

Úvod do vojenské toxikologie

plk. prof. MUDr. Jiří Kassa, CSc.

Katedra toxikologie

**Fakulta vojenského zdravotnictví UO
Hradec Králové**

Cíl přednášky

- Definice pojmu toxikologie a vojenská toxikologie
- Chemická zbraň
- Stručný přehled OL plněných do chemické munice
- Účinnost chemických zbraní
- Ovlivnění účinnosti vnějšími podmínkami
- Zdravotnické ztráty způsobené chemickými zbraněmi

TOXIKOLOGIE

Samostatný, multidisciplinární vědecký obor, studující nepříznivé účinky chemických látek na živé organismy za účelem vysvětlení podstaty těchto nepříznivých účinků a stanovení pravděpodobnosti jejich výskytu, využívající k tomuto studiu metodické a teoretické znalosti farmakologie, biochemie, fyziologie, analytické chemie a jiných věd.

- Experimentální toxikologie
- Klinická toxikologie

VOJENSKÁ TOXIKOLOGIE

Specifická součást toxikologie, studující nepříznivé biologické účinky vysoce toxických látek, které představují reálné či potenciální nebezpečí zneužití k vedení chemické války nebo k teroristickým útokům, za účelem stanovení optimálního způsobu preventivní a následné ochrany živé síly před těmito účinky.

Chemická zbraň

- Druh zbraně, v níž účinnou složkou jsou otravné chemické látky
- Skládá se z vlastní náplně (BOL), munice a prostředku dopravy na cíl
- Dělí se - podle druhu chemické munice
 - podle druhu technického prostředku dopravy na cíl
 - podle druhu otravné látky
- Je určena pro ničení živé síly protivníka
- Neničí materiální hodnoty

Typy chemické munice

- Miny
- Granáty
- Dělostřelecké a raketometné náboje
- Hlavice řízených střel
- Letecké a kazetové pumy
- Generátorová rozstřikovací zařízení

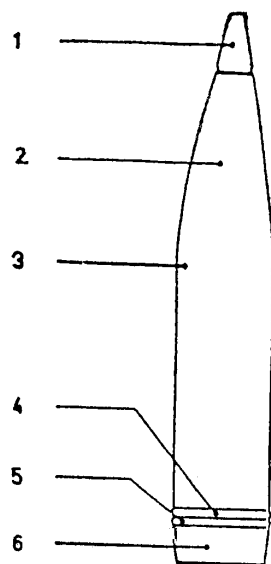
Existují různé typy technických prostředků pro dopravu OL na cíl a jejich rozptýlení.

Technické prostředky lze dělit

- Podle principu rozptylu - mechanický
 - termický
 - výbuchem
- Podle charakteru zdroje zamoření
 - bodový a mnohabodový
 - liniový
 - plošný
- Podle taktického začlenění
 - ruční
 - pozemní a námořní
 - dělostřelectvo
 - letectvo
 - raketové prostředky

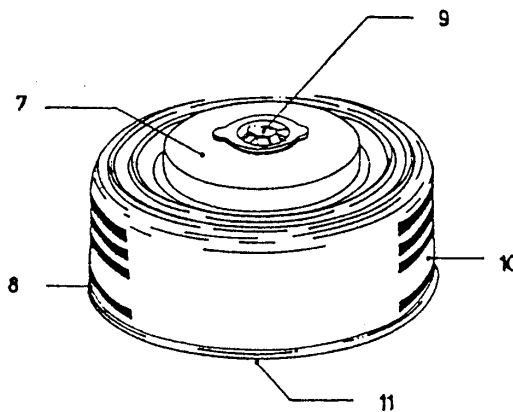
Binární munice

Dělostřelecký
náboj 155 m
(sarin)



- 1 - zapalovač
- 2 - oblouk
- 3 - tělo střely
- 4- vodící drážka
- 5 - vodící obroučka
- 6 - dno střely
- 7 - přitlačný kotouč
- 8 - roznětka
- 9 - základna
- 10 - tělo miny
- 11 - pojistka

Chemická mina
(látka VX)



