

COLD CHAIN V HUMANITÁRNÍ LOGISTICE

3LG410 Logistické služby
Jana Abíková



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

HUMANITÁRNÍ LOGISTIKA

= doručování požadovaných zásob na správné místo a v čase, kdy jsou potřeba a to při „nejpříjemnějších nákladech“ (Van Wassenhove, 2006)

= logistika ve speciálním kontextu

HUMANITÁRNÍ VS. PODNIKOVÁ LOGISTIKA

- základní rozdíl = **cíl**
- čas X náklady

	Komerční supply chain	Humanitární supply chain
Co tvoří poptávku?	produkty	dodavatelé, lidé
Poptávka	relativně stabilní, zákazníci na fixních místech	tvořena nahodilými událostmi, potřeby odhadované až po tom, co vzniknou
Řízení zásob	využívány definované metody a kritéria	náročné s ohledem na rozdíly v dodacích lhůtách, požadavcích, lokaci poptávky
Lead Time	dán logistickým řetězcem	nulová doba mezi výskytem poptávky a potřebou dodání, LT dán tokem materiálu v řetězci
Informační systémy	moderní technologie	informace i systémy často nespolehlivé, neúplné, neexistující

zdroj: Beamon, 2004

ZAJÍMAVOSTI

35% vakcín v rozvojových zemích bylo vystaveno náhodnému namrznutí

650 millionů \$ je potřeba do 2020 na pořízení nového vybavení pro cold chain v nejchudších zemích světa

vakcíny za více než 1.5 millionů \$ byly poškozeny v důsledku narušení cold chainu

CTC má potenciál snížit logistické náklady na jednu lahvičku zhruba o polovinu (Hovland, 2014)

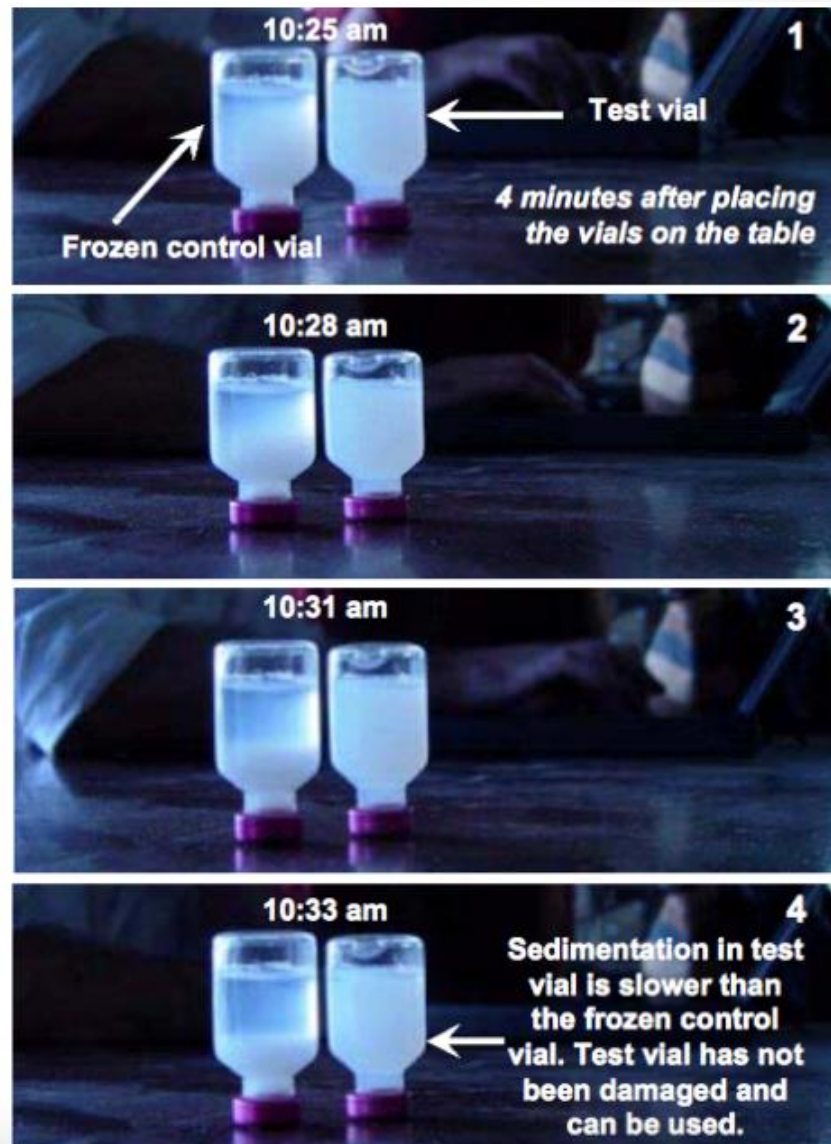
COLD CHAIN

= síť chladících zařízení, která jsou organizována a udržována tak, aby vakcíny zůstaly pod správnou teplotou během celé doby přepravy, skladování a distribuce (WHO, 2004)

- systém ochrany tepelně nestabilních biologických přípravků
- nesmí být porušen

VAKCÍNY

- ideální teplotní rozmezí od +2 °C do +8 °C a to po většinu doby životnosti vakcín (WHO, 2015)
- vakcíny mohou být tepelně citlivé nebo citlivé na chlad (Unicef, 2014)
- při narušení cold chainu hrozí ztráta účinnosti (Unicef, 2014)
- shake test – pro zjištění, zda došlo k narušení cold chainu či nikoliv (WHO, 2005)



zdroj:WHO, 2005

ZNAČENÍ A BALENÍ

- primární obal



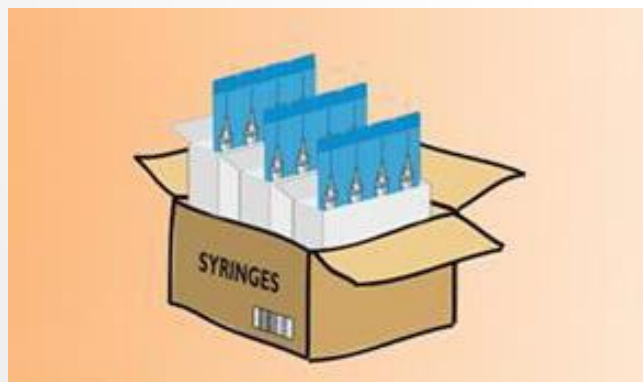
lahvička/ampule

- sekundární obal



info o typu vakcíny,
výrobci, číslo šarže,
datum
výroby/použitelnosti,
množství, podmínky pro
skladování

