

PODMÍNKY ŠÍŘENÍ NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

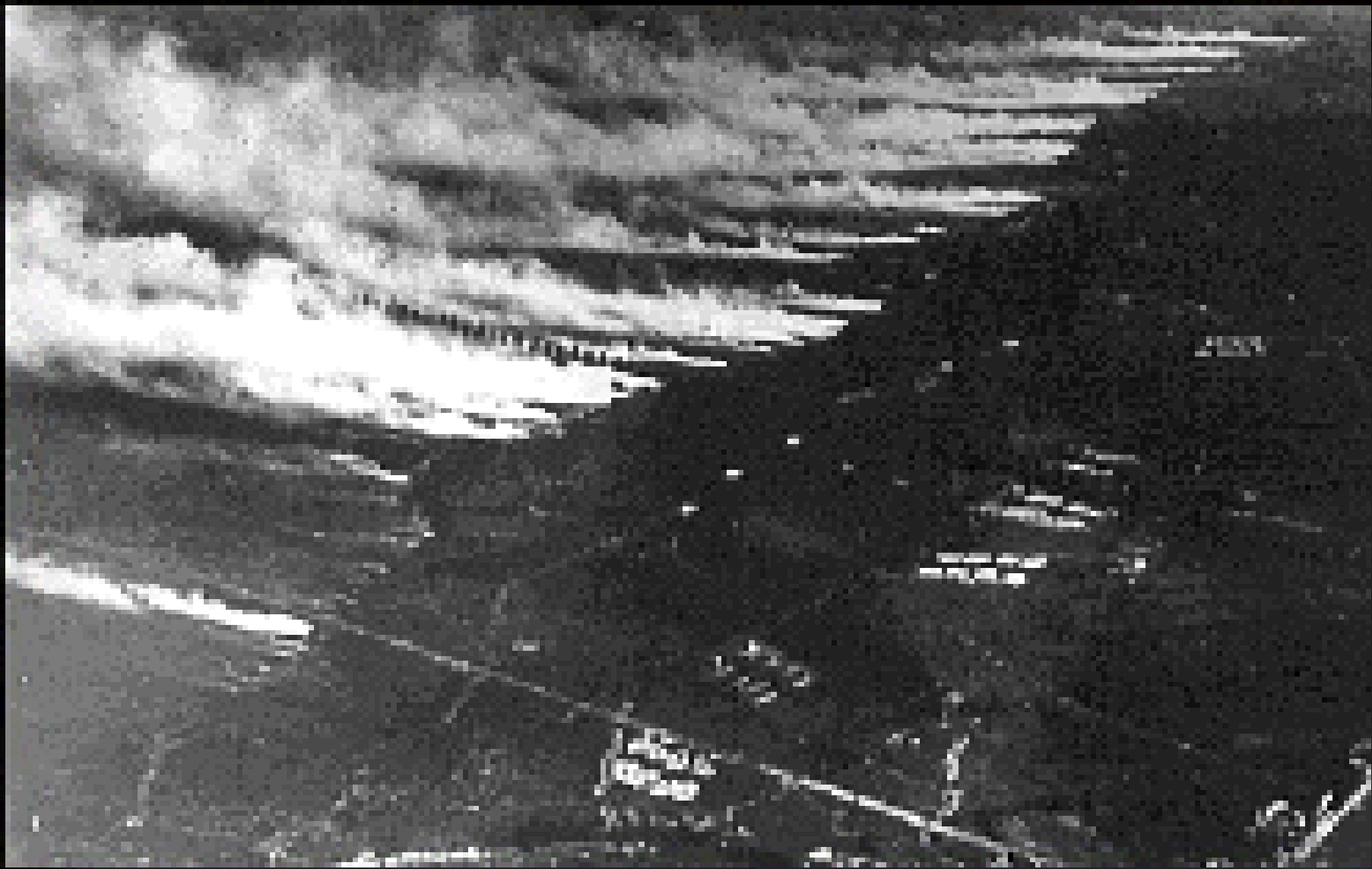
Pavel Častulík

***CB 050 Vojenská chemie, toxikologie ochrana před vysoce toxickými
látkami***

Přírodovědecká fakulta Masarykovi university Brno

Jaro 2011





French gas attack on German lines,
Belgium, 1916

Liniový chemický útok chlorem za I.SV



Použití chemických zbraní v Kurdistánu



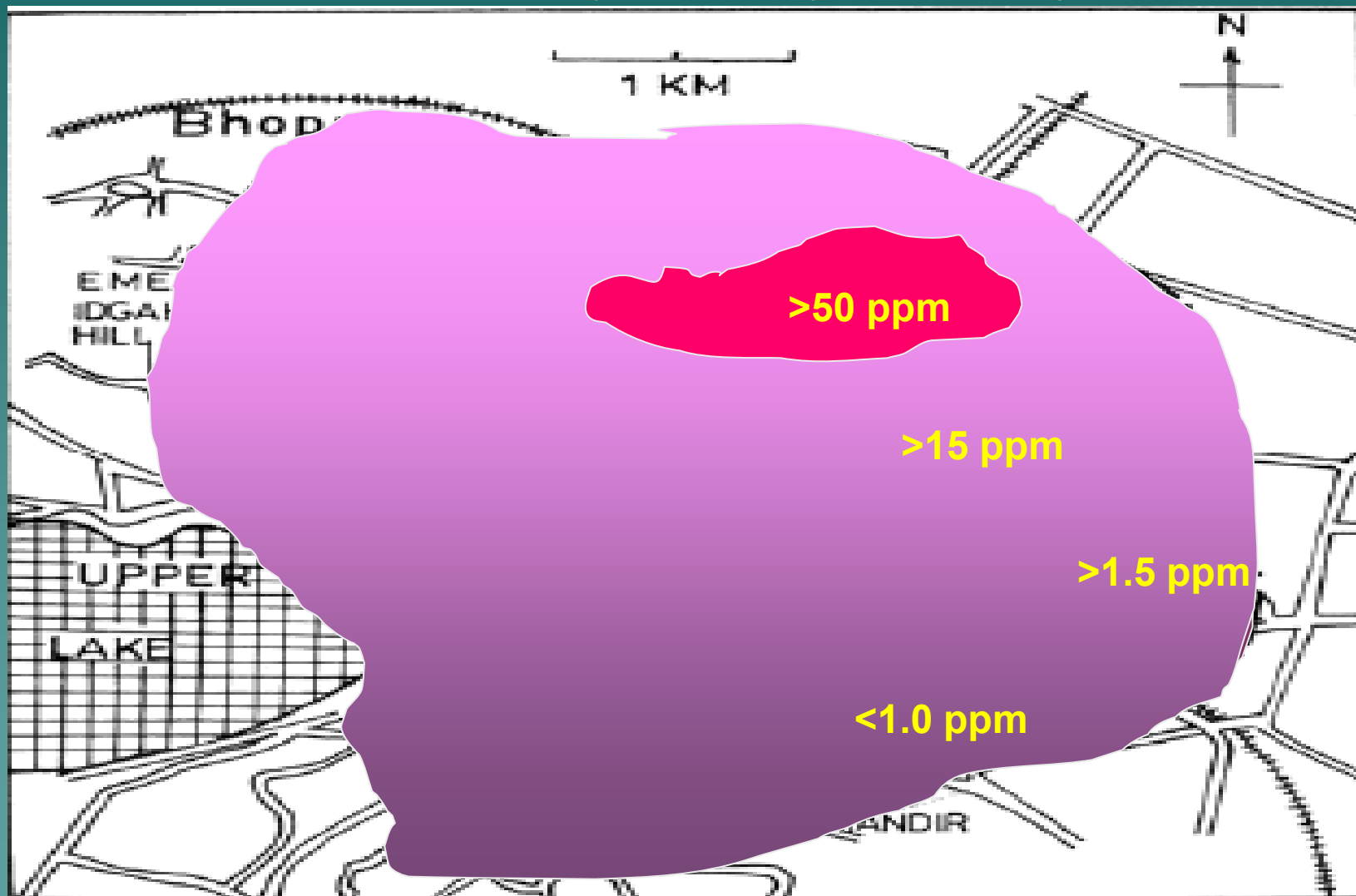
BHOPAL- UNION CARBIDE PRŮMYSLOVÁ NEHODA

- ◆ Přibližně ve 12:15 místního času 3. prosince 1984, explodoval skladovací tank s metyl isokyanátem vlivem vniknutí velkého množství vody.
- ◆ Voda reagovala exotermicky s metyl isokyanátem za vzniku oxidu uhličitého a metylaminu, což způsobilo přetlak jež otevřel pojistný ventil, kterým uniklo následně 40 tun metyl isokyanátu do atmosféry.

