



Centrum pro výzkum
toxických látek
v prostředí

Lekce 1 Úvod ENV012 Chemická bezpečnost a hazardní materiály

Ing. Pavel Častulík, CSc

castulik@recetox.muni.cz

Jaro 2012



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úvod do předmětu ENV012

Chemická bezpečnost a hazardní materiály



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

OSNOVA

Skladba předmětu ENV 012

Úvod do chemické bezpečnosti a HazMat



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Předmět ENV012

Chemická bezpečnost a hazardní materiály I

- Přednášky a praktické demonstrace a cvičení
27.2.;12.3.;26.3.;10.4.;23.4.;7.5.;14.5.
- Seminář SKPZ (27.-28.3.)
- Exkurze (2 dny)
- Nácvik záchranné činnosti (1-2 dny)
- Možnost zapojení do testování prostředků a cvičeníh (Ralley Rejvíz- 30.5.-1.6., Dekontaminace 2012 FN Brno (září)

Skladba předmětu ENV012

- Chemická bezpečnost a hazardní materiály
- Přírodní a antropogenní rizika úniku a zneužití hazardních materiálů
- Nešíření (non-proliferační) informací a technologií pro zneužití hazardních materiálů
- Ochrana obyvatelstva a integrovaný záchranný systém (IZS)
- Vlastnosti hazardních materiálů
- Zdravotní účinky hazardních materiálů
- Šíření a účinky hazardních materiálů v životním prostředí
- Detekce, identifikace a monitorování hazardních materiálů
- Ochrana proti hazardním materiálům
- Dekontaminace hazardních materiálů
- Zdravotnická opatření při zasažení hazardními materiály
- Zásady činnosti v kontaminovaném prostředí
- Organizace zásahu při události s hazardními materiály
- Vyšetřování událostí s hazardními materiály
- Environmentální monitoring události s hazardními materiály



Exkurze

Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany-Kamenná u Příbrami (SÚJCHBO)



SÚJCHBO



SUJCHBO areál



Testovací hala



Pracovně tepelná komora



Fyziologické vyšetřování

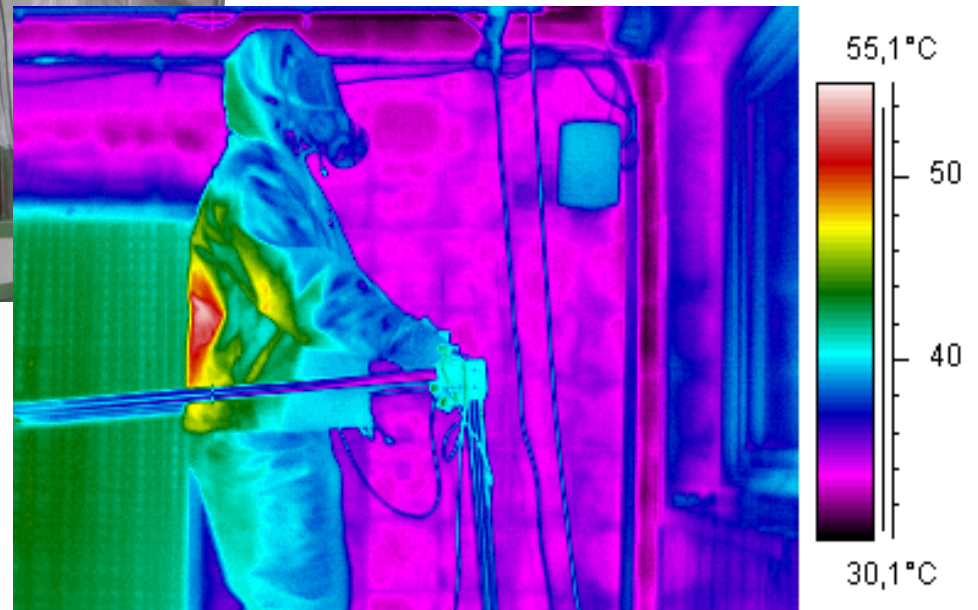
SÚJCHBO



Fyziologické testy v tepelné komoře



Vliv tepelné radiace



Vyšší policejní škola Pardubice

Pyrotechnická škola Opatovice nad Labem



Centrum biologické ochrany Armády ČR Těchonín (CBO)



