ověření, zda je bezpečná pro střelbu za všech výcvikových a bojových podmínek, musí být munice po vystavení prostředím SET vystřelena při maximálním tlaku pro zkoušky bezpečnosti. Kromě toho zkouška pevnosti konstrukce vyžaduje, aby byla zkoušená munice střelena při tlaku o 5 % vyšším, než je maximum bezpečného tlaku. Zkouška je potřebná ke stanovení úpravy prachové náplně zhotovené z konkrétní výrobní série prachu pro zkoušky pevnosti konstrukce a bezpečného tlaku. Maximální bezpečné tlaky musí odrážet hodnoty tlaků, kterým

Příloha A
(normativní)

má munice a minomet odolat, a extrémní rozpětí tlaků, které mohou během životního cyklu munice nastat.

A.10.5 Zkouška pevnosti konstrukce střely

Zkouška slouží k prokázání, že především u vnějších součástí střely a stabilizačních ploch nedojde v důsledku namáhání vznikajících v průběhu výstřelu 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 DP munice. Pokud není dosaženo dostatečných tlaků, může být nezbytné zkoušku opakovat nebo deklarovat nižší PMP munice.

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 evidentně nesmí rozpadnout v hlavni nebo za letu (pokud s takovým záměrem není konstruována, např. u podkaliberních střel s oddělitelnými vodicími segmenty, což je u minometných nábojů nepravděpodobné). Analýza po zkouškách má rovněž posoudit náboje z hlediska přítomnosti jakýchkoliv příznaků narušení, deformace, prasklin, vrypů a rozměrových změn. Zkontrolují se i případné deformace hlavně. Veškerá zjištění musí být zdokumentována a posoudí se jejich přijatelnost.

A.10.6 Zkouška bezpečnosti střely v hlavni

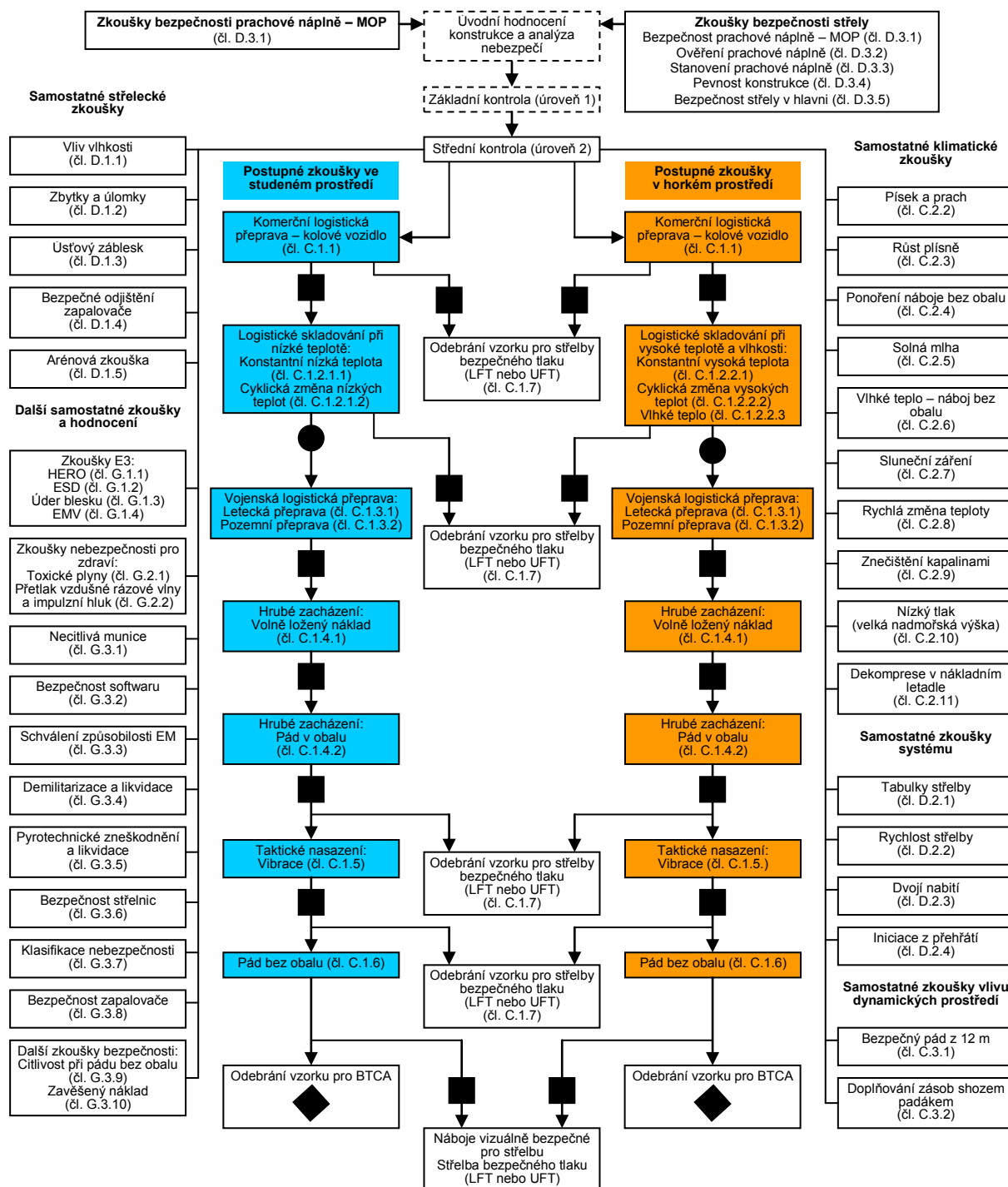
Zkouška bezpečnosti střely v hlavni je v podstatě pokračováním zkoušky pevnosti konstrukce s tím rozdílem, že se použijí střely s ostrou energetickou nebo nebezpečnou náplní. Zkouška má u všech střel obsahujících energetické nebo nebezpečné materiály prokázat, že tyto materiály při namáhání neuniknou nebo nebudou reagovat v hlavni nebo těsně před jejím ústím a že mohou bezpečně postoupit do náročnějších SET. Střely musí co nejvíce reprezentovat celkový soubor výrobků (nesmí být speciálně vybrány pro konkrétní potřebu). Jestliže byly během předchozích zkoušek (i vývojových) získány dostatečné podklady, pak nemusí být nezbytná zvláštní zkouška. Zkouška se skládá z předběžného namáhání střel spočívající v jejich vystavení skladování při vysoké a nízké teplotě, rázům a vibracím volně loženého nákladu a pádu v obalu a následným střelbám při PMP a extrémních vysokých a nízkých teplotách střelby (UFT a LFT). Při střelbě se použijí upravené prachové náplně, aby se náboje přezkoušely při nejvyšších hodnotách tlaků, které mohou nastat při provozu.

Program zkoušek bezpečnosti a použitelnosti

Tato příloha obsahuje souhrnné programy zkoušek S3 pro minometné náboje. Každý program je prezentován ve formě postupového diagramu zkoušek a tabulek množství zkoušených nábojů pro každý z hlavních typů minometů (60mm, 81mm a 120mm). 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 nábojů jsou použity odkazy. Obecný popis a možnosti předpokládaného použití posloupnosti zkoušek jsou uvedeny v kapitole 9 tohoto ČOS.

Obrázek B.1 znázorňuje souhrnný postupový diagram reprezentativního programu zkoušek S3.

Příloha B
(normativní)



OBRÁZEK B.1 – Reprezentativní program zkoušek bezpečnosti a použitelnosti

Legenda k obrázku B.1

Kontroly

- základní kontrola (úroveň 1)
- střední kontrola (úroveň 2)
- ◆ úplná kontrola – BTCA (úroveň 3)

Teploty prostředí v postupových diagramech

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

B.1 Velikosti vzorků pro SET

Počet zkoušených nábojů pro SET vychází z velikosti nákladové jednotky pro náboje v obalu a doporučených velikostí vzorků podle příslušných postupů zkoušek uvedených ve standardizačních dokumentech (např. ČOS, AOP nebo ITOP). Typická množství v nákladové jednotce jsou uvedena v tabulce B.1. Velikosti vzorků ostré munice doporučené pro SET jsou popsány v tabulce B.2. Zdůvodnění zkušebních prostředí a souvisejících náročností zkoušek lze nalézt v příloze A tohoto ČOS. Metody zkoušek, jejich rozsah a parametry jsou obsaženy v příloze C. Po ukončení SET jsou náboje podrobeny střeleckým zkouškám s municí vytemperovanou na LFT a UFT (v souladu se zásadami uvedenými v příloze C) nebo se u nich provede BTCA. Požadované velikosti vzorků pro SET jsou v tabulce B.3. V průběhu postupných zkoušek se náboje mohou stát nebezpečnými. Pokud k tomu dojde, odeberou se z posloupnosti zkoušek, dají se stranou a zdokumentuje se jejich poškození pro další hodnocení. Poškozené náboje mohou být nahrazeny nebo opraveny výměnou vadných součástí (např. prachových náplní nebo balení), ale nemohou být započítány do počtu kusů, který se podrobí úplné posloupnosti. Omezení z hlediska náhrady poškozených součástí musí být stanovena ještě před zahájením zkoušek. Kromě toho se některé náboje mohou poškodit v takovém rozsahu, že nemohou být vystřeleny, ale nepředstavují přímé ohrožení bezpečnosti. Takové náboje by mohly dokončit posloupnost vlivů prostředí s využitím pro kontrolu úrovně 3 (BTCA) z důvodu potřeby provést vyšetření poruchy.

TABULKA B.1 – Balení / nákladové jednotky

Ráže nábojů	Typická nákladová jednotka		
	Počet nábojů v přepravním obalovém souboru (primárním balení)	Počet přepravních obalových souborů na paletě	Celkový počet nábojů
120 mm	2	24	48
81 mm	3	21	63
60 mm	8	56	448

Příloha B
(normativní)

TABULKA B.2 – Množství zkoušených nábojů pro SET

Ráže nábojů	UCT/UFT			LCT/LFT		
	Celkem	BTCA	Střelba	Celkem	BTCA	Střelba
120 mm	60	2	58	60	2	58
81 mm	32	2	30	32	2	30
60 mm	60	2	58	60	2	58

TABULKA B.3 – Počty nábojů pro program SET

Dílčí zkouška	60 mm		81 mm		120 mm	
	Vysoká teplota	Nízká teplota	Vysoká teplota	Nízká teplota	Vysoká teplota	Nízká teplota
Celkový počet pro SET	112	112	63	63	60	60
Komerční logistická přeprava (primární balení)	112	112	63	63	60	60
Střelba (LFT nebo UFT)	16	16	9	9	8	8
Logistické skladování při nízké teplotě (primární balení)		96		54		52
Logistické skladování při vysoké teplotě a vlhkosti (primární balení)	96		54		52	
Střelba (LFT nebo UFT)	16	16	9	9	8	8
Vojenská letecká přeprava (primární balení)	80	80	45	45	44	44
Vojenská pozemní přeprava (primární balení)	80	80	45	45	44	44
Volně ložený náklad (primární balení)	48	48	30	30	30	30
Volně ložený náklad (sekundární balení)		32		15		14
Hrubé zacházení (pád v primárním balení)	48	48	30	30	30	30
Hrubé zacházení (pád v sekundárním balení)		32		15		14
Střelba (LFT nebo UFT)	8	16	8	16	9	8
Taktická bojová přeprava (primární balení)	16	16	9	9	9	9
Taktická bojová přeprava (sekundární balení)		24		12		12
Střelba (LFT nebo UFT)	8	8	4	4	4	4
Pád bez obalu	8	16	16	8	16	16
Střelba (LFT nebo UFT), pokud jsou náboje vizuálně bezpečné pro střelbu	7	16	15	7	16	15
BTCA	1	1	1	1	1	1

B.2 Velikosti vzorků pro samostatné klimatické zkoušky

Velikosti vzorků nábojů pro samostatné klimatické zkoušky jsou závislé na různých zkušebních standardech. Zdůvodnění zkušebních prostředí a související náročnosti zkoušek lze nalézt v příloze A tohoto ČOS. Metody samostatných zkoušek vlivu prostředí, jejich rozsah a parametry jsou popsány v příloze C a příloze D. Po ukončení zkoušek mají být náboje podrobeny kontrole úrovně 2. Pokud hodnocení konstrukce ukazuje, že náboje budou citlivé k určitým prostředím, mají být do SET zahrnuty příslušné samostatné zkoušky.

Příloha B
(normativní)

Doporučené počty zkoušených nábojů pro samostatné klimatické zkoušky jsou uvedeny v tabulce B.4. Všechny zkoušené náboje jsou ostré, případné výjimky jsou uvedeny v poznámkách.

TABULKA B.4 – Množství zkoušených nábojů pro samostatné klimatické zkoušky

Dílčí zkouška	Ráže nábojů			Poznámky
	60 mm	81 mm	120 mm	
Písek a prach	10	10	10	Náboje bez obalu. Proveďte se zkouška hnaným pískem následovaná zkouškou hnaným prachem.
Plíseň	10	10	10	Náboje bez obalu. Součásti v dílčím balení, např. prachové náplně, mohou absolvovat zkoušky společně s nezabalenými náboji.
Ponoření náboje bez obalu	10	10	10	Zkouška ponořením se vyžaduje rovněž u utěsněného balení nábojů jako součást schválení způsobilosti balení.
Solná mlha	10	10	10	Náboje bez obalu.
10denní vlhké teplo	10	10	10	10 nábojů se rozdělí na 5 pro zkoušku s náboji bez obalu a 5 pro zkoušku s náboji v sekundárním balení (lepenkovém pouzdru).
Sluneční záření	10	10	10	Náboje bez obalu.
Rychlá změna teploty	20	24	24	Nejnáročnější případ pro náboje bez obalu.
Znečištění kapalinami	5	5	5	Náboje bez obalu.
Nízký tlak (velká nadmořská výška)	10	10	10	Náboje v sekundárním balení.
Dekomprese v nákladním letadle	10	10	10	Náboje v primárním balení.

B.3 Velikosti vzorků pro samostatné zkoušky vlivu dynamických prostředí

Velikosti vzorků nábojů pro samostatné zkoušky vlivu dynamických prostředí závisí na různých zkušebních standardech. Doporučené počty jsou uvedeny v tabulce B.5.

TABULKA B.5 – Množství zkoušených nábojů pro samostatné zkoušky vlivu dynamických prostředí

Dílčí zkouška	Ráže nábojů			Poznámky
	60 mm	81 mm	120 mm	
Pád z 12 m	96	72	24	Balení závislé na LCEP. Tři obaly s náboji při nízké a tři při vysoké teplotě, tři orientace dopadu.
Doplňování zásob shozem padákem – vysoká rychlost	16	16	16	Vystřelí se náboje vystavené zkušebnímu prostředí společně s kontrolními náboji pro zjištění rozdílů ve funkčních parametrech mezi oběma skupinami.
Doplňování zásob shozem padákem – nízká rychlost	16	16	16	
Doplňování zásob shozem padákem – selhání shozu	16	16	16	

Příloha B
(normativní)

B.4 Velikosti vzorků pro samostatné střelecké zkoušky

Velikosti vzorků nábojů pro samostatné střelecké zkoušky jsou uvedeny v tabulce B.6. Tyto zkoušky zahrnují zkoušky bezpečnosti střely a prachové náplně, které jsou potřebné pro úvodní hodnocení konstrukce a analýzu nebezpečí (viz kapitola 7 tohoto ČOS).

TABULKA B.6 – Množství zkoušených nábojů pro samostatné střelecké zkoušky

Dílčí zkouška	Ráže nábojů			Poznámky
	60 mm	81 mm	120 mm	
Vliv vlhkosti	36	36	36	
Ústřový záblesk	400	400	400	Tyto náboje se použijí pro shromáždění údajů pro zkoušku zbytků/úlomků.
Zbytky/úlomký				Doporučuje se spojit se zkouškou ústřového záblesku. Počet nábojů se řídí kritérii pro dovolený počet selhaných ran.
Bezpečné odjištění zapalovače	50	50	50	Množství požadované pro náboje opatřené zapalovačem s jedním režimem funkce (hlavovým nárazovým).
	100	100	100	Množství požadované pro náboje opatřené zapalovačem s více režimy funkce.
Arénová zkouška	6	6	6	Zkouška se rovněž označuje jako arénová zkouška střepinového účinku.

B.5 Velikosti vzorků pro samostatné zkoušky systému zbraň–munice

Množství vzorků nábojů pro samostatné zkoušky systému zbraň–munice jsou uvedeny v tabulce B.7.

TABULKA B.7 – Množství zkoušených nábojů pro samostatné zkoušky systému zbraň–munice

Dílčí zkouška	Ráže nábojů			Poznámky
	60 mm	81 mm	120 mm	
Tabulky střelby	270	270	270	
Rychlost střelby	280	220	100	Tento dílčí soubor má v sobě zahrnut ověření požadavků uživatele na maximální a trvalou rychlost střelby.
Dvojití nabití	4	4	4	Jedno kompletní dvojití nabití a jedno poloviční uvíznutí. Z důvodu možné destrukce se použijí zkušební nebo náhradní hlavně.
Iniciace prachové náplně z přehřátí	7	7	7	
Iniciace střely s náplní / zapalovače z přehřátí	1	1	1	Může být spojeno se zkouškou rychlosti střelby; pro dosažení určené MOT lze použít umělý zdroj tepla a kontrolní náboje.

B.6 Velikosti vzorků pro další zkoušky a hodnocení

Množství vzorků nábojů pro další zkoušky a hodnocení jsou uvedeny v tabulce B.8.

TABULKA B.8 – Množství zkoušených nábojů pro další zkoušky

Dílčí zkouška	Ráže nábojů			Poznámky
	60 mm	81 mm	120 mm	
HERO	1	1	1	Inertní náboje, EID upraveny pro měření.
ESD	32	32	32	22 nábojů pro ESD vytvářený osobami a 10 nábojů pro ESD vytvářený vrtulníky.
Nebezpečí blesků – nepřímý úder blesku	5	5	5	Provede se s náboji v sekundárním balení a poté s náboji bez obalu, paralelně se zkouškou přímého úderu blesku.
Nebezpečí blesků – přímý úder blesku	5	5	5	Provede se s náboji v sekundárním balení a poté s náboji bez obalu, paralelně se zkouškou nepřímého úderu blesku.
EMV	5	5	5	Inertní náboje, provádí se pouze u munice obsahující elektronická zařízení.
Nebezpečnost pro zdraví – toxické plyny	30	30	30	Rozhodnutí o počtu nábojů jsou schválena příslušným orgánem posuzujícím vliv na lidské zdraví.
Nebezpečnost pro zdraví – přetlak vzdušné rázové vlny a impulzní hluk	105	105	475	Pro 60mm a 81mm náboje se předpokládá zbraň střílejší z povrchu terénu, pro 120mm náboje pak i zbraň instalovaná ve vozidle. Rozhodnutí o počtu nábojů jsou schválena příslušným orgánem posuzujícím vliv na lidské zdraví.
Necitlivá munice – zkoušky pro hodnocení	90	42	44	Zkoušky IM mohou být harmonizovány se zkouškami klasifikace nebezpečnosti. Zkouška je závislá na způsobu balení v souladu s LCEP. Příslušné národní autority musí odsouhlasit množství zkoušených nábojů.
Bezpečnost softwaru munice	0	0	0	Pouze analýza.
Schválení způsobilosti EM	0	0	0	Pouze zkoušky EM.
Demilitarizace a likvidace	0	0	0	Pouze analýza.
Pyrotechnické zneškodnění	1	1	1	Vyžaduje inertní náboje.
Bezpečnost / trvalá udržitelnost střelnic	0	0	0	Pouze analýza.
Klasifikace nebezpečnosti	256	61	30	
Bezpečnost zapalovače	Bude stanoveno	Bude stanoveno	Bude stanoveno	Vychází z posouzení předcházejících zkoušek bezpečnosti.
Citlivost při pádu bez obalu	50	50	50	Může vyžadovat pouze zkoušky součástí.
Zavěšený náklad	8	3	2	Zkouší se jedno úplné primární balení nábojů.

Příloha B
(normativní)

B.7 Velikosti vzorků pro úvodní zkoušky konstrukce

Množství vzorků nábojů pro úvodní zkoušky konstrukce jsou uvedeny v tabulce B.9.

TABULKA B.9 – Množství zkoušených nábojů pro úvodní zkoušky konstrukce

Dílčí zkouška	Ráže nábojů			Poznámky
	60 mm	81 mm	120 mm	
Bezpečnost prachové náplně – MOP	108	108	108	
Ověření prachové náplně	30	30	30	
Stanovení prachové náplně	50	50	50	
Pevnost konstrukce	30	30	30	
Bezpečnost střely v hlavni	30	30	30	

Popis zkoušek

Tato příloha obsahuje charakteristiky všech zkoušek vlivu prostředí (klimatických a dynamických), jak jsou uvedeny v programech zkoušek bezpečnosti v příloze B tohoto ČOS. Zásady pro provádění těchto zkoušek včetně zdůvodnění jsou rozvedeny v příloze A.

C.1 Postupné zkoušky vlivu prostředí

C.1.1 Dynamika komerční logistické přepravy – kolové vozidlo

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

- a) konfigurace nábojů: v primárním balení nebo na paletách (v závislosti na LCEP);
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999902, Metoda 401, obrázek 1 – Kolové vozidlo – obecný nosič, s použitím odpovídajících zkoušek;
- c) doba trvání zkoušky: ekvivalentní přepravě na vzdálenost 1 600 km (simuluje jedno nasazení nábojů);
- d) zkušební teplota: zkoušené náboje se temperují před zkouškou vibracemi i v jejím průběhu. Pro studené prostředí se stabilizují na LCT, pro horké na UCT (viz tabulka A.1).

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

C.1.2 Logistické skladování

C.1.2.1 Skladování při nízké teplotě

C.1.2.1.1 Konstantní nízká teplota

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

- a) konfigurace nábojů: primární balení;
- b) úroveň zkoušky: konstantní teplota -51 °C ;
- c) doba trvání zkoušky: 72 hodin (3 dny) nepřetržitě.

C.1.2.1.2 Cyklická změna nízkých teplot

Tato zkouška může být podle rozhodnutí národní autority prováděna vedle zkoušky skladování při konstantní 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: primární balení;
- 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.

Příloha C
(normativní)

C.1.2.2 Skladování při vysoké teplotě a vlhkosti

C.1.2.2.1 Konstantní vysoká teplota

Tato zkouška může být podle rozhodnutí národní autority prováděna vedle zkoušky skladování při cyklické změně vysokých teplot. Provede se zkouška vysokou teplotou podle ČOS 999905, Metoda 302, Postup I, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace munice: primární balení;
- b) úroveň zkoušky:
 - náboje neobsahující energetické materiály, které jsou citlivé k teplotě: konstantní teplota 71 °C po dobu 216 hodin (9 dní),
 - náboje obsahující energetické materiály, které jsou citlivé k teplotě (např. trhaviný založené na trinitrotoluenu nebo dvousložkové a tříložkové střeliviny): konstantní teplota 58 °C po dobu 528 hodin (22 dní).

C.1.2.2.2 Cyklická změna vysokých teplot

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

- a) konfigurace munice: primární balení;
- 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.

Jestliže se zvolí nahrazení určitého počtu denních cyklů namáháním při stálé teplotě, pak má být nahrazeno pouze 28 z 56 cyklů (s uplatněním zbývajících 28 cyklů kromě namáhání stálou teplotou). Podle Arrheniova kinetického modelu (diskutováno v ČOS 999905, Metoda 306), počítajícího s aktivační energií 70 kJ/mol, může být použita 9denní zkouška při konstantní teplotě 71 °C, případně 22denní zkouška při 58 °C, jestliže se při 71 °C očekává nereálná degradace.

