

Odhad koncentrace par o-kresolu v místě chemické havárie

J. Mráz, M. Waldman, S. Grohová, V. Křečková

***Centrum pracovního lékařství
Státní zdravotní ústav, Praha***

J. Keder

***Úsek ochrany čistoty ovzduší
Český hydrometeorologický ústav, Praha***

NEHODA NA ŽELEZNICI:

- posunování a náraz do cisternového vagónu s nezajištěným uzávěrem
 - vylití páchnoucí látky (o-kresolu) do kolejiště
 - expozice pracovníků parám o-kresolu
 - zdravotní obtíže, pracovní neschopnost
-
- o-kresol 99.4%
 - únik 10-50 kg, pokrytí plochy asi 15 m²
 - pohyb exponovaných osob 20-50 m od skvrny / 5 h
 - meteorologické podmínky (podle ČHMÚ):
 - *rychlost a směr větru: 1–3 m/s, JZ*
 - *teplota: 17.2 ± 0.2 °C*
 - *vlhkost vzduchu: 80%*

- ? Jaké koncentraci par o-kresolu byli pracovníci exponováni?**
- ? Mohly být uváděné zdravotní potíže způsobeny toxickým působením o-kresolu?**

o-KRESOL

bod tání: 31 °C

hustota: 1,03 g/cm³

rozpuštnost ve vodě: 2,5 g/100 ml

tenze páry: 24 Pa/20 °C, 39 Pa/25 °C

čichový práh: 0,1-1 mg/m³

HYGIENICKÉ LIMITY PRO PRAC. OVZDUŠÍ:

PEL: 20 mg/m³

NPK-P: 40 mg/m³

PROČ BYL α -KRESOL V DOBĚ NEHODY TEKUTÝ ?

(bod tání 31 °C, venkovní teplota 17 °C)

- rozehřátý z průběhu dne
- velmi pomalé tuhnutí i při teplotách pod bodem tuhnutí
- hygroskopický

JAK ODHADNOUT KONCENTRACI PAR o-KRESOLU V MÍSTĚ POBYTU PRACOVNÍKŮ ?

tenze páry → koncentrace nasycených par
(při 20 °C: ca.1100 mg/m³) *není vhodný údaj*

NAVRŽENÉ ŘEŠENÍ:

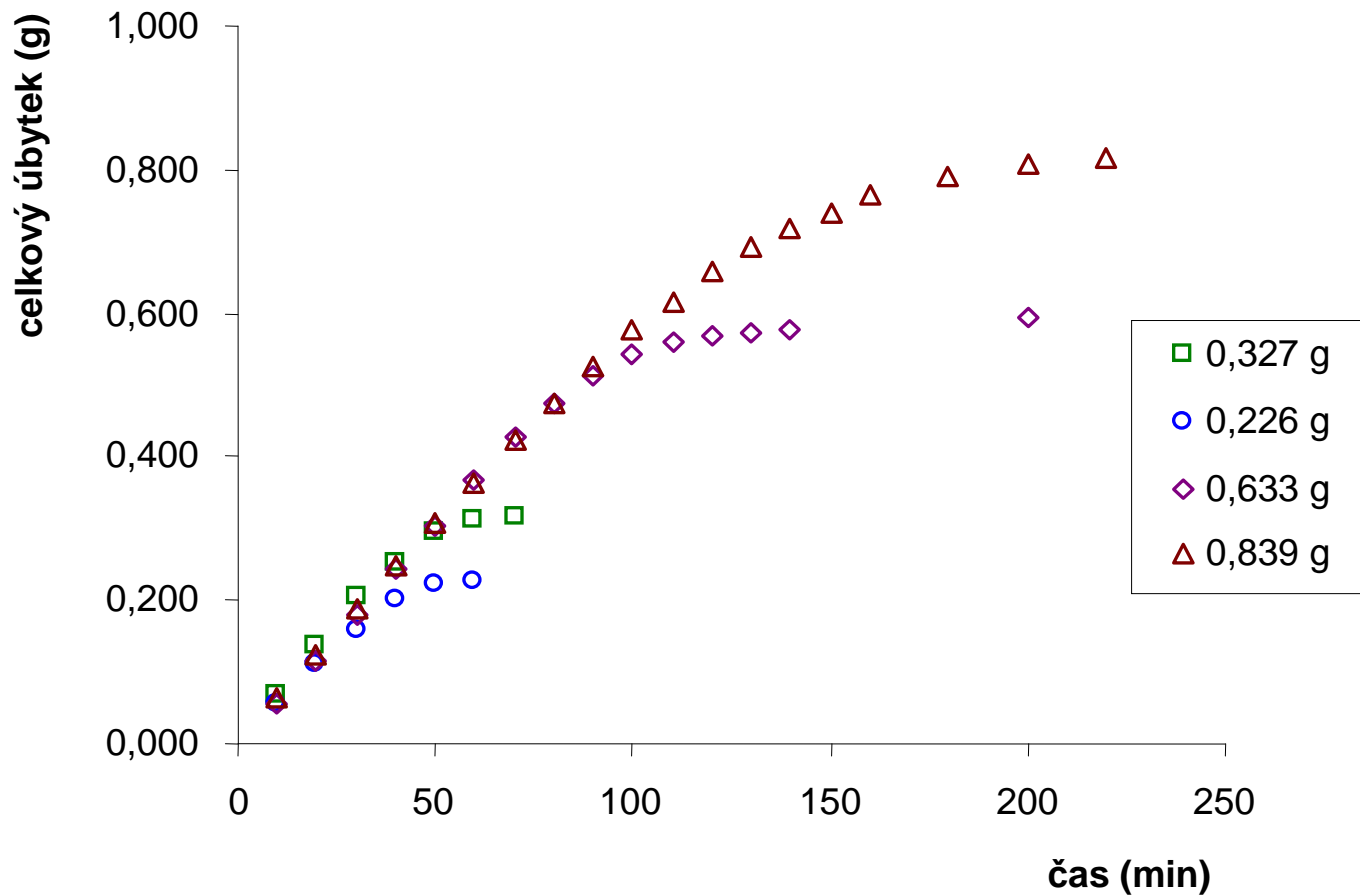
- stanovení **vypařovací rychlosti** o-kresolu za meteorologických podmínek jako v době nehody
- rozptylová studie