- terciální obal



jasně značen pro mezinárodní
převahu (adresa), doplňující štítky

zdroj: WHO, 2005

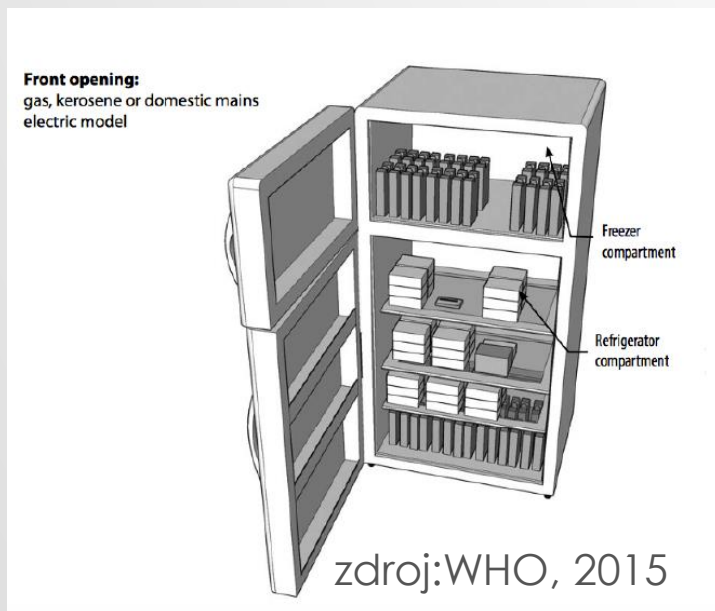
TYPY COLD CHAINU

- v praxi se vyskytují celkem 4 typy cold chainu:
 - rychlý
 - pomalý
 - aktivní
 - pasivní

TYPY COLD CHAINU

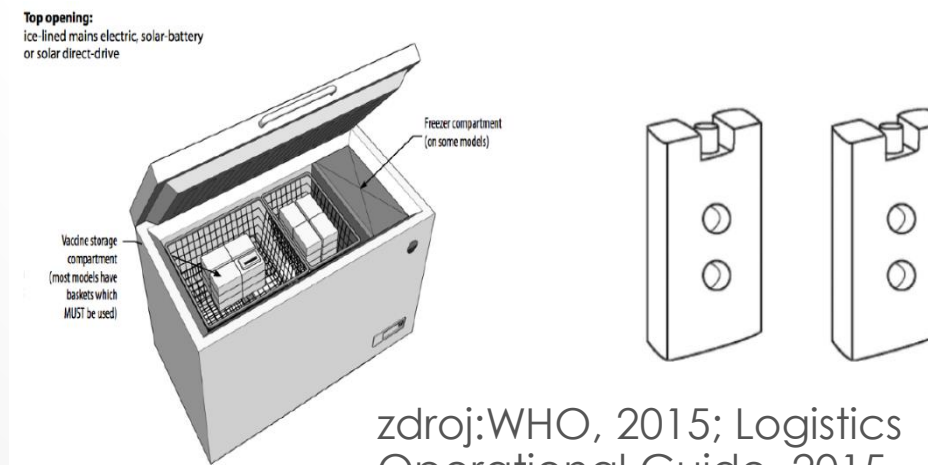
▪ aktivní

- chlad tvořen za pomoci mechanické nebo elektrické energie
- součástí jsou chladničky/mrazničky (Baker, Croucher, Rushton, 2010)



▪ pasivní

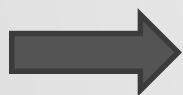
- chlad získáván pomocí ledu nebo suchého ledu
- zapojeny jsou chladící boxy, nosiče vakcín, izotermická balení, ice packy (Baker, Croucher, Rushton, 2010)



TYPY COLD CHAINU

▪ rychlý

- minimalizuje komplikace spojené se skladováním, distribucí či manipulací
- distribuční náklady X objem vakcín v oběhu



- nestabilní prostředí,
- nižší kapacity,
- krátké vzdálenosti mezi články v řetězci,
- vakcíny o vysoké hodnotě (WHO, 2004)

▪ pomalý

- distribuční náklady X objem vakcín v oběhu



- stabilní poptávka,
- vakcíny o nižší hodnotě,
- plně vybavená lékařská zařízení (WHO, 2004)

PASIVNÍ TEPELNÉ SYSTÉMY

- chladící boxy
 - požadovanou teplotu jsou schopny udržet po dobu 3 až 6 dnů při okolní teplotě +32°C bez otevření
- nosiče vakcín
 - požadovanou teplotu jsou schopny udržet po dobu 24 až 36 hodin při okolní teplotě +32°C bez otevření
- izotermická balení
 - využívány výrobci, pro posílení skladovací kapacity
 - cca 48 hodin bez otevření
- ice packy
 - využívány do nosičů vakcín a chladících boxů (Logistics Operational Guide, 2015)

FLEXIBILNÍ COLD CHAIN

- kontrolovaný teplotní řetězec (CTC)
- potenciální benefity: úspora nákladů, prevence poškození, lehčí přístup do odlehlých míst
- pro plošné kampaně
- hlavní cíl = snížení logistické zátěže a nákladů (Hovland, 2014)

výrobce



vakcinace

zdroj: vlastní úprava na základě Hovland (2014)

