



ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD

108014 2. vydání	SMĚRNICE PRO STANDARDIZACI ZKOUŠENÍ TOXICITY DÝMŮ, ZADÝMOVACÍCH PROSTŘEDKŮ A PYROTECHNICKÝCH SMĚSÍ
-----------------------------------	---

ZAVÁDÍ	Nezavádí STANAG ani AP
NAHRAZUJE	ČOS 108014, 1. vydání, Oprava 1 SMĚRNICE PRO STANDARDIZACI ZKOUŠENÍ TOXICITY DÝMŮ, ZADÝMOVACÍCH PROSTŘEDKŮ A PYROTECHNICKÝCH SMĚSÍ

(VOLNÁ STRANA)

ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD

SMĚRNICE PRO STANDARDIZACI ZKOUŠENÍ TOXICITY DÝMŮ, ZADÝMOVACÍCH PROSTŘEDKŮ A PYROTECHNICKÝCH SMĚSÍ

Základem pro tvorbu tohoto standardu byly následující originály dokumentů:

- STANAG 4588, Ed. 1 STANDARDISED GUIDELINES FOR TOXICITY
TESTING OF SMOKES, OBSCURANTS AND
PYROTECHNIC MIXTURES
- Směrnice pro standardizaci zkoušení toxicity dýmů,
zadýmovacích prostředků a pyrotechnických směsí
Dle PFP (NAAG-LCG6) DS(2007)0002 z r. 2007 je
STANAG 4588 zrušen.
- AOP - 45 STANDARDISED GUIDELINES FOR TOXICITY
TESTING OF SMOKES, OBSCURANTS AND
PYROTECHNIC MIXTURES
- Směrnice pro standardizaci zkoušení toxicity dýmů,
zadýmovacích prostředků a pyrotechnických směsí

OBSAH

	Strana
1 Předmět standardu	5
2 Nahrazení standardů (norem)	5
3 Související dokumenty	5
3.1 Normativní odkazy	5
4 Zpracovatel ČOS	7
5 Použité zkratky, značky a definice	7
6 Operační a výcvikové využití zadýmovacích prostředků	7
7 Požadavky na informace pro účely toxikologického hodnocení	8
7.1 Teoretické předpoklady	8
7.2 Technické údaje	9
7.3 Akutní toxicita	10
7.4 Chronická toxicita	10
7.5 Mutagenita a karcinogenita	10
7.6 Toxikologie životního prostředí	11
8 Shrnutí a závěr	12

OBRÁZKY a TABULKY

OBRÁZEK č. 1 Navržená strategie zkoušení vlivu toxicity na životní prostředí.....	13
TABULKA č. 1 Souhrn informačních požadavků	14
TABULKA č. 2 Přehled souboru všeobecných zkoušek vlivu toxicity na životní prostředí	15
TABULKA č. 3 Přehled souboru zkoušek vlivu toxicity na životní prostředí	16

1 Předmět standardu

Tímto standardem se stanovují všeobecné technické požadavky standardizovaných postupů pro zkoušení toxicity dýmů, zadýmovacích prostředků a pyrotechnických směsí.

1.1 Platnost

1. K porovnávání toxicity dýmů, zadýmovacích prostředků a pyrotechnických směsí, byl definován standardizovaný soubor směrnic, který bude sloužit jako základ pro budoucí hodnocení.
2. Na rozdíl od léků, pesticidů a průmyslových chemikálií, se kterými se běžně pracuje v praxi, nepodléhají dýmy, zadýmovací prostředky a pyrotechnické směsi pro vojenské účely zákonným ustanovením o zkoušení toxicity. V posledních letech vzrostl význam dýmotvorné munice, jejíž použití se předpokládá u pozemních a vzdušných sil, a to jak pro operační, tak pro výcvikové účely, zejména co se týče munice s maskovací schopností v infračervené (IR) a milimetrové (MMW) oblasti spektra elektromagnetických vln. Tento vývoj vyžaduje směrnice pro zkoušky toxicity a vlivu na životní prostředí.
3. Účelem tohoto standardizačního dokumentu je zohlednit výše uvedené skutečnosti. Záměrem je poskytnout praktické vodítko, které budou moci používat výrobci maskovacích prostředků, aby zajistili veškeré důležité údaje ohledně svých výrobků. Po sestavení tohoto standardizovaného souboru směrnic musí být tyto informace používány složkami, zodpovědnými za toxikologická hodnocení předkládané munice, aby mohl být vysloven hodnotící výrok o bezpečném používání těchto materiálů a o jejich vlivu na životní prostředí. Tato hodnocení tvoří důležitou a podstatnou součást celkového cyklu zajišťování nové munice, zejména munice používané pro výcvikové účely, jako protikladu k munici operační.