STANOVENÍ VYPAŘOVACÍ RYCHLOSTI o-KRESOLU

***NRL pro stanovení toxických látek v ovzduší pracovišť
(M. Waldman, S. Grohová, V. Křečková, L. Dolejší)***

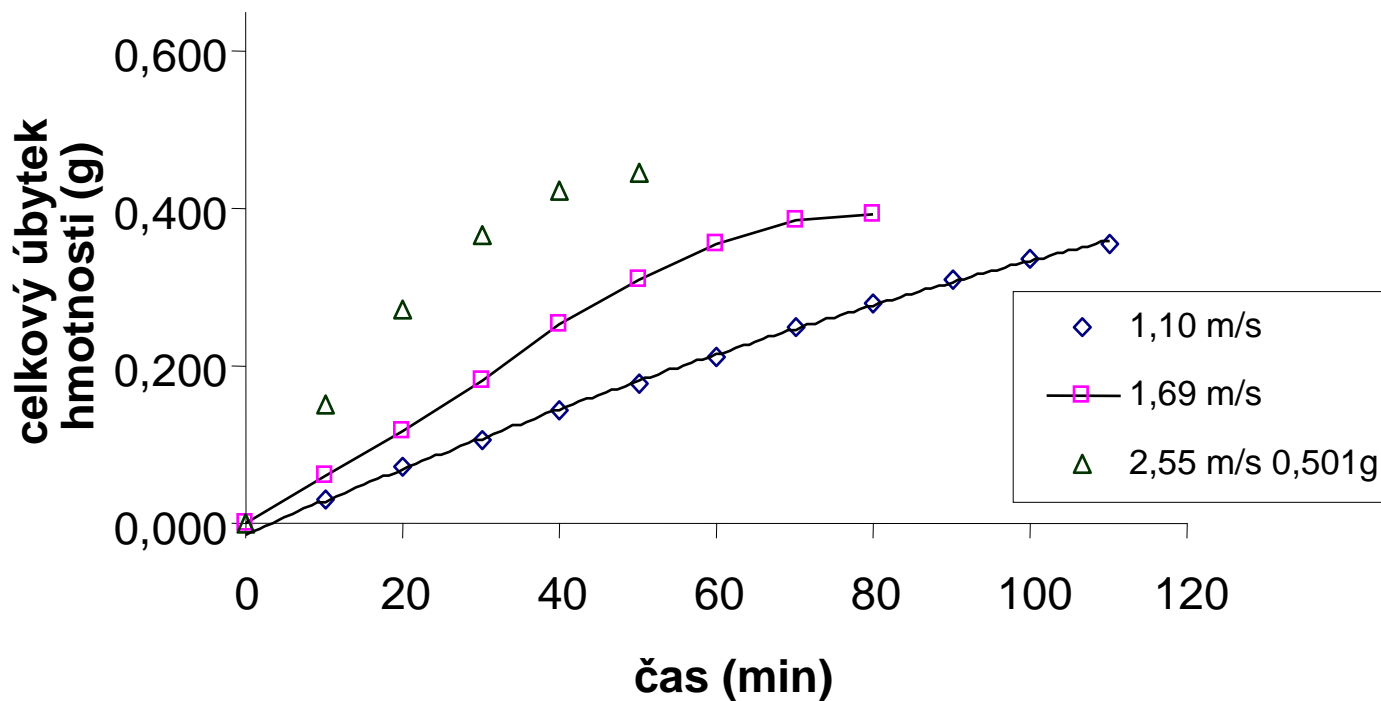
- o-kresol nanášen na destičku se savým podkladem (60 cm²), **stupeň pokrytí 3-16 mg/cm²**
- umístění v aparatuře s laminárním prouděním
- kontrolované parametry:
 - **teplota 17-23 °C**
 - **vlhkost vzduchu 28-70%**
 - **rychlost proudění 1,09-2,55 m/s**
- měření úbytku hmotnosti v čase

Závislost celkového úbytku hmotnosti na navážce a čase



Závislost celkového úbytku hmotnosti na čase při různé lin. rychlosti (m/s)

měření 11A, 11B, 12A



VÝSLEDKY

Vypařovací rychlost (ER):

- výrazně závisí na teplotě (T) a rychlosti proudění (v)
- nezávisí na stupni pokrytí a vlhkosti vzduchu

