

# Zásady dekontaminace

## Lekce 10

Pavel ČASTULÍK

ENV012 Chemická bezpečnost a hazardní materiály

RECETOX

Přírodovědecká fakulta Masarykovi university Brno

Jaro 2012



# Pilíře CBR ochrany

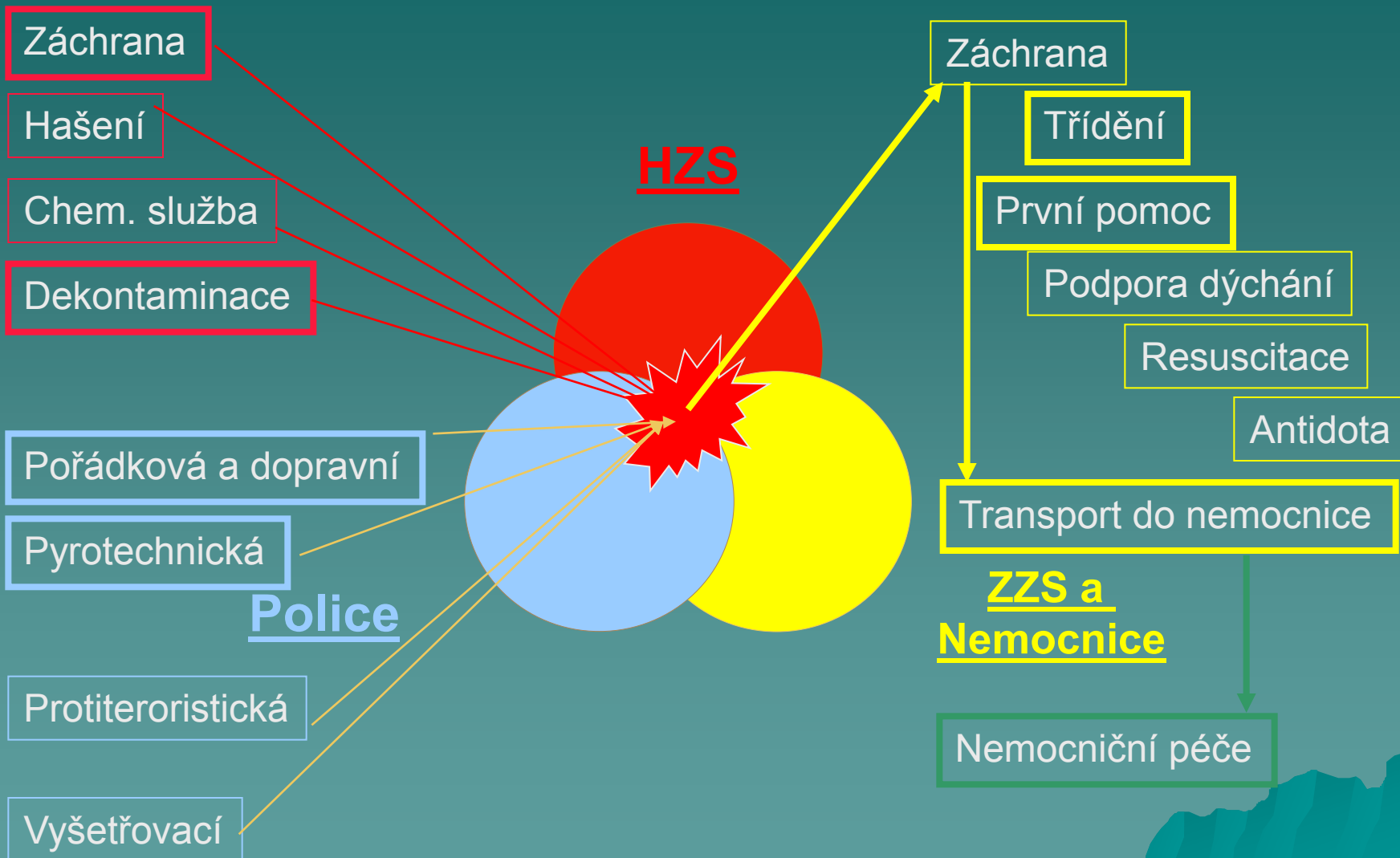
The diagram illustrates the three pillars of CBR protection, structured like a house. A pink double-line roof is supported by three vertical pillars. The left pillar is blue with a brown border and contains the text 'VYVAROVÁNÍ SE KONTAMINACE'. The middle pillar is blue with a green border and contains the text 'OCHRANA'. The right pillar is blue with a yellow border and contains the text 'DEKONTAMINACE'. The background is a dark teal gradient with a stylized mountain range at the bottom.

VYVAROVÁNÍ SE  
KONTAMINACE

OCHRANA

DEKONTAMINACE

# Působnost záchranářů



# Terminologie dekontaminace



**Zdroj**  
Chemické zbraně  
Průmyslové chemikálie

Chemická  
kontaminace  
**C-kontaminace**

**Detoxikace**

**C-dekontaminace**



**Zdroj**  
Biologické zbraně  
Epidemie

Bakteriologická  
kontaminace  
**B-kontaminace**

**Sterilizace**  
**Dezinfekce**

**B-dekontaminace**



**Zdroj**  
Jaderné zbraně  
Radiační nehody

Radioaktivní  
kontaminace  
**R/N-kontaminace**

**Dezaktivace**

**R-dekontaminace**

# Proč je nutná dekontaminace

- ◆ V současných geopolitických podmínkách a s racionálním výhledem do budoucnosti je nezbytné přijmout a implementovat zásadu, že CBR materiály budou použity, pouze je a bude velmi obtížné stanovit **kdy, kde, jak a kým útoky** budou provedeny.
- ◆ Z důvodu těchto nejistot, je rozhodující **„skutečná a prověřená připravenost“** záchranářů IZS a všech obyvatel jako záruka na omezení počtu obětí, materiálních, politických a psychologických škod.
- ◆ Z této souvislosti plyne, že i **dekontaminace musí být součástí této připravenosti**

# Proč dekontaminovat

1. Zabránit anebo omezit ztrátám na životech a zneschopnění osob
2. Zamezit šíření sekundární kontaminace
3. Zvýšit výkonnost/ochranu zásahových jednotek
4. Prodloužit ochranné vlastnosti osobních a kolektivních ochranných prostředků
5. Navrátit zařízení, techniku, budovy a terén k opětovnému používání

# Účely dekontaminace

- ◆ **Prevence** proti přenosu a dalšího šíření kontaminace a omezení odpařování z kontaminovaných povrchů
- ◆ **Redukce** kontaminace osob, povrchů, předmětů, terénu, vzduchu a vody
- ◆ Odstranění, destrukce, přeměna CBR nebezpečných látek

# 4 Principy dekontaminace

1. Dekontaminovat co nejdříve
2. Dekontaminovat jenom to co je nezbytně nutné
3. Dekontaminovat co nejbliže v operačním prostoru
4. Dekontaminovat podle důležitosti



# 3 Stupně dekontaminace

1. Okamžitá dekontaminace
2. Operační dekontaminace
3. Úplná dekontaminace

# Bez ohledu co děláte...

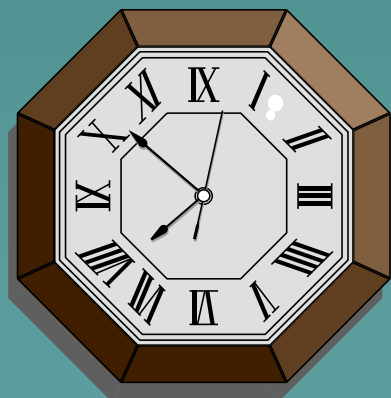


## Doba pro dekontaminaci VX

**< 2 min po kontaktu 100%**  
**5 min po kontaktu 80%**  
**10 min po kontaktu 0%**

## Zachránění\*

\*bez antidot a dalšího léčení



...dělejte to rychle!

# Svépomocná dekontaminace

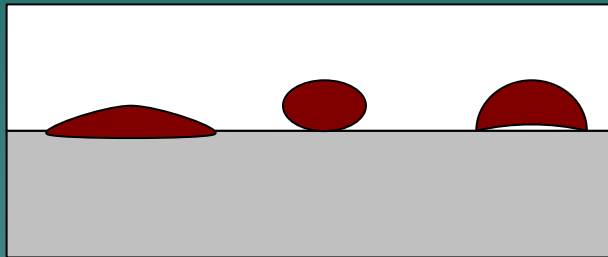
- ◆ Prioritou při **svépomocné** CBR-dekontaminaci je **neprodlené odstranění svrchního oděvu** (a jeho izolace k zabránění dalšího šíření kontaminace) a
- ◆ neprodlené omytí/sprchování **nekrytých částí těla** (ruce, obličej, krk) s použitím mýdla. Součástí musí být i výplach úst, výtěr nosu i uší.
- ◆ Následně musí být provedena **ještě aplikace dezinfekčních prostředků jako prevence**

# Asistovaná dekontaminace

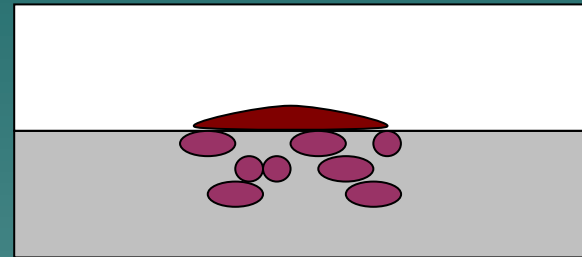
- ◆ Další prioritou je **asistovaná CBR-dekontaminace zraněných, nechodících, malých dětí a starých osob.**
- ◆ Asistovaná forma CBR-dekontaminace je nutná rovněž i **pro chodící oběti.**
- ◆ Další kategorií osob nutně provádějící CBR-dekontaminaci jsou **záchranáři a další osoby přicházejí ve styk s kontaminovaným prostředím, osobami, materiálem a prostředky.** Účelem jejich CBR-dekontaminace je osobní bezpečnost práce a zabránění dalšího nekontrolovatelného šíření kontaminace.

