



## ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD

<b>130007</b> <b>3. vydání</b>	<b>POSTUPY ZKOUŠEK MUNICE KUMULATIVNÍM PAPERSEM</b>
-----------------------------------	---

ZAVÁDÍ	STANAG 4526, Ed. 3 SHAPED CHARGE JET MUNITION TEST PROCEDURE Postup zkoušení munice kumulativním paprskem AOP-4526(A) SHAPED CHARGE JET MUNITION TEST PROCEDURE Postup zkoušení munice kumulativním paprskem
NAHRAZUJE	ČOS 130007, 2. vydání POSTUPY ZKOUŠEK MUNICE KUMULATIVNÍM PAPERSEM

(VOLNÁ STRANA)

**ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD**  
**POSTUPY ZKOUŠEK MUNICE KUMULATIVNÍM PAPRSKEM**

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

STANAG 4526, Ed. 3	SHAPED CHARGE JET MUNITION TEST PROCEDURE Postup zkoušení munice kumulativním paprskem
AOP-4526(A)	SHAPED CHARGE JET MUNITION TEST PROCEDURE Postup zkoušení munice kumulativním paprskem

© Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti

Praha 2020

## OBSAH

	Strana
1 Předmět standardu .....	5
2 Nahrazení standardů (norem).....	5
3 Související dokumenty.....	5
4 Zpracovatel ČOS .....	5
5 Použité zkratky, značky a definice.....	5
5.1 Zkratky a značky .....	5
5.2 Definice.....	6
6 Všeobecná ustanovení .....	7
7 Specifikace zkoušek .....	7
7.1 Konfigurace zkoušeného předmětu .....	7
7.2 Typy zkoušek.....	8
7.3 Podmínky zkoušek.....	8
7.4 Kumulativní nálož .....	8
7.5 Požadavky na charakterizaci paprsku .....	9
7.6 Dokumentace a plnění požadavků.....	10
7.7 Pozorování a záznamy .....	10
7.8 Vyhodnocení výsledků zkoušek.....	11
<b>Přílohy</b>	
Příloha A Kumulativní nálož 81 mm LX-14 .....	14
Příloha B Kumulativní nálož CCEB 62.....	23

## 1 Předmět standardu

ČOS 130007, 3. vydání, zavádí STANAG 4526, Ed. 3 společně s přejímaným standardem – spojeneckou publikací AOP-4526(A), do prostředí ČR. Standard stanovuje požadavky na zkoušky včetně příslušných postupů pro prokázání reakce munice a zbraňových/muničních systémů na ohrožení představovaná jejich zásahem kumulativní municí.

## 2 Nahrazení standardů (norem)

Tento ČOS nahrazuje ČOS 130007, 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-38 – SPECIALIST GLOSSARY OF TERMS AND DEFINITIONS ON AMMUNITION SAFETY  
Specializovaný slovník termínů a definic pro oblast bezpečnosti munice
- ČOS 130025 – ZÁSADY PRO ZAVÁDĚNÍ A HODNOCENÍ NECITLIVÉ 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
AOP	Allied Ordnance Publication	spojenecká výzbrojní publikace
ČOS		český obranný standard
ČR		Česká republika
<i>d</i>		průměr kumulativního paprsku
EM	Energetic Material	energetický materiál

<b>Zkratka</b>	<b>Název v originálu</b>	<b>Český název</b>
HDPE	High Density Polyethylene	vysokohustotní polyetylen (polyetylen s vysokou hustotou)
IM	Insensitive Munitions	necitlivá munice
MO		Ministerstvo obrany ČR
NATO	North Atlantic Treaty Organization	Organizace Severoatlantické smlouvy
RHA	Rolled Homogeneous Armour	válcovaný homogenní pancíř
STANAG	NATO Standardization Agreement	standardizační dohoda NATO
THA	Threat and Hazard Assessment	vyhodnocení ohrožení a nebezpečí
<i>t</i>		čas
USA	United States of America	Spojené státy americké
<i>V</i>		rychlost kumulativního paprsku
VTÚVM		Vojenský technický ústav výzbroje a munice

## 5.2 Definice

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

<b>energetický materiál</b>	Látka nebo směs látek, které jsou schopny prostřednictvím chemické reakce velmi rychle uvolnit energii.
<b>instrukce k provedení zkoušek</b>	Dokument, který podrobně specifikuje požadavky na každou jednotlivou zkoušku ve skutečném měřítku.
<b>necitlivá munice</b>	Munice, která spolehlivě splňuje výkonové, pohotovostní a funkční požadavky a při vystavení vybraným nehodovým a bojovým ohrožením minimalizuje pravděpodobnost neúmyslné/nežádoucí iniciace a zmenšuje rozsah následných průvodních škod na zbraňových nosičích, logistických systémech a živé síle.
<b>plán zkoušek</b>	Dokument, který podrobně popisuje, jak mají být zkoušky provedeny. Poznámka: Zpravidla jej vypracovává zkušebna.
<b>propulze</b>	Označení reakce, jíž je vytvářena síla dostatečná pro vyvolání bezděčného pohybu (rozletu) zkoušeného předmětu.

- reakce munice** Pozorovaná reakce zkoušeného vzorku munice na předaný podnět.  
Poznámka: Příkladem reakce je rozrušení, detonace, deformace, proražení, odjištění atd. Nepřítomnost pozorované reakce se označuje jako reakce VI. typu.
- vyhodnocení ohrožení a nebezpečí** Vyhodnocení profilu prostředí životního cyklu munice za účelem stanovení ohrožení a nebezpečí, kterým může být munice vystavena.  
Poznámka: Skládá se z identifikace všech ohrožení a všech nebezpečí a analýzy, jak nejlépe může být každé nebezpečí eliminováno nebo zmenšeno. Musí v maximální možné míře vycházet z analytických nebo empirických údajů.

## 6 Všeobecná ustanovení

Pro zamezení nadměrného rizika, kterému by mohly být vystaveny osoby a materiál, je nezbytné minimalizovat reakci munice na zásah kumulativním paprskem.

Tento standard se zabývá situací, kdy munice a zbraňové/muniční systémy mohou být při svém bojovém nasazení zasaženy kumulativní střelou. To může mít v důsledku reakce vlastní munice a zbraňových/muničních systémů na takové ohrožení závažné následky pro osoby a zařízení.

Pro vyhodnocení reakce munice v taktických situacích, jako je uložení v obrněných vozidlech, mohou být požadovány další zkoušky.

Tento standard stanovuje zásady a postupy zkoušek kumulativním paprskem, které mohou být prováděny jako součást hodnocení necitlivé munice (IM) tam, kde je to vyžadováno ustanoveními ČOS 130025.

Tento standard specifikuje dva postupy zkoušek:

- a) standardní postup pro stanovení stupně reakce munice, pokud k nějaké dojde, při jejím zasažení kumulativním paprskem charakteristickým pro pancéřovku typu RPG;
- b) alternativní postup pro stanovení stupně reakce munice, pokud k nějaké dojde, při jejím zasažení specifickým kumulativním paprskem určeným prostřednictvím vyhodnocení ohrožení a nebezpečí (THA).

Při přezkoumání požadavků na zkoušku kumulativním paprskem se mají nejdříve prostudovat zásady organizace, provádění a dokumentace zkoušek ve skutečném měřítku uvedené v ČOS 130025, příloha A.

Údaje získané podle tohoto standardu musí být na základě žádosti předložené cestou příslušných národních orgánů dostupné dalším státům NATO spolupracujícím na společném vývoji zbraní a/nebo munice nebo programu dodávek.

## 7 Specifikace zkoušek

### 7.1 Konfigurace zkoušeného předmětu

Zkoušený předmět musí být standardním (konečným) výrobním typem a ve stavu odpovídajícím fázi životního cyklu reprezentovanou zkouškou nebo schváleném národní autoritou.

V souladu s ustanoveními ČOS 130025, příloha A se musí vzít v potaz zásady aplikace odchylek od standardního výrobního typu a stanoveného stavu (např. varianta ostrý/funkční nebo inertní, předběžné vystavení vlivu prostředí, v obalu nebo bez obalu, kompletní munice nebo součásti).

## 7.2 Typy zkoušek

Pro provedení zkoušky kumulativním paprskem existují dvě metody: standardní zkouška a alternativní zkouška. Při zvolené zkoušce je zkoušený předmět buď v logistické, nebo taktické konfiguraci (nebo v obou) podle schváleného plánu zkoušek vystaven působení paprsku vzniklého výbuchem kumulativní nálože:

- a) Metoda 1 (zkouška standardního ohrožení) – zkoušený předmět je vystaven působení paprsku kumulativní nálože reprezentující náboje do pancéřovky, jak je popsáno v čl. 7.5.1. Pro splnění požadavků tohoto standardu musí být provedena a v příslušných dokumentech popsána kompletní charakterizace paprsku použitého při zkoušce. Příklady zkoušek splňujících tyto požadavky jsou uvedeny v přílohách tohoto standardu.
- b) Metoda 2 (zkouška alternativního ohrožení) – zkoušený předmět je vystaven zásahu kumulativním paprskem nálože, jehož parametry byly stanoveny na základě THA. Má být provedena a zdokumentována úplná charakterizace paprsku, jak je popsáno v čl. 7.5.1.

