



ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD

130027 1. vydání	BALISTICKÁ ODOLNOST OSOBNÍCH OCHRANNÝCH PROSTŘEDKŮ PŘI OHROŽENÍ STŘEPINAMI – MODIFIKOVANÁ METODA
----------------------------	---

ZAVÁDÍ	STANAG 2920, Ed. 3 CLASSIFICATION OF PERSONAL ARMOUR Klasifikace osobních ochranných prostředků AEP-2920(A) PROCEDURES FOR THE EVALUATION AND CLASSIFICATION OF PERSONAL ARMOUR – BULLET AND FRAGMENTATION THREATS Postupy pro hodnocení a klasifikaci osobních ochranných prostředků – Ohrožení střelami a střepinami
NAHRAZUJE	Tento standard nenahrazuje žádnou normu nebo standard.

(VOLNÁ STRANA)

ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD

BALISTICKÁ ODOLNOST OSOBNÍCH OCHRANNÝCH PROSTŘEDKŮ PŘI OHROŽENÍ STŘEPINAMI – MODIFIKOVANÁ METODA

Základem pro tvorbu tohoto standardu byly originály následujících dokumentů:

STANAG 2920, Ed. 3	CLASSIFICATION OF PERSONAL ARMOUR Klasifikace osobních ochranných prostředků
AEP-2920, Ed. A	PROCEDURES FOR THE EVALUATION AND CLASSIFICATION OF PERSONAL ARMOUR – BULLET AND FRAGMENTATION THREATS Postupy pro hodnocení a klasifikaci osobních ochranných prostředků – Ohrožení střelami a střepinami

© Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti

Praha 2022

OBSAH

	Strana
1 Předmět standardu	6
2 Nahrazení standardů (norem)	6
3 Související dokumenty	6
4 Zpracovatel ČOS	6
5 Použité zkratky, značky a definice	6
5.1 Zkratky	6
5.2 Značky	7
5.3 Definice	7
6 Rozsah	9
7 Význam, využití a omezení	9
8 Postup při klasifikaci	10
8.1 Definování zkušební postupu	10
8.2 Balistické ověření	11
8.3 Analýza údajů, protokoly ze zkoušek, klasifikace	11
9 Zkušební zařízení a vybavení	12
9.1 Zkušební zařízení a jeho uspořádání	12
9.2 Vzdálenost od odpalovacího zařízení k cíli (vzorku)	12
9.3 Odpalovací systém	12
9.4 Systém měření rychlosti projektilu a způsob opravy rychlosti	13
9.5 Způsoby a prostředky pro uchycení a zabezpečení vzorku	13
9.6 Kontrolní zařízení úhlu dopadu/nárazu	14
9.7 Měření úhlu odklonu	14
9.8 Ověření místa dopadu/nárazu	14
9.9 Temperace vzorků	14
10 Postup při balistických zkouškách	14
10.1 Popis a kontrola vzorků	14
10.2 Temperace vzorků, jejich příprava a zkoušení	15
10.3 Vyhodnocení V_{50}	16
10.4 Projektily FSP	16
10.5 Rychlost projektilu FSP	16
10.6 Počet zásahů	16
10.7 Střelecké obrazce	16
10.8 Úhel střelby	17
10.9 Nastavení a manipulace se vzorky	18
10.10 Měření rychlosti projektilu	18
10.11 Měření úhlu odklonu	18
10.12 Platný zásah	18
10.13 Měření úplného průrazu nebo částečného průrazu, svědečný systém	18
10.14 Zjištění a záznamy	19

11 Závěrečná zpráva	20
---------------------------	----

Přílohy

Příloha A Přehled postupu při zjišťování balistické limitní rychlosti V_{50}	22
Příloha B Projektily FSP (simulátory střepin)	23
Příloha C Systémy pro upevnění vzorku	29
Příloha D Způsoby nastavení úhlu střelby	37
Příloha E Příklady střeleckých obrazců pro měkkou balistickou ochranu	40
Příloha F Způsob měření V_{50} a výpočtu standardní odchylky	42
Příloha G Měření úhlu odklonu	47
Příloha H Oprava rychlosti projektilu na odpor vzduchu	50
Příloha J Příklad protokolu ze zkoušky	52

1 Předmět standardu

ČOS 130027, 1. vydání, zavádí do prostředí ČR STANAG 2920, Ed. 3 (AEP-2920(A), ke kterému ČR přistoupila s výhradou – tento standard se nezabývá potenciálním ohrožením malorážovými střelami (pro tento typ ohrožení bude AČR používat standardy ČSN 395360, NIJ Standard-0101.06 a MIL-STD-662F).

ČOS 130027, 1. vydání stanovuje jednotný postup zjištění a klasifikace balistické odolnosti osobních ochranných prostředků v návaznosti na ohrožení osob střepinami s použitím projektilů FSP (projektily simulující střepiny).

2 Nahrazení standardů (norem)

Tento standard nenahrazuje žádnou normu nebo standard.

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)
ČSN 39 5360	– Zkoušky odolnosti ochranných prostředků – Zkoušky odolnosti proti střelám, střepinám a bodným zbraním – Technické požadavky a zkoušky
MIL DTL 46593B	– DETAIL SPECIFICATION: PROJECTILE, CALIBERS .22, .30, .50 AND 20 mm FRAGMENT SIMULATING Podrobná specifikace: etalonové střepiny ráže .22, .30, .50 a 20 mm
MIL-STD-662F	– V ₅₀ BALLISTIC TEST FOR ARMOR Balistická zkouška V ₅₀ pro pancíř
NIJ Standard-0101.06	– BALLISTIC RESISTANCE OF BODY ARMOR Balistická odolnost osobních ochranných prostředků

4 Zpracovatel ČOS

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

5 Použité zkratky, značky a definice

5.1 Zkratky

Zkratka	Název v originálu	Český název
AEP	Allied Engineering Publication	spojenecká technická publikace

Zkratka	Název v originálu	Český název
CI	Confidence Interval	konfidenční interval
CP	Complete Penetration	úplný průnik (ÚP)
ČOS		Český obranný standard
ČR		Česká republika
FSP	Fragment Simulating Projectile	projektil simulující střepinu
HRC	Hardness Rockwell Cone	tvrdost materiálu podle Rockwella
IC	In Conjunction	v kombinaci
NA	National Authority	národní autorita
NATO	North Atlantic Treaty Organization	Organizace Severoatlantické smlouvy
NIJ	National Institute of Justice	Národní institut spravedlnosti
PUR	Polyurethan	polyuretan
PP	Partial Penetration	částečný průnik (ČP)
RCC	Right Circular Cylinder	rotační váleček
RH	Relative Humidity	relativní vlhkost
SA	Stand Alone	samostatný
STANAG	NATO Standardisation Agreement	Standardizační dohoda NATO
VTÚVM		Vojenský technický ústav výzbroje a munice
ZMR	Zone of Mixed Results	zóna smíšených výsledků

5.2 Značky

Značka	Název v originálu	Český název
CI	Confidence Interval	konfidenční interval
L	Likelihood function	funkce věrohodnosti
pdf	Probability Density Function	pravděpodobnostní hustota
sd	Standard Deviation	Standardní odchylka
V_{50}	Ballistic Limit Velocity	balistická limitní rychlost
Θ	Yaw angle	úhel odklonu

5.3 Definice

Níže uvedené definice pojmů jsou specifické pro tento standard a jsou zařazeny k usnadnění jeho použití. Další lze nalézt např. v AAP-06.

balistická odolnost Míra schopnosti potenciálního ochranného systému odolat dopadajícímu projektilu nebo střepině.

balistická limitní rychlost (V_{50})	Dopadová rychlost, při které 50 % nástřelů projektilem způsobí úplný průnik v daném cíli.
částečný průnik	Neúplný průnik materiálu projektilem, tzn. nárazem projektilu se nevytvoří otvor procházející materiálem.
dopadová rychlost	Rychlost projektilu v okamžiku jeho dopadu na čelní stranu cíle.
měkká balistická ochrana	Materiál nebo komponenta složená z jedné nebo více vrstev ohebného materiálu použitého za účelem poskytnutí balistické ochrany.
nárazová strana	Povrch zkoušeného vzorku orientovaný čelní stranou proti balistické hrozbě.
národní autorita	Národní autorita je vrcholný expertní orgán v dané oblasti odborné činnosti. Pro výkon dané činnosti ji pověřuje Ministerstvo obrany.
nosič	Lehký nosič, obvykle plastový, ve kterém je ustavený projektil specifikované ráže tak, aby bylo možné střílet tyto projektily ze zbraně větší ráže. Průměr nosiče odpovídá ráži zbraně, ze které je projektil vystřelen. Nosič obvykle odpadne během letu krátce po opuštění ústí hlavně a v letu pokračuje pouze podkaliberní projektil.
panel	Vzorek ve tvaru desky určený k ochraně proti balistické hrozbě vyrobený z neohebného, tuhého materiálu.
panel IC (v kombinaci)	Přídavný pevný panel určený k použití společně s měkkou balistickou ochranou.
panel SA (STAND ALONE)	Tuhý panel určený k použití bez prvku měkké balistické ochrany.
platný zásah	Zásah, který splňuje požadované podmínky na rychlost, úhel odklonu, úhel nárazu/dopadu a polohu v rámci tolerancí, jež jsou definovány u každé podmínky.
plošná hmotnost	Hmotnost materiálu vzorku na plošnou jednotku.
projektil	Předmět vystřelený na vzorek. Projektily zahrnují střely nebo projektily simulující střepiny / simulátory střepin (FSP).
projektil simulující střepinu (FSP)	Projektil vyrobený ze specifikovaného materiálu, specifického tvaru a rozměrů určený pro balistické střelecké zkoušky simulující účinek typický pro střepinový účinek munice.
PROBIT model/metoda	Způsob, jak provést regresi pro binární výstupní proměnné.

prostředek osobní ochrany	Položka balistické ochrany, kterou má jednotlivec oblečenou nebo jej nosí na sobě.
relativní vlhkost	Poměr množství vody v daném objemu vzduchu při dané teplotě k maximálnímu množství vody, které může vzduch udržet za dané teploty.
skořepina přilby	Velmi tvrdá vnější část přilby, tj. bez vložky, vycpávek a upínacího systému.
stoupání vývrtu	Stoupání drážkované vnitřní části hlavně určující rotaci projektilu.
svědečná fólie/plech	Fólie/plech umístěná za vzorkem v místě plochy dopadu projektilu pro prokázání úplného nebo částečného průniku projektilu a střepin vzniklých v důsledku jeho dopadu.
úbytek rychlosti projektilu	Pokles rychlosti projektilu vlivem odporu vzduchu na jednotku vzdálenosti ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$).
úhel dopadu	Úhel ve stupních mezi trajektorií projektilu a kolmicí k tečné rovině v místě dopadu projektilu na vzorek.
úplný průnik	Průnik, při kterém nárazem projektilu dochází k vytvoření otvoru procházejícího materiálem a k proražení svědečné fólie, přes kterou proniká světlo.
úhel odklonu	Maximální výsledný úhel mezi hlavní osou projektilu a jeho dráhou letu v okamžiku jeho dopadu bez ohledu na rovinu.
úst'ová rychlost	Skutečná relativní rychlost projektilu vzhledem k hlavní palné nebo plynové zbraně v okamžiku opuštění jejího ústí. Tato rychlost je funkcí hmotnosti projektilu, hnací náplně, vlastností hlavně atd.

6 Rozsah

Tato metodika popisuje postup při klasifikaci (zkušební postup a kritéria) prostředků osobní ochrany proti střepinám. Tento postup zahrnuje standardní techniky a opakovatelné zkušební postupy za účelem ověření úrovně ochrany při kombinaci různých výrobků, komponent nebo reprezentativních vzorků materiálů použitých v systémech prostředků osobní ochrany a způsob jak stanovit výkonnost použitím souboru identifikátorů.

Klasifikace prostředků osobní ochrany rychlostí V_{50} zajistí, že pravděpodobnost průrazu pro daný projektil(y) při dané rychlosti (V_{50}) je méně než 50 %.

Celá klasifikace se zakládá na provedení zkoušek se vzorky, jež plně zastupují výrobky (i jejich komponenty), které budou použity v reálném prostředí.

7 Význam, využití a omezení

Balistické zkušební postupy, kritéria a způsob klasifikace popsané v tomto dokumentu se vztahují na vzorky materiálů, komponent (měkká balistická ochrana, skořepiny přileb), prostředky osobní ochrany (přídavné panely, přilby, ochrany obličeje a očí) a kombinace měkké balistické ochrany a přídavných panelů. Popsané

zkušební postupy mohou být ve stejném rozsahu využity pro výzkum a vývoj, pro stanovení způsobilosti materiálů nebo návrhů sestav těchto materiálů a dále i v případě pořízování nového vybavení za účelem balistické ochrany jednotlivce.

Balistické zkoušky se provádí s použitím projektilů FSP (střepinové simulátory) představující vybrané ohrožení dle specifikace v příloze B.

Klasifikace se nebude provádět u komponent, jejichž povrchové rozměry jsou příliš malé ke splnění podmínek uvedených v článku 10.1 (střelecký obrazec). To však neznamená, že tyto komponenty nezaručují ochranu. Z pohledu zkoušení je však zřejmé, že vzorky menší velikosti nemohou být zkoušeny stejným způsobem a nemusí poskytnout stejný výsledek jako produkt (vzorek) větší velikosti se stejnou konstrukcí.

Klasifikace bude přidělena na základě výsledků zkoušek při běžné okolní teplotě. Přestože to není povinné, doporučuje se zkoušení prostředků osobní ochrany při vyšších/nížších teplotách, jež představují pravděpodobné prostředí, ve kterém budou tyto prostředky osobní ochrany používány. Aby se prokázal/určil rozsah postupného snižování odolnosti prostředků osobní ochrany po krátkém vystavení vyšším/nížším teplotám nebo při použití ve vlhkých podmínkách, mohou být využity alternativní zkušební podmínky.

Zkoušky životnosti/odolnosti v průběhu použití prostředků osobní ochrany nejsou pro klasifikaci povinné. Nicméně je doporučeno monitorovat dlouhodobé postupné snižování balistické odolnosti prostředků osobní ochrany při ověřování jejich jakosti.

Tato metodika nspecifikuje žádné konkrétní údaje o konstrukci nebo vybavení zkušebního zařízení.

Balistické zkoušky produktu mohou vyžadovat použití materiálů a/nebo vybavení, které může být nebezpečné. Není účelem této metodiky označit bezpečnostní aspekty spojené s jejich použitím. Zkušební laboratoř (zkušebna), ve které se zkouší v souladu s takovou metodikou, nese odpovědnost za zavedení náležitých směrnic bezpečnosti práce a určení využitelnosti jakéhokoliv regulačního požadavku před jejím použitím.

8 Postup při klasifikaci

8.1 Definování zkušebního postupu

V případě, že se produkt skládá z více druhů balisticky odolných komponent (např. výrobky, jež obsahují několik vložek měkké balistické ochrany), rozhodne zadavatel zkoušky (zástupce státu, agentury, výrobce) nebo NA, které z těchto komponent se budou zkoušet. Upřednostňovaná varianta je odzkoušení všech komponent. Rozsah zkoušek lze minimalizovat spojením komponent stejné konstrukce do tříd a výběrem zastupující komponenty pro zkoušky.

Balistické zkoušky jsou založeny na přístupu, s jehož pomocí se určí pravděpodobnost úplného průrazu v rámci specifikovaného rozsahu rychlostí použitím specifikovaných simulátorů střepin vystřelených na měkkou balistickou ochranu a/nebo přídatné panely, prostředky osobní ochrany, komponenty nebo vzorky materiálu. Platná kritéria pro maximální vzdálenosti mezi jednotlivými zásahy jsou stanovena v části 10.7. Klasifikace, jež je stanovena zadavatelem, je dosaženo v momentě, kdy se V_{50} pro daný projektil rovná nebo je vyšší než rychlost stanovená (požadovaná).

Pro účely klasifikace jsou cíle (vzorky) rozděleny do následujících kategorií:

- měkké balistické ochrany;
- přídatné panely samostatné (SA);
- přídatné panely v kombinaci (IC);
- přilby (resp. skořepiny přileb);
- ochrany očí;
- ochrany obličeje.

8.2 Balistické ověření

Balistické zkoušky, které jsou vyžadovány v rámci přijímacího procesu, se provedou s použitím vybavení, jež je specifikováno v kapitole 9 a s postupy definovanými v kapitole 10.

Zkušební mohou použít vlastní zkušební zařízení, materiály, vybavení a kritéria, která nejsou specifikována v této metodice za předpokladu, že tyto změny specifikují ve svých protokolech ze zkoušky a předloží důkaz o tom, že v případě zkoušek v souladu s těmito postupy bude klasifikace prostředků osobní ochrany stále platná. NA stanoví, zda je upravený zkušební postup přijatelný.

Balistické zkoušky se provádějí s projektily, které jsou definovány v příloze B.

Umístění zásahů pro určenou kombinaci projektilu a cíle (vzorku) je definováno na střeleckých obrazcích, které jsou specifikovány v článku 10.7.