# Vlastnosti povrchů

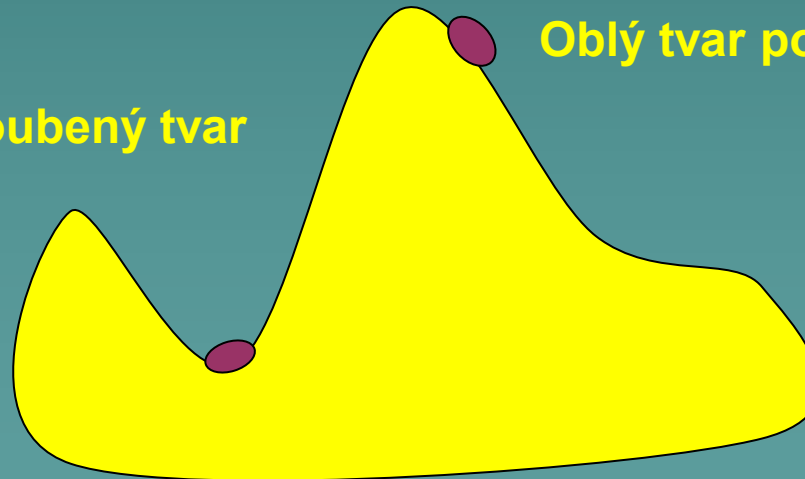
Odolný povrch



Nasákavý povrch



Zahloubený tvar



Oblý tvar povrchu

# Dekontaminační účinnost

**Povrch těla  
byl  
kontaminován  
simulační  
fluorescenční  
látkou**

**Po dekontaminaci  
sprchováním na pokožce stále  
zůstávají zbytky  
fluorescenčního simulantu  
Kontaminace nebyla úplně  
odstraněna s povrchu  
pokožky**

# Fyzikální metody dekontaminace

MECHANICKÉ

Odstranění

Snímání

Adsorpce

Ostatní

TERMICKÉ

Horký vzduch

Spalování

Horká voda

Pára

MYCÍ

Rozpouštědla

Voda

# Chemické metody dekontaminace

Specifické

elektrofilny



oxidace

hydrolyza

chlorace

Univerzální

nukleofily



Tvorba komplexů



# Fyzikální versus chemické metody

## Fyzikální

- ◆ **Univerzální**
- ◆ **Jednoduché**
- ◆ **Vždy k dispozici**
- ◆ **CBR netknuté**
- ◆ **Možný přenos a šíření kontaminace**

## Chemické

- ◆ **CB látky jsou zničeny nebo přeměněny**
- ◆ **Jsou velmi rychlé a účinné**
- ◆ **Závislost na teplotě**
- ◆ **Dekontaminační látky mohou být škodlivé**
- ◆ **Specifické**

# Kategorie 1: Oběti

## 1. Nepohybliví

- V bezvědomí/omdlení
- Nereagující na podněty
- Neschopni chodit

## 2. Pohybliví

- Chodící a mluvící
- Rozumí radám

**1. Kteří byli nejbližší incidentu**

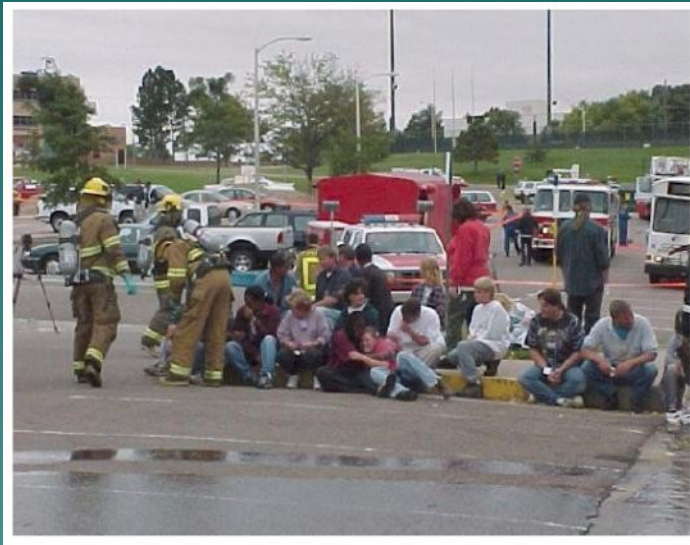
**2. S viditelnou kontaminací**

**3. Oznámili zasažení parami nebo**

**4. Mající konvenční zranění**



# Kategorie 2: Další oběti



Každý kdo byl na místě incidentu  
avšak nepatří mezi záchranáře



# Kategorie 3: Záchranáři

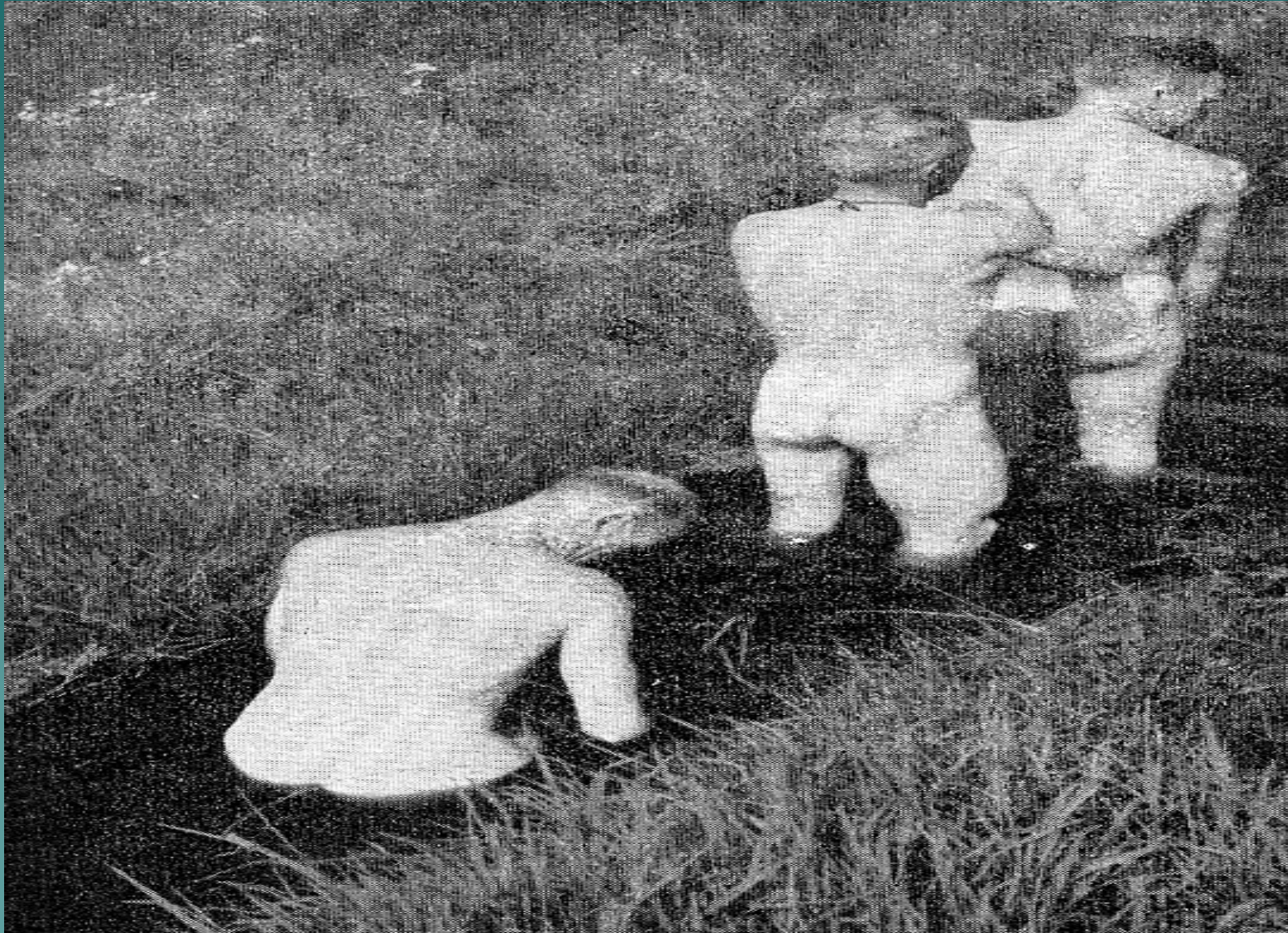


# Kategorie 4: Důkazy, technika, vozidla, materiál, budovy, prostředí, odpady, aj.



# Osobní svépomocná dekontaminace

# Osobní hygiena/dekontaminace (Wermacht)



# Počáteční osobní dekontaminace Musí být provedena neprodleně při kontaminaci nervově-paralytickými látkami





# Osobní dekontaminační soupravy

Houbička s emulzí



Láhev s emulzí

Dekontaminační emulze na pokožku



Dekontaminační krém



Ubrousky

Sprej

# Dekontaminační krém na kůži



# Suchá dekontaminace



# Prášková dekontaminační souprava



# Suchá dekontaminace pokožky



# Prášková dekontaminační souprava

Náplní je „valchařská“ hlinka-bentonit, který obecně absorbuje BOL v kapalně formě