BHOPAL- UNION CARBIDE PRŮMYSLOVÁ NEHODA

- ◆ Oficiálně bylo oznámeno, že přibližně 3800 lidí zemřelo, 11000 bylo zneschopněno a 250000 muselo vyhledat lékařskou pomoc.
- ◆ Neoficiální odhady byly až 8000 lidí usmrceno, 30000 zneschopněno a 500000 ošetřeno.

BHOPAL- UNION CARBIDE isokoncentráty metyl isokyanátu



Ohrožení zdraví

- ◆ Ohrožení zdraví únikem chemických látek je určováno rozsahem vytvořené chemické koncentrace, chemickou toxicitou a délkou trvání expozice. Ohrožení je děleno do tří úrovní závažnosti, minimální, značné a vážné.
- ◆ **Minimální úroveň** je vzdušná koncentrace, nad kterou vznikají ne zneschopňující, ale přechodné a vratné efekty, pokud vůbec nějaké.
- ◆ **Značná úroveň** je vzdušná koncentrace nad kterou pokračující expozice po dobu 1 hodiny může způsobit nevrátné, stálé nebo vážné zdravotní účinky, které mohou způsobit pokles výkonnosti a zneschopnění u malého části osob.
- ◆ **Vážná úroveň** je vzdušná koncentrace nad kterou trvajících expozice 1 hodinu může způsobit život ohrožující nebo smrtelné účinky u malého počtu osob.

Atmosférická disperze

- ◆ Atmosférická disperze je kombinací pohybu oblaku kontaminantu ve směru větru a difúzí, tj. mícháním kontaminantu s okolním vzduchem zejména vlivem turbulence.
- ◆ Disperze je určována primárně dvěma elementy:
- ◆ Zdrojem a meteorologií
- ◆ Zdroj určuje jaké množství a druh materiálu a v jakém čase bylo uvolněno do atmosféry a jak velký region je zasažen. Ve své podstatě zdroj určuje naléhavost problému a velikost zasaženého regionu.
- ◆ Meteorologie má vliv na rozsah zasaženého regionu, ale mnohem důležitěji stanovuje polohu rizikových oblastí.

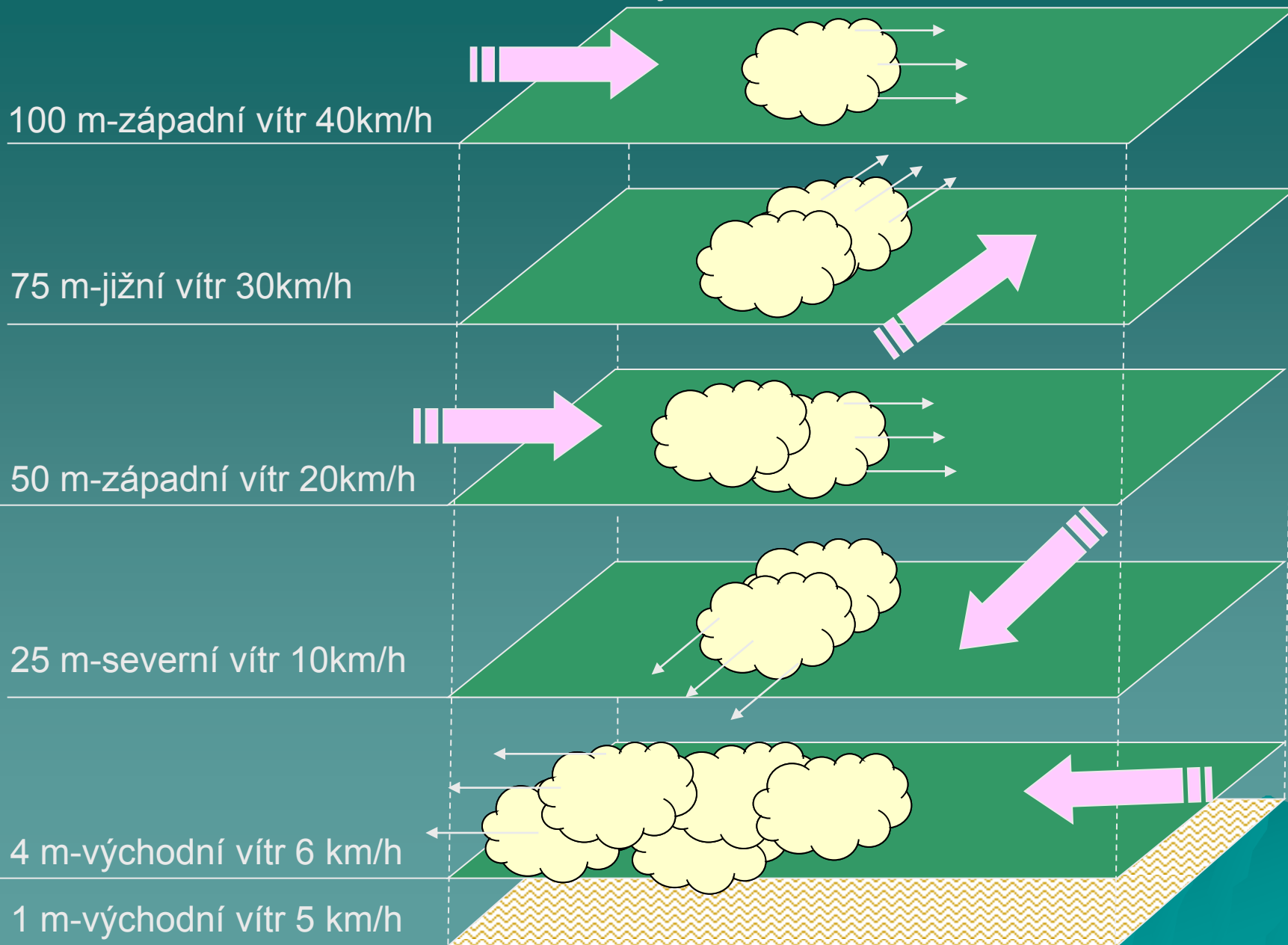
Stabilita atmosféry

Kategorie disperze	Stav atmosféry	Atmosférické podmínky
1	Velmi nestálá	Silná konvekce
2	Nestálá	Konvekce
3	Mírně nestálá	Izotermie
4	Neutrální	Izotermie/neutrální
5	Mírně stálá	Izotermie
6	Stálá	Inverze
7	Velmi stálá	Inverze

