

ročník 18, číslo 2/2018

SPEKTRUM

vychází 2x ročně

ISSN 1804-1639 (Online)



Recenzovaný časopis

**Sdružení požárního a bezpečnostního
inženýrství, z.s.**

a

**Fakulty bezpečnostního inženýrství,
VŠB - TU Ostrava**

SPEKTRUM

Recenzovaný časopis
Sdružení požárního a bezpečnostního
inženýrství, z.s. a Fakulty bezpečnostního
inženýrství
Reviewed journal
*of Association of Fire and Safety
Engineering and Faculty of Safety
Engineering*

Vydavatel - *Publisher*:
Sdružení požárního a bezpečnostního
inženýrství, z.s. Lumírova 13
700 30 Ostrava - Výškovice

Editor - *Editor*:
doc. Dr. Ing. Michail Šenovský

Redakční rada - *Editorial Board*:
doc. Dr. Ing. Michail Šenovský
(šéfredaktor - *Editor-in-Chief*)
doc. Dr. Ing. Miloš Kvarčák
(zástupce šéfredaktora - *Deputy Editor
-in-Chief*)

prof. Ing. Karol Balog, PhD.
doc. Ing. Ivana Bartlová, CSc.
Dr. Ing. Zdeněk Hanuška
doc. Ing. Karel Klouda, CSc., MBA, Ph.D.
RNDr. Stanislav Malý, Ph.D.
prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc.
doc. Ing. Ivana Tureková, PhD.

Výkonný redaktor - *Responsible Editor*
Ing. Lenka Černá

Všechny uveřejněné příspěvky byly
recenzovány
All published contributions were reviewed

Adresa redakce - *Editorial Office Address*:
SPBI, z.s.
Lumírova 13
700 30 Ostrava - Výškovice
e-mail: spektrum.fbi@vsb.cz

Uzávěrka tohoto čísla - *Current Issue Copy
Deadline*: 30. 10. 2018

Vyšlo: prosinec - *Issued on December 2018*

Nevyžádané příspěvky nevracíme.
Neoznačené články jsou redakční materiály.
Uveřejněné články nemusí vždy vyjadřovat
názor redakce.

Nebyla provedena jazyková korektura.
Rejected contributions will not be returned.
*Authorless articles are prepared by
the editorial staff.*
*Published articles need not always express
the opinion of Editorial Board.*
No language corrections were made.

© SPEKTRUM
ISSN 1804-1639 (Online)



Fakulta bezpečnostního
inženýrství
VŠB - TU Ostrava
Faculty of Safety Engineering
VŠB - Technical University of
Ostrava



Sdružení požárního
a bezpečnostního
inženýrství, z.s.
Association of Fire and
Safety Engineering

Obsah - Contents

Analýza pracovního prostředí a nanočástic uvolněných při zpracování unikátního hořického pískovce a jejich možný vliv na zdraví - <i>Analysis of the Work Environment and Nanoparticles Released During the Processing of Unique the Sandstone from Hořice Area and their Possible Effect on Health</i>	3
Ing. Lenka Frišhansová, doc. Ing. et Ing. Karel Klouda, CSc., Ph.D., MBA, Ing. Marek Nechvátal, Ing. Petra Roupcová, doc. Ing. Pavel Barták, Ph.D.	
Vybrané otravy dětských pacientů - shrnutí pro nezdravotnické složky IZS - <i>Some Intoxication in Childeren Patients - Summary for Rescuers - Non-health Workers</i>	10
MUDr. Bc. Michal Ptáček, doc. Mgr. Ing. Radomír Ščurek, Ph.D., MUDr. Jan Pavlíček, Ph.D.	
AED jako prostředek motivace k členství v jednotkách SDH a problémy s jeho užíváním - <i>AED as Motivation for Membership in Volunteer Fire Brigade and Problems with its Usage</i>	13
Ing. Roman Říha, Ing. Veronika Křivánková, Mgr. Radim Kuba, Petr Malíř	
Informační společnost, krizová komunikace a komunikace rizik - <i>Information Society, Crisis Communication and Risk Communication</i>	17
prof. PhDr. Hana Vykopalová, CSc.	