CBO

Standardy pro činnosti v bakteriologicky kontrolovaném prostředí



Vojenský technický ústav ochrany (VTÚO) Brno-Vyškov



VTÚO

Výcviková plocha s OL a RL



VTÚO

Výcviková plocha s OL a RL



Výcviková plocha s OL a RL

Demonstrace toxických účinků



Výcvikové úlohy

ÚVOD

„Známé nebezpečí je poloviční nebezpečí“



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jevy MU a pohrom

- 1. zátopy (povodně);
- 2. zemětřesení;
- 3. ztráty kontroly nad chováním nebezpečných látek v objektu (uvolnění nebezpečných látek, požár, vznik tlakové vlny a rozlet úlomků);
- 4. výpadek elektřiny v území;
- 5. výpadek kybernetické infrastruktury v území;
- 6. hromadné onemocnění v rozsáhlém území;
- 7. úmyslné napadení lidských jedinců nebo lidského společenství; a
- 8. narušení života lidské společnosti v území.

Mimořádné události a pohromy

- **1. Fyzikální změny, které zahrnují výskyt jevů v území majících povahu“**
- mechanickou, elektrickou, optickou, magnetickou, elektromagnetickou, optickou, akustickou, tepelnou, seismickou, indukujících fázové přechody či záření.
- Jevy tepelné povahy jsou hoření, sálání a proudění tepla.
- Jevy mechanické povahy jsou výbuch, náraz, lom, stříh, tření, smyk, roztržení, zkroucení, pád, propad, imploze, tlaková vlna.
- Jevy elektrické povahy jsou zkrat, indukce, přechodový odpor.
- Jevy magnetické povahy jsou změna magnetizace, vyvolání zmagnetování předmětu.
- Jevy optické povahy jsou optický lom, falešný odlesk, fata morgana, oslnění, světelný impuls.
- Jevy akustické povahy jsou hluk, rachot, infra a ultra zvukové kmity.
- Na základě jevů indukujících fázové přechody či záření vznikají aerosolové směsi, prachovzdušné směsi, mlhy, dýmy, aktivní izotop a mutace živých tkání.

Mimořádné události a pohromy

- **2. Chemické změny**, které zahrnují výskyt jevů v území majících:
 - Povahu spojenou s působením vlastností jako je pH, koncentrace roztoků, oxidační či redukční vlastnosti, reakční mechanismy na lidský organismus a prostředí.
 - Na základě zmíněných jevů dochází:
 - k hoření různého druhu,
 - tlakové vlně,
 - tvorbě chemických oblaků,
 - korozi kovových konstrukcí, oxidaci organické hmoty,
 - Stárnutí materiálů, změnám struktury pevných látek, kyselým dešťům.
- **3. Biologické změny**, které zahrnují výskyt jevů v území majících:
 - Povahu spojenou s působením proměn v živých organismech v prostředí okamžitě nebo s časovým zpožděním (např. mutace, okamžité nebo náhlé nemoci).
 - Na základě zmíněných jevů dochází k proměnám živých organismů různého druhu (vzhled, velikost, změna stavby, mutace, ztráta schopností např. reprodukčních, stres, ztráta odolnosti, snížení rozmanitosti aj.).

Mimořádné události a pohromy

- **4. Strukturální změny**, které zahrnují výskyt jevů v území a v lidské společnosti, které působí změny v lidském systému.
 - Na základě nich dochází k změnám klimatu, výkyvům počasí,
 - Výskytu indukovaných zemětřesení, ozónových děr, oteplování planety,
 - Polarizaci lidské společnosti až vznik vzájemně nesnášenlivých skupin.
- **5. Psychologické změny**, které zahrnují výskyt jevů u lidí v území majících povahu
 - Narušení psychické rovnováhy, zvýšeného stresu, frustrace či psychických nemocí.
 - Na základě uvedených změn dochází k jevům jako je šikana, psychické zkraty, pocity odcizení, násilí, nevraživost, netolerance, xenofobie, zločinnost, vraždy, násilí, terorismus, migrace apod.

Mimořádné události a pohromy

- **6. Sociologické změny**, které zahrnují výskyt jevů v území, které mají
 - Povahu společenskou, ekonomickou či politickou.
 - Na základě nich jevů dochází k bídě, nezaměstnanosti, zadluženosti, daňovým únikům a podvodům, kartelovým dohodám;
 - Osobní nesvobodě, omezování svobody projevu, náboženské nesnášenlivosti, destabilizaci systému řízení státu;
 - Násilnému zaboru území, okupaci, válkám.