Kritéria přijatelnosti (správný/nesprávný) u každého jednotlivého zásahu jsou uvedena v článku 10.12.

U vzorků se před započítáním zkoušek provede temperace za podmínek, jež jsou stanoveny v článku 10.2.1. Dodatečně je možno provést zkoušky se vzorkem, u něž byla provedena odlišná temperace (článek 10.2.2).

8.3 Analýza údajů, protokoly ze zkoušek, klasifikace

8.3.1 Vyhodnocení V_{50}

Výsledek každého správného zásahu bude posuzován jako úplný průnik nebo částečný průnik. Kritéria jsou stanovena v článku 10.13.

První série správných zásahů, které splňují kritéria z článku 10.3, bude použita při výpočtu V_{50} . Další zásahy sice mohou být použity pro doplňující informace (např. pro standardní odchytku), ale nesmí ovlivnit výpočet V_{50} .

Rychlost V_{50} je střední hodnotou skupiny rychlostí.

Standardní odchytky by se měla vypočítat použitím metodického postupu uvedeném v příloze F.3 nebo jiným relevantním postupem.

8.3.2 Protokoly ze zkoušek a klasifikace

Minimální požadavky na protokoly ze zkoušek jsou definovány v kapitole 11.

Účinnost osobní ochrany proti střepinám se určí použitím následujících identifikátorů:

- F; G; R Znak, který určuje tvar simulátoru střepin:
 - F označuje projektily FSP ve tvaru válečku s dlátovitou přední částí střílené s nosičem;
 - G označuje projektily FSP ve tvaru válečku s dlátovitou přední částí střílené bez nosiče;

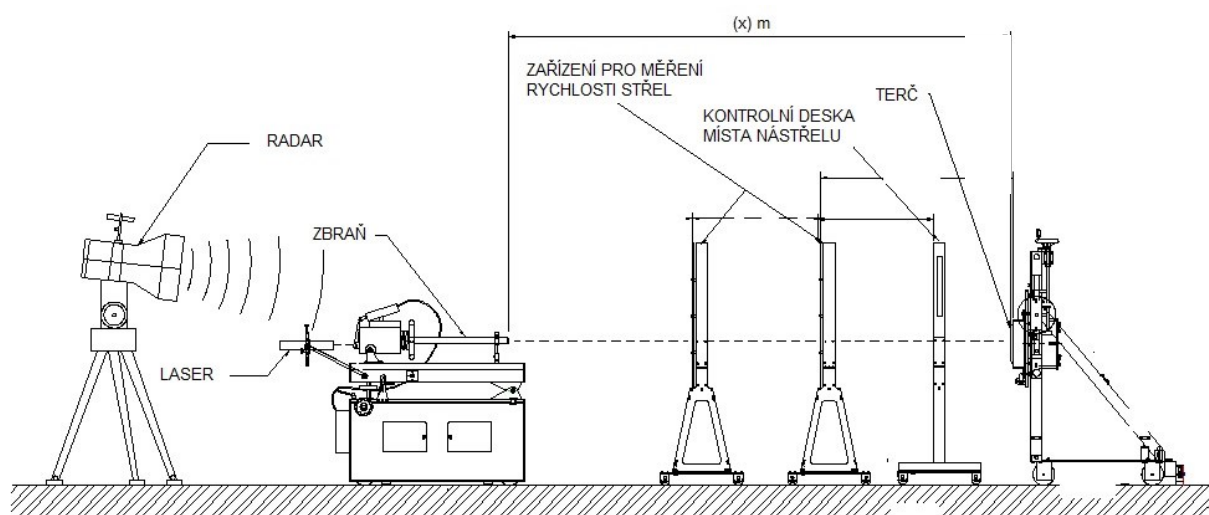
- R označuje projektily FSP ve tvaru rotačních válečků (RCC).
- 1...9 Znak, který určuje hmotnost projektilů dle tabulky B.1, B.2 nebo B.3;
- [] Naměřená rychlost V_{50} [m/s].

Příklad klasifikace: F5[V_{50} 650].

9 Zkušební zařízení a vybavení

9.1 Zkušební zařízení a jeho uspořádání

Zkušební zařízení určené k provádění balistických zkoušek musí splňovat podmínky, jež jsou nezbytné k plnění požadavků stanovených v následujících odstavcích. Uspořádání zkušebního vybavení při balistických zkouškách musí být obdobné jako uspořádání na obrázku 1 níže.



OBRÁZEK 1 – Příklad experimentálního uspořádání pro balistické zkoušky

9.2 Vzdálenost od odpalovacího zařízení k cíli (vzorku)

Vzdálenost mezi odpalovacím zařízením a cílem se vybere tak, aby byla vysoká pravděpodobnost PLATNÉHO zásahu z hlediska rychlosti, umístění zásahu a úhlu odklonu při zásahu. Minimální úhel odklonu pro drážkované zbraně při použití FSP se předpokládá při vzdálenosti 2 – 5 metrů, v závislosti na ráži FSP.

9.3 Odpalovací systém

Odpalovací systém musí umožnit:

- vystřelení specifikovaného projektilu FSP tak, aby zasáhl záměrný bod na cíli (vzorku);
- opakované vystřelení projektilu FSP požadovanou rychlostí. V tomto případě může být nezbytně nutné použít pro střelbu podkaliberních projektilů a nosiče;
- měnit pozici zásahu projektilu na vzorku tak, že vzniknou očekávané rozestupy (vzdálenosti dopadů) projektilů;
- minimalizování úhlu odklonu projektilu.

Jsou-li splněna tato kritéria, závisí volba odpalovacího systému na rozhodnutí zkušebny.

9.4 Systém měření rychlosti projektilu a způsob opravy rychlosti

Požadavkem na systém měření rychlosti je schopnost přesného měření rychlosti projektilů. Systém by měl zaručit měření rychlosti s přesností $\pm 0,5$ %. Příklady běžně používaných měřicích systémů:

- Dopplerův radar;
- IČ hradla;
- optické hradla.

Pokud se měří jiná rychlost než rychlost dopadová, přepočítá se použitím postupu a koeficientů odporu vzduchu, jež jsou specifikovány v příloze H. Tímto se započte úbytek rychlosti na vzdálenosti mezi bodem, ve kterém je rychlost měřena, a bodem dopadu projektilu FSP na vzorek.

Jiným způsobem měření rychlosti pro započtení opravy rychlosti projektilu FSP kvůli odporu vzduchu je přímé měření rychlosti v různých vzdálenostech a její extrapolací k nástřelné straně cíle/vzorku.

9.5 Způsoby a prostředky pro uchycení a zabezpečení vzorku

Způsob uchycení vzorku závisí na předmětu zkoušky a na vzorku, jež má být odzkoušen. Způsob uchycení vzorku může ovlivnit výsledek balistické zkoušky.

Pokud jsou rozměry vzorku odlišné od rozměrů definovaných v článku 10.7, pak by měla zkušebna rozhodnout o vhodném způsobu uchycení vzorku. Způsob uchycení bude uveden ve zkušebním protokolu. V článku E.2 je uveden příklad alternativního uchycení vzorku.

Zkušebna použije zařízení pro uchycení a zabezpečení vzorku, které splňuje minimální požadavky popsané v článku 9.6.

9.5.1 Měkká balistická ochrana

U vzorků, jež splňují rozměry definované v článku 10.7.1, jsou doporučené způsoby uchycení vzorku následující:

a) Pevné upnutí na všech čtyřech stranách; vhodný způsob je znázorněn v příloze C. Standardně musí být vzorky široké a dlouhé minimálně 200 mm nebo mít 200 mm v průměru. Tyto rozměry jsou odvozeny od požadavků na střelecký obrazec u měkké balistické ochrany (článek 10.7.1). Vzhledem k požadavku opakovatelnosti zkoušky a k možnosti použití jednotného systému uchycení vzorku (viz článek C.1) je doporučená velikost vzorku 400 x 400 mm.

b) Vzorek připásaný k pěnovému PUR podkladu (specifikace pěnového podkladu – PUR pěna tvrdého typu H; hustota: 40 ± 5 kg/m³; odolnost při stlačení 40 % : 5 – 7 kPa; tloušťka: 100 ± 5 mm). Jeden z vhodných způsobů je znázorněn v článku C.2. Standardně musí být vzorky široké a dlouhé minimálně 150 mm. Pěnový podklad bude použit bez uchycení. Pokud možno, délka a šířka pěnového podkladu by měly být větší než zkoušený vzorek, aby se předešlo snímání vzorku z pěnového podkladu během zkoušek. Pokud se pěnový podklad použil v předchozích případech, nesmí být žádné dopady umístěny do částí označených z předchozích zásahů.

9.5.2 Přídavné panely

V tomto případě lze využít všechny relevantní způsoby pevného uchycení vzorku.

9.5.3 Skořepiny přileb

Skořepina přilby se pevně uchyť k pevné podpěře tak, aby se nemohla pohnout. Vhodný příklad systému upevnění je znázorněn v článku C.3.

9.5.4 Ochrany očí a obličeje

Použije se upevňovací systém, který umožní, aby byl vzorek umístěn a zůstal ve stejné poloze, jako by se od něj očekávalo při jeho umístění a ponechání na těle. Ochrana očí se zkouší bez jakéhokoliv prostředku korekce očí. Vhodný způsob upevnění vzorku je znázorněn v článku C.4.

9.6 Kontrolní zařízení úhlu dopadu/nárazu

Zařízení, které se použije k uchycení vzorku, musí zabezpečit, aby v místě dopadu bylo dosaženo požadovaného úhlu dopadu vůči směru střelby. Aby byl splněn požadavek z článku 10.8, nastavuje se úhel dopadu u rovinných povrchů jakýmkoliv vhodným prostředkem s přesností do 2° (úhloměr, laser se zrcadlem apod.). V případě nerovných povrchů lze ověřit nastavení kolmosti povrchu např. pomocí nástroje pro nastavení sklonu –viz článek D.2.

9.7 Měření úhlu odklonu

Zkušebna musí mít k dispozici způsob pro měření úhlu odklonu. Hodnota úhlu odklonu při dopadu projektilu může určovat mezní reakci vzorku a může mít vliv na to, zda bude výsledek zkoušky PP nebo CP pro daný vzorek. Příklady vhodných způsobů měření jsou použití odklonové karty, ortogonální fotografický systém nebo rentgenový fotografický systém. Postupy, které způsobují nestabilitu projektilů, jsou nepřijatelné. Použitelné postupy jsou uvedeny v příloze G.

9.8 Ověření místa dopadu/nárazu

Ke kontrole minimálních vzdáleností podle specifikace v článku 10.7 se použije kovové pravítko nebo jiné vhodné měřidlo.

9.9 Temperace vzorků

Zkušebna musí disponovat vhodným zařízením pro temperaci vzorků. Teplota a relativní vlhkost v temperačním zařízení musí být udržována v rozmezí 2 °C a 5 % příslušně v celé zóně, kde jsou vzorky uloženy a ponechány v rozmezích teplot a vlhkosti stanovených v článku 10.2. Záznamy o těchto hodnotách se mohou provádět manuálně nebo pomocí elektronického záznamníku.

Měření hodnot teploty a relativní vlhkosti (v temperačním zařízení, ve zkušebně) se provádí pomocí měřicího zařízení s přesností ± 1 °C u teploty a ± 3 % u relativní vlhkosti.

10 Postup při balistických zkouškách

10.1 Popis a kontrola vzorků

Před jakoukoliv zkouškou provede zkušebna vizuální kontrolu každého vzorku a ověří, zda se na něm nenacházejí žádné vady nebo poškození způsobené při přepravě. V případě zjištění jakéhokoliv poškození bude vzorek vyřazen z dalšího zkoušení a zaznamenán jako poškozený vzorek.

Veškeré vzorky zkoušené pro účely jejich klasifikace musí mít stejný vzhled a způsob konstrukce. Na všech vzorcích budou označeny následující informace:

- jednoznačné označení vzorku;
- číslo zkušební série;
- typ projektilu FSP použitého pro vyhodnocení, rychlost V_{50} (je-li stanovena);
- určení správné orientace balistického vzorku, tj. nástřelová strana („strike face“) nebo nosná strana („wear face“).

Všechny vzorky by měly být odzkoušeny tak, jak byly přijaty, bez provedení jakýchkoliv změn.

V průběhu zkoušení se jednotlivě označí veškeré zásahy na každém vzorku a svědečné fólii. Číslování bude postupné a bude se vztahovat na všechny zásahy, včetně jakýchkoliv předběžných zkušebních ran nebo nesprávných zásahů apod.

10.2 Temperace vzorků, jejich příprava a zkoušení

Hodnoty teploty a relativní vlhkosti ve zkušebním prostoru se změří v průběhu maximálně pět minut před zahájením a po ukončení jakéhokoliv zkoušky. Průměrná teplota a relativní vlhkost bude uvedena v konečném protokolu ze zkoušky.

10.2.1 Běžné teplotní podmínky

Temperace před zkouškou a balistické zkoušky za podmínek stanovených v tomto článku jsou povinné.

U vzorků se provede temperace po dobu minimálně 6 hodin při teplotě 20 °C s tolerancí ± 2 °C a relativní vlhkosti mezi 40 % a 70 %. Vzorky se musí v těchto podmínkách uchovat před provedením zkoušek. Následné zkoušky budou provedeny do 45 minut od vyjmutí z temperačního zařízení.

Balistické zkoušky budou provedeny ve zkušebně při 20 °C s tolerancí ± 5 °C.

10.2.2 Jiné teplotní podmínky

Temperace a balistické zkoušky při vyšších nebo nižších teplotách jsou volitelné, avšak jejich provedení se doporučuje. Zadavatel zkoušky (případně NA), specifikuje podmínky a potřebný počet vzorků, jež se mají zkoušet. V případě, že nejsou specifikovány konkrétní podmínky, ale požaduje se vyhodnocení, lze použít soubor temperačních postupů uvedených níže.

Následující teploty představují extrémy při provozním použití. Temperační postup se zaznamená do konečného protokolu.

- Vysoká teplota: temperace při +70 °C ± 2 °C po dobu minimálně 6 hodin
- Nízká teplota: temperace při -40 °C ± 2 °C po dobu minimálně 6 hodin

Následné balistické zkoušky se provedou okamžitě po vyjmutí z temperačního zařízení a to do 45 minut (pokud je to možné). Celková doba zkoušek nesmí překročit 60 minut. Balistické zkoušky budou provedeny ve zkušebně při 20 °C s tolerancí ± 5 °C.

Účelem tohoto postupu je ověřit, zda vystavení zkoušeného vzorku těmto podmínkám bude mít jakýkoliv okamžitý vliv na funkci prostředků osobní ochrany. Tento krátkodobý účinek teplot však nemusí vyjadřovat dlouhodobé chování (provozní použití, přeprava nebo skladování) prostředků osobní ochrany.

10.2.3 Zkouška ponorem

Zkouška ponořením vzorku a následné balistické zkoušky jsou volitelné, avšak jejich provedení je doporučováno. Zadavatel zkoušky (případně NA) specifikuje podmínky

a počet vzorků, jež se mají zkoušet. V případě, že nejsou specifikovány konkrétní podmínky, lze použít soubor postupů uvedených níže.

Přídavné panely a měkká balistická ochrana, přilby, ochrana obličeje a očí se ponoří na minimálně 24 hodin do destilované neionizované vody a/nebo náhražky mořské vody (3 % NaCl, 0,5 % MgCl₂) o teplotě 20 ± 5 °C, následně se ponechá okapat po dobu 15 minut ve vertikální poloze v předepsaném prostředí zkušebny.

Následné balistické zkoušky vzorků se provedou okamžitě po vyjmutí z vody a jejich okapání a to do 45 minut (pokud je to možné). Celková doba zkoušek nesmí překročit 60 minut. Balistické zkoušky budou provedeny ve zkušebně při 20 °C s tolerancí ± 5 °C.

Účelem tohoto postupu je ověřit, zda vystavení těmto specifickým podmínkám bude mít jakýkoliv okamžitý vliv na funkci prostředků osobní ochrany. Tento krátkodobý účinek však nemusí vyjadřovat dlouhodobé chování (provozní použití, přepravu nebo skladování) prostředků osobní ochrany.

10.3 Vyhodnocení V₅₀

Použije se metodický postup podle přílohy F. Úplný průnik a částečný průnik jsou definovány v článku 10.13.

10.4 Projektily FSP

Zadavatel zkoušky (případně NA) specifikuje požadovanou třídu a tím i typ a ráži projektilů FSP, které se mají použít při zkoušení. Projektily FSP použité k simulaci ohrožení střepinami musí odpovídat výkresům a tabulkám v příloze B.

Před použitím nových projektilů FSP (nová série) vybere zkušebna jeden vzorek FSP z každé série a ověří jeho tvrdost (měřeno na boční straně), rozměry a hmotnost.

U použitého typu FSP bude v závěrečném protokolu uvedeno jeho označení, hmotnost a výrobní série.

10.5 Rychlost projektilu FSP

Rychlost u každé rány bude zvolena použitím metodického postupu podle přílohy F.