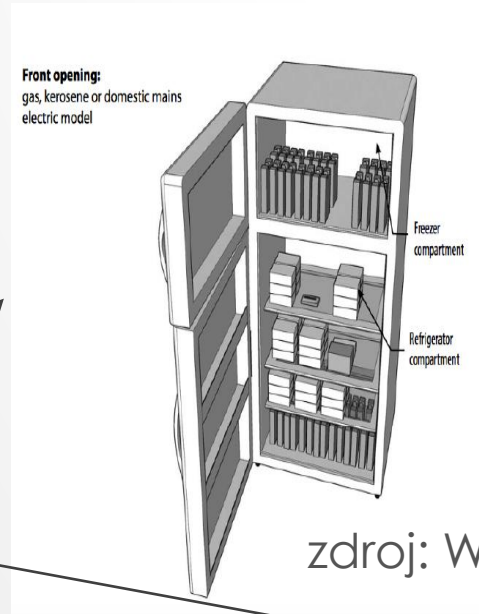
COLD CHAIN NA RŮZNÝCH ÚROVNÍCH

- **aktivní pomoc** – pasivní cold chain

- **úroveň zdravotnických zařízení** – aktivní cold chain

- **regionální úroveň** – aktivní cold chain /cold rooms

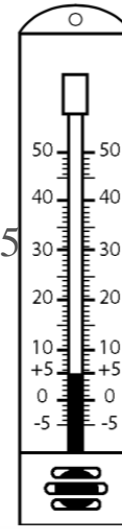
- **centrální úroveň** – cold rooms



MONITORING TEPLOT

- teploměry

zdroj: WHO, 2015



okamžité čtení teploty, často jako záložní (WHO, 2015)

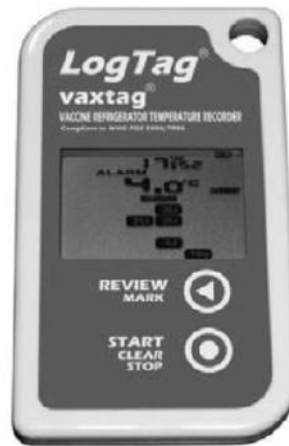
- 3M MonitorMark



zdroj: 3M, 2017

indikátor zmodrá při překročení prahové teploty, levné řešení, do sekundárního obalu (3M, 2006)

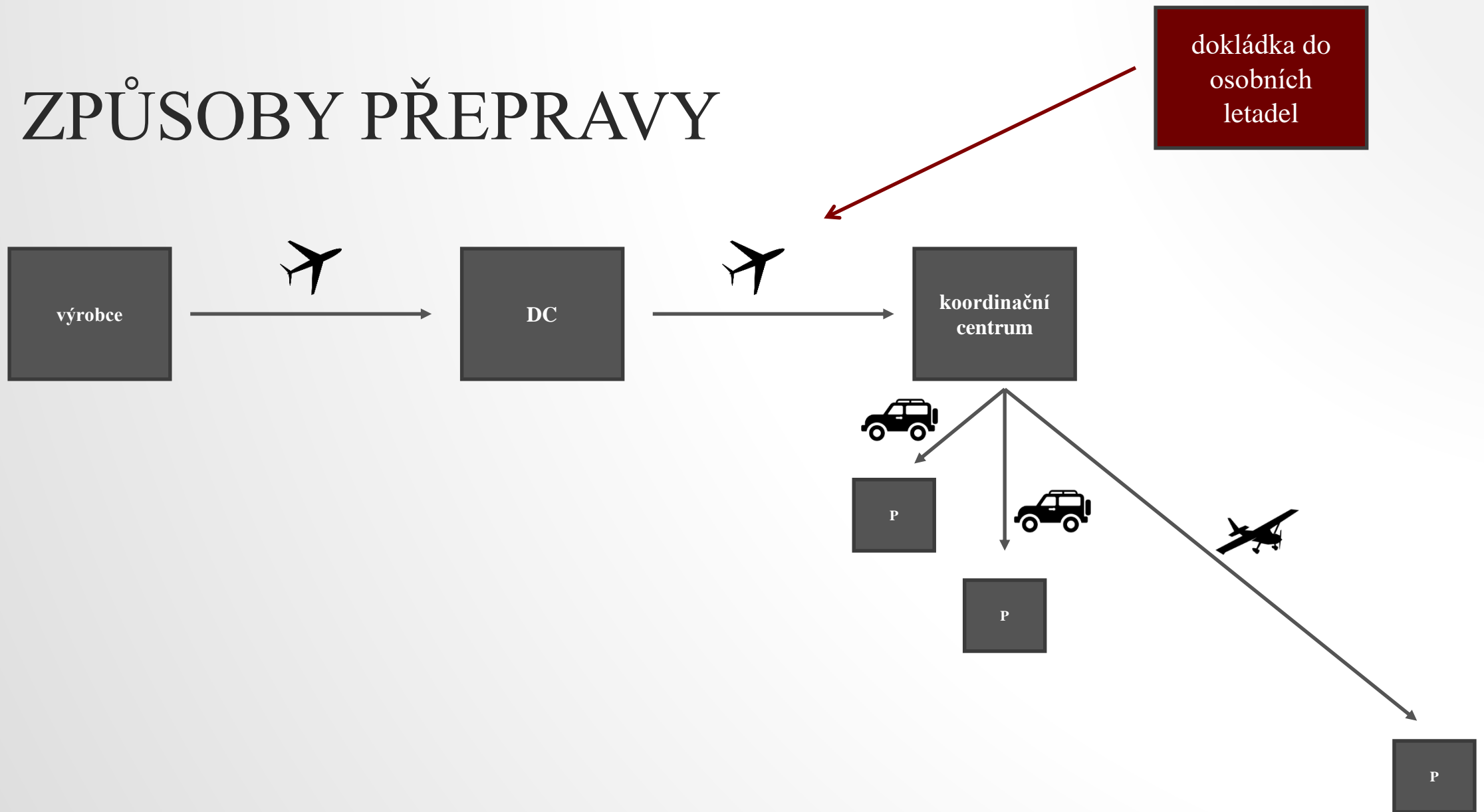
- termografy



zdroj: WHO, 2015

záznam teploty v intervalech méně než 10 min, uchovává v paměti 30 dnů měření, zaznamenává informace o výpadcích a alarmech, výměna baterie 1x za 2-3 roky (WHO, 2015)