2 Nahrazení standardů (norem)

Tento ČOS nahrazuje ČOS 108014, 1. vydání, Oprava 1.

3 Související dokumenty

V tomto standardu jsou odkazy na dále uvedené dokumenty, které se tímto stávají jeho normativní součástí. U odkazů, v nichž je uveden rok vydání souvisejícího dokumentu platí tento související dokument bez ohledu na to, zda existují novější vydání tohoto souvisejícího dokumentu. U odkazů na dokument bez uvedení data jeho vydání platí vždy poslední vydání dokumentu.

3.1 Normativní odkazy

1. Prováděcí směrnice k ochraně zdraví a bezpečnosti práce (HSE). Limity pracovní expozice účinků nebezpečných látek. Prováděcí poznámky EH 40/99. 1999.

2. Americká konference Státního sdružení hygieniků (ACGIH).
Prahové limitní hodnoty (TLVs) pro chemické sloučeniny a fyzikální látky a indexy biologické expozice (BEIs).
Cincinnati, Ohio, 1995.
3. Směrnice OECD pro zkoušení chemických látek.
6. dodatek. OECD, Paříž. Říjen 1995. Sekce (4). Vliv na zdraví.
Směrnice OECD 403. Akutní inhalační toxicita.
4. Směrnice OECD pro zkoušení chemických látek.
6. dodatek. OECD, Paříž. Říjen 1995. Sekce (4). Vliv na zdraví.
Směrnice OECD 401. Akutní orální toxicita.
5. Směrnice OECD pro zkoušení chemických látek.
6. dodatek. OECD, Paříž. Říjen 1995. Sekce (4). Vliv na zdraví.
Směrnice OECD 407. Opakovaná orální toxicita.
6. Směrnice OECD pro zkoušení chemických látek.
6. dodatek. OECD, Paříž. Říjen 1995. Sekce (4). Vliv na zdraví.
Směrnice OECD 412. Opakovaná inhalační toxicita.
7. MARON D., AMES B.N.,
Revidované metody pro zkoušky mutagenity na salmonelách.
Mutation Research (Výzkum mutací) 113 (1983) 173-215.
8. Resort pro ochranu zdraví. Zpráva o ochraně zdraví a sociálních subjektech
35. Směrnice pro zkoušení chemických látek za účelem zjištění vlivu
na mutagenitu. HMSO, Londýn. 1989.
9. Směrnice OECD pro zkoušení chemických látek.
6. dodatek. OECD, Paříž. Říjen 1995.
Směrnice OECD 484. Genetická toxikologie: „Spot test u myší“.
10. Směrnice OECD pro zkoušení chemických látek.
6. dodatek. OECD, Paříž. Říjen 1995. Sekce (4). Vliv na zdraví.
Směrnice OECD 451. Studium karcinogenity.
11. Směrnice OECD pro zkoušení chemických látek.
6. dodatek. OECD, Paříž. Říjen 1995. Sekce (2). Vliv na biotické systémy.
Směrnice OECD 201. Inhibiční test růstu řas.
12. Směrnice OECD pro zkoušení chemických látek.
6. dodatek. OECD, Paříž. Říjen 1995. Sekce (2). Vliv na biotické systémy.
Směrnice OECD 202. Druh dafnie. Akutní znehybnění a reprodukční test.
13. Směrnice OECD pro zkoušení chemických látek.
6. dodatek. OECD, Paříž. Říjen 1995. Sekce (2). Vliv na biotické systémy.
Směrnice OECD 203. Zkouška akutní toxicity na rybách.
14. Směrnice OECD pro zkoušení chemických látek.
6. dodatek. OECD, Paříž. Říjen 1995. Sekce (2). Vliv na biotické systémy.
Směrnice OECD 209. Aktivovaný kal, respirační inhibiční test.
15. Směrnice OECD pro zkoušení chemických látek.
6. dodatek. OECD, Paříž. Říjen 1995. Sekce (2). Vliv na biotické systémy.
Směrnice OECD 208. Inhibiční test růstu suchozemských rostlin.

16. Směrnice OECD pro zkoušení chemických látek.
6. dodatek. OECD, Paříž. Říjen 1995. Sekce (2). Vliv na biotické systémy.
Směrnice OECD 207. Zkoušky akutní toxicity na dešťovkách.