# Dekontaminační rukavice s práškovým sorbentem

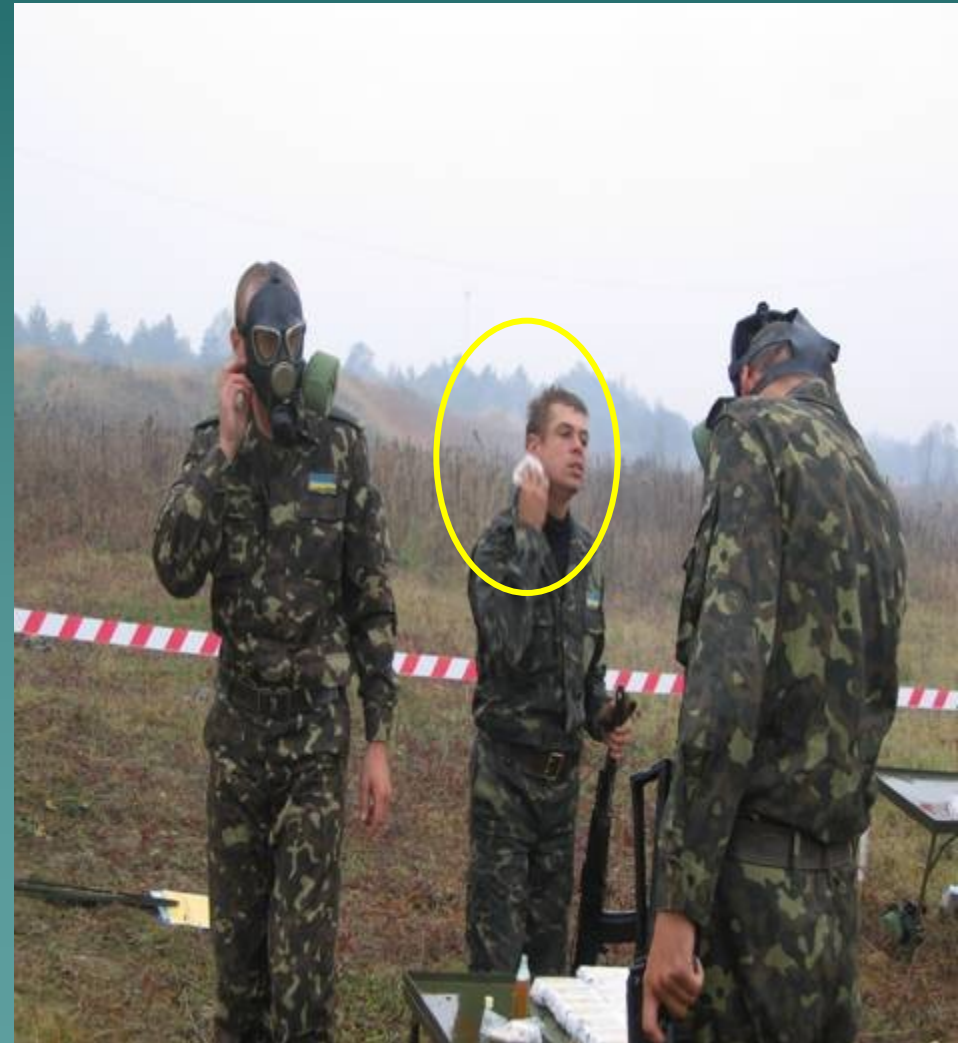


# Použití dekontaminační rukavice

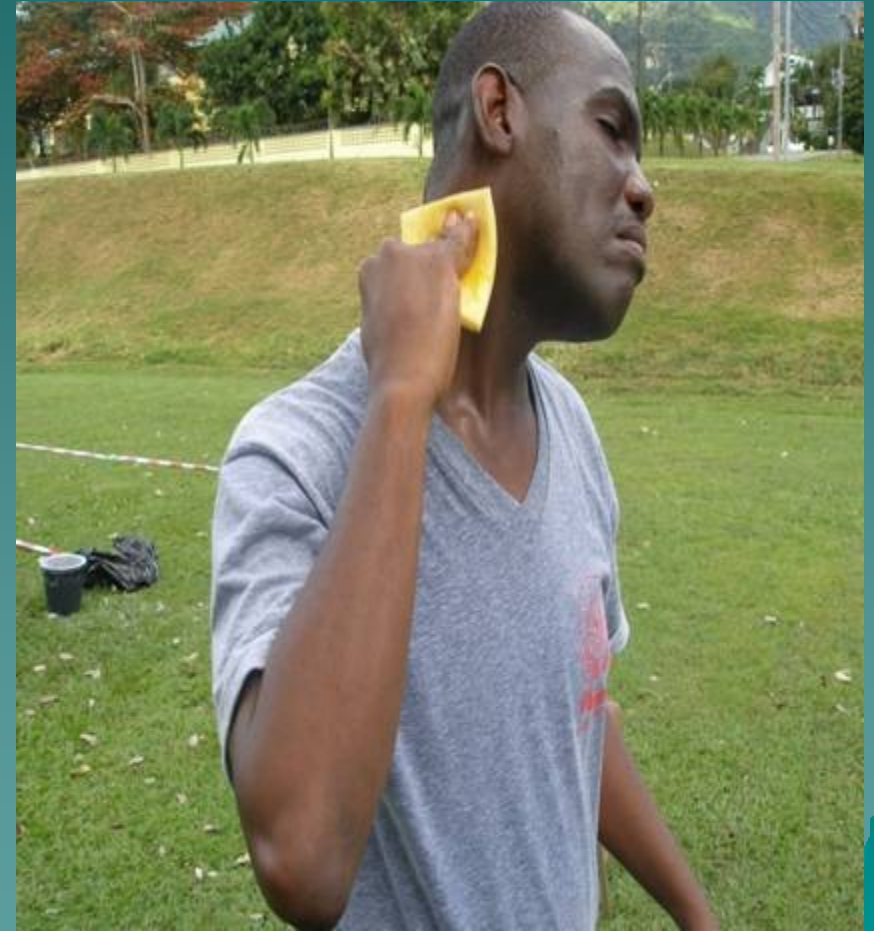




# Osobní okamžitá dekontaminace



# Dekontaminace pokožky kapalnými prostředky



# DEKONTAMINAČNÍ SOUPRAVA NA POKOŽKU „Dvousložková směs“



# Přenosná dekontaminační stříkací souprava



# Přenosná osobní dekontaminační souprava



# Dekontaminace osob



























# Vyproštění/záchrana obětí



**Okamžitá dekontaminace  
na místě incidentu**

# Dekontaminace obětí na místě



**Improvizovaná dekontaminace ve sprše**



**Improvizovaná dekontaminace proudnicí**

# Okamžitá dekontaminace chodících obětí



# Improvizovaná dekontaminace osob na