Zranitelnost průmyslového objektu

Stupnice rozsahu zranitelnosti	Charakteristika zranitelnosti	Doba obnovy
[5] Extrémně velká	Ztráta zařízení nebo vyřazení z funkce způsobí okamžité zastavení provozu, výstupy, výrobu nebo služby. Uživatel nemůže bez tohoto zařízení pokračovat v aktivitě	Více než 6 měsíců
[4] Velká	Ztráta zařízení nebo vyřazení z funkce zastaví provoz do 1 dne nebo sníží o 75 % výstupy, výrobu nebo služby	1 až 6 měsíců
[3] Střední	Ztráta zařízení nebo vyřazení z funkce zastaví provoz do 1 týdne nebo sníží o 50 % výstupy, výrobu nebo služby	1 týden až 1 měsíc
[2] Malá	Ztráta zařízení nebo vyřazení z funkce zastaví provoz do 2 týdnů nebo sníží o 25 % výstupy, výrobu nebo služby	3 dny až 1 týden
[1] Zanedbatelná	Ztráta zařízení nebo vyřazení z funkce zastaví provoz do 1 měsíce nebo sníží o 10 % výstupy, výrobu nebo služby	1 až 3 dny

Matrice hodnocení dopadů MU a pohrom

Chráněný zájem	Dopady	
	Primární	Sekundární
Životy a zdraví lidí		
Bezpečí lidí		
Majetek		
Veřejné blaho		
Životní prostředí		
Infrastruktury a technologie		



Bezpečnost výstupů vědy,
výzkumu, inovací, výroby a
používání jejich výsledků

Fritz Haber

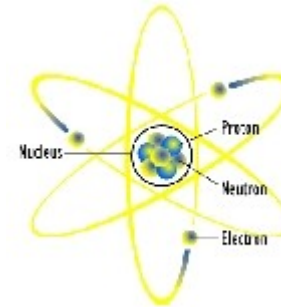
narozen 9. prosince 1868 v Breslau (Vratislav), zemřel 29. ledna 1934 v Basileji



- Nobelova cena 1918 za Haber-Bosch syntézu N_2 a H_2 s Fe katalyzátoru na amoniak
- Výbušniny
- Síran amonný
- Metyl alkohol
- Kyselina dusičná
- Hydrogenace uhlí
- Chemické zbraně I. SV

Georg Placzek

(narozen 26. září 1905 v Brně- zemřel 9. října 1955 v Zurichu)



- Tvůrce fundamentální teorie Ramanova rozptylu, teorie spekter polyatomických molekul a rozptylu světla v kapalinách.
- Spolutvůrce počátečních kapitol fyziky neutronů.
- Spoluobjevitel jaderného štěpení a cesty k atomové bombě i jadernému reaktoru.
- Inspirativní vedoucí montrealské teoretické skupiny v projektu Manhattan.
- Teorie difuze a zpomalování neutronů a jejich nepružného rozptylu neutronů krystalech.

Jan Evangelista Purkyně

narodil se 18. prosince 1776 v zámku Libochovice
a zemřel 28. července 1896 v Praze



- **Český fyziolog, anatom, biolog a filozof**
- **Spoluzakladatel cytologie na základě přínosu o živočišných tkáních složených z buněk s jádry**

JGM



Ernest Mach

narodil se 18. února 1838 v Chrlicích u Brna a zemřel 19. února 1916 v německém Vaterstettenu