4 Zpracovatel ČOS

Vojenský výzkumný ústav, s. p., Brno, Ing. Eugen Olgyai.

5 Použité zkratky, značky a definice

Zkratka	Název v originálu	Český název
AOP	Allied Ordnance Publication	spojenecká výzbrojní publikace
ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists	Americká konference vládních průmyslových hygieniků
ČOS		český obranný standard
EC ₅₀		hodnota koncentrace toxické látky s předurčeným vlivem
HSE	Health and Safety Executive	Vládní agentura Velké Británie pro bezpečnost a ochranu zdraví na pracovišti
IUPAC		zkratka chemického seznamu složek
IR	Infra Red	infračervený
LC ₅₀		hodnota koncentrace zkušební toxické látky
LCt ₅₀		hodnota smrtelné dávky toxických sloučenin vdechnutím
LD ₅₀		hodnota smrtelné dávky toxické směsi pro orální užití
OECD		organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj
MMW	Millimetre Wave	Milimetrové vlny
OEL	Occupational Exposure Limits	limitní hodnoty expozice na pracovišti
STANAG	NATO Standardization Agreement	standardizační dohoda NATO

6 Operační a výcvikové využití zadýmovacích prostředků

- 6.1 Zadýmovací prostředky a pyrotechnické materiály, které jednotky Armády ČR již používají nebo budou používat v budoucnosti, jsou určeny nejenom

pro operační nasazení, ale jsou vyžadovány také pro výcvik, terénní zkoušky a cvičení.

- 6.2 Tato skutečnost vyžaduje, aby jakékoliv toxikologické hodnocení dýmotvorné munice a ostatních pyrotechnických materiálů bralo v úvahu zdraví a bezpečnost osob účastnících se přímo výcviku, vliv těchto prostředků na životní prostředí a dále i na osoby, které se přímo výcviku (cvičení) s těmito prostředky neúčastní, ale přichází do kontaktu jako „nevinní diváci“, tzn. osoby, které se budou v uvedeném prostoru pohybovat po skončení výcviku (cvičení).
- 6.3 V mnoha ohledech pomáhá použití operační dýmotvorné munice pro výcvik definovat, jak musí být hodnocena z toxikologického hlediska. Vojáci, zabývající se výcvikem, jsou dobrovolně vystaveni účinkům dýmů, jako součást svých profesních povinností a mají právo požadovat, aby Armáda jako jejich zaměstnavatel plnila povinnost pečovat o jejich zdraví a o bezpečnost práce.
- 6.4 Jedním ze způsobů hodnocení vlivu různých dýmů (a zejména dýmů, určených pro cvičné účely), je vypracování standardu analogické směrnice pro pracovní expozici chemickými látkami a využít toho jako základ pro toxikologické hodnocení všeobecné bezpečnosti dýmů (OEL), definované některými profesními orgány (čl. 3.1; 1 a 2). Navíc, v těch případech, kdy je známa koncentrace různých chemických složek dýmů, jako funkce vzdálenosti od odpálené munice, je možné použít OEL grafy pro stanovení maximální doby, po kterou může nechráněná osoba(y) (personál) pobývat v daném prostoru (prostředí).

7 Požadavky na informace pro účely toxikologického hodnocení

7.1 Teoretické předpoklady

- 7.1.1 Z rozboru, uvedeného v předchozích člancích Kapitoly 6, je dáno, že dýmy, zadýmovací prostředky a pyrotechnická munice, která se používá pro cvičné účely, musí být hodnoceny s ohledem na přípustné expoziční limity chemických látek v ovzduší pracovišť. Před provedením úplného toxikologického hodnocení musí být k dispozici veškeré informace, týkající se složení, vznětlivosti, režimu a frekvence použití a koncentrace produktů spalování při efektivním využití uváděných prostředků.
- 7.1.2 V plánech provedení výcviku se musí také zdůraznit, že ačkoliv většina jednotlivců, kteří se zúčastňují cvičení, jsou vystaveni účinkům dýmů při jediné příležitosti, existují další jedinci, např. ti, kteří zodpovídají za provedení cvičení a kteří mohou být vystaveni účinkům dýmů v daném časovém úseku opakovaně (třebaže nízkým koncentracím). To vyžaduje zahrnout do toxikologického hodnocení nejenom jednotlivé expozice (při potenciálně vysokých koncentracích), ale také opakované expozice (při případně nižších koncentracích) a vést evidenci o kumulovaných dávkách toxicity.
- 7.1.3 V následujících člancích Kapitoly 7 je podrobně popsáno minimum informací, potřebných pro úplné toxikologické hodnocení nových dýmů a pyrotechnických směsí spolu s kritérii, uvedenými shora (*na konci tohoto standardu je uveden názorný přehled informací, uvedených v těchto odstavcích formou Tabulky č. 1*). Tyto požadované informace jsou často již k dispozici, avšak

pro určitý počet chemických sloučenin, zejména těch, které tvoří základnu vyvíjených multispektrálních maskovacích dýmů, mohou výrobci požadovat provedení určitých toxikologických testů „de novo“, jelikož takové informace dosud neexistují; podrobnosti o takových zkušebních postupech jsou také uvedeny v následujících článcích Kapitoly 7.