C.1.2.2.3 Vlhké teplo

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

- a) konfigurace munice: primární balení;
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999905, Metoda 306, obrázek 6 – Ztížený cyklus (cyklus 3);
- c) doba trvání zkoušky: deset 24hodinových cyklů.

C.1.3 Dynamika vojenské logistické přepravy

C.1.3.1 Taktická letecká přeprava

Dynamika vojenské letecké přepravy se zabývá prostředím s mechanickými vlivy, se kterými se munice může setkat během vojenské přepravy letouny (vrtulovými a proudovými) a vrtulníky. Rázy spojené s doplňováním zásob shozem padákem jsou řešeny samostatnou zkouškou.

C.1.3.1.1 Přeprava proudovým letounem

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

- a) konfigurace nábojů: primární balení nebo na paletě (dle LCEP);
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999902, Metoda 401, obrázek 9 – Náklad v proudovém letounu – vzlet;
- c) doba trvání zkoušky: ekvivalentní celkové době letu specifikované v ČOS 999937, příloha C, pro dopravu proudovým (tryskovým) letounem. Předpokládá se doba trvání zkoušky 10 minut v každé ose;
- d) zkušební teplota: zkoušené náboje se temperují před zkouškou vibracemi i v jejím průběhu. Pro studené prostředí se stabilizují na LCT, pro horké na UCT.

C.1.3.1.2 Přeprava turbovrtulovým letounem

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

- a) konfigurace nábojů: primární balení nebo na paletě (dle LCEP);
- 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 $L_0 = 1,2 g^2/Hz$ 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: ekvivalentní době letu specifikované v ČOS 999937, příloha C, pro dopravu turbovrtulovým letounem. Celková doba zkoušky pro určenou osu má být rozdělena tak, aby každý soubor průtočných/průchozích kmitočtů vrtulových listů byl řešen stejnou měrou (pouze u C130 by to vyžadovalo rozdělení celkové doby trvání zkoušky rovnoměrně mezi dva průtočné/průchozí kmitočty listů 68 Hz a 102 Hz);
- d) zkušební teplota: zkoušené náboje se temperují před zkouškou vibracemi i v jejím průběhu. Pro studené prostředí se stabilizují na LCT, pro horké na UCT.

C.1.3.1.3 Přeprava vrtulníkem

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

- a) konfigurace nábojů: primární balení nebo na paletě (dle LCEP);
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999902, Metoda 401, obrázek 15 – Náklad vrtulníku. Pro řešení většiny typů nákladních vrtulníků se mají použít základní průtočné/průchozí kmitočty rotorových listů (složka f_1) 11 Hz, 17 Hz a 22 Hz, viz tabulka A.6. Mohou být přidány i další typy vrtulníků, pokud jsou známy jejich základní průtočné/průchozí kmitočty rotorových listů (složka f_1);
- c) doba trvání zkoušky: ekvivalentní době letu 10 hodin. Celková doba zkoušky pro určenou osu má být rozdělena tak, aby každý soubor průtočných/průchozích kmitočtů rotorových listů byl řešen ve stejném rozsahu. Předpokládá se minimální doba trvání 30 minut pro každou složku f_1 a každou osu (celková doba je tedy nejméně 1,5 hodiny pro každou osu);
- d) zkušební teplota: zkoušené náboje se temperují před zkouškou vibracemi i v jejím průběhu. Pro studené prostředí se stabilizují na LCT, pro horké na UCT.

Příloha C
(normativní)

C.1.3.2 Taktická pozemní přeprava

C.1.3.2.1 Kolové terénní vozidlo

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

- a) konfigurace nábojů: primární balení nebo na paletě (dle LCEP);
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999902, Metoda 401, obrázek 2 – Taktické kolové terénní vozidlo;
- c) doba trvání zkoušky: ekvivalentní přepravě na vzdálenost 800 km (simuluje jedno nasazení nábojů);
- d) zkušební teplota: zkoušené náboje se temperují před zkouškou vibracemi i v jejím průběhu. Pro studené prostředí se stabilizují na LCT, pro horké na UCT.

C.1.3.2.2 Kolové vozidlo – rázy

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

- a) konfigurace nábojů: primární balení nebo na paletě (dle LCEP);
- b) úroveň zkoušky: všechny rázy uvedené v tabulce C.1 se použijí v každém směru všech pravoúhlých os. Rázy se mohou aplikovat buď jako půlsinusové impulzy, nebo jako jednotlivý slábnoucí sinusový impulz zahrnující oba směry každé osy. Jestliže může být prokázáno, že vytvářejí ekvivalentní rychlosti, pak u úrovní specifikovaných v tabulce C.1 lze jako náhradu použít metodu pilovitých impulzů s vrcholem na konci nebo spektra rázové odezvy. Zásady použití metod spektra rázové odezvy jsou popsány v ČOS 999902, Metoda 403 a Metoda 417;
- c) zkušební teplota: zkoušené náboje se temperují před zkouškou rázy i v jejím průběhu. Pro studené prostředí se stabilizují na LCT, pro horké na UCT.

TABULKA C.1 – Úrovně rázů při přepravě upevněného nákladu

Půlsinusový impulz		NEBO	Slábnoucí sinusoida	
Doba trvání: 5 ms			Kmitočet: 100 Hz Doba trvání: 0,37 s (Počet úplných cyklů: 37) Koeficient tlumení: 3 % kritického	
Amplituda (g^2/Hz)	Počet rázů		Amplituda prvního maxima (g^2/Hz)	Počet opakování
8,0	34		8,0	34
10,0	17		10,0	17
12,0	3		12,0	3

POZNÁMKA

Počet rázů byl přizpůsoben podle hodnot DEF STAN 00-035, Part 3, Test M3, za účelem dosažení ekvivalentní vzdálenosti přepravy pro každý typ vozidla a munice. Všechny rázy se aplikují v každém směru každé pravoúhlé osy.

C.1.3.2.3 Jednonápravový přívěs – vibrace

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

- a) konfigurace nábojů: primární balení nebo na paletě (dle LCEP);
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999902, Metoda 401, obrázek 3 – Jednonápravový přívěs;
- c) doba trvání zkoušky: ekvivalentní přepravě na vzdálenost 50 km, tj. 32 minut v každé ose (simuluje jedno nasazení nábojů);
- d) zkušební teplota: zkoušené náboje se temperují před zkouškou vibracemi i v jejím průběhu. Pro studené prostředí se stabilizují na LCT, pro horké na UCT.

C.1.4 Dynamika hrubého zacházení

C.1.4.1 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 nábojů: primární i sekundární balení;
- 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 náboj v horizontální i vertikální orientaci, přičemž v každé orientaci trvá zkouška polovinu celkového času. Kromě toho se má polovina doby trvání zkoušky ve vertikální orientaci provést se špicí střely směrem nahoru a polovina doby se špicí střely směrem dolů;
- c) zkušební teplota: zkoušené náboje se temperují před zkouškou i v jejím průběhu. Pro studené prostředí se stabilizují na LCT, pro horké na UCT.

C.1.4.2 Pád v obalu

Provede se pádová zkouška dle ČOS 999902, Metoda 403, Postup I, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace nábojů: primární i sekundární balení;
- b) úroveň zkoušky: pád z výšky 2,1 m na ocelový povrch s betonovým podkladem;
- c) orientace pádu: každé balení se podrobí dvěma pádům. Velikosti vzorků mají být dostatečné pro pády ve všech orientacích. Tabulka C.2 uvádí doporučená pořadí pádů pro různé velikosti vzorků definované v tabulce B.3 a množství sekundárních a primárních (přepravních obalových souborů) balení v nákladové jednotce popsaná v tabulce B.1. Jestliže se množství zkoušených nábojů liší od údajů uvedených v tabulce C.2, plán pořadí pádů musí být přizpůsoben.
- d) orientace pádů:
 - A – hlavní osa horizontálně,
 - B – hlavní osa vertikálně, zapalovačem nahoru,
 - C – hlavní osa vertikálně, zapalovačem dolů,
 - D – hlavní osa 45°, zapalovačem nahoru,
 - E – hlavní osa 45°, zapalovačem dolů;

Příloha C
(normativní)

TABULKA C.2 – Doporučená pořadí pádů pro různé velikosti vzorků

5 zkoušených nábojů	Zkoušený náboj	1	2	3	4	5													
	1. pád	A	B	C	D	E													
	2. pád	B	C	D	E	A													
8 zkoušených nábojů	Zkoušený náboj	1	2	3	4	5	6	7	8										
	1. pád	A	A	C	A	B	D	E	D										
	2. pád	B	C	E	D	C	B	B	C										
12 zkoušených nábojů	Zkoušený náboj	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
	1. pád	A	A	D	A	A	B	E	B	B	E	C	C						
	2. pád	B	C	A	E	C	D	B	D	C	C	A	B						
14 zkoušených nábojů	Zkoušený náboj	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
	1. pád	A	A	D	A	A	B	E	B	B	E	C	C	D	E				
	2. pád	B	C	A	E	C	D	B	D	E	C	A	B	C	D				
15 zkoušených nábojů	Zkoušený náboj	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
	1. pád	A	A	A	D	E	B	B	B	E	C	C	C	D	D	E			
	2. pád	A	B	C	A	A	B	C	D	B	C	D	E	D	E	E			
16 zkoušených nábojů	Zkoušený náboj	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
	1. pád	A	A	A	D	E	B	B	D	B	C	C	C	D	E	E	E		
	2. pád	A	B	C	A	A	B	C	B	E	C	D	E	D	D	E	B		
30 zkoušených nábojů	Zkoušený náboj	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
	1. pád	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	C	C	C			
	2. pád	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E			
	Zkoušený náboj	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
	1. pád	C	C	C	D	D	D	D	D	D	E	E	E	E	E	E			
32 zkoušených nábojů	Zkoušený náboj	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
	1. pád	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C		
	2. pád	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A		
	Zkoušený náboj	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
	1. pád	C	C	D	D	D	D	D	D	E	E	E	E	E	E	A	A		
48 zkoušených nábojů	Zkoušený náboj	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
	1. pád	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	D		
	2. pád	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A		
	Zkoušený náboj	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
	1. pád	D	D	D	D	E	E	E	E	E	A	A	A	A	A	B	B		
	2. pád	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B		
	Zkoušený náboj	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48		
1. pád	B	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E			
2. pád	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C			

Příloha C
(normativní)

- e) zkušební teplota: zkoušené náboje se před zkouškou vytemperují – pro zkoušku za nízké teploty se stabilizují na LCT a pro zkoušku za vysoké teploty na UCT. Pádové zkoušky se mají provést co nejdříve po vyjmutí nábojů z temperační komory (nejpozději do 15 minut). Přeprava munice na místo zkoušky se má provádět v tepelně izolovaných přepravních obalech nebo s použitím izolační pokrývky.

C.1.5 Dynamika taktického nasazení

Ve většině případů je prostředí s mechanickými vlivy charakteristické pro způsob nasazení nábojů a danou minometnou platformu. Proto se doporučuje, aby (kdykoliv je to možné) byla posouzena skutečná prostředí a pak použita pro zpracování příslušných kritérií profilů rázových a vibračních zkoušek. Standardní rozsahy a parametry zkoušky uvedené v následujícím textu mají reprezentovat minimální zkušební požadavky namísto skutečně naměřených údajů.

Vibrace v pásových vozidlech

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

- a) konfigurace nábojů: primární i sekundární balení;
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999902, Metoda 401, obrázek 7 – Lehké vozidlo – materiál v úchytech nebo instalovaný na korbě (vysoká a nízká rychlost nebo podle vhodnosti);
- c) doba trvání zkoušky: ekvivalentní přepravě na vzdálenost 1 000 km (simuluje jedno nasazení nábojů);
- d) zkušební teplota: zkoušené náboje se temperují před zkouškou vibracemi i v jejím průběhu. Pro studené prostředí se stabilizují na LCT, pro horké na UCT.

C.1.6 Taktický pád

Taktická pádová zkouška, prováděná na závěr sérií postupných zkoušek životního cyklu, simuluje nehodové (náhodné) pády, ke kterým dojde při manipulaci s náboji bez obalu nebo v sekundárním balení během jejich nabíjení nebo doplňování zásob. Použité pádové výšky budou specifické pro jednotlivé LCEP, přičemž jejich minimální hodnota je vyšší než 1,5 m nebo odpovídá maximální výšce ústí hlavně nabíjeného minometu pro všechny náboje (reprezentuje ruční nabíjení). Náboje mají po pádu zůstat bezpečně pro manipulaci a likvidaci.

Taktický pád může zkoušené náboje poškodit v takovém rozsahu, že nemají být nabíjeny do zbraně. Jakmile bylo 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 nábojů na úroveň, kdy všechny nebo téměř všechny budou schopny nabití a vystřelení, po odsouhlasení národní autoritou použita samostatná dílčí zkouška se samostatným vzorkem munice. Obvykle se výška pádu snižuje po 300mm krocích až do nalezení vhodné výšky pro každou orientaci. Po určení přijatelné výšky pádu dílčí zkouškou má být zbytek nábojů daného LCEP zkoušen při této výšce.

Provede se pádová zkouška dle ČOS 999902, Metoda 403, Postup I (pád při přepravě), za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace nábojů: v konfiguraci připravenosti ke střelbě;

Příloha C
(normativní)

- b) úroveň zkoušky: dva pády každého zkoušeného náboje z minimální výšky 1,5 m na ocelový povrch s betonovým podkladem;
- c) orientace pádu: každý náboj se podrobí dvěma pádům. Tabulka C.2 uvádí doporučená pořadí pádů pro různé velikosti vzorků definované v tabulce B.3. Jestliže se množství zkoušených nábojů liší od údajů uvedených v tabulce C.2, plán pořadí pádů musí být přizpůsoben;
- d) orientace pádů:
 - A – hlavní osa horizontálně,
 - B – hlavní osa vertikálně, zapalovačem nahoru,
 - C – hlavní osa vertikálně, zapalovačem dolů,
 - D – hlavní osa 45°, zapalovačem nahoru,
 - E – hlavní osa 45°, zapalovačem dolů;
- e) zkušební teplota: zkoušené náboje se před zkouškou vytemperují – pro zkoušku za nízké teploty se stabilizují na LCT a pro zkoušku za vysoké teploty na UCT. Pádové zkoušky se mají provést co nejdříve po vyjmutí nábojů z temperační komory (nejpozději do 15 minut). Přeprava munice na místo zkoušky se má provádět v tepelně izolovaných přepravních obalech nebo s použitím izolační pokrývky.

C.1.7 Střelba bezpečného tlaku (při LFT nebo UFT)

Pro ověření, zda jsou bezpečné pro střelbu za všech výcvikových a bojových podmínek, musí být náboje po vystavení prostředím SET vystřeleny při maximálním tlaku pro zkoušky bezpečnosti. Maximální bezpečný tlak musí odrážet hodnoty tlaků, kterým má munice a minomet odolat, a extrémní rozpětí tlaků, která mohou během životního cyklu munice nastat. Za normálních podmínek dochází k výskytu maximálního zkušební tlaku při UFT, ale bezpečný zkušební tlak musí být stanoven i při LFT. Při stanovení maximálního zkušební tlaku se přednostně vychází z PMP poskytnutého vývojovým subjektem. PMP minometu použitého pro zkoušky má být vyšší než PMP nábojů.

C.2 Samostatné klimatické zkoušky

C.2.1 Všeobecná ustanovení

V kapitole A.5 tohoto ČOS jsou uvedeny zásady a zdůvodnění samostatných klimatických zkoušek. Souhrnný program těchto zkoušek je znázorněn na obrázku B.1. Informace nezbytné pro provádění postupů zkoušek, které musí být použity společně s níže uvedenými popisy zkoušek, jsou obsaženy v ČOS 999905, Metoda 301.

C.2.1.1 Střelby po zkouškách

Vizuálně vyhovující náboje se musí po dobu 24 hodin temperovat při teplotě 21 °C a pak vystřelit s největší prachovou náplní. Ze střeleckých zkoušek se musí shromáždit následující údaje:

- a) tlak v nábojové komoře ($\pm 0,700$ MPa);
- b) počáteční rychlost ($\pm 0,1$ m/s);
- c) doba letu ($\pm 0,1$ s);
- d) dostřel a stranová odchylka (± 10 m);

Příloha C
(normativní)

- e) pozorování funkce zapalovače a/nebo střely a výška výbuchu ($\pm 0,5$ m), je-li to aplikovatelné;
- f) meteorologické podmínky ve výšce (až do výšky vrcholu dráhy letu);
- g) doba hoření světlice ($\pm 0,1$ s), je-li to aplikovatelné;
- h) vysokorychlostní fotografický záznam pro zdokumentování integrity střely;
- i) grafický záznam radiolokátoru pro zjištění oddělujících se součástí střely a/nebo nestabilního letu.

C.2.1.2 Analýza dat

Výsledky střelby za náročných podmínek se porovnají s výsledky střelby skupin kontrolních nábojů. Vyhodnotí se střední hodnota počáteční rychlosti, střední hodnota tlaku v nábojové komoře, střední hodnota dostřelu, bezporuchovost funkce zapalovače a pravděpodobné dálkové a stranové úchyly zkoušených nábojů a údaje se porovnají s výsledky střelby kontrolních nábojů. Provede se statistické srovnání rovnosti středních hodnot, pravděpodobných chyb a bezporuchovosti funkce zapalovače. Vyhodnotí se kritéria pro stanovení stupně degradace funkčních a technických parametrů v důsledku vlivu každého prostředí se zvýšenou náročností. V úvahu se vezmou náboje, které dosáhly méně než 80 % průměrného dostřelu skupiny kontrolních nábojů.

Předpokládá se, že počáteční rychlost, doba letu, tlak, dostřel a stranová odchylka jsou náhodné veličiny s normálním rozdělením a počet správných funkcí u zkoušeného počtu zapalovačů je náhodná veličina s binomickým rozdělením.

C.2.2 Písek a prach

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

- a) konfigurace nábojů: bez obalu;
- b) teplota temperování: náboje se před expozicí zahřejí na teplotu 49 °C;
- c) úrovně zkoušky:
 - hnaný prach – použijí se standardní parametry (složení částic, rozdělení jejich velikosti a průměrná koncentrace prachu ve vzduchu proudícího rychlostí 9 m/s) specifikované v ČOS 999905, Metoda 313, Postup I,
 - hnaný písek – aplikují se standardní parametry specifikované v ČOS 999905, Metoda 313, Postup II (koncentrace písku $2,2 \text{ g/m}^3 \pm 0,5 \text{ g/m}^3$, rychlost vzduchu od 18 m/s do 30 m/s);
- d) orientace zkoušeného náboje: taková, aby všechny povrchy náboje byly stejnou měrou vystaveny hnanému písku nebo prachu;
- e) doba trvání zkoušky: doba vystavení hnanému prachu je 6 hodin při standardní laboratorní teplotě okolí a 6 hodin při teplotě skladování v horkém prostředí. Doba vystavení hnanému písku je 90 minut v každé orientaci zkoušeného náboje;
- f) kontrola po zkoušce: po zkoušce se z náboje setře prach nebo písek a náboj se vizuálně zkontroluje z hlediska abraze, poškození ochranných nátěrů a ucpání prohloubenin či otvorů. Vyhovující náboje se musí připravit pro střelbu.

Příloha C
(normativní)

C.2.3 Růst plísně

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

- a) konfigurace nábojů: bez obalu;
- b) doba trvání zkoušky: minimálně 28 dní;
- c) kontrola po zkoušce: provede se vizuální kontrola a vyhovující náboje se musí připravit pro střelbu.

C.2.4 Ponoření náboje bez obalu

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

- a) konfigurace nábojů: bez obalu;
- b) teplota temperování: munice se předem zahřeje na teplotu o 27 °C vyšší, než je teplota vody, což představuje vystavení slunečnímu zahřátí bezprostředně před ponořením;
- c) hloubka ponoření: je nepravděpodobné, že minometné náboje budou během provozu ponořeny do hloubky 1 m, jak je požadováno v ČOS 999905, Metoda 307. Proto se doporučuje, aby byly při zkoušce ponořeny do nádrže s hladinou vody 8 cm nad svým horním povrchem. Hloubka 1 m nebo větší může být vyžadována na základě LCEP;
- d) doba trvání zkoušky: je nepravděpodobné, že minometné náboje budou během provozu ponořeny po delší časovou periodu. Proto se doporučuje, aby byly při zkoušce ponořeny po dobu 10 sekund. Doba 30 minut nebo delší, jak je požadováno v ČOS 999905, Metoda 307, může být vyžadována na základě LCEP;
- e) kontrola po zkoušce: po vyjmutí z nádrže s vodou budou náboje bez otřepání vystřeleny. Jestliže dostřel a počáteční rychlosti dosáhnou normálních hodnot, žádné další zkoušky ponořením se nevyžadují. V opačném případě se zkouška opakuje a náboje se před střelbou dvakrát otřepou. Mezi jednotlivými ranami se vyčistí hlaveň.

C.2.5 Solná mlha

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

- a) konfigurace nábojů: bez obalu;
- b) úroveň zkoušky: použijí se standardní parametry specifikované v ČOS 999905, Metoda 309;
- c) doba trvání zkoušky: minimálně dva střídavé vlhké a suché cykly (maximálně čtyři cykly);
- d) kontrola po zkoušce: po expozici se náboje vizuálně zkontrolují a nechají se po dobu 48 hodin oschnout. Opětovně se zkontrolují před střelbou.

C.2.6 Vlhké teplo

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

- a) konfigurace nábojů: bez obalu a sekundární balení;

Příloha C
(normativní)

- b) úroveň zkoušky: ČOS 999905, Metoda 306, obrázek 6 – Ztížený cyklus (cyklus 3);
- c) doba trvání zkoušky: deset 24hodinových cyklů;
- d) kontrola po zkoušce: po expozici se náboje vizuálně zkontrolují a nechají se po dobu 48 hodin oschnout. Opětovně se zkontrolují před střelbou.

C.2.7 Sluneční záření

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

- a) konfigurace nábojů: bez obalu;
- b) úroveň zkoušky: ČOS 999905, Metoda 305, obrázek 4 – Postup I – cyklická změna (kategorie A1, teploty od 32 °C do 49 °C, intenzita slunečního záření od 0 W/m² do 1120 W/m²);
- c) doba trvání zkoušky: minimálně sedm 24hodinových slunečních cyklů;
- d) charakteristika uchycení: zkoušený náboj musí být během vystavení záření upevněn na vyvýšených podpěrách;
- e) kontrola po zkoušce: po expozici se náboje zkontrolují na vizuální degradaci materiálu. Opětovně se zkontrolují před střelbou.

C.2.8 Rychlá změna teploty

Všechny náboje se vystaví vysokoteplotním a nízkoteplotním fázím zkoušek rychlou změnou teploty v souladu s ČOS 999905, Metoda 304, Postup I, a podle níže popsanych postupů. Cykly rychlé změny teploty za zhoršených podmínek mohou být náhradou za metodu rychlé změny teploty ve fázích (viz čl. A.5.7.1).

