



## ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD

<b>144001</b> <b>1. vydání</b>	<b>PROSTORY OHROŽENÉ ŘÍZENÝMI STŘELAMI, KTERÉ JSOU ODPALOVÁNY Z POZEMNÍCH ODPALOVACÍCH ZAŘÍZENÍ</b>
-----------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

ZAVÁDÍ	STANAG 2921, Ed. 2 WEAPON DANGER ZONES FOR LAND LAUNCHED GUIDED MISSILES FOR USE BY NATO FORCES OPERATING IN A GROUND ENVIRONMENT Prostory ohrožené řízenými střelami, které jsou vypouštěné z pozemních odpalovacích zařízení pozemních sil NATO
NAHRAZUJE	Nenahrazuje se žádná z již existujících ČSVN nebo ČOS

Praha 2019

(VOLNÁ STRANA)

**ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD**  
**PROSTORY OHROŽENÉ ŘÍZENÝMI STŘELAMI,**  
**KTERÉ JSOU ODPALOVÁNY**  
**Z POZEMNÍCH ODPALOVACÍCH ZAŘÍZENÍ**

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

STANAG 2921 WEAPON DANGER ZONES FOR LAND LAUNCHED GUIDED  
ED 2 MISSILES FOR USE BY NATO FORCES OPERATING IN A  
GROUND ENVIRONMENT

Prostory ohrožené řízenými střelami, které jsou vypouštěné  
z pozemních odpalovacích zařízení pozemních sil NATO

© Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti

Praha 2019

## 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	6
5.1	Zkratky a značky	6
5.2	Definice	6
6	Stanovení ohrožených prostorů pro řízené střely za letu a odhad rizik	7
6.1	Všeobecná ustanovení	7
6.2	Funkční modely systémů řízených střel	8
6.3	Druhy poruch systému řízené střely za letu a analýza ohrožení	10
6.4	Odvození nebezpečné výšky letu (ADH)	13
6.5	Odvození ohrožené plochy maximálního doletu zbraně	13
6.6	Ohrožená plocha při odpálení	14
6.7	Identifikace hranice ukončení letu, resp. řízené destrukce	15
6.8	Plocha ohrožená zbraní s destrukčním zařízením	17
6.9	Rozbor ohrožení osob	17
6.10	Meteorologické vlivy	19

## Přílohy

Příloha A	Seznam druhů poruch	22
Příloha B	Záznamový list druhu poruchy	23
Příloha C	Příklad náčrtu dopadové plochy druhu poruchy	24
Příloha D	Příklad náčrtu dopadové plochy více druhů poruch	26
Příloha E	Příklad znázorňující oblasti s malým a vysokým ohrožením v celkovém rozsahu plochy ohrožené zbraní jako výsledek rozboru dopadů	27
Příloha F	Prostor ohrožený zbraní generovaný použitím	28
Příloha G	Příklad sledu událostí s uvažováním pravděpodobností jejich vzniku a důsledků	29
Příloha H	Příklad celkového prostoru ohroženého zbraní s vyznačením oblastí malého, středního a vysokého ohrožení a stanovenými pravděpodobnostmi ohrožení osob	30
Příloha J	Zahrnutí opravy pro všesměrový vítr	31

## 1 Předmět standardu

ČOS 144001, 1. vydání zavádí STANAG 2921, Ed 2. Ve standardu jsou uvedeny definice pojmů týkající se stanovování velikostí a tvarů ohrožených prostorů činností tohoto zbraňového systému, specifika rizik při startu, za letu a při dopadu střel; stanovuje ohrožení obsluh odpalovacích zařízení, obslužného personálu působícího na vojenských střelnicích a obyvatelstva oblastí přilehlých k vojenským střelnicím.

Definuje faktory, které mají vliv na velikost a tvar ohrožených prostorů řízených střel při jejich odpálení, letu a dopadu.

Dále definuje základní pojmy související se stanovováním ohrožených prostorů:

- Dopadová (nárazová) oblast.
- Oblast dopadu střepin.
- Ohrožený prostor při pozemním odpálení střely.

Stanovuje tvary a velikosti ohrožených prostorů použitím řízených střel ve výcvikových prostorech a uvádí příklady nákresů těchto prostorů.

## 2 Nahrazení standardů (norem)

Tímto standardem se nenahrazuje žádná z již existujících ČSVN nebo ČOS.

## 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 standardu, platí tento související standard bez ohledu na to, zda existují novější vydání tohoto souvisejícího standardu. U odkazů na dokument bez uvedení data jeho vydání platí vždy poslední vydání citovaného dokumentu.

STANAG 2402      DANGER AREAS FOR LAND LAUNCHED UNMANNED AERIAL  
VEHICLES FOR USE BY NATO FORCES OPERATING IN A  
GROUND ENVIRONMENT

Ohrožené prostory při startu bezpilotních prostředků NATO  
z pozemních odpalovacích zařízení na vojenských střelnicích

STANAG 3606 NRS      EVALUATION AND CONTROL OF LASER HAZARDS ON  
MILITARY RANGES

Hodnocení a kontrola ohrožení lasery na vojenských střelnicích

## 4 Zpracovatel ČOS

Zpracovatel: VOP-026 Šternberk, s.p., divize VTÚVM Slavičín, Ing. Jaromír Kučerňák.

## 5 Použité zkratky, značky a definice

### 5.1 Zkratky a značky

Zkratka	Název v originálu	Český název
<b>ADH</b>	AIR DANGER HEIGHT	Nebezpečná výška
<b>ALARP</b>	AS LOW AS REASONABLY PRACTICABLE	Nejnižší prakticky dosažitelný
<b>CLOS</b>	COMMAND TO LINE-OF-SIGHT	Systém řízení po záměrné
<b>C<sub>RISK</sub></b>	INDIVIDUAL CUMULATIVE RISK	Souhrnné ohrožení jednotlivce
<b>DOF</b>	DEGREES-OF-FREEDOM	Stupně volnosti
<b>FM</b>	FAILURE MODES	Druhy poruch
<b>FTS</b>	FLIGHT TERMINATION SYSTEM	Systém ukončení letu
<b>GW</b>	GUIDED WEAPON	Řízená střela
<b>I<sub>RISK</sub></b>	INDIVIDUAL RISK	Ohrožení jednotlivce
<b>QE</b>	QUADRANT ELEVATION	kvadrantový náměr
<b>RSE</b>	RANGE SAFETY EQUIPMENT	Bezpečnostní zařízení střelnice
<b>SAU</b>	SAFETY AND ARMING UNIT	Pojistný a iniciační mechanismus (PIM)
<b>VFSO</b>	VISUAL FLIGHT SAFETY OFFICE	Orgán pro vizuální kontrolu bezpečnosti letu
<b>WDA</b>	WEAPON DANGER AREA	Plocha ohrožená zbraní

### 5.2 Definice

Následující výrazy jsou definovány pouze pro účely tohoto standardu. Další technické výrazy jsou definovány v Terminologickém slovníku NRS WP.

- a) Nárazový prostor je třírozměrný prostor mezi hranicí ohroženého prostoru zbraně a ohroženou hranicí střelnice, stanovenou se zahrnutím zvýšené hodnoty chyby ve výpočtech ohrožených prostorů zbraní.

(Buffer zone is the 3 dimensional area between a weapon danger boundary and a range danger boundary designed to increase the margin for error in weapon danger area calculation.)

- b) Střepinový prostor je třírozměrný prostor mezi hranicí ukončení letu a hranicí ohroženého prostoru zbraně.

(Debris zone is the 3 dimensional area between the flight termination boundary and the weapon danger boundary.)

- c) Ohrožená plocha při odpálení je plocha kolem odpalovacího zařízení, ve které jsou obsluhy ohroženy a proto je v ní přítomnost a ochrana obsluhy přísně kontrolována.  
(Launch danger area is the space around a guided weapon launcher in which personnel are at risk from system launch hazards and therefore the presence and protection of personnel is closely controlled.)
- d) Bezpečnostní zařízení střelnice jsou prostředky zajišťující bezpečnost při střelbách řízených střel.  
(Range safety equipment is the material used by the range authorities to control the live firing of guided weapons.)
- e) Bezpečnostní důstojník (technik) vizuálně kontrolující let je určená osoba, která odpovídá za ukončení letu střely v případě, kdy střela překročí hranici ukončení letu.  
(Visual flight safety officer is a nominated person who is responsible for the termination of missile flight if the missile is observed to cross a flight termination boundary.)

## **6 Stanovení ohrožených prostorů pro řízené střely za letu a odhad rizik**

### **6.1 Všeobecná ustanovení**

6.1.1 Úvod. Řízené střely (GW) jsou v rámci cvičení odpalovány na určených vojenských střelnicích s definovanými hranicemi. Zbraňový komplet zahrnuje střelu, odpalovací zařízení, zařízení pro navádění a kontrolu. Mimo hranice střelnice má obyvatelstvo volný přístup. Nad prostory, kde jsou řízené střely odpalovány, mohou prolétávat civilní a vojenská letadla. Možné ohrožení obsluh zbraní, osob pracujících na ploše střelnice a obyvatelstva musí být stanoveno takovým způsobem, aby jejich ohrožení nebo zranění střelami odpalovanými na těchto střelnicích bylo minimalizováno na prakticky dosažitelnou úroveň (ALARP). Klíčovým prvkem v tomto procesu je stanovení plochy ohrožené zbraní (WDA) pro každý typ odpalované řízené střely. Plocha ohrožená zbraní zahrnuje dvoje ohrožení, které je třeba vyhodnotit: ohrožení při odpalování a ohrožení během letu řízené střely.

#### **6.1.2 Plocha ohrožená zbraní (WDA)**

Existují 2 typy WDA, které se týkají systémů řízených zbraní:

- a) WDA pokrývající maximální dolet GW. Tyto WDA jsou určeny pro řízené střely, které nejsou vybaveny systémem ukončení letu (FTS) – řízenou destrukcí a jsou navrženy takovým způsobem, aby byly bezpečné pro všechny typy stanovených střel a jejich střepinový účinek během střelby. Takové WDA jsou využívány pro střely, které mají krátký dolet. WDA se budou lišit v závislosti na tom, zda je střela vybavena inertním, telemetrickým nebo jiným „operačním užitečným zatížením“.
- b) WDA pro řízené střely opatřené FTS. Pro větší dostřel a výkonnější řízené střely není možné zahrnout WDA pokrývající maximální dolet GW do ohrožené plochy střelnice. Z toho důvodu jsou pro zmenšení WDA používány FTS.