7.2 Technické údaje

- 7.2.1 Počátečním krokem každého toxikologického hodnocení je definování přesného složení pyrotechnické směsi; přirozeným požadavkem je mít k dispozici seznam, uvádějící chemický název (systémový název IUPAC), obchodní název a synonyma složek, včetně složek, všeobecně považovaných za inertní. V případě nových pyrotechnických směsí musí být k dispozici ještě další informace; např. strukturní vzorec a technické podmínky (včetně seznamu nečistot) dýmů, obsahujících syntetické polymery a musí být uveden též zdroj výrobku u směsí, obsahujících barviva, index barvy a chemické složení.
- 7.2.2 V seznamu chemických složek musí být k dispozici údaj o charakteru chemické reakce, která nastane při použití munice. Na základě těchto informací je třeba učinit si názor na charakter produktů spalování; tyto veličiny jsou často primárně zodpovědné za toxické reakce, pozorované po rozšíření dýmů a je třeba je považovat za integrální součást toxikologického hodnocení.
- 7.2.3 Kromě identifikace potenciálních produktů spalování je též nutné získat informace o pravděpodobné koncentraci hlavních složek oblak dýmů, vzniklých během efektivního použití munice; tyto informace jsou důležité zejména pro ty pyrotechnické směsi, které vytvářejí oblaka, obsahující pevné částice, například grafitová vlákna nebo kovové částice. V posledně zmíněném případě je třeba též získat informace o rozsahu velikosti částic, aby bylo možné stanovit pravděpodobný nános materiálu, vzniklý vzdušnou cestou.
- 7.2.4 Pro komplexní toxikologické hodnocení jsou velmi cenné veškeré informace o navrhovaném použití munice, jako je frekvence a trvání použití munice a zda se např. nejedná o použití v omezených prostorách. Cenné jsou i pravděpodobnostní odhady pro silnou jednorázovou expozici nebo několikanásobné expozice v dlouhodobějším horizontu.
- 7.2.5. Teprve když získáme výše uvedené informace a můžeme z toxikologického hlediska dostatečně charakterizovat předpokládané složky munice, je možné vytvořit vyvážený názor na její bezpečnost. Může být vhodné zamítnout určité potenciálně toxické startovací materiály ve směsi, je-li o nich známo, že mohou při hoření vytvářet nebezpečné produkty, např. chlorované aromatické sloučeniny.
- 7.2.6 V případě komplexní munice, která obsahuje několik nových složek, je požadována znalost informací o jejich toxikologických vlastnostech, aby mohlo být provedeno komplexní hodnocení; tyto informace mohou již být k dispozici na základě dříve provedených studií anebo bude třeba provést další studie. Návod na charakter uvedených studií bude popsán v dalším oddíle tohoto dokumentu. Nutno však připomenout, že je třeba při interpretaci literárních údajů postupovat s opatrností a to z důvodu existence rozdílů ve zkušebních postupech. Tyto rozdíly by mohly vést k nesprávným závěrům.

7.3 Akutní toxicita

- 7.3.1 Co se týče dýmotvorné munice, je nejdůležitějším aspektem toxikologického hodnocení otázka vdechnutí směsi, a to jak při akutní, tak při chronické expozici. Dalšími závažnými možnostmi expozice u člověka je vstřebání látky kůží a očními spojivkami. Oči a pokožka bývají často podrážděny dýmem. Nitrožilní vstup a vstup trávicím ústrojím je u většiny pyrotechnických směsí posuzován jako nevýznamný.
- 7.3.2 Na základě předchozích úvah můžeme říci, že minimálním požadavkem na informace je znalost koncentrace základních sloučenin, která je smrtelná při vdechnutí u 50 % exponovaných organismů, tj. znalost grafů LC_{t50} pro krysy, myši a morčata. Kromě těchto údajů jsou užitečné také další údaje týkající se kožního podráždění při použití uvedených směsí.
- 7.3.3 V případě, že tyto studie o působení dané složky při vdechnutí neexistují, musí se provést určení LC_{t50} u krysy a morčata (u obojího pohlaví) podle standardů OECD (čl. 3.1; 3). U směsí, obsahujících netěkavou složku, tvořenou částicemi jako jsou polymery nebo kovové částice, je třeba opatřit údaje o smrtelné dávce u 50 % exponovaných pro vstup trávicím ústrojím do organismu (orální LD₅₀) a to buď odkazem na literární údaje o předem provedených studiích nebo provedením určení orálního LD₅₀ u krysy nebo morčata podle OECD standardů (čl. 3.1; 4).