C.2.8.1 Rychlá změna teploty ve fázích

Platí následující:

- a) konfigurace nábojů: bez obalu;
- b) při nízkoteplotní fázi se provede pět cyklů podle ČOS 999905, Metoda 304, Postup I, za těchto podmínek:
 - teplota v komoře musí být pro vysokou teplotu 21 °C a pro nízkou teplotu -51 °C,
 - náboje musí zůstat v každé komoře až do dosažení stabilizace teploty (maximálně 24 hodin);
- c) při vysokoteplotní fázi se provede pět cyklů podle ČOS 999905, Metoda 304, Postup I, za těchto podmínek:
 - pro vysokou teplotu musí být v komoře teplota SRE pro materiál bez obalu a pro nízkou teplotu -5 °C,
 - náboje musí zůstat v každé komoře až do dosažení stabilizace teploty (maximálně 24 hodin);
- d) kontrola po zkoušce: po expozici se náboje vizuálně zkontrolují. Opětovně se zkontrolují před střelbou.

C.2.8.2 Rychlá změna teploty za zhoršených podmínek

Platí následující:

- a) konfigurace nábojů: bez obalu;

Příloha C
(normativní)

- b) úroveň zkoušky: provedou se tři cykly při nízké i vysoké teplotě (celkem šest rychlých změn) podle ČOS 999905, Metoda 304, Postup I, za těchto podmínek:
- teplota v komoře musí být pro nízkou teplotu $-51\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - pro vysokou teplotu musí být v komoře teplota $71\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - munice musí zůstat v každé komoře až do dosažení stabilizace teploty (maximálně 24 hodin);
- c) kontrola po zkoušce: po expozici se náboje vizuálně zkontrolují. Opětovně se zkontrolují před střelbou.

C.2.9 Znečištění kapalinami

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

- a) konfigurace nábojů: bez obalu;
- b) zkušební požadavky: přizpůsobí se podle LCEP;
- c) druh expozice: pokud není LCEP stanoveno jinak, doporučuje se náhodná expozice;
- d) kontrola po zkoušce: po expozici se náboje vizuálně zkontrolují. Opětovně se zkontrolují před střelbou.

C.2.10 Nízký tlak (velká nadmořská výška)

Provede se zkouška nízkým tlakem podle ČOS 999905, Metoda 312, Postup I, za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace nábojů: primární balení;
- b) zkušební tlak: $56,8\text{ kPa}$ (ekvivalentní nadmořské výšce $4\ 570\text{ m}$);
- c) rychlost změny tlaku: $10,3\text{ kPa/s}$ (ekvivalentní rychlosti změny nadmořské výšky 10 m/s);
- d) doba stabilizace tlaku: 1 hodina;
- e) zkušební teplota: teplota okolí;
- f) kontrola po zkoušce: po expozici se náboje vizuálně zkontrolují. Opětovně se zkontrolují před střelbou.

C.2.11 Dekompresa v nákladním letadle

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

- a) konfigurace nábojů: primární balení;
- b) zkušební tlaky: počáteční tlak $56,8\text{ kPa}$, konečný (dekompresní) tlak $18,8\text{ kPa}$;
- c) doba trvání změny tlaku: $(10 \pm 5)\text{ s}$;
- d) doba stabilizace dekompresního tlaku: 10 minut;
- e) rychlost změny tlaku na tlak okolí: $10,3\text{ kPa/s}$ (ekvivalentní rychlosti změny nadmořské výšky 10 m/s);
- f) zkušební teplota: teplota okolí;
- g) kontrola po zkoušce: po expozici se náboje vizuálně zkontrolují. Opětovně se zkontrolují před střelbou.

C.3 Samostatné zkoušky vlivu dynamických prostředí

V kapitole A.6 tohoto ČOS jsou uvedeny zásady a zdůvodnění samostatných zkoušek vlivu dynamických prostředí, jejichž popis je uveden níže. Souhrnný program těchto zkoušek je znázorněn na obrázku B.1.

C.3.1 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) konfigurace nábojů: v primárním balení nebo na paletě (v závislosti na LCEP);
- b) úroveň zkoušky: jeden volný pád z výšky 12 m na ocelový povrch s betonovým podkladem;
- c) orientace pádu: zkoušené náboje se podrobí pádům takovým způsobem, aby orientace dopadů byly přibližně:
 - 1) hlavní osa vertikálně, zapalovačem nahoru,
 - 2) hlavní osa vertikálně, zapalovačem dolů,
 - 3) hlavní osa horizontálně;
- d) zkušební teplota: zkoušené náboje se před zkouškou vytemperují – pro zkoušku za nízké teploty se stabilizují na LCT a pro zkoušku za vysoké teploty na UCT.

C.3.2 Doplnování zásob shozem padákem

C.3.2.1 Rázy při shozu padákem nízkou rychlostí

Zásoby nábojů mohou být doplňovány shozem padákem nízkou rychlostí a předpokládá se, že následně zůstanou bezpečné a použitelné.

Jestliže je shoz padákem předpokládaným způsobem nasazení nábojů, má být zkouška provedena jako samostatná s minimálně třemi náboji. Za normálních okolností se zkouška vyžaduje pro certifikaci shozu padákem a specifické zkušební požadavky jsou předmětem schválení příslušného certifikačního orgánu. Použijí se následující zkušební parametry:

- a) konfigurace nábojů: zkouška se provádí s náboji v samostatných obalech nebo na paletě s příslušným výplňovým/tlumičím materiálem pro shoz padákem;
- b) postup zkoušky: dané prostředí může být simulováno buď shozem z letadla podle ITOP 7-2-509.1, nebo volným pádem podle ČOS 999902, Metoda 414, Postup I (přepravní pádová zkouška), z výšky 3,8 m na ocelový nebo betonový povrch. Zkoušené náboje se podrobí pádu takovým způsobem, aby orientace dopadu byla přibližně spodní částí (základnou palety) dolů. Může se použít laboratorní zkouška rázem, pokud lze prokázat, že se při ní dosáhne ekvivalentní rychlosti a zatížení nábojů;
- c) zkušební teplota: teplota okolí;
- d) kontrola po zkoušce: po expozici se náboje vizuálně zkontrolují. Opětovně se zkontrolují před střelbou.

C.3.2.2 Rázy při shozu padákem vysokou rychlostí

Zásoby nábojů mohou být doplňovány shozem padákem vysokou rychlostí a předpokládá se, že následně zůstanou bezpečné a použitelné. Dopadová rychlost

Příloha C
(normativní)

u vysokorychlostních padákových systémů může dosáhnout 27,4 m/s. Jestliže je shoz padákem předpokládaným způsobem nasazení nábojů, má být zkouška provedena jako samostatná. Platí následující:

- a) konfigurace zkoušky: náboje v obalech na paletě s příslušným výplňovým/tlumičím materiálem pro shoz padákem;
- b) postup zkoušky: toto prostředí může být simulováno buď shozem z letadla podle ITOP 7-2-509.1, nebo volným pádem podle ČOS 999902, Metoda 414, Postup I, z výšky 38 m na ocelový nebo betonový povrch. Zkoušené náboje se podrobí pádu takovým způsobem, aby orientace dopadu byla přibližně spodní částí (základnou palety) dolů;
- c) zkušební teplota: teplota okolí;
- d) kontrola po zkoušce: po expozici se náboje vizuálně zkontrolují. Opětovně se zkontrolují před střelbou.

C.3.2.3 Selhání shozu padákem

Náboje, jejichž zásoby mohou být doplňovány shozem padákem, jsou vystaveny riziku selhání systému shozu padákem, přičemž se předpokládá, že následně zůstanou bezpečné pro likvidaci. Dopadová rychlost při selhání padákových systémů může dosáhnout 45,7 m/s. Zkouška má být prováděna jako samostatná za použití následujících zkušebních parametrů:

- a) konfigurace zkoušky: náboje v obalech na paletě s příslušným výplňovým/tlumičím materiálem pro shoz padákem. Jestliže je pravděpodobný pád jednotlivých primárních balení místo celé palety, má se zvážit provedení zkoušky v této konfiguraci;
- b) postup zkoušky: toto prostředí může být simulováno buď shozem z letadla podle ITOP 7-2-509.1 a ITOP 4-2-601, nebo volným pádem podle ČOS 999902, Metoda 414, Postup I, z výšky 106 m na ocelový nebo betonový povrch pro simulaci shozu ze vzduchu. Zkoušené náboje se podrobí pádu takovým způsobem, aby orientace dopadu byla přibližně spodní částí (základnou palety) dolů;
- c) počet shozů (pádů): nepředpokládá se, že by náboje během své životnosti byly z této extrémní výšky shazovány více než jednou, požaduje se tedy pouze jeden shoz;
- d) zkušební teplota: teplota okolí.

Další zkoušky a hodnocení

Tato příloha obsahuje popis všech samostatných střeleckých zkoušek, zkoušek systému zbraň–munice, zkoušek pro úvodní hodnocení konstrukce a dalších zkoušek vyžadovaných v programu zkoušek S3. Zásady pro provádění těchto zkoušek včetně jejich zdůvodnění jsou uvedeny v příloze A.

D.1 Samostatné střelecké zkoušky

V kapitole A.7 tohoto ČOS jsou uvedeny zásady a zdůvodnění samostatných střeleckých zkoušek, jejichž popis je uveden níže. Souhrnný program těchto zkoušek je znázorněn na obrázku B.1.

D.1.1 Vliv vlhkosti

Pro porovnání technických a funkčních parametrů vlhkých a suchých prachových náplní se vystřelí vzorek 36 nábojů.

D.1.1.1 Postup zkoušky

Platí následující pravidla:

- a) náboje: zpravidla se použijí minometné náboje s inertní náplní, které mají stejnou hmotnost jako náboje ostré;
- b) zapalovače: mohou být ostré, jestliže jsou k dispozici vhodné prostory pro střelbu. Jinak mohou být inertní nebo ve formě makety zapalovače;
- c) minomet: může se použít buď zavedená, nebo tlakoměrná hlaveň, která odpovídá zavedené hlavni a má minimálně 75 % zbývající doby životnosti;
- d) bezdýmný prach: aby bylo možno dosáhnout srovnatelných výsledků, musí všechny prachové náplně obsahovat prach ze stejné výrobní série, která musí představovat běžnou produkci;
- e) prachové náplně: střelby se provádějí jak s nejvyšší, tak s nejnižší používanou náplní a rovněž, je-li to považováno za vhodné, s mezilehlými náplněmi (viz bod h) níže);
- f) veškeré střelby se provádějí s náboji (včetně prachových náplní) vytemperovanými na 21 °C;
- g) nástřelky: kompletní rozsah zkoušky musí být vystřílen během jediné nástřelky;
- h) schéma střelby: je popsáno v tabulce D.1;
- i) vystavení vlivu vlhkosti: u minometných nábojů, které mají být stříleny vlhké, se musí jejich stabilizační část a prachové náplně podrobit následujícím operacím:
 - ponoření do čisté vody o teplotě 21 °C na dobu 30 sekund,
 - vystavení meteorologickému větru o rychlosti 18 m/s a simulovanému dešti se srážkami 150 mm/h po dobu 30 sekund;
- j) náboje jsou potom přemístěny přímo k minometu a stříleny bez toho, že by došlo k pokusu odstranit vodu z prachové náplně. Hlaveň se při ukončení střelby každé série s vlhkými náboji vytře do sucha.

Příloha D
(normativní)

TABULKA D.1 – Schéma střelb pro zkoušku vlivu vlhkosti

Skupina ran	Počet zkoušených nábojů (ks)	Střílená náplň	Vlhký / suchý náboj
1a	6	nejvyšší	suchý
1b	6	nejvyšší	vlhký
2a	6	nejnižší	suchý
2b	6	nejnižší	vlhký
3a	6	mezilehlá	suchý
3b	6	mezilehlá	vlhký

D.1.1.2 Záznamy a pozorování

Požadují se následující údaje:

- specifikace střílených nábojů a použitých zbraní;
- počáteční rychlosti;
- subjektivní zhodnocení zbytků, úlomků (včetně vnějších účinků) a hoření uvnitř hlavně.

D.1.1.3 Kritéria

Pokud nedojde ke splnění následujících kritérií, zváží se možnost zavést omezení při použití nábojů v praxi:

- střední hodnota počáteční rychlosti minometných střel s vlhkými prachovými náplněmi nemá být nižší než 90 % a počáteční rychlost jednotlivé střely s vlhkou prachovou náplní nižší než 80 % střední hodnoty počáteční rychlosti srovnatelných střel se suchými náplněmi pro každou v praxi používanou náplň, která je střílena;
- pokud nejsou tato kritéria splněna, může se zvážit aplikace schváleného postupu otřepání vody z prachových náplní po vyjmutí z nádrže s vodou a před nabitím do minometu. Schéma střelb bude pak opakováno za použití stejných kritérií;
- po střelbách každé vlhké série nemá v minometu zůstat významné množství nespáleného prachu;
- zbytky a úlomky mají být v každém případě bez známek nespáleného prachu nebo významných částí materiálu obalu náplní, které by mohly způsobit uvážnutí minometného náboje v hlavni, zpomalení jeho pohybu v hlavni při nabíjení nebo zažehnutí náplní následujících nábojů.

D.1.2 Zbytky a úlomky

Zkouška zbytků a úlomků se provádí za účelem zjištění, zda budou náboje vystřeleny bez nadměrného počtu selhaných nebo zda prachové náplně zanechají zbytky, které by mohly způsobit bezpečnostní riziko. Celkové uspořádání se skládá ze svědečných desek pro stanovení prostorového (délkového a šířkového) rozložení úlomků vymetených z ústí hlavně. Počet a umístění svědečných desek závisí na charakteru nábojů. Pro zkoušku se dává přednost prostoru s vodorovným povrchem bez jakékoliv formy již přítomných úlomků.

D.1.2.1 Postup zkoušky

Platí následující pravidla:

- instalace zbraně: zkouška se provádí s minometem nainstalovaným na nosné vozidlové platformě nebo usazeným na povrchu terénu. Náměr zbraně musí být nastaven na minimální hodnotu;
- zkoušené náboje: doporučují se náboje s inertní náplní, které se před zkouškou zváží;
- teplota: náboje se před zkouškou temperují po dobu nejméně 24 hodin při teplotě 21 °C;
- zkušební střelby: náboje se vystřelí podle schématu střelby popsaného v tabulce D.2;

TABULKA D.2 – Schéma střelby pro zkoušku zbytků a úlomků

Skupina ran	Počet zkoušených nábojů (ks)	Střílená náplň ¹	Rychlost střelby ² (rány za minutu)
1	50	4	3
2	50	2	4
3	50	2	5
4	50	1	4
5	50	2	4
6	50	0	4
7	50	2	5
8	50	3	5

POZNÁMKY

- Určená náplň vychází ze systému pěti pásmových náplní (náplně 0 až 4). U alternativních systémů prachových náplní se má schéma odpovídajícím způsobem přizpůsobit.
- Určená rychlost střelby je založena na minometném systému se schopností trvalé rychlosti střelby čtyři rány za minutu. Pro alternativní schopnosti rychlosti střelby se má schéma odpovídajícím způsobem přizpůsobit.

- střelba skupin ran: po každé skupině 50 ran se má zbraň nechat vychladnout přibližně na teplotu okolí a před střelbou další skupiny ran se má důkladně vyčistit.

D.1.2.2 Požadované údaje

Požadují se následující údaje:

- název (označení) a výrobní číslo zbraně;
- název (označení) a číslo výrobní série nábojů a prachu;
- identifikace prachových náplní (číslo pásmové náplně);
- teplota prachu a náboje;
- podmínky prostředí (teplota a relativní vlhkost vzduchu);

Příloha D
(normativní)

- f) rychlost a směr větru;
- g) videozáznam ústí hlavně pro zaznamenání vyletujících zbytků;
- h) fotografie a pozorování úlomků zachycených na svědečných deskách;
- i) záznamy selhaných ran a pomalých klesání nábojů v hlavni po nabití.

D.1.2.3 Analýza dat

Požaduje se následující:

- a) shromážděná data musí být analyzována za účelem stanovení vlivu různých rychlostí střelby a střílených náplní na vymetené úlomky;
- b) zjistí se rozložení úlomků munice vymetených z hlavně;
- c) zjistí se relativní obtížnost čištění hlavně po každé skupině ran;
- d) stanoví nebo ověří se četnost vytírání hlavně potřebná pro minimalizaci selhaných ran v důsledku zanesení hlavně.

D.1.3 Úst'ový záblesk

Tato zkouška se má provádět současně se zkouškou zbytků a úlomků. V místě očí obsluhy se instalují radiometrické snímače (včetně jednoho na místě okuláru miřiče) a zamíří se ve směru dráhy letu střely. Pro pozorovatele se instalují snímače kolmo a nasměrují se k unikajícím povýstřelovým zplodinám. Obdobným způsobem se pro několik ran rozmístí fotometricky kalibrované detektory. Radiometrická data, která obsahují úroveň viditelného spektra, mohou být redukována jako náhrada fotometrických dat. Získají se naměřené údaje o záření schopném způsobit tepelná zranění v místě obličeje obsluhy.

D.1.3.1 Postup zkoušky

Postup zkoušky je identický se zkouškou zbytků a úlomků (viz čl. D.1.2.1).

D.1.3.2 Požadované údaje

Požadované údaje jsou stejné jako u zkoušky zbytků a úlomků (viz čl. D.1.2.2) kromě následujícího bodu:

- j) údaje o úst'ovém záblesku pro každou ránu včetně plochy, intenzity a naměřené teploty. Údaje musí být zaznamenány pro spektrální oblasti od 3 μm do 5 μm a od 8 μm do 12 μm .

D.1.3.3 Analýza dat

Musí být provedena analýza dat za účelem zjištění, zda úst'ový záblesk představuje nebezpečí pro obsluhu minometu, a zda byly splněny požadavky na intenzitu vyzářování.

D.1.4 Bezpečné odjištění zapalovače

Zkouška bezpečného odjištění zapalovače se provádí za účelem ověření správné funkce rozněcovacího systému střely.

Zjištění minimální vzdálenosti odjištění zapalovače je hlavním prvkem pro výpočet bezpečného prostoru. Konstrukce mechanických zapalovačů obecně vyžaduje střelbu v horizontální orientaci proti dřevěným terčům (cílům) dostatečně pevným pro přivedení zapalovače v nárazovém režimu do činnosti. Počáteční umístění blízkého a vzdáleného terče (vzdálenost terče od zbraně) bude vycházet z konstrukčních

Příloha D
(normativní)

charakteristik a má odrážet vzdálenosti, ve kterých je skoro nulová (blízký terč) a skoro stoprocentní (vzdálený terč) pravděpodobnost odjištění. Má být vystřelen dostatečný počet ran při UFT a LFT za použití vysokorychlostní kamery pro záznam funkce střely. Zaznamenají se vzdálenosti terče, při kterých dojde k funkci všech střel a při kterých nedojde k funkci žádné střely. Uplatní se předpoklad, že pravděpodobnost odjištění v závislosti na rostoucí vzdálenosti je popsána kumulativním normálním rozdělením. Pro odhad střední a minimální hodnoty vzdálenosti odjištění zapalovače se použije metoda maximální věrohodnosti. Konstrukce elektromechanického zapalovače má být posuzována, pokud je pro stanovení vzdálenosti odjištění zkušební střelba užitečná. Všechny konstrukční typy elektronických zapalovačů, které mají zabudované zpoždovače odjištění, mohou bránit využití řady reálně vystřelených ran pro analýzu bezpečného prostoru.

D.1.4.1 Postup zkoušky

Zkouška musí být provedena podle ČOS 130014 a ITOP 4-2-601, Test D2. Test D2 popisuje čtyři metody a v souhrnném podrobném postupu zkoušky má být jasně uvedeno zdůvodnění zvolené metody. Vybraná metodika zkoušky určí počet zkoušených nábojů; typicky se jich požaduje padesát. U zapalovačů s více režimy může být na základě počtu režimů nezbytné zvýšit počet zkoušených vzorků (např. zapalovač se dvěma režimy může vyžadovat jejich zdvojnásobení).

D.1.5 Arénové zkoušky

Arénové zkoušky se provádějí za účelem zjištění prostorového rozložení střepin. Modelování s využitím těchto údajů se provádí pro stanovení bezpečných vzdáleností a bezpečnostních parametrů střelnic. Zkoušky se mají 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. Platí následující zásady:

- a) zkouška se provede s nejméně šesti jednotlivými střelami s náplní trhaviny při teplotě okolí;
- b) arénové zkoušky vyžadují použití pouze střely. Zkoušející však má vyhodnotit, zda periferní součásti přímo připojené ke střele (samotnou konstrukcí nebo neúmyslným dějem) nemohou významně ovlivnit rozptylový obrazec střepin;
- c) střela se umístí do arény upravené pro měření a přivede se k výbuchu;
- d) stanoví se velikost střepin, jejich rychlost, hmotnost a prostorové rozložení včetně úrovní hluku a přetlaku v čele vzdušné rázové vlny.

D.2 Samostatné zkoušky systému zbraň–munice

V kapitole A.8 tohoto ČOS jsou uvedeny zásady a zdůvodnění samostatných zkoušek systému zbraň–munice, jejichž popis je uveden níže. Souhrnný program těchto zkoušek je znázorněn na obrázku B.1.

D.2.1 Zkoušky pro tabulky střelby

Zkoušky se provádějí pro stanovení balistického výkonu nábojů vystřelených z konkrétního minometu s různými pásmovými náplněmi a při různých náměrech

Příloha D
(normativní)

zbraně. Údaje ze zkoušek budou použity rovněž pro zjištění shodnosti dostřelu a stranových odchylek střílených nábojů za účelem stanovení ohrožených prostorů.

D.2.1.1 Postup zkoušek

Balistické zkoušky za účelem získání údajů pro vypracování tabulek střelby se provedou podle ITOP 3-2-601. Kromě toho musí být v souladu s ČOS 102502 provedeny zkoušky citlivosti prachu ke změně teploty. Postupuje se následovně:

- a) zkoušky se provádějí s minometem nainstalovaným na nosné vozidlové platformě nebo usazeným na povrchu terénu. Vozidlo nebo zbraň musí být umístěny na co možná nejrovnějším povrchu;
- b) veškeré zkoušené náboje se zváží a u vzorku deseti kusů z každého druhu nábojů se stanoví podélný a příčný moment setrvačnosti a těžiště střel;
- c) náboje se před zkouškami temperují po dobu nejméně 24 hodin při teplotě 21 °C s výjimkou vzorků, které budou stříleny v rámci hodnocení citlivosti prachu ke změně teploty;
- d) vystřelí se skupiny minimálně pěti nábojů s každou z náplní při minimálním, středním a maximálním náměru zbraně. Obvyklé náměry zbraně pro tento účel jsou 45°, 65° a 85°, i když jsou známy i větší maximální náměry. Tabulka D.3 poskytuje obecný návod pro tuto část zkoušek;

TABULKA D.3 – Schéma střelb pro tabulky střelby

Střílená náplň	Počet ran při náměru		
	45°	65°	85°
0	5	5	5
1	5	5	5
2	5	5	5
3	5	5	5
4	5	5	5

- e) střelby popsané v bodě d) se opakují s jinou nástřelkou;
- f) u zbraně schopné střelby při náměru menším než 45° a u nábojů určených pro takovou střelbu se vystřelí skupiny minimálně pěti nábojů s každou z náplní při minimálně dvou náměrech menších než 45° (např. 20° a 30°). Malé náměry (spodní skupiny úhlů) zbraně budou určeny subjektem zpracovávajícím tabulky střelby. Tabulka D.4 poskytuje obecný návod pro tuto část zkoušek;

TABULKA D.4 – Schéma střelby pro tabulky střelby spodní skupinou úhlů

Střílená náplň	Počet ran při náměru	
	20°	30°
0	5	5
1	5	5
2	5	5
3	5	5
4	5	5

- g) střelby popsané v bodě f) se opakují s jinou nástřelkou;
- h) u zbraně schopné přímé střelby a u nábojů určených pro takovou střelbu se vystřelí skupiny minimálně pěti nábojů tak, aby se zasáhly terče (cíle) na vzdálenostech od minimálního do maximálního dostřelu pro přímou střelbu. Pro tuto část zkoušek musí být použita nejvyšší prachová náplň. Náměr a záměrný úhel zbraně se nastaví na hodnoty pro zásah cíle. Vzdálenosti terčů budou určeny subjektem zpracovávajícím tabulky střelby. Tabulka D.5 poskytuje obecný návod pro tuto část zkoušek;

TABULKA D.5 – Schéma přímých střelb pro tabulky střelby

Střílená náplň	Počet ran na vzdálenost (m)						
	160	230	300	475	650	825	1 000
Nejvyšší	5	5	5	5	5	5	5

- i) dostatečné množství nábojů se vytemperuje na LFT, teplotu ve středu rozpětí mezi LFT a 21 °C (střední nízkou), 21 °C a UFT a dvěma nástřelkami se provede zkouška citlivosti prachu ke změně teploty. Náboje se vystřelí při náměru 40°. Tabulky D.6 a D.7 poskytují obecný návod pro tuto část zkoušek.