místě



# Odstranění oděvu=urgentní dekontaminace



# Asistované svlékání kontaminovaných osob



# Asistované svlékání kontaminovaných osob



# Dekontaminace nechodících obětí





# Odstranění oděvu z oběti



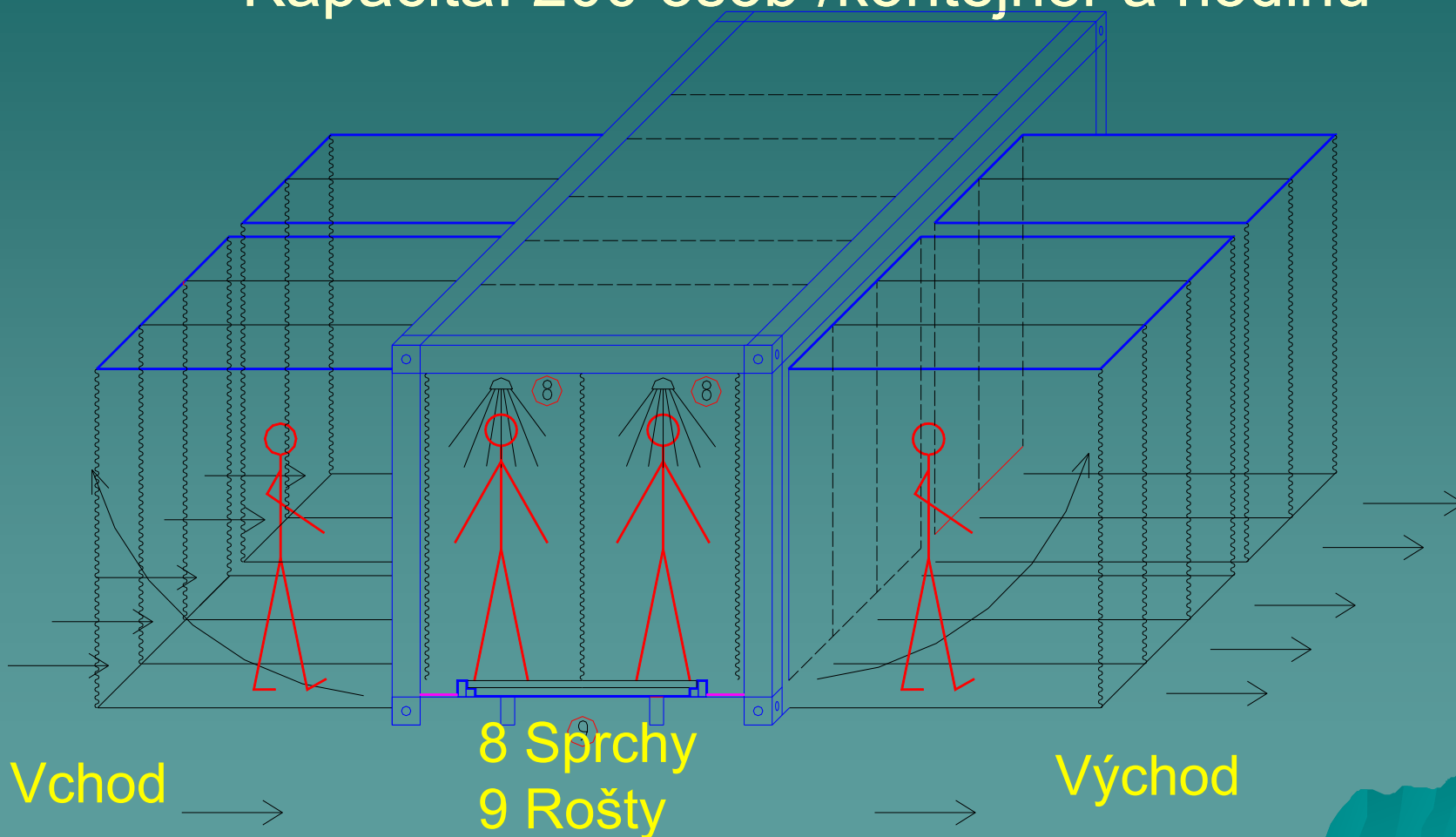
**Rozstřížení-rozřezání oděvu a sejmutí s oběti**

# Dekontaminace oběti „vystřížením“ z oděvu

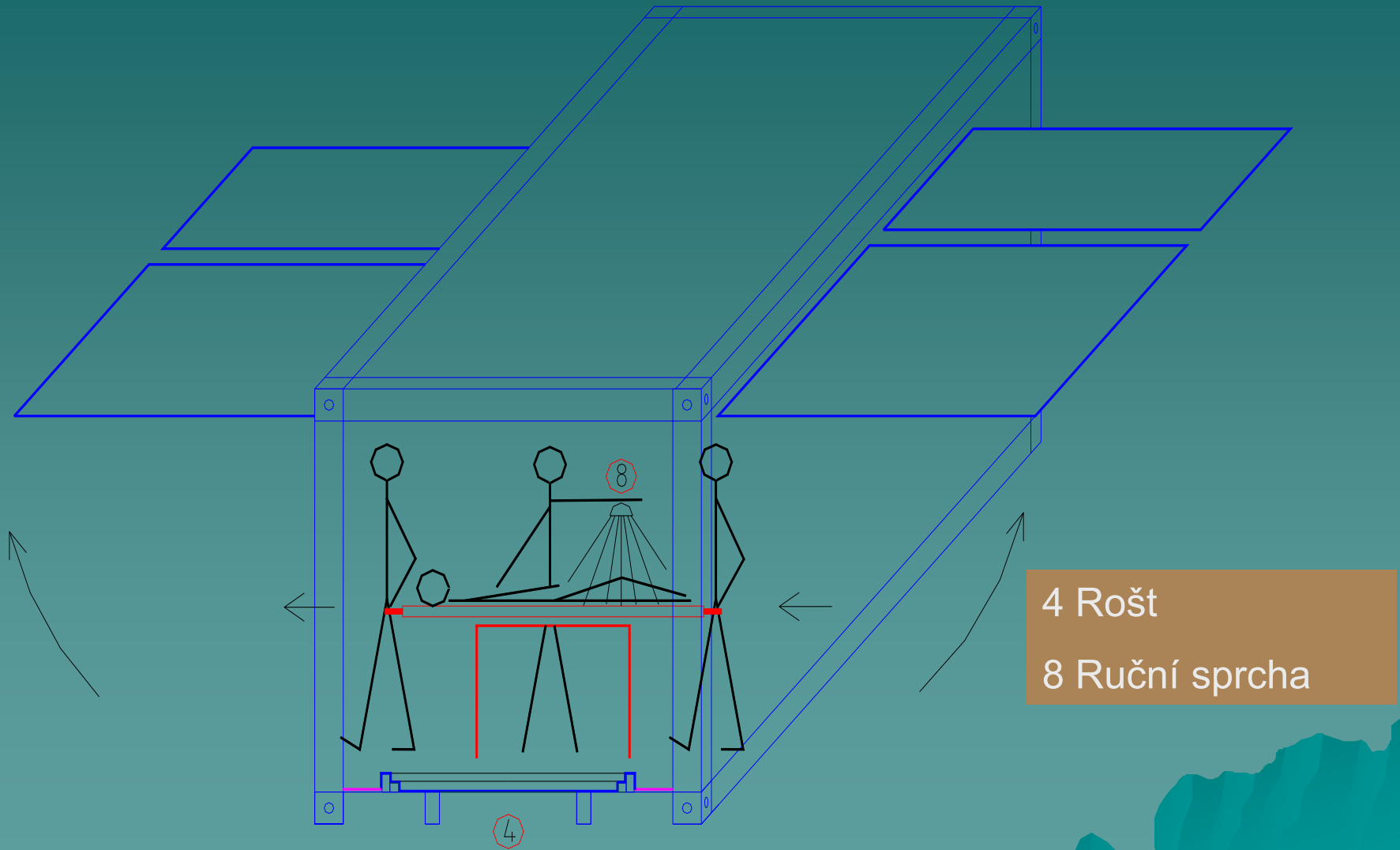


# Kontejner pro hromadnou dekontaminaci

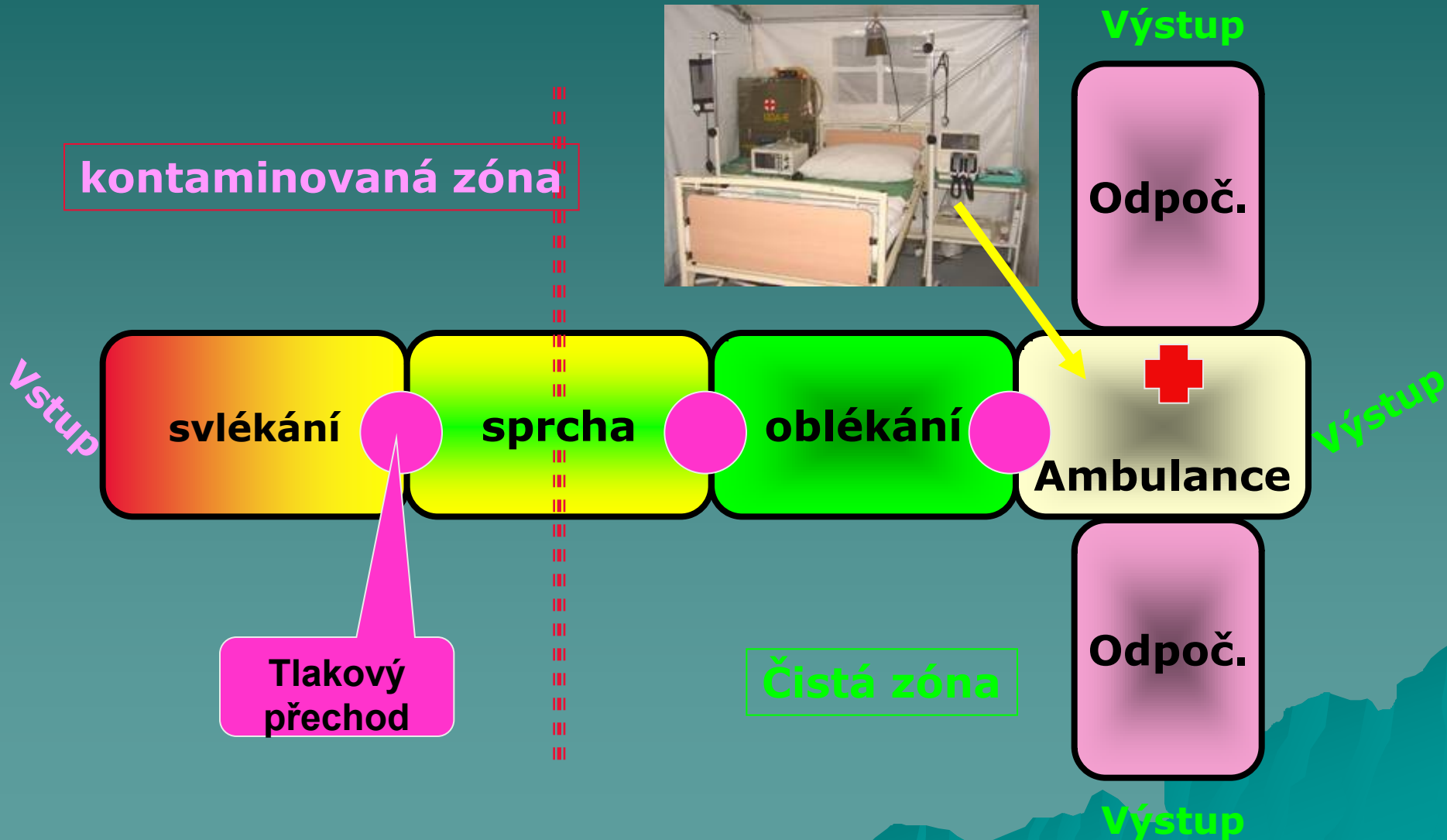
Kapacita: 200 osob /kontejner a hodinu



# Dekontaminační kontejner pro zraněné osoby



# Dekontaminační místo



# Kontejnerový systém pro dekontaminaci osob



# DEKONTAMINACE



Základní přístrojové vybavení představuje prezentace „**DEKONTAMINAČNÍ ZAŘÍZENÍ**“!