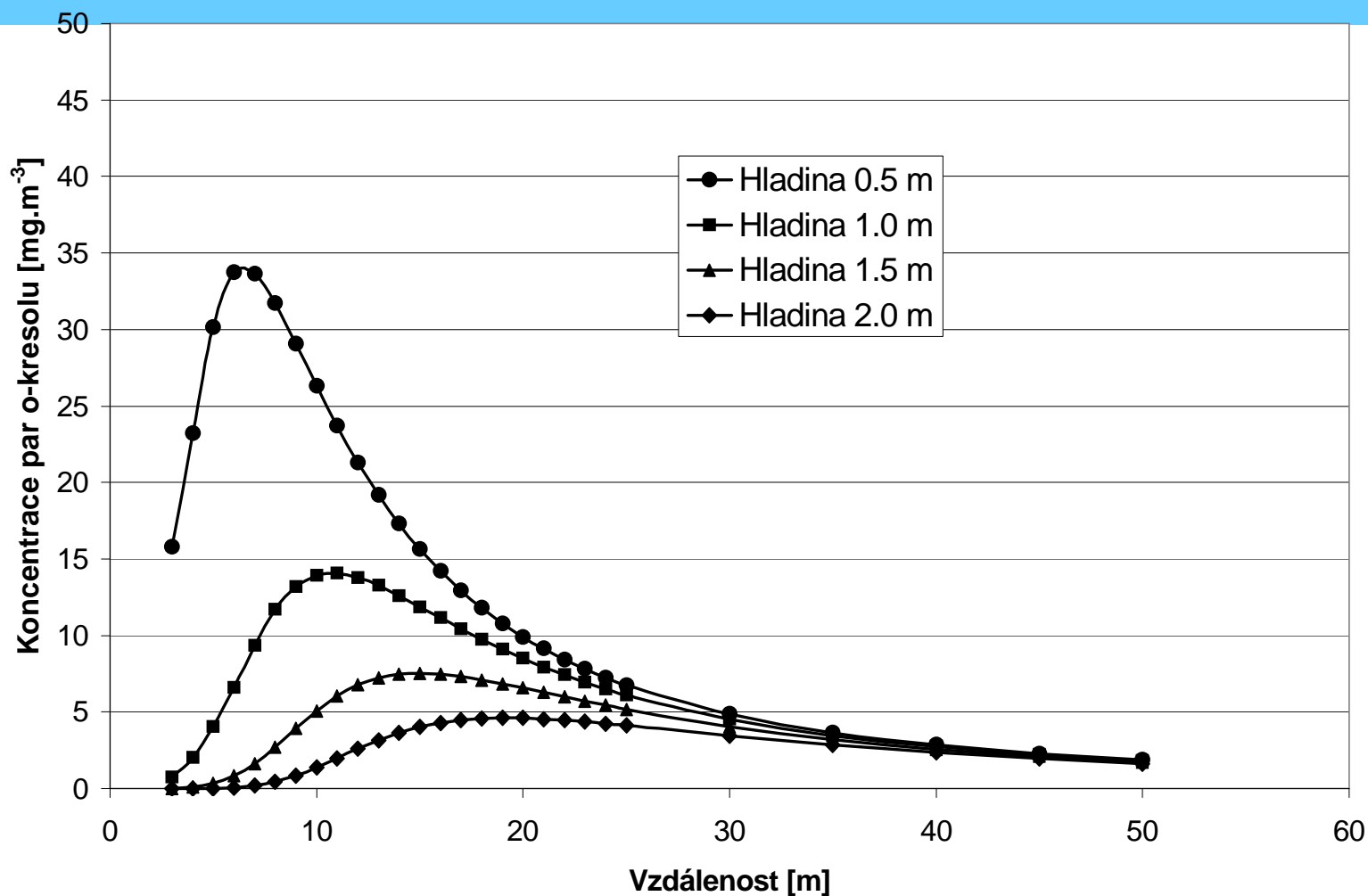
$$ER = f (T,v)$$

ROZPTYLOVÁ STUDIE

Gaussovský rozptylový model SCREEN 3 (US EPA)

Odhad koncentrace látek v ovzduší ve zvolených vzdálenostech a výškách od zdroje v závislosti na:

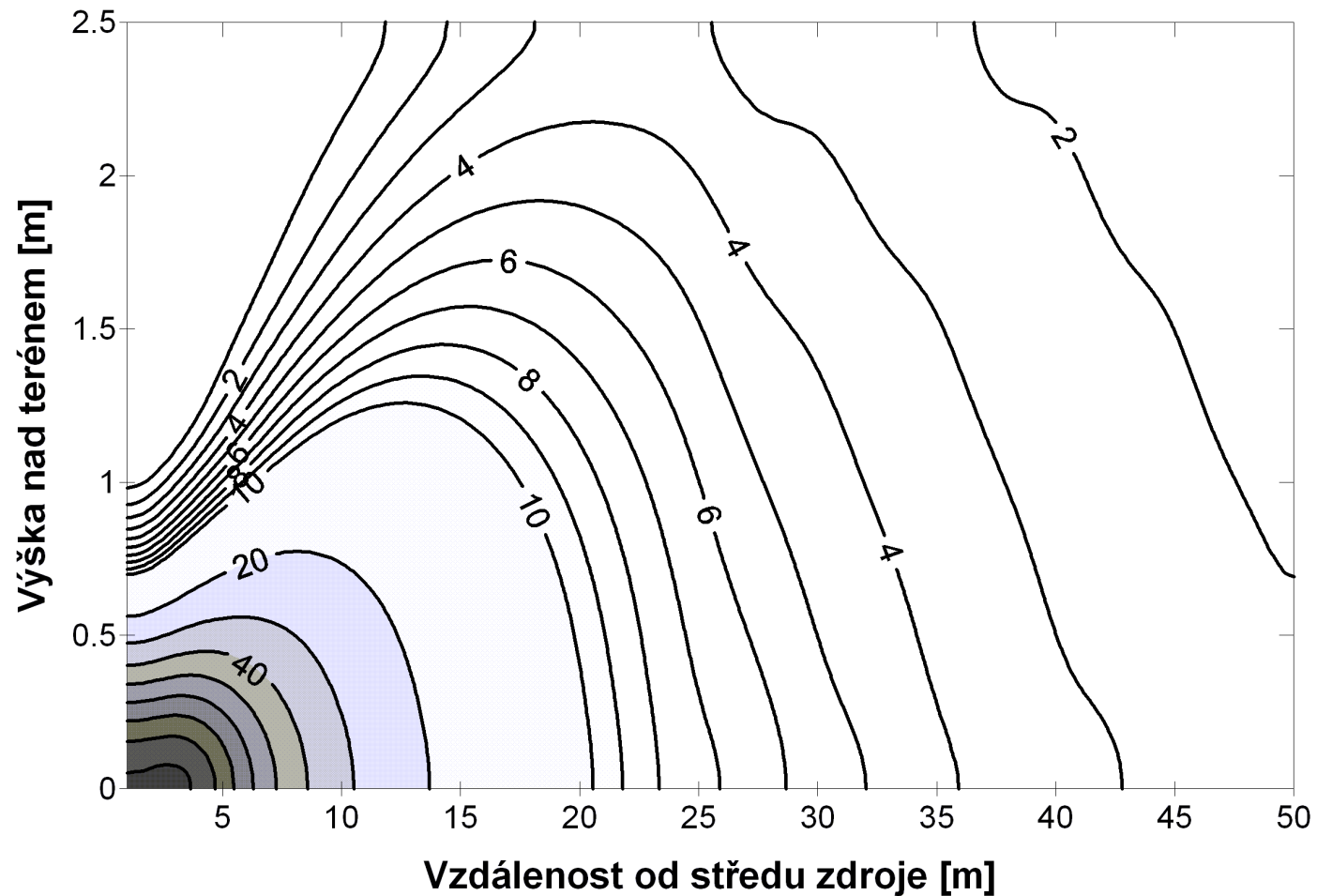
- *velikosti zdroje*
- *odpařovací rychlosti*
- *rychlosti a směru větru*



Koncentrace o-kresolu ve výškových hladinách 0,5 až 2,0 m v závislosti na vzdálenosti od středu zdroje, ve směru větru
(rychlost větru 3.0 m/s, teplota 17.4 °C, emise $25 \times 10^{-3} \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)