6.1.3 Zásady tvorby metodiky. Pro stanovení možných WDA lze využít následující postup:

- a) Vývoj charakteristického modelu systému řízené střely.
- b) Analýza režimů poruch letu řízené střely a výsledného ohrožení.
- c) Určení nebezpečné výšky letu (ADH).
- d) Stanovení plochy ohrožené zbraní (WDA) při maximálním doletu střely.
- e) Určení nebezpečného prostoru při odpálení.
- f) Určení hranic ukončení letu / pro střely s neřízenou destrukcí.
- g) Odvození plochy ohrožené zbraní u střel se systémem ukončení letu.
- h) Odhad spolehlivosti destrukčního zařízení (v případě jeho použití).
- i) Zhodnocení možných ohrožení.
- j) Zahnutí metody korekce větru (v případě vhodnosti).

## 6.2 Funkční modely systémů řízených střel

6.2.1 Všeobecná ustanovení. V rámci vývoje systémů moderních řízených střel, se používají funkční modely umožňující zpracování dat počítačem. Obvykle se používají modely se 6 stupni volnosti (DOF), jejichž výstupy jsou na osách X,Y a Z a v soustavě rotačních os vychýlení, podélného sklonu a příčného náklonu. Tyto modely tvoří základní prvky při výpočtu drah letu správně fungujících a „zbloudilých“ střel („zbloudilá“ střela je definována jako střela, která se za letu stane nekontrolovatelnou a letí po nežádoucí dráze letu). Modely, reprezentující účinky bojové hlavice (např. modely hmotného bodu), budou doplněny dalšími prvky. Použití modelu se 3 stupni volnosti (t. j. X,Y a úhlovou polohovou osou), je třeba ověřit modelem o 6 stupních volnosti. Pro stanovení mezního kritického stavu modelu z hlediska bezpečnosti, je třeba využít programové vybavení s vysokou integritou a možností nestranného hodnocení, jehož výsledek se ověřuje podle příslušných českých/mezinárodních standardů.

6.2.2 Vstupy do modelu. Vstupy do modelů mohou být rozděleny do 7 skupin podle článků a) až f), využívají se za účelem získání plochy ohrožené zbraní (WDA) při maximálním doletu střely a dle odst.g), kdy uvažujeme systém destrukce (FTS):

- a) Proměnné při odpálení.
- b) Charakteristiky letu střely.
- c) Druhy poruch letící střely.
- d) Geometrie střetu.
- e) Faktory střelnice a prostředí.
- f) Vlivy užitečného zatížení
- g) Další faktory, uvažované jako důsledek použití řízené destrukce (FTS).

6.2.2.1 Proměnné při odpálení. Některé proměnné, které jsou brány v úvahu a zaváděny při odpálení jsou:

- a) Zeměpisná výška a poloha odpalovacího zařízení.
- b) Rychlost odpalovacího zařízení (u střel odpalovaných za pohybu).



- c) Orientace odpalovacího zařízení.
- d) Elevační úhel odpalovacího zařízení od  $0^\circ$  do  $90^\circ$  (QE Úhel příčného náklonu – sklonu odpalovací rampy).
- e) „Varovné“ vlivy odpalovacího zařízení.
- f) Teplota náplně hnacího motoru a její vliv na charakteristiku tahu.
- g) Počáteční hmotnost.
- h) Relativní poloha těžiště střel ve vícenásobném vypouštěcím zařízení vzhledem k záměrné.
- j) Zeměpisná výška u střel s dalekým doletem, vliv zakřivení země a Coriolisovy síly.

6.2.2.2 Charakteristiky letu střely. Při výpočtu se uvažují následující možné charakteristiky letu střely:

- a) Nesprávné nastavení tahu hnacího motoru.
- b) Nesouměrný tah, který je výsledkem selhání jednoho nebo více raketových motorů odpálených jako skupina.
- c) Doba činnosti a průběh tahu jak startového, tak i letového motoru (jsou-li použity).
- d) Hmotnost náplně a okamžik dohoření jak startového, tak i letového motoru (jsou-li použity).
- e) Doba a vzdálenost odjištění prvního a posledního stupně pojistného a iniciačního mechanismu na střele.
- f) Těžiště střely, změny tohoto parametru během letu a jeho vliv na mez stability, např. po spotřebování pohonné hmoty.
- g) Aerodynamické a kinematické koeficienty střely.
- h) Maximální příčné zrychlení (latax), které může střela dosáhnout.
- i) Maximální rychlost.
- j) Dráha střely; která v případě nutnosti bude výstupem programu.
- k) Odchyly a jejich eliminace za letu.
- l) Změny ve vytvořeném standardu

6.2.2.3 Druhy poruch (FM) střely během letu. Výsledkem rozboru spolehlivosti řízené střely je identifikace druhů poruch střely během letu s vyšší pravděpodobnosti jejich vzniku, které se zahrnují do časového průběhu letu střely v rozsahu charakteristik modelu s možným zahrnutím jejich vlivu na dráhu střely.

6.2.2.4 Geometrie střetu. Relativní vzájemná poloha modelů řízené střely a cíle ovlivňuje funkci systému a proto musí být brána v úvahu. Příklady:

- a) Poloha cíle včetně zahrnutí jeho pohybu.
- b) Změna polohy zaměřovače systému řízené střely oproti místu odpálení střely.
- c) Pohyb odpalovacího zařízení (např. vozidla).

6.2.2.5 Faktory střelnice a prostředí. Okolí a vnější faktory ovlivňují velikost plochy ohrožené zbraní WDA a v praxi se projeví omezujícími vlivy. Příklady:

- a) Při aplikaci bezpečnostních opatření na střelnici existuje obvykle prvek zpoždění jako:
  - 1) Čas zpožděné reakce personálu odpovědného za bezpečnost střelnice.
  - 2) Funkční zpoždění bezpečnostního zařízení střelnice (RSE).
- b) Meteorologické vlivy (zahrnující teplotu, hustotu vzduchu, směr a rychlost větru).
- c) Chyby při měření polohy střely.
- d) Přesnost senzorů střelnice.
- e) Fyzikální charakter střelnice.

6.2.2.6 Vlivy užitečného zatížení. Nežádoucí náhodné jevy, spojené s bojovou hlavicí, tj. užitečným zatížením, mohou nastat v libovolném okamžiku letu střely, např. bojová hlavice střely může po odjištění explodovat. Tím je ovlivněn tvar prostoru ohroženého zbraní. K tomuto jevu může dojít kdykoliv a jeho vliv závisí na typu použité bojové hlavice, např. trhavá, tříštivá nebo s kumulativní náloží, které by měly být zahrnuty do modelu. Tato informace je k dispozici ze zkoušek komponent. Pokud nejsou tyto údaje k dispozici, uvedené vlivy se zahrnují do modelu a jestliže je to možné, potvrzují se ostrou střelbou. Užitečným zatížením nemusí být výbušnina (mohou to být např. staniolové pásky), avšak důsledky požadované a předčasné funkce, mající vliv na bezpečnost střelnice, je třeba odhadovat a kvantifikovat.

6.2.2.7 Další faktory, uvažované jako důsledek použití řízené destrukce (FTS).

Jestliže je využito FTS, je třeba vzít v úvahu následující faktory a zahrnout je do modelu charakteristik:

- a) Předem definované hranice destrukce pro daný odměr a náměr.
- b) Poloha důstojníka (technika) pro vizuální kontrolu bezpečnosti letu (VFSO) vzhledem k odpalovacímu zařízení.
- c) Poloha VFSO vzhledem k hlavnímu směru střelby.
- d) Propojení FTS s řídicími systémy střely.
- e) Reakční čas VFSO.
- f) Zpoždění v činnosti FTS.
- g) Spolehlivost FTS
- h) Rozlet střely a střepin po iniciaci FTS.
- i) Zpoždění funkce systému a střely.

### **6.3 Druhy poruch systému řízené střely za letu a analýza ohrožení**

6.3.1 Úvod. Nejdříve je nezbytné odhadnout pravděpodobnost vzniku poruchy systému FTS, jímž je řízená střela vybavena. V případě poruchy mohou u střely nastat následující situace:

- a) Havárie střely v rozsahu ohroženého prostoru, která by neměla ohrozit personál.

- b) V případě selhání FTS mohou nastat 3 varianty, které mohou představovat určitou úroveň ohrožení personálu:
- 1) Řízená střela se může stát balistickou střelou, pokračující v letu a havarovat mimo hranici prostoru ohroženého zbraní.
  - 2) Střela může vybočit a havarovat mimo levou nebo pravou hranici prostoru ohroženého zbraní nebo do prostorů, které jsou definovány jako nízko-rizikové, v nichž je kontrolována hustota obyvatelstva.
  - 3) Za určitých podmínek poruchy může střela provést vývrtku nad odpalovacím zařízením a havarovat za zadní hranici WDA.

6.3.2 Obecný přístup. Při odhadu pravděpodobnosti poruchy řízení letu střely uvažujeme přístup k systému jako celku. Provádí se analýza druhů poruch systému GW a určuje se jejich vliv na dráhu střely. V případě existence RSE a FTS jsou tyto zahrnuty jako součást systému. Metoda používaná k odhadu pravděpodobnosti poruchy řízení letu střely se mění s velikostí, složitostí a cenou zbraňového systému. V případě malého, srovnatelně laciného systému střely, může být k dispozici velké množství údajů ze střeleckých zkoušek. Na jejich základě může být proveden odhad hodnot vycházející ze skutečných výsledků doplněný teoretickou analýzou systému. Pokud je prováděn odhad hodnot na velkém, cenově nákladném systému, je pravděpodobné, že nebude možno odpálit dostatečné množství střel pro získání adekvátních údajů a bude proveden čistě teoretický odhad. Přesto je však třeba využít všechny střelecké údaje, které jsou k dispozici.

6.3.3 Možné vlivy poruch. Porucha střely po odpálení může mít vážné důsledky vzhledem bezpečnosti střelnic, jestliže operátor/systém ztratí kontrolu nad střelou. Doba, po kterou střela letí vzduchem, závisí na povaze poruchy a charakteru střely. Např. důsledkem ztráty všech řídicích signálů přerušením vodičů střely řízené po vodiči je neřízený let k zemi po balistické křivce. V případě poruchy systému elektroniky nebo hardwaru ovládní střely mohou zůstat ovládací řídicí plochy v nehybné poloze, čímž mohou způsobit, že aerodynamicky stabilní střela letí na značnou (velkou) vzdálenost.

6.3.4 Druhy poruch. Uvažované druhy poruch závisí na použitém systému GW, např. druh poruchy vztahující se k systému „řízení po záměrné“ (CLOS) se bude lišit od systému „vystřel a zapomeň“. Příklady druhů poruch, které byly identifikovány v minulosti jsou:

- a) Poruchy autopilota způsobené odchylkou gyroskopu.
- b) Zablokování řídicích ploch (křidélek, trysek nebo „lopatek“).
- c) Selhání jednotky odjištění SAU/FTS.
- d) Přerušování signálů nebo porucha při navádění.