# Soustředění obětí a zhodnocení situace





# Poučení před dekontaminací



# Dekontaminace chodících obětí



# Dekontaminace ležících obětí

Přesun oběti na dekontaminační místo



Přemístění oběti na dekontaminační linku



# Dekontaminace chodících obětí



# Dekontaminace nechodících pacientů



**SVLÉKÁNÍ PACIENTA**



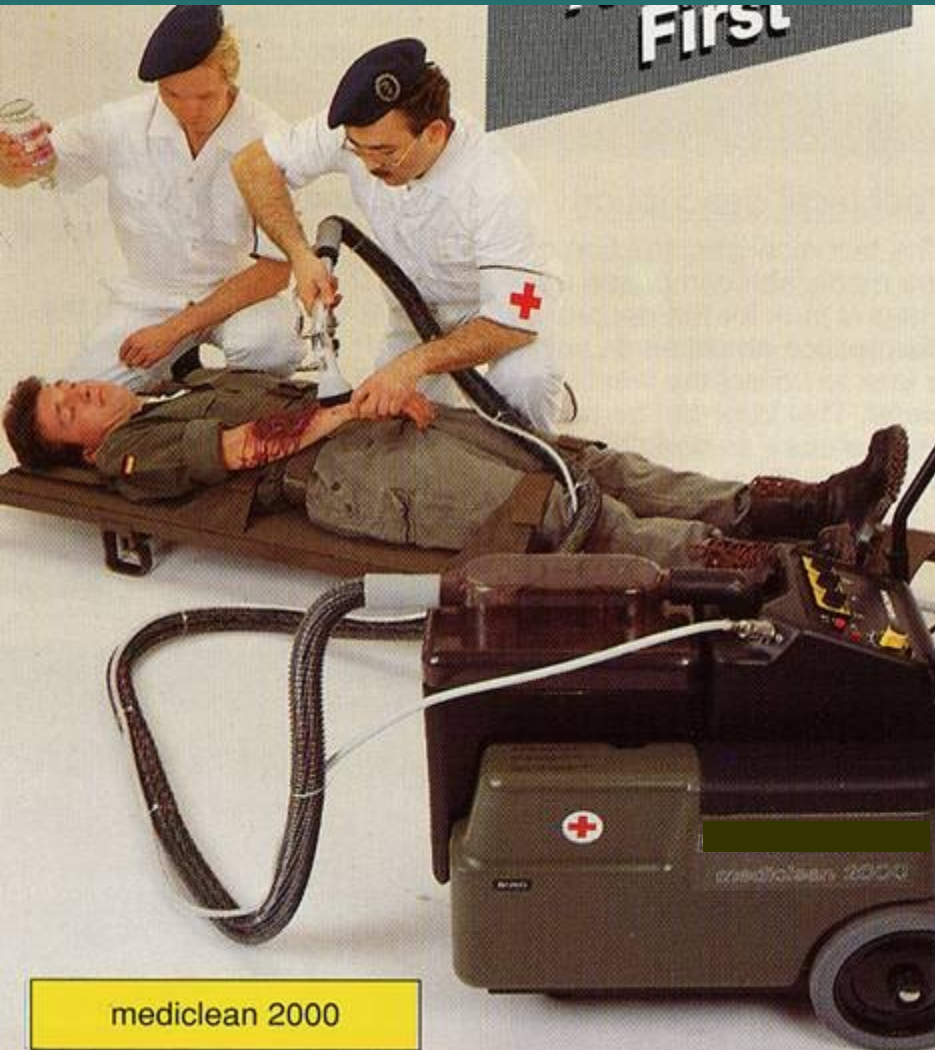
**SPRCHA-ŽÍNKA-OPLACH**  
**VODA BY NEMĚLA PŘEKROČIT**  
**TEPLOTU TĚLA cca +20-25°C.**

**DEKONTAMINACE**  
**PACIENTA NA NOSÍTKÁCH**

# Dekontaminace ležících obětí je pracná a časově náročná



# Postřikovací a vysávací dekontaminační souprava



# Vak na osobní věci





# Jednorázový převlek pro oběti při dekontaminaci



Identifikační náramek

Váček pro osobní věci

Vak pro kontaminovaný oděv

Pončo po dekontaminaci

Pončo před dekontaminací





**Převlek před  
dekontaminaci**

**Převlek po  
dekontaminaci**

**Pacienti opouštějící dekontaminační místo by měli být improvizovaně oblečeni  
co nejdříve za účelem omezení hypotermie a obnovení jejich důstojnosti**

# Vysačky na třídění a označování obětí






# Označování obětí

<b>MORGUE</b> Pulseless/Non-Breathing	
<b>IMMEDIATE</b> Life Threatening Injury	<b>IMMEDIATE</b> Life Threatening Injury
<b>DELAYED</b> Serious Non Life Threatening	<b>DELAYED</b> Serious Non Life Threatening
<b>MINOR</b> Walking Wounded	<b>MINOR</b> Walking Wounded

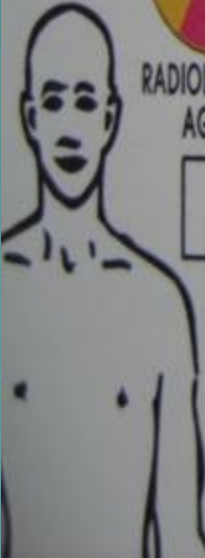


**EVIDENCE**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

 RADIOLOGICAL AGENT <input type="checkbox"/>	 BIOLOGICAL AGENT <input type="checkbox"/>	 CHEMICAL AGENT <input type="checkbox"/>
--	--	--

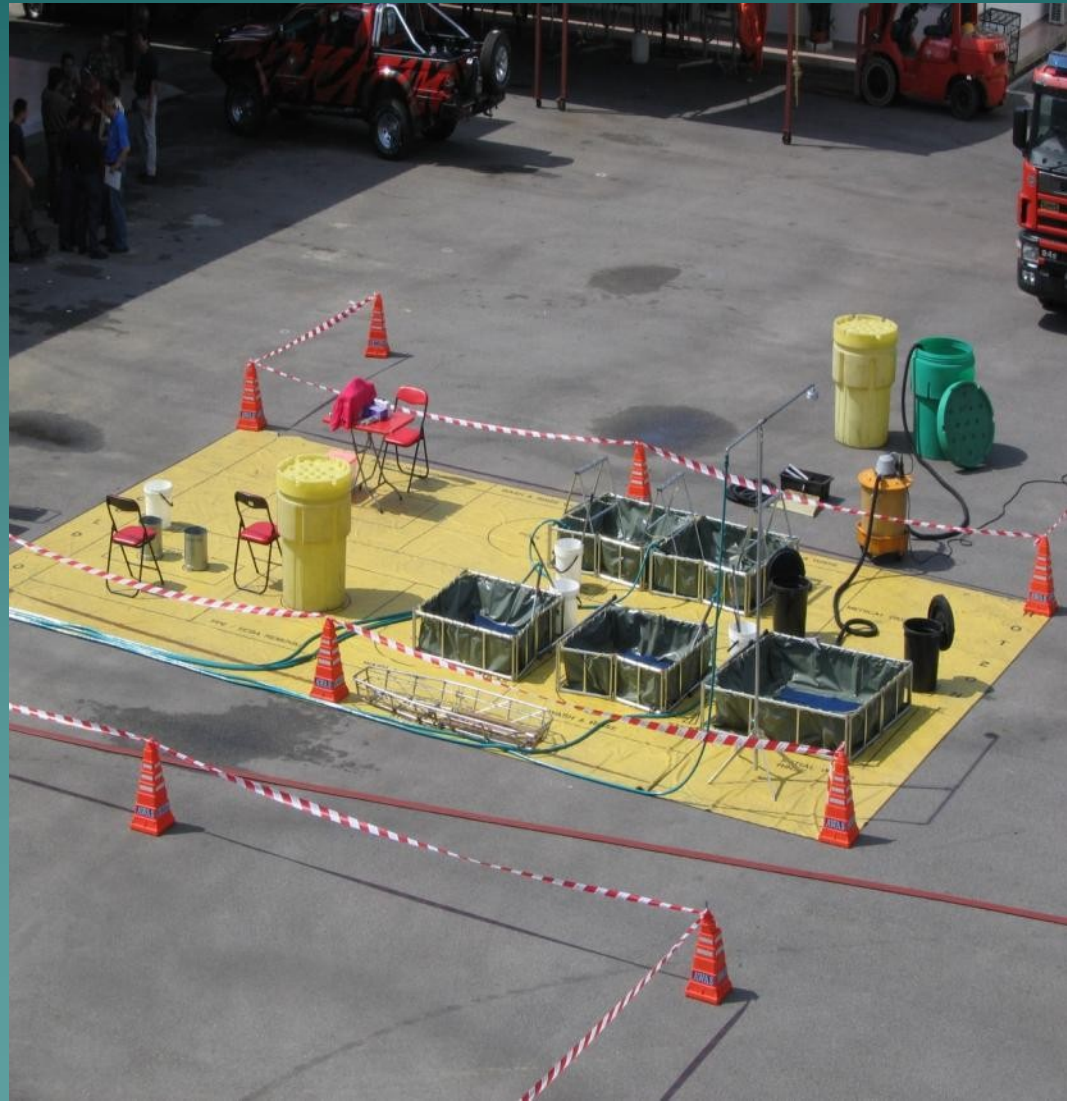
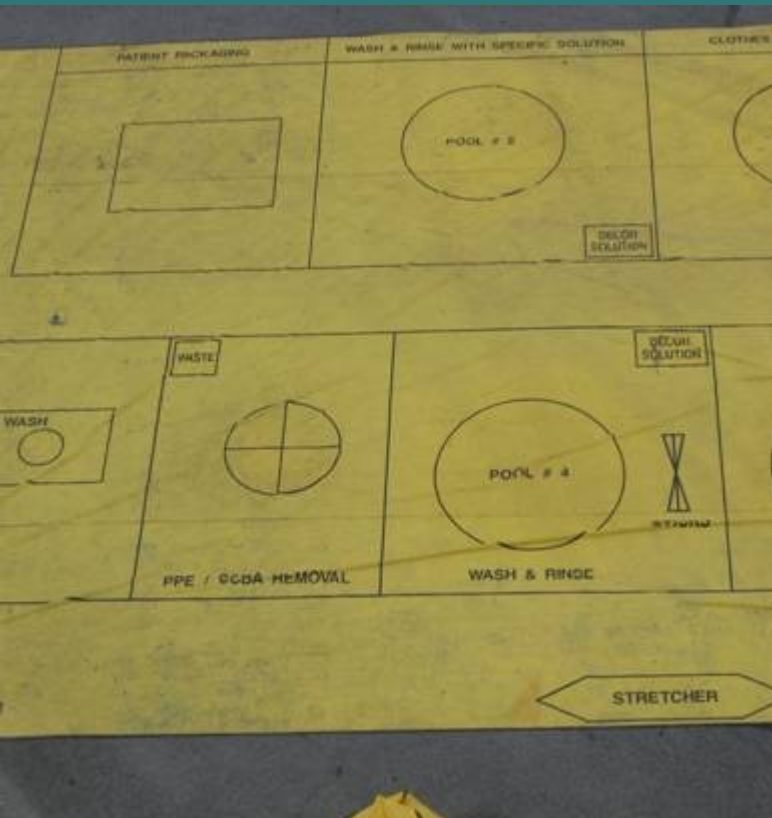
  