10.6 Počet zásahů

K určení V₅₀ je nutno alespoň 6 PLATNÝCH zásahů, což může vyžadovat zkoušku více než jednoho vzorku balistické ochrany (např. u přileb bude potřeba 2 skořepin tam, kde je v požadavcích na rozestup a okraj ve střeleckém obrazci nařízeno umístit pouze jednu ránu v každém segmentu; u V₅₀ pro přídavný panel bude pravděpodobně vyžadováno 6 panelů, u ochrany očí bude obvykle potřeba minimálně 3 páry zorníků.)

10.7 Střelecké obrazce

K získání reprodukovatelného a správného hodnocení musí zásahy respektovat určité minimální vzdálenosti od okrajů vzorku a předešlých zásahů. Švy, spoje a jiné porušení spojitosti jsou považovány za okraje. Naopak stehy nejsou považovány za okraje.

Pokud má vzorek jiné rozměry než ty, jež jsou stanoveny v článku 10.7.1, pak rozhodne NA, případně zkušebna o vhodném metodickém postupu. Příklad je uveden v článku E.2.

10.7.1 Měkké balistické ochrany

Doporučená velikost vzorku je 400 x 400 mm.

Oblast ve vzdálenosti menší než 25 mm od okraje komponent (okrajová zóna) je definována jako oblast NEPLATNÉHO zásahu. Obdobně nesmí být umístěny žádné zásahy ve vzdálenosti menší než 50 mm od rohu vzorku.

Okraj komponent se určí na základě způsobu upevnění. Pokud je materiál připevněný uvnitř rámu, pak je okraj měřen 25 mm od vnitřního okraje tohoto rámu. Pokud je vzorek umístěn na opěrném materiálu, pak je minimální vzdálenost od okraje měřena od skutečného okraje vzorku.

Minimální rozestupy (vzdálenosti mezi jednotlivými dopady projektilů) musí být 65 mm nebo 10 x ráže střely (použije se větší hodnota z obou možných variant). Doporučuje se na vzorku označit jednotlivé zásahy na řadách, které klesnou o 50 mm na každých 250 mm délky (to se rovná poklesu o 11°) – příklad viz příloha E.

10.7.2 Skořepiny přileb

Přilba se rozdělí do pěti zón přibližně stejných částí, které odpovídají horní části, přední části, zadní části a dvěma protilehlým bočním stranám. Do každé zóny by se měla vystřelit alespoň jedna rána s tím, že zbývající vyhodnocující rány se umístí přes všechny zóny. Musí být dodržena minimální vzdálenost 25 mm od okraje vzorku. Minimální rozestupy mezi dvěma ranami musí být 65 mm nebo 10 x ráže projektilu (použije se větší hodnota z obou možných variant).

10.7.3 Ochrany očí

Zkušebna určí (definuje) kritickou část, která pokrývá plochu alespoň 5 cm² kolem středu běžné polohy oka. Všechny zásahy budou směřovány na plochu v blízkosti této části. Rozestupy mezi body zásahu budou alespoň 10 ráží. Z důvodu malé velikosti komponent je pravděpodobné, že bude možné provést pouze jeden zásah na každé ochraně oka.

10.7.4 Ochrany obličeje

Pokud to umožňují rozměry vzorku, musí být dodržena minimální vzdálenost 25 mm od okraje vzorku. Rozestupy mezi body zásahu budou alespoň 10 ráží.

10.7.5 Přídavné panely

Pro přídavné panely je běžně stanovená okrajová zóna, která je charakterizována jako zóna NEPLATNÝCH zásahů. Výrobce panelů (jejich dodavatel) definuje šířku okrajové zóny; zbývající plocha je definována jako účinná plocha.

Aby bylo dosaženo reprodukovatelné V_{50} , do výpočtu budou zahrnuty pouze PLATNÉ zásahy na stejný záměrný bod u několika po sobě jdoucích vzorků. Je to z důvodu neschopnosti garantovat, že výsledek druhého zásahu na přídavný panel nebyl ovlivněn poškozením, které způsobil první zásah. Podle platného postupu se nejdříve vyhodnotí V_{50} u prvních zásahů a následně V_{50} druhých zásahů, a tak dále.

10.8 Úhel střelby

Veškerá stanovení V_{50} se provádí zásahy pod úhlem 0 °NATO (kolmo na povrch vzorku v místě dopadu projektilu). Tolerance nastavení úhlu: $\pm 0,5^\circ$.

10.9 Nastavení a manipulace se vzorky

Aby bylo dosaženo reprodukovatelných a platných výsledků, je nutno splnit následující kritéria pro umístění vzorku, rámu a opěrného materiálu před provedením zkoušky a v průběhu zkoušek.

Aby bylo zajištěno bezpečné a reprodukovatelné uchycení vzorku, mělo by se pro zkoušky použít vybavení uvedené v článku 9.5.

V případě použití pěnového podkladu se vzorek upevní k podpěře tak, aby došlo k jeho minimální deformaci. Veškeré zásahy budou umístěny ve vzdálenosti alespoň 50 mm od upínacích pásů.

Dojde-li v průběhu balistické zkoušky k vyjmutí vzorků, aby se určil částečný/úplný průnik, musí být vzorky vráceny zpět do své původní polohy pro všechny následující rány. Jakékoliv nerovnosti na vzorku se ručně uhladí. V průběhu balistické zkoušky se nebudou odstraňovat žádné projektily, jež uvízly uvnitř vzorku.

10.10 Měření rychlosti projektilu

Změří se rychlost každého projektilu a tato rychlost se opraví na odpor vzduchu (viz příloha H) při použití způsobu uvedeného v článku 9.4, aby se stanovila dopadová rychlost.

10.11 Měření úhlu odklonu

Na začátku zkoušky je potřeba ověřit, že použitá zkušební hlaveň s požadovaným projektilem v dané vzdálenosti střelby vykazuje menší úhel odklonu, než je povolen. V dalším průběhu zkoušky se úhel odklonu měří tak často, jak požaduje NA.

10.12 Platný zásah

Zásah je považován za PLATNÝ pouze tehdy, jsou-li splněny následující podmínky:

- U všech projektilů FSP těžších než 1,04 g je úhel odklonu $\leq 3^\circ$; u všech ostatních projektilů FSP je úhel odklonu $\leq 5^\circ$.
- Vzdálenosti v rámci střeleckého obrazce odpovídají specifikaci uvedené v článku 10.7.

10.13 Měření úplného průrazu nebo částečného průrazu, svědečný systém

Ve všech případech je jakýkoliv PLATNÝ zásah, jenž není úplný průnik, považován za částečný průnik. Definice úplného průniku je následující:

10.13.1 Měkké balistické ochrany, panely nebo jejich kombinace

Úplný průnik při zkoušení bez pěnového podkladu:

K úplnému průniku dojde tehdy, kdy zasahující projektil nebo jakákoliv střepina z tohoto projektilu, nebo jakýkoliv úlomek zkoušeného vzorku prorazí svědečný plech tak, že vznikne trhlina nebo otvor ve svědečném plechu, skrz který prochází světlo.

Jako svědečný plech se použije plech z hliníkové slitiny o jmenovité tloušťce 0,5 mm (např. 024 T3 nebo T4, AlCuMg slitina podle ISO/R209 s minimální pevností v tahu 440 N/mm^2). Je možné využít vhodného detektoru, který zaznamenává projektily, které pronikly svědečným plechem. Svědečný plech má být umístěn ve vzdálenosti $150 \pm 10 \text{ mm}$ za zadní stranou cíle (vzorku), pokud je to možné.

Úplný průnik při zkoušení s pěnovým podkladem:

Aby se určil úplný nebo částečný průnik, je nutno sejmout vzorky z pěnového podkladu. K úplnému průniku dojde tehdy, kdy projektil, střepina z projektilu nebo střepina z materiálu balistické ochrany zůstane nebo projde pěnovým podkladem nebo poškodí poslední vrstvu vzorku. Barva nebo vlákna odstraněné ze zadní části vzorku, které zůstanou na vnějším povrchu pěnového podkladu, se nepovažují za úplný průnik.

10.13.2 Skořepiny přileb

K úplnému průniku dojde tehdy, kdy zasahující projektil nebo jakákoliv střepina z něho prorazí svědečný plech tak, že vznikne trhlina nebo otvor skrz který prochází světlo. Proražení svědečného plechu dokončenou deformací přilby se nepočítá jako úplný průnik.

Jako svědečný plech se použije plech z hliníkové slitiny o jmenovité tloušťce 0,5 mm (AlCuMg slitina podle ISO/R209 s minimální pevností v tahu 440 N/mm²). Svědečný plech má být umístěn ve vzdálenosti 50 ± 5 mm za zadní stranou (tj. za předpokládaným místem dopadu projektilu) vzorku, pokud to situace umožňuje. Pokud to situace neumožňuje, o umístění svědečného plechu rozhodne zkušební laboratoř.

10.13.3 Ochrany obličeje a očí

K úplnému průniku dojde tehdy, kdy zasahující projektil nebo jakákoliv střepina z něho prorazí svědečnou fólii tak, že vznikne trhlina nebo otvor, skrz který prochází světlo.

Jako svědečná fólie se použije fólie z hliníkové slitiny o jmenovité tloušťce 0,05 mm. (AlCuMg slitina podle ISO/R209 s minimální pevností v tahu 440 N/mm²). O jejím vhodném umístění rozhodne zkušebna. NA definuje jakékoliv dodatečná kritéria pro přijetí ochrany očí. Např. rozbité, prasklé nebo posunuté skla.

10.14 Zjištění a záznamy

U každé zkoušky balistického materiálu/vzorku je nutno uvést a zaznamenat alespoň následující údaje (příklad zpracování protokolu ze zkoušky je uveden v příloze J):

Datum a místo provedení zkoušky;

Kategorie balistického vzorku;

Identifikace vzorku:

- jednoznačné označení;
- typ/model;
- výrobce / výrobní číslo;
- konstrukce/složení.

Okolní podmínky prostředí při zkoušce (teplota, relativní vlhkost vzduchu);

Teplota a doba trvání temperace vzorku;

Údaje o zbraňovém (odpalovacím) systému;

Způsob uchycení vzorku;

Údaje o použitém projektilu FSP (typ, hmotnost, tvrdost, výrobce, série);

Popis nebo nákras střeleckého obrazce (fotodokumentace);

U každé rány:

- číslo rány;
- dopadová rychlost projektilu;
- úhel dopadu;
- úhel odklonu;
- částečný/úplný průnik;
- zda je rána PLATNÁ nebo NEPLATNÁ.

Dále:

Povaha jakékoliv odlišné reakce u zkoušeného vzorku.

Jakékoliv podmínky, jež specifikuje zadavatel zkoušky, výrobce vzorku, NA.

Je-li to vyžadováno, uvede se popis zkušebních zařízení, materiálů, vybavení, kritérií a schválených a ověřených postupů, jež nejsou specifikovány v tomto standardu.

11 Závěrečná zpráva

Závěrečná zpráva („Protokol o zkoušce“) musí obsahovat datum a podpis oprávněného zástupce zkušebního zařízení (zkušebny). Tato zpráva musí obsahovat údaje alespoň v rozsahu, jež specifikuje článek 10.14, dále výpočet a vyhodnocení (klasifikaci) balistické limitní rychlosti V_{50} a hodnotu její standardní odchylky, vypočítané metodou Probit (viz článek F.3) nebo jinou relevantní specifikovanou metodou (např. Microsoft Excel – směrodatná výběrová odchylka).

PŘÍLOHY

Příloha A
(informativní)

Přehled postupu při zjišťování balistické limitní rychlosti V_{50}

<u>Poř. č.</u>	<u>Činnost</u>
1	provést kategorizaci prostředků osobní ochrany (měkká balistická ochrana, přídatné panely (SA, IC), přilby, ochrana očí a obličeje);
2	volitelně – učinit rozhodnutí ohledně použití a určit odpovídající teplotu nebo ponoření;
3	rozhodnout, které z komponent vzorku se budou zkoušet;
4	určit u každé komponenty požadovanou V_{50} ;
5	zvolit příslušný střelecký vzorek a vypočítat možný počet ran na vzorek;
6	vypočítat počet vzorků, aby se zajistil potřebný počet správných zásahů;
7	označit a zkontrolovat u vzorků jejich poškození a homogenitu;
8	zkontrolovat stav kalibrace a nastavení teplotního zařízení;
9	provést teplotu u stanoveného počtu vzorků;
10	zkontrolovat stav kalibrace měřidel a zařízení potřebného k provedení zkoušky;
11	označit nástřelnou stranu a body zásahu na vzorku (vzorcích);
12	provést nastavení vzorků, podpěry materiálu, rámu;
13	zkontrolovat úhel sklonu u vzorku;
14	provést střelbu;
15	zkontrolovat úhel odklonu;
16	zkontrolovat místo zásahu/dopadu;
17	zkontrolovat naměřenou rychlost, odvodit dopadovou rychlost s opravou odporu vzduchu;
18	určit zda se jedná o PLATNÝ/NEPLATNÝ zásah;
19	zkontrolovat, zda došlo k částečnému nebo úplnému průrazu;
20	vyměnit vzorek;
21	zopakovat postupy poř. č. 11 až 20 tak často, jak to bude nutné k dosažení požadovaného počtu PLATNÝCH zásahů;
22	rozhodnout, zda je zkušební série platná;
23	vypočítat V_{50} a standardní odchylku s_d ;
24	porovnat výsledky s kritérii;
25	provést klasifikaci vzorku;
26	zpracovat Protokol ze zkoušky.

Projektily FSP (simulátory střepin)

Projektily FSP pro simulaci střepin, které se použijí při klasifikaci, musí odpovídat specifikacím v tabulce B.1, tabulce B.2 nebo tabulce B.3.

F; G; R = znak určující typ (tvar) střepinového simulátoru FSP:

- F...označuje projektily ve tvaru válečku s dlátovitou přední částí střílené s nosičem;
- G...označuje projektily ve tvaru válečku s dlátovitou přední částí střílené bez nosiče;
- R...označuje projektily ve tvaru rotačního válečku (RCC).
- 1...9 = znak, který určuje hmotnost FSP dle tabulky B.1, B.2 nebo B.3.

TABULKA B.1 – Projektily ve tvaru válečku s dlátovitou přední částí, střílené s nosičem, dostupné pro provedení klasifikace prostředků osobní ochrany

Třída	F1	F2	F3	F4	F5	F6	
Hmotnost [g]	0,162	0,237	0,325	0,486	1,102	2,786	
Obrázek	B.1	B.1	B.1	B.1	B.1	B.1	
Odkaz	DCTA/A3/6723 (FSP střílené s nosičem)						

TABULKA B.2 – Projektily ve tvaru válečku s dlátovitou přední částí, střílené bez nosiče, dostupné pro provedení klasifikace prostředků osobní ochrany

Třída		G5	G6		G8	G9
Hmotnost [g]		1,10	2,84		13,39	52,73
Obrázek		B.2.1	B.2.2		B.2.3	B.2.4
Odkaz	MIL DTL 46593 (FSP střílené bez nosiče)					

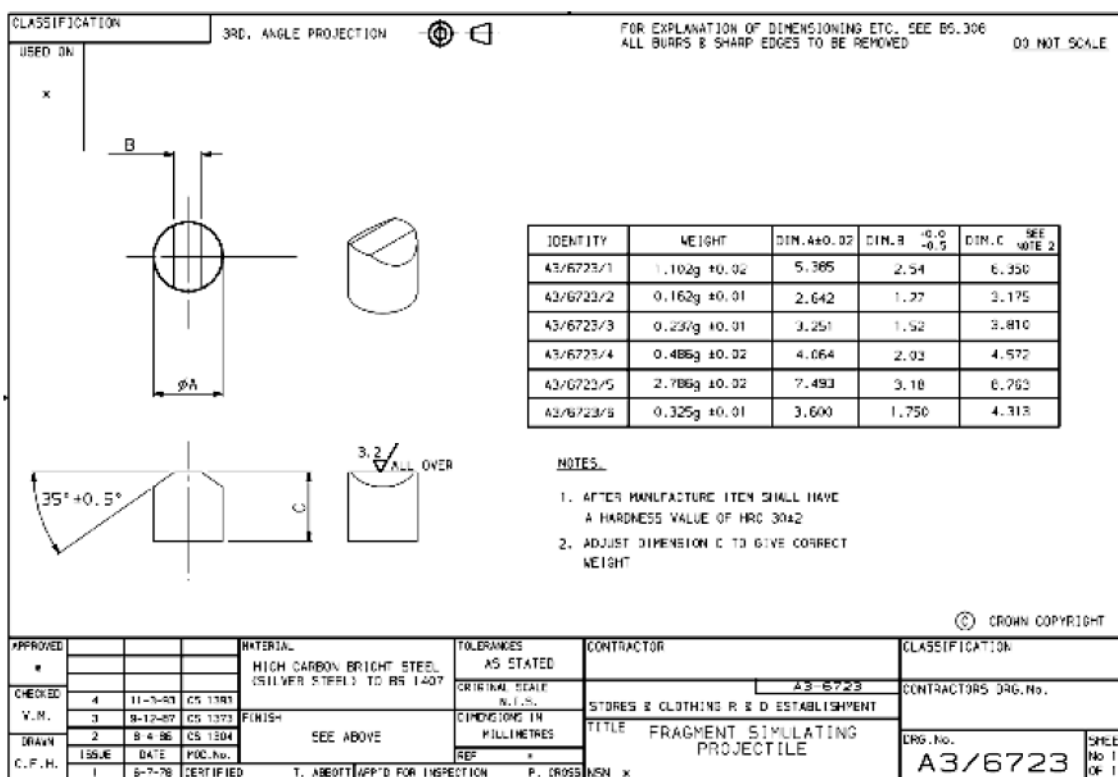
TABULKA B.3 – Projektily ve tvaru rotačních válečků (RCC), střílené bez nosiče, dostupné pro provedení klasifikace prostředků osobní ochrany

Třída	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Hmotnost [g]	0,16	0,24	0,33	0,49	1,04	2,84	4,15

V případě, že nejsou tolerance uvedeny v této příloze, pak budou použity tolerance z příslušného odkazu.