## 7.3 Podmínky zkoušek

Stav a orientace zkoušeného předmětu musí být v souladu s fází životního cyklu reprezentovanou zkouškou nebo schváleny národní autoritou.

Musí být stanoveny postupy pro zajištění skutečnosti, že paprsek je zaměřený do vybraného záměrného bodu a dodrží požadovanou dráhu skrz munici. Směr střelby vychází z THA a obecně se volí tak, aby vytvořil nejhorší případ reakce munice, přičemž musí zůstat konzistentní s THA. Při dodržení těchto podmínek bude pravděpodobnost dosažení prudké reakce maximalizována volbou směru střelby, který poskytne nejdelší možnou dráhu skrz energetický materiál (EM). Je třeba se však vyhnout nevhodnému zamíření na součásti, které jsou ve srovnání s hmotou výbušniny nebo hnací hmoty relativně malé, nebo zamíření pod nepravděpodobnými úhly. Směry střelby mají být před zkouškami odsouhlaseny národní autoritou. V tomto ohledu lze využít pravidlo, že jestliže EM obsahuje dutinu významné velikosti (jako je např. centrální kanál tuhé pohonné hmoty raketového motoru), paprsek se zamíří tak, aby prošel kolmo k dutině.

Další zásady pro úpravy podmínek zkoušek (např. umístění/orientace, záměrný bod / směr střelby, uchycení, temperování, označení, opětovné použití) jsou stanoveny v ČOS 130025, příloha A.

## 7.4 Kumulativní nálož

Kumulativní nálož musí být vyrobena přesným a správným způsobem zajišťujícím, že všechny součásti jsou v odpovídající poloze a nálož je osově souměrná. Rozměrové tolerance musí být zvoleny tak, aby bylo dosaženo soudržného přímého paprsku. Průměr výbušné nálože musí být mezi 61 mm a 95 mm s náplňovými parametry, detonační rychlostí a Gurneyovou energií mezi trhavinami Composition B a čistým oktogenem (při teoretické maximální hustotě). Vložka nálože musí být zhotovena z bezkyslíkaté mědi o vysoké kvalitě a musí být plně charakterizována. Způsoby iniciace musí zajistit konzistentní a přísně symetrický roznět. Způsob nastavení



kumulativní nálože nesmí destabilizovat tvorbu paprsku (např. je třeba se vyhnout použití materiálů o vysoké hustotě umístěných asymetricky v perimetru nálože).

Kumulativní nálož musí být zkonstruována tak, aby výstupní efekt za představnou deskou (viz přílohy tohoto standardu) reprezentoval technické parametry náboje do pancéřovky odpalované z ramene. Parametry musí zahrnovat průměr a rychlost na čele a podél paprsku. Charakterizace musí obsahovat informace týkající se uspořádání, které reprodukuje představnou vzdálenost při ohrožení prostřednictvím pancéřovky (u Metody 1).

## 7.5 Požadavky na charakterizaci paprsku

### 7.5.1 Charakterizace paprsku kumulativní nálože

Paprsky kumulativních náloží, které zcela vyhovují příkladům uvedeným v přílohách tohoto standardu, jsou plně charakterizovány a nevyžadují další dokumentaci. Charakterizace paprsků musí být jinak zdokumentována.

U Metody 1 musí být splněny následující zásady:

- musí být zdokumentovány vzdálenosti mezi kumulativní náloží, představnou deskou a zkoušeným předmětem;
- musí se použít představná deska o vhodné stejnoměrné tloušťce k oddělení přední části paprsku. Jako představné desky se nesmí použít části standardní konfigurace munice, jako je např. balení;
- průměr paprsku v cíli je 2,5 mm až 3,5 mm;
- hodnota parametru  $V^2d$  v cíli je mezi  $120 \text{ mm}^3/\mu\text{s}^2$  a  $140 \text{ mm}^3/\mu\text{s}^2$ ;
- přímost paprsku má vykazovat odchylku menší než  $\frac{1}{2}$  průměru paprsku na představné vzdálenosti rovnající se dvacetinásobku průměru nálože;
- musí být zdokumentována charakterizace rozbití (rozpadu) kumulativního paprsku.

U Metody 2 musí být zaznamenány minimálně následující údaje:

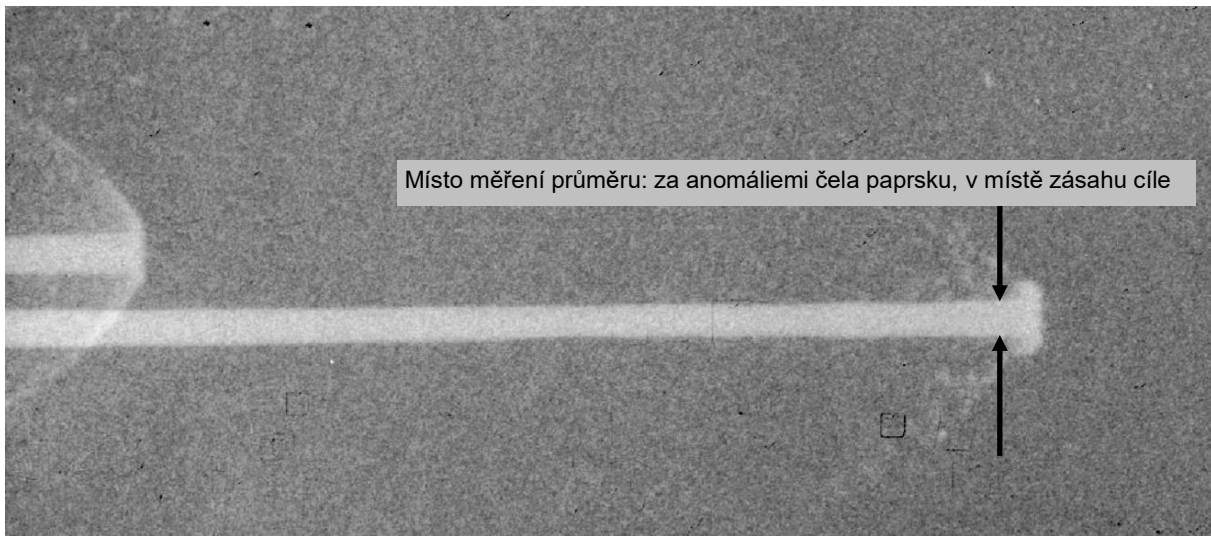
- vzdálenosti mezi kumulativní náloží, představnou deskou a zkoušeným předmětem;
- materiály a tloušťka představné desky, je-li použita. Jako představné desky se nesmí použít části standardní konfigurace munice, jako je např. balení;
- průměr paprsku v cíli;
- hodnota parametru  $V^2d$  v cíli;
- odchylka přímosti a průměru paprsku v příslušné vzdálenosti;
- charakterizace rozbití kumulativního paprsku.

### 7.5.2 Měření

Průměry paprsku musí být měřeny v souladu s obrázkem 1. Kvůli pomalému pohybu paprsku na čele v důsledku reálné konstrukce vložky narazí na větší části paprsku rychlejší následné části (opačný rychlostní gradient). Tyto části budou redukovány nebo odděleny představnou deskou. Má se usilovat o redukci nebo eliminaci výtrží z představné desky zasahujících zkoušený předmět.

Základní parametry paprsku mají být měřeny s využitím odpovídajících instrumentálních metod, jako je např. záblesková rentgenografie. Pro zvýšení

přesnosti měření mohou být použity kalibrační tyče. Jako podpora získaných údajů se může využít počítačové modelování.



**OBRÁZEK 1 – Průměr paprsku**

## 7.6 Dokumentace a plnění požadavků

Musí být zpracována instrukce k provedení zkoušek, plán zkoušek a zpráva o zkouškách, které musí odsouhlasit národní autorita. Zásady vypracování a příslušné odpovědnosti jsou podrobně popsány v ČOS 130025, příloha A.

Podstatné je, aby zkoušky byly provedeny v souladu s instrukcí k provedení zkoušek, přičemž potvrzení shody s požadavky je jednou z odpovědností projektového týmu.

Jestliže se odchylky od schválené instrukce k provedení zkoušek a plánu zkoušek nebo postupů odsouhlasených při posouzení připravenosti ke zkouškám ukázaly jako nezbytné, musí být v zastoupení kontrolního orgánu a po konzultacích s odborníky odsouhlaseny příslušným zástupcem projektového týmu.

## 7.7 Pozorování a záznamy

Specifické aspekty provádění zkoušek, pozorování a záznamu údajů jsou podrobněji rozvedeny v ČOS 130025, příloha A. Musí být provedena minimálně následující pozorování a uchovány o nich záznamy:

- a) uspořádání zkoušky – použitá metoda/postup, podrobnosti o kumulativní náloži, charakteristiky paprsku a představné desky, způsob instalace a uchycení, vzdálenosti od zkoušeného předmětu k ochranným zdím nebo stěnám, identifikace a umístění veškerého použitého přístrojového vybavení;
- b) evidence zvolených záměrných bodů;
- c) záznam událostí v závislosti na čase od povelu k odpálení do konce zkoušky;
- d) povaha všech reakcí zkoušeného předmětu;
- e) obrazové záznamy;
- f) meteorologické údaje;
- g) indikace propulze (video nebo jiné vhodné prostředky);
- h) v blízkosti zkušebního prostoru musí být umístěn mikrofon nebo jiné vhodné zařízení pro záznam akustických dějů. K umožnění synchronizace s viditelnými

ději a indikovaným časem musí být pořízen zvukový záznam ve formě zvukové stopy na filmovém záznamu;

- i) kolem zkoušeného předmětu mají být rozmístěny vhodné snímače pro měření přetlaku v čele vzdušné rázové vlny nebo tlaku, přičemž se zaznamená poloha (i výšková) snímačů;
- j) dohledání a zmapování úlomků a střepin;
- k) svědečné desky jako měřítko intenzity rozletu úlomků a střepin (nepovinné).