ZPŮSOBY PŘEPRAVY



zdroj: vlastní

ZÁSADY BĚHEM PŘEPRAVY

- seznam dokumentů a informací:
 - AWB a číslo letu
 - dodavatelská faktura
 - balicí list
 - osvědčení o uvolnění zboží pro každou šarži přepravované vakcíny
 - osvědčení, instrukce
 - číslo objednávky
 - informace o příjemci
 - počet přepravovaných kusů, hrubá hmotnost (v kg) a objem (kubické metry)
 - typ vakcíny a její hodnota (v \$)
 - počet lahviček a počet dávek v jedné lahvičce
 - informace o odjezdu, cestě a příjezdu (WHO, 2005)

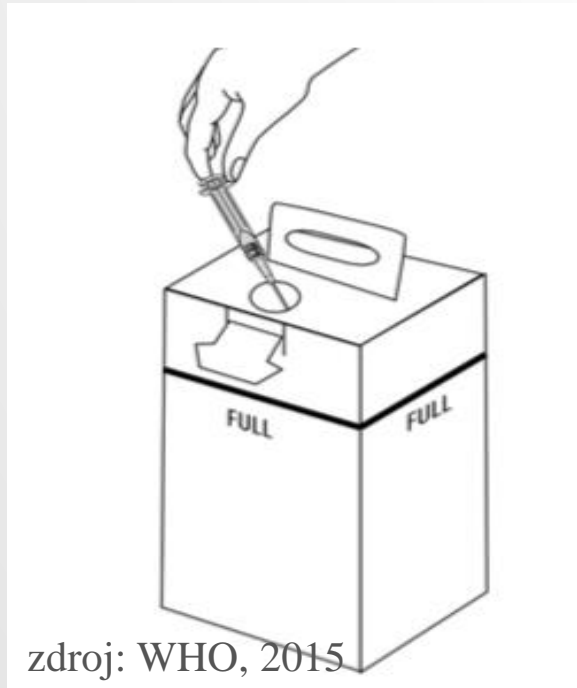
ZÁSADY BĚHEM PŘEPRAVY

- vyzvednutí ihned po příjezdu zásilky
- pokud možno po přímé trase
- překládky na letištích vybavených příslušnými skladovacími prostory
- max doba přepravy 48 hodin
- příjezd mimo víkendy a svátky
- vakcíny se nesmí přepravovat spolu s radioaktivními látkami, rybami a masem (WHO, 2005)
- **nejkritičtější fáze přepravy je příchod zásilky do země, celní odbavení a doprava na místo určení nebo do centrálního skladu**

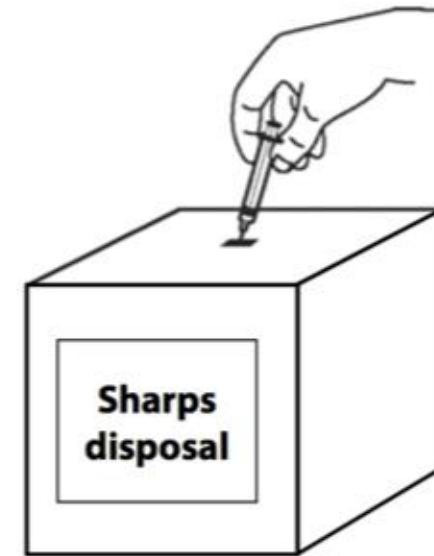
LIKVIDACE MATERIÁLU PO IMUNIZACI

- první krok
- materiál nesmí být vhozen do klasického odpadkového koše
- pokyny Světové zdravotnické organizace (WHO, 2015)

bezpečnostní box



provizorní bezpečnostní schránka

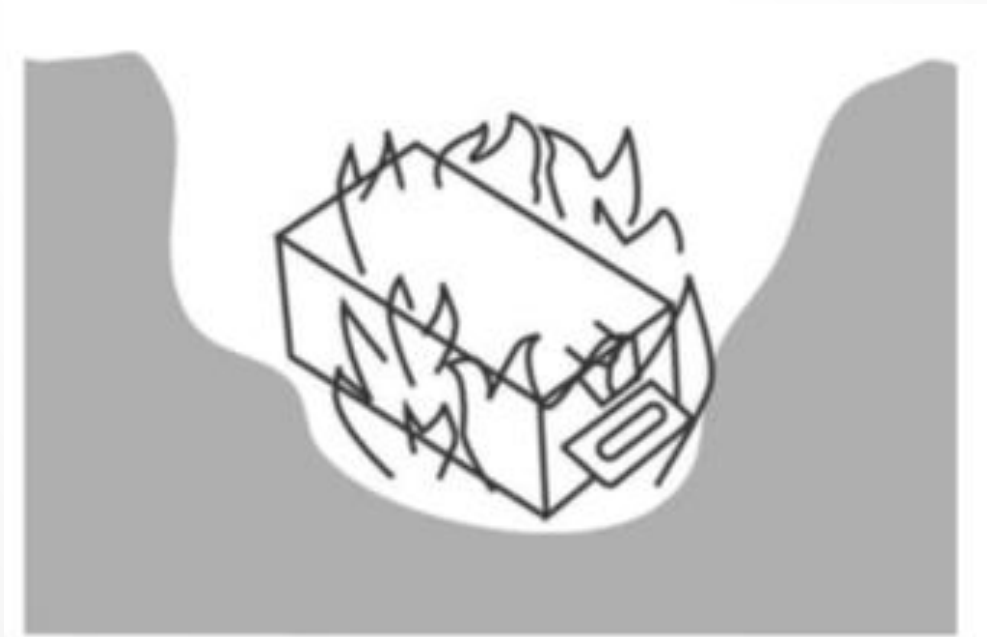


zdroj: WHO, 2015

LIKVIDACE MATERIÁLU PO IMUNIZACI

1. pálení v otevřené jámě

- jedná se o krajní řešení
- využíváno pouze v případě, že se v okolí nenachází např. nemocnice
- během spalování dochází k uvolňování toxinů
- otevřená jáma musí být vybudována na odlehlém místě
- po dohoření je nezbytné místo přikrýt (WHO, 2015)