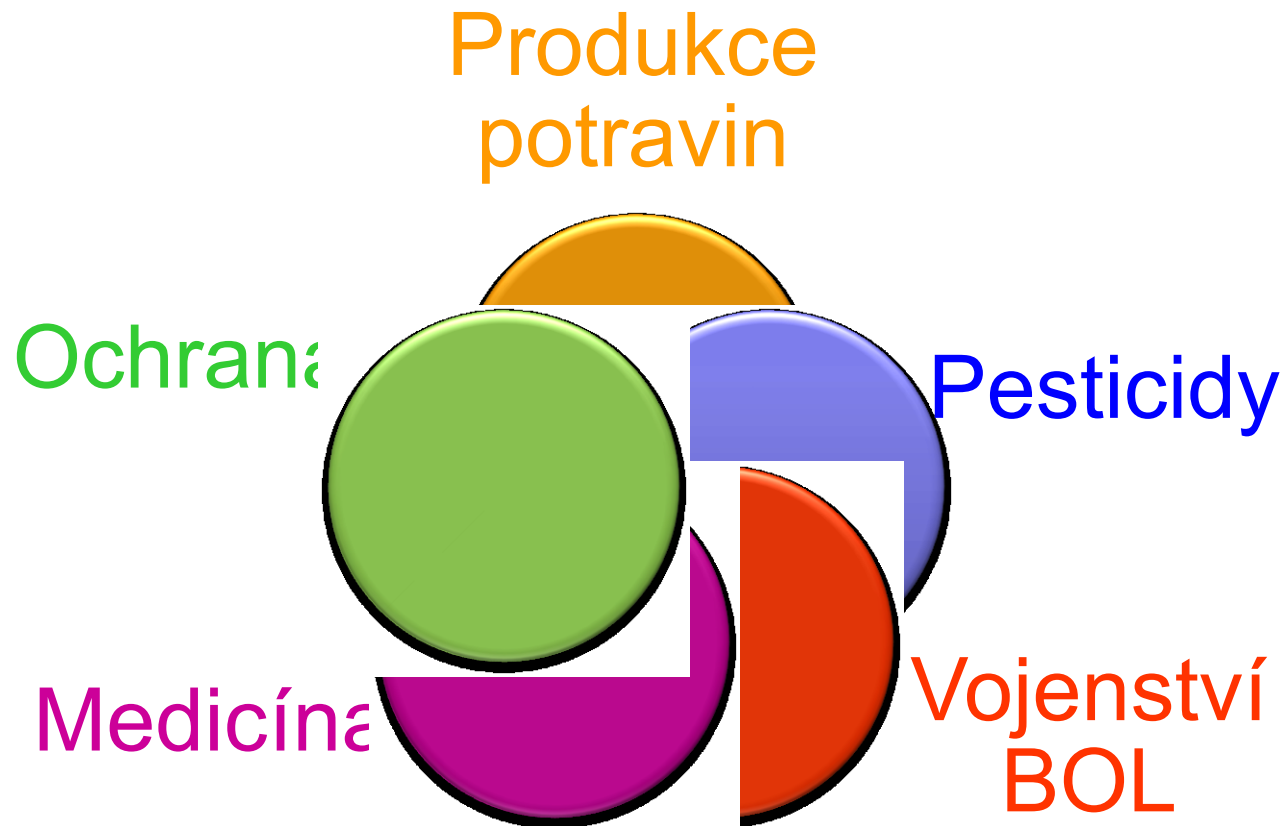


- **Machovo číslo**
Udává poměr rychlosti tělesa v určitém prostředí k rychlosti zvuku v tom samém prostředí. V letectví je to poměr rychlosti letadla k rychlosti zvuku. Pokud například letadlo letí rychlostí tři machy, tak letí třikrát rychleji než zvuk.
- Mezi hlavní témata práce Ernsta Macha patřil výzkum zrakového a sluchového vnímání, vnímání hudby nebo experimentální výzkum šokových vzduchových vln, které způsobují rychle letící projektily.
- V oblasti optiky vyřešil problém, jak zviditelnit nadzvukové proudění zvuku, střelu letící nadzvukovou rychlostí a rázovou vlnu.

JH a JM



Geneze nervověparalytických látek



Nekontrolované používání a únik agrochemikálií



Sandoz-Basilej 1.11.1986

- Požár ve skladu agrochemikálií ve Schweizerhalle s jejich únikem do ovzduší a do vodního toku Rýna
- Úhyn velké části populace evropského úhoře a dalších živočichů podél toku
- Skladovaný HazMat obsahoval:
 - **Močovinu** a fluorescenční barviva
 - **Organofosforové pesticidy** (parathion, propetamphos, disulfoton, thiometon, etrimphos, fenitrothion)
 - **Sloučeniny rtuti**
 - **Organochlorové** sloučeniny (metoxuron)
 - **Dinitro-ortho-krezolát**