7.4 Chronická toxicita

- 7.4.1 Údaje o opakovaných toxických dávkách (expozicích) během určitého časového intervalu určují potenciál pro kumulovanou toxicitu a jsou zapotřebí tehdy, když se předpokládá opakovaná expozice určitých jedinců, např. instruktorů, při výcviku odpalování dýmotvorné munice. Tyto toxikologické zkoušky, které jsou na základě svého charakteru dostačující, obnáší často drahé, ale relativně krátkodobé studie v délce trvání dvaceti devíti dní, provedené na třech živočišných druzích při třech různých úrovních dávky.
- 7.4.2 Na konci této studie se musí všechna druhy vybraných zvířat podrobit pitvě/histologickému zkoumání hlavních vnitřních orgánů. Ve směrnících OECD pro opakovanou dávku toxicity jsou uvedeny podrobnosti o dávkování a seznam vhodných živočišných druhů (čl. 3.1; 5 a 6).

7.5 Mutagenita a karcinogenita

- 7.5.1 Musí se též zjistit, zda některá složka směsi dýmu nemá mutagenní (a karcinogenní) potenciál, což je důležité zejména tehdy, předpokládá-li se opakovaná expozice. Technické bezpečnostní listy každé složky musí obsahovat tyto informace pro většinu používaných materiálů, avšak v případě nových směsí, které ještě nejsou z toxikologického hlediska dostatečně zhodnoceny, může být vyžadováno provedení hodnocení s použitím specifických zkoušek.
- 7.5.2 Jako první musí být testována mutagenita; zkoušky na karcinogenitu je třeba provádět pouze tehdy, je-li výsledek zkoušky na mutagenitu pozitivní, nebo je-li důvod se na základě jiných údajů domnívat, že by výsledek mohl být pozitivní, nebo když chemicky podobné sloučeniny mají karcinogenní účinky. V případě

testování mutagenity, je třeba provést zkoušky u pevných i těkavých komponent dýmů (nikoli pyrotechnických směsí) a tyto zkoušky musí obsahovat jako minimální požadavek reversní bakteriologický mutační test, nebo Amesův test (Ames test, čl. 3.1; 7), mikronukleární test na myších a zkoušku poškození chromosomů lymfocytů člověka *in vitro* (čl. 3.1; 8). Při zcela prokazatelně pozitivních výsledcích zkoušek mutagenity *in vivo* a též u spot testu u myší (čl. 3.1; 9) a indikačních zkoušek *in vivo* jako je „kometový“ test (comet assay) nebo test UDS jsou zkoušky na karcinogenitu zbytečné.

- 7.5.3 Je-li požadována zkouška na karcinogenitu, je třeba provést zkoušky minimálně na myších a krysách obojího pohlaví s dobou trvání minimálně dva roky se skupinami pro tři různé dávky a jednou kontrolní skupinou (čl. 3.1; 10).