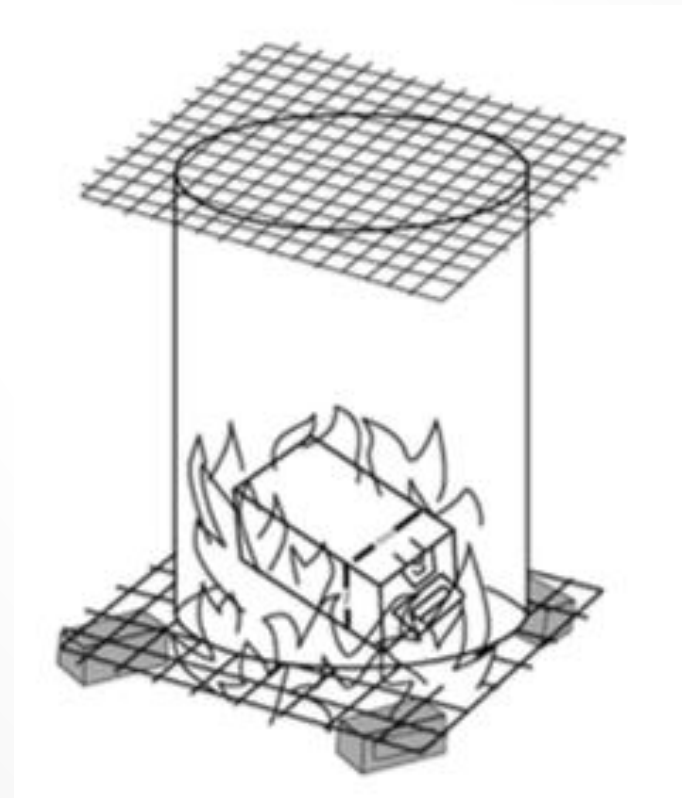


zdroj: WHO, 2015

LIKVIDACE MATERIÁLU PO IMUNIZACI

2. spalování v kovovém bubnu:

- využíváno jen v mimořádných případech
- během spalování dochází k uvolňování toxinů
- buben by měl mít minimální objem 210 litrů
- po použití je nutné buben zakopat
- pro zakopání by mělo být vybráno odlehlé místo (WHO, 2015)

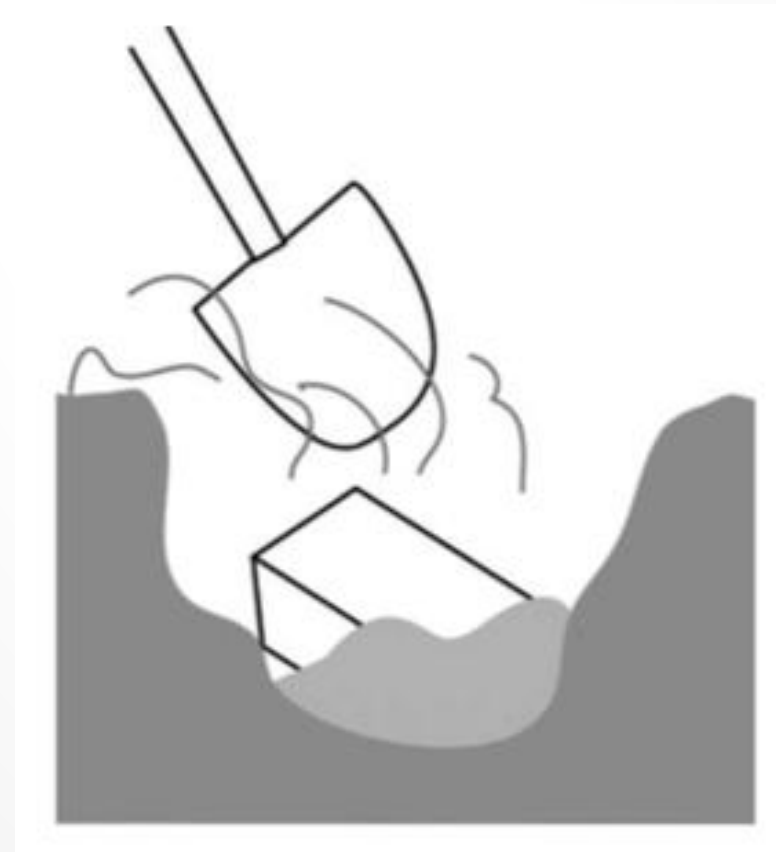


zdroj: WHO, 2015

LIKVIDACE MATERIÁLU PO IMUNIZACI

3. likvidační jáma:

- slouží pro uložení boxů
- je nutné oplotit prostor, kde se likvidační jáma nachází
- po naplnění je nezbytné zabetonovat povrch jámy
- jáma musí být min 2 metry hluboká (WHO, 2015)