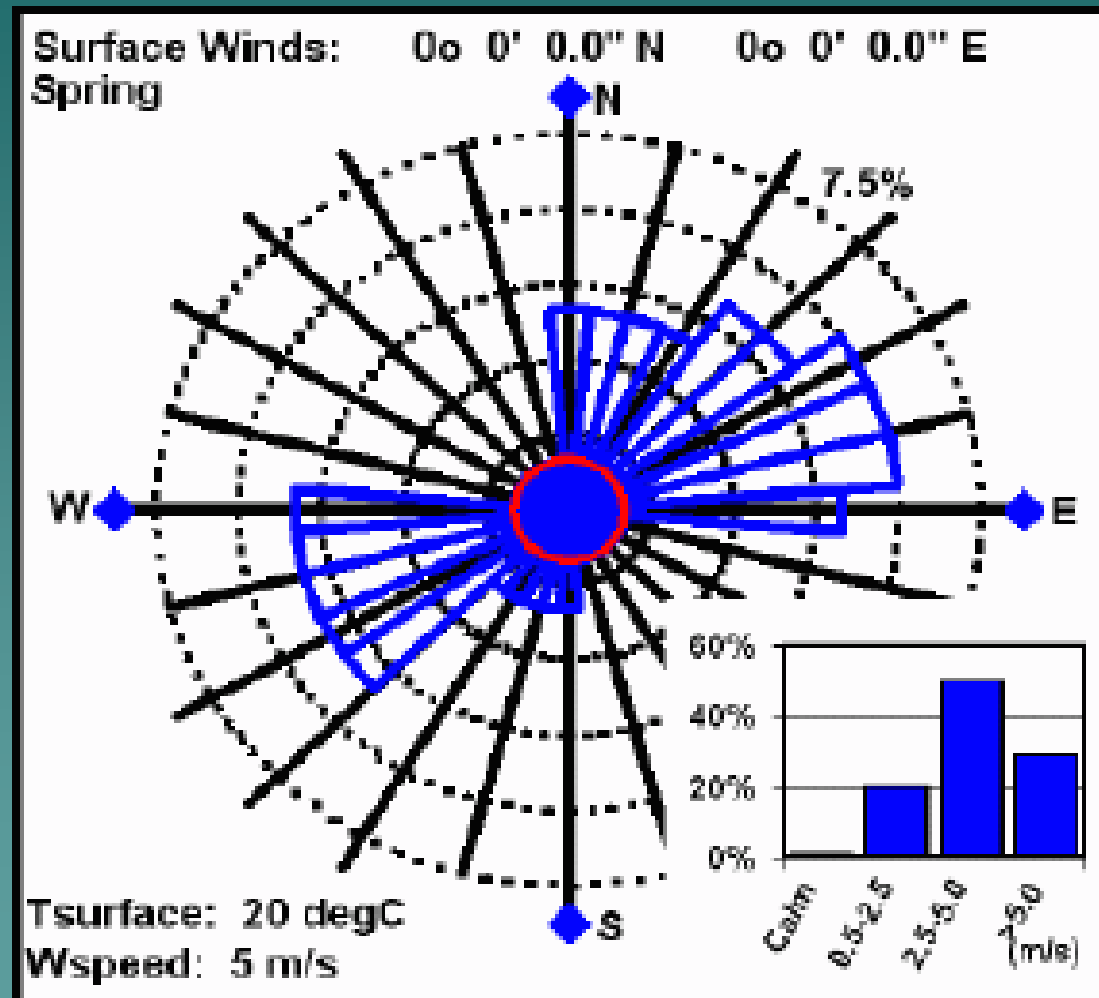
Stabilita atmosféry

- ◆ **Nestálý stav** atmosféry způsobuje nižší koncentrace a slabé pokrytí cíle
- ◆ **Stálý stav** atmosféry způsobuje vyšší stabilitu chemické látky a vyšší koncentrace
- ◆ **Disperzní kategorie, rychlost a směr větru a teplota** jsou nejdůležitější meteorologické parametry mající vliv na disperzi oblaku par chemických látek
- ◆ **Nižší rychlost větru** vyvolá vyšší koncentrační dávky, pokrytí menší rozlohy a tím ve svých důsledcích větší toxický účinek.
- ◆ Faktory jako jsou **toxicita použité látky, zranitelnost cíle a množství rozptýlené chemické látky** bude určovat aktuální dávky, počet a rozsah obětí.
- ◆ **Příklad 1:** Při disperzní kategorii 4 byla z bodového zdroje uvolněna toxická látka, která na délce 7 km vytvoří šířku oblaku přibližně 2.3 km
- ◆ **Příklad 2:** Při disperzní kategorii 2 byla z liniového zdroje o šířce 100 m postřikem nasazena látka, která na délce 0.5 km vytvoří šířku oblaku přibližně 0.85 km

Vertikální rozdělení větru a jeho vliv na šíření škodlivého oblaku



Statistika změn směru a rychlosti větru



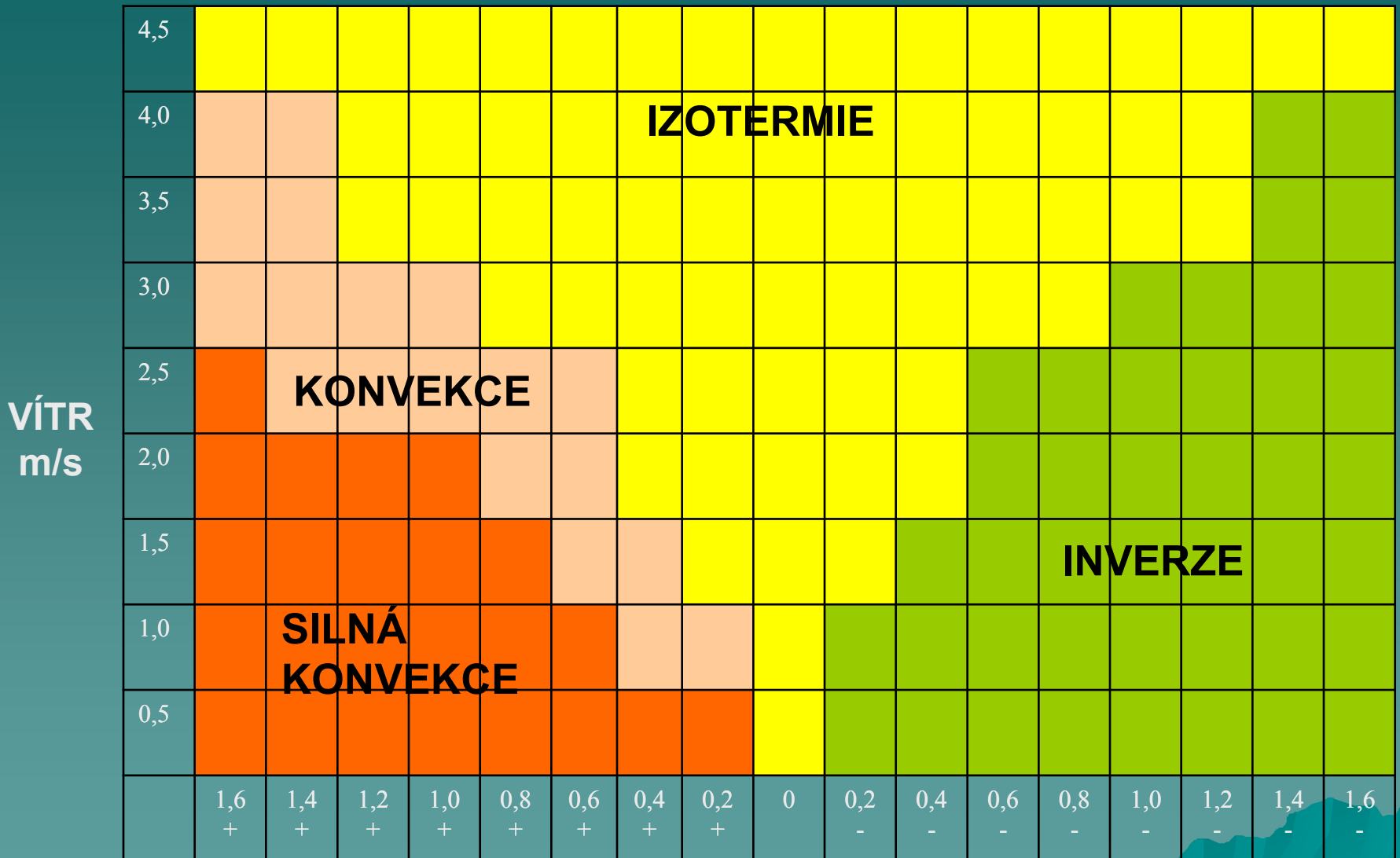
		RYCHLOST VĚTRU m/s														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
S T A B I L I T A	1															
	2															
	3															
	4															
	5															
	6															
	7															