TABULKA D.6 – Schéma střelb pro teplotní citlivost prachu – nástřelka 1

Střílená náplň	Počet ran při teplotě prachu						
	LFT	Střední nízká	21°C	UFT	21°C	Střední nízká	LFT
0	3	2	3	5	2	3	2
1	3	2	3	5	2	3	2
2	3	2	3	5	2	3	2
3	3	2	3	5	2	3	2
4	3	2	3	5	2	3	2

Příloha D
(normativní)

TABULKA D.7 – Schéma střelb pro teplotní citlivost prachu – nástřelka 2

Střílená náplň	Počet ran při teplotě prachu						
	UFT	21°C	Střední nízká	LFT	Střední nízká	21°C	UFT
0	3	2	3	5	2	3	2
1	3	2	3	5	2	3	2
2	3	2	3	5	2	3	2
3	3	2	3	5	2	3	2
4	3	2	3	5	2	3	2

D.2.1.2 Zkoušky balistické shody a podobnosti

Může být nezbytné stanovit stupeň balistické shodnosti mezi dvěma nebo více minometnými střelami se stejnými vnějšími tvary, ale různými účinnými náplněmi nebo zapalovači. Kromě toho může být potřebné vyhodnotit stupeň balistické zaměnitelnosti mezi různými zbraněmi a systémy řízení palby. Zkoušky pro získání údajů pro hodnocení stupně balistické shodnosti se provedou podle ITOP 3-2-601 a ČOS 102504.

D.2.1.3 Požadované údaje

Požadavky na údaje ze zkoušek pro tabulky střelby jsou definované v ITOP 3-2-601, na údaje ze zkoušek balistické shody nebo podobnosti pak v ITOP 3-2-601 a ČOS 102504. Obecné zásady pro požadované údaje:

- a) název (označení) a výrobní číslo zbraně;
- b) délka hlavně zbraně;
- c) název (označení) a číslo výrobní série nábojů, zapalovačů a bezdýmného prachu;
- d) výška dopadové plochy nad střední úrovní moře;
- e) podélný a příčný moment setrvačnosti střel;
- f) údaje z měření těžiště střel;
- g) meteorologické informace:
 - meteorologické podmínky ve výšce měřené každou hodinu,
 - nadmořská výška meteorologické stanice;
- h) údaje o jednotlivých ranách:
 - datum a čas střelby,
 - číslo zkoušeného (vystřeleného) náboje,
 - směr (azimut) výstřelné,
 - výška zbraně nad střední úrovní moře,
 - úhel náměru zbraně před výstřelem a po něm,
 - číslo náplně,
 - teplota prachu, zapalovače a náboje,
 - hmotnost náboje,

- doba letu (doba do vzdušného výbuchu/rozprasku),
- dostřel (vzdálenost do místa vzdušného výbuchu/rozprasku),
- výška vzdušného výbuchu/rozprasku,
- stranová odchylka,
- nastavení zapalovače,
- počáteční rychlost,
- tlak v nábojové komoře.

D.2.1.4 Redukce dat

Redukce dat pro vstup do systému řízení palby musí být v souladu s ČOS 102502. Je třeba zdůraznit, že požadavky na data pro systém řízení palby musí být odsouhlaseny subjektem vyvíjejícím daný systém. Jestliže jsou náboje určeny pro použití ještě v dalším minometu, pak musí být požadavky na data v souladu s ČOS 102504. Data musí zahrnovat výpočet střední hodnoty a výběrové směrodatné odchylky počáteční rychlosti střely, dostřelu a pravděpodobné dálkové a šířkové úchylky.

D.2.2 Zkoušky rychlosti střelby

Maximální rychlost střelby je popisována jako největší rychlost, se kterou je pro vycvičenou a trénovanou obsluhu fyzicky možné nepřetržitě střílet ze zbraně. Limitována je náměrem hlavně a/nebo omezeními danými předem určenou MOT. Trvalá rychlost střelby je definována jako rychlost střelby s konkrétním druhem nábojů a konkrétní prachovou náplní, při které může být ze zkoušené zbraně vedena nepřetržitá střelba bez překročení určené MOT hlavně. Zkouška se obvykle provádí jako součást zkoušek bezpečnosti a schválení způsobilosti zbraně, ale může být nezbytné ji provést v případě, kdy je schvalována způsobilost nové munice s rozdílnou hmotností a/nebo systémem prachových náplní pro použití ve stávajícím minometu.

D.2.2.1 Příprava zkoušek

Postupuje se následovně:

- a) k místům podél hlavně, kde se mohou předpokládat maximální teploty, nebo jsou určeny konstruktérem zbraně, se připevní termočlánky. Přitom nesmí dojít ke zhoršení fyzikálních vlastností hlavně;
- b) nepovinným krokem je adaptace a instalace elektronického měřiče času pro měření doby potřebné pro sklouznutí střely hlavní až po naražení na dno pro minimální, střední a maximální hodnoty náměru pro střelbu;
- c) zbraň nebo zkoušený náboj se umístí na pevný povrch země nebo nejlépe betonovou plochu. Při umístění na povrchu země se vystřelí minimálně pět ran pro usazení zbraně.

D.2.2.2 Postup zkoušek

D.2.2.2.1 Zkouška maximální rychlosti střelby

Platí následující postup:

- a) patnáct minut před zahájením zkoušky (střelby) se ve všech určených místech podél hlavně zaznamená teplota okolí;

Příloha D
(normativní)

- b) po daný časový úsek nebo do okamžiku, kdy teplota hlavně dosáhne určené MOT, se co možná nejrychleji vede střelba ze zbraně při náměru (náměrech) a s prachovými náplněmi specifikovanými v popisu systému;
- c) zaznamenají se údaje dle čl. 2.2.2.1.1 níže;
- d) postup se opakuje minimálně dvakrát při každém náměru a/nebo náplni, přičemž každé opakování provádí jiná obsluha;
- e) pro zjištění prasklin, deformací apod. u hlavně, zadku hlavně a ložistiště se použijí vhodné nedestruktivní metody.

D.2.2.2.1.1 Požadované údaje

Požadují se následující údaje:

- a) doba sestupu náboje hlavní při každém stanoveném náměru (je-li hlaveň upravena pro měření elektronickým měřičem času);
- b) u každého člena obsluhy při každém stanoveném náměru:
 - doba mezi každou vystřelenou ránou,
 - počet ran vystřelených do dosažení určené MOT,
 - doba do dosažení určené MOT,
 - maximální rychlost střelby (počet vystřelených ran za minutu do doby dosažení určené MOT). Vyjádří se jako počet ran za minutu pro X minut,
 - videozáznam pohybů nabíječe a vlivu vzdušné rázové vlny, dýmu a záblesku na viditelnost, činnost přístroje pro řízení palby a obsluhy minometu.

D.2.2.2.2 Zkouška trvalé rychlosti střelby

Doporučuje se, aby tato zkouška byla provedena bezprostředně po zkoušce maximální rychlosti střelby. Pokud tomu tak není, musí být pro zahřátí hlavně vystřelen dostatečný počet ran, případně se pro rychlý ohřev bez omezení ochlazování instaluje spirálovitě kolem hlavně topný pás s mechanismem umožňujícím jeho rychlé odstranění. Platí následující:

- a) v průběhu zkoušky se zaznamená teplota ve všech stanovených místech;
- b) pokud je to potřebné, pomocí topného pásu se zahřeje hlaveň až na teplotu přibližně o 30 °C nižší, než je určená MOT. Bezprostředně po této fázi se topný pás obratem odstraní a rychle se vystřelí potřebný počet ran s nejvyšší používanou náplní pro zvýšení teploty hlavně na předem stanovenou hodnotu blízkou určené MOT;
- c) přizpůsobí se rychlost střelby (za použití jedné z úrovní náplní specifikovaných v popisu systému) tak, aby teplota hlavně nepřekročila určenou MOT a udržela se na konstantní výši blízké určené MOT;
- d) zaznamená se rychlost střelby, při které se teplota hlavně stabilizuje na úrovni pod určenou MOT;
- e) pro zjištění prasklin, deformací apod. u hlavně, zadku hlavně a ložistiště se použijí vhodné nedestruktivní metody.

D.2.2.2.2.1 Požadované údaje

Požadují se následující údaje:

- a) teplota hlavně minometu ve všech stanovených místech upravených pro měření;

Příloha D
(normativní)

- b) trvalá rychlost střelby pro všechny použitelné úrovně prachových náplní;
- c) protokol s výsledky nedestruktivních zkoušek.

D.2.3 Zkoušky dvojího nabití

Zkoušky dvojího nabití se provádí za účelem hodnocení scénáře nabití druhého náboje do minometu obsahujícího dříve nabitý, ale nevystřelený náboj, přičemž dříve nabitý náboj odpálí nabíjený náboj. Postup zkoušky nejnáročnějšího případu je popsán níže. Pro hodnocení reakce nábojů a hlavně minometu se zkoušky provádějí s úplnými standardními náboji. Umístění nábojů je stejné bez ohledu na jejich ráži. Popsány jsou rovněž alternativní postupy zkoušek, které mají být vzaty v úvahu pro důkladnější pochopení celého případu dvojího nabití.

D.2.3.1 Doporučená zkouška dvojího nabití

D.2.3.1.1 Příprava zkoušky

Postupuje se následovně:

- a) hlavně použité pro zkoušku nesmí mít žádné materiálové vady, ale mohou být blízko naplnění kritérií nepoužitelnosti z hlediska opotřebení. Jestliže jsou náboje stříleny z hlavní, které se podstatně liší z hlediska konstrukčního typu (např. jsou zhotoveny z odlišných materiálů), může být nezbytné zkoušku opakovat. U každé zkoušky musí být hlaveň pro snazší dohledání a identifikaci fragmentů opatřena barevným nátěrem;
- b) zbraň se v nezbytné míře upraví tak, že se zápalník odstraní nebo se pomocí volicího přepínače zajistí (učiní neschopným funkce);
- c) zkoušené náboje musí být úplným standardním typem. Pro iniciaci zažehovací nábojky se spodní náboj upraví aplikací pyrotechnického rozněcovadla nebo roznětky (pokud je to postačující);
- d) náboje určené k vystřelení mají být pro zaručení, že nemají žádné vady materiálu nebo výbušné náplně a zapalovač není odjištěný nebo vadný, zrentgenovány ve dvou rovinách vzájemně pootočených o 90°;
- e) u nábojů určených k vystřelení se provedou kontroly a měření rozměrů (např. průměru) a porovnají se s požadavky uvedenými na výkresech. Při vyhovujících výsledcích se pokračuje ve zkoušce;
- f) oba náboje budou opatřeny nejvyšší prachovou náplní. U některých minometných systémů (např. 60mm minometů v režimu střelby pomocí spouště) se má vzít v potaz přezkoušení s redukovanými/nížšími náplněmi;
- g) náměr zbraně se nastaví na 45° nebo jinou vhodnou hodnotu;
- h) pro sledování dráhy letu vystřelených/vymetených nábojů se použije radiolokátor;
- i) pokud není hlaveň zničena, má být před opětovným použitím zkontrolována z hlediska vad (boroskopem a průtahovým měřidlem, neporušenost materiálu nedestruktivními zkouškami).

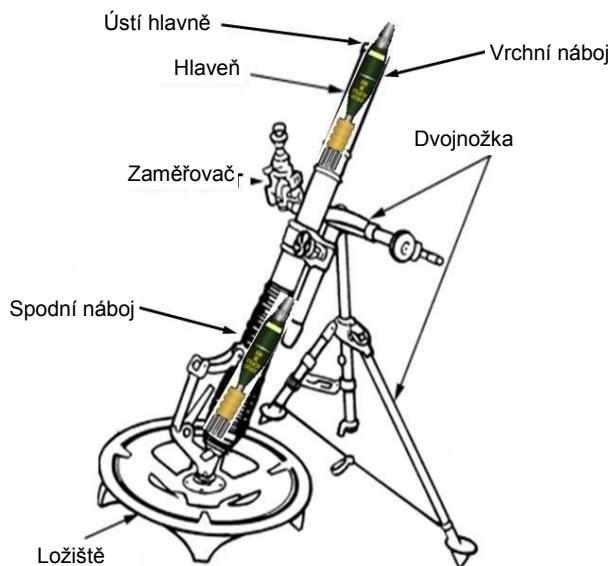
D.2.3.1.2 Postup zkoušky

Platí následující postup:

- a) horní náboj se zavěsí takovým způsobem, že závěsné zařízení nebrání zkoušeným nábojům volně opustit hlaveň. Horní náboj má být umístěn tak, že vně

Příloha D
(normativní)

ústí hlavně je pouze zapalovač. Kolík dopravní pojistky má být odstraněn. Uspořádání je znázorněno na obrázku D.1.



OBRÁZEK D.1 – Konfigurace zkoušky dvojího nabití

- b) jako alternativa k uspořádání popsanému v bodě a) a na obrázku D.1 se umístí střed (těsnicí kroužek/obroučka) druhého náboje ve středu hlavně nebo v úrovni ústí hlavně. Tyto konfigurace nejsou ve srovnání s doporučeným uspořádáním považovány za nejnáročnější případ. Budou simulovat alternativní situace, při kterých první náboj uvízne v hlavni ještě před dopadem na dno a nárazem na zápalník a následně náboj nabíjený jako druhý narazí na první náboj a uvolní jej. První náboj spadne na dno, načež dojde k jeho vystřelení a nárazu do druhého náboje;
- c) spodní náboj je vystřelen do horního náboje a následný děj se zaznamená;
- d) zaznamená se místo, kam náboje/fragmenty dopadnou, a zda dojde u jednoho nebo obou nábojů k jejich funkci za letu;
- e) dohledají se fragmenty zbraně, zaznamená se vzdálenost jejich dopadu od postavení zbraně a pořídí se snímky míst nálezů fragmentů.

D.2.3.1.3 Požadované údaje

Požadují se následující údaje:

- a) prostorové rozložení, velikost a počet všech dohledaných fragmentů z palebného postavení;
- b) fotografie všech nalezených fragmentů po každém výstřelu včetně všech kousků výbušniny;
- c) konfigurace a výrobní číslo zbraně;
- d) konfigurace munice: druh obou použitých nábojů, čísla výrobních sérií, stav zapalovače (zajištěný / částečně odjištěný / odjištěný), druh hnacího systému (zažehovací nábojka a prachové náplně);

Příloha D
(normativní)

- e) výsledky kontroly hlavně zbraně (před zkouškou a po ní) a historie munice;
- f) výsledky kontroly munice;
- g) fotografie sestavy zbraně;
- h) popis metody iniciace spodního náboje;
- i) videozáznam dějů při výstřelu;
- j) vysokorychlostní videozáznam každého výstřelu soustředěný na hlaveň (se zrcadlem v poloze 90° pro získání více pohledů);
- k) videozáznam palebného postavení až do vzdálenosti 15 m před ústím zbraně (zadní pohled);
- l) prostorové rozložení a počet fragmentů z nábojů a hlavně, hmotnost a fotografie každého dohledaného fragmentu;
- m) zmapování všech nábojů, které se dostaly na dráhu letu, a zda došlo k jejich funkci při dopadu.

D.2.3.2 Alternativní postupy zkoušek

Alternativní postupy zkoušek mají být posouzeny národní autoritou, zda jsou jako doplňkové potřebné pro získání dodatečných údajů pro kategorizaci nehodového děje výstřelu při dvojím nabití.

D.2.3.2.1 Alternativní zkouška dvojího nabití

Níže uvedené alternativní plány zkoušek jsou určeny k umožnění podrobnější simulace účinku tlaků vytvářených prachovými náplněmi (bez účinku trhavinové náplně a zapalovačů), účinku trhavinové náplně (bez účinku zapalovačů) a celkového účinku náboje s ostrou prachovou náplní, trhavinovou náplní a ostrými zapalovači. Zásadním faktorem budou náklady na tyto zkoušky. Schéma alternativní zkoušky je popsáno v tabulce D.8.

TABULKA D.8 – Schéma alternativní zkoušky dvojího nabití

Zkouška	Náboj č. 1			Náboj č. 2		
	Prachová náplň	Náplň střely	Zapalovač	Prachová náplň	Náplň střely	Zapalovač
Část 1	ostrá	inertní	inertní	ostrá	inertní	inertní
Část 2	ostrá	ostrá	inertní	ostrá	inertní	inertní

D.2.3.2.1.1 Část 1 – Vyhodnocení tlaků vytvářených prachovými náplněmi

Příprava zkoušky

Postupuje se následovně:

- a) náboje: mají se použít náboje s inertní náplní, které jsou sestaveny v souladu s technickými podmínkami. Náboje musí být opatřeny inertními zapalovači. Inertní náplně uvnitř střel a zapalovačů musí odpovídat hmotnosti, hustotě a mechanickým vlastnostem výbušnin, které nahrazují. K dispozici musí být všechny používané prachové náplně;
- b) hlaveň minometu: má se použít tlakoměrná hlaveň, která je schopna snést tlak 6krát větší, než je PMP standardní používané hlavně. Má u ní být možnost

Příloha D
(normativní)

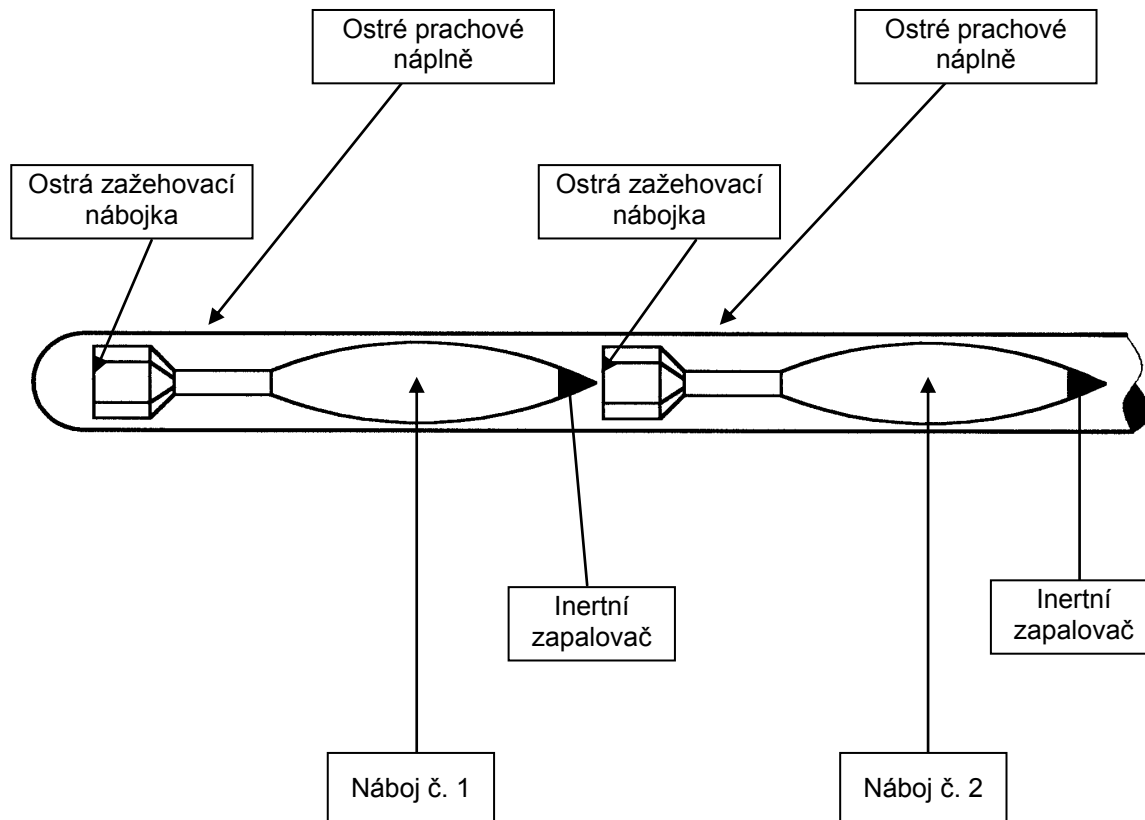
dálkového odpálení v horizontální poloze a má být upravena pro měření tlaku ve dvou nebo čtyřech bodech:

- u zadní části prvního náboje (povinné),
 - u zadní části druhého náboje (povinné),
 - těsně pod těsnicím kroužkem každého náboje (volitelné);
- c) svědečné desky: svědečné desky, představující osádku (obsahu) v okamžiku výstřelu, mají být umístěny na odpovídajících reprezentativních místech;
- d) teplota: střelby se provedou s náboji o teplotě okolí a vytemperovanými na UFT a LFT.

Postup zkoušky

Platí následující postup:

- a) zkouška se opakuje dvanáctkrát nebo až do sedmi použitelných výsledků získaných pro každou prachovou náplň a pro každou teplotu. Nejvyšší náplně musí být zkoušeny jako první následovány nižšími náplněmi v sestupném pořadí. Pokud není pro zkoušku k dispozici tlakoměrná hlaveň, náplně mohou být střeleny ve vzestupném pořadí;
- b) náboj č. 1 s připojenou vybranou prachovou náplní se umístí na dno zkušební hlavňe, která je pak skloněna do horizontální polohy. Náboj č. 2 se umístí tak, že se dotýká náboje č. 1. Uspořádání je znázorněno na obrázku D.2.



OBRÁZEK D.2 – Konfigurace alternativní zkoušky dvojího nabití

Příloha D
(normativní)

- c) náboj č. 1 se dálkově odpálí;
- d) oba náboje se dohledají a zkontrolují se z hlediska poškození nebo průniku plynů do těla střely přes spoje (styčné plochy);
- e) zkouška se opakuje v souladu s bodem a) tohoto postupu;
- f) zkouška se zastaví po použití prachové náplně, u které tlaky dosáhnou PMP minometu (nebo jsou těsně pod touto hodnotou);
- g) jestliže se vyskytnou jakékoliv anomálie, musí být přístrojové vybavení mezi každou sérií zkoušek a během zkoušek překontrolováno. Hlaveň musí být zkontrolována před každým výstřelem, aby se zaručilo, že je bez potenciálních překážek;
- h) zkouška se okamžitě zastaví, jestliže je zjištěn důkaz o porušení (prasknutí) těla střely nebo průniku plynů do těla střely. Zásahy svědečných desek pravděpodobně představují možnost zranění osádky (obsluhy) minometu.