### **7.8 Vyhodnocení výsledků zkoušek**

Metody a postupy vyhodnocení výsledků zkoušek jsou uvedeny v ČOS 130025.

(VOLNÁ STRANA)

## PŘÍLOHY

## **Kumulativní nálož 81 mm LX-14**

### **A.1 Úvod**

Ministerstvo obrany USA vypracovalo standardizovanou konfiguraci napadení munice kumulativním paprskem představující zásah standardní pancéřovkou typu RPG-7. Obrázek A.1 znázorňuje uspořádání této zkoušky ohrožení IM pancéřovkou a obrázek A.2<sup>1</sup> kumulativní bojovou hlavici 81 mm LX-14 použitou pro reprezentaci zásahu pancéřovkou.

### **A.2 Kumulativní nálož**

Kumulativní nálož se skládá z vykované a s vysokou přesností opracované kumulativní vložky vyrobené z bezkyslíkaté mědi C101 (viz obrázek A.3<sup>1</sup>) a z trhaviny LX-14 lisované na minimální hustotu  $1,815 \text{ g/cm}^3$ , která je následně opracována na konečné rozměry. Experimentální charakterizace kumulativní nálože zahrnovala stanovení charakteristik paprsku s využitím rentgenografie s prodlouženou pracovní vzdáleností. Snímky byly pořizovány ze vzdálenosti rovnající se 24násobku průměru nálože. Na obrázku A.4 jsou uvedeny výsledné rentgenové snímky kumulativního paprsku. Byla naměřena rychlost čela paprsku  $6,2 \text{ km/s}$ , což odpovídá výsledkům modelování. Charakteristiky paprsku byly pak pomocí speciálního softwaru redukovány. Obrázek A.5 zobrazuje charakterizaci kumulativní nálože délkou paprsku v závislosti na jeho rychlosti pro plně partikularizovaný paprsek, obrázek A.6 pak charakterizaci průměrem paprsku v závislosti na jeho rychlosti (průměr paprsku je zde měřen jako největší průměr každého hmotného bodu paprsku). Obrázek A.7 znázorňuje charakterizaci kumulativní nálože pomocí závislosti doby do rozbití paprsku na rychlosti paprsku. Doba do rozbití se vypočítá s použitím rychlostního profilu délky partikularizovaného paprsku a známé představné vzdálenosti od původní polohy bojové hlavice.

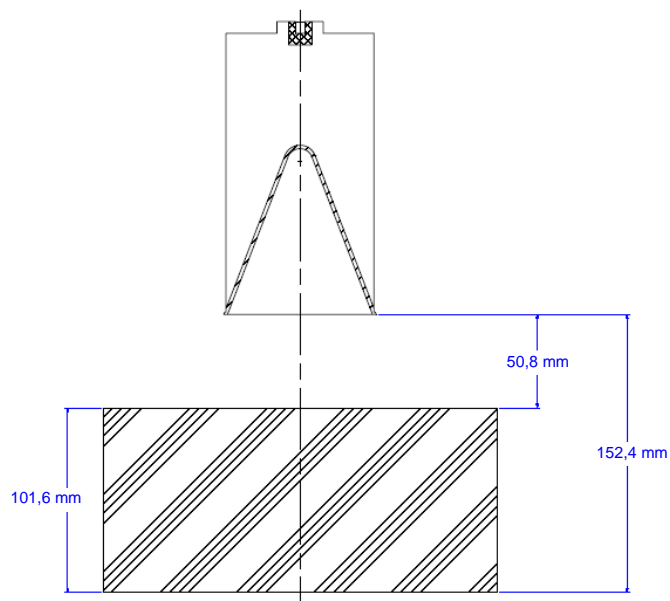
### **A.3 Představná deska**

Konfigurace zkoušky ohrožení IM pancéřovkou byla vypracována tak, že zadní část hliníkové představné desky odpovídá pozici přední části (špice) hlavice střely PG-7, viz obrázek A.8. Na obrázku A.9<sup>1</sup> jsou uvedeny konstrukční parametry představné desky.

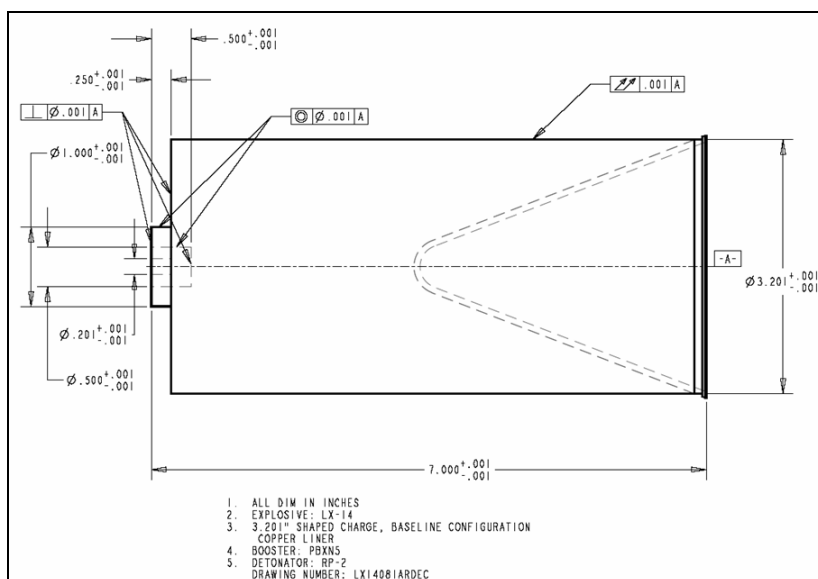
---

<sup>1</sup> Aby bylo zamezeno možným nepřesnostem při převodu do české verze, je použit originální obrázek z AOP-4526 (rozměry v palcích).