Příloha B
(normativní)

B.1 Projektil FSP ve tvaru válečku s dlátovitou přední částí (výkres DCTA/A3/6723 z Velké Británie)



OBRÁZEK B.1 – FSP třídy F1 až F6 ve tvaru válečku s dlátovitou přední částí, střílené s nosičem

Pro případy, kdy neexistují žádné popisy:

Nutno odstranit veškeré otěpy a ujistit se, že všechny povrchy mají předepsanou kvalitu (viz obrázek B.1).

Projektily musí mít hodnotu tvrdosti HRC 30 ± 2.

B.2 Projektil FSP podle MIL-DTL-46593

a) Složení materiálu: Střepinový simulátor FSP musí být vyroben ze žíhané oceli válcované za studena v souladu se složeními 4337H nebo 4340H nebo ekvivalentním.

b) Tvrdost: Střepinové simulátory FSP musí být plně zušlechtěny na hodnotu 30 ± 2 HRC (dle Rockwellovy stupnice).

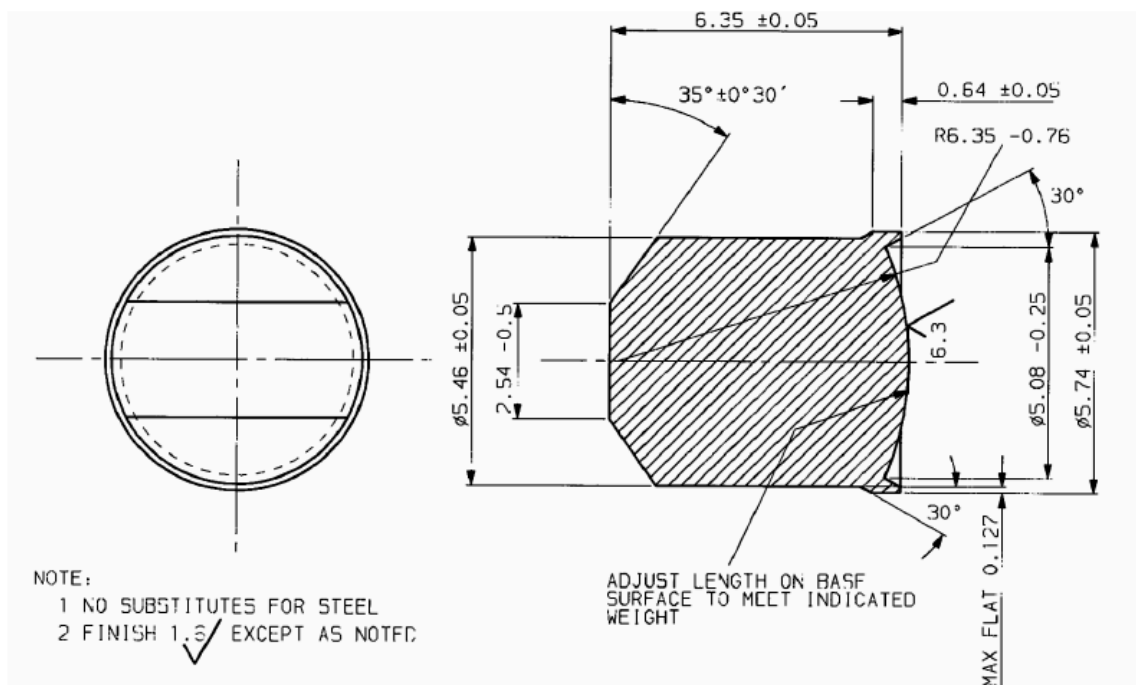
c) Hmotnost: Střepinové simulátory FSP střílené bez nosiče musí mít hmotnost stanovenou v tabulce B.4.

d) Rozměry: rozměry a tolerance musí být v souladu s hodnotami stanovenými na obrázcích B.2 až B.5.

e) Povrchová úprava: Střepinové simulátory FSP musí mít povrch předepsaného opracování dle specifikace na obrázcích B.2 až B.5.

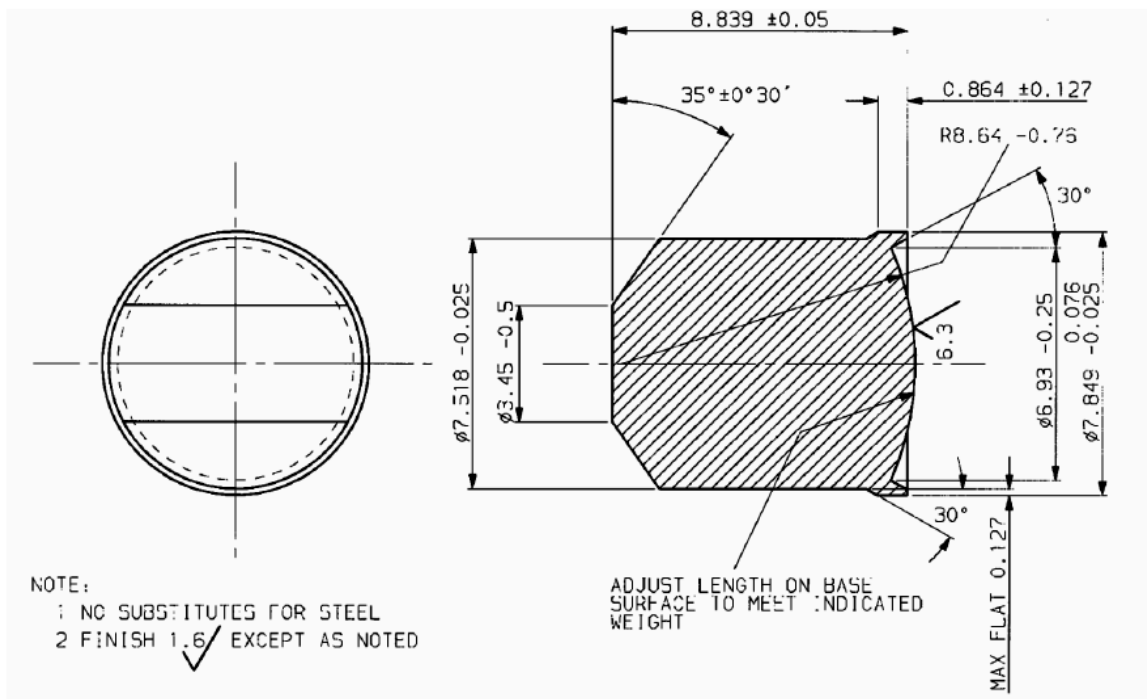
TABULKA B.4 – Rozměry projektilů pro simulaci střepin střílených bez nosiče

Typ FSP	Průměr [mm]	Šířka přední plošky [mm]	Referenční délka [mm]	Hmotnost [g]
Ráže .22	5,46 ± 0,05	2,54 ± 0,5	6,35	1,1 ± 0,03
Ráže .30	7,52 ± 0,05	3,45 ± 0,5	8,64	2,84 ± 0,03
Ráže .50	12,57 ± 0,05	5,90 ± 0,7	14,73	13,39 ± 0,13
20 mm	19,92 ± 0,10	9,27 ± 0,6	22,86	52,73 ± 0,26

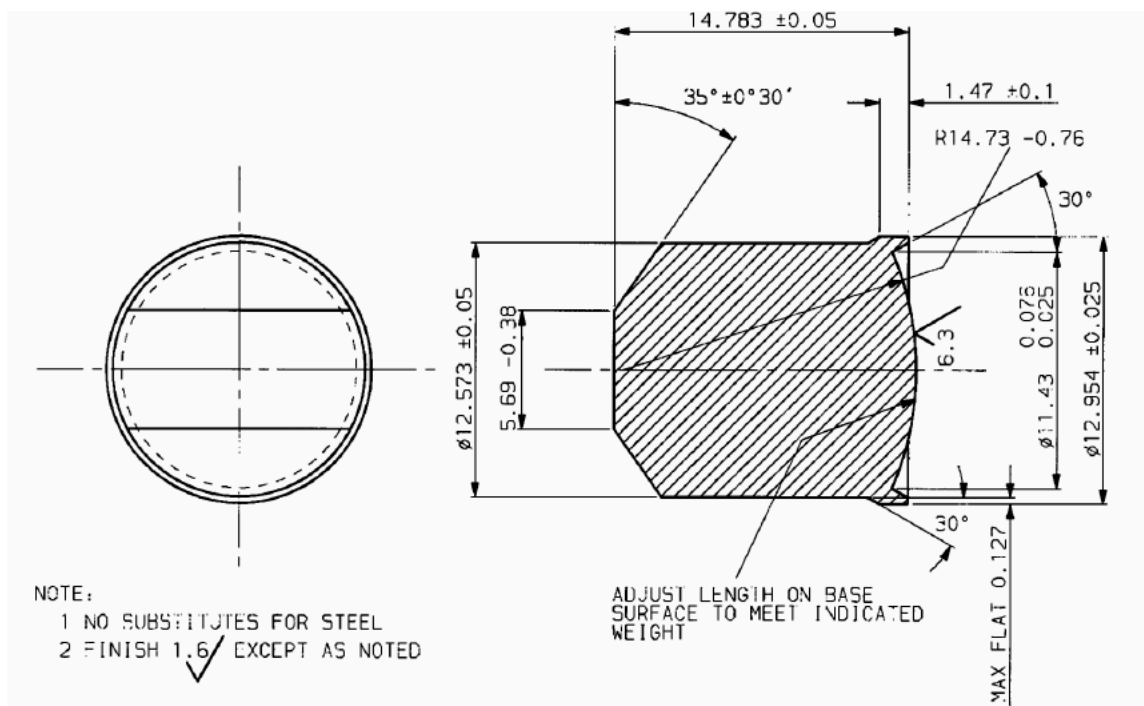


OBRÁZEK B.2 – Projektil FSP třídy G5 (ráže .22)

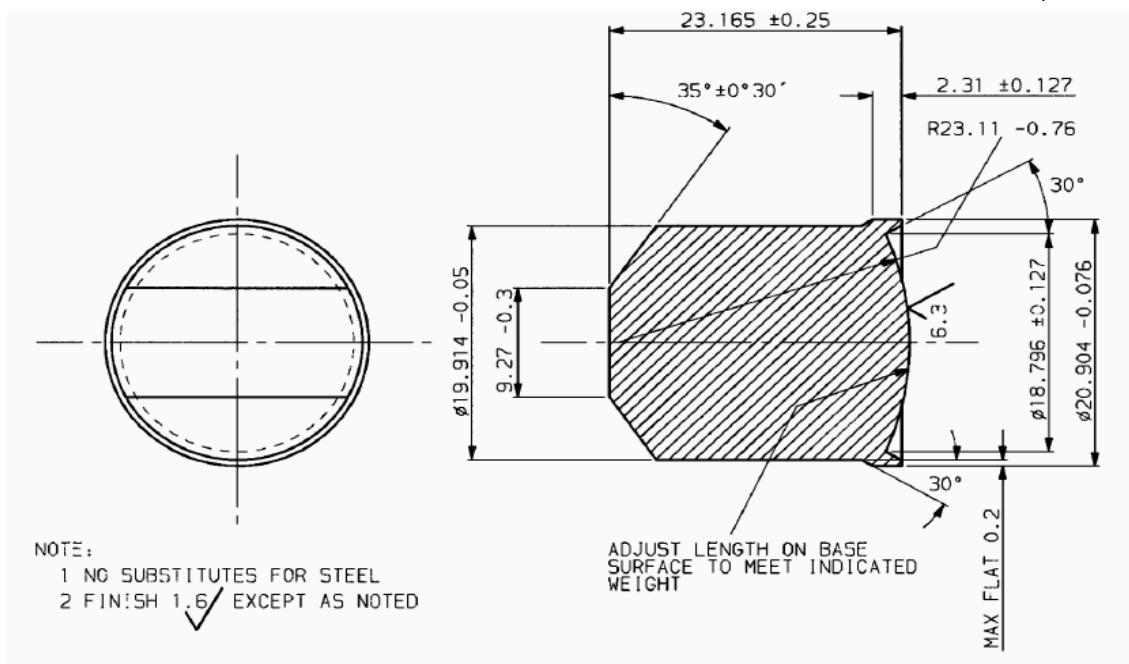
Příloha B
(normativní)



OBRÁZEK B.3 – Projektil FSP třídy G6 třídy (ráže .30)



OBRÁZEK B.4 – Projektil FSP třídy G8 (ráže .50)



OBRÁZEK B.5 – Projektil FSP třídy G9 (ráže 20 mm)

B.3 Rotační válečky RCC

TABULKA B.5 – Rotační válečky o průměru A a délce B, střílené bez nosiče

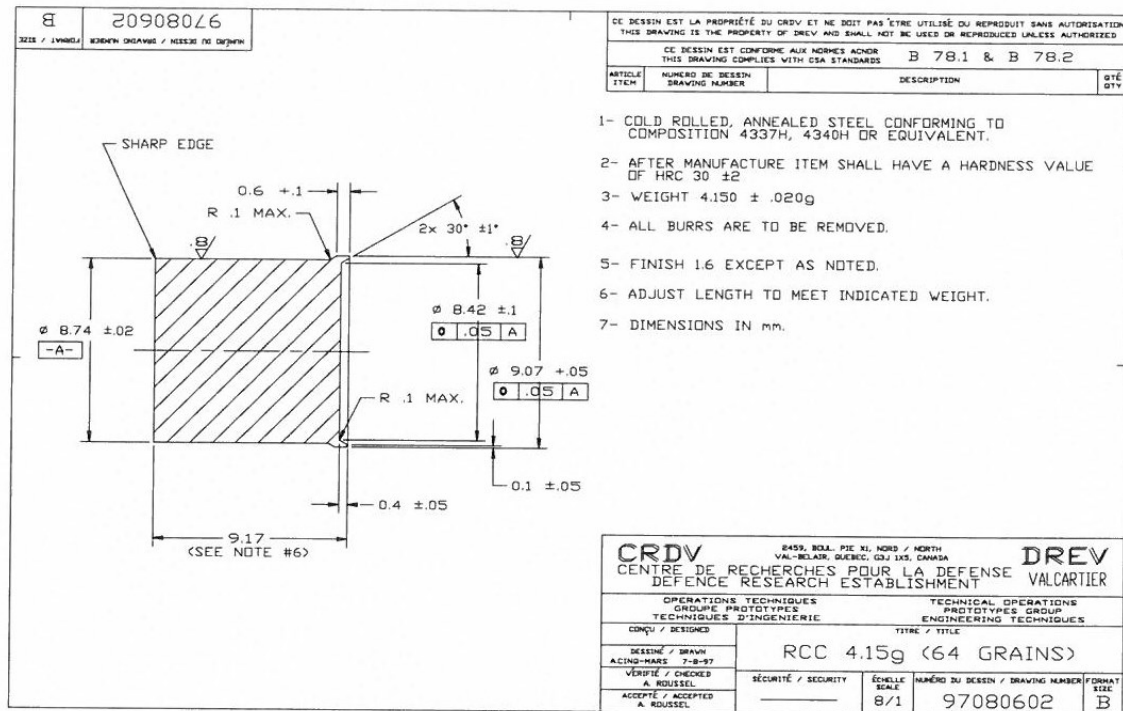
Hmotnost [g]	A [mm]	B [mm]
4,15 ± 0,03	8,74 ± 0,03	8,82
2,84 ± 0,03	7,49 ± 0,04	8,19
1,04 ± 0,03	5,39 ± 0,06	6,17
0,49 ± 0,03	4,06 ± 0,14	4,78
0,33 ± 0,03	3,60 ± 0,19	4,07
0,24 ± 0,03	3,25 ± 0,22	3,64
0,16 ± 0,03	2,64 ± 0,27	3,77

POZNÁMKA

Délka B je přibližná a musí být upravena tak, aby se získala požadovaná hmotnost. Nutno odstranit veškeré otřepy a ujistit se, že FSP mají předepsané opracování (viz obrázek B.6).

Projektily FSP musí mít hodnotu tvrdosti HRC 30 ± 2.