Požadované údaje

Požadují se následující údaje:

- a) specifikace zbraně a nábojů;
- b) tlaky v závislosti na čase naměřené v každém měřicím bodě;
- c) výpočet středních tlaků a výběrových směrodatných odchylek;
- d) podrobnosti o poškození nábojů a důkazy průniku plynů do těla střely přes příslušné spoje (styčné plochy);
- e) důkazy závažných zásahů svědečné desky.

D.2.3.2.1.2 Část 2 – Vyhodnocení vlivu trhavinové náplně střel

Zkouška se může provést pouze tehdy, jestliže v části 1 nebyly zjištěny žádné závady týkající se konstrukce náboje.

Příprava zkoušky

Postupuje se následovně:

- a) náboje: pro každý výstřel je potřebný jeden náboj s inertní náplní, jak je popsáno v bodě a) přípravy zkoušky čl. D.2.3.2.1.1, a jeden náboj ostrý. Oba náboje jsou opatřeny inertními zapalovači. Platí také další podmínky uvedené v bodě a) přípravy zkoušky v čl. D.2.3.2.1.1;
- b) prachové náplně: použije se nejvyšší náplň dovolená zkouškou části 1, tzn. poskytující tlaky rovnající se nebo nacházející se těsně pod PMP minometu;
- c) hlaveň minometu: má se použít hlaveň popsaná v bodě b) přípravy zkoušky v čl. D.2.3.2.1.1;
- d) svědečné desky: mají být použity svědečné desky odpovídající bodu c) přípravy zkoušky v čl. D.2.3.2.1.1;
- e) teplota: střelby se provedou s náboji o teplotě okolí a vytemperovanými na UFT a LFT.

Postup zkoušky

Platí následující postup:

- a) zkouška se provede třikrát při každé teplotě;

Příloha D

(normativní)

- b) náboj č. 1 s připojenou nejvyšší prachovou náplní dovolenou zkouškou části 1 se umístí na dno zkušební hlavňe, která je pak skloněna do horizontální polohy. Náboj č. 2 se umístí tak, že se dotýká náboje č. 1;
- c) náboj č. 1 se dálkově odpálí;
- d) zkouška se okamžitě zastaví, jestliže jsou zjištěny důkazy o jakékoliv detonaci, výbuchu, vznícení nebo hoření ostré náplně střel, přetlacích, které jsou považovány za abnormálně vyšší než přetlaky zaznamenané v průběhu zkoušky části 1 nebo o zásazích svědečných desek pravděpodobně představujících možnost zranění osádky (obsluhy) minometu.

Požadované údaje

Požadují se následující údaje:

- a) tlaky naměřené v každém měřicím bodě;
- b) podrobnosti o poškození nábojů a důkazy průniku plynu do těla střely přes příslušné spoje (styčné plochy);
- c) důkazy závažného zásahu svědečných desek;
- d) důkazy jakékoliv detonace, výbuchu, vznícení nebo hoření ostré náplně střel.

D.2.3.2.1.3 Část 3 – Zkouška s ostrými náboji

Závěrečná zkouška může být uskutečněna na základě rozhodnutí národní autority k vyhodnocení potenciálních nebezpečí jako důsledku nejnáročnějších dějů, které nastanou při dvojnásobném nabití minometných nábojů.

Příprava zkoušky

Postupuje se následovně:

- a) náboje: pro každou střelbu se vyžadují dva ostré náboje, oba opatřené ostrými zapalovači i prachovými náplněmi;
- b) prachové náplně: střelby se provádějí s nejvyššími používanými náplněmi u obou nábojů;
- c) hlaveň minometu: má se použít standardní minomet s náměrem nastaveným na více než 60°;
- d) svědečné desky: mají být použity svědečné desky odpovídající bodu c) přípravy zkoušky v čl. D.2.3.2.1.1;
- e) teplota: střelby se provedou s náboji vytemperovanými na UFT a LFT;
- f) záznamová zařízení:
 - vysokorychlostní videokamera,
 - zábleskový rentgen v zákrytu s ústím hlavňe.

Postup zkoušky

Platí následující postup:

- a) nástřelky: zkouška se provede dvěma nástřelkami, jednou při každé teplotě;
- b) náboj č. 1 s připojenou prachovou náplní se umístí na dno zkušební hlavňe. Náboj č. 2 (rovněž s připojenou prachovou náplní) se vloží do hlavňe tak, že se dotýká náboje č. 1. Hlaveň se pak nastaví do náměru většího než 60°;
- c) náboj č. 1 se dálkově odpálí;

d) každý náboj vymetený z hlavně je dohledán a bezpečně zlikvidován.

Požadované údaje

Požadují se následující údaje:

- a) specifikace zbraně a nábojů;
- b) tlaky naměřené v každém měřicím bodě;
- c) funkce nábojů buď v hlavni, za letu, nebo při dopadu do terénu;
- d) místo dopadu střely ve smyslu dostřelu a směru (azimutu);
- e) důkazy závažného zásahu svědečných desek.

D.2.4 Zkoušky iniciace z přehřátí u prachové náplně, střely s náplní a zapalovače

Zkoušky se provádějí za účelem stanovení tendence prachových náplní, trhavinové náplně nebo zapalovačů s citlivými roznětnými řetězci k iniciaci z přehřátí v horké zbraní, zvláště po periodě nepřetržité střelby. Zkoušky iniciace z přehřátí mohou být spojeny např. se zkouškami trvalé rychlosti střelby, aby se využila výhoda existující teploty hlavně (pokud není znemožněno dosažení jednotlivých cílů zkoušek).

Zkouška zahřátí zbraně má být provedena během zkoušek pro schválení její způsobilosti. Ta stanovuje rychlost, při které se nábojová komora zahřeje při daném scénáři střelby (obvykle předem určený počet ran vystřelený s maximální rychlostí střelby), a rychlost, se kterou se teplo následně odvede. Během zkoušky zahřátí se měří a zaznamenává teplota stěn nábojové komory.

Při schvalování způsobilosti EM použitých v nábojích se zjistí teplota jejich vznícení. Ta pak má být porovnána s naměřenou teplotou stěny nábojové komory pro stanovení pravděpodobnosti, že dojde k samovolnému vznícení EM. Jestliže je teplota vznícení EM ve srovnání s teplotou stěny vysoká, pak je iniciace z přehřátí v horké zbraní nepravděpodobná. Pokud je pravděpodobné, že by u EM použitých v nábojích mohlo reálně dojít k jejich iniciaci v důsledku přehřátí, pak má být vzata v potaz následující metodika zkoušek.

D.2.4.1 Postup zkoušek

Zbraň má být upravena pro měření instalací snímačů tlaku pro zjištění údajů o tlaku v závislosti na čase v případě, že dojde k iniciaci z přehřátí. Zbraň má být rovněž na místech s předpokládanou vysokou teplotou opatřena termočládky. Další přístroje mají být použity pro stanovení počáteční rychlosti střely a instaluje se samostatný termočládek pro zaznamenání teploty okolí.

D.2.4.1.1 Iniciace prachové náplně z přehřátí

Platí následující postup:

- a) pro zkoušku se připraví náboje s inertní náplní. Střely musí být opatřeny inertním zapalovačem a mají být sestaveny s nejvyšší používanou prachovou náplní a odstraněnou zažehovací nábojkou (dle požadavků);
- b) teplota hlavně se zvýší tak, aby teplota stěny nábojové komory byla rovna teplotě zjištěné při zkoušce zahřátí hlavně. Jestliže zkoušce iniciace z přehřátí nepředchází zkouška rychlosti střelby, doporučuje se zahřívát hlaveň ohřívacím zařízením hlavně (např. ohřívací cívkou) až do dosažení teploty o 30 °C nižší, než

Příloha D
(normativní)

je určená MOT. Ihned po této fázi se rychle vystřelí tolik nábojů s nejvyšší používanou prachovou náplní, kolik je nezbytných k dosažení teploty hlavně rovnající se určené MOT;

- c) okamžitě po výše uvedeném kroku se do hlavně spustí jeden z připravených nábojů (s nejvyšší používanou náplní) a poskytne se mu čas k iniciaci z přehřátí. Zaznamená se teplota hlavně v okamžiku nabití náboje;
- d) jestliže dojde k iniciaci náboje z přehřátí, opakuje se krok c) až do doby, kdy se stanoví hodnota teploty, pod kterou už nedojde k iniciaci z přehřátí. Teplota se zaznamená.

Před pokusem odstranit nevystřelený náboj z hlavně se musí počkat alespoň 30 minut.

D.2.4.1.2 Inicie z přehřátí u střely s náplní a zapalovače

Postupuje se následovně:

- a) inertní střela (inertní náplň, inertní zapalovač, bez zážehového rozněcovadla a zažehovací nábojky, bez prachové náplně) se opatří dvěma termočlánky připevněnými k protilehlým stranám vnitřního povrchu stěn střely v blízkosti těsnicího kroužku. Dva další termočlánky se instalují uvnitř inertního zapalovače, jeden na vnitřní stěnu a druhý dovnitř pouzdra pro počínovou/zesilovací náplň;
- b) hlaveň se zahřívá ohřívacím zařízením, dokud není dosaženo teploty o 30 °C nižší, než je určená MOT. Okamžitě po této fázi se rychle vystřelí tolik nábojů s nejvyšší používanou prachovou náplní, kolik je nezbytných k dosažení teploty hlavně rovnající se určené MOT;
- c) do hlavně se vloží zkoušený náboj a po dobu 60 minut nebo do ochlazení hlavně na 95 °C se zaznamenávají teploty hlavně a střely/zapalovače;
- d) zaznamenané teploty se pro stanovení, zda by se zapalovač nebo střela iniciovaly v důsledku přehřátí, porovnají se známými teplotami, při kterých by došlo k detonaci výbušných náplní v zapalovači a střele.

D.2.4.1.3 Požadované údaje

Požadují se následující údaje:

- a) specifikace zbraní a nábojů;
- b) tlaky naměřené v každém měřicím bodě;
- c) doba a teplota iniciace z přehřátí.

D.3 Úvodní zkoušky a hodnocení konstrukce

V kapitole A.10 tohoto ČOS jsou uvedeny zásady a zdůvodnění úvodních zkoušek konstrukce, jejichž popis je uveden níže. Souhrnný program zkoušek je znázorněn na obrázku B.1.

D.3.1 Zkouška bezpečnosti prachové náplně – MOP

Účelem zkoušky bezpečnosti prachové náplně – MOP je zajištění důkazů o pravidelné a přijatelné funkci systému prachové náplně v požadovaném rozsahu teplot a řešení cílů uvedených v čl. A.7.2. Z důvodu možnosti změn vlastností prachu mezi jednotlivými výrobními sériemi vyžaduje zkouška použití prachu ze tří takových sérií. Požaduje se rovněž použití jedné hlavně, ačkoliv pro zjištění vlivu střelby z více

Příloha D
(normativní)

zbraní mohou být zkoušky rozděleny mezi dvě nebo více hlavní. Zpravidla to jsou hlavně, u kterých bylo ověřeno, že poskytují předpokládaný maximální tlak. U konvenčních nechromovaných hlavní to může být hlaveň s minimálně 80 % až 95 % zbývající doby životnosti.

Hlaveň je na čele závěru a několika místech podél své délky navrtána pro umístění tlakových snímačů. Tyto snímače zajišťují údaje o tlaku v závislosti na času a umožňují odvození křivky tlak versus vzdálenost pro každý vystřelený náboj.

Ověřit z hlediska jakýchkoliv nepravidelností se mají závislosti tlaku na času, údaje o době do dosažení maximálního tlaku a času, do kterého střela opustí hlaveň. 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 hlavní 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 okamžiku průběhu závislosti tlaku na čase je tlak v přední části nábojové komory vyšší než tlak v její zadní části. 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 nábojů. Střelby při zkoušce se budou provádět s náboji temperovanými na teplotu, která konzistentně poskytuje nejvyšší tlak. Pokud taková teplota neexistuje, potom může být nezbytné provést zkoušku bezpečnosti prachové náplně s náboji temperovanými na UFT, LFT a nominální teplotu okolí.

Zkouška MOP 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 jednu nebo více hlavní, tři nebo více sérií prachových náplní a čtyři samostatné nástřelky. Mohou být zavedeny i další podmínky, jako je teplota, ale bude to komplikovat výpočty a vyžadovat další náboje.

Alternativně může být, za předpokladu normálního rozdělení, odhadnut celkový střední tlak a rozptyl. Statistická konfidence však touto alternativní metodou nemůže být přesně stanovena 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.

Příloha D
(normativní)

Z hlediska rizika pro zbraňový a muniční systém je to stejné – pravděpodobnost překročení PMP nemá být u prachové náplně větší než 13×10^{-4} při extrémních provozních podmínkách 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), přičemž platí:

$$\begin{aligned} \text{MOP} &\leq \text{PMP}, \\ \text{EMOP} &\leq \text{SDP}. \end{aligned}$$

Dále jsou za platné považovány vztahy:

$$\begin{aligned} \text{MOP} &= \text{střední hodnota ESCP} + 3 \text{ sd}, \\ \text{EMOP} &= \text{střední hodnota ESCP} + 4,75 \text{ sd}. \end{aligned}$$

Zkouška bezpečnosti prachové náplně vyžaduje zaznamenat tlaky představující extrémní provozní podmínky. Prachové náplně mají být vytemperovány na teplotu vytvářející nejvyšší tlak.

D.3.1.1 Požadavky na předběžné informace a údaje ze zkoušek

Požaduje se:

- a) křivka PMP pro příslušný minomet (PMP minometu) stanovená vývojovým subjektem;
- b) mají být k dispozici výsledky vývojových střelb, které prokazují, že neexistují významné změny v tlacích ve zbrani nebo počátečních rychlostech v rámci:
 - hmotnostních tolerancí minometného náboje,
 - hmotnostních tolerancí náplní systému prachové náplně (zahrnuje zažehovací nábojku a jednotlivé prachové náplně).

D.3.1.2 Provedení zkoušky

Platí následující pravidla:

- a) náboje: za normálních okolností se použijí náboje s inertní náplní a mají mít (v rámci hmotnostních tolerancí) stejnou hmotnost jako nejtěžší v praxi používaný náboj určený ke střelbě se zkoušeným systémem prachové náplně;
- b) zapalovače: je-li k dispozici vhodný volný prostor pro střelbu, mohou se použít ostré zapalovače. Alternativně mohou být inertní nebo se použijí zátky představující zapalovač (preferováno);
- c) minomet: vnitřní rozměry tlakové hlavě musí být co možná nejbližší rozměrům hlavě používané v praxi (při zohlednění výrobních tolerancí). Hlaveň musí být podél své délky opatřena otvory pro instalaci tlakových snímačů. Počet a umístění otvorů závisí na konstrukčním řešení konkrétního minometu. Jeden otvor musí být v místě předpokládaného maximálního tlaku a nejméně jeden další otvor nad tímto místem a jeden pod ním;
- d) prachy: požadují se tři (nebo více) výrobní série prachu, pokud možno představující sériovou výrobu, ve formě prachových náplní. Tyto náplně musí být v předepsaných hmotnostních tolerancích. V ideálním případě má být nejméně jedna série prachu na horní hranici předepsaného tlaku;

Příloha D
(normativní)

- e) prachové náplně: pro všechny střelby musí být použita nejvyšší (maximální) prachová náplň;
- f) teploty: střelby se provedou při třech teplotách (UFT, 21 °C, LFT) s dobou temperování nábojů specifikovanou v čl. A.2.3;
- g) nástřelky: střelby se provedou nejméně čtyřmi samostatnými nástřelkami;
- h) hlavně: jestliže byly při vývojových zkouškách získány dostatečné důkazy pro konstatování, že změny od hlavně k hlavní jsou pro systém zanedbatelné, pak pro střelbu může být použita jen jedna hlaveň;
- i) dostřel a shodnost: zaznamenají se dopady střel, aby se ověřil dostřel a shodnost pro použitý náměr, přičemž se přihlíží k vlivu upevněné tlakoměrné hlavně na dostřel.

D.3.1.3 Postup střelb

Minometné náboje se střílí podle schématu uvedeného v tabulce D.9. Je třeba dbát následujících pravidel:

- a) před každou nástřelkou mají být vystřeleny dvě zahřívací rány s náboji stejného výrobního standardu jako zkoušené náboje;
- b) pokud nejsou dostupné zahřívací rány téhož výrobního standardu, pro zamezení rušivého ovlivnění (interference) se před každou nástřelkou kromě dvou zahřívacích ran vystřelí ještě jeden náboj stejného výrobního standardu jako zkoušené náboje;
- c) za určitých okolností mohou být prováděny střelecké zkoušky s méně než třemi sériemi prachu. V takovém případě budou minometné náboje přiřazeny k sériím B a/nebo C dle tabulky D.9 v závislosti na tom, zda jsou k dispozici tři, dvě nebo jedna série prachu. Použijí-li se více než tři série prachu, pak pro zajištění požadavku minimálně tří nábojů pro každou střelbu (skupinu ran) je třeba poskytnout další náboje navíc.

TABULKA D.9 – Schéma střelb (počet ran) pro zkoušky MOP

Teplota		LFT				21 °C				UFT			
Nástřelky		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Série prachu	A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	B	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	C	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Celkem		36				36				36			
		108											

D.3.1.4 Požadované údaje

Požadují se následující údaje:

- a) specifikace nábojů a zbraní použitých při střelbách;
- b) záznamy tlak–čas pro každý snímač;
- c) počáteční rychlosti střel;
- d) vzdálenosti a úchyly dopadu střel;

Příloha D
(normativní)

- e) meteorologické údaje;
- f) subjektivní zhodnocení zbytků, úlomků (včetně vnějších účinků) a jakéhokoliv hoření uvnitř hlavně v důsledku střeleb;
- g) hmotnosti vystřelených střel.

D.3.1.5 Redukce dat

Z časových záznamů tlaku získaných z každého umístění snímačů v hlavni a pro každou vystřelenou ránu je zaznamenán maximální tlak. Poté jsou tyto hodnoty použity pro statistické postupy, kterými se pro každou pozici snímače stanoví, zda hodnota tlaku za extrémních podmínek použití (tj. MOP) nebude s 95% konfidencí překročena u více než 13 nábojů z 10 000. Použijí se statistické metody popsané v čl. D.3.1.7. Křivka spojující jednotlivé hodnoty MOP pro každou pozici snímače může být takto vykreslena pro celou hlavěň. Označuje se jako křivka MOP.

D.3.1.6 Kritéria

Na výsledky střeleb jsou aplikována následující kritéria:

- a) poměr mezi tlaky naměřenými v každé pozici snímačů při LFT a odpovídajícími tlaky naměřenými při 21 °C a UFT musí mít přijatelnou hodnotu a musí být bez anomálií. Nejvyšší tlak v hlavni je u konvenčních prachových náplní zpravidla naměřen při UFT;
- b) intervaly mezi iniciací (zažehnutím) prachových náplní a vyvinutím maximálního tlaku musí být konzistentní a v rámci bezpečných mezí;
- c) hodnoty křivky MOP nesmí v žádném bodu hlavně minometu přesáhnout hodnoty křivky PMP;
- d) počáteční rychlosti a dopady střel musí prokazovat dobrou shodnost a vyhovovat požadavkům. Statistická kontrola všech relevantních vývojových ran musí prokázat, že výskyt krátkých dostřelů, přímo odpovídající nízkým počátečním rychlostem, je přijatelný;
- e) zbytky, úlomky a hoření uvnitř hlavně jako důsledek střeleb mají být na úrovni, při které je nepravděpodobná neúmyslná iniciace (zažehnutí) následující rány, vytvoření překážky pro ni nebo výskyt jakéhokoliv vnějšího nebezpečí při střelbě.

D.3.1.7 Statistické odvození MOP

Tato část přílohy D popisuje:

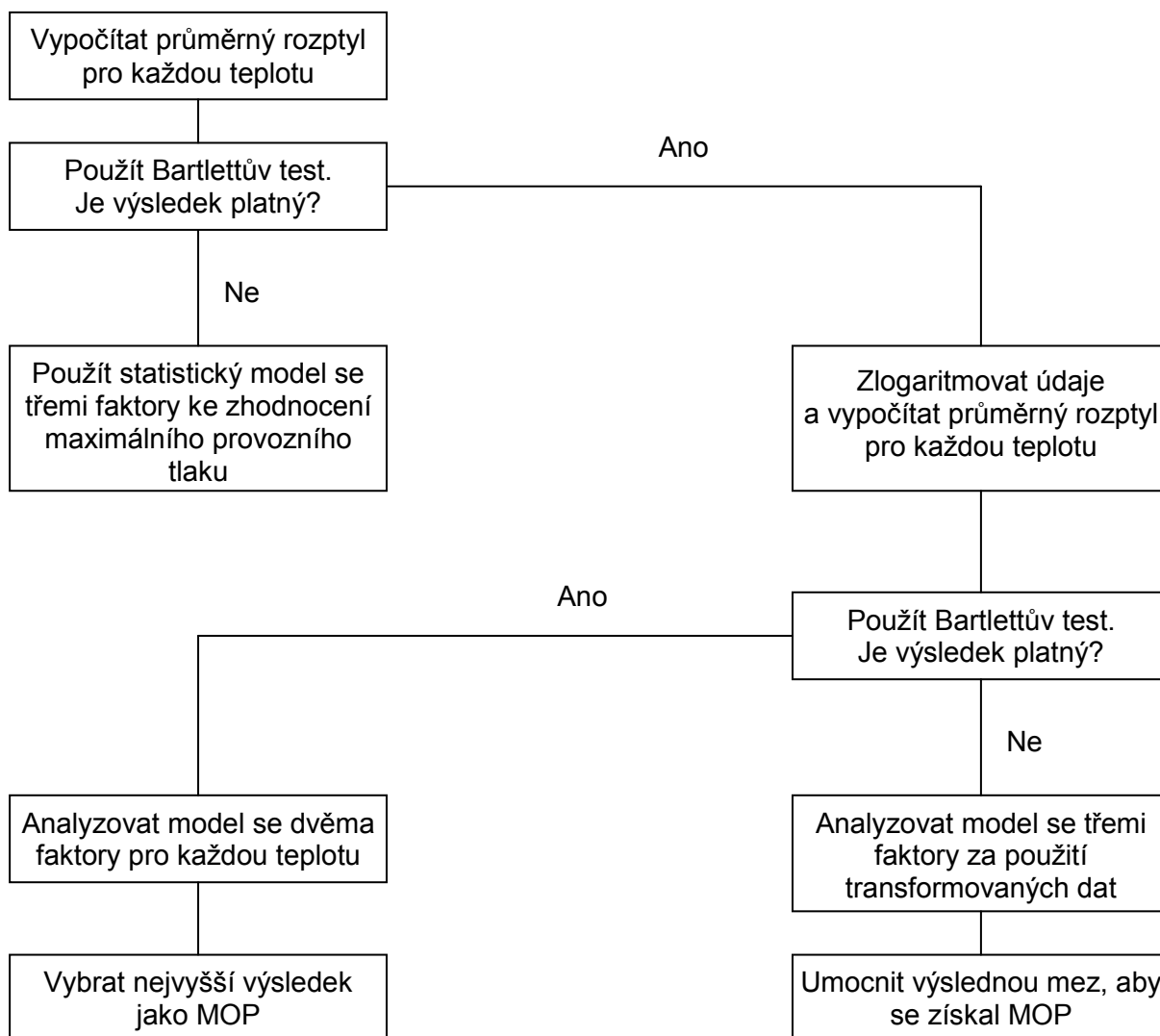
- a) počáteční analýzu ke stanovení homogenity rozptylů teplot. To je nezbytné, aby se zabránilo chybným tolerančním mezím MOP;
- b) obecný statistický model pro tlak v minometu jako podklad pro následnou analýzu;
- c) metodu stanovení počtu stupňů volnosti m tak, že odhad rozptylu tlaku při dané teplotě má přibližně rozdělení jako skalární násobek náhodné veličiny χ^2 s m stupni volnosti.