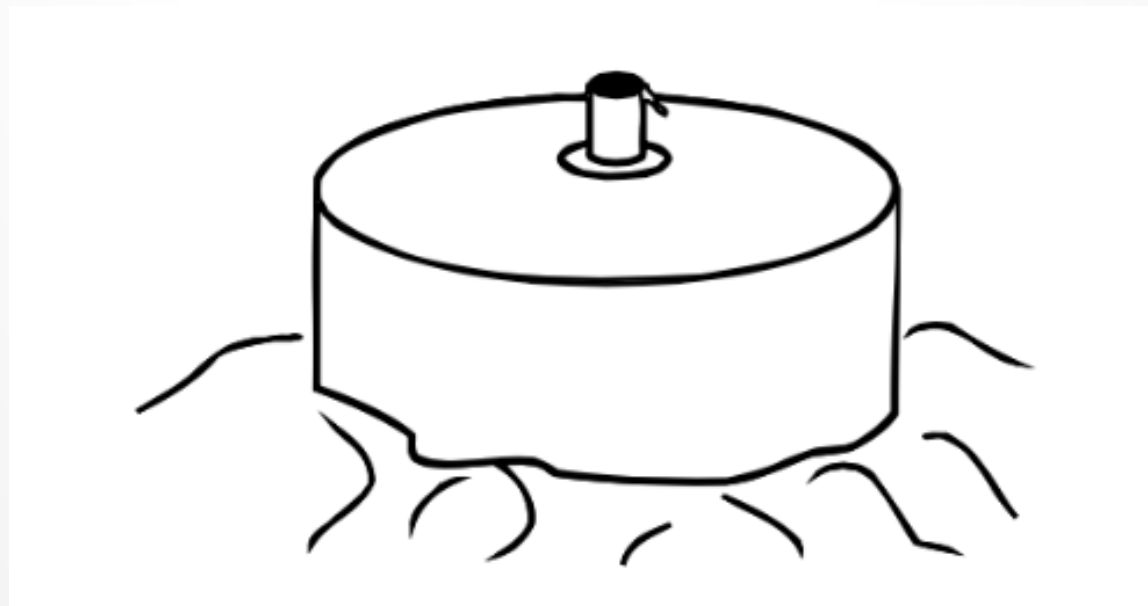


zdroj: WHO, 2015

LIKVIDACE MATERIÁLU PO IMUNIZACI

4. enkapsulace:

- též bezpečnostní jáma
- je opatřena víkem
- po zaplnění jámy dochází k jejímu zacementování
- opět kladen důraz na umístění jámy
- o stupeň „solistikovanější“ způsob likvidace (WHO, 2015)

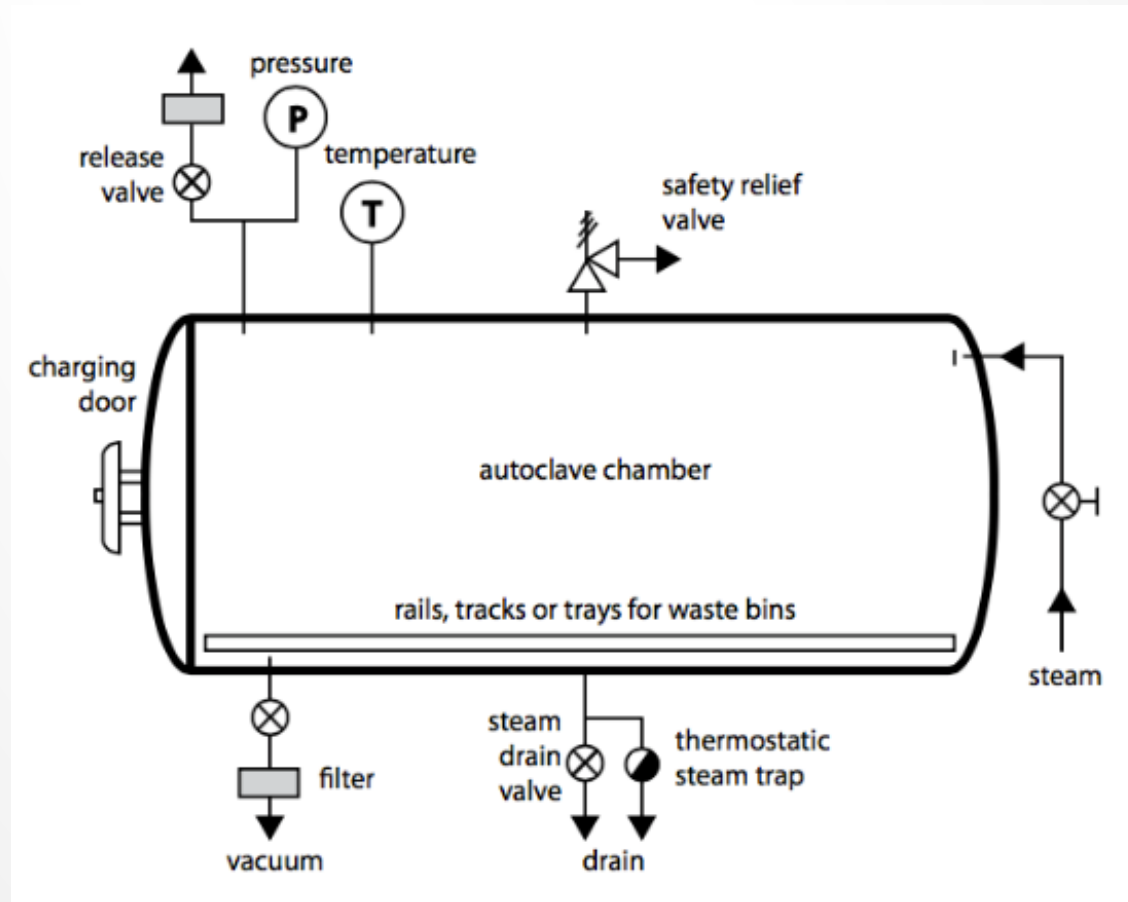


zdroj: WHO, 2015

LIKVIDACE MATERIÁLU PO IMUNIZACI

5. autoclaving:

- pro likvidaci je využívána kombinace teploty a tlaku
- jedná se o parní ošetření
- nelikviduje samotný předmět, pouze očišťuje imunizační materiál (injekce, ampule apod.) od biologického materiálu
- nutno použít ještě drtič na likvidaci samotných předmětů (WHO, 2015)