6.3.5 Spolehlivost prvků. Prvním krokem analýzy druhu poruchy je stanovit významnost podílu poruch jednotlivých částí systému GW včetně RSE. Tyto informace by měly být k dispozici od výrobců nebo jiných databází, např. MIL-HDBK 217. Tyto hodnoty jsou obvykle teoretického charakteru, vycházející ze spolehlivosti údajů získaných během vývoje a pozemních zkoušek prvků. Při získávání uvedených hodnot může dojít k obtížím, pokud jsou řízené střely a jejich komponenty nakupovány od zahraničních

výrobců. Pro stanovení spolehlivosti jednotlivých prvků systému jsou vhodnými prostředky blokové diagramy spolehlivosti, stromové analýzy chyb (FTA), vlivy režimů poruch a analýzy kritického stavu (FMECA) a kvantifikované techniky analýzy ohrožení. Přitom je třeba zajistit, aby se informace vztahovaly ke konkrétnímu zvažovanému použití. Použité hodnoty by měly být ověřeny a dokumentovány. Pokud nejsou potřebné informace k dispozici, je nezbytné spoléhat se na kvalitativní odhady zpracované konstruktéry řízených střel. V nejhorším případě můžeme vycházet i z řady předpokladů; čímž se minimálně zajistí, že výsledná plocha ohrožená zbraní splňuje vysoký koeficient bezpečnosti.

6.3.6 Analýza druhu poruchy. Použití údajů o spolehlivosti je nezbytné pro určení jednotlivých poruch dle seznamu druhů poruch (FM), jehož návrh je uveden v Příloze A. Seznam FM se využívá jako základ logistiky FM, vysvětlení je uvedeno v Příloze B. Každý FM má pro případné odkazy přiřazeno individuální číslo. FM je popsán spisovnou angličtinou a překladem v českém jazyce. Chování střely, které je důsledkem poruchy, se analyzuje a dokumentuje. V průběhu letu střely se předpokládá možná simulace jednotlivých druhů poruch za účelem možné identifikace jejich vlivu na dráhu neřízeného letu. Metoda simulace se uvádí v deníku druhů poruch, včetně všech navrhovaných opatření.

6.3.7 Analýza dopadu. Přístup používaný k provádění této analýzy závisí na principech, které tvoří základ konstrukce systému řízení střely. To znamená, že žádná z předepsaných metod nemusí být striktně dodržena. Dále jsou popsány dvě možné metody:

- a) K analýze dopadu střely pro každý druh poruchy lze využít souhrnu dat, získaných jako výsledek analýzy použití charakteristik modelu. Příklad možného tvaru výstupu je v Příloze C. Tento je zahrnut v rámci FM Log (Příloha B). Body lze propojit čarou, která definuje oblast dopadu spojenou s touto specifickou poruchou. Tento postup se používá pro všechny identifikované druhy poruch a všechny oblasti dopadu jsou pak zkombinovány za účelem vytvoření celkové oblasti dopadu, jak je znázorněno v Příloze D. Použitím této informace je možné vytvořit ohroženou dopadovou plochu vzhledem k výstřelné, na které mohou být identifikovány oblasti s malým a vysokým stupněm ohrožení na základě analýzy dopadu (Příloha E). Úrovně spolehlivosti s předem stanovenými předpoklady schvalují příslušné státní instituce.
- b) Alternativně lze analyzovat místo dopadu většiny střel použitím modelových technik, např. metody Monte Carlo. Pravděpodobná oblast dopadu je rozdělena na malé čtverce a dopad velkého množství simulovaných výstřelů (např. 100 000) je zakreslen do čtverců grafu. Rozložení se použije k vytvoření ohrožené plochy, definující oblasti vysokého a malého ohrožení. Příklad výsledků tohoto typu analýzy je uveden v Příloze F. Úrovně spolehlivosti s předem stanovenými předpoklady schvalují příslušné státní instituce.

6.3.8 Četnost dopadů. Pro určení hodnoty individuálního a celkového vlivu různých druhů poruch je třeba stanovit vztah mezi nimi pro vyhodnocení pravděpodobnosti jejich výskytu. Pravděpodobnost vzniku poruchy se stanovuje na základě využití záznamů letu a teoretických odhadů. Přitom je pozornost kladena na znalost prostředí, v kterém jsou data získávána. Tím je zajištěno vhodné použití těchto údajů při příští střelbě. Dle potřeby je možno upravit hodnoty využitím kvalifikovaného odhadu. Uvedený postup umožňuje potvrzení oblastí s vysokým a malým ohrožením v rozsahu plochy ohrožené zbraní, které byly zjištěny jako výsledek analýzy dopadu a dále

upřesňují odhad ohrožení. Možným základem pro tuto analýzu je vytvoření posloupnosti událostí (Příloha G), který přiřazuje míru pravděpodobnosti každému druhu poruchy; příklad výstupu z tohoto tvaru kvantifikované analýzy je uveden v příloze H. V tomto případě označení oblastí s vysokým, malým a středním ohrožením závisí na významnosti pravděpodobností, t.j.  $Pf1 < Pf2 < Pf3$ . V nejhorším případě, kdy je nedostatek příslušných dat, se vychází z teoretických odhadů.

6.3.9 Problémy spojené s destrukcí řízené střely za letu. V okamžiku destrukce není známa přesná poloha, rychlost ani směr letu střely. Proto musí být při výpočtu hranic prostoru ohroženého zbraní brán dodatečný zřetel na vznik pravděpodobnosti poruchy vycházející z daného druhu poruchy střely. Přitom se pozornost věnuje:

- a) Destrukce. Prostor destrukce, v němž může být střela přivedena k výbuchu, musí být stanoven. Operátorovi střely je zakázána destrukce střely mimo tento prostor, který je stanoven v mezích předepsaných hranic nadmořské výšky, směru letu, úhlu podélného sklonu a příčného náklonu.
- b) Postřelování. Plocha ohrožená zbraní se stanovuje i tehdy, kdy je řízená střela odpalována ve vzduchu proti takovému cíli, jako je bezpilotní prostředek (UAV). V tomto případě WDA zahrnuje nebezpečnou plochu pro každý typ postřelování cíle vzhledem k rozdílnostem, které jsou možné v podmínkách postřelování, jako jsou nadmořská výška, rychlost a poloha.

Plocha ohrožená zbraní se potom vytyčuje tak, že zahrnuje jak oblast destrukce, tak postřelování.

## 6.4 Odvození nebezpečné výšky letu (ADH)

6.4.1 Z důvodu minimalizace ohrožení letadla letícího nad ohroženými plochami, je nezbytné stanovit maximální výšku, kterou může řízená střela a její střepiny dosáhnout. Prověřují se tři možné případy:

- a) Řízená střela jako celek.
- b) Elementy řízené střely, roztržštěné v důsledku iniciace destrukčního systému.
- c) Střela, přivedená k destrukci na hranici své maximální výšky. V tomto případě se respektuje vzdálenost, kterou mohou střepiny bojové hlavice dosáhnout a tato vzdálenost se přičítá k vrcholu dráhy letu střely.

## 6.5 Odvození ohrožené plochy maximálního doletu zbraně

6.5.1 Odhad, zda systém řízené střely potřebuje být vybaven destrukčním systémem ukončení letu a určení možných ploch, v nichž mohou být lidé vystaveni ohrožení, se stanovuje za použití modelu charakteristiky plochy ohrožené zbraní „maximálního doletu“. Tato plocha zahrnuje možné dopady střely a jejích střepin ve všech možných případech. Uvažuje se maximální čas hoření pohonné hmoty a minimální aerodynamický odpor střely. V neposledním případě závisí i na náměru (QE) a způsobu odpálení střely a dále na možných odchylkách střely způsobujících, že střela letí na maximální vzdálenost od vypouštěcího zařízení. K této ploše jsou připočteny vlivy celkové energie bojové hlavice, včetně opětovného zažehnutí a sekundárního startu, v případě, že je motor stále schopen produkovat tah. Výsledná podoba plochy ohrožená zbraní při maximálním doletu závisí i na aerodynamických charakteristikách střely; zvláštní pozornost se věnuje maximálnímu bočnímu zrychlení (latax), jemuž

může být střela vystavena před vlastní destrukcí. Pozornost se věnuje také meteorologickým vlivům.

## 6.6 Ohrožená plocha při odpálení

6.6.1 Všeobecné ustanovení. V průběhu vývoje řízené střely se zjišťují ohrožené plochy vzhledem ke vzdálenosti od místa startu. Tyto vzdálenosti ohrožení osob při odpalování střel musí být zahrnuty do ohrožené plochy příslušného zbraňového kompletu. Příklady takových ohrožení jsou: přetlak při výbuchu, hluk, střepiny, výtok erozivních plynů vysokou rychlostí, selhání funkce motoru a nahodilá závada při startu. Pozornost se věnuje také střelám s poruchou systému řízení, způsobujícími ohrožení osob v místě odpálení nebo blízko něj.

6.6.2 Přetlak při výšlehu. Zažehnutím motoru vzniká tlaková vlna, která může způsobit zranění lidských vnitřních orgánů, např. plic. Během vývoje se proto pro stanovení ne-bezpečné plochy provádí zkoušky s využitím dálkového odpálení a přístrojové techniky.

6.6.3 Hluk. Hluk vznikající při odpálení střely může způsobit poškození sluchu osobám, které se nacházejí v prostoru vypouštěcích zařízení. Za účelem stanovení ohrožené plochy se provádí zkoušky pro stanovení nebezpečné hlukové vzdálenosti pro chráněné i nechráněné ucho.

6.6.4 Střepiny (části střely). Odpálení střely může způsobit ohrožení:

- a) Bezprostředními částmi střely. Při odpálení střely z hlavně nebo raketnice mohou být odtrženy součásti střely, jako jsou části křídla. Za normálních okolností takové „úlovky“ rychle ztrácí kinetickou energii a proto by neměly být pro obsluhu nebezpečné, mohou však způsobit operátorovu nepozornost. V průběhu střeleckých zkoušek se doporučuje zjištění polohy těchto součástí pro stanovení plochy potenciálního ohrožení s možností jejich zahrnutí do plochy ohrožené zbraní.
- b) Sekundárními úlomky. Výtok plynů ze střely může uvést do pohybu volné kamení a štěrk blízko raketnice. Tato plocha se stanovuje a zahrnuje do plochy ohrožené zbraní.

6.6.5 Toxické vlivy. Výtokové plyny střely často obsahují toxické plyny a zplodiny hoření. Provádí se zkoušky ke zjištění toxického obsahu výtokových plynů za účelem vyhodnocení jejich vlivu. Zkoušky pro stanovení vlivu na osoby nacházející se v blízkosti odpálení se provádí poblíž raketnice a na základě jejich vyhodnocení se stanovuje ohrožená plocha.