D.3.1.7.1 Počáteční analýza

Při každé úrovni teploty (UFT, 21 °C, LFT) se vystřelí celkem šest nábojů pro každou kombinaci série prachu (tři série) a nástřelky (dvě nástřelky). Pro každou teplotu se vypočítá rozptyl každé skupiny šesti ran a pak se rozptyly sdruží, čímž získáme průměrný rozptyl pro každou teplotní úroveň. Použijeme Bartlett-Neyman-Pearsonův

Příloha D
(normativní)

test homogenity tří rozptylů souboru s třiceti stupni volnosti v každém vzorku¹. Test se provádí na hladině významnosti 0,05. Jestliže se nezíská platný výsledek, analýza může pokračovat, jak je uvedeno ve statistickém modelu níže. Jestliže je získán platný výsledek, může se vyzkoušet \log_e transformace ke stabilizaci rozptylu. Jestliže je transformace na \log_e stále významná (poskytuje platný výsledek), pak bude muset být každá teplota analyzována odděleně. Tyto analýzy mají být dovršeny za použití postupu uvedeného dále poté, co byl zanedbán teplotní faktor. Výsledkem má být výpočet horní toleranční meze jako meze kritické. Blokové schéma, které ukazuje ve větších detailech jednotlivé kroky této počáteční analýzy, je na obrázku D.3.



OBRÁZEK D.3 – Blokové schéma počáteční analýzy

¹ JOHNSON, N. L. – LEONE, F. C. *Statistics and Experimental Design in Engineering and Physical Sciences, Vol. I, s. 221 až 223.* New York, Wiley, 1968 (2. opravený výtisk)

Příloha D
(normativní)

D.3.1.7.2 Statistický model

Obecný statistický model pro tlak v minometu při zkouškách bezpečnosti prachové náplně má tvar:

$$x_{ijkl} = A + d_i + b_j + (db)_{ij} + T_k + (dT)_{ik} + (bT)_{jk} + (dbT)_{ijk} + z_{l(ijk)} \quad (1),$$

$$s \quad i = 1, 2, \dots, h,$$

$$j = 1, 2, \dots, p,$$

$$k = 1, 2, \dots, q,$$

$$l = 1, 2, \dots, n;$$

kde A je konstanta,

d_i představuje (náhodný) vliv nástřelky i ,

b_j představuje (náhodný) vliv série ran j ,

T_k představuje (pevně stanovený) vliv teploty k .

Proměnné x_{ijkl} , $z_{l(ijk)}$ představují v uvedeném pořadí tlak v minometu a náhodnou chybu pro zkoušku l , při nástřelce i , sérii ran j a teplotě k . Všechny vzájemné interakce jsou považovány za náhodné vlivy; závorky jsou použity, aby ukázaly vzájemné ovlivňování v modelu, např. interakce mezi sérií ran j a teplotou k je označena $(bT)_{jk}$.

D.3.1.7.3 Předpokládané střední kvadratické hodnoty

Předpokládané střední kvadratické hodnoty mohou být vyjádřeny² dle tabulky D.10.

TABULKA D.10 – Předpokládané střední kvadratické hodnoty

Číslo faktoru	Faktor	Předpoklad střední hodnoty	Stupně volnosti
1	Nástřelky	$\sigma^2 + n\sigma_{ij}^2 + pn\sigma_{ik}^2 + qn\sigma_{ij}^2 + pqn\sigma_i^2$	$(h - 1)$
2	Série ran	$\sigma^2 + n\sigma_{ij}^2 + hn\sigma_{jk}^2 + qn\sigma_{ij}^2 + hqn\sigma_j^2$	$(p - 1)$
3	Nástřelky. Série ran	$\sigma^2 + n\sigma_{ij}^2 + qn\sigma_{ij}^2$	$(h - 1)(p - 1)$
4	Teplota	$\sigma^2 + n\sigma_{ij}^2 + hn\sigma_{jk}^2 + pn\sigma_{ik}^2 + hpn\sigma_k^2$	$(q - 1)$
5	Nástřelky. Teplota	$\sigma^2 + n\sigma_{ij}^2 + pn\sigma_{ik}^2$	$(h - 1)(q - 1)$
6	Série ran. Teplota	$\sigma^2 + n\sigma_{ij}^2 + hn\sigma_{jk}^2$	$(p - 1)(q - 1)$
7	Nástřelky. Série ran. Teplota	$\sigma^2 + n\sigma_{ij}^2$	$(h - 1)(p - 1)(q - 1)$
8	Nezjištěná (zbytková) chyba	σ^2	$hpq(n - 1)$

² JOHNSON, N. L. – LEONE, F. C. *Statistics and Experimental Design in Engineering and Physical Sciences, Vol. II, s. 143 až 147.* New York, Wiley, 1968 (2. opravený výtisk)

D.3.1.7.4 Odhady složek rozptylu

Logicky vyplývá, že odhady složek rozptylu jsou:

$$\hat{\sigma}_i^2 = \frac{MS_1 - MS_3 - MS_5 + MS_7}{pqn} \quad (2),$$

$$\hat{\sigma}_j^2 = \frac{MS_2 - MS_3 - MS_6 + MS_7}{hqn} \quad (3),$$

$$\hat{\sigma}_{ij}^2 = \frac{MS_3 - MS_7}{qn} \quad (4),$$

$$\hat{\sigma}_k^2 = \frac{MS_4 - MS_5 - MS_6 + MS_7}{hpn} \quad (5),$$

$$\hat{\sigma}_{ik}^2 = \frac{MS_5 - MS_7}{pn} \quad (6),$$

$$\hat{\sigma}_{jk}^2 = \frac{MS_6 - MS_7}{hn} \quad (7),$$

$$\hat{\sigma}_{ijk}^2 = \frac{MS_7 - MS_8}{n} \quad (8),$$

$$\hat{\sigma}^2 = MS_8 \quad (9),$$

kde MS_r je střední kvadratická hodnota pro r -tý faktor v tabulce D.10.

Odhadnuté jednotlivé složky rozptylu, které se ukáží zápornými, se nahradí nulou.

D.3.1.7.5 Odhad součtu složek rozptylu

Rozptyl x_{ijkl} pro k -tou úroveň teploty je odhadován jako:

$$\begin{aligned} V(x_{ijkl} | k) &= \hat{\sigma}_i^2 + \hat{\sigma}_j^2 + \hat{\sigma}_{ij}^2 + \hat{\sigma}_k^2 + \hat{\sigma}_{ik}^2 + \hat{\sigma}_{jk}^2 + \hat{\sigma}_{ijk}^2 + \hat{\sigma}^2 = \\ &= \frac{MS_1}{pqn} + \frac{MS_2}{hqn} + \frac{MS_3}{hpqn} (hp - h - p) + \frac{MS_5}{pqn} (q - 1) + \frac{MS_6}{hqn} (q - 1) + \\ &\quad + \frac{MS_7}{hpqn} (q - 1)(hp - h - p) + \frac{MS_8}{n} \end{aligned} \quad (10).$$

Příloha D
(normativní)

D.3.1.7.6 Efektivní stupně volnosti součtu složek rozptylu

Koeficient veličiny MS_t se označí jako a_t a stupně volnosti veličiny MS_t jako r_t ($t = 1, 2, 3, \dots, 8$). Poté stupeň volnosti m (nemusí to být nutně celé číslo) přibližné veličiny χ^2 odpovídající rozdělení $V(x_{ijkl}|k)$ je odhadován³ jako:

$$\hat{m} = \frac{\hat{V}^2(x_{ijkl}|k)}{\sum_{t=1}^8 \frac{(a_t MS_t)^2}{r_t}} \quad (11).$$

D.3.1.7.7 Horní toleranční mez tlaku v minometu

Za předpokladu, že je požadována konfidence $1 - \alpha$ a že ne více, než poměrná část β překročí horní toleranční mez tlaku, statistická teorie^{4,5} uvádí, že horní toleranční mez tlaku je:

$$\bar{x}_{..K} + 1,05\lambda s \quad (12),$$

kde $\bar{x}_{..K} = \max_k \bar{x}_k$ je nejvyšší ze zkušebních středních tlaků při různých teplotách,

$$\lambda = \sqrt{\frac{m}{\chi_{m,\alpha}^2}} r \quad (13),$$

kde $\chi_{m,\alpha}^2$ je spodní $(100\alpha)\%$ část χ_m^2 a r je výsledkem řešení:

$$\int_{\frac{1}{\sqrt{N}}-r}^{\frac{1}{\sqrt{N}}+r} \phi(t) dt = 1 - 2\beta \quad (14),$$

kde $\phi(t)$ je standardizovaná normální hustota, $N = hpn$ počet zaznamenaných údajů o tlaku při teplotní úrovni K a

$$s = \sqrt{\hat{V}}(x_{ijkl}|k) \quad (15).$$

Protože m je neznámá, ve vzorci pro λ se nahradí \hat{m} .

D.3.2 Ověření prachové náplně

D.3.2.1 Příprava

Zbraň se připraví pro měření tlaku v nábojové komoře jako funkce času s použitím tlakoměrů / tlakových snímačů.

³ SATTERTHWAIT, F. E. *An Approximate Distribution of Estimates of Variance Components*. Biometrics, 1946, Vol. 2, s. 110 - 114

⁴ KENDALL, M. G. – STUART, A. *The Advanced Theory of Statistics*, Vol. 2, s. 128 – 130. London, Griffin, 1967 (2. vydání)

⁵ OWEN, D. B. *Tables and Factors for One-Sided Tolerance Limits for Normal Distribution*, Appendix A. Sandia Corporation Monograph, 1958

D.3.2.2 Postup zkoušky

D.3.2.2.1 Střelba při teplotě okolí

S použitím nejvyšší (maximální) v praxi používané prachové náplně s předem ověřenou hmotností se vystřelí deset nábojů vytemperovaných na 21 °C. Po této střelbě se vypočítá střední hodnota a výběrová směrodatná odchylka počáteční rychlosti střely a výsledky se porovnají s požadovanými hodnotami. Ve spolupráci s vývojovým subjektem se přezkoumají záznamy tlak–čas. Jsou-li splněny požadavky na počáteční rychlost a záznamy tlak–čas, pokračuje se ve zkouškách dle čl. D.3.2.2.2. Jestliže závislost tlak–čas nesplňuje očekávání, ve zkouškách lze pokračovat až po konzultaci s vývojovým subjektem.

D.3.2.2.2 Střelba při UFT a LFT

S ověřenou prachovou náplní se vystřelí deset ran při UFT a deset ran při LFT.

D.3.2.2.3 Požadované údaje

Požadují se následující údaje:

- a) datum a čas střelby;
- b) identifikace součástí zkoušených nábojů;
- c) hmotnost střely;
- d) hmotnost prachové náplně;
- e) teplota náboje;
- f) identifikace a náměr zbraně;
- g) počáteční rychlost;
- h) tlak v nábojové komoře zbraně při použití vkládacích tlakoměrů a/nebo piezoelektrických snímačů;
- i) grafický záznam tlak–čas (v uplatnitelném rozsahu);
- j) filmový záznam dějů u ústí zbraně (12 m);
- k) funkce zapalovače (v případě potřeby i výšku výbuchu na dráze letu);
- l) dostřel a stranová odchylka.

D.3.2.2.4 Posouzení údajů

Provede se následující:

- a) pro každou zkušební teplotu se vypočítá střední hodnota a výběrová směrodatná odchylka maximálního tlaku v nábojové komoře a počáteční rychlosti střely;
- b) grafické znázornění tlaku v závislosti na teplotě. Výsledek se porovná s údaji stanovenými výrobcem a dřívějšími vývojovými zkouškami.

D.3.3 Stanovení prachové náplně pro zkoušky bezpečnosti střely

D.3.3.1 Příprava

Zbraň se připraví pro měření tlaku v nábojové komoře jako funkce času s použitím tlakoměrů / tlakových snímačů.

Příloha D
(normativní)

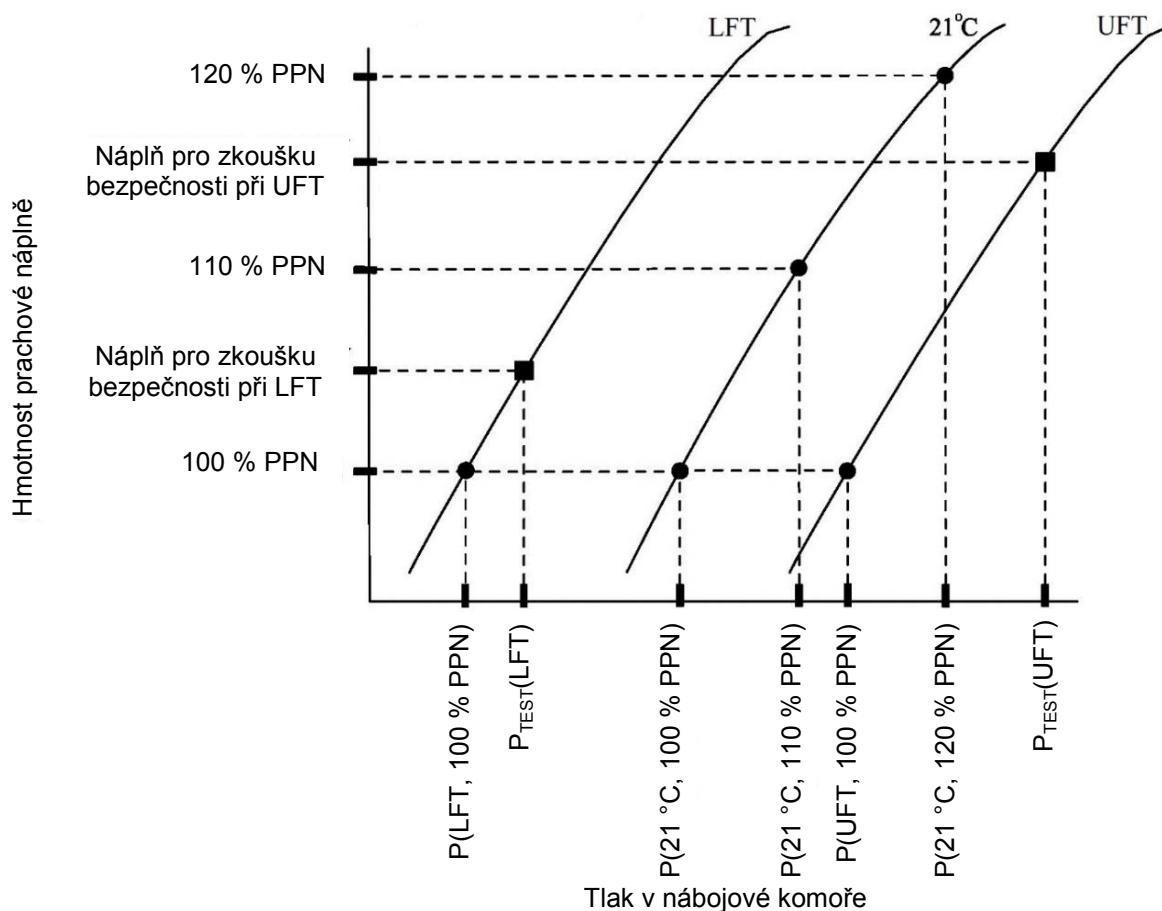
D.3.3.2 Postup zkoušky

Postupuje se následovně:

- a) s náboji vytemperovanými na 21 °C se vystřelí deset ran za použití 110 % ověřené hmotnosti v praxi používané prachové náplně a deset ran se 120 % ověřené hmotnosti v praxi používané prachové náplně. Jestliže zkušenosti z předcházejících zkoušek indikují použití vhodnějšího procentní množství, může být hmotnost korigována v intervalu od 110 % do 120 %. Pro sestrojení predikční křivky pro tlak v nábojové komoře jako funkce hmotnosti prachu při 21 °C metodou nejmenších čtverců druhého řádu se použije průměrná hodnota maximálních tlaků v nábojové komoře získaných při střeleckých zkouškách se 110% a 120% hmotností prachové náplně a průměrná hodnota maximálních tlaků v nábojové komoře naměřených při zkoušce ověření prachové náplně deseti ranami při 21 °C (viz čl. D.3.2);
- b) vztah mezi tlakem v nábojové komoře a hmotností náplně při LFT a UFT se stanoví sestrojením paralelních křivek za použití údajů o tlaku získaných při zkoušce ověření prachové náplně při LFT a UFT jako referenčních bodů (viz obrázek D.4). Výchozí údaje pro střelby při dolní a horní extrémní teplotě se 100% ověřenou hmotností v praxi používané prachové náplně se získají ze střelb ověření prachové náplně. Vztahy mezi tlakem v nábojové komoře při dolní a horní extrémní teplotě a hmotností náplně jsou nezbytnou podmínkou pro předběžné stanovení upravené hmotnosti prachové náplně potřebné pro dosažení maximálního bezpečného zkušební tlaku pro každou extrémní teplotu (UFT a LFT);
- c) maximální bezpečné zkušební tlaky při teplotních extrémech se stanoví v souladu s čl. C.1.7. Hmotnosti náplně pro zkoušky bezpečnosti při LFT a UFT se určí za použití maximálních bezpečných zkušebních tlaků při LFT a UFT a křivek pro LFT a UFT znázorněných na obrázku D.4;
- d) jakmile jsou stanoveny hmotnosti náplně pro bezpečné zkušební tlaky při LFT a UFT, provede se omezená střelecká zkouška pro potvrzení balistických parametrů. Vystřelí se deset nábojů vytemperovaných na UFT s hmotností prachové náplně stanovenou výše uvedeným postupem. Průměrný maximální tlak v nábojové komoře se nemá lišit o více než ± 2 % od požadovaného maximálního tlaku. Pokud je tlak vně této tolerance, upraví se hmotnost prachu a proces se opakuje. Postup se zopakuje při LFT za účelem potvrzení hmotnosti prachové náplně pro dosažení bezpečného tlaku při nízké teplotě;
- e) tyto upravené prachové náplně se použijí pro všechny následující střelecké části zkoušek bezpečnosti při vysoké a nízké teplotě.

D.3.3.3 Požadované údaje

Shromáždí se údaje jako v čl. D.3.2.2.3.



PPN v praxi používaná náplň
 P_{TEST} maximální bezpečný zkušební tlak

OBRÁZEK D.4 – Odhad upravené hmotnosti prachové náplně pro extrémní teploty při střeleckých zkouškách bezpečnosti

D.3.3.4 Redukce dat

Provede se následující:

- stanoví se střední hodnota a výběrová směrodatná odchylka tlaku v nábojové komoře všech skupin nábojů;
- pořídí se soubor tří křivek na základě obrázku D.4, ale opatřený kvantitativní stupnicí (měřítkem) tlaků a hmotností prachové náplně;
- identifikují se hmotnosti prachové náplně pro zkoušky bezpečnosti při UFT a LFT.

D.3.4 Pevnost konstrukce střely

D.3.4.1 Předběžné zkoušky

Je nezbytné, aby byl vývojovým subjektem stanoven maximální dovolený tlak střely (PPMP) nebo aby byla vypočítána křivka MOP dle čl. D.3.1., pokud PPMP není k dispozici. Je žádoucí, aby tato zkouška byla prováděna při tlacích založených na PMP, ale minimálním požadavkem je použití tlaků vycházejících z vypočítaných

Příloha D
(normativní)

hodnot MOP, což je úroveň, na kterou se odkazuje dále v textu. Před zkouškou pevnosti konstrukce střely musí být proto k dispozici následující informace:

- a) maximální hodnota PMP nebo MOP;
- b) vypočítaná hodnota MOP při LFT (tj. MOP odvozený pouze ze střelb při LFT).

D.3.4.2 Schéma zkoušky

Vzorek třiceti nábojů, představujících standardní výrobní typ (bez výbušnin), se rozdělí do dvou stejných dílčích vzorků. Jeden dílčí vzorek se předem vytemperuje na UFT a následně se vystřelí s upravenou prachovou náplní, jež vytvoří tlak ekvivalentní maximální hodnotě MOP plus 5 %, který ale nepřekročí DP náboje. Druhý dílčí vzorek se předem vytemperuje na LFT a následně se vystřelí s upravenou prachovou náplní, jež vytvoří tlak ekvivalentní hodnotě MOP při LFT plus 5 %. Zaznamenat se musí hmotnosti vystřelených nábojů, tlaky v nábojové komoře a počáteční rychlosti střel. Hodnocení jsou založena na vizuální kontrole a měření nábojů před střelbou a po ní, vysokorychlostních fotografických záznamech střel opouštějících ústí minometu a na rentgenografické (nebo jiné) detekci trhlin u vystřelených a dohledaných nábojů.

D.3.4.3 Postup zkoušky

Postupuje se následovně:

- a) vybere se třicet nábojů, které představují standardní výrobní typ;
- b) za normálních okolností se použijí inertní náplně střel (včetně počínových náloží) a inertní zapalovače (nebo vhodné zátky);
- c) při zkoušce pevnosti konstrukce se nepřezkušují zapalovače. Inertní zapalovače (nebo zátky) však musí hmotnostně odpovídat nejtěžšímu zapalovači používanému v praxi u zkoušeného náboje;
- d) ve třech místech těla střely se provede měření vnějšího průměru těla, přičemž v každém místě se měří ve dvou rovinách svírajících úhel 90°. Změří se rovněž délka těla střely a průměr nosiče stabilizačních ploch v jeho středu. Místa měření se označí, aby se mohla uskutečnit stejná měření i po střelbě;
- e) provede se vizuální kontrola každého náboje z hlediska jeho poškození a nesouososti stabilizačních ploch. Náboje, které jsou poškozeny v takové míře, že to má vliv na hodnocení deformací po střelbě, se vyřadí ze zkoušek;
- f) minimální doby temperování jsou specifikovány v čl. A.2.3;
- g) hlaveň použitá při zkoušce musí mít minimálně 75 % zbývající doby životnosti.

D.3.4.4 Střelby dílčích vzorků

D.3.4.4.1 První dílčí vzorek

Platí následující pravidla:

- a) první dílčí vzorek (viz čl. D.3.4.2) se vytemperuje na UFT;
- b) u nábojů se použije prachová náplň, která poskytne tlak ekvivalentní hodnotě MOP (viz čl. D.3.1) plus 5 %, který ale nepřekročí DP náboje;
- c) vystřelí se zahřívací rány s náboji navíc k dílčímu vzorku;
- d) dílčí vzorek se vystřelí při UFT a střely se dohledají.

D.3.4.4.2 Druhý dílčí vzorek

Platí následující pravidla:

- a) druhý dílčí vzorek (viz čl. D.3.4.2) se vytemperuje na LFT;
- b) u nábojů se použije prachová náplň, která poskytne tlak ekvivalentní teoretické hodnotě MOP při LFT plus 5 %. Tento MOP se odvodí přidáním hodnoty tří výběrových směrodatných odchylek ke střední hodnotě maximálního tlaku při LFT (viz čl. D.3.1);
- c) dílčí vzorek se vystřelí při LFT a střely se dohledají.

D.3.4.5 Záznamy a pozorování

Požaduje se následující:

- a) maximální tlak u každého vystřeleného náboje;
- b) počáteční rychlost střely u každého vystřeleného náboje;
- c) vysokorychlostní fotografický záznam každé střely při opuštění ústí zbraně;
- d) měření a kontrola každé střely dohledané po střelbě (podrobněji v čl. D.3.4.6 a D.3.4.7).