NEVHODNÉ PODMÍNKY

HRANIČNÍ PODMÍNKY

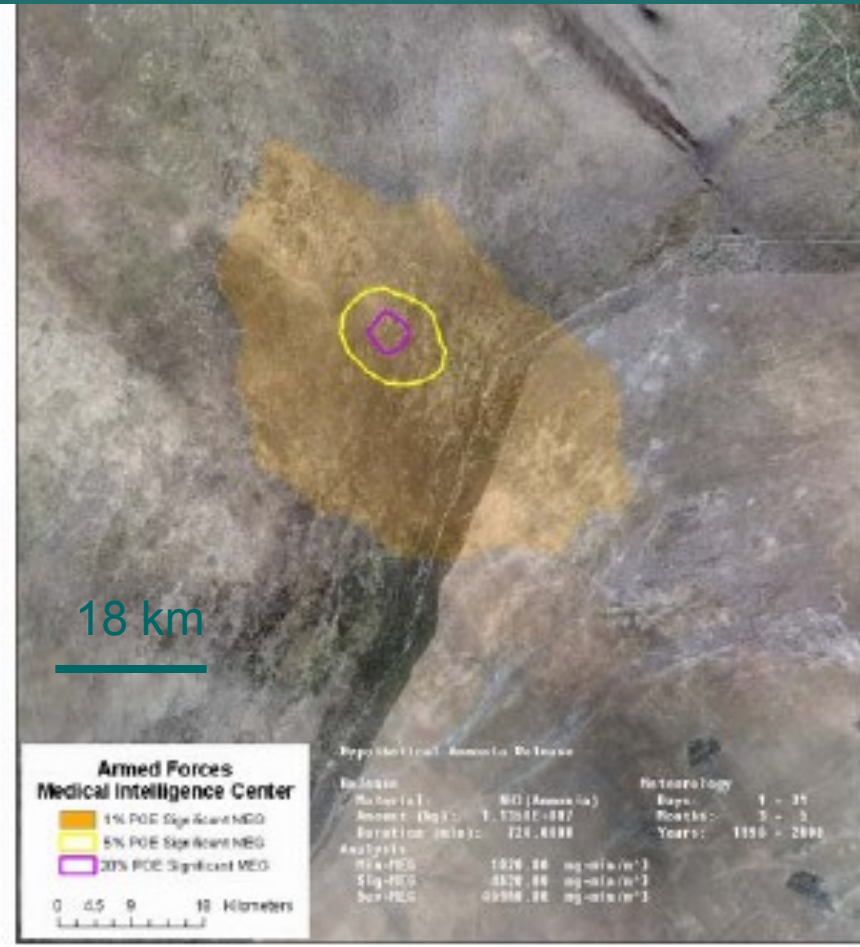
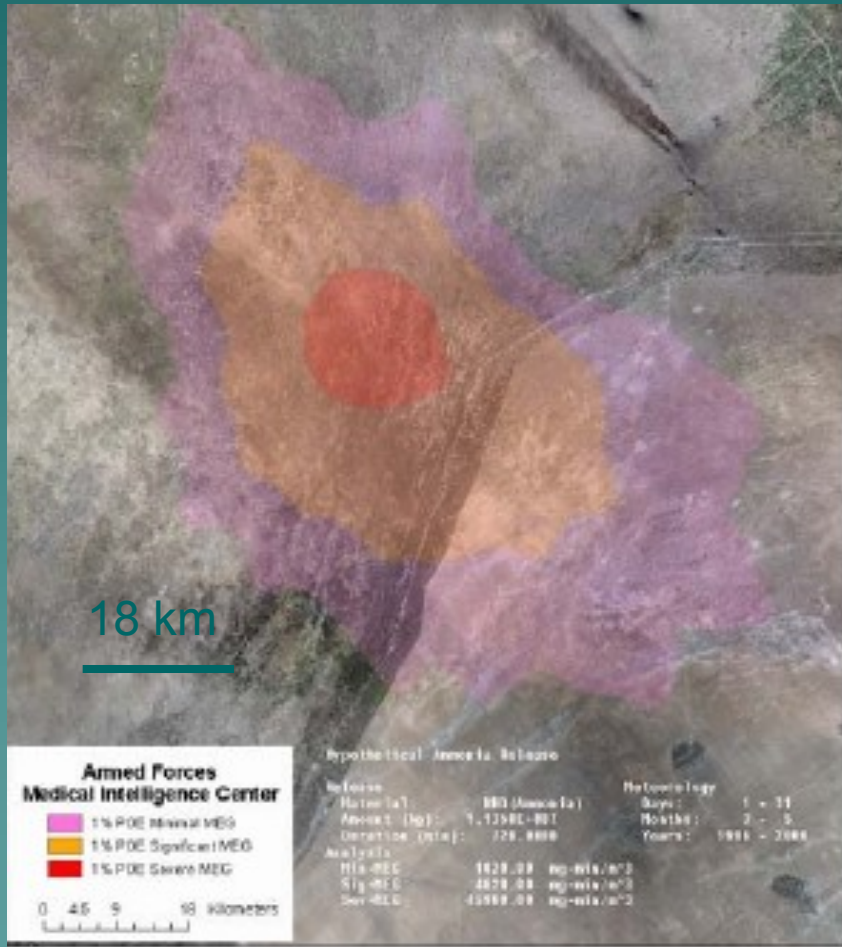
VHODNÉ PODMÍNKY

VERTIKÁLNÍ STABILITA PŘÍZEMNÍCH VRSTEV ATMOSFÉRY

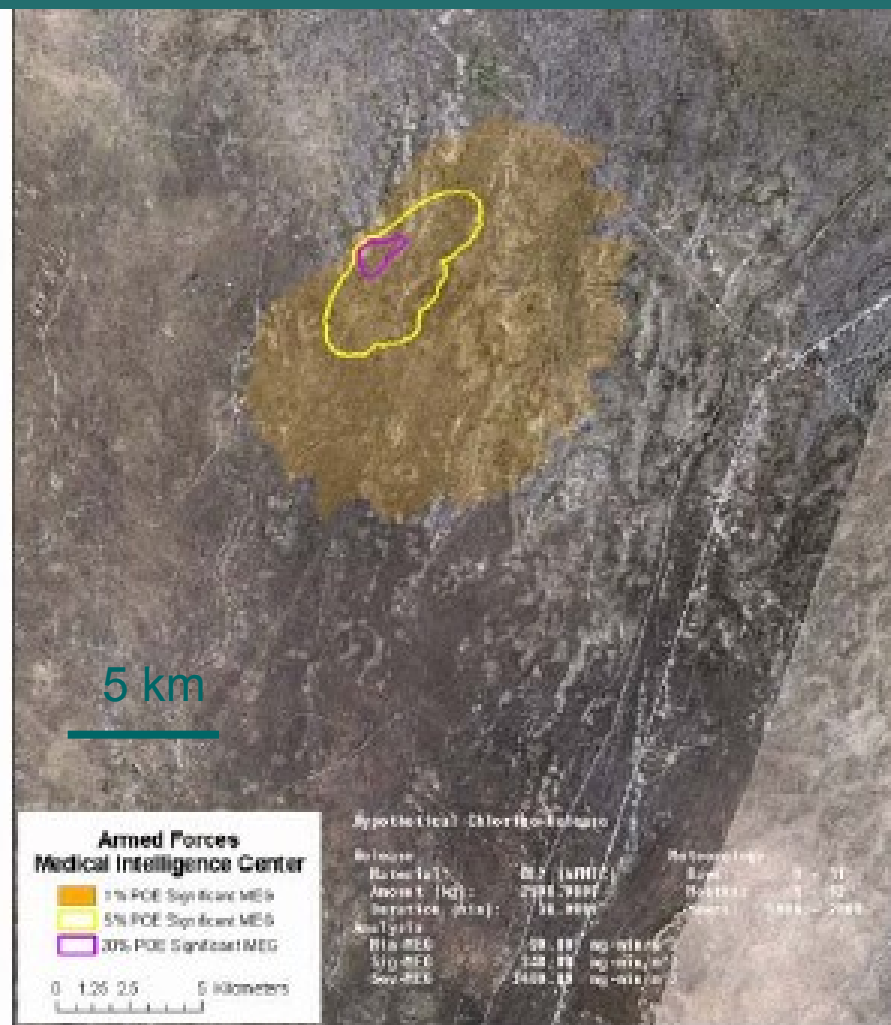
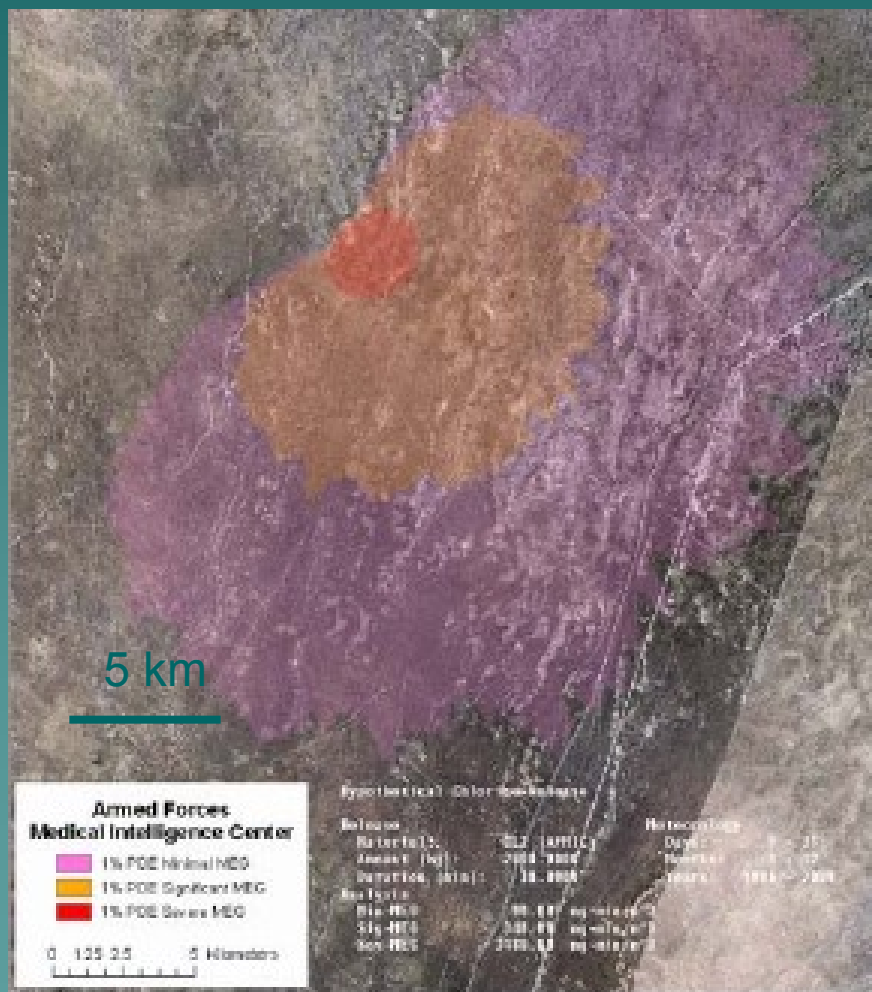