6.6.6 Erozivní plyny o vysoké rychlosti. Při odpálení střely se vytváří oblak velmi horkých plynů, který může způsobit zranění osobám. Pro tento faktor se provádí zkoušky ke stanovení plochy ohrožené zbraní.

6.6.7 Poruchy motoru. Konstrukce motoru střely musí splňovat požadavky, uvedené v příslušných normách pro konstrukce. Bezpečnostní ustanovení střelnice musí zahrnovat údaje o výkonu motoru. Pozornost se věnuje řadě možných rizikových stavů motoru:

- a) Opožděné odpálení a selhač. Opožděné odpálení je nežádoucí zpoždění ve funkci odpalovacího systému a selhač je porucha systému zažehnutí

raketového motoru z hlediska jeho funkce jako celku nebo jeho části. Ohrožení spojené se selhačem nebo opožděným odpálením, se vyhodnocuje jak pro první, tak i druhý stupeň motoru:

- 1) 1. stupeň motoru. Výrobce řízené střely stanovuje vyčkávací dobu při opožděném odpálení nebo selhači. Během této bezpečnostní vyčkávací doby se uplatňuje metodika pro opuštění střelnice a zařízení, nebo se příslušné systémy střelnice přizpůsobují požadavku řízené destrukce v případě, že je střela odpálena. Během tohoto času je ohrožení pro operátory sníženo realizací přesně definovaných bezpečnostních pravidel. Obvykle tato pravidla zahrnují požadavek, aby střela po celou stanovenou vyčkávací dobu byla zaměřena do směru střelby. V případě, že jsou zbraně drženy v ruce, je žádoucí vhodná bezpečná podpora.
  - 2) 2. stupeň motoru. Jestliže zpoždění při zážehu trvá krátce, je možné, že jak zážeh se zpožděním, tak selhač mohou mít za následek pád střely na zem. Následná činnost závisí na poloze a stavu střely. Platí zákaz přiblížení se ke střele a k částem střely, dokud neuplynula vyčkávací doba pro daný druh střely, stanovená bezpečnostními směrnicemi publikovanými ve státních normách o bezpečnosti munice.
- b) Opožděné spuštění motoru 2. stupně. Přímé ohrožení obsluhy v okamžiku zážehu neexistuje za předpokladu, že střela před nebo krátce po zážehu nedopadne na zem. Jestliže střela přistane na zemi, lze předpokládat, že se při dopadu roztříští a úlomky budou vymrštěny směrem dopředu. Přesto existuje i eventuální možnost, že se hořící sekce motoru odrazí nebo obrátí tak, že bude vymrštěna směrem dozadu. Riziko z tohoto ohrožení se snižuje ochranou stěnou. Pokud se střela neroztříští a existuje možnost, že může pokračovat v letu, v takovém případě bude potom let střely ukončen řízenou destrukcí, přičemž výsledné úlomky musí dopadnout do stanovené plochy ohrožené zbraní. Může nastat i situace, kdy je destrukční zařízení poškozeno a let střely není možno ukončit. Tato možnost by měla být vzata v úvahu při navrhování destrukčního zařízení a stanovení plochy ohrožené zbraní.

6.6.8 Nahodilá zádržka při odpálení. U některých systémů střel tvoří raketnice součást přepravního kontejneru nebo obalu, tj. kontejnery a obaly tvoří součást odpalovacího zařízení pro střelu. V případech nedodržení pravidel pro obsluhu nebo poruchy systému může dojít k tomu, že střela při odpálení není z příslušného kontejneru či obalu – raketnice uvolněna. Důsledkem toho střela z obalu nedoletí na předpokládanou dálku. Z tohoto důvodu se určuje ohrožená plocha tímto druhem poruchy a následně se zahrnuje do plochy ohrožené zbraní.

## 6.7 Identifikace hranice ukončení letu, resp. řízené destrukce

6.7.1 Všeobecná ustanovení. Pokud je systém řízené střely vybaven destrukčním zařízením, je nutno stanovit hranici ukončení letu, resp. hranici řízené destrukce jak v horizontální, tak i ve vertikální rovině. Měly by být vzaty v úvahu následující faktory:

- a) Požadavek uživatele.
- b) Prostor rozletu úlomků.
- c) Geodetický plán střelnice.

- d) Ochranný prostor.
- e) Meteorologické vlivy.

6.7.2 Požadavek uživatele. Volný letový prostor u zbraní se zvýšeným dostřelem, např. střel kopírujících terén nebo letících nad povrchem moře, musí být dostatečně velký, aby uživatel dosáhl svých zkušebních nebo cvičných cílů. V minulosti se hranice destrukce určovala na základě  $3\sigma$  rozptylu kolem předpokládané dráhy letu střely, která se předpokládá i pro varianty a charakteristiky systémů řízených střel, čímž je zajištěna oblast, ve které se bude pohybovat 99,7% střel.

6.7.3 Střepinový prostor. Střepinový prostor se vztahuje k řízeným střelám vybaveným destrukčním systémem a je definován jako prostor mezi hranicí destrukce a hranicí ohroženou střelou. Je navržen tak, aby všechny úlomky (fragmenty), které jsou důsledkem aktivace destrukčního zařízení, nepřesáhly jeho hranici a vychází ze závěrů

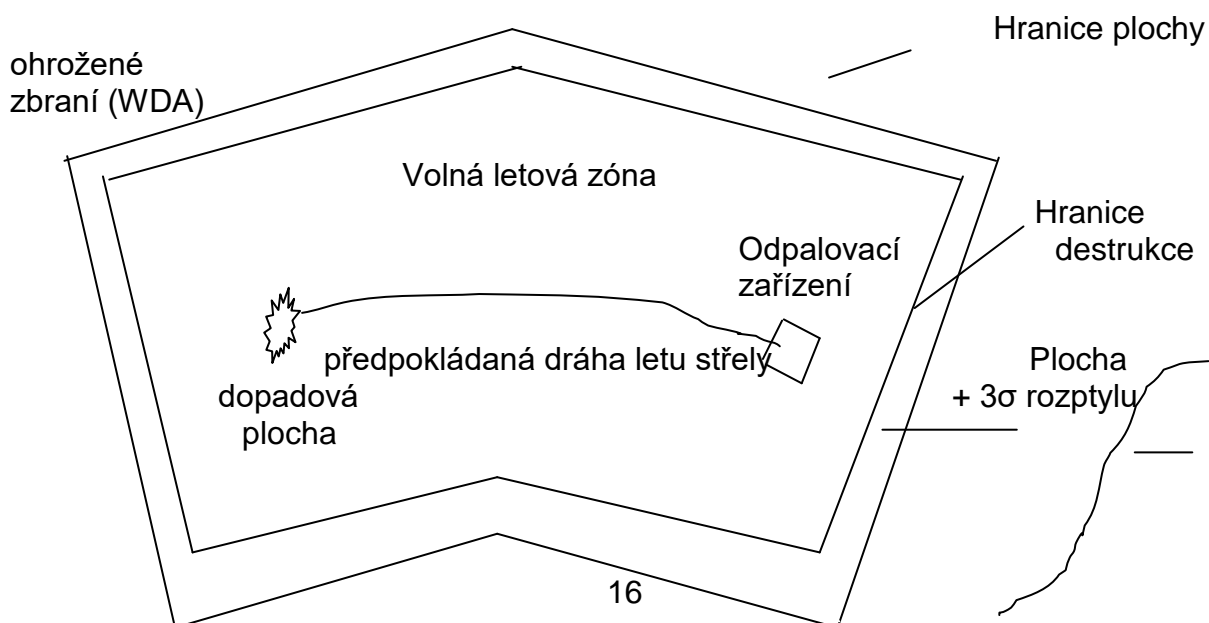
a z analýz ohrožení a závěrů uvedených výše. Je-li proces modelován počítačem, potom rozpad hlavních součástí střely, včetně roztržení užitečného zatížení (předpokládá se při zničení střely), musí být posuzován za nejnepříznivějších předpokladů, k nimž patří:

- a) Střela je na destrukční hranici viditelná v náměru, využívaném VFSO.
- b) Střela překračuje hranici destrukce kolmo k této hranici.
- c) Střela se pohybuje maximální rychlostí.
- d) Poloha těla střely je v nejnepříznivější poloze pro rozmetání částic.

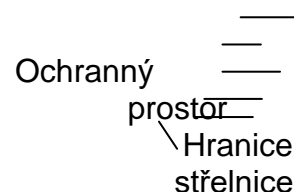
6.7.4 Geodetický plán střelnice. Při střelbě řízenými střelami na určené střelnici je možno upravit hranici destrukce a tím i plochu ohroženou zbraní. V tomto případě se plocha ohrožená zbraní stanovuje tak, aby se vyloučila možnost dopadu úlomků střely na specifické oblasti jako jsou muniční objekty, technické vybavení prostoru střelnice, zabezpečovací a administrativní prostory.

6.7.5 Ochranný prostor. Pro snížení rizika a zvýšení bezpečnosti obyvatelstva, žijícího poblíž, ale přitom mimo hranice střelnice, může být do ohroženého prostoru zahrnuta

i další volný prostor (rezerva). Její velikost závisí na stupni věrohodnosti charakteristik modelů. V tomto případě se ochranný prostor „vkládá“ mezi hranici plochy ohrožená zbraní a hranici střelnice. Výše popsanou situaci znázorňuje následující schéma:







### OBRÁZEK č. 1 Schéma plochy ohrožené zbraní s destrukčním zařízením

6.7.6 Trajektorie střetu. Při použití destrukčních zařízení, závislých na typu systému řízení střely, lze provést bezpečnostní opatření k omezení dráhy střel tak, aby nemohly opustit jednoznačně definované „střetové“ trajektorie v horizontální i vertikální rovině. V případě jejich překročení musí být takovéto střely zničeny. Je proto podstatné, aby byly definovány „střetové“ trajektorie, které nepřesahují rozsah příslušných hranic ukončení letu, resp. řízené destrukce.

### 6.8 Plocha ohrožená zbraní s destrukčním zařízením

6.8.1 Pro zajištění, aby střely s poruchou řízení dopadly do vymezených ploch ohrožených zbraněmi, jsou střely opatřeny destrukčním zařízením. Tím je zabezpečeno, že střela neopustí stanovenou plochu ohroženou zbraní. Z uvedeného plyne nutnost odhadu spolehlivosti destrukčního zařízení. Použitá metodika výpočtu je závislá na četnosti použití systému za letu. Pokud jsou ze zkoušek k dispozici pouze neúplné empirické údaje, provádí se teoretický odhad, vycházející z rozboru spolehlivosti systému jeho komponent (jako je FMECA a FTA), doplněný kvalifikovaným odhadem.

6.8.2 Pravděpodobnost ohrožení střelami s poruchou řízení, která vzniká za těchto okolností, se stanovuje spojením pravděpodobnosti poruchy střely a pravděpodobnosti poruchy destrukčního zařízení.