Analýza pracovního prostředí a nanočástic uvolněných při zpracování unikátního hoříckého pískovce a jejich možný vliv na zdraví

Analysis of the Work Environment and Nanoparticles Released during the Processing of Unique the Sandstone from Hořice Area and their Possible Effect on Health

Ing. Lenka Frišhansová¹

doc. Ing. et Ing. Karel Klouda, CSc., Ph.D., MBA¹

Ing. Marek Nechvátal¹

Ing. Petra Roupcová²

doc. Ing. Pavel Barták, Ph.D.³

¹Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i.

Jeruzalémská 9, 110 00 Praha 1

²VŠB - TU Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství

Lumírova 13, 700 30 Ostrava - Výškovice

³Kámen Ostroměř, s.r.o.

Nádražní 414, 507 52 Ostroměř

frishansova@vubp-praha.cz, klouda@vubp-praha.cz,

nechvatal@vubp-praha.cz, petra.roupcova@vsb.cz,

bartak@piskovce.cz

Abstrakt

Príspevek popisuje provedenou analýzu pracovního prostředí provozovny KÁMEN Ostroměř, s.r.o., kde se zpracovává hořícký pískovec, který se používal již v dávné minulosti pro stavební, dekorativní a sochařské účely. V rámci této studie se analyzovala pracoviště se zaměřením na koncentraci a velikost nanočástic uvolněných při zpracování pískovce a zároveň jejich vliv na zdraví.

Klíčová slova

Nanočástice, pískovec, těžba a zpracování, toxicita (fytotoxicita).

Abstract

The paper describes the analysis of the work environment of the company KÁMEN Ostroměř, s.r.o., where the sandstone from Hořice is processed. This sandstone was used already many years ago for building, decorative and sculptural purposes. This study analyzed the workplace focusing on the concentration and size of the nanoparticles released during sandstone processing and their influence on health.

Keywords

Nanoparticles, sandstone, mining and processing, toxicity (phytotoxicity).

Úvod

Mezi významný přírodní kamenný materiál patří usazená hornina pískovec. Je tvořená křemičitými zrny stmelými různým pojivem. Na druhu pojiva je závislá tvrdost, barva a odolnost vůči povětrnostním podmínkám [1].

Jedno z nejvýznamnějších ložisek pískovce z mořské cenomanu svrchní korycanské vrstvy se nachází na jižním svahu hoříckého hřbetu asi 300 m severovýchodně od obce Podhorní Újezd. Jedná se o lom otevřený roku 1661, který spravoval klášter řádu kartuziánu z Valdic. Rozvoj lomu přišel po vybudování železniční tratě z Chlumce nad Cidlinou (1870) do lokality Ostroměř, a to umožnilo dovážet kámen například pro stavbu národního divadla, dostavbu

katedrály Sv. Víta, chrámu sv. Barbory v Praze apod. V poslední době na opravu Karlova mostu a na vytvoření replik soch na mostě [1].

Surovina v ložisku reprezentuje nejstarší fázi sedimentace - sedimenty mořské transgrese. Tvoří v lomu monotónně uspořádané lavice o průměrné nosnosti 0,5-1,5 m [1].

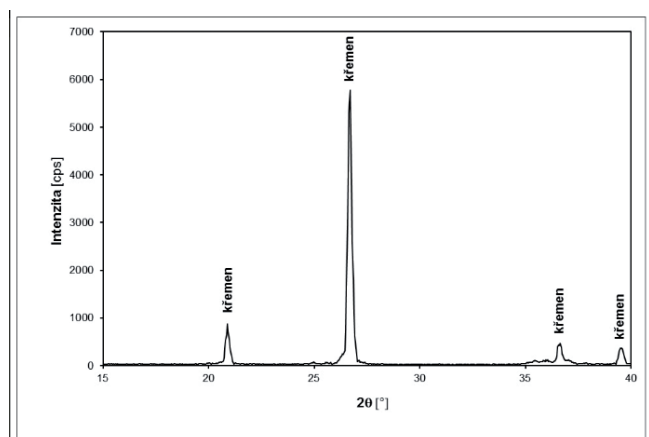


Obr. 1 Ložisko hoříckého pískovce v lomu Podhorní Újezd (nahore); detailní pohled na hořícký pískovec (dole)

Jsou to křemenné klastry, živec (hlinitokřemičitany), šupinky muskovitu (slída) a biolitu (trojvrstvá slída) a úlomky kvarcitu (vyzrálý sediment). Složení tmele je jílovité s převahou kaolinitu ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5\text{OH}_4$) nad smíšenými strukturami illitu a montmorillonitu, oxidy a hydroxidy železa [2].