**Příloha A**  
(informativní)

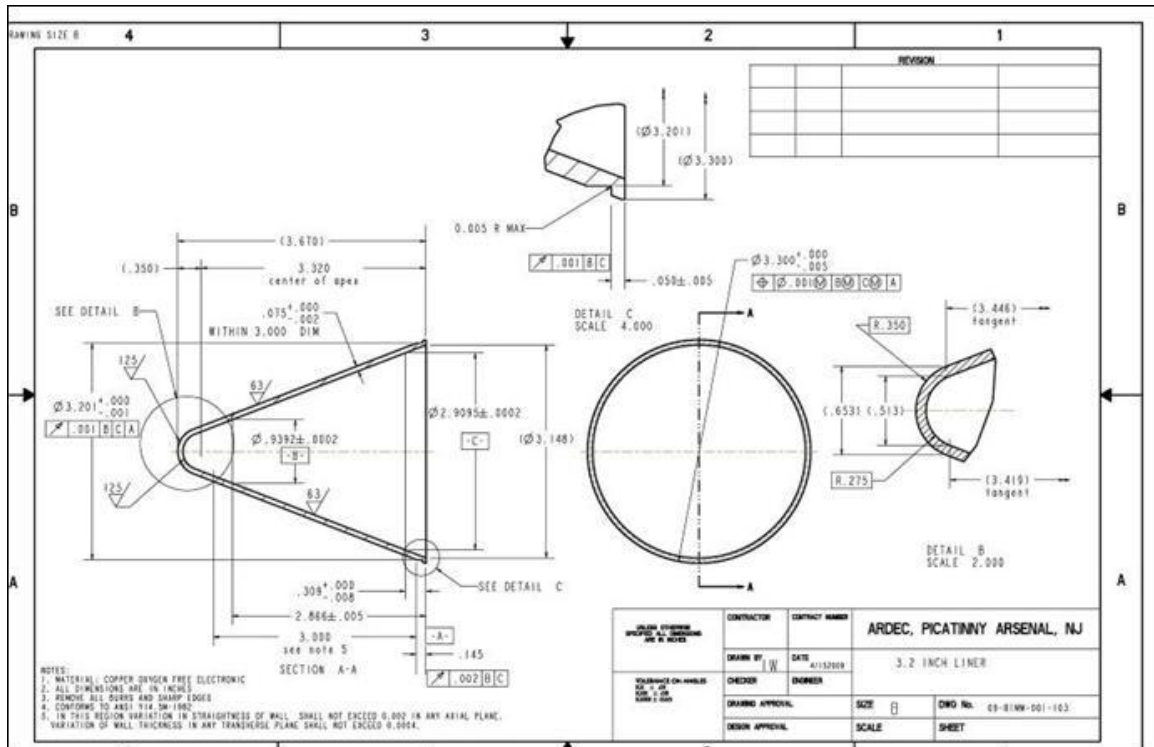


**OBRÁZEK A.1 – Uspořádání zkoušky ohrožení IM pancéřovkou**

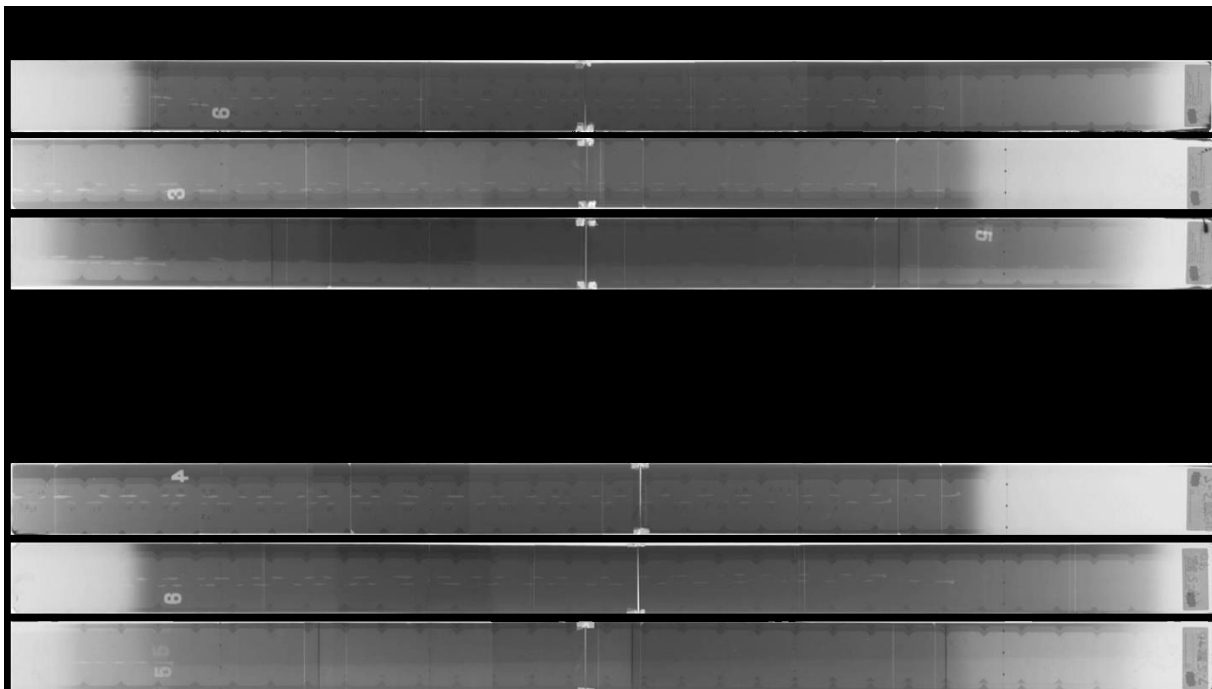


**OBRÁZEK A.2 – Kumulativní hlavice 81 mm LX-14**

**Příloha A**  
(informativní)

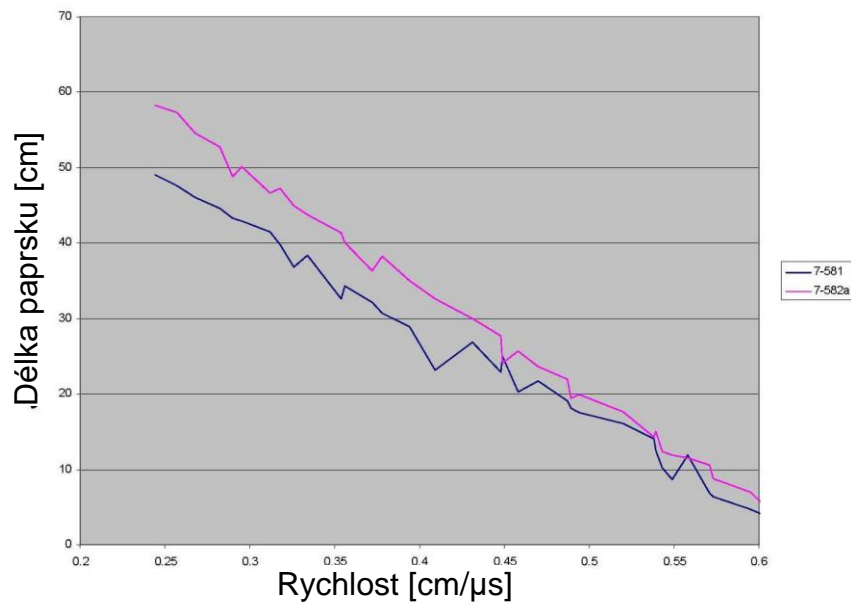


**OBRÁZEK A.3 – Kumulativní vložka 81 mm LX-14**

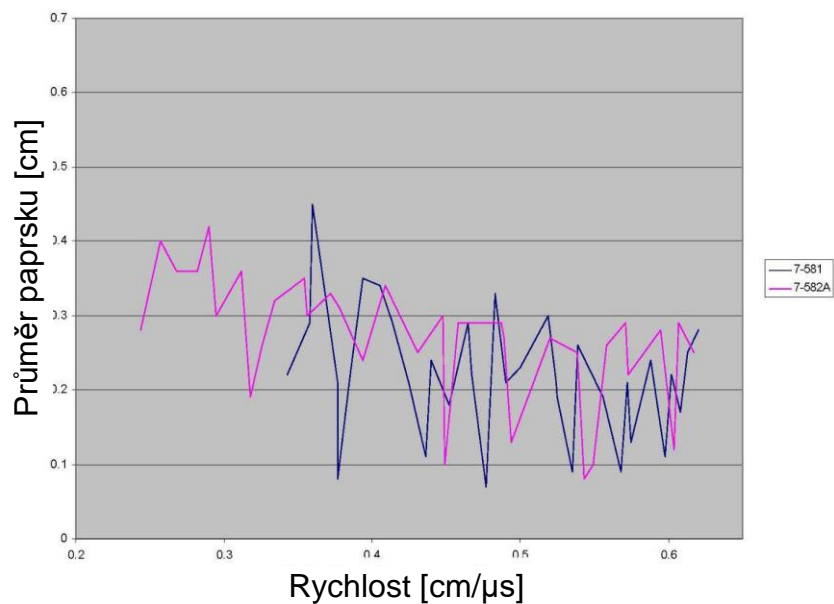


**OBRÁZEK A.4 – Rentgenové snímky kumulativního paprsku**



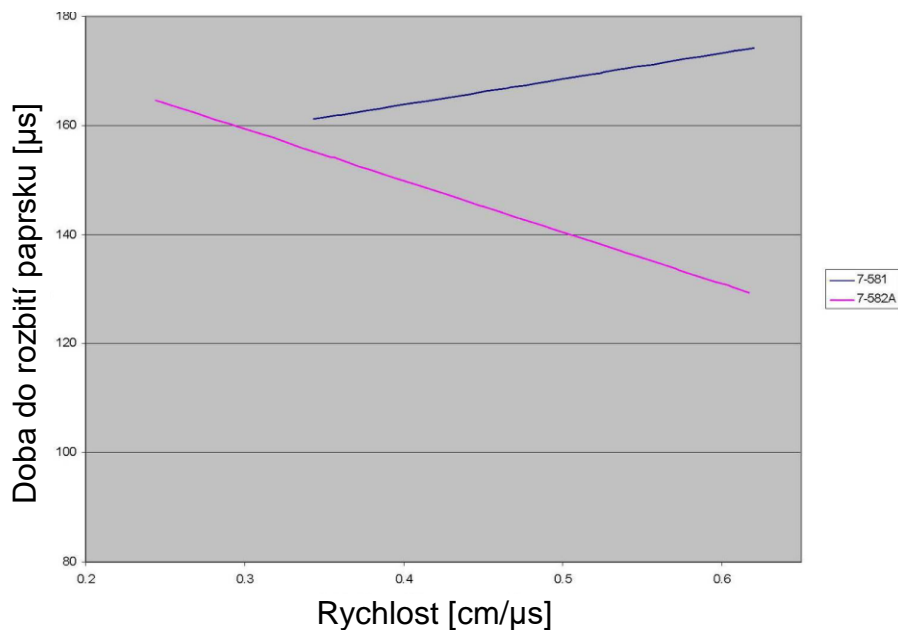


**OBRÁZEK A.5 – Charakterizace délkou paprsku vs. rychlost paprsku**

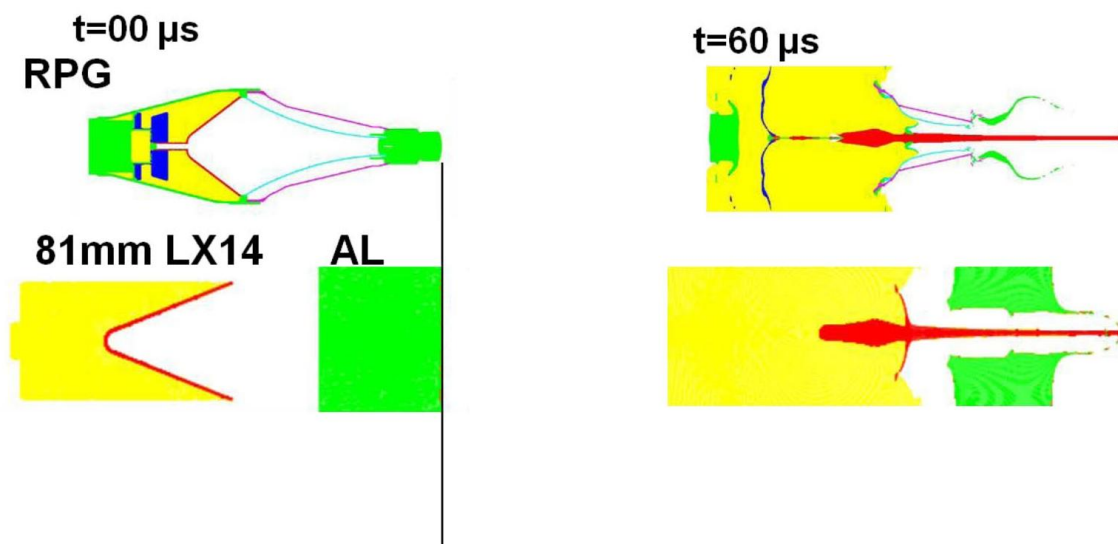


**OBRÁZEK A.6 – Charakterizace průměrem paprsku vs. rychlost paprsku**

**Příloha A**  
(informativní)



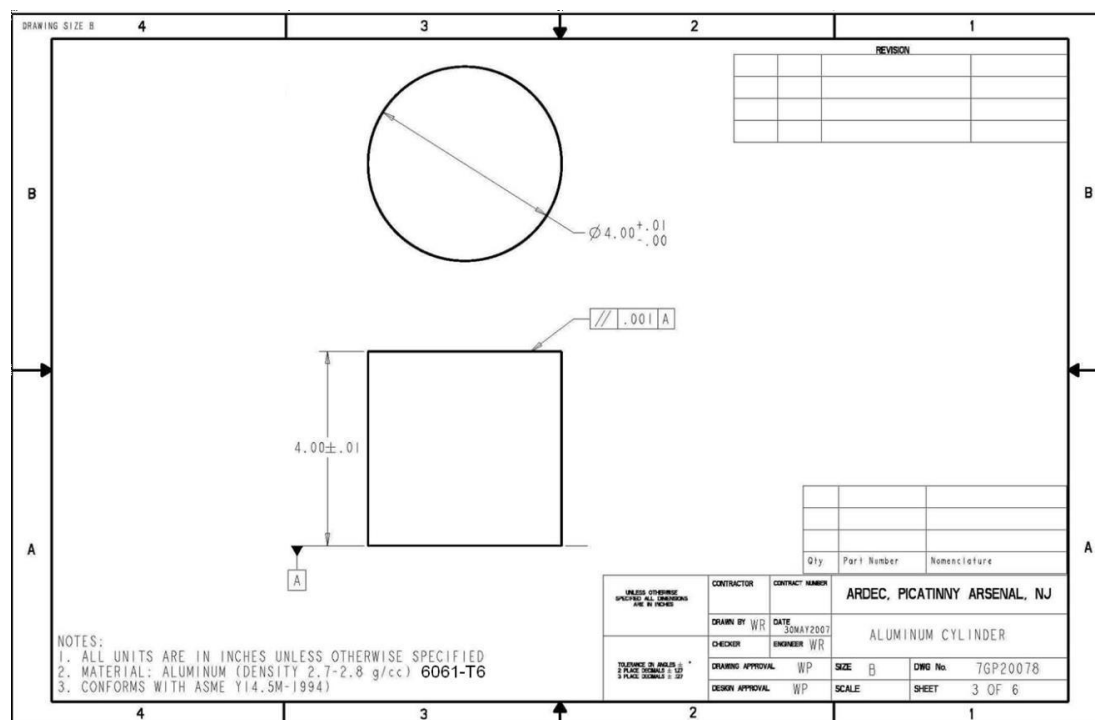
**OBRÁZEK A.7 – Charakterizace dobou do rozbití paprsku vs. rychlost paprsku**



AL – hliníková představná deska

**OBRÁZEK A.8 – Způsob použití hliníkové představné desky**

**Příloha A**  
(informativní)

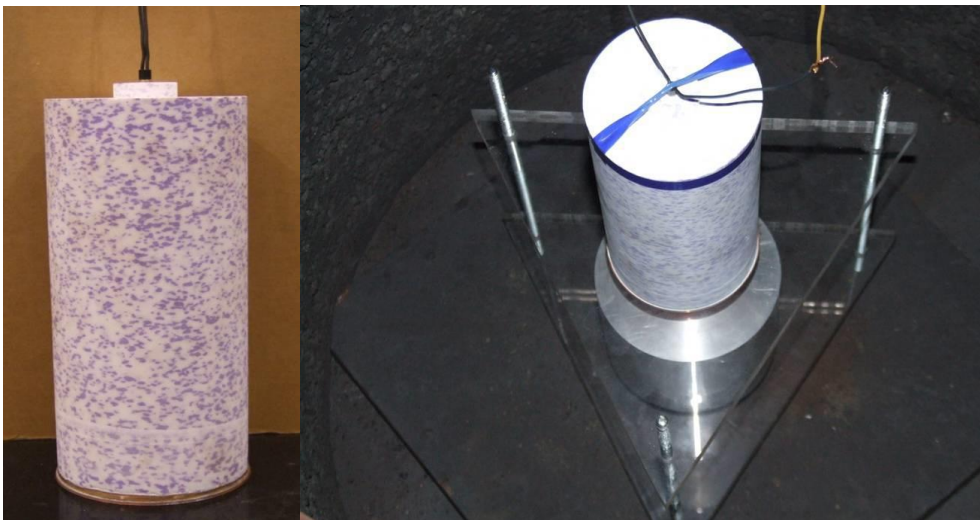


**OBRÁZEK A.9 – Konstrukční parametry představné desky**

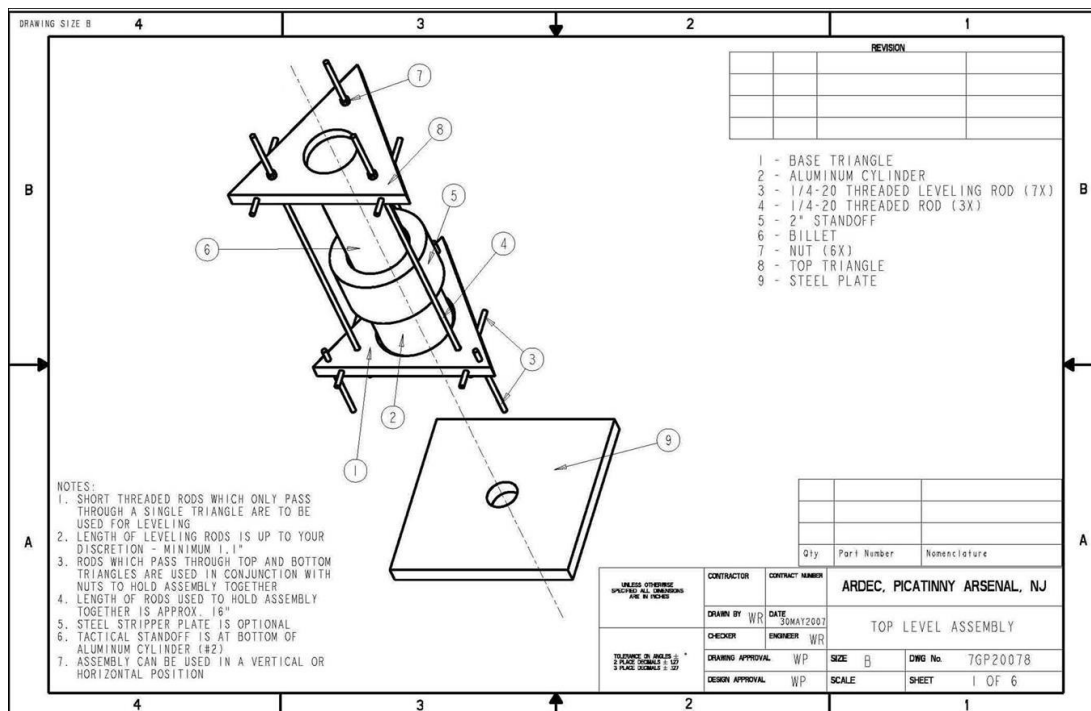
#### A.4 Uspořádání zkoušky

Pro usnadnění zkoušek byl vyvinut soubor standardizovaných konfiguračních prostředků, který je popsán na obrázcích A.10 až A.15<sup>1</sup>. Ačkoliv toto vybavení není k dosažení standardizované konfigurace zkoušky nezbytné, může v podstatné míře ulehčit