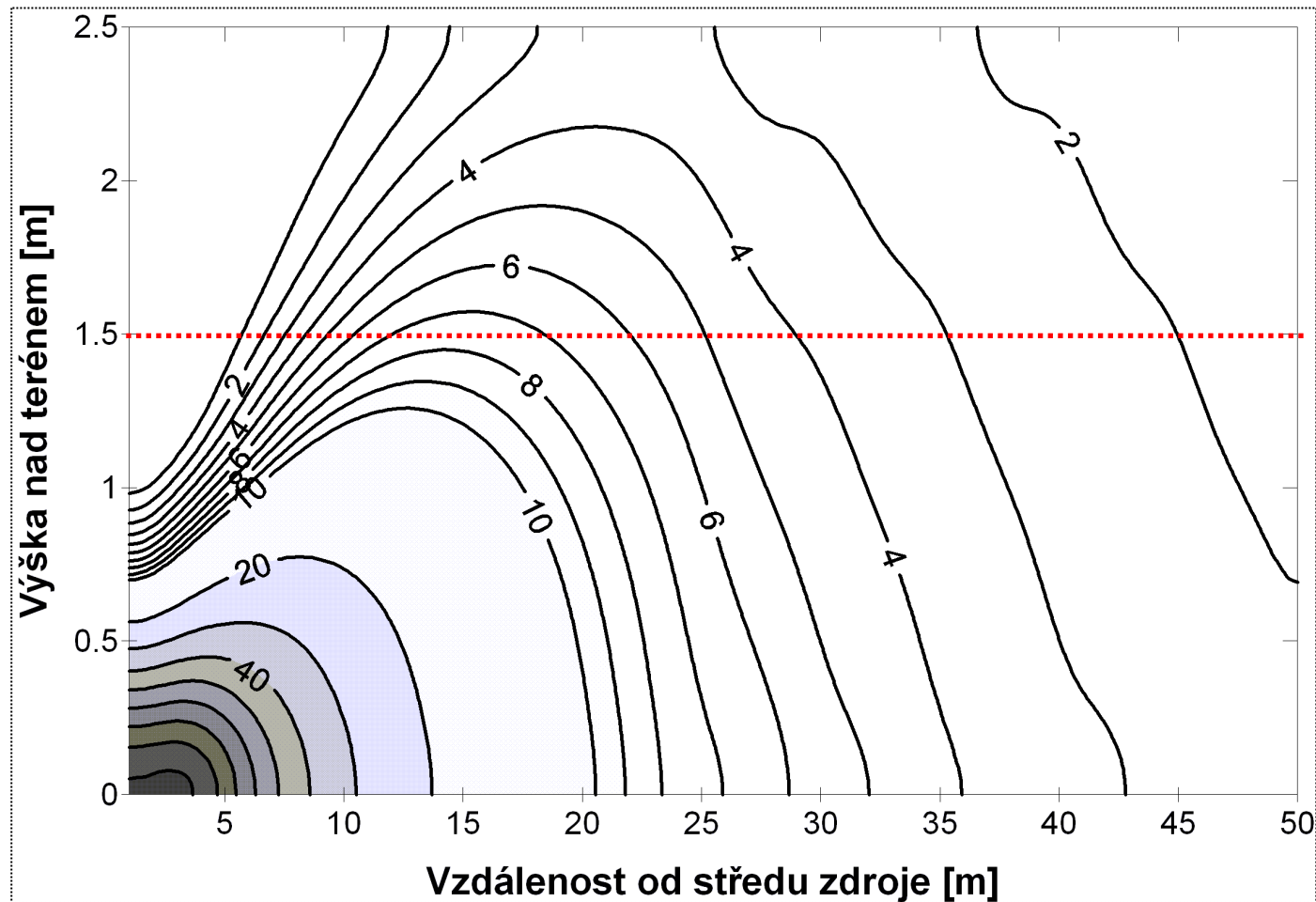
Rychlost větru (m.s⁻¹)	Vypař. rychlost (g.m⁻².s⁻¹)	Konc. o-kresolu¹⁾ (mg.m⁻³)
1,0	7,3×10⁻³	6,5
1,5	10,2×10⁻³	6,1
2,0	14,5×10⁻³	6,5
2,5	19,2×10⁻³	6,8
3,0	25,3×10⁻³	7,5

1) při teplotě 17,4 °C, výšková hladině 1,5 m a vzdálenosti od zdroje 15 m



Koncentrace o-kresolu v závislosti na výšce nad terénem a na vzdálenosti od středu zdroje, ve směru větru

(rychlost větru 3.0 m/s, teplota 17.4 °C, emise $25 \times 10^{-3} \text{ g.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$)



Koncentrace α -kresolu v závislosti na výšce nad terénem a na vzdálenosti od středu zdroje, ve směru větru

(rychlost větru 3.0 m/s, teplota 17.4 °C, emise $25 \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)

ZÁVĚR

Koncentrace par o-kresolu v místě pobytu poškozených pracovníků nepřesahovala ani za nejméně příznivých podmínek hodnotu **8 mg.m⁻³.**