### 6.9 Rozbor ohrožení osob

6.9.1 Všeobecné ustanovení. Existuje velké množství příčin poruch. V případě jejich vzniku mohou střely nebo jejich části dopadat mimo plochy ohrožené zbraněmi. Proto musí být zabezpečeno, aby pravděpodobnost vzniku těchto případů byla snížena na „minimální prakticky dosažitelnou úroveň“ (ALARP). Z tohoto důvodu musí být provedeny rozborů možných ohrožení pro následující uvažované skupiny lidí:

- a) Účastníci cvičení.
- b) Osoby na střelnici, které se neúčastní cvičení.
- c) Civilní obyvatelstvo.

6.9.2 Kritéria ohrožení. Kritéria ohrožení jsou se zadanou časovou platností schvalována příslušnými státními úřady. Pokud je to možné, míry ohrožení se v podstatě kvantifikují se zaměřením jak na ohrožení jednotlivce ( $I_{RISK}$ ), tak i souhrnné ohrožení jednotlivce ( $C_{RISK}$ ), zahrnující skutečnost, že ohrožená osoba je vystavována většímu počtu střelb.

6.9.3 Ohrožení pro jednotlivce. Nebezpečí zranění jednotlivce v hranicích plochy střelb je dáno vztahem:

$$I_{RISK} = \frac{E \cdot P}{A}$$

kde: E - plocha zasažená úlomkou střel v m<sup>2</sup>

A - ohrožená plocha v m<sup>2</sup>

P - pravděpodobnost dopadu střely do plochy A.

Ohrožení jednotlivce se koriguje, pokud je střela roztříštěna na kousky menší než je plocha osoby a v případě větších rozestupů mezi osobami. Za těchto podmínek je uvedený vztah nahrazen přesnější metodou, kdy E je nahrazeno součinem  $A_p \cdot B$ ,

kde:  $A_p$  - plocha zaujímaná jednou osobou

B - počet diskrétních úlomků střepin.

Možnost zranění ( $C_{exp}$ ) při střelbě jednou střelou, vztažená k  $I_{RISK}$  je dána vztahem:

$$C_{exp} = I_{RISK} \cdot n,$$

kde: n - počet osob v prostoru A.

6.9.4 Souhrnné ohrožení pro jednotlivce. Míra souhrnného ohrožení osoby  $C_{RISK}$  se určí dle vztahu:

$$C_{RISK} = \frac{N \cdot E \cdot P}{A}$$

kde: N - počet střel vystřelených ročně

E - plocha střepin v m<sup>2</sup>

A - ohrožená plocha v m<sup>2</sup>

P - pravděpodobnost dopadu střely do plochy A.

6.9.5 Ohrožení obyvatelstva. Mnoho střelnic je umístěno v blízkosti míst, osídlených civilním obyvatelstvem. Z tohoto důvodu se provádí rozbory možností dopadů střel mimo plochu ohroženou zbraní a odhady nebezpečí zranění jednotlivých obyvatel. Důraz je položen na analýzu všech známých druhů poruch a neměl by vycházet z předpokladu jen jednoho druhu poruchy. Pro hodnocení a prezentaci stupňů ohrožení jednotlivých ploch v okolí střelnice se používá celá řada metod. K dvěma základním patří:

- a) Metoda 1. Stanovuje se hranice trvalého ohrožení, přičemž se vychází z pravděpodobnosti, že střela s poruchou řízení křížuje rozhraní a z předpokladu, že osoba na tomto rozhraní bude smrtelně zasažena. Podle všeobecného pravidla se hodnota této pravděpodobnosti snižuje s rostoucí vzdáleností od bodu odpálení střely. Stupňovité snížení se uvažuje jako důsledek zvyšující se pravděpodobnosti účinnosti fragmentů střely, která se zvyšuje s poloměrem dané vzdálenosti. Skoková změna v hodnotách pravděpodobnosti se uvažuje v případě vzniku dalších poruch. Pravděpodobnost způsobení smrtelného zranění v průběhu střelby ( $P_f$ ) je dána výrazem

$$P_f = P_r \cdot P_{hk} \cdot A_p \cdot D_{pop} \cdot P_a \cdot R,$$

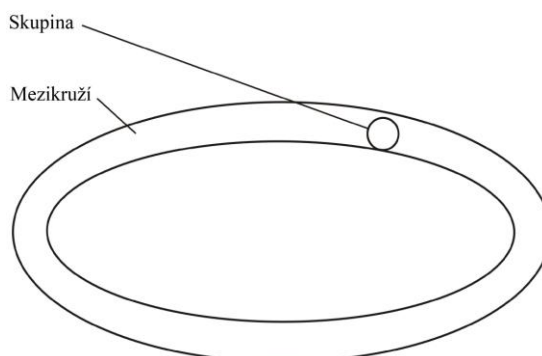
kde:  $P_r$  - pravděpodobnost střely s poruchou řízení

$P_{hk}$  - pravděpodobnost usmrcení osoby v případě zásahu

Není-li tato informace k dispozici, předpokládá se hodnota 1.

$A_p$  - charakteristická plocha 1 osoby, tj.  $1 \cdot 10^{-6}$  km<sup>2</sup> (1 m<sup>2</sup>)

- Dpop - hustota obyvatelstva na jeden kilometr čtvereční  
Pa - pravděpodobnost, že střela zasáhne plochu s rovnoměrným rozdělením, ve kterém se může vyskytnout skupina osob  
R - poměr velikosti plochy se skupinou osob k velikosti plochy s pravděpodobností Pa.



**OBRÁZEK č. 2 Schématické znázornění Metody 1**

- b) Metoda 2. Provedení podrobného rozboru vychází ze známé hustoty obyvatelstva v příslušných oblastech a výpočtu diskrétní hodnoty ohrožení pro tuto příslušnou oblast. Vztah používaný pro výpočet celkové pravděpodobnosti způsobení 1 smrtelného zranění při jedné střelbě  $P_f$  je dán:

$$P_f = P_r \cdot A_p \cdot D_{pop} \cdot P_a \cdot R,$$

- kde:  $P_r$  - pravděpodobnost střely s poruchou řízení  
 $A_p$  - charakteristická plocha 1 osoby (1 m<sup>2</sup>, resp. 1. 10<sup>-6</sup> km<sup>2</sup>)  
 $D_{pop}$  - hustota obyvatelstva na kilometr čtvereční  
 $P_a$  - je pravděpodobnost, že střela zasáhne nejbližší a nejvzdálenější okraj uvažované skupiny osob.  
 $R$  - poměr velikosti plochy skupiny osob k celkové ploše mezikruží se stejnými nejkratšími a nejvzdálenějšími vzdálenostmi.

## 6.10 Meteorologické vlivy

6.10.1 Na let střely působí meteorologické vlivy. Autopilot řízené střely obvykle kompenzuje běžné odchylky způsobené těmito vlivy. Silný nárazový vítr však může způsobit nadměrné odchýlení nebo výkyv, který po zjištění gyroskopickými snímači může být vykompenzován autopilotem střely. V případě dlouhé balistické nebo neřízené fáze letu střely, může odchýlení větrem představovat závažný problém. Meteorologickými faktory je ovlivněn i rozptyl střepin po iniciaci bojová hlavice. Proto jsou stanovena omezení pro odpalování střel za jistých mezních specifických meteorologických podmínek a (nebo) jsou vyvinuty metody pro jejich kompenzaci.

6.10.2 U protitankových střel s krátkým doletem se uvažuje manévrovatelné přiblížení k cíli. Při předpokladu očekávané destrukce (rozpadu) střely těsně u země, musí být vzata v úvahu rychlost větru u země. Je nutno podotknout, že radiální oprava připočtená pro vítr je konstantní kladná vzdálenost okolo hranice prostoru ohroženého zbraní pro libovolnou dobu letu střely.

6.10.3 V případě zbraňových systémů s velkým dostřelem se využívá aktuální meteorologická korekce na úpravu hranic plochy ohrožené zbraní. V případě střel země – vzduch se při určení dráhy střel zahrnuje střední balistická oprava pro vítr. Pokud střela prolétá nad řadou ohrožených prostorů v různých výškách, je nutno stanovit diskrétní opravy pro vítr jak pro každý prostor, tak i pro jednotlivé výškové úseky dráhy letu.

## Přílohy

**Příloha A**

**SEZNAM DRUHŮ PORUCH**

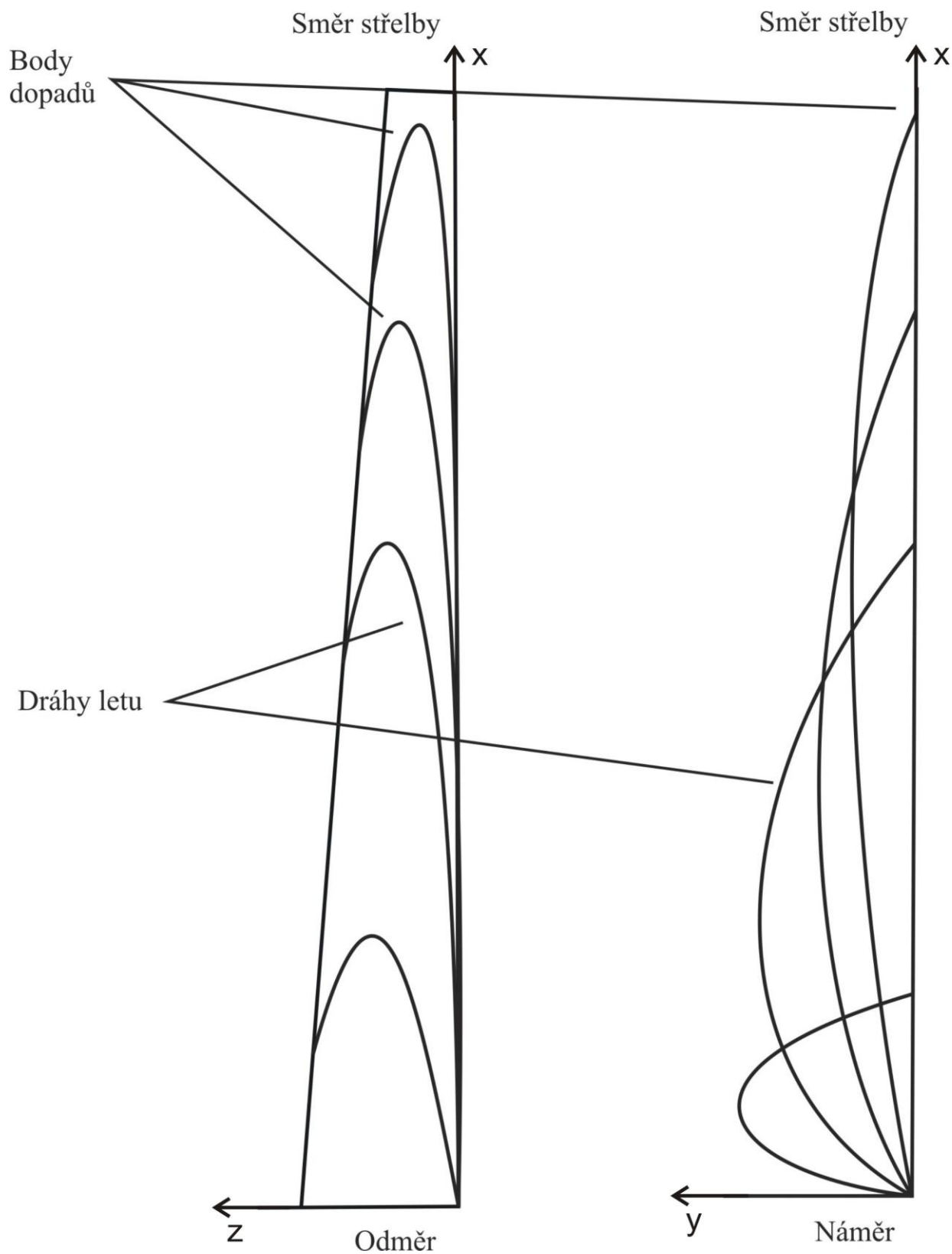
Číslo druhu poruchy	Položka/součást	Popis poruchy
G001	Pozemní zařízení	Nepřetržité silné rušení
Atd.	Atd.	Atd.