zkoušení. Jak je z obrázků zřejmé, standardizované konfigurační prostředky jsou umístěny v držáku z plexiskla, který je zhotoven stažením dvou plexisklových trojúhelníků dohromady. Rohy trojúhelníků jsou provrtány a opatřeny závitem, aby bylo umožněno jejich stažení pomocí šroubovacích tyčí. Prostor mezi trojúhelníky je přizpůsoben k umístění hliníkového válce o výšce 101,6 mm s mezerou 50,8 mm mezi válcem a kumulativní náloží. Pro zkoušku je mezi čelní částí válce a zkoušeným předmětem ponechána mezera o velikosti přibližně 12,7 mm. Pokud jsou standardizované konfigurační prostředky použity ve vertikální poloze, pak se pro zajištění správného ustavení použijí regulační šroubovací tyče (pozice 3 na obrázku A.11). Když jsou použity v horizontální poloze, použijí se pro správné ustavení regulační šroubovací tyče znázorněné jako pozice 4 na obrázku A.11. Jestliže hliníková výtrž vytvořená paprskem kumulativní nálože při průrazu představné desky může mít významné účinky, lze k zamezení nárazu výtrže na zkoušený předmět (stejně jako k dosažení 12,7mm mezery mezi představnou deskou a zkoušeným předmětem) použít krycí ocelovou desku s otvorem – viz obrázky A.11 a A.15. Výsledná vypočítaná hodnota parametru  $V^2d$  je  $119,8 \text{ mm}^3/\mu\text{s}^2$ , přičemž se vychází z průměrné hodnoty naměřeného průměru paprsku 3,04 mm a naměřené rychlosti čela paprsku 6,28 mm/ $\mu\text{s}$ .