7.6 Toxikologie životního prostředí

- 7.6.1 Použití maskovacích dýmů a ostatních pyrotechnických prostředků je nyní široce rozšířeno pro účely výcviku přednostně ve vojenských prostorech, avšak některá cvičení se provádí též na běžné zemědělské půdě. Jelikož se při tom může dostat do půdy určité množství zbytků, musí být toxikologie životního prostředí a přirozená degradace těchto materiálů nezbytnou a důležitou součástí toxikologického hodnocení nově vyvinuté dýmotvorné munice.
- 7.6.2 V kontextu informací o chemických látkách včetně pesticidů a také pravidel, týkajících se likvidace odpadních vod, byla vyvinuta celá řada zkoušek, hodnotících vliv toxických látek na životní prostředí podle přijatých směrnic OECD a tyto směrnice lze aplikovat na stanovení dopadu zbytků vojenských maskovacích dýmů na životní prostředí. Základním principem navrhovaného souboru zkoušek je určení toxického účinku zkušebních materiálů na vybraných živočišných druzích z různých úrovní potravinového řetězce, tj. počáteční článek (rostliny), primární konzumenti (býložravci), sekundární konzumenti (masožravci) a destrukční prvky (organismy, zodpovědné za degradaci organické hmoty).
- 7.6.3 V těchto zkouškách jsou představitelé vybraných živočišných druhů vystaveni zvyšující se koncentraci zkušební směsi; nejvyšší použitá koncentrace je obvykle definována v příslušné směrnici OECD (viz dále). Zkoušky akutní toxicity při krátkodobé expozici se obvykle provádí použitím rozsahu koncentrací zkušebního materiálu, vytvořeného tak, aby vytvářel celé spektrum odezvy, od nulového biologického účinku až po úplný účinek. Koncentrace, která má 50% účinek, se vypočítává nebo se určuje graficky; záleží na povaze zkušebního systému. Tato hodnota se uvádí jako hodnota LC₅₀, tj. koncentrace, která má za následek 50% úmrtnost exponovaných jedinců, nebo jako hodnota EC₅₀, tj. koncentrace, vytvářející předurčený vliv jako je zastavení růstu nebo reprodukce u 50 % exponovaných jedinců.
- 7.6.4 Částice dýmů, podobně jako zbytky původních sloučenin a produkty spalování (hoření) se mohou rozšířit po povrchu země zejména po velkém dešti a větru. Takto mohou být kontaminovány i povrchové vody. Ekologické hodnocení musí tudíž zkoumat nejenom toxické vlivy na zemských organismech jako jsou rostliny a dešťovky, ale též uvažovat a hodnotit vliv a nebezpečí, hrozící vodním živočichům, jako jsou řasy (primární výrobci), dafnie (primární konzumenti), ryby (sekundární konzumenti) a bakterie (destrukční prvky, destruenti). Dále je také

důležitým faktorem, který přispívá k celkové bezpečnosti životního prostředí, znalost míry degradace biologických látek. Zkušební systémy, obsahující mikroorganismy, minerální prostředí a zkušební biologickou látku jako jediný zdroj uhlíku, mohou být použity pro stanovení míry degradace biologických materiálů, např. měřením jejich spotřeby kyslíku nebo poklesu koncentrace rozpuštěného organického uhlíku, způsobený toxickými vlivy.

- 7.6.5 Jelikož rozsah složek, přítomných v moderních maskovacích a ostatních pyrotechnických dýmech, může být tak rozdílný, že je těžké nařizovat použití doporučených typů testů vlivu toxicity na životní prostředí, které by měly být použity v konkrétních případech. V první řadě může být vhodné podrobit počet kandidátů maskovacích směsí souboru všeobecných zkoušek vlivu toxicity na životní prostředí a potom provést standardizovanou řadu zkoušek pouze na těch směsích, které vyhoví původnímu souboru zkoušek. V diagramu na Obrázku č. 1 je znázorněna taková strategie hodnocení a navržené testy, v různých stadiích použití, jsou ilustrovány v Tabulkách č. 2 a 3.