## ZÁZNAMOVÝ LIST DRUHU PORUCHY

### Všeobecná ustanovení

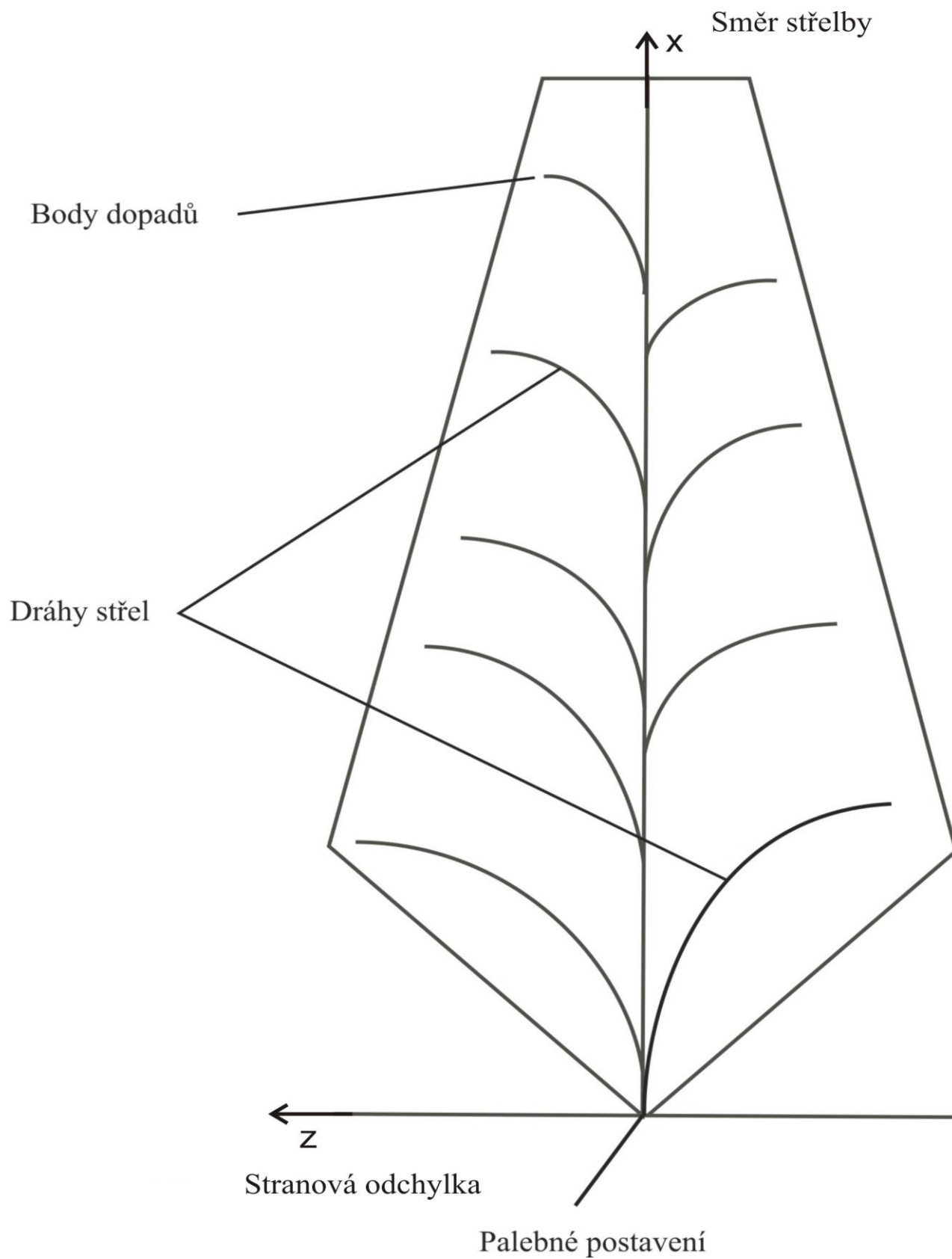
- 1) Seznam druhů poruch tvoří základ protokolu druhu poruchy.  
Formulář protokolu druhu poruchy pro rozbory poruch u řízených střel
- 2) Číslo druhu poruchy. Jednoznačné číslo vztažené k seznamu možných ohrožení, které je používáno k identifikaci tohoto druhu poruchy ve všech rozborech.
- 3) Popis druhu poruchy. Stručný popis druhu poruchy, včetně možného ohrožení, vzniklého danou poruchou. Z počátku se řeší volným slovním vyjádřením s následným upřesňováním.
- 4) Odkazy. Provedené odkazy na zdrojové dokumenty jako jsou FTA a FMECA nebo odkazy na další druhy poruch.
- 5) Následnost druhu poruchy. Sled událostí charakteristický daný pro druh poruchy vedoucí k nehodě. Obsahuje popis chování střely, vyplývajícího z druhu poruchy.
- 6) Simulace. Popisuje se metodika, použitá k simulaci druhu poruchy.
- 7) Klasifikace důsledků. Důsledky nehody se klasifikují, např. havárie, zanedbatelná, atd.
- 8) Klasifikace pravděpodobnosti. Pravděpodobnost vzniku specifického druhu poruchy se stanovuje s příslušnou úrovní důvěryhodnosti.
- 9) Klasifikace míry ohrožení. V případě možnosti porovnání klasifikace s příslušnými státními dokumenty.
- 10) Simulované dráhy letu střely a dopadový prostor
- 11) Opatření ke snížení ohrožení. Kde je to vhodné, stanovují a popisují se opatření ke snížení ohrožení.