„Boršovbyl“

Boršov u Kyjova 3.ledna 1988

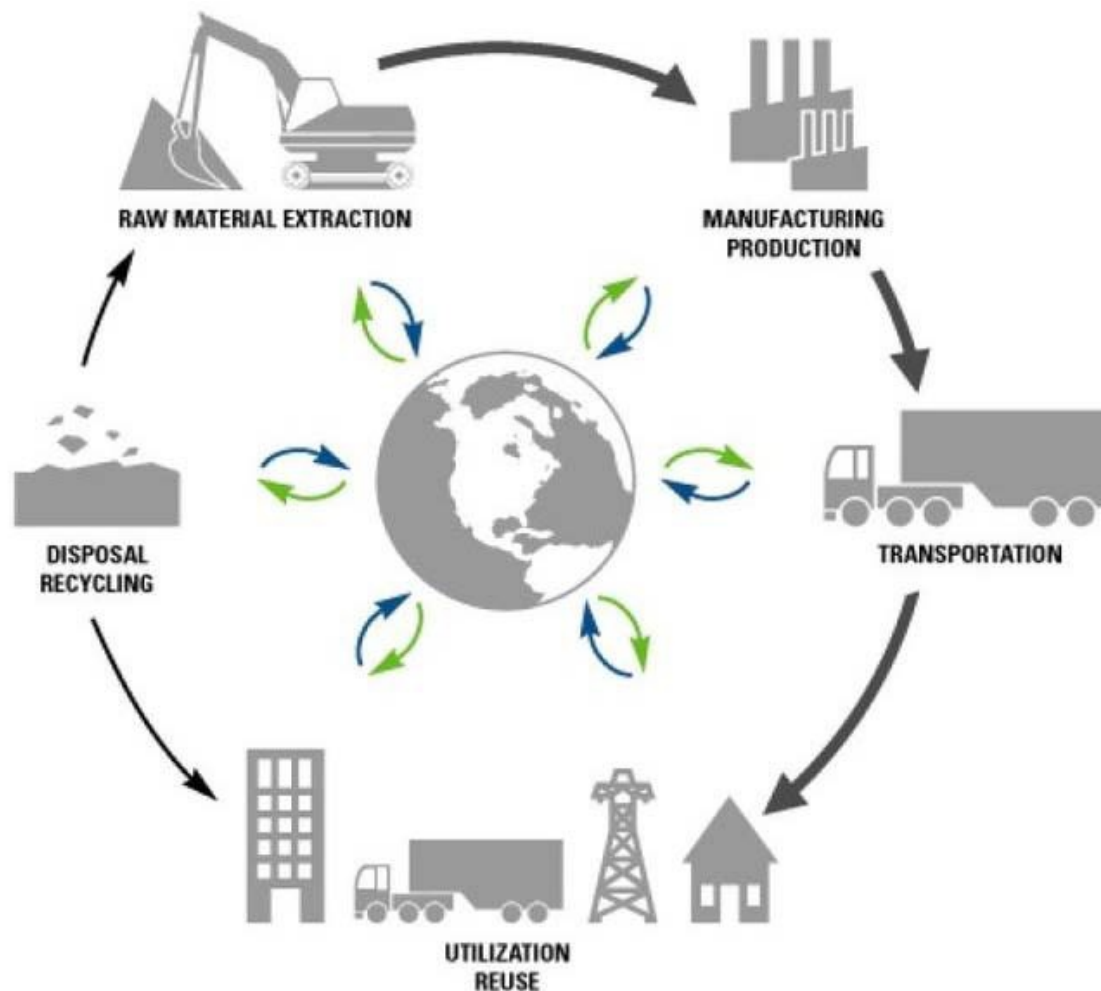
- Zahoření 175 tun z 275 t agrochemikálií
- 160 osob v nemocnicích
- 600 osob vyšetřeno
- 1400 laboratorních vyšetření
- 150 osob sledováno
- Následná úmrtí ??



Chemická bezpečnost(ChB)

- ChB zahrnuje všechny činnosti spojené s nakládáním chemikálií takovým způsobem, aby byla zajištěna bezpečnost zdraví a životů lidí a životního prostředí
- ChB zahrnuje chemikálie původu přírodního a výrobního a situace spojené s expozicí chemickými látkami jak v přirozeném prostředí, tak při jejich dobývání, syntéze, průmyslové výrobě, přepravě, použití a likvidaci
- ChB zahrnuje rozsáhlou škálu vědeckých, výzkumných a technických složek:
 - Toxikologii
 - Ekotoxikologii
 - Hodnocení a stanovení rizik
 - Expozice
 - Biologické účinky
 - Prevence
 - Ochrana
 - Léčba
 - Technologie, aj.