ROZDÍL TEPLOT V 0,5 A VE 2 METRECH $t_{0,5m} - t_{2,0m}$

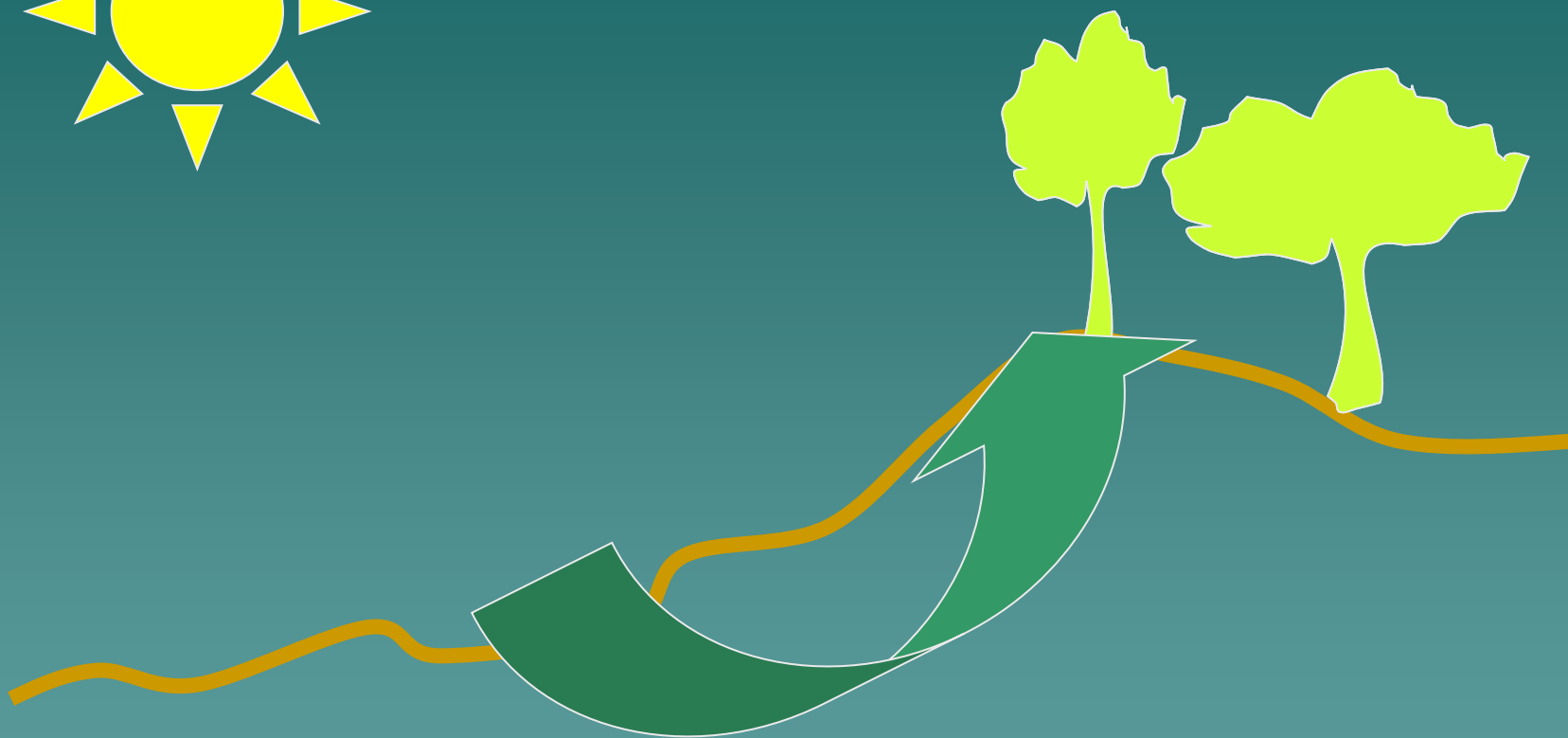
Šíření 10000 tun amoniaku během 12 hodin