### SIMULOVANÉ DRÁHY LETU STŘELY A DOPADOVÝ PROSTOR

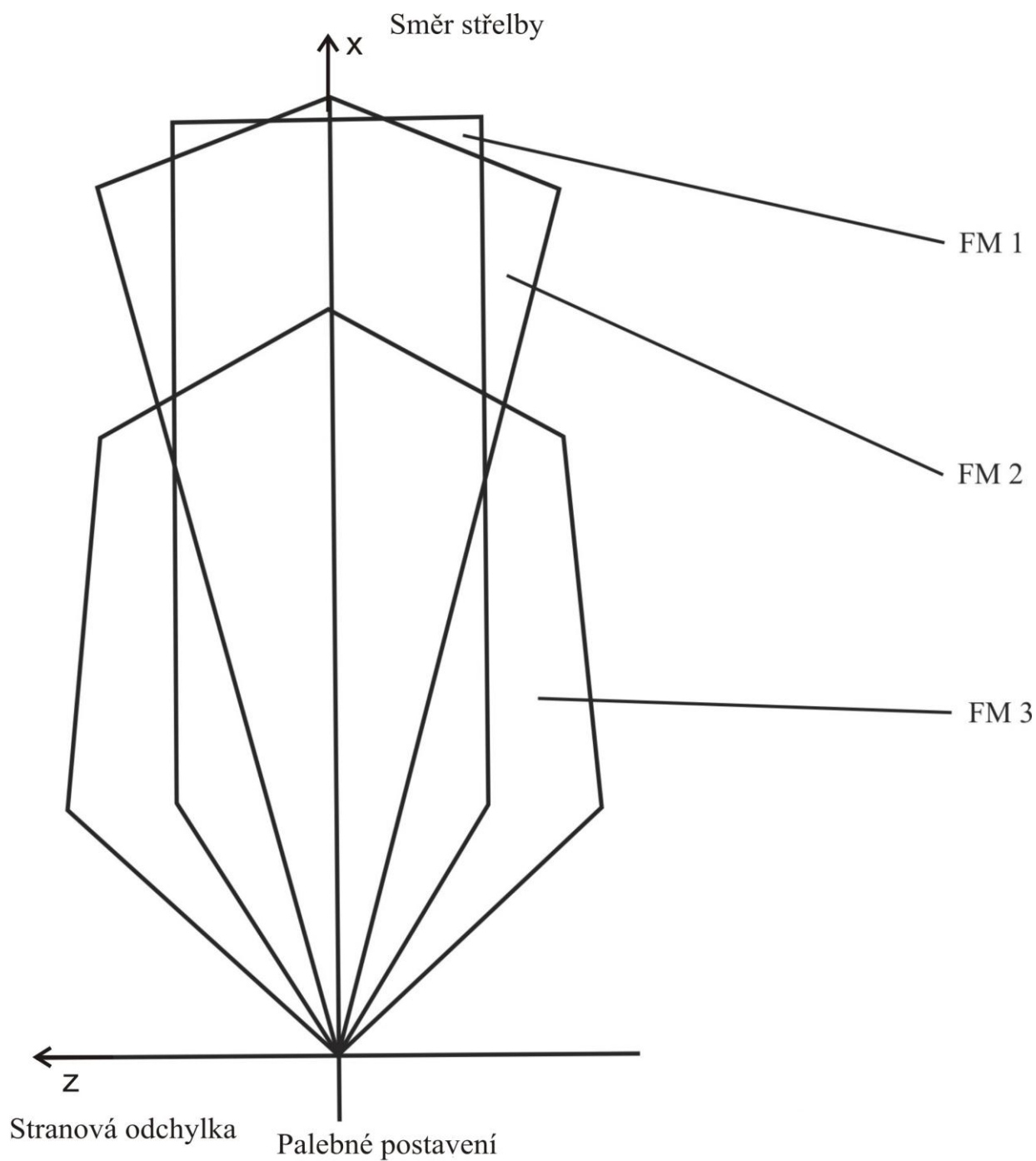




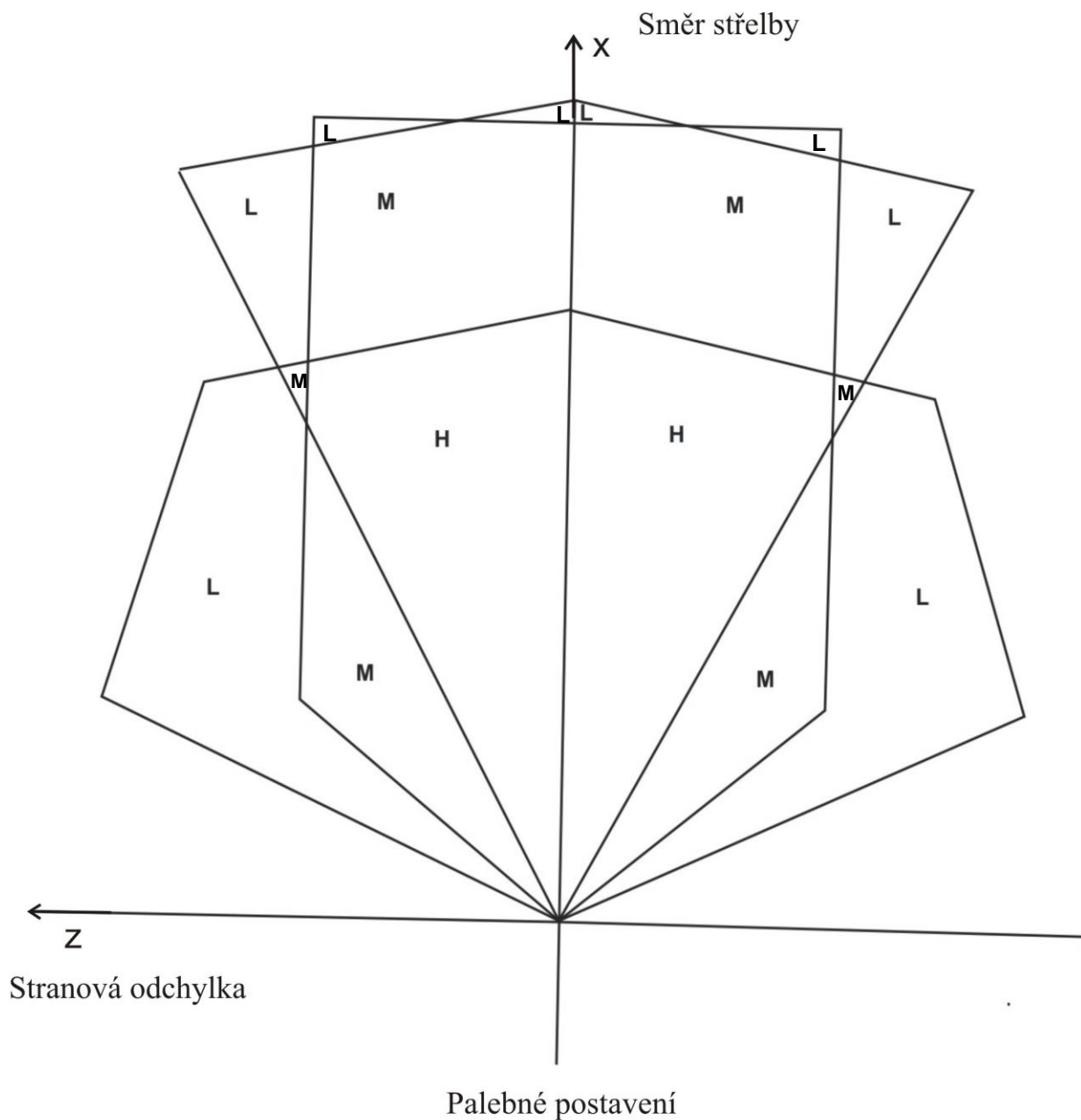
### PŘÍKLAD NÁČRTU DOPADOVÉ PLOCHY DRUHU PORUCHY



### PŘÍKLAD NÁČRTU DOPADOVÉ PLOCHY VÍCE DRUHŮ PORUCH



**PŘÍKLAD ZNÁZORŇUJÍCÍ OBLASTI S MALÝM A VYSOKÝM OHROŽENÍM  
V CELKOVÉM ROZSAHU PLOCHY OHROŽENÉ ZBRANÍ JAKO VÝSLEDEK  
ROZBORU DOPADŮ**



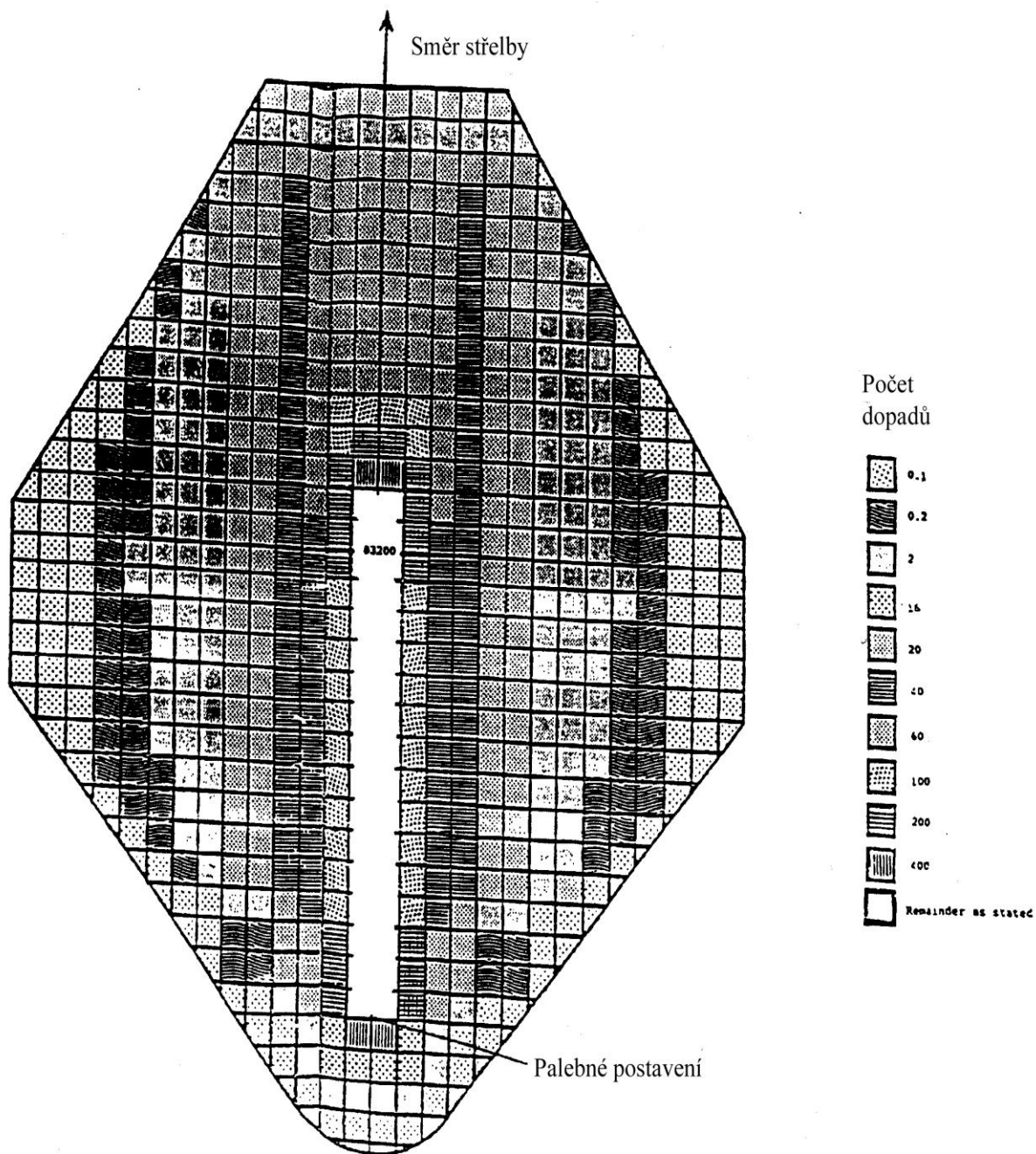
Vysvětlivky:

**L:** Oblast malého ohrožení

**M:** Oblast středního ohrožení

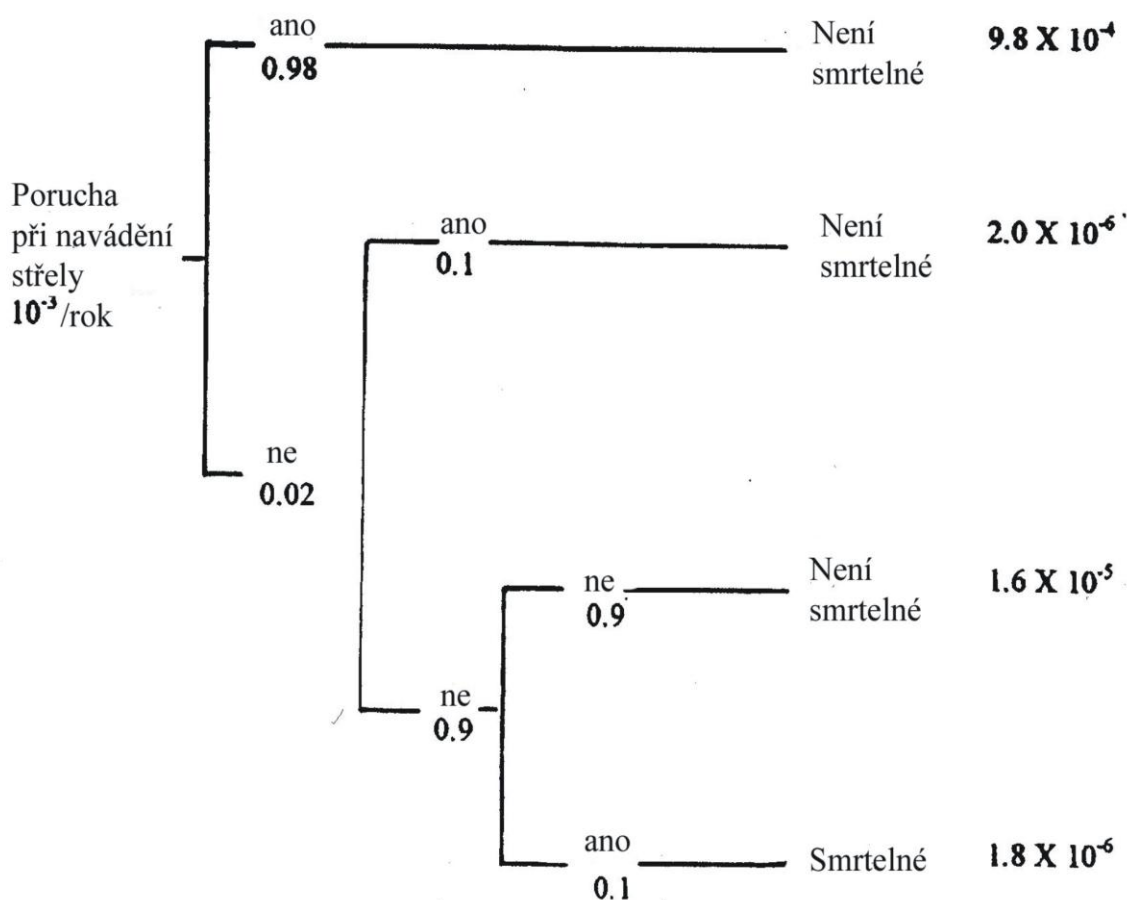
**H:** Oblast vysokého ohrožení

### PROSTOR OHROŽENÝ ZBRANÍ GENEROVANÝ POUŽITÍM METODY MONTE CARLO

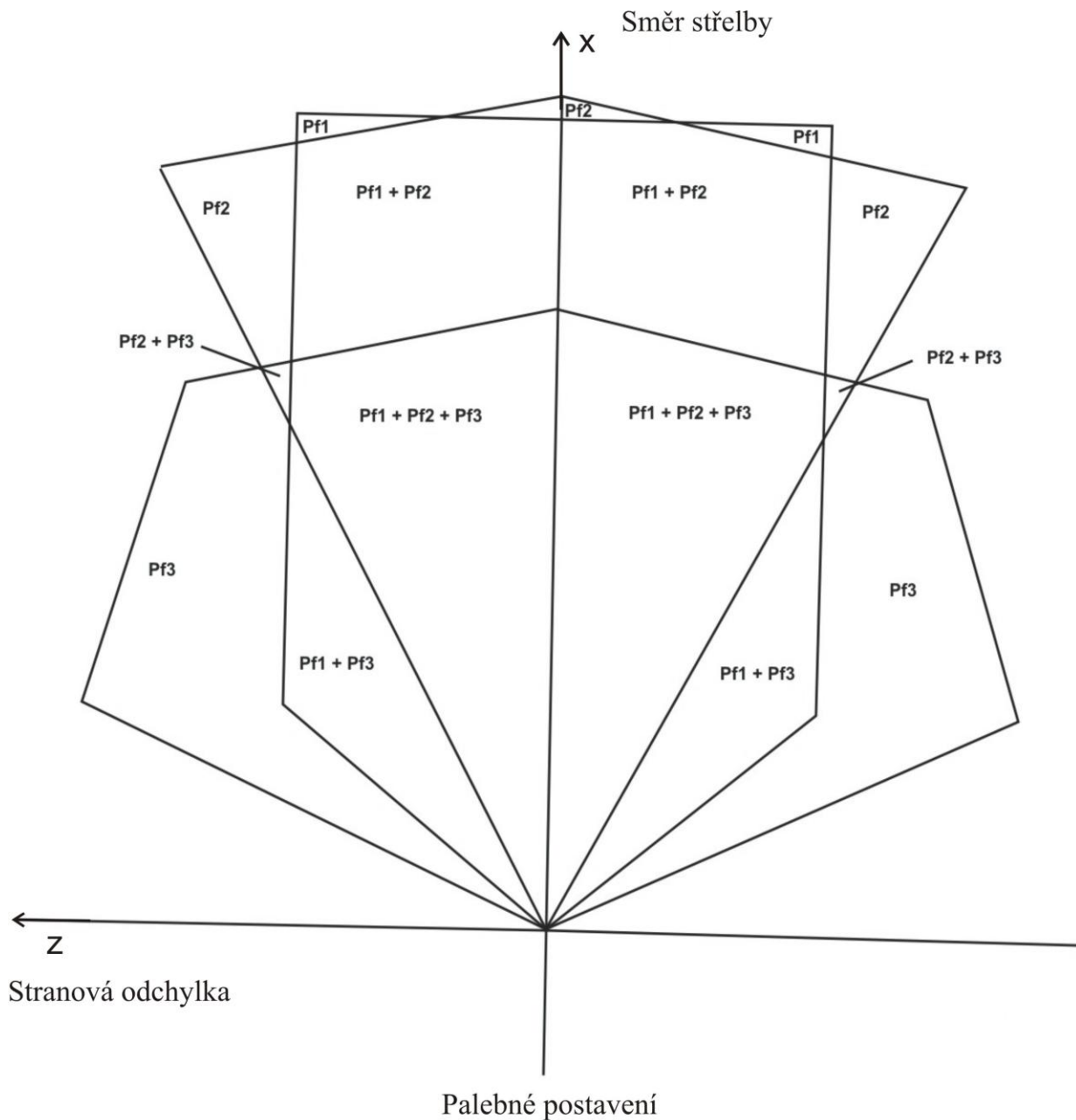


**PŘÍKLAD SLEDU UDÁLOSTÍ S UVAŽOVÁNÍM PRAVDĚPODOBNOSTÍ JEJICH VZNIKU A DŮSLEDKŮ**

Počáteční případ	Funkce destrukčního zařízení	Střela ve zbraní ohrožené ploše	Dopady střel v blízkosti osob	Výsledek	Výskyt (za rok)
------------------	------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	----------	-----------------



**PŘÍKLAD CELKOVÉHO PROSTORU OHROŽENÉHO ZBRANÍ S VYZNAČENÍM OBLASTÍ MALÉHO, STŘEDNÍHO A VYSOKÉHO OHROŽENÍ A STANOVENÝMI PRAVDĚPODOBNOSTMI OHROŽENÍ OSOB**



Vysvětlivky:

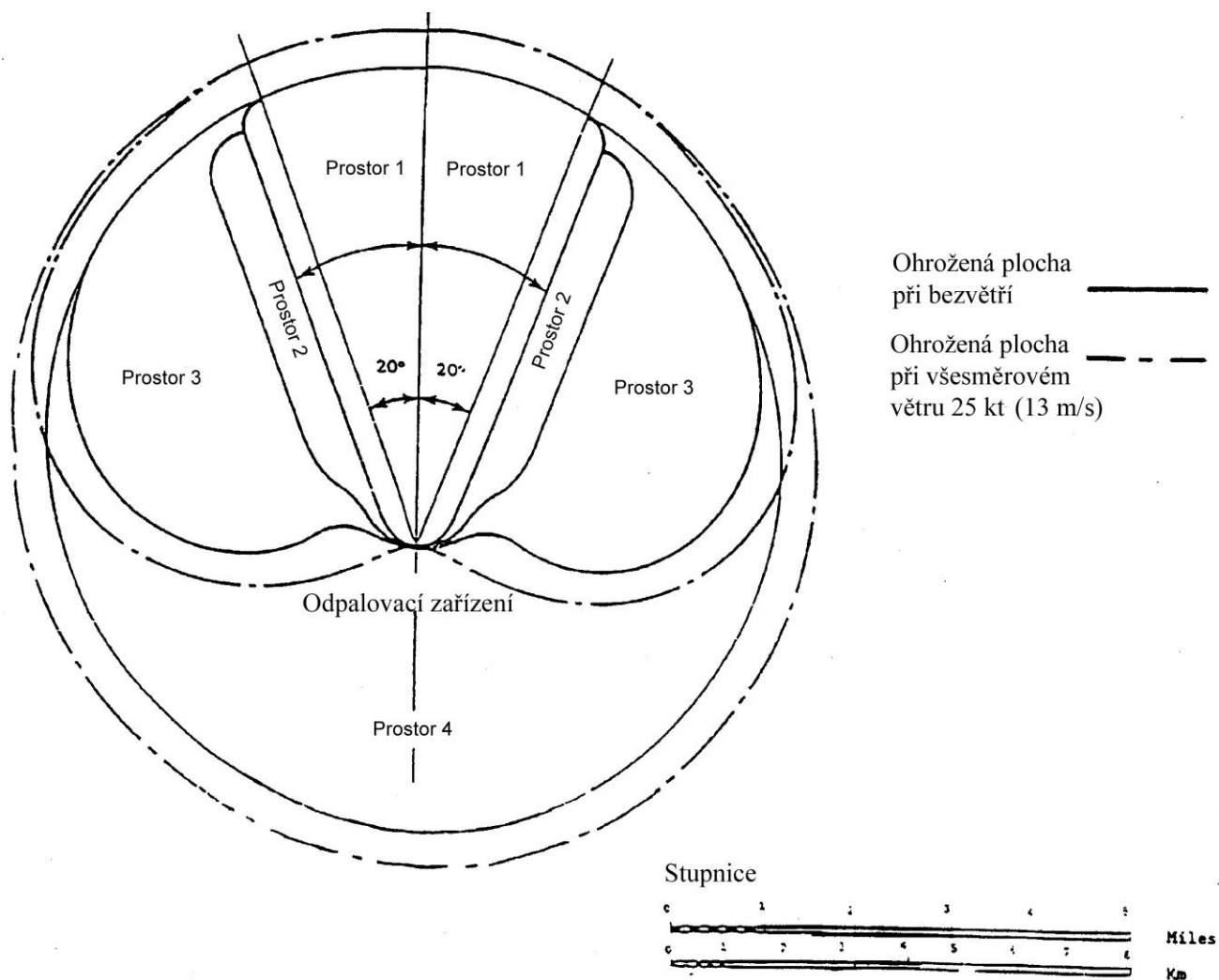
**Pf1:** Pravděpodobnost vzniku poruchy druhu 1

**Pf2:** Pravděpodobnost vzniku poruchy druhu 2

**Pf3:** Pravděpodobnost vzniku poruchy druhu 3

Pravděpodobnosti se v místech překrývání oblastí jednotlivých druhů poruch sčítají.

## ZAHRNUTÍ OPRAVY PRO VŠESMĚROVÝ VÍTR



Vysvětlivky:

Rozsah výseče účinnosti 20°

Prostor 1: V daném prostoru se nesmí nacházet žádné nechráněné osoby

Prostor 2: Prostor střelnice s omezeným počtem osob

Prostor 3: Prostor pro nechráněné osoby, který může přesahovat prostor střelnice

Prostor 4: Prostor s povolenou velkou koncentrací obyvatel.

Účinnost českého obranného standardu od: **28. listopadu 2006**

Změny:

Změna číslo	Účinnost od	Změnu zpracoval	Datum zpracování	Poznámka

**U p o z o r n ě n í :** 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: 2019, obsahuje 16 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  
[www.oos.army.cz](http://www.oos.army.cz)  
NEPRODEJNÉ

---