**Příloha A**  
(informativní)

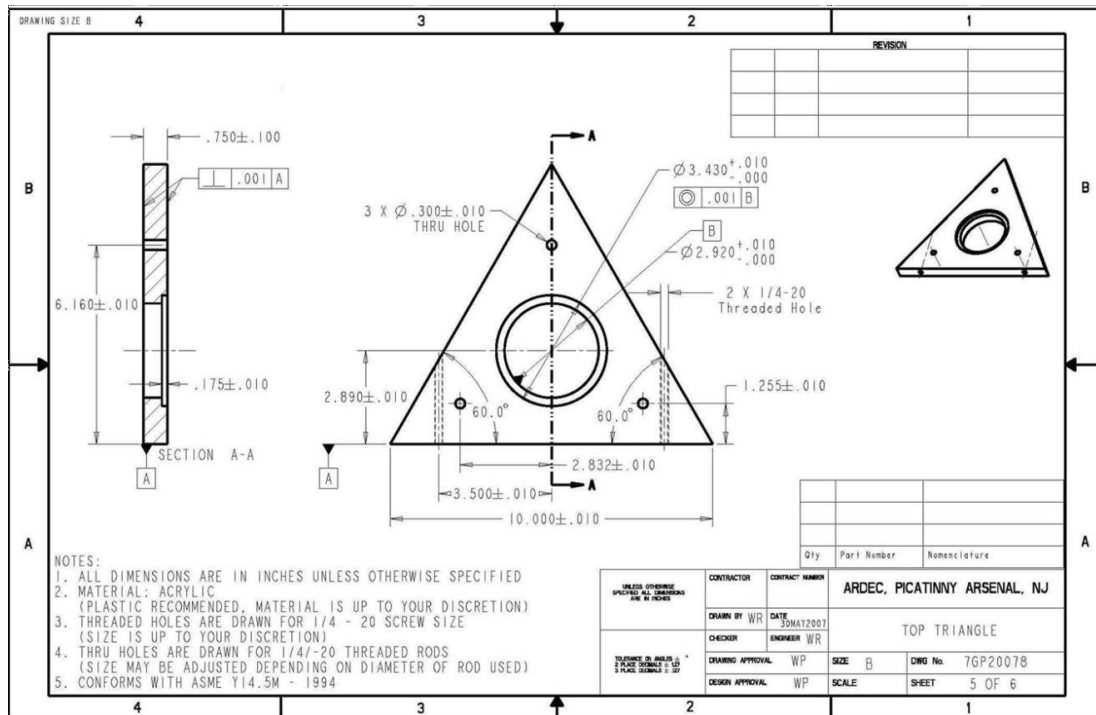


**OBRÁZEK A.10 – Kumulativní nálož a její umístění ve standardizovaných konfiguračních prostředcích**

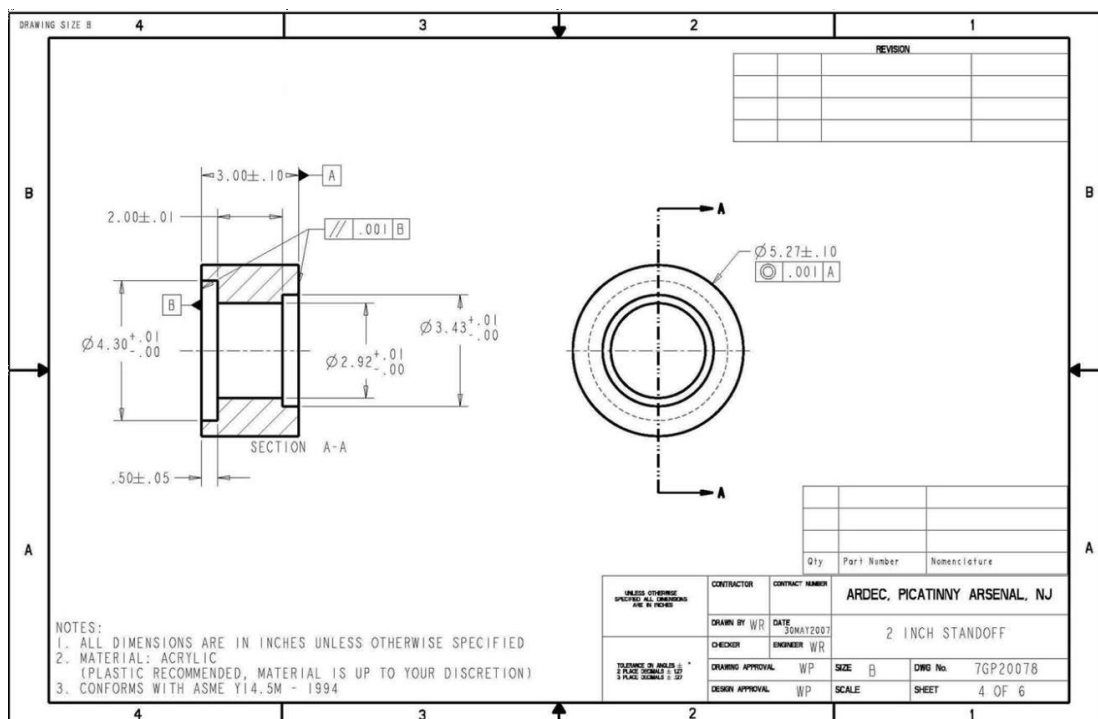


**OBRÁZEK A.11 – Soubor standardizovaných konfiguračních prostředků**

**Příloha A**  
(informativní)

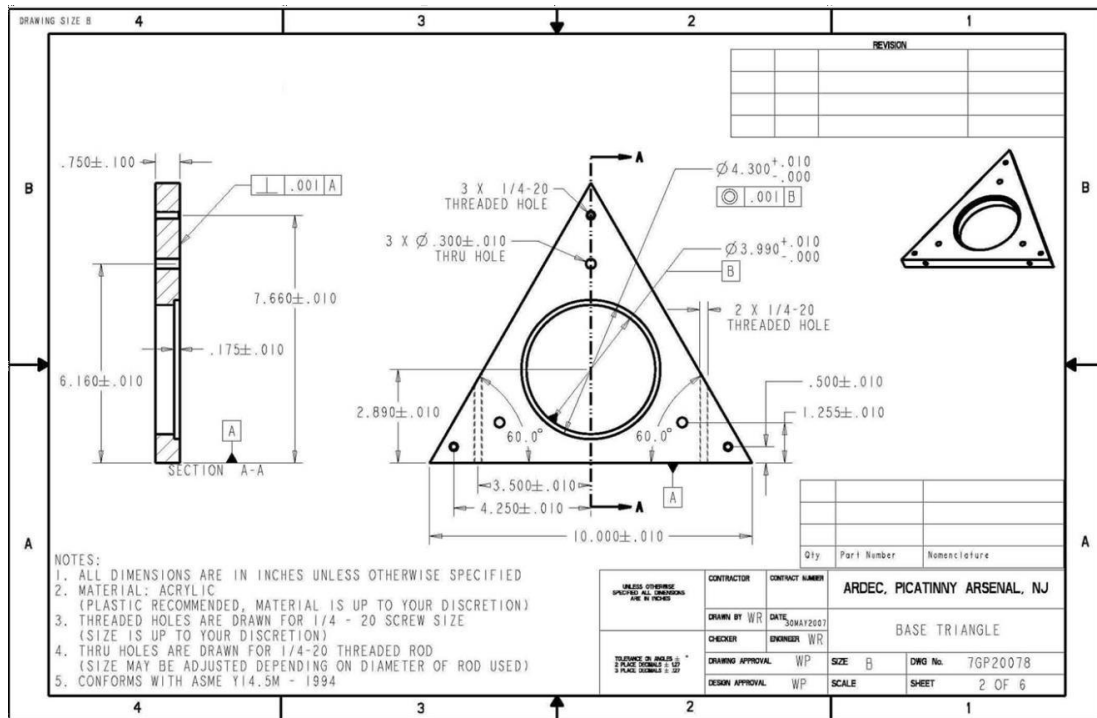


**OBRÁZEK A.12 – Horní plexisklový trojúhelník**

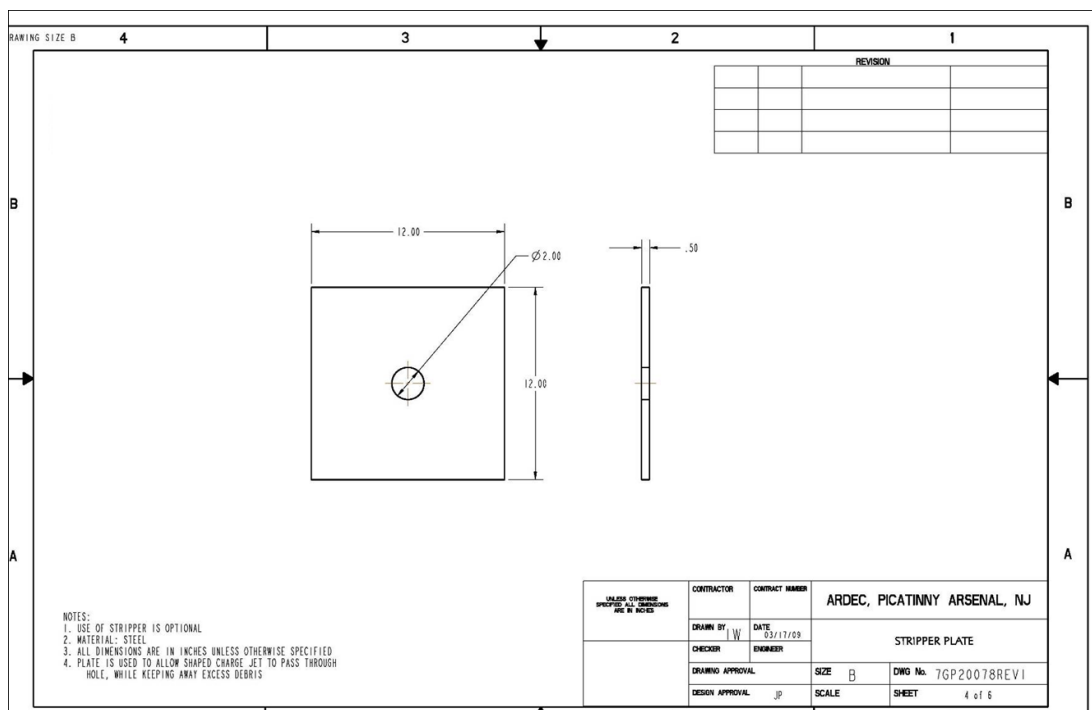


**OBRÁZEK A.13 – Distanční kroužek pro vymezení představné vzdálenosti**

**Příloha A**  
(informativní)



**OBRÁZEK A.14 – Dolní plexisklový trojúhelník**



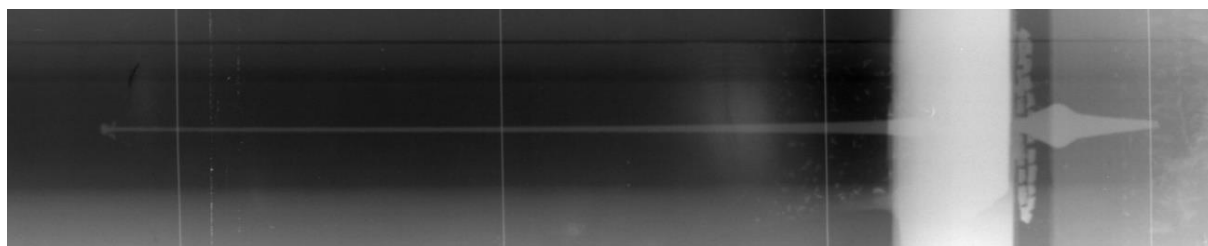
**OBRÁZEK A.15 – Krycí ocelová deska s otvorem**

## Kumulativní nálož CCEB 62

### B.1 Úvod

CCEB 62 je francouzská standardizovaná kumulativní nálož pro hodnocení charakterizačního znaku IM. Pro její iniciaci se používá rozbuška s výbušným elektrickým můstkem, typ M720 (nebo její ekvivalent).

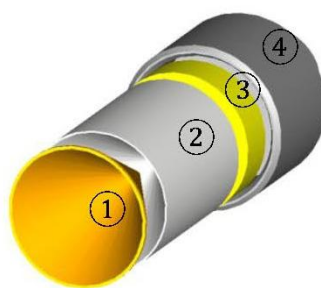
Tato kumulativní nálož byla zvolena z několika důvodů. Na jedné straně představuje použití CCEB 62 standardní ohrožení pancéřovkou a na druhé straně byla nálož mnoho let využívána při výzkumných pracích v oblasti pancéřových ochran. Byla navržena tak, aby poskytla vysoce reprodukovatelné parametry – přímost paprsku při dlouhých představných vzdálenostech (přibližně sedm ráží) je ukázána na obrázku B.1.