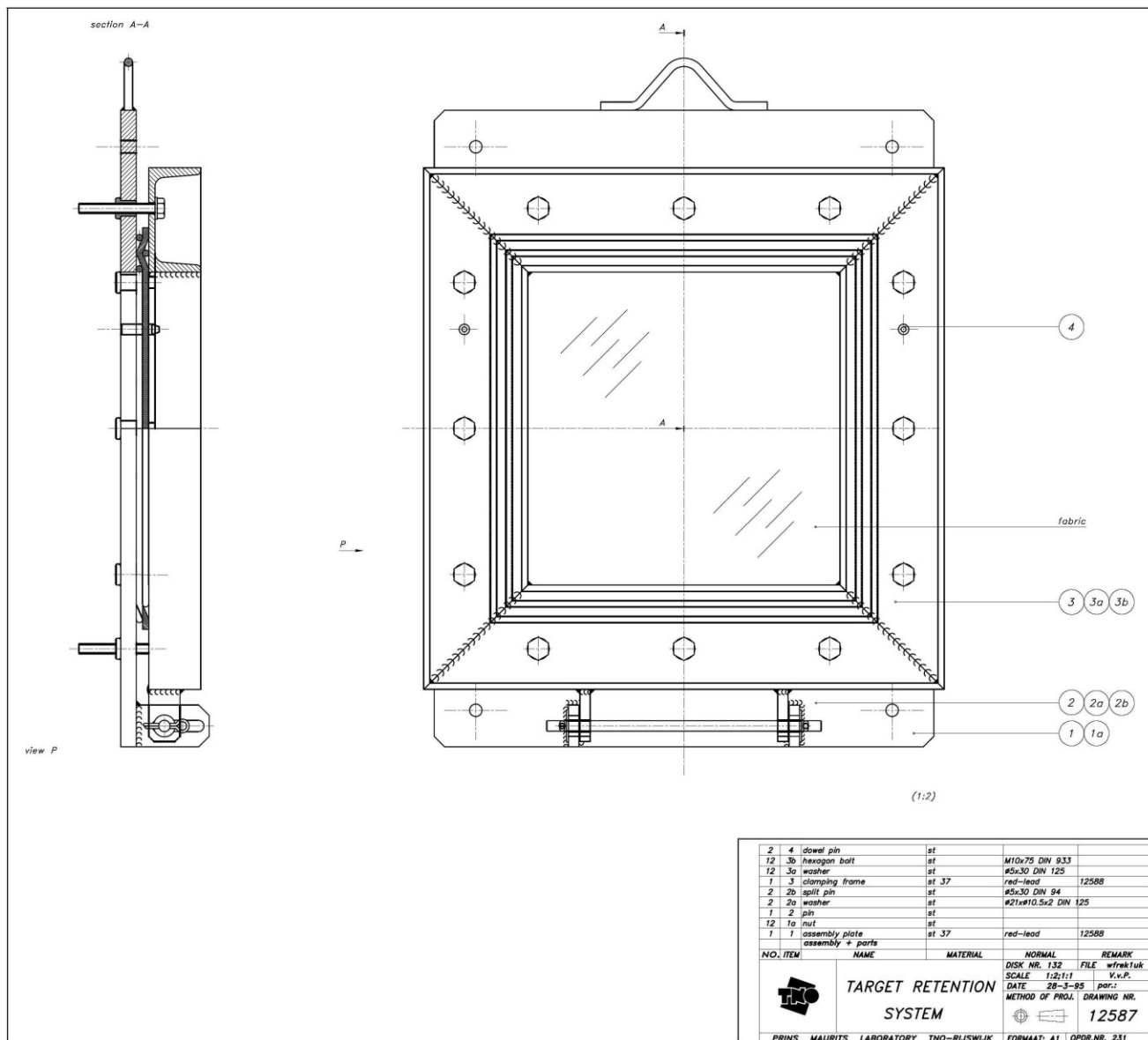
Příloha B
(normativní)



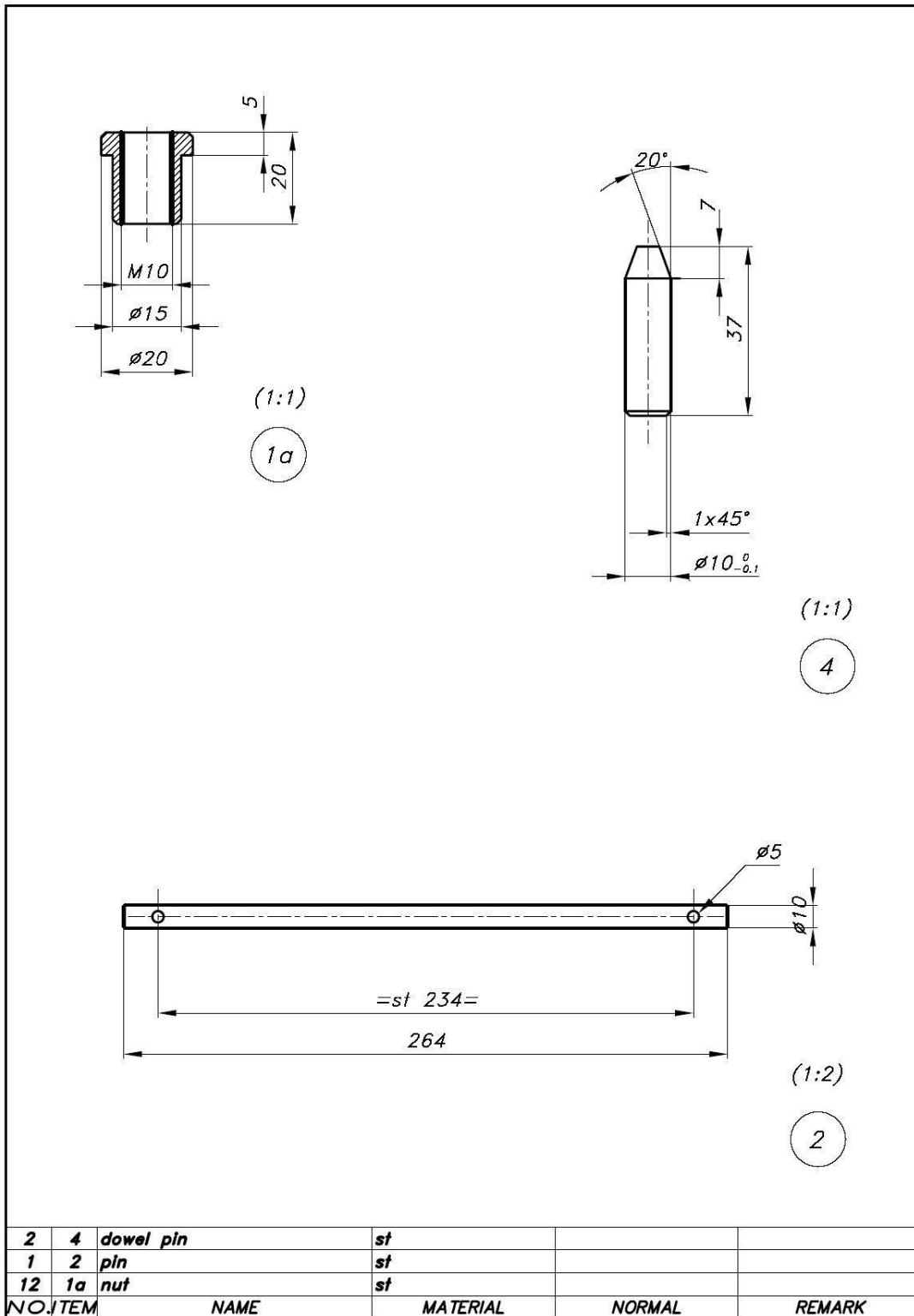
**OBRÁZEK B.6 – Projektil FSP třídy R7 ve tvaru rotačního válečku, střílený bez nosiče
(výkres DRDC Valcartier, Kanada)**

Systémy pro upevnění vzorku

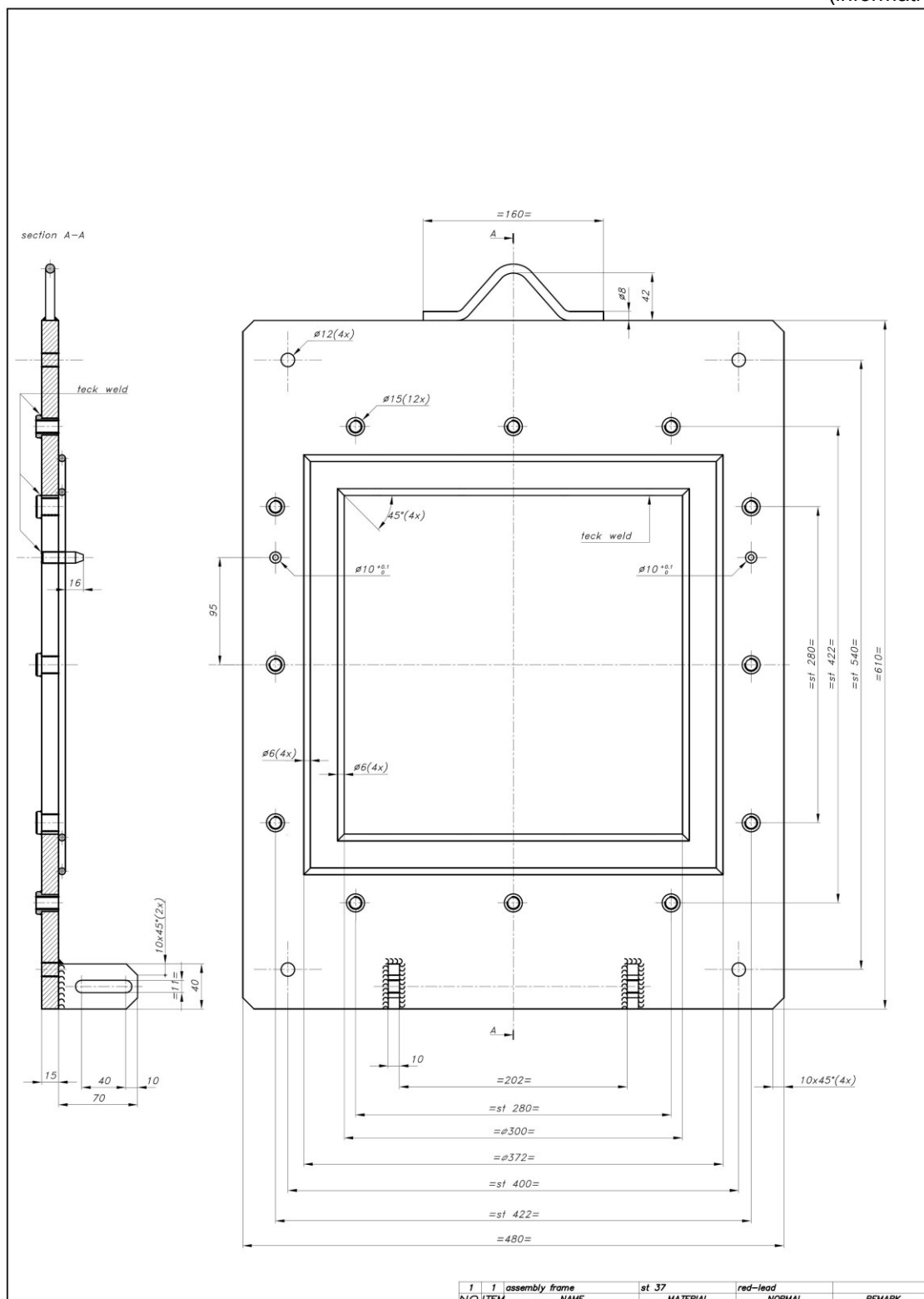
C.1 Systém uchycení vzorku měkké balistické ochrany



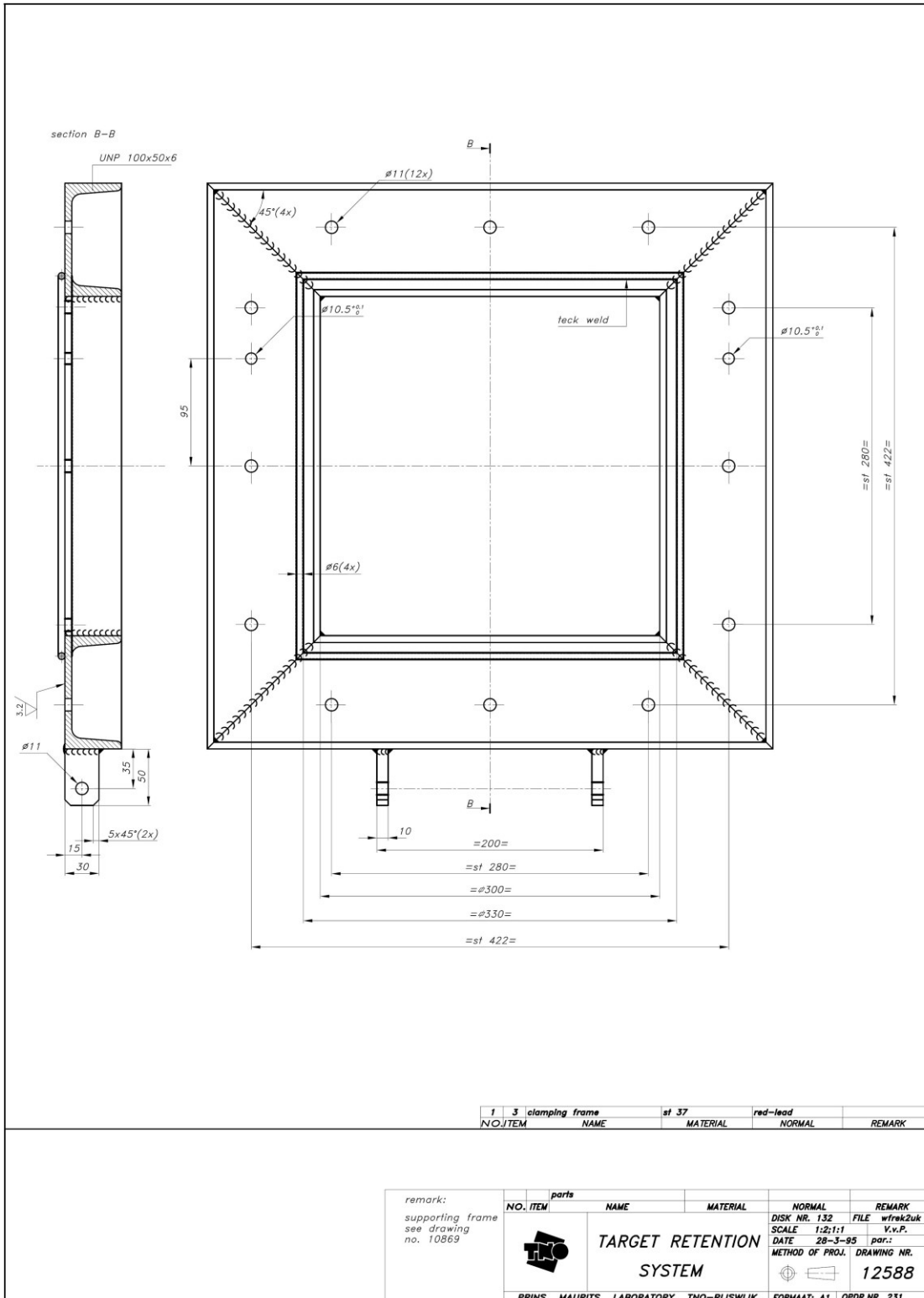
Příloha C
(informativní)



Příloha C
(informativní)



Příloha C
(informativní)

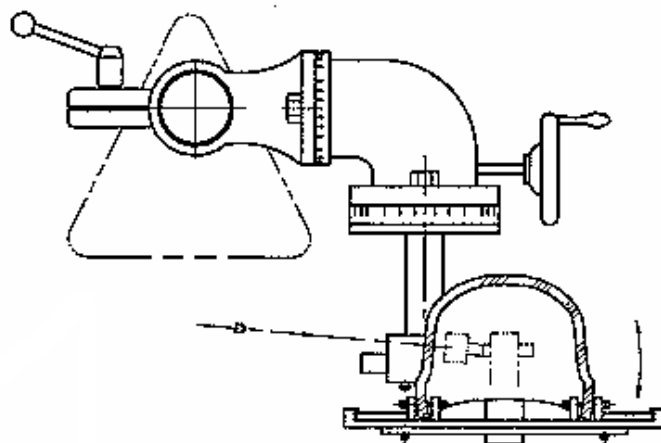


C.2 Systém uchycení vzorku měkké balistické ochrany s pěnovým podkladem

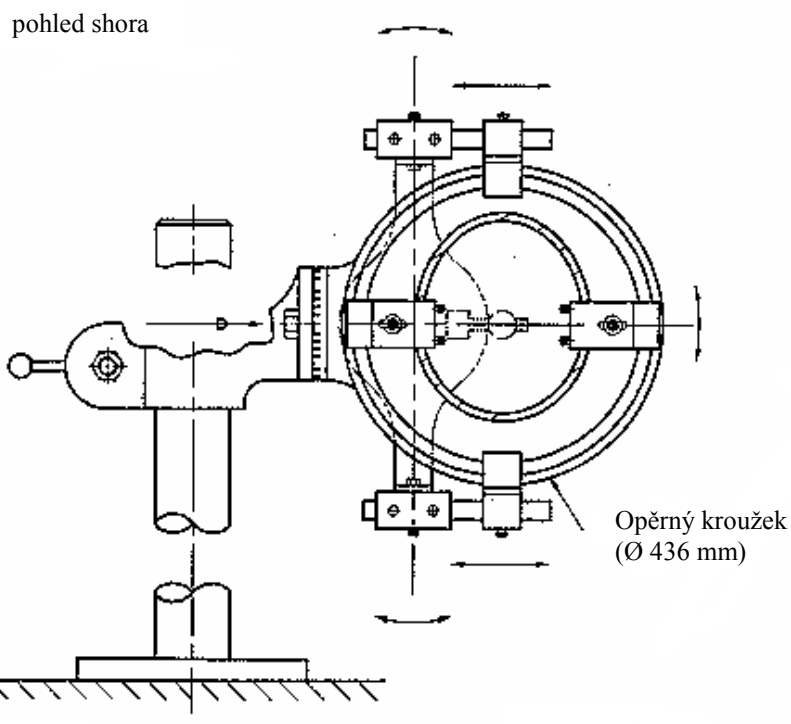


Příloha C
(informativní)