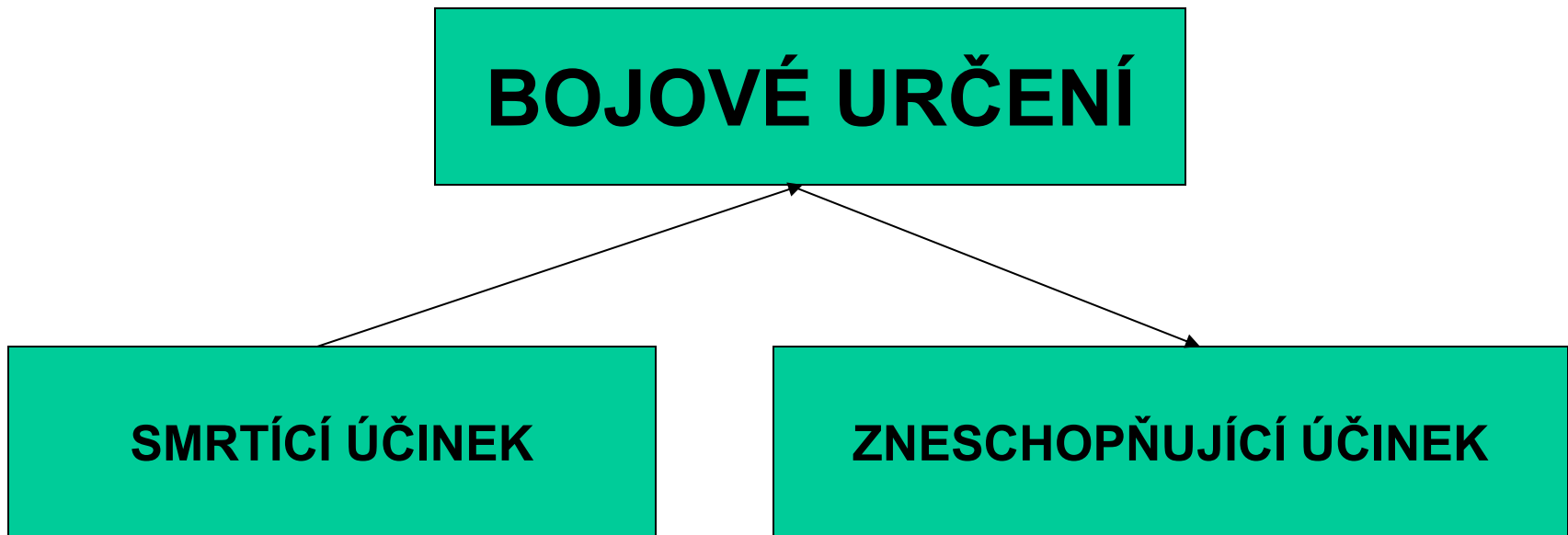
Bojové otravné látky – definice



Chemické látky,
vyvíjené a vyráběné za
účelem usmrtit nebo
zneschopnit živou sílu
díky jejich toxickým
účinkům ve vojenských
operacích nebo
teroristických akcích

Typy otravných látek (OL)

Základním kritériem pro rozdělení OL je jejich bojové určení



OL se smrtícím (letálním) účinkem

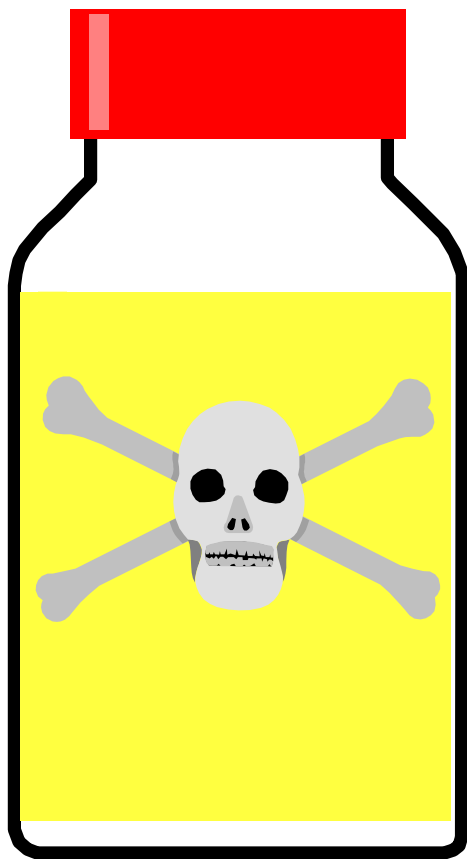
- Nervově-paralytické látky (NPL) - tabun, sarin, cyklosin, soman, VX
- Zpuchýřující látky - yperity, lewisit
- Všeobecně jedovaté látky - kyanidy, chlorkyan
- Dusivé látky - fosgen, chlorpikrin