Šíření 2500kg chloru v průběhu 30 minut



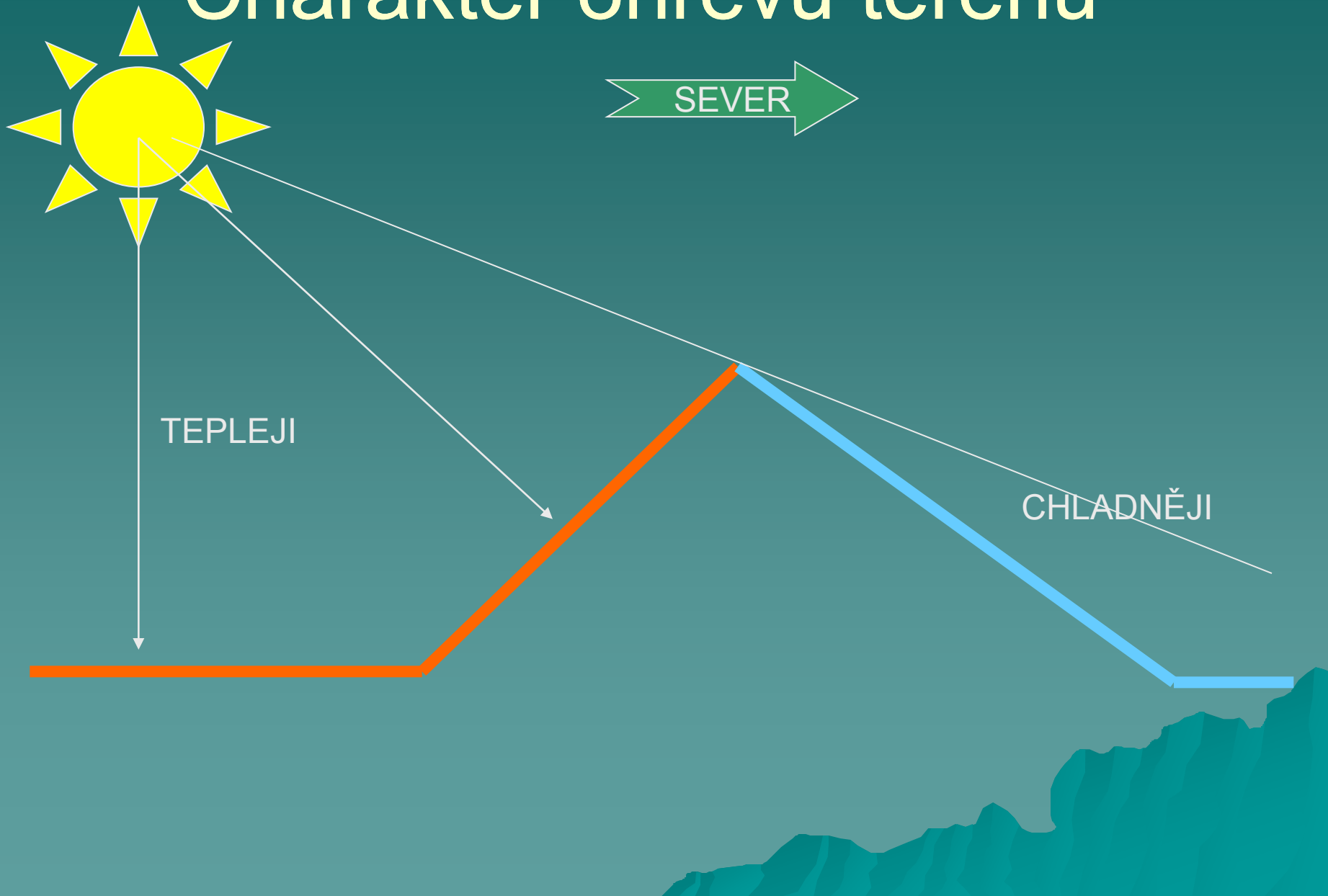
Stoupající proudění teplého vzduchu



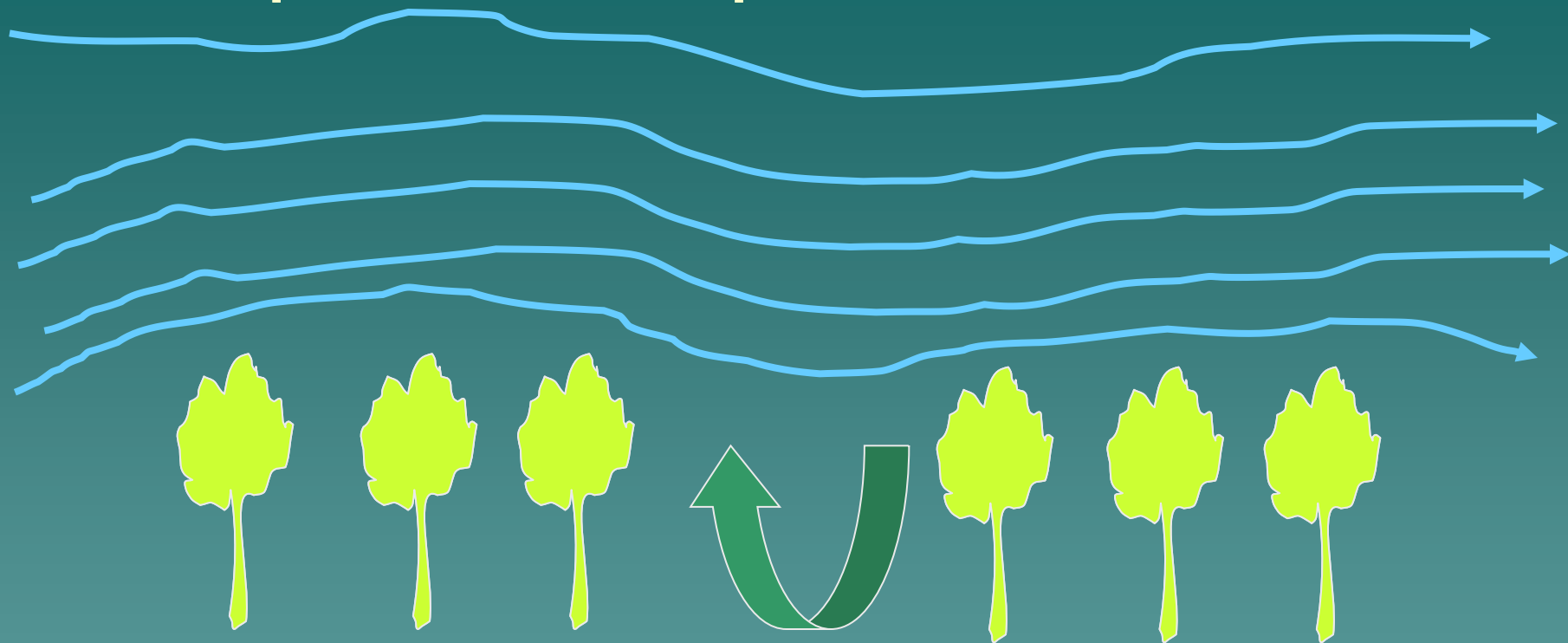
Klesající proudění chladného vzduchu



Charakter ohřevu terénu



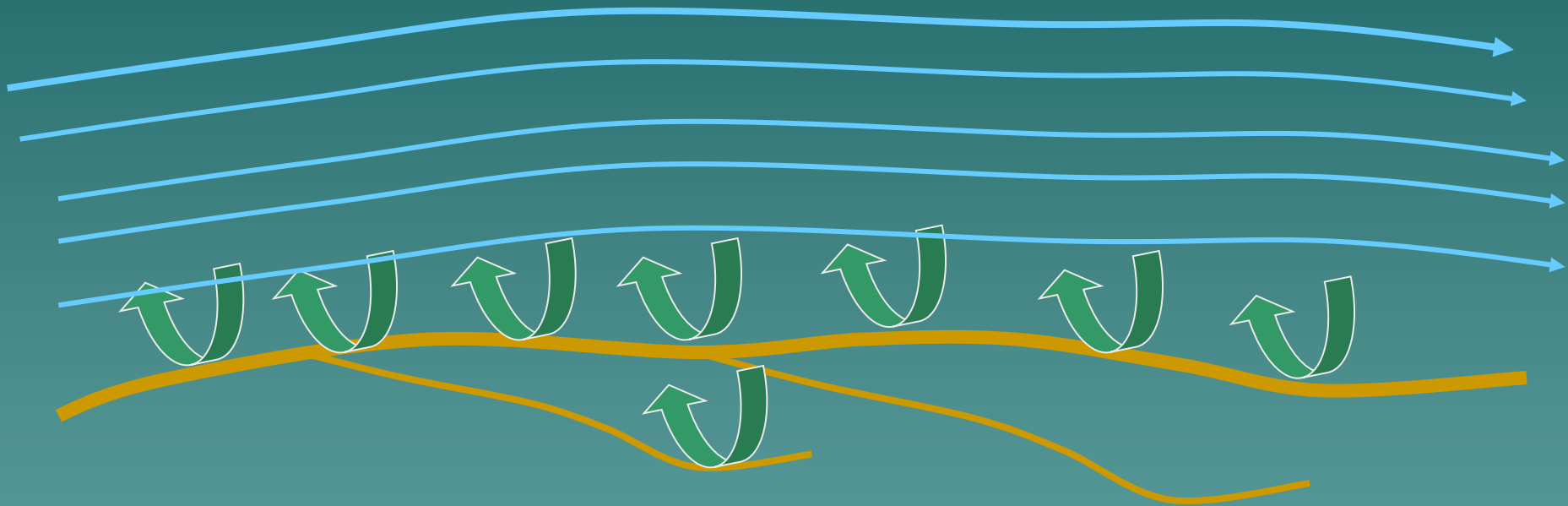
Vliv porostů na proudění vzduchu