**OBRÁZEK B.1 – Charakterizace paprsku CCEB 62**

### B.2 Kumulativní nálož

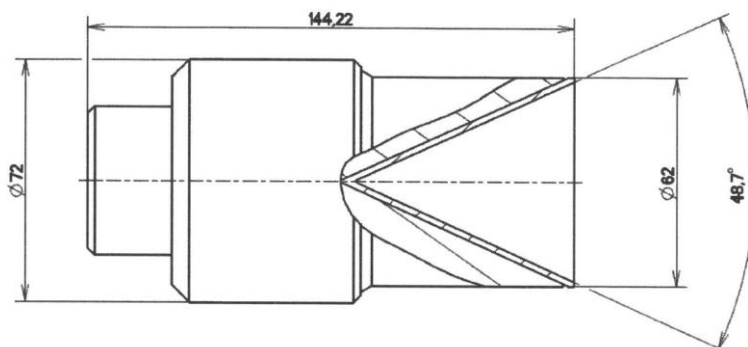
Kumulativní nálož CCEB 62 se skládá z kumulativní vložky zhotovené z bezkyslíkaté mědi o vysoké tepelné vodivosti a nálože trhavinové – viz obrázek B.2. Hlavní trhavinová nálož (na základě oktogenu) i počínová nálož (na základě hexogenu) jsou vyrobeny pomocí izostatického procesu; pro zajištění požadovaných konečných rozměrů je nezbytné přesné opracování náloží. Schéma CCEB 62 je uvedeno na obrázku B.3.



- 1 – Kumulativní vložka
- 2 – Hlavní trhavinová nálož
- 3 – Počínová nálož
- 4 – Upevňovací přípravek z hliníkové slitiny

**OBRÁZEK B.2 – Kumulativní nálož CCEB 62**

**Příloha B**  
(informativní)



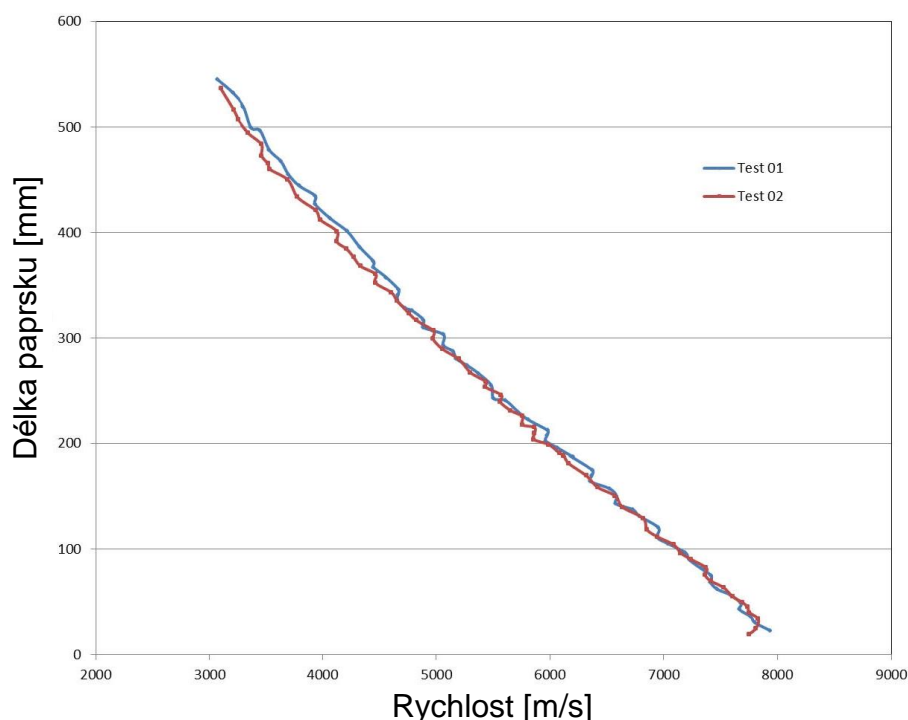
**OBRÁZEK B.3 – Schéma kumulativní nálože CCEB 62**

Odkaz na výrobce CCEB 62:

<b>Code</b>	F0531	<b>Reference</b>	82108633000	<b>Index</b>	A
-------------	-------	------------------	-------------	--------------	---

Byla provedena charakterizace paprsku spočívající v zaznamenání plné partikularizace paprsku, stanovení parametru  $V^2d$  a ověření reprodukovatelnosti průrazu.