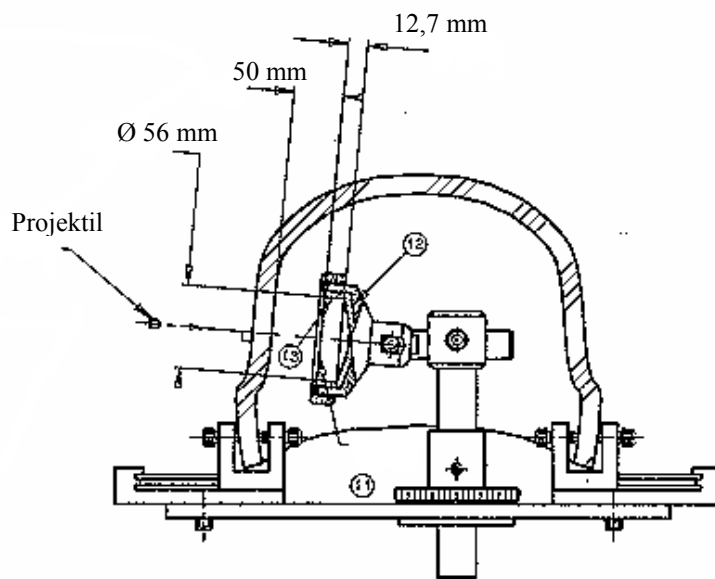
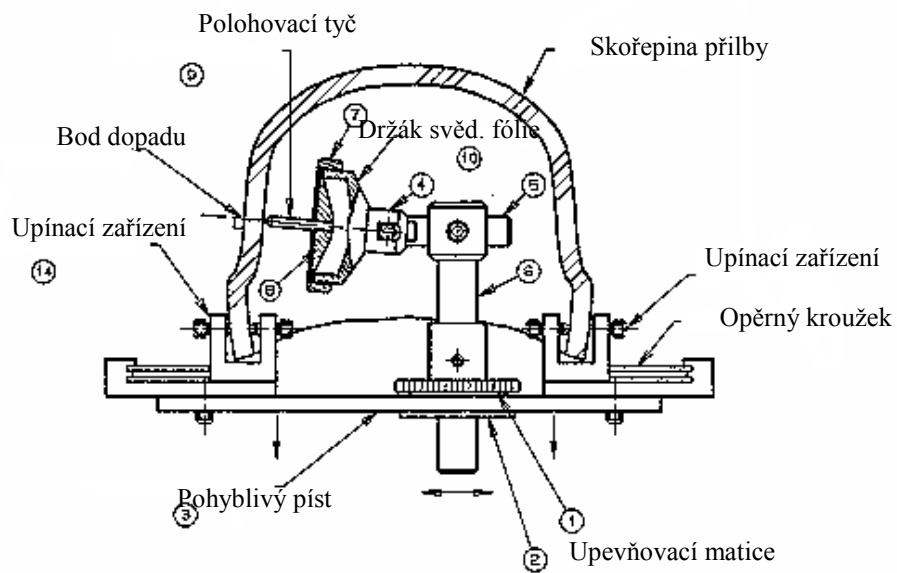
C.3 Systém uchycení skořepin přileb



boční pohled

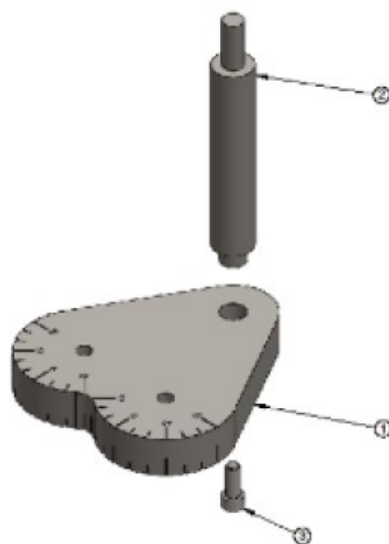
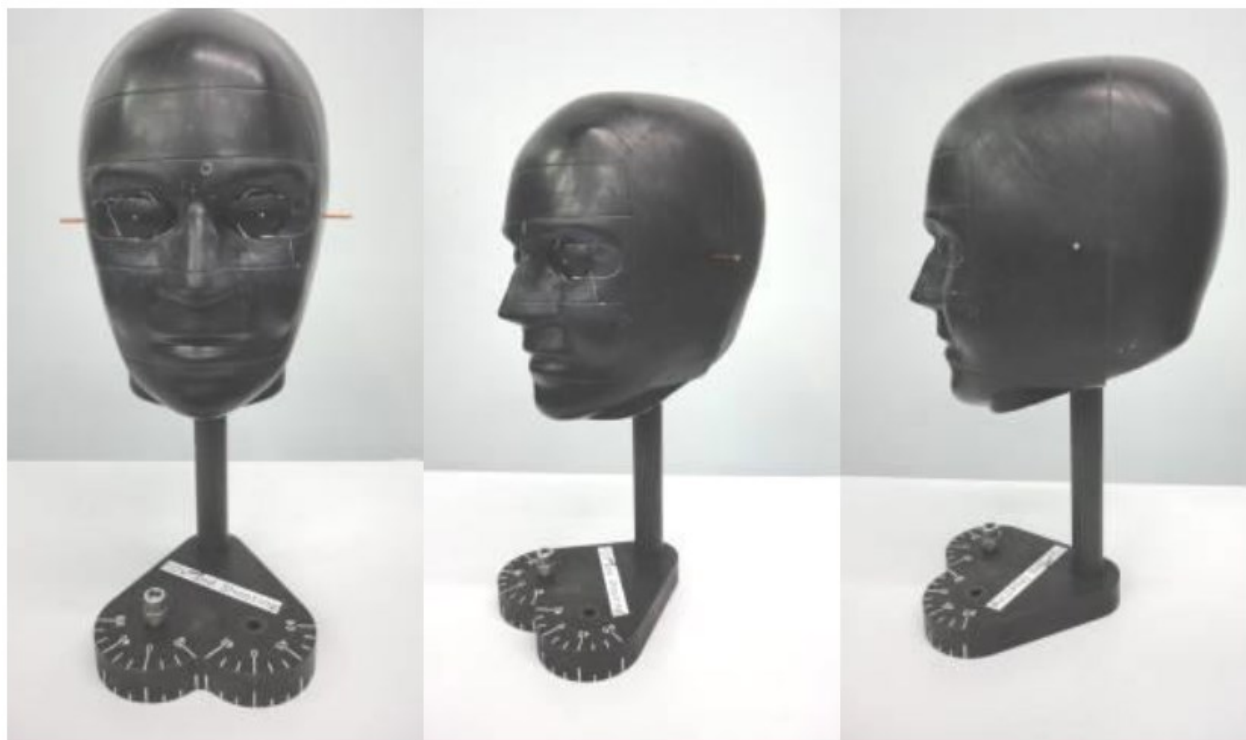


pohled shora



Příloha C
(informativní)

C.4 Uchycovací a svědečný systém pro ochranu očí a obličeje



Způsoby nastavení úhlu střelby

Následující způsoby jsou prezentovány jako příklad způsobů, jež mohou být použity k nastavení úhlu dopadu projektilu na povrch vzorku.

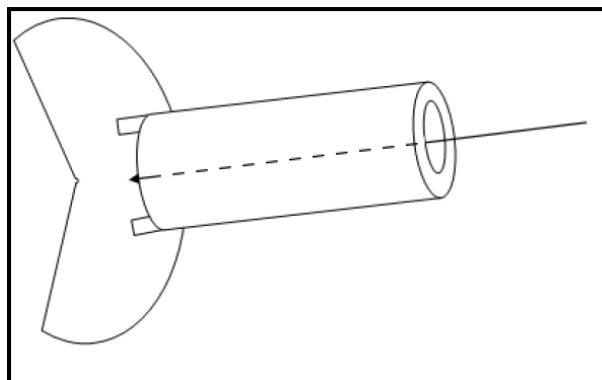
D.1 Rovinné povrchy

Úhломěr
Laser se zrcadlem

D.2 Nerovné povrchy

V případě střelby na pancéřovou ochranu s nerovným povrchem lze ověřit správný sklon pomocí zaměřovacího laseru nebo nástrojem pro měření sklonu – viz obrázek D.1. Pokud se nástroj přiloží (střed otvoru) na záměrný bod na povrchu vzorku a světelný bod laseru projde skrz otvor nástroje až na nárazovou plochu vzorku, pak je sklon (nastavení) vzorku správný kolmý k ose střelby. Pokud světelný bod zaměřovacího laseru neprojde skrz až na nárazovou plochu, pak je sklon vzorku nesprávný.

Nástroj na měření sklonu je trubka vyrobená z pevného materiálu (např. oceli, hliníku nebo plastické hmoty) se třemi prvky, které jsou na jednom konci mechanicky opracované, takže slouží jako body pro umístění na dané dopadové ploše.



OBRÁZEK D.1 – Příklad nástroje pro nastavení kolmého úhlu střelby

Určení paralaxy záměrného laseru:

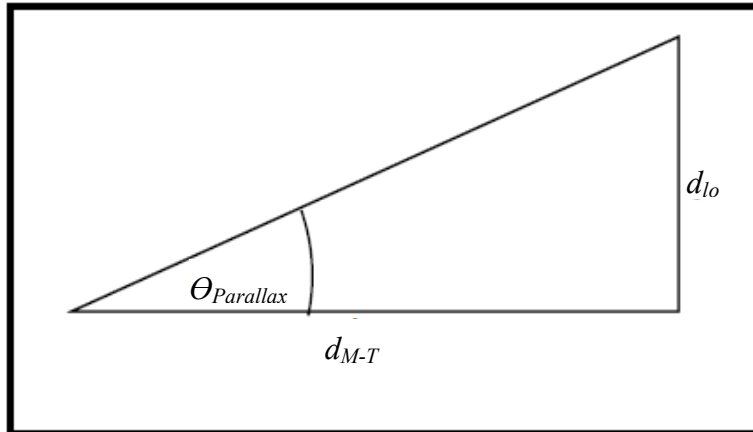
$$\Theta_{Parallax} = \arctan\left(\frac{d_{lo}}{d_{M-T}}\right)$$

kde:

d_{lo} = nepřímá vzdálenost záměrného laseru

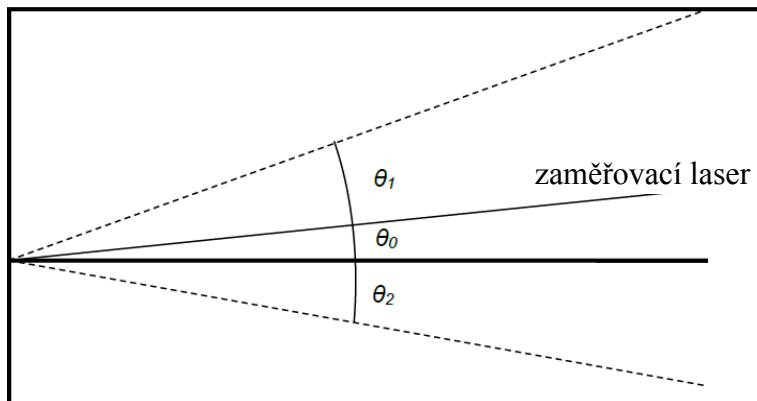
d_{M-T} = vzdálenost od ústí k cíli

Příloha D
(informativní)



OBRÁZEK D.2 – Znázornění laserové paralaxy

Určení hranic pro „krajní případ“ (boční pohled, vertikální paralaxa) – viz obrázek D.3.



OBRÁZEK D.3 – Znázornění hranic pro „krajní případ“

kde:

$$\theta_0 = \theta_{Parallax}$$

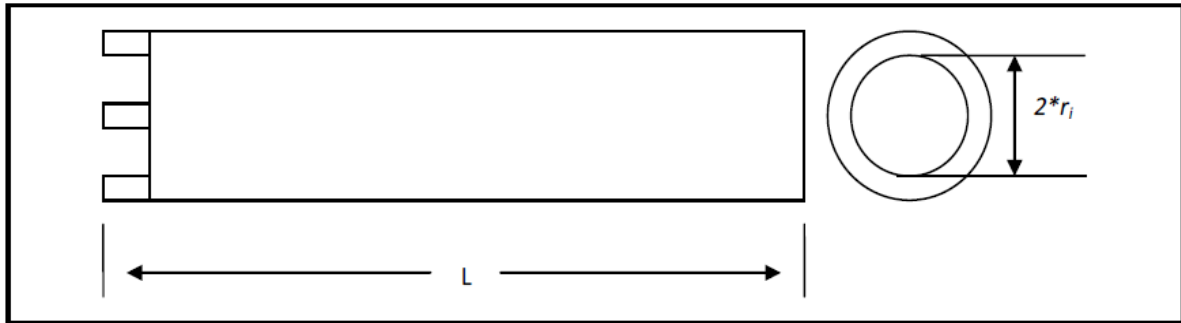
$$\theta_1 = \text{tolerance sklonu} - \theta_0$$

$$\theta_2 = \theta_0 - \theta_1$$

POZNÁMKY

- 1 Tolerance sklonu je daná.
- 2 Je-li $\theta_0 > \text{tolerance sklonu}$, pak je tento způsob nastavení nepoužitelný.

Určení rozměrů nástroje pro měření sklonu:



OBRÁZEK D.4 – Znáznornění rozměrů nástroje

$$\operatorname{tg}(\Theta_1) \times L = r_i$$

kde:

Θ_1 = tolerance sklonu - Θ_0 = upravená tolerance sklonu

L = celková délka nástroje

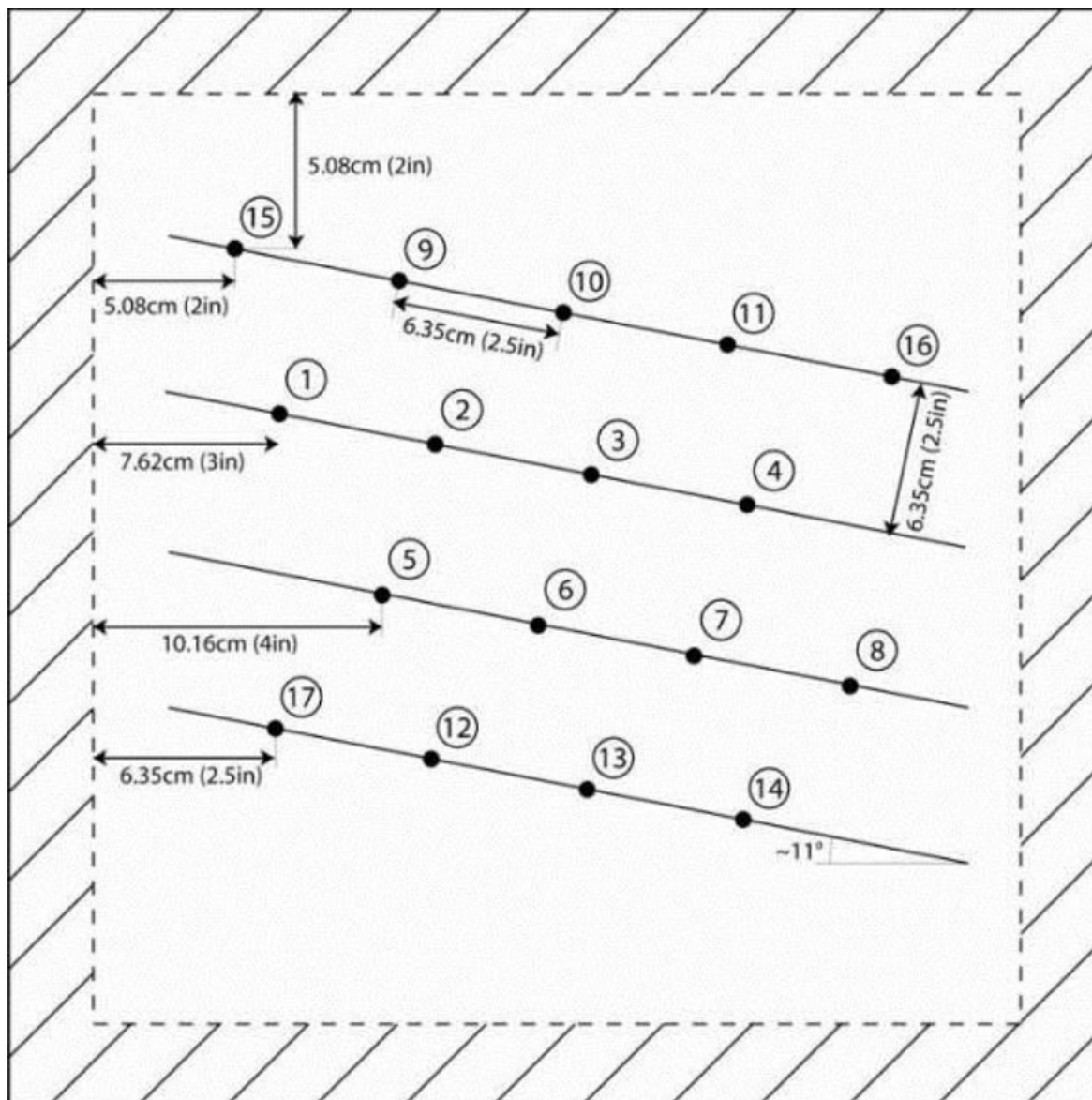
r_i = vnitřní poloměr nástroje

POZNÁMKY

- 1 Vnitřní poloměr nástroje musí být co nejmenší, nicméně tento vnitřní poloměr nástroje určuje délku nástroje.
- 2 Rozměry nástroje jsou závislé na délce konfigurace zkušebního zařízení a na vztahu mezi hlavní zbraně a záměrným laserem.