Životní cyklus chemikálií



Chemická bezpečnost v životním řetězci

- **Pesticidy**
- **Těžké kovy**
- **Pitná voda**
- **Potraviny**
- **Ovzduší**
- **Hračky**-chemické riziko ve vztahu k chemické expozici dětí, při používání hraček obsahujících chemické látky
- **Perzistentní, bioakumulativní a toxické látky**
- **Odpady**
- **Ilegální transport nebezpečných a toxických materiálů**
- **Nanotechnologie (nanočástice a nanomateriály)**

Zásady chemické bezpečnosti

- Chemické (HazMat) události
- Prevence
- Přípravenost
- Zásah
- Uvedení do původního stavu
- Monitorování

Hazardní materiály (HazMat) definice

- Jakákoliv látka nebo materiál/prostředek, která může nepříznivě způsobit zdravotní riziko osobám a životnímu prostředí pokud není pod patřičnou kontrolou při jejím:
 - zacházení/manipulaci
 - skladování
 - výrobě
 - zpracování
 - použití
 - likvidaci nebo
 - přepravě

HazMat

- Třída 1 Výbušniny
 - Třída 2 Stlačené plyny
 - Třída 3 Hořlavé kapaliny
 - Třída 4 Hořlavé pevné látky
 - Třída 5 Oxidační látky a organické peroxidy
 - Třída 6 Jedy (toxické a infekční)
 - Třída 7 Radioaktivní materiály
 - Třída 8 Korozivní materiály
 - Třída 9 Ostatní materiály
- Chemická bezpečnost
 - Radiační bezpečnost
 - Biologická bezpečnost

Hazardous Materials Warning Labels

Actual label size: at least 100 mm (3.9 inches) on all sides

CLASS 1 Explosives:
Divisions 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6



§172.411

* Include compatibility group letter

** Include division number and compatibility group letter

CLASS 2 Gases:
Divisions 2.1, 2.2, 2.3



§172.405(b), §172.415, §172.416, §172.417

CLASS 3 Flammable Liquid



§172.419

CLASS 4 Flammable Solid, Spontaneously Combustible, and Dangerous When Wet:
Divisions 4.1, 4.2, 4.3



§172.420, §172.422, §172.423

CLASS 5 Oxidizer, Organic Peroxide: Divisions 5.1 and 5.2



Organic Peroxide, Transition-2011

§172.426, §172.427

CLASS 6 Poison (Toxic), Poison Inhalation Hazard, Infectious Substance: Divisions 6.1 and 6.2



For Regulated Medical Waste (RMW), an Infectious Substance label is not required on an outer packaging if the OSHA Biohazard marking is used as prescribed in 29 CFR 1910.1030(g). CDC Etiologic Agent label must be used as prescribed in 42 CFR 72.3 and 72.6. A bulk package of RMW must display a BIOHAZARD marking.

§172.323, §172.405(c), §172.429, §172.430, §172.432

CLASS 7 Radioactive



§172.436, §172.438, §172.440, §172.441

CLASS 8 Corrosive



§172.442

CLASS 9 Miscellaneous Hazardous Material



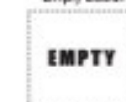
§172.446

Subsidiary Risk Label



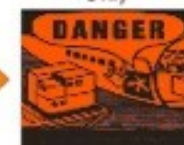
§172.411

Empty Label



§172.450

Cargo Aircraft Only



§172.448

HAZARDOUS MATERIALS MARKINGS

Package Orientation (Red or Black)



§172.312(b)



§172.317

OVERPACK

Reasons



October 1, 2007

§173.25(a)(4)



§172.325



§172.302(d)

Fumigant Marking (Red or Black)



§172.302(g) and §173.9

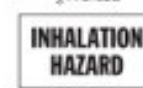
Biological Substances, Category B



§173.199(a)(5)



§172.302



§172.313(a)



§172.316(d)

Keep a copy of the Emergency Response Guidebook handy!

DOTAZY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