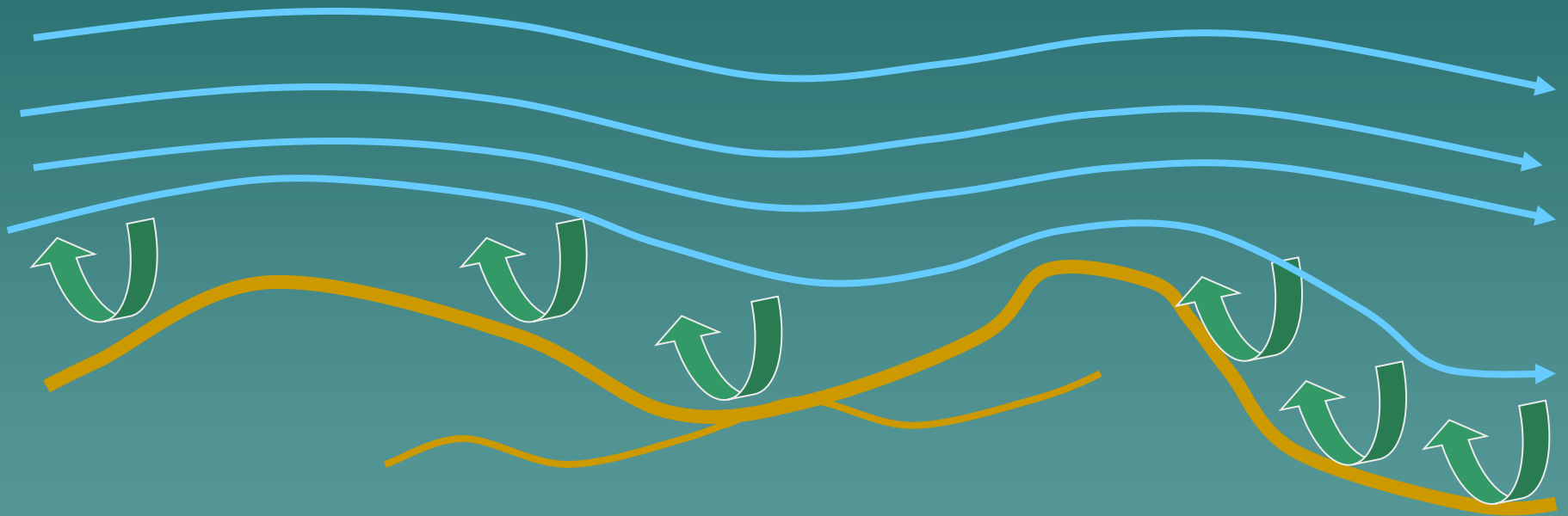


Vliv porostů na proudění vzduchu

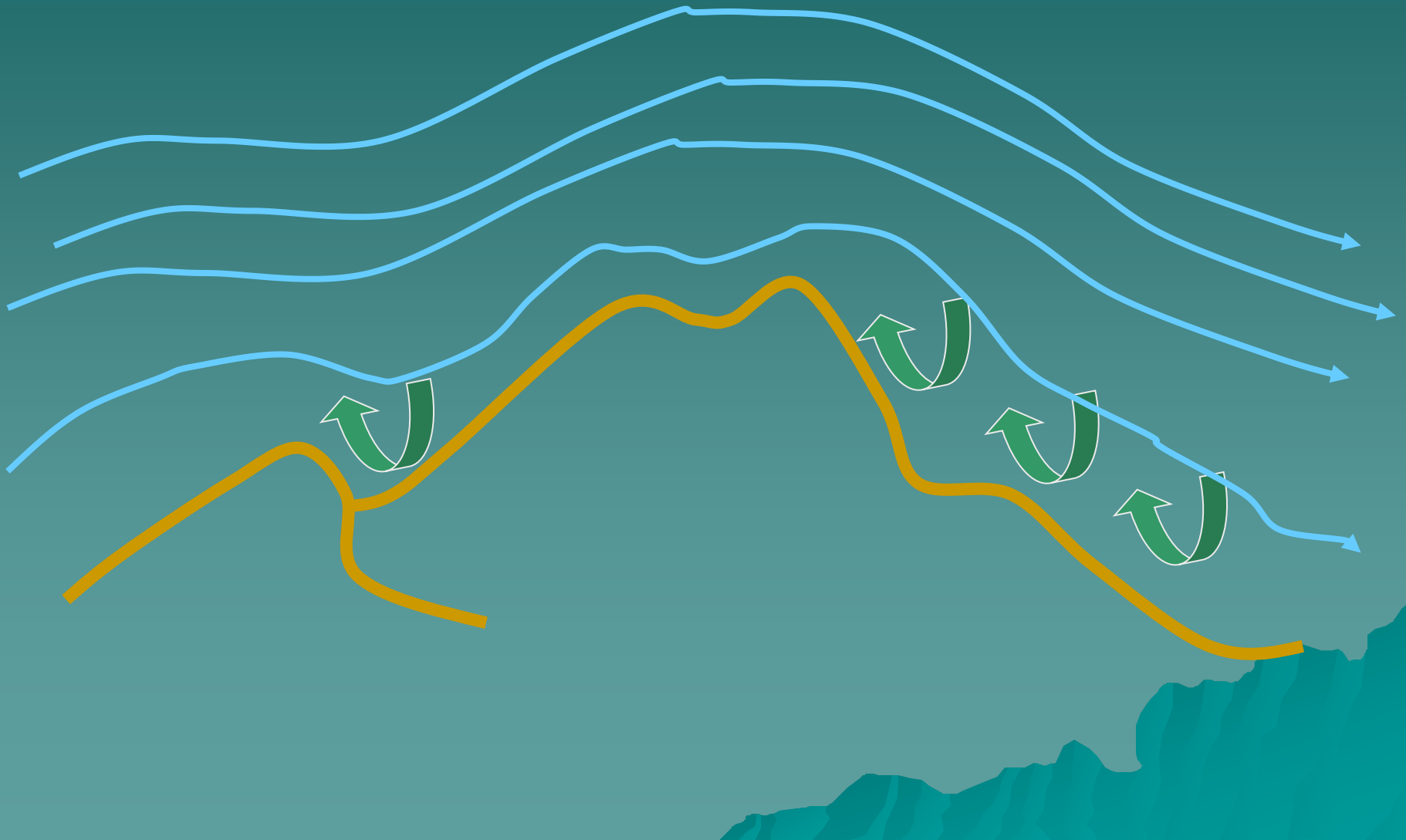
Vliv konfigurace terénu na proděání vzduchu



Vliv konfigurace terénu na proděnění vzduchu



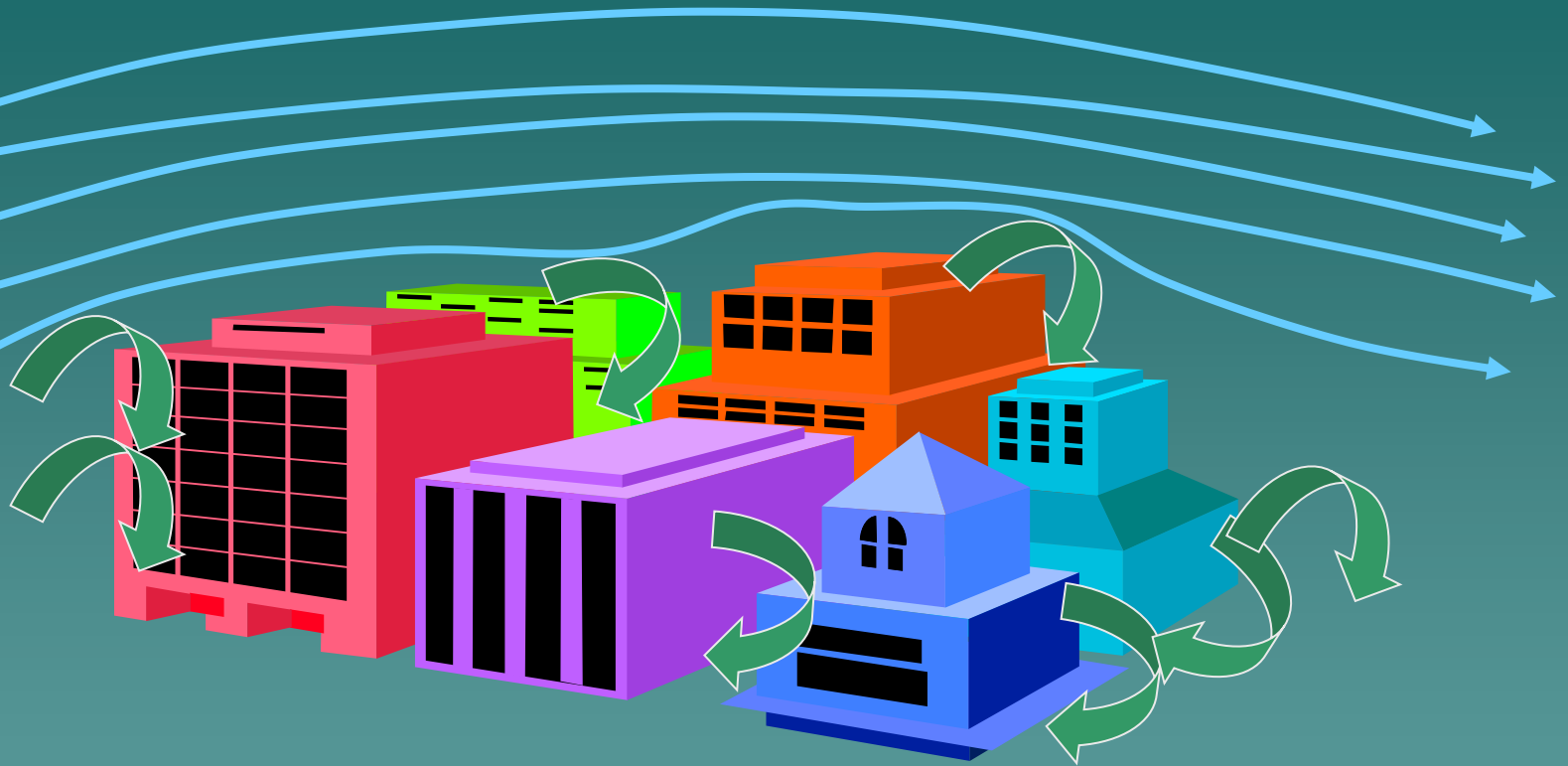
Vliv konfigurace terénu na proděnění vzduchu