	 1	
---	--	--

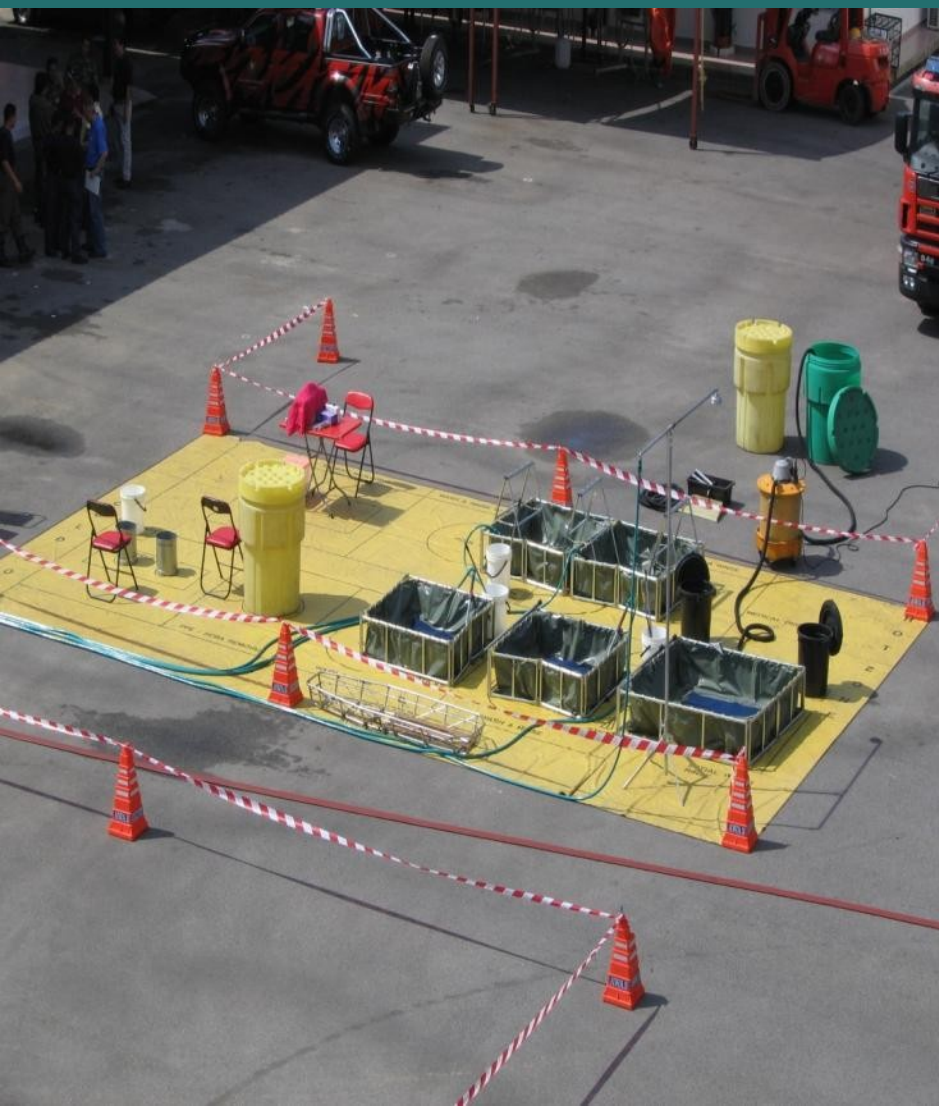
# Preventivní dekontaminace pacientů v izolačním vaku



# Dekontaminační místo pro záchranáře



# Dekontaminační místo pro záchrannáře



# Dekontaminační místo pro záchranáře





# Dekontaminační (i ochlazovací) sprcha



# Polní dekontaminační místo HZS



# Dekontaminace po odběru vzorků (návratu z kontaminovaného prostředí)



# Dekontaminační vana a se sprchou



# Místo speciální a hygienické očisty pomocí pneumatických stanů



# Armádní souprava dekontaminace osob „SDO“



# Armádní dekontaminační místo



# Armádní dekontaminační místo





# Sprchy „SDO“



# Kontejnerové dekontaminační soupravy osob



# Mobilní dekontaminační stanice



# Dekontaminační přívěs pro osoby



# Rozvinutí dekontaminačního přívěsu

1<sup>st</sup> fáze



3<sup>rd</sup> fáze



2<sup>nd</sup> fáze



4<sup>th</sup> fáze



# Mobilní kontejner



# Mobilní kontejner-ventilovaný koridor



# Mobilní kontejner-filtroventilační zařízení





# Dekontaminace techniky a materiálů



# Hasičská technika dvojího použití i pro dekontaminaci



**Přenosný roztřikovač**



**Přenosné sprchy**

# Dekontaminace na místě při ničení chemická dělostřeleckých raket



# Urgentní dekontaminace sarinu



# Dekontaminace přívěsu kontaminovaného yperitem



# Dekontaminační Souprava OS-3



# Souprava OS-3



# Urgentní dekontaminace





# Urgentní dekontaminace



# Přenosné dekontaminační rozstřikovače



# Přenosný dekontaminační rozstřikovač



- Pracovní tlak: 6 bar
- Objem nádoby: 15 litrů
- Plnicí objem: 10 litres
- Maximum temperat.: 60 C
- Hmotnost: cca 9.5 Kg