D.3.4.6 Měření po střelbě

Po střelbě a dohledání střel se zopakují měření provedená před střelbou, viz čl. D.3.4.3, bod d).

D.3.4.7 Kontrola po střelbě

Vizuálně a rentgenograficky (pokud je to možné) se zkontrolují těla střel a stabilizátory z hlediska trhlin nebo jiných důkazů defektů. Pořídí se fotografické záznamy poškození. Poškození zjevně způsobená dopadem do terénu mají být zaznamenána samostatně.

D.3.4.8 Kritéria

Maximální tlaky a počáteční rychlosti zaznamenané při střelbě musí prokázat, že pro hmotnost střílených nábojů byly splněny požadované podmínky zkoušky. Náboje budou považovány za vyhovující požadavkům na pevnost konstrukce v rámci stanovených mezí UFT a LFT, jestliže jsou splněna následující kritéria:

- a) nesmí být zjištěn žádný důkaz rozrušení (rozpadu) náboje, trhlin v kovových strukturách nebo jakýchkoliv dalších defektů, které lze přisoudit vlivu výstřelu;
- b) odpovídající měření před střelbou a po ní se nesmí lišit více, než může být přisouzeno chybě přístroje, nebo musí být v mezích předepsaných technickou specifikací (podrobnosti v čl. A.10.5).

D.3.5 Bezpečnost střely v hlavni

D.3.5.1 Příprava zkoušky

U střel, které se mají vystřelit, se provede měření rozměrů (průměr, tvrdost, hmotnost). Výsledky se porovnají s požadavky výkresů; pokud jsou vyhovující, pokračuje se ve zkoušce. Hlaveň použitá pro zkoušku musí mít minimálně 75 % zbývající doby životnosti. Vývrt hlavně se zkontroluje boroskopem a zaznamená se jeho stav.

Příloha D
(normativní)

Počet potřebných zkoušených vzorků je silně závislý na typu zkoušky a očekávaném přínosu výsledků zkoušky. Počet vystřelených nábojů závisí na požadovaných úrovních bezporuchovosti a konfidence. Pokud neexistují jiné závazné pokyny, použije se vzorek 120 nábojů.

D.3.5.2 Postup zkoušky

Všechny zkoušené vzorky se vystaví následující posloupnosti:

- a) zkouška skladování při vysoké teplotě:
 - konfigurace nábojů: primární balení,
 - úroveň zkoušky: 7denní teplotní cyklus v prostředí klimatické kategorie A1 dle ČOS 999933;
- b) zkouška skladování při nízké teplotě:
 - konfigurace nábojů: primární balení,
 - úroveň zkoušky: 7denní teplotní cyklus v prostředí klimatické kategorie C3 dle ČOS 999933;
- c) kontrola úrovně 1;
- d) zkouška volně loženého nákladu:
 - konfigurace nábojů: primární balení,
 - úroveň zkoušky: standardní hodnoty uvedené v ČOS 999902, Metoda 406, příloha 12A – otáčivý synchronní pohyb 300 otáček za minutu po dobu 20 minut;
- e) kontrola úrovně 2;
- f) pádová zkouška v obalu:
 - konfigurace nábojů: primární balení,
 - úroveň zkoušky: jeden pád podle ČOS 999902, Metoda 403, Postup I, u každého náboje z výšky 1,5 m na ocelový povrch s betonovým podkladem,
 - orientace pádu: 50 % zkoušeného počtu nábojů musí být shozeno s hlavní osou v horizontální poloze, a 50 % špicí dolů / dnovou částí nahoru,
 - zkušební teplota: teplota okolí;
- g) kontrola úrovně 2;
- h) pádová zkouška bez obalu (použije-li se zapalovač se schválenou způsobilostí, zkouška se vynechá);
- i) zkušební střelba:
 - 50 % zkoušeného počtu nábojů se vytemperuje na UFT a vystřelí se při MOP pro vysoké teploty odvozeném ze zkoušek MOP,
 - 50 % zkoušeného počtu nábojů se vytemperuje na LFT a vystřelí se při MOP pro nízké teploty odvozeném ze zkoušek MOP.

D.3.5.3 Požadované údaje

Požadují se následující údaje:

- a) datum a čas střelby;
- b) identifikace součástí;
- c) hmotnost střely;

Příloha D
(normativní)

- d) hmotnost prachové náplně;
- e) teplota náboje;
- f) identifikace a náměr zbraně;
- g) počáteční rychlost střely;
- h) tlak v nábojové komoře zbraně při použití vkládacích tlakoměrů a/nebo elektrických snímačů;
- i) grafický záznam tlak–čas (v uplatnitelném rozsahu);
- j) filmový záznam dějů u ústí zbraně (12 m);
- k) funkce zapalovače (v případě potřeby i výšku výbuchu na dráze letu);
- l) dostřel a stranová odchylka.

Příloha E
(normativní)

Zkouška a kritická analýza po demontáži/rozebrání (BTCA)

E.1 Obecná kontrola

Před demontáží/rozebráním (dále jen „demontáž“) pro BTCA se provede důkladné posouzení výsledků kontrol úrovně 1 (základní vizuální) a úrovně 2 (rentgenografie) a výsledků zkoušek bez funkce náboje (technických) získaných v průběhu SET. Každá anomálie má být pečlivě posouzena vzhledem k bezpečnosti demontáže nábojů a procesu BTCA.

E.2 Požadavky na demontáž a analýzu

E.2.1 Použitelnost

Níže uvedené zkoušky jsou široce aplikovatelné na hlavní součásti minometných nábojů včetně těla střely a součásti hnacího systému (zažehovací nábojku a prachové náplně).

E.2.2 Požadavky

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

E.2.3 Výchozí (referenční) údaje

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

E.2.4 Konzistence zkoušek

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

E.2.5 Kontaminace a poškození vzorků

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).

E.2.6 Odběr vzorků a funkční zkoušky

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

E.2.7 Požadavky na zkoušku BTCA

Níže uvedená hlediska slouží pro indikaci typů požadovaných zkoušek.

E.2.7.1 Kontrola a demontáž

Před demontáží se provedou kontroly fyzikální integrity a rozměrů nábojů, podsystémů, energetických 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 a dutin), ultrazvuku a/nebo fluoroskopie, a to jak před demontáží, tak po ní. Některé metody mohou být vhodnější pro konstrukční materiály, které rovněž musí být posouzeny. Rozměrové kontroly mají vyhodnotit fyzikální rozměry a hmotnost úplných nábojů, podsystémů a energetických materiálů pro prokázání shody se specifikacemi/výkresy.

Se zvýšenou opatrností je nutné postupovat při uvolňování závitových spojů, kde v důsledku vystavení vlivům prostředí mohou být přítomny krystaly výbušnin, což vede k možnosti jejich iniciace zmáčknutím a/nebo třením. Navíc v obalech dýmových nábojů 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.

Během demontáže se musí zvláštní pozornost věnovat příznakům prasklin, krystalů nebo prachu na povrchu, vycpování (např. nitroglycerinu u bezdýmných prachů), koroze, změny zabarvení, opotřebení, chybějících nebo uvolněných součástí a jiných poškození.

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

E.2.7.2 Chemické zkoušky

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

Příloha E
(normativní)

V souladu s ČOS 137601 musí být u všech energetických materiálů stanovena jejich chemická stabilita, i když použité zkoušky budou závislé na konkrétním materiálu. Pro výbušniny hlavní náplně je zvláště vhodná vakuová stabilitní zkouška. 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).

E.2.7.3 Zkoušky snášlivosti

V průběhu schvalování způsobilosti a/nebo konstrukce munice má být posouzena chemická snášlivost (viz ČOS 137601) všech součástí s energetickými materiály, se kterými budou v kontaktu (jak ve fyzickém, tak prostřednictvím plynů/par). Tyto údaje o snášlivosti 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 snášlivosti pro předpokládaný kontakt.

Při BTCA se jakékoliv nesnášlivosti materiálů a/nebo migrace částic výbušnin pravděpodobně projeví během kontroly. Všechny takové pozorované anomálie musí být zaznamenány a dále vyhodnoceny z hlediska, zda munice zůstává bezpečnou, jak je definováno v ČOS 130028. Příkladem je migrace částic z jednoho energetického materiálu do jiného (např. migrace modifikátoru rychlosti hoření z jednoho prachu do druhého).

E.2.7.4 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.

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

E.2.7.5 Mechanické vlastnosti

Mechanické vlastnosti (jako pevnost v tahu / v tlaku / ve stříhu a tvrdost) výbušných materiálů musí být vyhodnoceny v celém rozsahu provozních teplot nábojů. U bezpečnostně kritických součástí nábojů, jako jsou stabilizátory nebo těla střel, bude pro ověření bezpečnostní rezervy rovněž nezbytné provést zkoušky konstrukčních materiálů při teplotních extrémech. Typické metody zahrnují namáhání v jednoosém tahu a dynamickou mechanickou analýzu podle ČOS 137601. U některých konstrukčních materiálů může být také potřebné posoudit růst únavových trhlin. Typy zkoušek budou ve své podstatě určeny druhem zkoušeného materiálu.

E.2.7.6 Vlastnosti z hlediska nebezpečnosti

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

Za normálních okolností budou zkoušky ve zmenšeném měřítku postačovat, ale pokud je identifikován problém, mohou být požadovány i zkoušky ve skutečném 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 nábojů vlivu prostředí) za účelem posouzení vlastností z hlediska IM vyžadovány zkoušky ve skutečném měřítku (s úplnými náboji).

E.2.7.7 Elektrické součásti

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

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

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

E.2.7.8 Součásti mechanického zapalovače

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

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

Zapalovač (buď odjištěný, nebo zajištěný) má být demontován pro zjištění svého vnitřního fyzického stavu a ověření bezpečného stavu.

E.2.7.9 Další zkoušky

E.2.7.9.1 Citlivost zážehových rozněcovadel

Pro bezporuchové fungování musí být zážehová rozněcovadla použitá u náboje dostatečně citlivá; zároveň musí být přiměřeně necitlivá, aby umožnila bezpečnou manipulaci a nabíjení. Většina nábojů používá nárazová (perkusní) zážehová rozněcovadla, některé však i elektrická. Předmětná zkouška stanovuje a/nebo potvrzuje citlivost zážehového rozněcovadla na daný podnět.

Příloha E
(normativní)

Nárazová rozněcovadla

Neexistuje žádný jednotný zkušební postup pro všechna nárazová rozněcovadla, ačkoliv potřebné zkušební metody a zařízení společně s mezemi go/no go (funguje/nefunguje) jsou obvykle uvedeny ve specifikacích nábojů a/nebo rozněcovadel. Ve zprávě o zkouškách má být zaznamenán použitý postup a zařízení společně s výsledky a pozorováními.

Elektrická rozněcovadla

Každý typ elektrického rozněcovadla je určen k fungování za určitých podmínek napětí a proudu. Neexistuje žádný jednotný zkušební postup pro všechna elektrická rozněcovadla, ačkoliv potřebné zkušební metody a zařízení společně s mezemi go/no go (funguje/nefunguje) jsou obvykle uvedeny ve specifikacích nábojů a/nebo rozněcovadel. Ve zprávě o zkouškách má být zaznamenán použitý postup a zařízení společně s výsledky a pozorováními. Má být rovněž změřen a zaznamenán elektrický odpor za použití testeru obvodů/palníků s malým proudem.

Požadavky na zařízení a přístrojové vybavení

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

TABULKA F.1 – Požadavky na zařízení

Určení	Požadavky
Kontrola a nedestruktivní zkoušky	Zařízení pro kontrolu materiálu jako ultrazvuk a rentgenograf pro stanovení stavu nábojů a jejich součástí před zkouškami vlivu prostředí a po nich. Zařízení má mít schopnost provádět rentgenografickou kontrolu nábojů při nízkých extrémních teplotách nebo do 15 minut od vyjmutí nábojů z temperační komory.
Klimatické zkoušky	Schopnost temperovat ostré náboje na extrémní teploty od -55 °C do 75 °C při relativní vlhkosti vzduchu od 5 % do 95 %. Komora pro vysoké teploty vybavená solárními lampami s intenzitou ozáření nejméně $1\,120\text{ W/m}^2$. Komora se schopností zkoušení ostrých nábojů při tlacích alespoň $56,8\text{ kPa}$ (ekvivalentní nadmořské výšce $4\,570\text{ m}$). Zařízení schopné provést u ostré munice zkoušky pískem a prachem, solnou mlhou, deštěm a ponořením.
Rychlá dekomprese	Komora se schopností změny tlaku z 60 kPa na $18,8\text{ kPa}$ během 15 sekund. Musí být použitelná pro ostré náboje v obalu.
Dynamické zkoušky	Zařízení schopné v plném rozsahu simulovat dynamická prostředí (např. rázy a vibrace při přepravě, taktické rázy a vibrace, pádové zkoušky, volně ložený náklad) předpokládaná v průběhu doby životnosti munice. Zařízení má umožnit rázové a vibrační zkoušky při extrémních teplotách a pádové zkoušky do 15 minut od vyjmutí nábojů z temperační komory.
Střelnice	Vybere se tak, aby vyhovovala požadavkům na zkoušky nábojů a zajistila přiměřenou ochranu zainteresovaných osob a zařízení. Zařízení má umožnit provádění střeleckých zkoušek při extrémních teplotách nebo do 30 minut od vyjmutí nábojů z temperační komory.
Prostor pro zkoušky střely s náplní	Zkušební prostor musí mít odpovídající parametry z hlediska trojrozměrného ohroženého prostoru.
Demontáž nábojů	Zařízení vhodné pro demontáž ostrých nábojů za účelem podrobné kontroly a zkoušek na úrovni součástí.
Odběr energetických materiálů	Zařízení vhodné pro odběr vzorků energetických materiálů pro chemickou analýzu.
Chemická laboratoř	Zařízení vhodné pro provádění chemických analýz podle ČOS 137601 a AOP-7 a zkoušek uvedených v čl. E.2.7.2 až E.2.7.4 (BTCA).
Vliv elektromagnetického záření	Zařízení vhodné pro vytváření předepsaných intenzit pole s odpovídající kapacitou pro zkoušky nábojů a zbraně v požadovaných konfiguracích.
Vliv elektrostatického výboje	Zařízení vhodné pro vytváření požadovaných prostředí s ESD a dostatečně velké pro zkoušky nábojů a zbraně v požadovaných konfiguracích.
Účinky blesků	Zařízení vhodné pro provádění požadovaných zkoušek úderů blesků u ostrých nábojů.

Příloha F
(normativní)

Určení	Požadavky
Sběr a zpracování dat	Údaje ze zkoušek musí být pro následné zpracování zaznamenány digitálním zapisovačem. Systém zpracování dat musí být schopen upravit, zobrazit a vytisknout potřebné grafické znázornění dat pro účely analýzy a zpracování zprávy.
Video/fotografie	Pro sledování zkoušek munice je z hlediska zajištění bezpečnosti přítomných osob nezbytné použití uzavřeného zobrazovacího (video) okruhu a videokamer / záznamových systémů s dostatečným obnovovacím kmitočtem. Mohou být potřebné i vysokorychlostní digitální kamery nebo kamery pro ultrafialové/infračervené spektrum.

TABULKA F.2 – Požadavky na přístrojové vybavení

Měření nebo záznam	Požadavky na toleranci
Tlak	± 5 % hodnoty nebo ± 200 Pa (podle toho, co je větší)
Deformace/pnutí	± 1 % největší předpokládané hodnoty
Tepelný tok	± 1 % největší předpokládané hodnoty
Elektrický odpor (tester obvodů s malým proudem / elektrických zážehových rozněcovadel / palníků)	$\pm 0,05$ Ω
Roznětný impuls (automatický systém řízení palby)	Jak je potřebné pro odpálení a automatické fázování systémů sběru dat
Čas	± 1 %
Teplota Měření klimatické teploty Měření teploty při výstřelu	± 2 °C ± 5 °C
Relativní vlhkost vzduchu	± 5 %
Sluneční záření	Viz ČOS 999905, Metoda 305
Vibrační zrychlení	Viz ČOS 999902, Metoda 401
Úroveň akustického tlaku	Viz ČOS 999902, Metoda 402
Mechanický ráz	Viz ČOS 999902, Metoda 403
Toxické plyny (NO, NO ₂ , NO _x , CO, CO ₂ , SO ₂)	2 % celého rozsahu
Částice (0,5 μ m až 15 μ m)	2 % celého rozsahu
Produkty pyrolýzy (fluoridy, chloridy, bromidy, kyanidy, aldehydy)	2 % celého rozsahu
Délka	± 1 %
Hmotnost	± 1 %

Příloha F
(normativní)

Měření nebo záznam	Požadavky na toleranci
Meteorologické podmínky Teplota Relativní vlhkost vzduchu Barometrický tlak Ultrafialové záření Potenciálně nepříznivé počasí včetně blesků Vítr	±2 °C ±3 % ±0,25 mm Hg sloupce ±20 W/m ² > 2 km ±3 km/h

Někdy jsou pro měření tlaku v nábojové komoře nebo ověření funkčních vlastností piezoelektrických snímačů tlaku použity vkládací tlakoměry. Ke zkoušeným nábojům mají být připojeny až těsně před střelbou.

Příloha G
(normativní)

Další samostatné zkoušky a hodnocení

Tato kapitola popisuje požadované a volitelné samostatné zkoušky v programu zkoušek S3 (viz příloha B). Zdůvodnění a zásady pro tyto zkoušky jsou uvedeny v kapitole A.9 tohoto ČOS.

G.1 Vlivy elektromagnetických prostředí (E3)

Provede se posouzení podmínek E3 působících na náboje podle ČOS 999935 a provedou se zkoušky E3 v souladu s ČOS 051627. Náboje musí být dle požadavků buď v obalu, nebo bez obalu.

G.1.1 Nebezpečí vlivu elektromagnetického záření na zbraňové systémy a munici (HERO)

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

G.1.2 Elektrostatický výboj (ESD)

G.1.2.1 Výboj vznikající při manipulaci s náboji osobami

Zkoušky ESD při manipulaci osobami se provedou za použití inertních nábojů, které obsahují inertní nebo funkční EID/ESAD. Požaduje se minimálně 22 úplných sestav EID/ESAD (viz příloha B).

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

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

G.1.2.2 Výboj vznikající při přepravě nábojů vrtulníkem

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

Zkoušky se provedou podle zásad popsaných v ČOS 051627, kategorie 508.

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

G.1.3 Nebezpečí blesků

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

Příloha G
(normativní)

Musí se provést zkoušky nepřímého nebo přímého (v případě potřeby obou) úderu blesku za použití inertních nábojů 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 kapitola B.6. V případě zvláštních požadavků se může podrobit zkouškám nepřímého a/nebo přímého úderu blesku jeden úplný ostrý náboj.

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

G.1.4 Elektromagnetická zranitelnost (EMV)

EMV se posoudí a odzkouší v souladu s ČOS 051627, kategorie 508.

G.2 Nebezpečnost pro zdraví

Údaje o nebezpečnosti pro lidské zdraví mají být shromažďovány v průběhu všech požadovaných zkoušek bezpečnosti. Nebezpečí, která se hodnotí, jsou popsána níže.

G.2.1 Toxické plyny

Provedou se zkoušky pro měření koncentrací toxických plynů vznikajících během střelby za účelem zjištění, zda se při střelbě budou v místě osádky shromažďovat nebezpečné látky, a zda lze provádět střelby maximální a trvalou rychlostí bez vystavení obsluhy nepřijatelné úrovni těchto látek. Při stanovení maximálních dovolených koncentrací toxických plynů je nutné se řídit příslušnými národními právními předpisy.

G.2.1.1 Postup zkoušky

Postupuje se podle níže uvedených pravidel:

Střelba nábojů

Pro vyhodnocení koncentrací toxických plynů během střelby a vlivu aplikovatelných změn provozních podmínek zbraňové platformy (např. otevřených/uzavřených příklopů, zapnutých či vypnutých ventilátorů a topných zařízení) se provede střelba z minometu požadovanou rychlostí střelby. Data se shromáždí v souladu s ITOP-5-2-502 a ITOP-2-2-614.

Přístrojové vybavení

Zkouška vyžaduje přístrojové vybavení pro měření koncentrací v zásadě šesti plynných látek: amoniaku NH_3 , oxidu uhelnatého CO , oxidu uhličitého CO_2 , oxidu siřičitého SO_2 , oxidů dusíku NO a NO_2 a kyanovodíku HCN . Pro kontinuální monitorování koncentrací toxických plynů v místě osádky ve vozidle se použijí infračervené, ultrafialové, chemiluminiscenční a pulzní fluorescenční analyzátory. Trubice pro odběr vzorků vzduchu mají být umístěny v zónách dýchání osob. Vzorky CO a NH_3 mají být analyzovány nedisperzním infračerveným analyzátozem, vzorky NO pak chemiluminiscenčním analyzátozem. Musí se provést měření relativní vlhkosti a teploty okolního vzduchu, stejně jako rychlosti a směru větru.

Tabulka G.1 obsahuje specifikace doporučeného přístrojového vybavení pro měření koncentrace jednotlivých plynů.

Příloha G
(normativní)

TABULKA G.1 – Specifikace přístrojového vybavení

Plyn	Rozsah měření	Přesnost měření
NH ₃	0 ppm až 300 ppm	6 ppm
CO	0 ppm až 1 000 ppm	20 ppm
CO	0 ppm až 2 500 ppm	50 ppm
CO	0 ppm až 10 000 ppm	200 ppm
CO ₂	0 % až 5 %	0,1 %
SO ₂	0 ppm až 25 ppm	0,25 ppm
NO ₂	0 ppm až 200 ppm	4 ppm
NO	0 ppm až 100 ppm	1 ppm
HCN	(bude stanoveno)	(bude stanoveno)

Pozice osádky

Pozice osádky má být ve směru po větru v maximální pravděpodobné vzdálenosti od ústí zbraně.

Temperování nábojů

Střelby se provedou s inertními náboji temperovanými po dobu minimálně 24 hodin při teplotě (21 ± 3) °C.

Náměr zbraně

Zbraň musí být nastavena na minimální náměr pro standardní střelbu.

Střelby fáze 1

Střelby fáze 1 mají být provedeny dle schématu uvedeného v tabulce G.2 včetně konfigurace platformy, je-li to aplikovatelné.

TABULKA G.2 – Matice střelb fáze 1

Scénář	Náplň	Odměr zbraně (°)	Náměr zbraně (°)	Počet ran	Rychlost střelby	Konfigurace platformy (je-li to aplikovatelné)			
						Klimatizace	Topení	Přiklopy	Ventilátory
1	základní	0	45	16	max	vypnuta	vypnuto	uzavřeny	vypnuty
2	1	0	45	16	max	vypnuta	vypnuto	uzavřeny	vypnuty
3	2	0	45	16	max	vypnuta	vypnuto	uzavřeny	vypnuty
4	4	0	45	16	max	vypnuta	vypnuto	uzavřeny	vypnuty

Měření toxických plynů

Požizování dat začne minimálně pět sekund před zahájením scénáře střelb. Úrovně toxických plynů mají být měřeny v průběhu střelb a bezprostředně po šestnácté ráně. Měření probíhá bez přítomnosti obsluhy/osádky uvnitř zbraňové platformy.

Dýchací přístroje

Obsluha má být vybavena dýchacími přístroji s tlakovými láhvemi nebo jiným druhem vhodných respirátorů pro ochranu před nadměrnou expozicí v případě, kdy v průběhu zkoušek přesáhnou koncentrace toxických plynů dovolené meze.