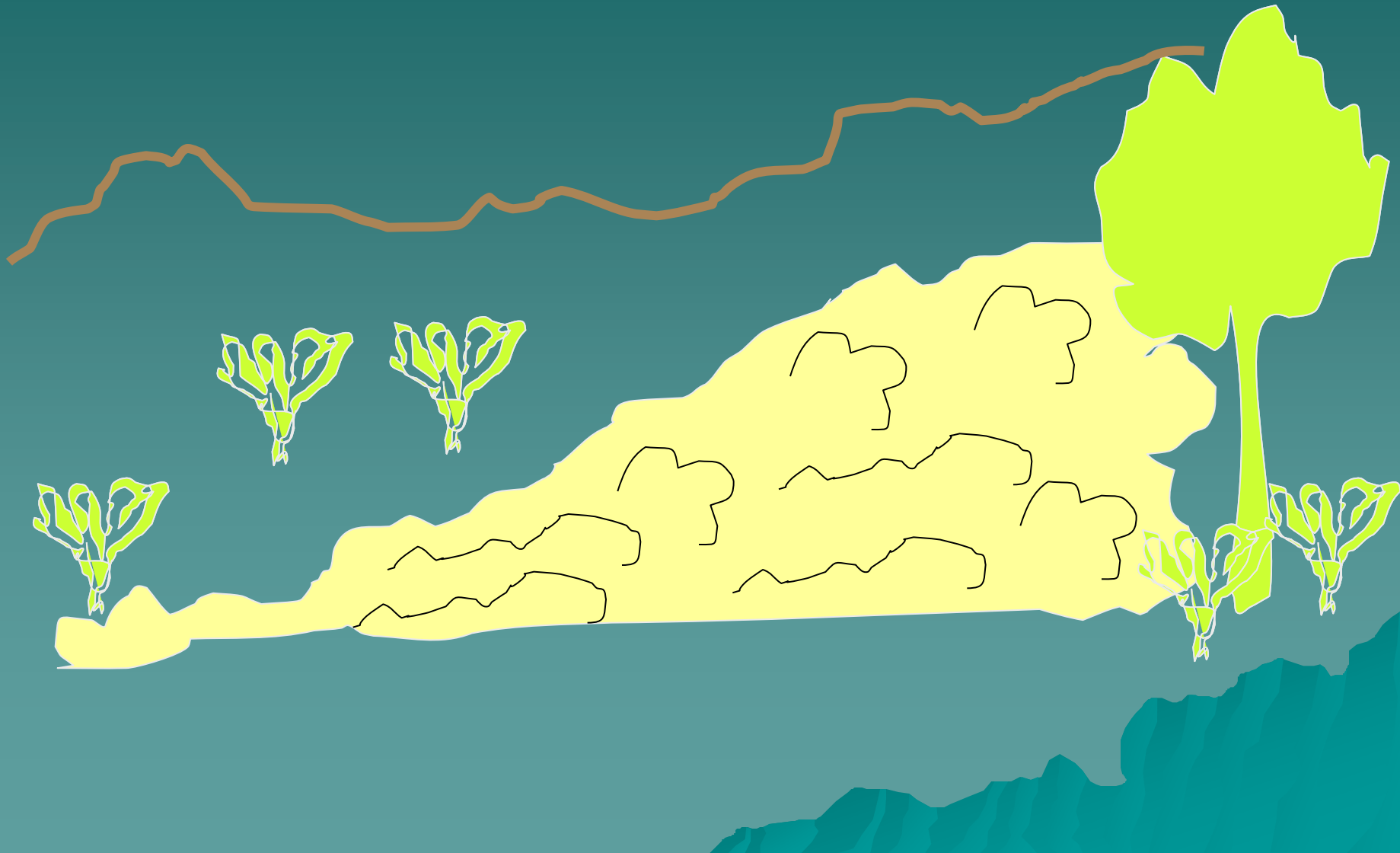
Vliv konfigurace terénu na proděání vzduchu



Vliv budov na prodění vzduchu



Horizontální a vertikální růst oblaku



Vertikální růst oblaku tažným efektem



Inverzní stav atmosféry



Inverze v dunách



Mořské pobřeží



Zástavba na mořském pobřeží



Poušť-písečné duny



Horský terén v poušti



Podvečerní poušť



Džungle



Vysokohorská džungle



Pacifická džungle



Porost v džungli



Ostrovní džungle



Zimní podmínky



Vysokohorská izotermie



Prostředky chemického útoku

◆ Dělostřelectvo:

- granáty, rakety, miny
- exploze nad terénem ve výšce cca 60-70 m
- exploze na terénu

◆ Letectvo

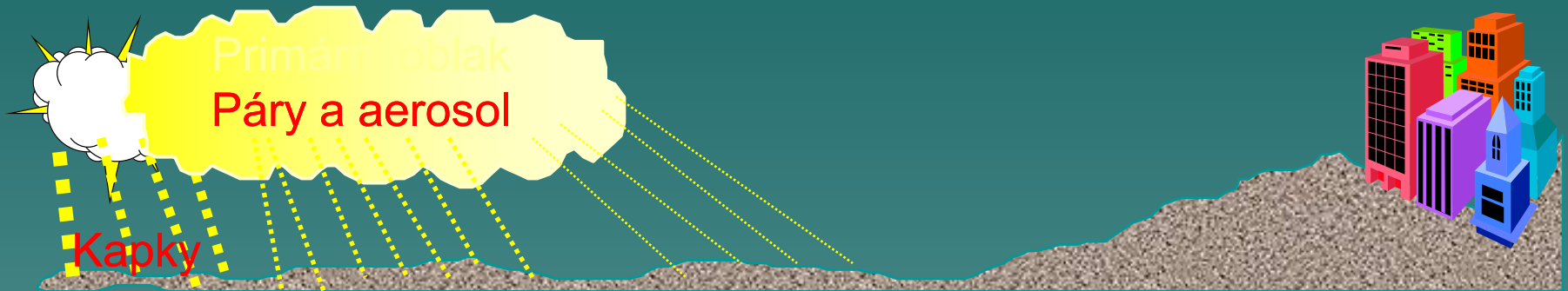
- pumy
- kasetové pumy
- rozstřikovače

◆ Raketové střely

- rozstřikovací a kasetové hlavice

◆ Pozemní miny

Šíření BOL-Vzdušná exploze



Šíření BOL-Pozemní exploze



Primární oblak
Páry a aerosol



Kontaminace terénu
Kapky



Sekundární oblak

Páry pouze



Šíření chemických látek v urbanistické zástavbě



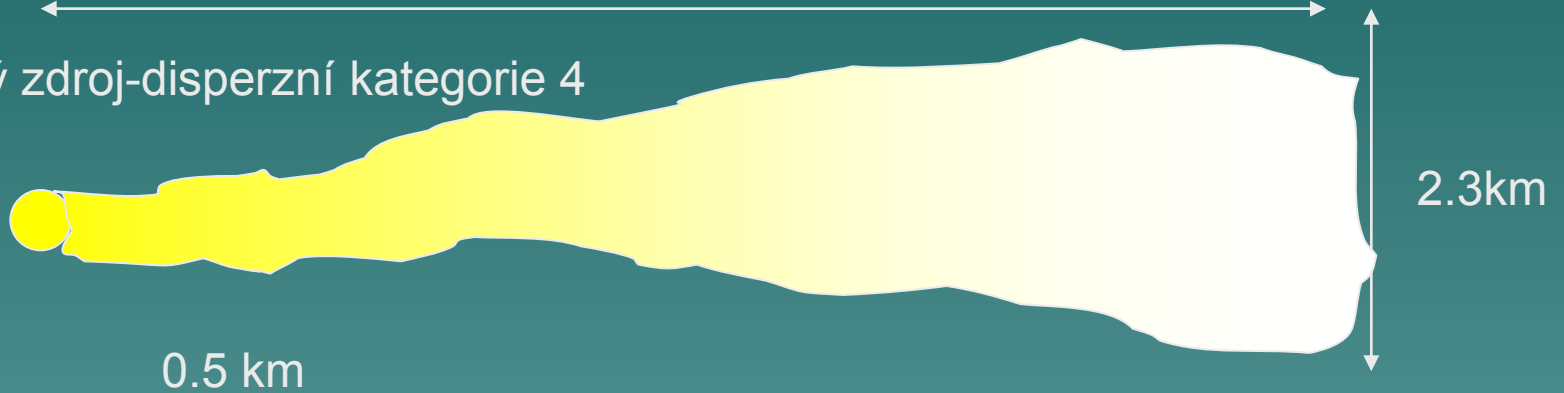
Příklad nasazení chemické dělostřelecké munice

Zbraň	Počet hlavních	Šířka exploze m	Linie zásahu m
105 mm houfnice	6	60	360
4.2 inch minomet	6	60	360
155mm houfnice	6	70	420
8 inch. houfnice	4	70	280

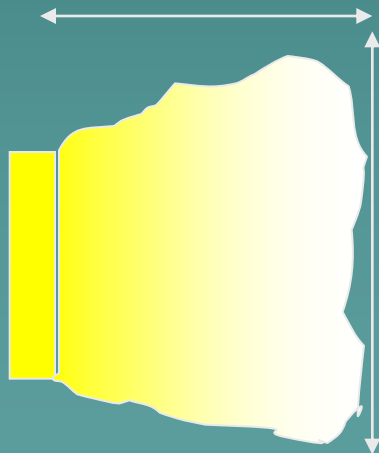
Parametry oblaku pro 100 kg nervové látky

7 km

Bodový zdroj-disperzní kategorie 4



0.5 km



Liniový zdroj-disperzní kategorie 2

0.85km

Dotazy