Kapacita: dekontaminace  
asi 50 m<sup>2</sup> jednou náplní

# Hasicí a dekontaminační vysokotlaková souprava



# Aplikace dekontaminační pěny



# Dekontaminační pěna



# Přenosná postřiková dekontaminační souprava



# Přenosná postřiková dekontaminační souprava





# Kombinovaná dekontaminační proudnice



# Dekontaminace emulzí a vysokotlaký oplach



# Aerosolová dekontaminační generátor



# Dekontaminační přívěs



# Dekontaminační přívěs

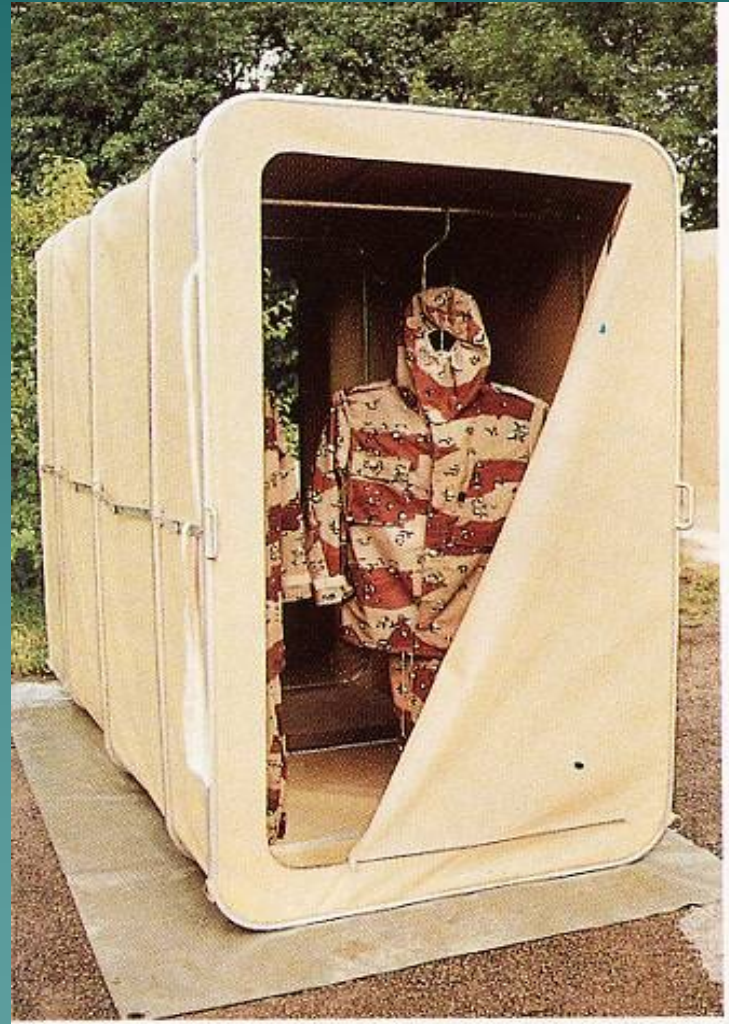


# Kontejnerová souprava dekontaminace osob



# Dekontaminační komory pro materiál

- ◆ Stan/kontejner pro dekontaminaci materiálu pomocí páry, horkým vzduchem a dekontaminační směsí



# Dekontaminační kontejnery pro citlivý materiál





# Dekontaminační prádelna

## Mobile laundry TFL 25

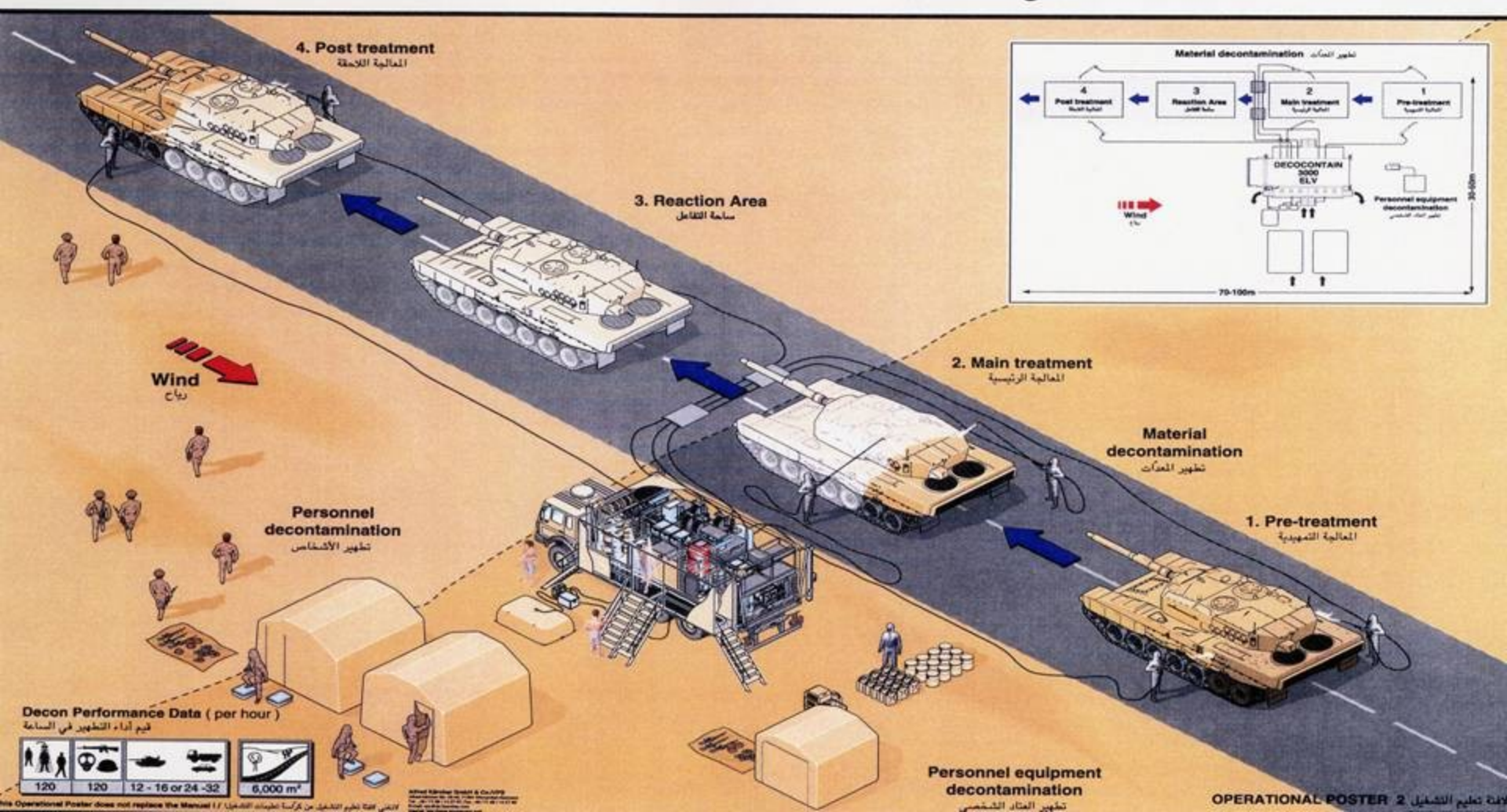


The mobile laundry is able to effectively clean and dry dirty laundry anywhere. The washing and drying capacity of the laundry is approx. 25 kg dry laundry per hour. Only one trained person is needed for operation.