Omezení zkoušek

Zkoušky budou zrušeny, pokud relativní vlhkost okolního vzduchu přesáhne 85 % nebo průměrná rychlost větru překročí 16 km/h nebo když nárazy větru jsou větší než 32 km/h.

Střelby fáze 2

Pokud to pro danou konfiguraci zbraňové platformy přichází v úvahu, fáze 2 zkoušky zjistí vliv topných zařízení, klimatizace, příklopů a ventilace na koncentrace toxických plynů. Střelby fáze 2 včetně konfigurace platformy se provedou dle schématu uvedeného v tabulce G.3. Tato fáze bude s největší pravděpodobností vyžadovat úpravu uvedené matice. Pro kroky od pozice osádky až po omezení zkoušek platí pravidla uvedená v předchozím textu čl. G.2.1.1.

TABULKA G.3 – Matice střelb fáze 2

Scénář	Náplň	Odměr zbraně (°)	Náměr zbraně (°)	Počet ran	Rychlost střelby	Konfigurace platformy (je-li to aplikovatelné)			
						Klimatizace	Topení	Příklopy	Ventilátory
5	NN	0	45	16	max	vypnuta	vypnuto	uzavřeny	zapnuty
6	NN	0	45	16	max	vypnuta	vypnuto	otevřeny	zapnuty
7	NN	0	45	16	max	vypnuta	vypnuto	otevřeny	vypnuty
8	NN	0	45	16	max	vypnuta	vypnuto	uzavřeny	vypnuty
9	NN	0	45	16	max	vypnuta	vypnuto	otevřeny	vypnuty
10	NN	0	45	16	max	vypnuta	vypnuto	uzavřeny	vypnuty

POZNÁMKA

NN – náplň, která vytvořila nejvyšší koncentrace toxických plynů při střelbách fáze 1.

Střelby fáze 3

Jestliže je to vývojovým subjektem a hodnotitelem považováno za nezbytné, provede se fáze 3 zkoušky, kterou se zjistí vlivy orientace zbraně na koncentrace toxických plynů. Schéma střelb fáze 3 včetně konfigurace platformy jsou uvedeny v tabulce G.4. Tato fáze, pokud se bude provádět, bude s největší pravděpodobností vyžadovat úpravu uvedené matice. Pro kroky od pozice osádky až po omezení zkoušek platí pravidla uvedená v předchozím textu čl. G.2.1.1.

Příloha G
(normativní)

TABULKA G.4 – Matice střelb fáze 3

Scénář	Náplň	Odměr zbraně (°)	Náměr zbraně (°)	Počet ran	Rychlost střelby	Konfigurace platformy (je-li to aplikovatelné)			
						Klimatizace	Topení	Příklopy	Ventilátory
11	NN	90	45	16	max	jako u NN	jako u NN	jako u NN	jako u NN
12	NN	180	45	16	max	jako u NN	jako u NN	jako u NN	jako u NN
13	NN	270	45	16	max	jako u NN	jako u NN	jako u NN	jako u NN
14	NN	0	66	16	max	jako u NN	jako u NN	jako u NN	jako u NN
15	NN	0	max	16	max	jako u NN	jako u NN	jako u NN	jako u NN

POZNÁMKA
NN – náplň, která vytvořila nejvyšší koncentrace toxických plynů při střelbách fáze 1.

G.2.1.2 Požadované údaje

Požadují se následující údaje:

- typ a výrobní číslo zbraně, identifikace zbraňové platformy (je-li to aplikovatelné);
- orientace platformy;
- podmínky okolního prostředí (relativní vlhkost a teplota vzduchu);
- rychlost a směr větru;
- konfigurace platformy (viz tabulky G.2 až G.4);
- typy a čísla výrobních sérií nábojů;
- počet vystřelených ran, rychlost střelby;
- použitá prachová náplň;
- vlivy vzdušné rázové vlny, dýmu a viditelnosti na členy obsluhy;
- údaje o koncentraci v závislosti na času pro každý plyn ve všech pozicích osádky;
- predikovaná procentuální úroveň karboxyhemoglobinu pro pozice každého člena osádky.

G.2.1.3 Analýza dat

Analyzují se data koncentrace–čas pro každý plyn. U každého plynu se pro všechny pozice osádky stanoví časově vážený průměr koncentrací a dávky (výsledek koncentrace a času). Data se sumarizují a prezentují se formou tabulky podle čísla dílčí zkoušky (scénáře) a pozice osádky. Pro všechny plyny přítomné ve významných koncentracích se zpracují grafická znázornění koncentrace v závislosti na času.

Pro každou dílčí zkoušku se provede odhad úrovní karboxyhemoglobinu u každého člena osádky v souladu s MIL-HDBK-759. Odhad maximálního počtu přípustných postupných expozic se provede iterací – koncentrace karboxyhemoglobinu při ukončení první expozice bude počáteční koncentrací pro druhou expozici atd. až do okamžiku, kdy konečná hodnota překročí 10 %. Maximální počet přípustných postupných expozic je pak počet menší než počet expozic nutných k dosažení výše zmíněných 10 %. Použije se úroveň pracovního stresu 4.

G.2.2 Impulzní hluk a přetlak vzdušné rázové vlny

Provede se zkouška za účelem zjištění úrovně impulzního hluku a přetlaku vzdušné rázové vlny na ústí zbraně při výstřelu minometného náboje, a to na místech osádky ve zbraňové platformě a místech obsluhy minometu usazeného na povrchu terénu. Podrobnosti provedení jsou uvedeny v ČSN ISO 10843 a MIL-STD-1474. Údaje ze zkoušek musí být poskytnuty příslušným národním orgánům pro hodnocení vlivů na lidské zdraví pro stanovení omezení souvisejících s impulzním hlukem a přetlakem vzdušné rázové vlny. Limity jsou uvedeny v odpovídajících právních předpisech platných v ČR.

G.2.2.1 Postup zkoušky

Postupuje se podle níže uvedených pravidel:

Instalace zbraně

Zkoušky mají být prováděny s minometem nainstalovaným v nosné platformě (vozidle) nebo usazeným na povrchu terénu. Jestliže je minomet používán v obou těchto konfiguracích, mohou být i zkoušky nezbytné v obou konfiguracích, aby se zjistil nejméně příznivý případ působení impulzního hluku a přetlaku vzdušné rázové vlny.

Umístění zbraně

Minomet má být umístěn na rovném povrchu bez nežádoucích odrazných ploch (výjimkou jsou plochy potřebné pro provedení zkoušek) se snímači a dalším zařízením pro měření úrovně hluku a přetlaku v čele rázové vlny ve vzdálenosti max. 10 m.

Rozmístění snímačů

Kolem zbraňové platformy nebo usazeného minometu se umístí sada snímačů pro stanovení křivky spojující místa s úrovní hluku 140 dB. Snímače musí být orientovány tak, aby v souladu s MIL-STD-1474 zachytily dopadající zvuk.

Tlak při střelbě nábojů

V průběhu střelby se pomocí snímačů tlaku / tlakoměrů měří maximální tlak v nábojové komoře.

Meteorologické podmínky

Měří se okolní teplota, barometrický tlak a rychlost a směr přízemního větru. Zkouška se neprovádí, jestliže rychlost větru překračuje 20 km/h nebo se vyskytují dešťové srážky.

Konfigurace platformy

Při zkouškách zbraňové platformy musí být příklopy a rampy buď otevřené, nebo uzavřené v souladu s plánem zkoušek a provozní směrnici pro platformu.

Umístění zařízení pro zkoušku vzdušné rázové vlny

Příslušná zařízení pro zkoušku vzdušné rázové vlny musí být umístěna v místech osádky a snímače úrovně hluku v místech hlavy členů osádky. Zařízení pro zkoušku vzdušné rázové vlny mají být orientována směrem k ústí zbraně a spolu se snímači

Příloha G (normativní)

se musí otáčet zároveň se zbraní, jak se mění pozice osádky se směrem (odměrem) střelby.

Umístění snímačů – pozice obsluhy

U zkoušek minometu usazeného na povrchu terénu se musí umístit sada snímačů za postavením zbraně. Pro 120mm minometry se doporučuje jejich umístění paprskovitě pod úhly 180°, 150° a 120° ve vzdálenosti 1,0 m a 2,0 m od ústí zbraně a ve výšce 0,8 m a 1,2 m nad terénem. Pro 81mm a 60mm minometry se pak doporučuje umístění pod stejnými úhly, ale ve vzdálenostech 0,5 m a 1,0 m od ústí a ve výšce 0,7 m nad terénem. Umístění snímačů má být konzultováno s příslušnými národními orgány pro hodnocení vlivů na lidské zdraví.

Náboje

Za normálních okolností se při hodnocení charakteristik přetlaku vzdušné rázové vlny a hluku střelí pouze inertní náboje. Jestliže z hlediska parametrů hmotnosti, systému prachových náplní nebo těla střely existují mezi náboji s trhavinovou náplní, dýmovými, osvětlovacími, cvičnými nebo inertními náboji rozdíly, musí být věnována pozornost zahrnutí takových taktických nábojů do plánu zkoušek.

Zkušební střelby

Pro zjištění nejnáročnějších případů prachové náplně a teploty nábojů, náměru, odměru (je-li to aplikovatelné u zbraně instalované ve vozidle) a konfigurace vozidla (příklopy a rampy otevřené nebo uzavřené) se doporučuje použití metody skládající se ze tří nebo čtyř kroků (fází), viz níže.

Skupiny ran

Za normálních okolností se pro každý konkrétní náboj, zbraň a stav vozidla vystřelí skupina pěti ran. V závislosti na plnění požadavků z hlediska rozpětí hodnot hluku dle MIL-STD-1474 mohou být potřebné skupiny ran o více vystřelených nábojích.

Střelby fáze 1

V této fázi se zjistí nejnáročnější teplota nábojů a prachová náplň z hlediska impulzního hluku a přetlaku vzdušné rázové vlny.

Doporučovaná zkouška se skládá ze střelby skupin pěti ran při maximální a minimální teplotě a při teplotě okolí (21 °C) s nejvyšší náplní, náplní o stupeň nižší a případně i s náplní o dva stupně nižší. Náměr zbraně se nastaví na střední hodnotu, zpravidla na 65°. Z hlediska otevřených či zavřených příklopů a ramp bude konfigurace vozidla nejnáročnějším předpokládaným případem pro impulzní hluk a přetlak vzdušné rázové vlny. Tato zkouška stanoví nejméně příznivou teplotu a náplň pro použití ve zbývajících částech zkoušky impulzního hluku a přetlaku vzdušné rázové vlny. V souladu s první větou tohoto odstavce je počet ran předběžně stanoven na 45. Pro určení účinku přidání nebo odstranění některých součástí zbraně (např. zařízení pro tlumení rázové vlny), které mohou mít podstatný vliv na volbu nejnáročnější teploty náboje a náplně, mohou být střelby fáze 1 opakovány.

Střelby fáze 2

V této fázi se stanoví vliv přidání nebo odstranění součástí zbraně, jako je zařízení pro tlumení rázové vlny.

Příloha G
(normativní)

Doporučená zkouška bude stejná jako střelby fáze 1 vyžadující 45 ran (skupiny 5 ran, 3 teploty, 3 různé prachové náplně). V závislosti na výsledcích zkoušky se rozhodne o provedení zbývajících kroků zkoušky impulzního hluku a přetlaku vzdušné rázové vlny s hodnocenou součástí zbraně, nebo bez ní.

Střelby fáze 3

Tato fáze stanoví nejméně příznivý náměr a odměr zbraně (v případě minometu instalovaného ve vozidle) z hlediska impulzního hluku a přetlaku vzdušné rázové vlny při nejnáročnější teplotě a prachové náplni.

Doporučovaná zkouška se skládá ze střelby skupin pěti ran při maximální, minimální a střední hodnotě náměru a při různých odměrech při dříve stanovené nejnáročnější teplotě náboje a prachové náplni. Stanoví se jí nejméně příznivý náměr a odměr pro použití ve zbývajících částech zkoušky impulzního hluku a přetlaku vzdušné rázové vlny. Počet posuzovaných různých odměrů je závislý na konstrukčním řešení zbraňové platformy. Z hlediska otevřených či zavřených příklopů a ramp bude konfigurace vozidla nejnáročnějším předpokládaným případem pro impulzní hluk a přetlak vzdušné rázové vlny. Typicky se posuzují minimálně tři a maximálně sedm hodnot odměru. Předběžně stanovený počet ran pro minomet usazený na povrchu terénu je 15 (skupiny 5 ran, 3 hodnoty náměru) a pro minomet instalovaný ve vozidle je to 105 ran (skupiny 5 ran, 3 teploty, 7 hodnot odměru).

Střelby fáze 4 (pouze pro minometry instalované ve vozidle)

Tyto střelby stanoví vliv různých konfigurací vozidla na impulzní hluk nebo přetlak vzdušné rázové vlny při dříve určených nejnáročnějších podmínkách z hlediska nábojů a náměru zbraně.

Doporučená zkouška se skládá ze střelby skupin pěti ran při dříve stanovených nejnáročnějších podmínkách z hlediska nábojů a náměru zbraně s otevřenými nebo uzavřenými rampami a příklopy. Protože výsledné vlivy odměru zbraně a konfigurace vozidla na impulzní hluk nebo přetlak vzdušné rázové vlny jsou na sobě vzájemně závislé, má se v tomto kroku provést přizpůsobení odměru. Počet různých konfigurací vozidla je závislý na konstrukčním řešení a způsobu nasazení; zpravidla se neposuzuje více než pět konfigurací. Předběžně stanovený počet ran pro konfiguraci vozidla je 175 (skupiny 5 ran, 7 hodnot odměru, 5 konfigurací vozidla).

Shrnutí zkoušky

Celkem může být pro zkoušky minometu usazeného na povrchu terénu potřebných maximálně asi $45 + 45 + 15 = 105$ ran, pro zkoušky minometu instalovaného ve vozidle pak přibližně maximálně $45 + 45 + 105 + 175 = 370$ ran.

G.2.2.2 Požadované údaje

Požadují se následující údaje:

- a) teplota náboje (± 1 °C);
- b) tlak v nábojové komoře ($\pm 0,700$ MPa) a při měření snímači tlaku jejich počet;
- c) prachová náplň náboje;
- d) hmotnost střely za letu ($\pm 0,005$ kg);
- e) meteorologické údaje;

Příloha G

(normativní)

- f) náměr zbraně;
- g) odměr zbraně;
- h) konfigurace vozidla (konfigurace příklopů, ramp apod.), je-li to aplikovatelné;
- i) údaje shromážděné ze snímačů, hlukoměrů a zařízení pro zkoušku vzdušné rázové vlny.

G.2.2.3 Analýza dat

Redukce dat a jejich prezentace mají být provedeny v souladu s ITOP 4-2-822. Do zprávy se zahrnou údaje o nejnepříznivějším tlaku. Data o impulzním hluku se analyzují dle MIL-STD-1474 a u přetlaku vzdušné rázové vlny se použije software dostupný v jednotlivých státech.

Příslušný národní orgán pro hodnocení vlivů na lidské zdraví vypracuje omezující kritéria pro střelbu jednotlivými pásmovými (díličími) náplněmi. Omezení jsou založena na expozici v nejnáročnější pozici osádky pro každou pásmovou náplň a na faktorech, jako jsou např. nejméně příznivá teplota nábojů, konfigurace minometu, náměr nebo odměr. V případě, kdy nelze obstarat odpovídající počet zkoušených nábojů, má vývojový subjekt možnost přidržet se omezení na absolutně nejhorší případ střelby pro nejvyšší pásmové náplně při všech scénářích použití založených na analýze příslušného národního orgánu pro hodnocení vlivů na lidské zdraví. Pro všechna následující pásma a všechny scénáře střelby po dobu životnosti systému by byl použit nejnižší dovolený počet ran. Případně mohou být určité konfigurace vozidla (pozice příklopů nebo ramp a/nebo hodnoty náměru a odměru zbraně) při bojových střelbách zakázány, a to na základě údajů o příliš vysokém impulzním hluku nebo přetlaku vzdušné rázové vlny u těchto konfigurací.

G.3 Další zkoušky a hodnocení

V kapitole A.9 tohoto ČOS jsou prezentovány zásady a zdůvodnění dalších zkoušek a hodnocení, jejichž popis je uveden níže. Souhrnný program těchto zkoušek je znázorněn na obrázku B.1. Podrobnosti většiny těchto dalších zkoušek a hodnocení jsou obsahem jiných standardizačních dokumentů.

G.3.1 Hodnocení necitlivé munice (IM)

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 předběžně vystavené příslušným vlivům prostředí.

G.3.2 Hodnocení bezpečnosti softwaru obsaženého v municí

Aby se zabezpečila bezpečnost a použitelnost muničního softwaru, pak tento musí být, pokud to přichází v úvahu, navržen, hodnocen a odzkoušen v souladu se spojeneckou publikací AOP-52.

G.3.3 Zkoušky pro schválení způsobilosti EM

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

G.3.4 Hodnocení demilitarizace a likvidace

V souladu s ČOS 139803 se pro minometné náboje zpracuje ověřený plán demilitarizace a likvidace.

G.3.5 Postupy pro zneškodnění a likvidaci

Je-li to vyžadováno, musí být u nových nábojů zaváděných do užívání příslušným odpovědným orgánem zpracovány a ověřeny pyrotechnické postupy pro jejich zneškodnění a likvidaci.

G.3.6 Bezpečnost a trvalá udržitelnost střelnic a výcvikových prostorů

Před prováděním jakýchkoliv ostrých střelb musí být provedena analýza WDA za účelem stanovení ohrožených prostorů. Podrobnosti lze nalézt v ČOS 130009.

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

G.3.7 Klasifikace nebezpečnosti

V souladu s ČOS 130013 musí být provedeny příslušné zkoušky pro klasifikaci nebezpečnosti nábojů.

G.3.8 Bezpečnost zapalovače

Hlavním cílem hodnocení S3 rozněcovacího systému je potvrdit a zdokumentovat, že rozněcovací 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 a ITOP 4-2-601, přičemž se vychází z principů uvedených v ČOS 130004. Povinné je přezkoumání existujících údajů o bezpečnosti, konstrukčním řešení a zkouškách zapalovače, které má být provedeno před zpracováním plánu zkoušek bezpečnosti nábojů. To umožní určit, které další zkoušky jsou nezbytné pro schválení způsobilosti zapalovače v konkrétní konfiguraci.

G.3.9 Citlivost při pádu bez obalu

Zkouška se má provádět jako samostatná s municí bez obalu v orientaci, u které se má za to, že s největší pravděpodobností povede ke kritickému poškození, degradaci nebo iniciaci. Účelem je zjistit pádovou výšku, při které dojde k 50% iniciaci, a s ní spojenou výběrovou směrodatnou odchylku. Tento údaj může být použit ke stanovení pravděpodobnosti iniciace při různých pádových výškách analytickým způsobem. Zkouška je určena jako doplněk pádových zkoušek v obalu a bez obalu, které se provádějí v rámci SET.

Platí následující pravidla:

- a) konfigurace nábojů: bez obalu;
- b) úroveň zkoušky: zkouška bude strukturována a prováděna s využitím zkoušky citlivosti a analytických metod, jako je Brucetonova analýza a/nebo metoda zkoušek Neyer D-Optimal. Účelem je stanovení úrovně 50% iniciace (pádové výšky, při které dojde k iniciaci 50 % vzorku nábojů), a příslušné výběrové

Příloha G
(normativní)

směrodatné odchylky. Shoz se provádí na ocelový povrch s betonovým podkladem;

- c) orientace pádů: každý zkoušený náboj se podrobí jednomu pádu takovým způsobem, aby dopadl v orientaci, která s největší pravděpodobností povede k jeho iniciaci, jak bylo stanoveno národní autoritou. Je to pravděpodobně jedna z následujících dvou orientací:
- 1) hlavní osa vertikálně, špicí nahoru / dnovou částí dolů,
 - 2) hlavní osa vertikálně, špicí dolů / dnovou částí nahoru;
- d) zkušební teplota: zkouška má být nejprve provedena při 21 °C, aby se stanovila obecná referenční hodnota charakteristik citlivosti při pádu pro teplotu okolí. Zkouška může být opakována při maximální a minimální teplotě skladování pro zjištění citlivosti k pádu při těchto teplotních extrémech. Pádové zkoušky se mají provést co nejdříve po vyjmutí nábojů z temperační komory (nejpozději do 15 minut). Přeprava nábojů na místo zkoušky se má provádět v tepelně izolovaných přepravních obalech nebo s použitím izolační pokrývky;
- e) následná střelba: protože zkouška je určena pro zjištění citlivosti k iniciaci při pádu z výšky, nemusí se provádět žádná následná střelba nábojů s výjimkou střelby za účelem likvidace viditelně nepoškozených nábojů.

G.3.10 Zavěšený náklad

Náboje mohou být přepravovány vrtulníkem jako zavěšený náklad. Potenciální dopadové rychlosti a vliv na náboje musí být porovnány s úrovněmi pádové zkoušky z 2,1 m v obalu a musí se stanovit, zda jsou potřebné další zkoušky. S tím spojené vibrační prostředí je pro materiál méně zatěžující než u palubního nákladu a může být řešeno jinými zkouškami v poslušnosti vlivu prostředí.

G.4 Hodnocení praktického použití

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

G.4.1 Simulace praktického použití

Vojáci za použití inertních nábojů a pomocných prostředků provedou zkoušky taktické přepravy, manipulace se systémem a střeleckých činností za simulovaných polních podmínek. Ergonomické zkoušky během simulovaných střeleckých úloh zahrnují nastavení, nabíjení nábojů a simulované odpálení. Cvičení se provádějí s kompletní výcvikovou soupravou. Posoudí se příručka pro obsluhu a postupuje se podle ní. Operátoři mají na sobě oděv pro mírné povětrnostní podmínky, pro arktické podmínky a dále masku a oděv pro ochranu před účinky zbraní hromadného ničení. Zkoušející zváží provedení provozní zkoušky za nízké teploty (chladná místnost) pro posouzení schopnosti vojáka obsluhovat zbraň v ochranném oděvu. Ostré náboje mohou být použity jednou na závěr zkoušek, aby se příslušná národní autorita přesvědčila, že systém je bezpečný pro použití. Posoudí se a procvičí použití příslušenství systému. Vyhodnotí se bezpečnost preventivních a nápravných činností údržby až do úrovně specializovaných oprav. Pro ověření zkušebních souprav, měřicího a diagnostického vybavení se mohou využít simulované poruchy systému;

Příloha G
(normativní)

použije se pro to příručka pro obsluhu a na jejím základě se tyto poruchy vyhodnotí z hlediska bezpečnosti.

G.4.2 Kontrolní seznam lidských chyb

Pro kategorizaci lidských chyb, ke kterým může dojít během provozních zkoušek, a označení potenciálně nebezpečných lidských chyb, které se vztahují na systém, se zpracuje kontrolní seznam obvyklých zdrojů lidských chyb. Zpracují se doplňkové bezpečnostní kontrolní seznamy, které se zabývají elektrickými, mechanickými a dalšími různými bezpečnostními aspekty.

G.4.3 Zpráva o hodnocení praktického použití

S využitím pozorování, filmových záznamů, kontrolních seznamů, měření a informací obsluhy se zaznamenají, popíší a vyhodnotí skutečně a potenciálně nebezpečné postupy při provozu a obsluze. Je třeba poznamenat, že během zkoušek a/nebo bezprostředně po nich mají být zaznamenány zkušenosti a poznatky získané zkoušejícím personálem v průběhu manipulace se zařízením.

Účinnost českého obranného standardu od: 6. června 2022

Změny:

Změna číslo	Účinnost od	Změnu zpracoval	Datum zpracování	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 66 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