OL se zneschopňujícím účinkem

- fyzicky zneschopňující OL - tremorogeny
- dráždivé - lakrimátory - CS, CN, CR
 - sternity - Clark I, II, Adamsit
- psychicky zneschopňující OL - halucinogeny (BZ, LSD-25)

Fytotoxické OL – herbicidy, defolianty

Charakteristika BOL



- **Fyzikální vlastnosti** - skupenství (plynné, kapalné, pevné), tenze par, zápach, rozpustnost ve vodě, perzistence (stálé, těkavé)
- **Chemické vlastnosti** - reaktivita a stabilita
- **Toxikologické vlastnosti** - odhad biologických účinků při různých cestách vstupu do organismu (letální nebo zneschopňující dávka nebo účinek)

Základní faktory ovlivňující výběr BOL

- **PERZISTENCE** doba, po kterou je BOL v ovzduší s rizikem inhalace či perkutánní kontaminace – **stále, těkavé BOL** (závisí na fyzikálních vlastnostech)
- **METEOROLOGICKÉ FAKTORY** - vítr, teplota, déšť, vertikální stabilita atmosféry (inverze)
- **ÚČINNOST** (schopnost BOL způsobit maximální počet bojových chemických ztrát) závisí na toxikologických vlastnostech

Historie použití chemických zbraní

1. světová válka

- 22. dubna 1915 - poprvé použit **chlór**
- 12. července 1916 poprvé použit **yperit**
- celkem použito 113 000 tun BOL,
- 1 297 000 zdravotnických ztrát, 91 000 mrtvých
- 1 tuna klasické munice – 4,9 zdravotnických ztrát
- 1 tuna chemické munice – kolem 10 zdravotnických ztrát
- 1 tuna yperitu – 36,4 zdravotnických ztrát

Mezi světovými válkami a 2. světová válka

- nedošlo k masovému použití chemických zbraní
- 30. léta 20. století – objev **G látek (NPL)** – tabun (1936), sarin (1939), soman (1940) – ve fašistickém Německu
- ojedinělé případy použití chemických zbraní během 2. světové války
- Cyklon B v koncentračních táborech (kyanomravenčan draselný)

Období po 2. světové válce

- 60. léta 20. století - objev látky VX v USA
- 2. indočínská válka v 60. letech 20. století – použití látky CS (dráždivá OL, cca 9 000 tun) a fytotoxických látek (herbicidy s příměsí dioxinu)
- 70. – 80. léta 20. století – výroba binárních chemických zbraní (využití prekurzorů BOL, hlavně NPL)
- 80. léta 20. století - Irácko-iránská válka (použití yperitu a tabunu ze strany Iráku)
- 90. léta 20. století - teroristické útoky v Japonsku (1994 – Matsumoto, 1995 – Tokio) - sarin

Potenciální BOL

- Perfluoroisobutylén (PFIB) – toxický produkt pyrolýzy polymerů tetrafluoroethylénu (obsažen ve vojenském materiálu)
- Bicyklické fosfáty (isopropyl-fosfát, t-butyl-fosfát)
- Nové typy NPL – IVA (Intermediately volatility agent)
- Karbamáty (m.j. T-1123)
- Dioxin
- Toxiny (m. j. mykotoxiny)

Účinnost chemických zbraní je ovlivněna

- **Na straně útočníka**
 - úrovní znalostí o situaci napadeného
 - stupněm utajení příprav chemického útoku
 - dokonalostí naplánování chemického útoku
 - stupněm využití výsledků chemického napadení
- **Na straně obránce**
 - dokonalostí systému chemického poplachu a varování
 - vycvičeností
 - technickou úrovní protichemické ochrany a prostředků individuální ochrany
 - kvalitou preventivních a profylaktických opatření
 - kvalitou a rychlou dostupností prostředků určených k likvidaci následků chemického napadení
 - morálním, psychickým a fyzickým stavem vojsk

Ovlivnění účinnosti chemických zbraní vnějšími podmínkami

- **Meteorologické vlivy**

- směr a rychlost přízemního větru
- teplota vzduchu a půdy
- srážky (déšť a sníh)
- oblačnost
- vertikální stálost přízemní vrstvy vzduchu (konvekce, inverze, izotermie)

- **Terénní vlivy**

- charakter krajiny
- její členitost
- zástavba, úkryty

Zdravotnické ztráty při použití chemických zbraní

- Budou závislé na
 - typu OL
 - typu munice
 - terénu
 - meteorologické situaci
 - rozsahu a velikosti zamořené plochy
 - kvalitě ochrany živé síly a bojové techniky
 - zdravotnickém zabezpečení