Příloha E
(informativní)

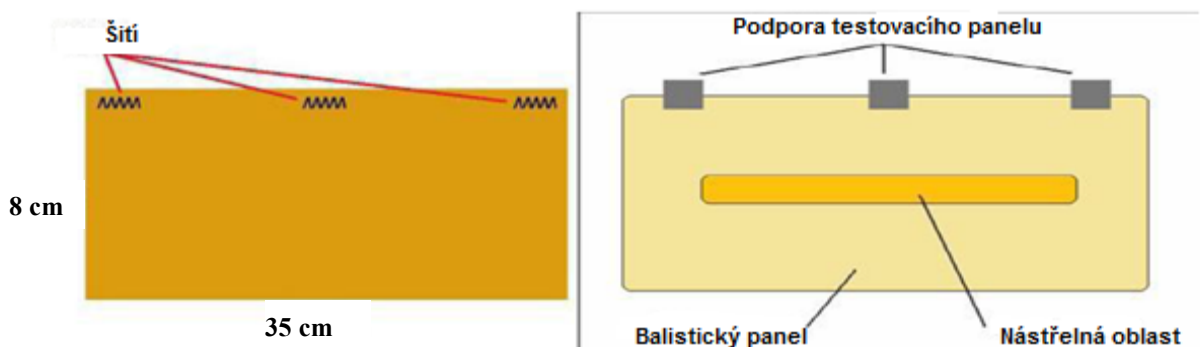
Příklady střeleckých obrazců pro měkkou balistickou ochranu



OBRÁZEK E.1 - Příklad střeleckého obrazce pro větší vzorky balistické ochrany

E.2 Příklad střeleckého obrazce pro menší vzorky balistické ochrany

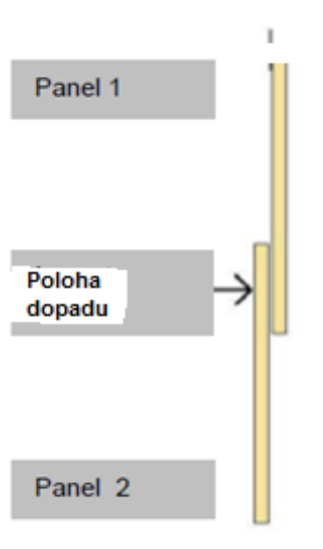
Příklad zkoušení menších vzorků textilií proti balistické hrozbě je popsán níže u vzorku s rozměry 35 cm (délka) a 8 cm (výška).



OBRÁZEK E.2 – Malé vzorky textilií: doporučené rozměry a zóna umístění ran

Vzorek textilie by měl být prošitý ve třech místech na vrchním okraji. Z důvodu malých rozměrů je umístění rány omezeno pouze na oblast ve středu vzorku. Okrajová zóna (bez zásahu) by neměla být menší než 25 mm. S těmito rozměry a doporučenými vzdálenostmi mezi jednotlivými ranami 65 mm u textilních materiálů lze dosáhnout maximálního počtu 4 balistických zásahů. Z tohoto důvodu bude pro vyhodnocení V_{50} potřeba alespoň dvou vzorků.

U vícenásobného překrytí malých vzorků textilie je minimální požadavek na překrytí alespoň 20 mm, aby se předešlo vyklouznutí z bočních panelů. Zóna zásahu musí být ve středu překrytí.



OBRÁZEK E.3 – Umístění ran u vrstvených textilií včetně překrývající zóny

Příloha F
(informativní)

Způsob měření V_{50} a výpočtu standardní odchylky

F.1 Stanovení V_{50}

- Při výpočtu se použije sudý počet ran, nejméně šest.
- Určí se tři částečné průniky s nejvyšší zaznamenanou změřenou rychlostí.
- Určí se tři úplné průniky s nejnižší zaznamenanou změřenou rychlostí.
- Rozdíl v rychlosti mezi nejnižším zaznamenaným částečným průnikem a nejvyšším zaznamenaným úplným průnikem nesmí překročit 40 m/s. To znamená, že tři nejvyšší částečné průniky a tři nejnižší úplné průniky spadají do rozpětí rychlostí 40 m/s.
- Rychlost V_{50} je pak aritmetickým průměrem skupiny rychlostí za předpokladu, že všech šest rychlostí spadá do rozpětí 40 m/s.
- V případě, že tato podmínka není splněna, pokračuje zkouška až do chvíle, kdy pět nejvyšších částečných průniků a pět nejnižších úplných průniků spadá do rozmezí 50 m/s.
- Rychlost V_{50} je pak aritmetickým průměrem skupiny rychlostí za předpokladu, že všech deset rychlostí spadá do rozpětí 50 m/s.
- Pokud je rozdíl v rychlosti dopadu mezi nejvyšším úplným průnikem a nejnižším částečným průnikem vyšší než 50 m/s, pokračuje zkouška až do chvíle, kdy sedm nejvyšších částečných průniků a sedm nejnižších úplných průniků spadá do rozmezí 60 m/s.
- Rychlost V_{50} je pak aritmetickým průměrem skupiny rychlostí za předpokladu, že všech čtrnáct rychlostí spadá do rozpětí 60 m/s.
- Pokud je rozdíl v rychlosti dopadu mezi nejvyšším částečným průnikem a nejnižším úplným průnikem vyšší než 60 m/s, zkouška se přerušuje a je nezbytné celou zkoušku opakovat.
- První série PLATNÝCH zásahů, která splňuje výše uvedená kritéria, se použije při výpočtu V_{50} . Další zásahy se mohou použít pro poskytnutí dodatečných informací (např. standardní odchylky), ale nesmí zasahovat do výpočtu V_{50} .

F.2 Použití metody střelby „nahoru a dolů“ – přibližovací metoda

První náboj se nalaboruje takovým množstvím prachu, aby dopadová rychlost projektilu FSP odpovídala odhadovanému balistickému limitu V_{50} pro zkoušený vzorek. Pokud v důsledku první vystřelené rány došlo k úplnému průniku, pak se druhý náboj nalaboruje sníženým množstvím prachu tak, aby došlo k předpokládanému snížení rychlosti o cca 30 m/s, než tomu bylo u prvního výstřelu.

Pokud v důsledku první vystřelené rány nedošlo k průniku, pak se druhý náboj nalaboruje zvýšeným množstvím prachu tak, aby došlo k navýšení rychlosti o cca 30 m/s, než tomu bylo u prvního výstřelu. Jakmile je dosaženo první série úplných průniků, upraví se prachová nálož pomocí stanoveného množství tak, aby došlo ke zvýšení nebo snížení rychlosti o přibližně 15 m/s. Poté bude střelba pokračovat v souladu s následujícím postupem, aby bylo dosaženo odhadovaného limitu V_{50} .

V případě, že v důsledku vystřelené rány nedojde ke správnému zásahu, musí se tato rána zopakovat s použitím stejného množství prachové náplně jako u zamítnuté rány.

F.3 Výpočet standardní odchylky použitím metody PROBIT

Dojde-li k opakování výše popsané zkoušky, je nepravděpodobné, že výsledkem bude také stejná hodnota. Doporučuje se v závěrečném protokolu ze zkoušky uvést údaj o rozsahu variability pro daný projektil a vzorek materiálu. Jinými slovy by v závěrečném protokolu ze zkoušky neměla být uvedena pouze rychlost V_{50} , ale rovněž i standardní odchylka rychlostí. Standardní odchylka sd by se měla vypočítat použitím metody/modelu PROBIT, pokud je to možné (podmínkou je existence ZMR), resp. jinou relevantní metodou (např. směrodatná výběrová odchylka Microsoft Excel).

F.3.1 Metoda (model) PROBIT

Jev průniku je stochastickým jevem, jenž se vyznačuje rozptylem. K tomuto rozptylu lze přistoupit pomocí „Funkce pravděpodobnostní hustoty“ (*pdf*), která udává pravděpodobnost průniku jako funkci rychlosti dopadu projektilu. Experimentální výsledky potvrdily možnost výběru běžné zákonitosti, podle které jsou tyto dva parametry (V_{50} a sd) vyhodnoceny pomocí metody PROBIT.

Jednoznačné řešení metody PROBIT udává nejvyšší hodnotu věrohodnosti funkce (L). Znalost V_{50} a sd umožňuje odhadnout V_1 a V_{99} . Navíc profil L dovoluje určení konfidenčních intervalů CI pro V_{50} nebo sd .

F.3.2 Aplikace metody PROBIT

1) Hypotéza: jev průniku následuje běžnou zákonitost, např.

$$pdf = \frac{1}{sd\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(v-V_{50})^2}{2sd^2}}$$

Princip: cílem je vyhledat dva parametry běžné zákonitosti (V_{50} a sd), které dávají maximální hodnotu L - funkce věrohodnosti.

L je funkce dvojic $N(v_i, u_i)$, které pochází z N ran s rychlostmi dopadu v_i a u_i - binárním výsledkem na pancíři.

$u_i = 0$ v případě úplného průrazu (CP, resp. ÚP)

$u_i = 1$ v případě částečného průrazu (PP, resp. ČP)

Dva parametry V_{50} a sd se určí zevšeobecněním. Ačkoliv je možné vyhledávací proces optimalizovat pomocí techniky jako je simplexní algoritmus.

$$L = \prod_{i=1}^N P_{u_i/v_i} = \prod_i [u_i P_{u_i=1} + (1-u_i) P_{u_i=0}]$$

s tím, že

$$P_{u_i=1} = \int_{v_i}^{+\infty} pdf \, dv$$

a

$$P_{u_i=0} = \int_{-\infty}^{v_i} pdf \, dv$$

Příloha F

(informativní)

Odhad V_1 a V_{99} :

V_1 je definována jako rychlost, u které je pravděpodobnost průniku zvolenými projektily přesně 0,01. Tato hodnota je běžně akceptována jako nejvyšší rychlost, která nikdy nevede k úplnému průniku.

V_{99} je definována jako rychlost, u které je pravděpodobnost průrazu zvolenými projektily přesně 0,99. Tato hodnota je běžně akceptována jako nejnižší rychlost, která vždy vede k úplnému průniku.

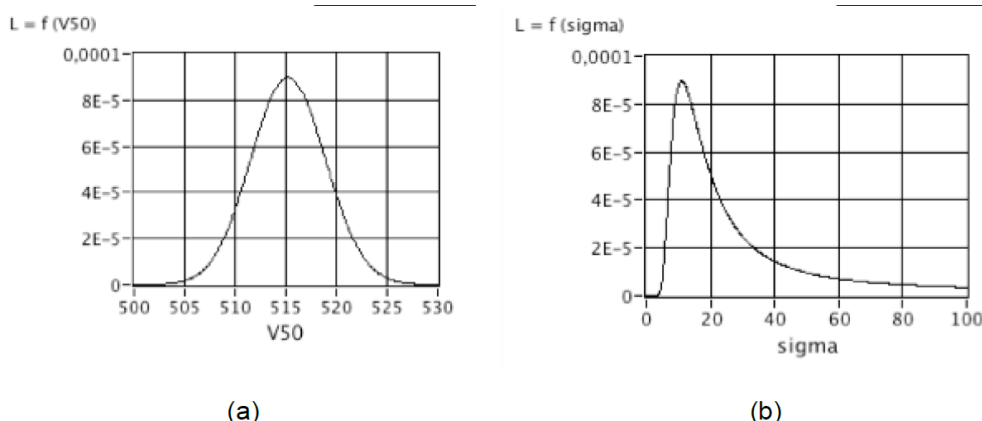
S ohledem na běžnou zákonitost je $V_1 = V_{50} - 2,326 3 \cdot sd$ a $V_{99} = V_{50} + 2,326 3 \cdot sd$

2) Určení konfidenčních intervalů CI

Použití funkce věrohodnosti umožňuje určení konfidenčních intervalů pro V_{50} a sd . Tímto způsobem lze najít profil L jako funkci V_{50} nebo jako funkci sd . Na obrázku F.1 jsou vyznačeny příklady těchto křivek podle skutečné střelby 20 ranami.

Pro výpočet profilu $L = f(V_{50})$ je hodnota sd pevná rovnající se své hodnotě PROBIT a hodnoty sd se berou v následujícím intervalu: $[0,9 \cdot V_{50} \quad 1,1 \cdot V_{50}]$.

Pro výpočet profilu $L = f(sd)$ je hodnota V_{50} pevná rovnající se své hodnotě PROBIT a hodnoty sd se berou v následujícím intervalu: $[0 \quad 10 \cdot sd]$.



OBRÁZEK F.1 – Křivky pravděpodobnosti jako funkce V_{50} (a) a sd (b) u skutečného datového souboru (20 ran)

Profil 1(a) umožňuje určení konfidenčního intervalu pro V_{50} [$V_{nízká}$ $V_{vysoká}$] odpovídající pravděpodobnosti ve výši 95 %, tj. CI V_{50} 95 %, za použití následující rovnice:

$$\int_{-\infty}^{V_{nízká}} L dV = 0,025 \cdot S = \int_{V_{vysoká}}^{+\infty} L dV \quad \text{s tím, že} \quad S = \int_{-\infty}^{+\infty} L dV$$

Profil 1(b) umožňuje určení konfidenčního intervalu pro sd [$sd_{nízká}$ $sd_{vysoká}$] odpovídající pravděpodobnosti ve výši 95 %, tj. CI sd 95 %, za použití následující rovnice:

$sd_{nízká}$ se shoduje se začátkem prvních nenulových hodnot $L = f(sd)$

$sd_{nízká}$ hodnota, která se rovná hodnotě sd tehdy, kdy L dosáhne $0,01 \cdot L_{max}$

Takže lze akceptovat:

$$\int_0^{sd_{nízká}} L \, dsd = 0$$

$$\int_{sd_{nízká}}^{sd_{vyšší}} L \, dsd = 0,95 \cdot S \quad \text{s tím, že} \quad S = \int_0^{10sd_{LMax}} L \, dsd$$

3) Střelecká sekvence

Použije se metoda „NAHORU A DOLŮ“ – přibližovací metoda, která je popsána v části F.2 výše.

Střelba bude probíhat až do chvíle, kdy dojde ke splnění níže uvedených podmínek a šířka CI V_{50} 95% bude $< 0,04 \cdot V_{50}L$. K výpočtu V_{50} a sd pomocí metody PROBIT je nutno maximální množství čtrnácti PLATNÝCH ran.

POZNÁMKA

Aby mohla být aplikována metoda PROBIT, musí být splněny tři podmínky:

- 1 V důsledku nejvyšší rychlosti dojde k úplnému průniku vzorku; tj. $u_{Vmax} = 0$;
- 2 V důsledku nejnižší rychlosti dojde k částečnému průniku; tj. $u_{Vmin} = 1$;
- 3 Požaduje se existence zóny se smíšenými výsledky (ZMR) tj. nejnižší rychlost, která vytvoří úplný průnik, musí být nižší než nejvyšší rychlost, která vytvoří částečný průnik.