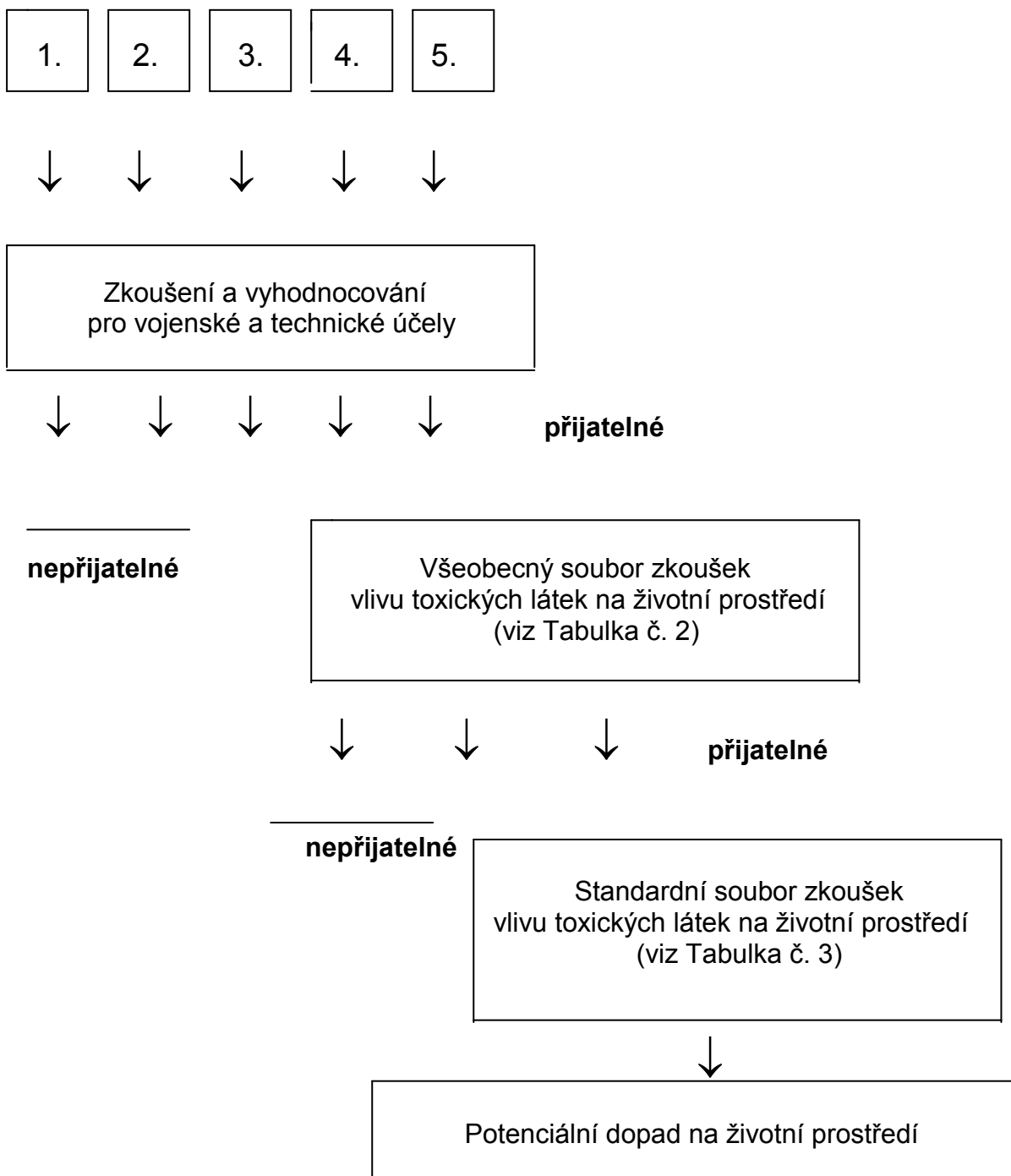
8 Shrnutí a závěr

- 8.1 Uvedený standard byl vypracován pro většinu maskovacích zadýmovacích prostředků běžně používaných, ale i pro ty, které se připravují pro zavedení a budou používány pro operační i výcvikové úkoly. Záměrem standardu pro zkoušky toxicity je, ukázat rozsah toxikologických zkoušek, které musí být provedeny při hodnocení nové průmyslové chemické látky ze zdravotního a bezpečnostního hlediska. Pro zkoušky je třeba opatřit takové údaje, které lze využít pro hodnocení složek dýmů ve vztahu ke známým limitům pracovního vystavení účinkům a umožňuje tudíž vyslovit výrok o vhodnosti a bezpečnosti použití dýmotvorné munice v souladu s platnými zákony.
- 8.2 Navržený standard není nařízením vymahatelným právní cestou, ale praktickým návrhem, určeným výrobcům dýmotvorné a ostatní pyrotechnické munice, jak v minimálním rozsahu provést toxikologické hodnocení svých výrobků. Toto toxikologické hodnocení je ovšem pouze jedním z faktorů, který je brán v úvahu při zajišťování podobných materiálů pro různé účely.
- 8.3 Zkušební strategie, navržená a popsána v tomto standardu, není vyčerpávající; v případě speciálních a nových prostředků je zapotřebí provést další zkoušky, které nejsou uvedeny v tomto dokumentu. Je též jasné, že jako výsledek technického pokroku vzroste celková komplexnost dýmových a ostatních pyrotechnických prostředků a z tohoto důvodu bude třeba provádět periodickou revizi standardu tak, aby bylo zajištěno její přizpůsobení nově vzniklým podmínkám.