# Vojskové dekontaminační místo

## Decontamination Site موقع التطهير



# Dekontaminační automobil s manipulčním ramenem



# Dekontaminační průjezdná linka

1. stupeň Oplach vysokým tlakem



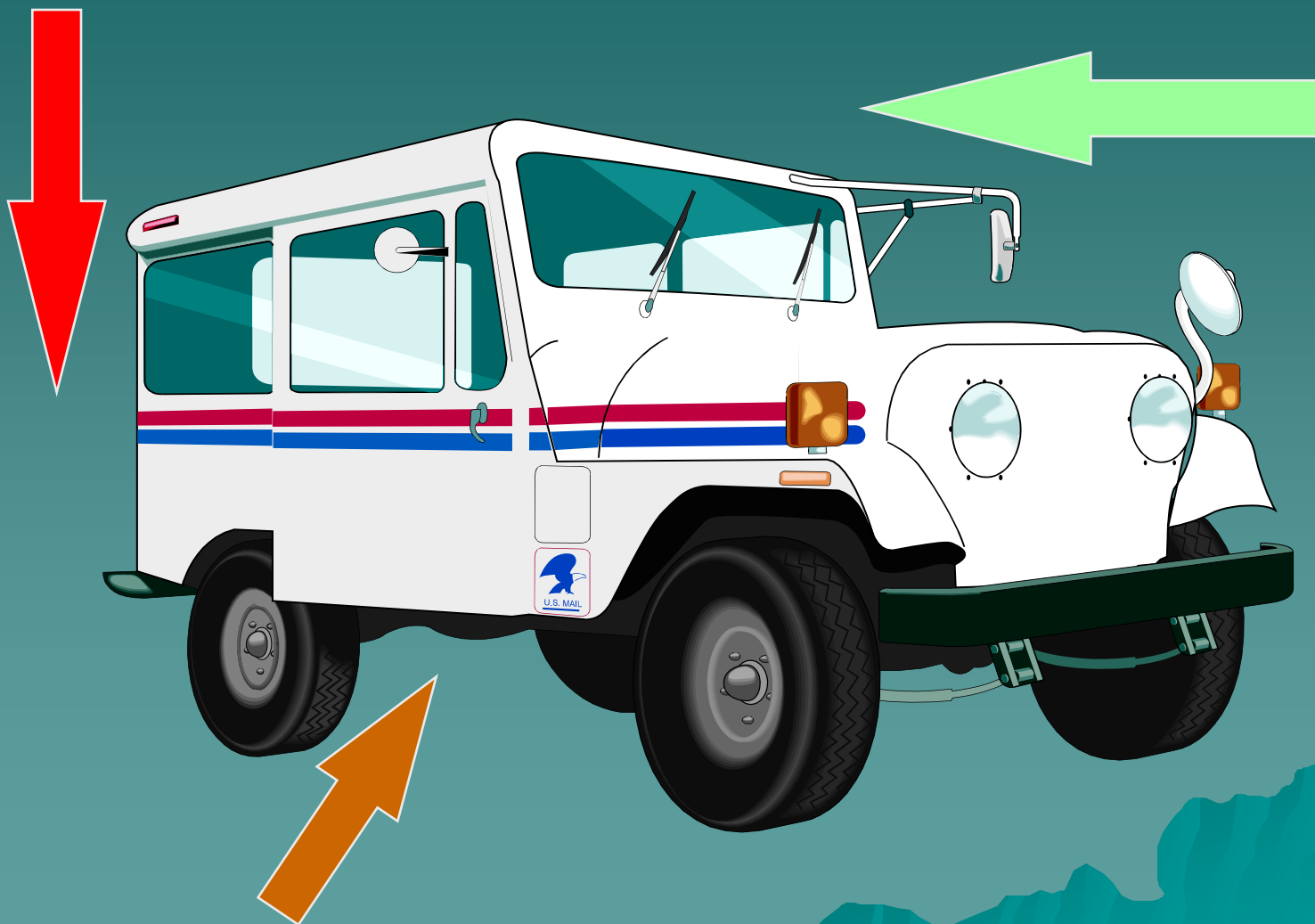
2. Stupeň nástřik dekontaminační směsí



3. Stupeň oplach vodou



# Dekontaminace vozidla



# Ruční dekontaminace vysokým tlakem vodou



# Manuální dekontaminace kartáčovým způsobem



# Dekontaminační automobil s ramenem





# Dekontaminace velké techniky



# Průjezdná dekontaminační linka (Česká armáda)



# Průjezdni rám dekontaminační linky



# Průjezdná dekontaminační linka HZS



# Průjezdná dekontaminační linka (Německo)



# Průjezdná dekontaminační linka (Španělsko)



# Automobil chemický rozstříkovací „ACHR-90“

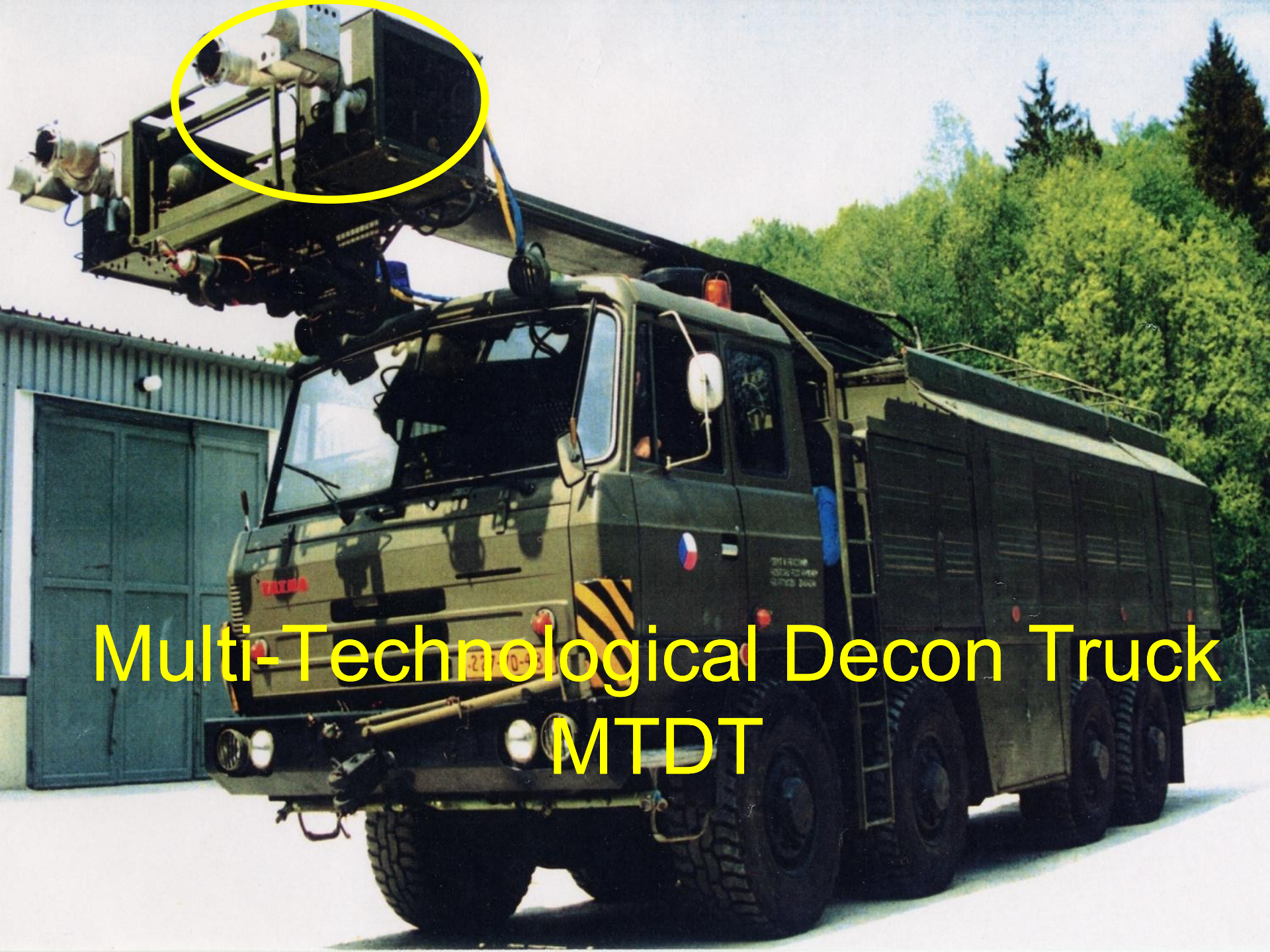


Courtesy P. Castulik

# Dekontaminační automobil „ST T815“







Multi-Technological Decon Truck  
MTDT

# MTDT- Cutting Age Decon Technology in 1985

- ◆ Medium pressure water
- ◆ High pressure water
- ◆ Hot water
- ◆ Steam (dry or saturated)
- ◆ Jet engine gases
- ◆ Aerosol
- ◆ Foam
- ◆ Emulsion
- ◆ Water based decon mixtures
- ◆ Non-water based decon mixture
- ◆ Two different decon mixtures stored simultaneously
- ◆ Vacuum decontamination
- ◆ Bio-decon mixture cultivation and application
- ◆ Hand-held spray lances
- ◆ Hand-held foam lances
- ◆ Hand-held steam lances
- ◆ Hand-held lances +brush
- ◆ Drive-through decon line
- ◆ Remote control platform with spray lances and jet engines (reach 10m high)
- ◆ Road decon and cleaning nozzle bar
- ◆ Vacuum Decon Cleaners
- ◆ Decon showers
- ◆ HazMat collection and neutralization/disposal
- ◆ Fire-fighting (under high voltage electricity)
- ◆ Fire-fighting in forests
- ◆ De-icing of aircrafts

# Teplovzdušné zařízení „TZ-72“

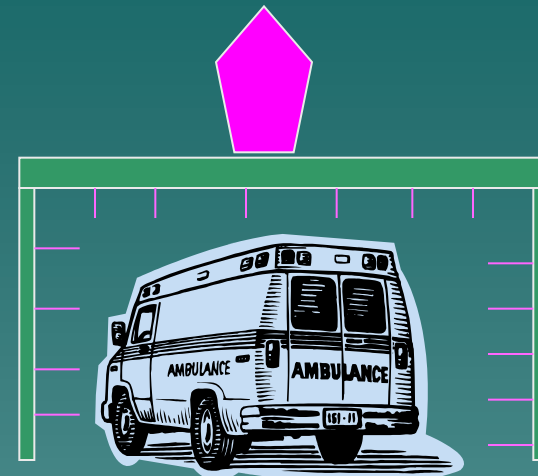


# Technologie dekontaminace horkými plyny

1965 & 1974



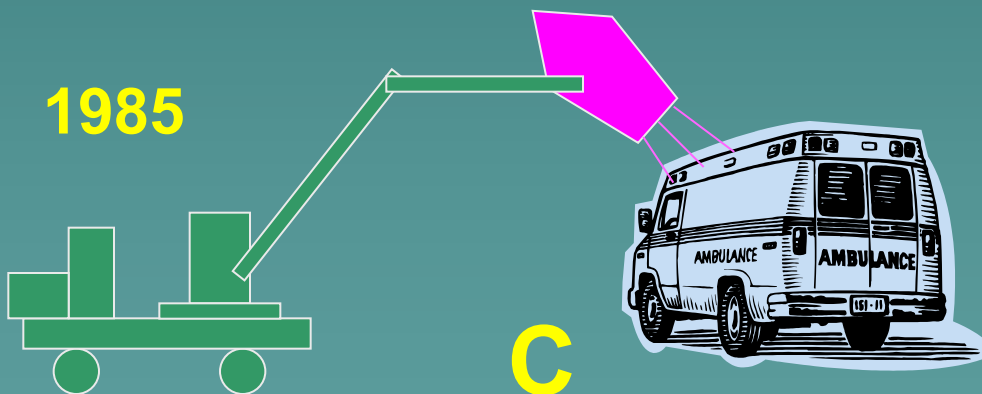
A



2000

B

1985



C

# Protipožární tank



# Protipožární tank



# Protipožární tank s dálkovým řízením



# Dekontaminace terénu





# Suchá dekontaminace vozovek (před II. SV)



# Zkrápění a dekontaminace terénu



# Dekontaminace terénu přední a zadní lištou



# Dekontaminace oplachem



# Dekontaminace technologických zařízení pěnou



# Dekontaminace budov a terénu



# Záchran cisterny s červeným vínem