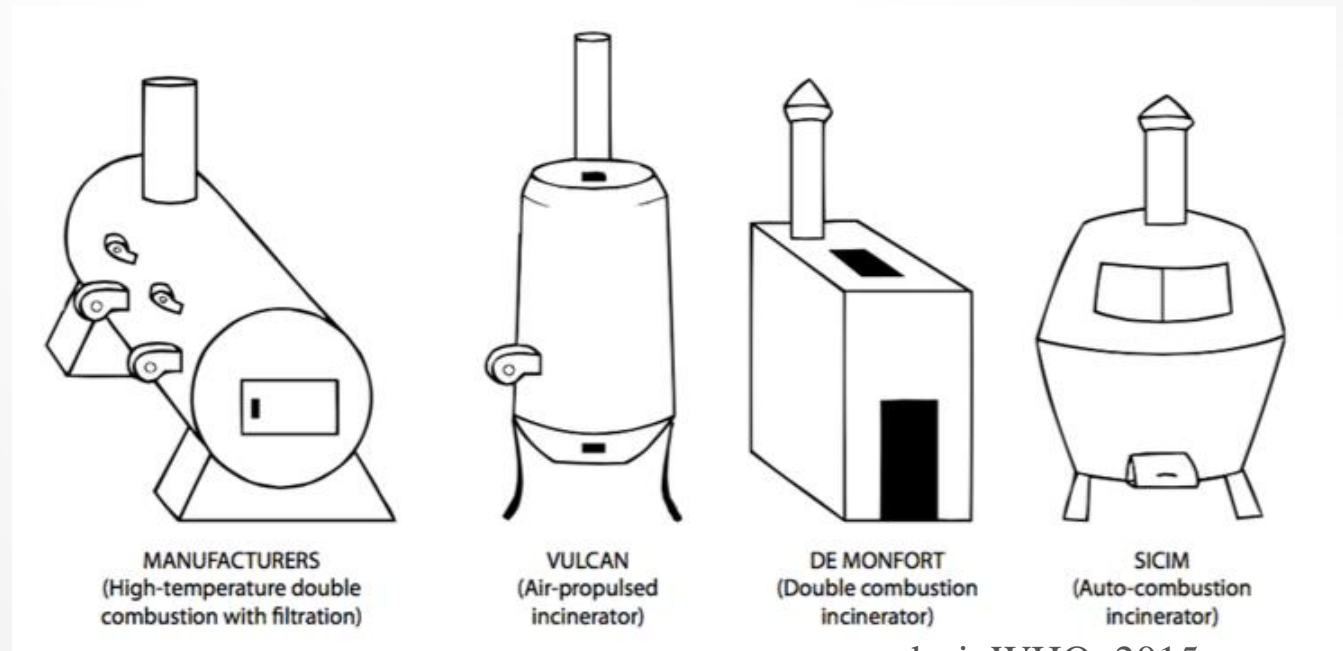


zdroj: WHO, 2015

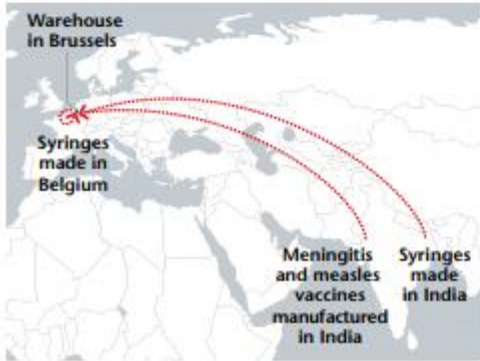
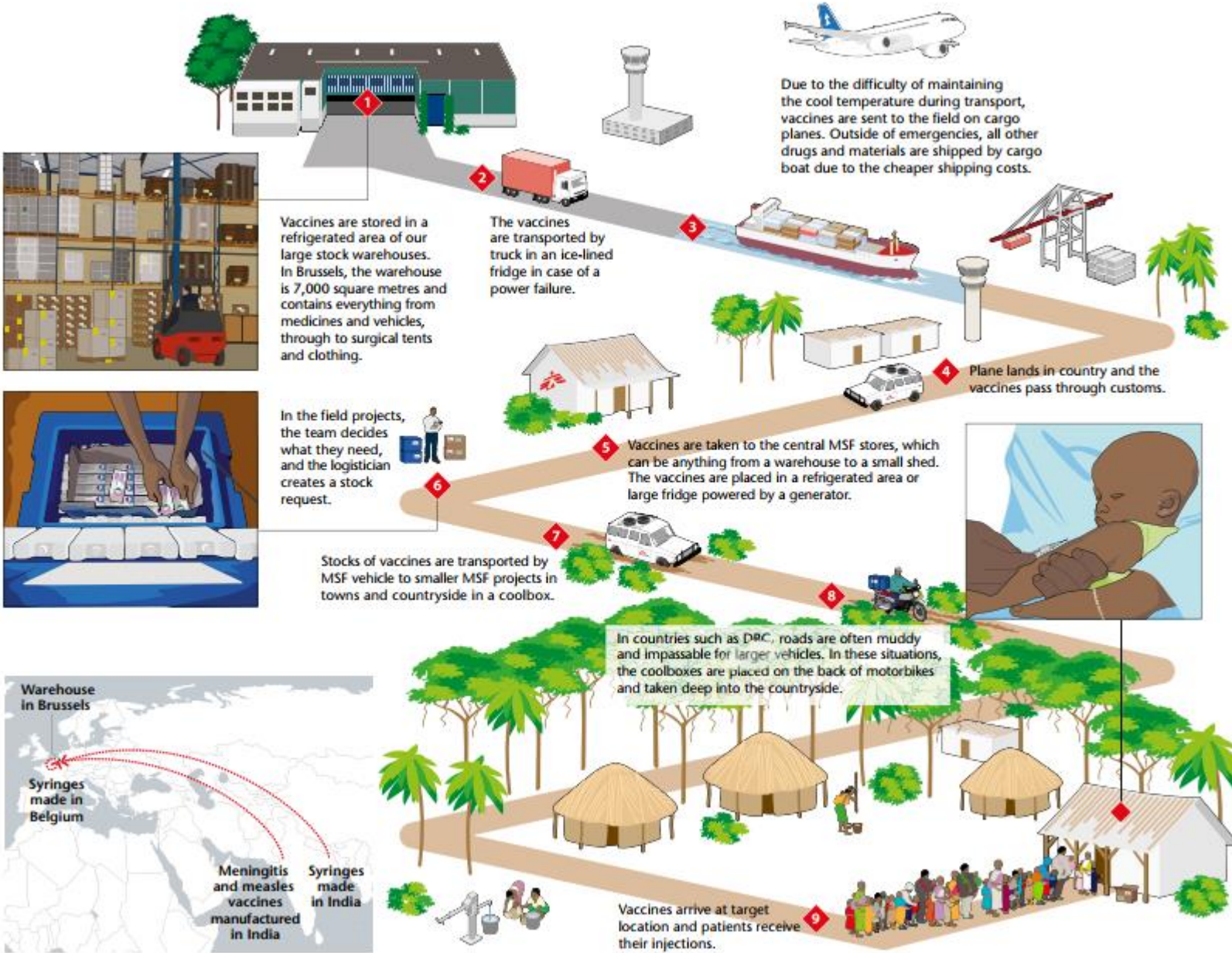
LIKVIDACE MATERIÁLU PO IMUNIZACI