OBRÁZKY a TABULKY:

OBRÁZKY:

Složky dýmu



OBRÁZEK č. 1 – Navržená strategie zkoušení vlivu toxicity na životní prostředí

TABULKY:

TABULKA č. 1 – Souhrn informačních požadavků

ZÁKLADNÍ PARAMETR	požadované informace
1. Technické údaje	• Chemické názvy a synonyma složek
	• Strukturní vzorce polymerů
	• Index počtu barev
	• Povaha chemických reakcí
	• Chemická analýza produktů spalování
	• Koncentrace produktů spalování v dýmovém oblaku
	• Frekvence a trvání používání munice
	• Počítačové modelování chování dýmového oblaku (tam kde je to možné)
2. Akutní toxikologie	• LC ₅₀ u krys, myší nebo morčat
	• LD ₅₀ u krys nebo morčat
3. Opakovaná dávka toxicity	• 28denní studie u tří živočišných druhů a tří různých úrovní dávky
4. Toxikologie životního prostředí	• Všeobecné zkoušky vlivu toxicity na životní prostředí (viz Tabulka č. 2)
	• Soubor zkoušek vlivu toxicity na životní prostředí (viz Tabulka č. 3)
5. Mutagenita / karcinogenita (viz Obrázek č. 1)	• Amesův test
	• Mikronukleární test
	• Zkouška poškození chromosomů v lymfocytech člověka
	• 2letá studie na myších a krysách obojího pohlaví při třech úrovních dávky plus srovnávací neexponovaná skupina

POZNÁMKA: *Prováděné zkoušky mohou být, co se týče charakteru, srovnávací a porovnávací nové směsi s již zavedenými, jako například HCE dým.*

TABULKA č. 2 – Přehled souboru všeobecných zkoušek vlivu toxicity na životní prostředí

ZKOUŠKA VŠEOBECNÉ TOXICITY
<ul style="list-style-type: none">• ECHA-biocidní monitor nebo kontaktní zkouška s <i>Bacillus subtilis</i> (vodní půdní extrakt nebo vodní půdní suspenze)
<ul style="list-style-type: none">• Luminiscenční inhibiční test s <i>Vibrio fischeri</i> (vodní půdní extrakt)
<ul style="list-style-type: none">• Zkoušky znehybnění s <i>Daphnia magna</i> (vodní půdní extrakt)
ZKOUŠKA SPECIFICKÉ TOXICITY
<ul style="list-style-type: none">• Těžké kovy: Zkouška inhibice močoviny (vodní půdní extrakt)
<ul style="list-style-type: none">• Inhibice fotosyntézy: Tvorba kyslíku v zelené řase (vodní půdní extrakt)
<ul style="list-style-type: none">• Genetická toxicita: UMU test (organický půdní extrakt)

TABULKA č. 3 – Přehled souboru zkoušek vlivu toxicity na životní prostředí

ZKOUŠKA Vlivu TOXICKÝCH LÁTEK NA SYSTÉM VOD		
Tropická úroveň	Živočišné druhy a zkušební kritéria	Směrnice OECD (Čl. 3.1)
Primární výrobci	Csenedesmus subspicatus (Jednobuněčná zelená řasa) Zkušební kritérium: Zastavení růstu	Směrnice 201 (11)
Primární konzumenti	Daphnia magna (Vodní blecha, vodní hmyz) Zkušební kritérium: Znehybnění	Směrnice 202 (12)
Sekundární konzumenti	Brachydanio rerio (Pruhovaná ryba, ryba) Zkušební kritérium: Úmrtnost	Směrnice 203 (13)
Destrukční prvky	Aktivní kal (Mikroorganismy)	Směrnice 209 (14)
ZKOUŠKA Vlivu TOXICKÝCH LÁTEK NA SUCHOZEMSKÉ PROSTŘEDÍ		
Tropická úroveň	Živočišné druhy a zkušební kritéria	Směrnice OECD (Čl. 3.1)
Primární výrobci:	Brassica rapa (Vodnice)	Směrnice 208 (15)
	Avena sativa (Oves setý)	
	Zkušební kritérium:	
	Zastavení růstu	
Destrukční prvky:	Eisenia foetida (Dešťovka)	Směrnice 208 (16)
	Zkušební kritérium:	
	Úmrtnost	
ZKOUŠKA BIOLOGICKÉ DEGRADACE		
Zkouška / analytická metoda	Vhodné pro dobře rozpustné špatně rozpustné sloučeniny	Směrnice OECD
Rozpuštěný organický uhlík	+ –	Směrnice 301
Rozvoj CO ₂	+ +	Směrnice 301
Spotřeba kyslíku	+ +	Směrnice 301

(VOLNÁ STRANA)

(VOLNÁ STRANA)

(VOLNÁ STRANA)

Platnost českého obranného standardu od: **26. října 2017**

Změny:

Změna číslo	Účinnost od	Změnu zpracoval	Datum zpracování	Poznámka

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

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

Rok vydání: 2022, obsahuje 10 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