4) Modelový případ

Pro účely ověření metody PROBIT lze využít následující údaje a výsledky (N = 20 ran):

Rána č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
v_i	466,65	500,65	550,65	515,65	503,5	504,5	520	505,3	512,95	515,1
u_i	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1

Rána č.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v_i	526,1	521,9	543,1	514,1	508,8	509,7	515,9	501,1	507,3	527,6
u_i	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0

Výsledky modelového příkladu dle metody PROBIT:

L Max = 8,96582 E-5	
V_{50} [m/s]	sd [m/s]
515,2005	10,9791
CI 95% [m/s]	
508,1937	522,7224
3,9489	83,2554

Příloha F

(informativní)

V tomto případě šířka CI $V_{50} 95\% = 522,722\ 4 - 508,193\ 7 = 14,528\ 7$ (=2,82 % z V_{50}).

POZNÁMKY

- 1 V této střelecké sekvenci bylo ke splnění podmínek potřeba pouze 9 ran.
Skutečně: $u_{550,65} = 0$
 $u_{466,65} = 1$
 $(v_u = 0)_{\text{MIN}} = 505,3 < 512,95 = (v_u = 1)_{\text{MAX}}$
- 2 Čtrnáct ran nebo podle pravidla 4 % : střeleckou sekvenci lze po 9 ranách přerušit, neboť šířka CI $V_{50} 95\% < 4\ %$ z V_{50} (2,98 %).

Měření úhlu odklonu

V článcích G.1 a G.2 jsou znázorněny příklady metod, které se používají pro měření úhlu odklonu projektilů.

G.1 Odklonové karty

Použití odklonové karty je jednoduchou a účinnou metodou pro vyhodnocení úhlu odklonu projektilu. Použitý materiál karty musí být vhodný pro proražení čistého otvoru nebo obrysu přesně zobrazujícího plochu projektilu, ale nesmí jakýmkoliv způsobem narušit charakteristiku letu projektilu.

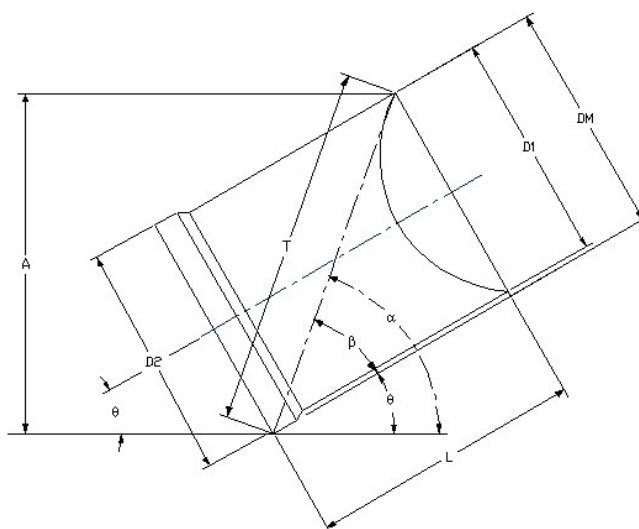
Odklonové karty musí být umístěny kolmo na dráhu letu co nejbližší k povrchu vzorku tak, jak jen to je prakticky možné. Vhodná hodnota je cca 150 mm od vzorku; menší vzdálenosti mohou způsobit poškození karty střepinami. Proražený otvor je měřen, pouze pokud obrys otvoru indikuje přítomnost úhlu odklonu.

Pro vyhodnocení musí být změřeny a zaznamenány rozměry $D1$, $D2$ a L (viz obrázek G.1). Úhel odklonu (Θ) se pak vypočítá z největší hodnoty (A), vzniklé při průniku odklonové karty, naměřené při použití optického zařízení při zvětšení minimálně 5x. Pro FSP bez zadní sukénky platí $D1 = D2$. Úhel odklonu je pak pro válcové projektily určen při použití následujících rovnic:

$$DM = \frac{D1 + D2}{2}$$

$$T = \sqrt{L^2 + DM^2}$$

$$\Theta = \alpha - \beta = \sin^{-1}(A/T) - \tan^{-1}(DM/L)$$



OBRÁZEK G.1 – Referenční rozměry pro měření úhlu odklonu FSP

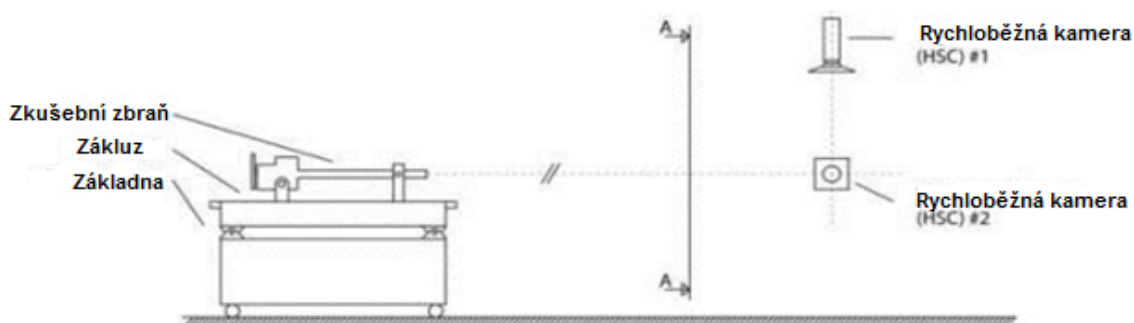
Příloha G
(informativní)

G.2 Ortogonální fotografický systém

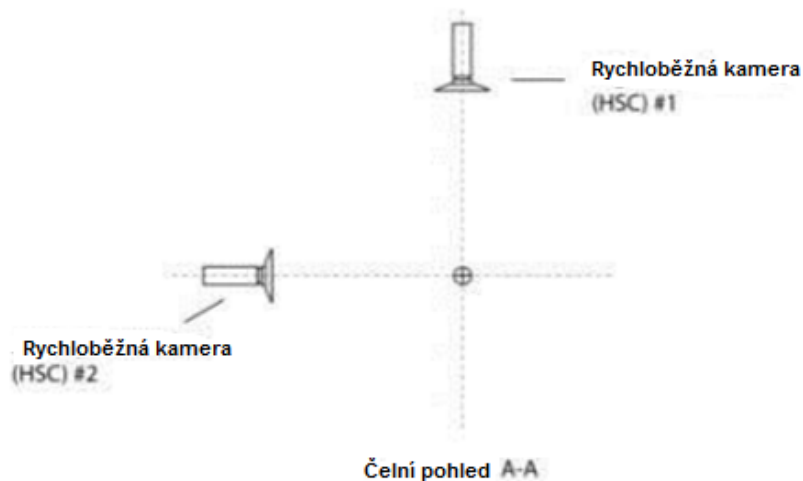
Při použití fotografické nebo zábleskové radiografie se používají dvě ortogonální měřicí roviny, které umožní vizualizaci odklonu v kombinaci směrů (A_v a A_h) jak horizontálně („X“), tak vertikálně („Y“). Celkový kombinovaný úhel odklonu (Θ) lze vypočítat na základě vzorce:

$$\Theta = \arctan \sqrt{\tan^2 A_v + \tan^2 A_h}$$

Na obrázcích G.2 a G.3 je znázorněn příklad uspořádání při zkoušce.



OBRÁZEK G.2 – Ortogonální fotografický systém měření úhlu odklonu s použitím dvou vysokorychlostních kamer (boční pohled)



OBRÁZEK G.3 – Ortogonální fotografický systém měření úhlu odklonu s použitím dvou vysokorychlostních kamer (pohled zepředu)

K měření úhlu odklonu projektilu se používají např. dvě vysokorychlostní kamery (HSC) s rozlišením 1 024 x 336 bodů, obnovovacím kmitočtem 30 000 obrázků

Příloha G
(informativní)

za vteřinu a rychlostí závěrky 1,25 μ s. Aby bylo zajištěno dostatečné osvětlení a vysoká kvalita záznamu, používají se přídavné světlomety.

Jako alternativu lze využít zrcadlo ve sklonu 45 stupňů, které zachytí dva ortogonální obrazy (skutečný boční pohled a odražený pohled shora) na jeden obrázek. Zrcadlo a upevňovací systém pro kameru by měly být sesouhlaseny s dráhou letu projektilu např. pomocí laseru, aby bylo zajištěno správné sesouhlasení s osou odpalovacího zařízení. Na pořízených obrázcích by měla být rovněž čára indikující stupeň nula, od které je měřena každá složka odklonu.

Příloha H
(normativní)

Oprava rychlosti projektilu na odpor vzduchu

Pokud se měří jiná rychlost než dopadová, pak musí být vypočtena oprava rychlosti projektilu na odpor vzduchu dle následující relace:

$$\Delta V = 0,831 \cdot \rho_{metric} \cdot X \cdot i \cdot d^2 \cdot G / m \quad (1)$$

kde:

- ΔV = ztráta rychlosti mezi místem měření a povrchem vzorku [m/s]
- X = vzdálenost od bodu měření k cíli [ft]
- G = součinitel vzdušného odporu [-] (závislý na rychlosti a typu projektilu)
- ρ_{metric} = relativní hustota vzduchu [1,207 kg.m⁻³]
- m = hmotnost projektilu [lb]
- i = tvarový činitel [-] = 1
- d = průměr projektilu [inch]

POZNÁMKA

Vzorce pro G lze najít v:

Aeroballistic Characterization of Various Small Caliber Projectiles
ATEC Project No. 2009-DT-ATC-IBAIM-E4769 (Draft report)
US Army Test Centre
November 2011

U značného počtu projektilů při rychlostech příslušných pro prostředky osobní ochrany je součinitel vzdušného odporu [G] neznámý; v těchto případech je nutno opravit rychlost projektilu na odpor vzduchu dle následujícího vzorce:

$$V_s = V_i \cdot \exp\left(\frac{-X \cdot \rho \cdot C_d \cdot A}{2m}\right) \quad (2)$$

kde:

- X = vzdálenost od bodu měření k cíli [m]
- ρ = hustota vzduchu [1,225 kg.m⁻³ při nulové výšce a běžných podmínkách]
- A = uvedené plošné pokrytí projektilu [m²]
- m = hmotnost projektilu (letící části) [kg]
- C_d = průměrný součinitel odporu pro rozsah účinných rychlostí (koeficient „drag“)
- V_i = rychlost projektilu v bodě měření [m/s]
- V_s = dopadová rychlost projektilu na vzorku [m/s]

TABULKA H.1 – Průměrný součinitel odporu, který se použije s rovnicí (2)

Projektil	Součinitel odporu
FSP RCC	1,65
FSP ostatní	1,5

V tabulce H.2 je uvedeno procento relativní opravy ($\Delta V/V$) pro různé typy projektilů a rychlost v případě, kdy je hodnota vzdálenosti od bodu měření ke vzorku [X] 5,00 metrů. Relativní oprava u jiných vzdálenostech [X] se opraví lineárně.

Příloha H
(normativní)

TABULKA H.2 – Relativní oprava na odpor vzduchu ($\Delta V/V$) jako procentuální hodnota naměřené rychlosti pro různé typy projektilů v případě, kdy je hodnota vzdálenosti od bodu měření ke vzorku [X] 5,00 metrů

Třída projektilu	Popis projektilu	Hmotnost [kg]	Průměr [m]	Rychlost projektilu v místě měření [m/s]						
				400	600	800	900	1000	1100	1200
R1	2gr RCC	0,00013	0,0028	21,2 %	21,2	19,1	18,7	18,3	18,0	17,7
R2	4gr RCC	0,00026	0,0034	15,8 %	15,8	14,1	13,9	13,8	13,8	13,7
R5	16gr RCC	0,00104	0,0056	11,0 %	10,1	10,1	10,1	10,0	9,9	9,8
R7	64gr RCC	0,00415	0,0087	5,5 %	6,0	6,2	6,3	6,4	6,4	6,4
F1	2gr FSP	0,00016	0,0026	14,2 %	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2
F2	3gr FSP	0,00024	0,0033	14,7 %	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
F3	4gr FSP	0,00033	0,0036	13,2 %	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
F4	6gr FSP	0,00049	0,0041	11,4 %	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4
F5	17gr FSP	0,00110	0,0057	7,6 %	8,5	8,7	8,6	8,5	8,3	8,1
F6	44gr FSP	0,00279	0,0075	6,9 %	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9

Příklad protokolu ze zkoušky

J.1 Příklad – titulní strana

Evidenční číslo protokolu
Kontaktní údaje a akreditace zkušebny

Počet stran
Strana

PROTOKOL ZE ZKOUŠKY

Zadavatel zkoušky:	<i>MO ČR</i>
Předmět zkoušky:	<i>Balistická ochranná vesta</i>
Datum přijetí vzorků ke zkoušce:	<i>Datum</i>
Datum zkoušky:	<i>Datum</i>
Metoda zkoušení:	<i>ČOS 130027, 1. vydání</i>
Výrobce vzorku	<i>Subjekt</i>
Označení vzorku:	<i>Jednoznačné označení vzorku – typ model vzorku Sériové/výrobní číslo Popis střeleckého obrazce</i>
Počet vzorků:	<i>Počet</i>
Provedení zkoušky: ČOS...	<i>Vyhodnocení V_{50} u projektilu FSP F3 dle ČOS...</i>
Souhrnný výsledek zkoušky:	<i>V_{50} u zkoušeného vzorku je m/s</i>
Další komentáře: <i>specifikuje</i>	<i>Dodatečné zkušební kritéria, které zadavatel zkoušky</i>
Vedoucí zkoušky:	<i>Jméno</i>
Datum:	Podpis:

Výsledky zkoušky v tomto protokolu se týkají pouze předmětu zkoušky a nenahrazují jiné dokumenty, např. správního charakteru vydávané jinými orgány podle zvláštních předpisů (výrobová certifikace apod.).

J.2 Příklad – strana s uvedením specifikace

Specifikace vzorku

Identifikační číslo vzorku:

Rozměry (maximální): *délka x šířka [mm]*

Tloušťka (maximální): *[mm]*

Hmotnost: *[kg]*

Plošná hmotnost: *[kg/m²]*

Složení vzorku ve směru, kde dojde
k zásahu projektilem (specifikováno zadavatelem):

Poznámky:

Specifikace zkoušky

Zkušební zařízení: *Identifikace zařízení*

Teplota ve zkušebně během zkoušky: *[°C]*

Relativní vlhkost ve zkušebně během zkoušky: *[%]*

Temperace materiálu vzorku

Doba trvání: *[hodin]*

Teplota: *[°C]*

Relativní vlhkost: *[%]*

Poznámky:

Balistická specifikace

Zbraň: *Identifikace zbraně*

Délka hlavně: *[mm]*

Stoupání drážek vývrtu: *[mm]*

Projektil

Hmotnost: *[g]*

Ráže: *[mm]*

Výrobce: *Identifikace výrobce*

Vzdálenost hlavně od vzorku: *[m]*

Vzdálenost od ústí hlavně ke středu měřící báze *[m]*

Sklon vzorku: *[°NATO]*

Další specifikace

Způsob uchycení vzorku: *upnutí na 4 stranách*

Opěrný materiál: *nepoužito*

Příloha J
(informativní)

J.3 Příklad – strana s uvedením výsledků zkoušky

Popis zkušební metody:

Určení balistické hraniční rychlosti (V_{50}) u zkušebního vzorku materiálu. Střelecký obrazec je znázorněn na obrázcích 1-3. Rychlost V_{50} je definována jako aritmetický průměr tří nejnižších rychlostí projektilů způsobujících úplný průraz a tří nejvyšších rychlostí způsobujících částečný průraz. Použité výsledky pocházejí z vystřelených ran o rychlostech, které spadají do rozmezí 40 m/s.

Výsledky:

Identifikační číslo vzorku (a/nebo referenční číslo zkušebny)						
Projektíl						
V_{50} : [m/s]						
rána č.	rychlost nárazu [m/s]	úhel odklonu [°]	úhel nárazu [°]	platný zásah ANO/NE	úplný průnik / částečný průnik	* použito při výpočtu
1	xxx			ne	ČP	
2	xxx			ano	ÚP	*
3	xxx			ano	ČP	*
4	xxx			ano	ČP	*
5	xxx			ano	ČP	*
6	xxx			ano	ÚP	*
7	xxx			ano	ÚP	*
* ... označuje rychlost v rychlostním rozmezí a použitou pro určení hodnoty V_{50}						

V_{50}

Směrodatná odchylka

Rychlost s maximální hodnotou u částečného průniku

Rychlost s minimální hodnotou u úplného průniku

Zóna smíšených výsledků (ZMR)

Počet platných ran

XXX,X m/s

XX,X m/s

XXX,X m/s

XXX,X m/s

X,X m/s

3 ČP + 3 ÚP

Specifické reakce vzorku:

obrázek zkoušeného vzorku s měřítkem	obrázek zkoušeného vzorku s měřítkem	obrázek zkoušeného vzorku s měřítkem
---	---	---

Obr. 1

Obr. 2

Obr. 3

(VOLNÁ STRANA)

Účinnost českého obranného standardu od: **12. prosince 2018**

Změny:

Změna číslo	Účinnost od	Změnu zapracoval	Datum zapracování	Poznámka

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

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

Rok vydání: 2022, obsahuje 28 listů
Distribuce: Odbor obranné standardizace Úř OSK SOJ, nám. Svobody 471, 160 01 Praha 6
Vydal: Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti
oos.army.cz

NEPRODEJNÉ