6. spalování:

- dochází k němu při více než 800°C
- tzv. vysokoteplotní spalování
- minimalizace objemu odpadu, jelikož likviduje samotný předmět (na rozdíl od autoclavingu)
- nutnost speciálních pecí (např. v nemocnicích, továrnách nebo spalovnách)
- nejvhodnější způsob likvidace
- nevýhoda – nedostupnost pecí v oblastech, kde se nachází otevřené humanitární projekty (WHO, 2015)



zdroj: WHO, 2015



NĚJAKÉ OTÁZKY?

REFERENCE

- Unicef (2014), Procurement Guidelines: Walk-in cold rooms and freezer rooms. Unicef Supply Division (http://www.unicef.org/supply/files/WICWIF_Oct_28_2014.pdf)
- Unicef (2014), Procurement Guidelines: Temperature monitoring devices. Unicef Supply Division (http://www.unicef.org/supply/files/Temperature_Monitoring_Devices_Oct_28_2014.pdf)
- Unicef (2014), Procurement Guidelines: General guidelines for cold chain. Unicef Supply Division (http://www.unicef.org/supply/files/General_Procurement_Guideline_Oct_28_2014.pdf)
- Van Wassenhove, L. N. (2006), Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear. Springer Link.
- WHO (2005), Guidelines on the international packaging and shipping of vaccines. World Health Organization (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69368/1/WHO_IVB_05.23_eng.pdf)
- WHO (2015), Immunization in Practice, A practical guide for health staff. World Health Organization (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/193412/1/9789241549097_eng.pdf)

REFERENCE

- WHO (2004), Mid Level Management Course for EPI managers. World Health Organization. (https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiv3Mfp17zQAWhkywKHQM5AbgQFggbMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.afro.who.int%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D6567&usg=AFQjCNEawes57WAHJ4xc6tyu5UChGJVauA&sig2=4hErP6f6N_e4Y0nkWwWevQ&bvm=bv.139250283,d.bGg)
- WHO (2016), Pre-qualified equipment for the Expanded Programme on Immunization (EPI). World Health Organization (http://apps.who.int/immunization_standards/vaccine_quality/pqs_catalogue/)
- WHO (2016), WHO Prequalified Vaccines. WHO Prequalified Vaccines (https://extranet.who.int/gavi/PQ_Web/)
- WHO, PATH (2013), Optimize: Ocean shipment of vaccines. Path (https://www.path.org/publications/files/TS_opt_ocean_ship.pdf)
- 3M (2017), 3M MonitorMark Time Temperature Indicators. 3M Science, Applied to Life. (http://www.3m.com/3M/en_US/company-us/all-3m-products/~/3MMonitorMark-Time-Temperature-Indicators?N=5002385+3293785721&rt=rud)

REFERENCE

- LogTag Recorders Limited (2016), LogTag Analyzer Software. LogTag Recorders (<http://logtagrecorders.com/software.php>)
- Manitoba (2013), Cold Chain Protocol, Vaccines and Biologics. Manitoba (<http://www.gov.mb.ca/health/publichealth/cdc/protocol/ccp.pdf>)
- Manitoba (2013), Manitoba Health Cold Chain Failure Response Form and Procedure. Manitoba (<http://www.gov.mb.ca/health/publichealth/cdc/docs/ccf.pdf>)
- Hovland D. (2014), Vaccinating children beyond the 'cold chain': Extending the heat stability of vaccines. Doctors Without Borders (http://cdn.doctorswithoutborders.org/sites/usa/files/attachments/msf_access_issuebrief_thermostability_en_0.pdf)
- Cik Solutions Gmbh (2016), LogTag Software Analyzer. LogTag Recorders (<https://www.logtag-recorders.com/en/software/>)
- 3M (2006), 3M MonitorMark Time Temperature Indicators. 3M Science, Applied to Life. (<http://multimedia.3m.com/mws/media/215506O/3mtmmonitormarktm-time-temperature-indicators-brochure.pdf>)

REFERENCE

- Hovland D. (2014), Vaccinating children beyond the 'cold chain': Extending the heat stability of vaccines. Doctors Without Borders
(http://cdn.doctorswithoutborders.org/sites/usa/files/attachments/msf_access_issuebrief_thermostability_en_0.pdf)
- Beamon B. (2004), Humanitarian relief chains, issues and challenges, Proceedings of the 34th International Conference on Computers & Industrial Engineering.
(<http://www.docstoc.com/docs/31881727/HUMANITARIAN-RELIEF-CHAINS>)
- Logistics Operation Guide (2015), Logistics Operation Guide (LOG). Logistics Capacity Assessments
([http://dlca.logcluster.org/display/LOG/Logistics+Operational+Guide+\(LOG\)+Home](http://dlca.logcluster.org/display/LOG/Logistics+Operational+Guide+(LOG)+Home))
- Zdeněk Müller – osobní rozhovor