Obrázek B.4 zobrazuje charakterizaci kumulativní nálože délkou paprsku v závislosti na jeho rychlosti pro plně partikularizovaný paprsek. Částice paprsku mají rychlost nižší než 3 000 m/s a nejsou zde prezentovány.



**OBRÁZEK B.4 – Charakterizace délkou paprsku vs. rychlost paprsku**

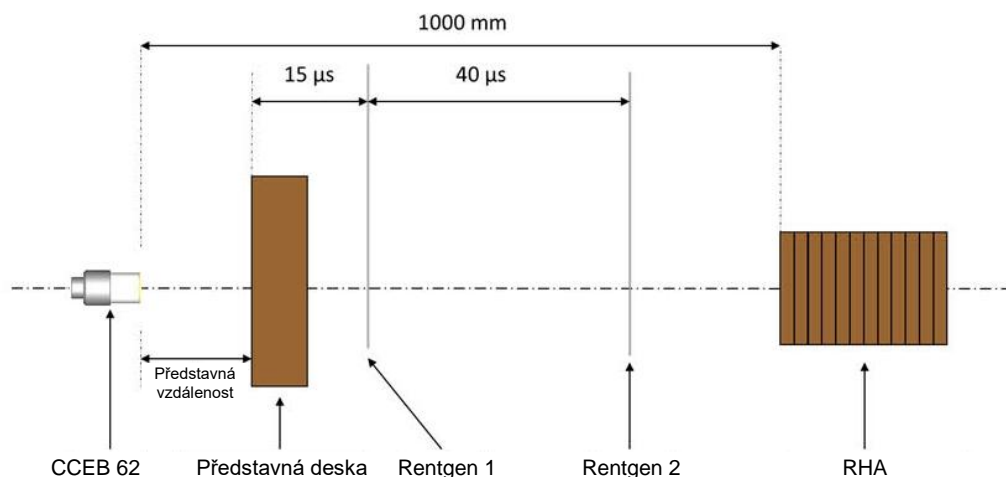
Pokud se týká vyhodnocení parametru  $V^2d$ , bylo odzkoušeno několik konfigurací pro nalezení té nejlepší. Uspořádání těchto zkoušek je znázorněno na obrázku B.5. Charakteristiky paprsku byly stanoveny s využitím rentgenografie. Pořizování snímků bylo odstartováno pomocí kontaktních snímačů umístěných na čelní straně



**Příloha B**  
(informativní)

představné desky. Zpoždění bylo nastaveno tak, aby bylo možno pozorovat (a zaznamenat) paprsek ve dvou relevantních pozicích. Analyzovanými parametry byly představná vzdálenost a definování představné desky. Byly posuzovány následující konfigurace:

- dvě hodnoty pro představnou vzdálenost: 0,5 ráže a 2 ráže;
- dva typy představných desek: z měkké oceli a z měkké oceli + HDPE;
- různé tloušťky představných desek.

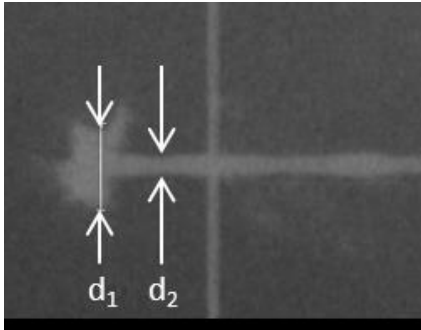
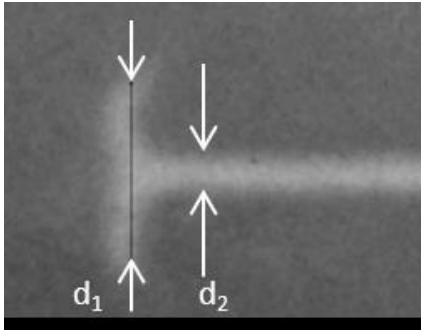
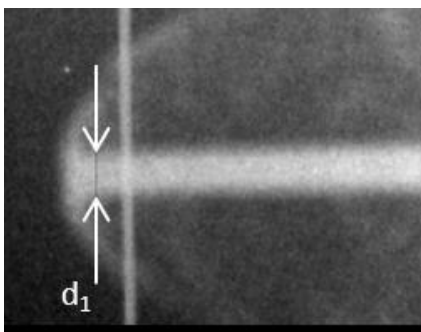


**OBRÁZEK B.5 – Uspořádání zkoušek pro charakterizaci paprsku CCEB 62**

Zkoušky ukázaly, že správné vyhodnocení hodnot parametru  $V^2d$  vyžaduje náležitě a přesné měření průměru paprsku. Tvar čela paprsku závisí na charakteristikách představné desky (tloušťka, materiál, ...). Na obrázku B.6 je znázorněn vliv parametrů představné desky na tvar čela paprsku. Příklady 1 a 2 ukazují dvě konfigurace považované za nevyhovující, protože hrot paprsku je porušený a u paprsku by mohly být hodnoceny dva různé průměry. Příklad 3 zobrazuje konfiguraci omezující tyto nesrovnalosti; oblast borcení před paprskem je redukována a průměr paprsku je snadnější identifikovat.

Reprodukovatelnost kumulativní nálože byla ověřena zkouškami průrazu ocelových desek RHA. Bylo použito osm náloží a měření prokázala malou odchylku (2,6 %) od střední hodnoty.

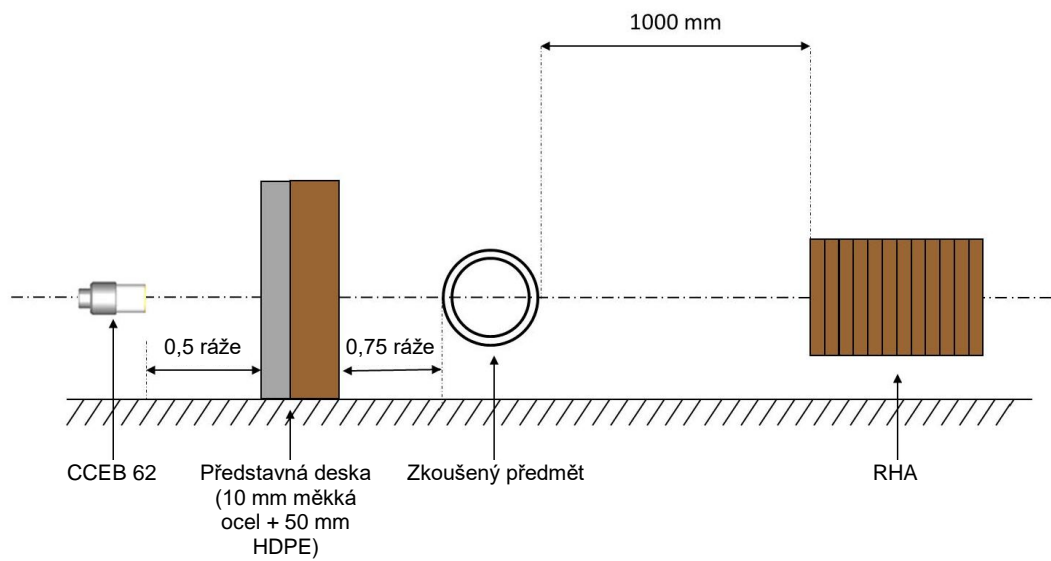
**Příloha B**  
(informativní)

Příklad	Představná vzdálenost / představná deska	Rentgen 1 (vzdálenost 8 ráží)
1	2 ráže / měkká ocel 10 mm	
2	2 ráže / měkká ocel 10 mm + HDPE 25 mm	
3	0,5 ráže / měkká ocel 10 mm + HDPE 25 mm	

**OBRÁZEK B.6 – Příklady vlivu parametrů představné desky na tvar čela paprsku**

### B.3 Referenční konfigurace zkoušky

Konfigurace zkoušky použité pro vyhodnocení reakce IM na zásah paprskem kumulativní nálože je uvedena na obrázku B.7. Představná deska je zhotovena ze sestavy 50mm desky z HDPE (o hustotě přibližně  $1 \text{ g/cm}^3$ ) a 10mm desky z měkké oceli typu C35. Příčné rozměry desek jsou  $250 \text{ mm} \times 250 \text{ mm}$ . Deska z HDPE je umístěna na zadní části ocelové desky, aby zabránila úlomkům z výtrže zasáhnout zkoušený předmět. Představná vzdálenost mezi kumulativní náloží a představnou deskou je 0,5 ráže (31 mm). Vzdálenost mezi zadní částí představné desky a zkoušeným předmětem je 0,75 ráže (46 mm). Při této konfiguraci je rychlost čela paprsku  $7\,025 \text{ m/s}$  a průměr paprsku  $2,7 \text{ mm}$  ( $\pm 0,2 \text{ mm}$ ). Z toho vyplývá střední hodnota parametru  $V^2d$  o velikosti  $133 \text{ mm}^3/\mu\text{s}^2$ .



**OBRÁZEK B.7 Doporučená konfigurace zkoušky kumulativním paprskem CCEB 62**

Účinnost českého obranného standardu od: **28. prosince 2020**

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: 2020, obsahuje 14 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  
[www.oos.army.cz](http://www.oos.army.cz)

**NEPRODEJNÉ**

---