Tab. 1 Chemické (XRF) a fázové (XRD) složení hoříckého pískovce [2]

Parametr	Výsledek [%]
Na ₂ O	0,03
MgO	0,15
Al ₂ O ₃	7,30
SiO ₂	90,0
P ₂ O ₅	0,04
S	0,05
Cl	0,02
K ₂ O	0,46
CaO	0,09
TiO ₂	0,25
Fe ₂ O ₃	0,45



Obr. 2 Difraktogram hoříckého pískovce [2]

Dle difraktogramu je zřejmé, že hořícký pískovec obsahuje převážně křemen SiO₂.

Tab. 2 Petrografické a fyzikálně-mechanické zhodnocení [2]

Parametr	Hodnota
Křemen - velikost zrn (průměr)	0,2-0,15 mm
Slída - rozpětí délek šupin	0,0x-0,2 mm
Hustota	1,9-2 g/cm ³
Nasákavost	6-11 %

Bloky (kvádry) suroviny se v lomu dobývají odvrtním řadou svislých vývrtů a oddělovány pomocí nebrizantních trhavin. Bloky se převážejí ke zpracování do provozovny společnosti Kámen Ostroměř, s.r.o. V této provozovně se moderní řezací technikou zpracovávají na stavební, interiérový a sochařský materiál.



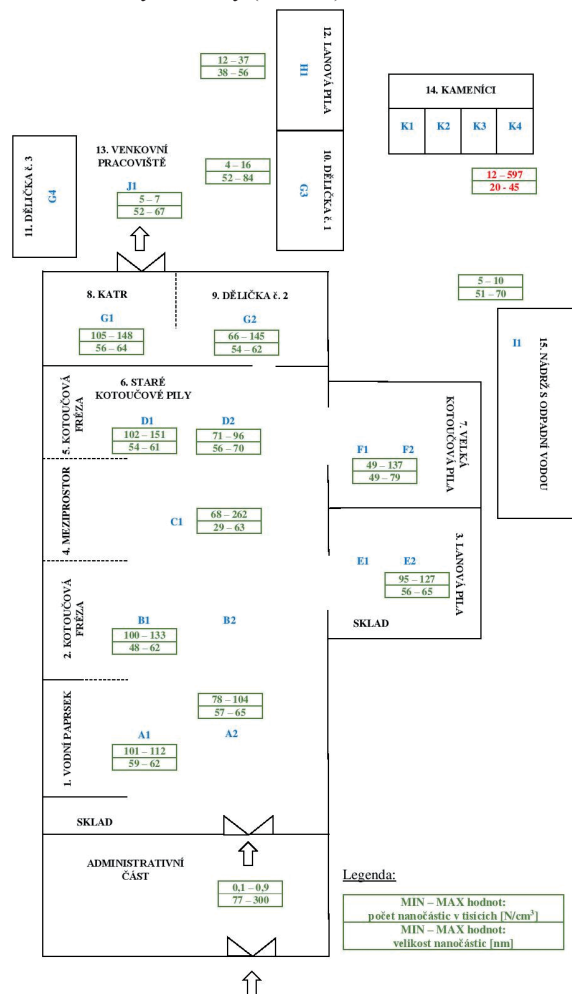
Obr. 3 Profilový výrobek

Experimentální část

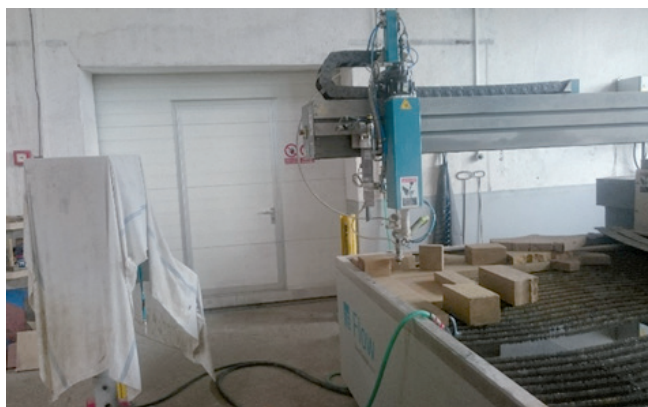
Měření probíhalo v provozu, kde se zpracovává vytěžený hořícký pískovec. Byla identifikována všechna pracoviště a vytipovány body měření, kde se nejčastěji zdržují a pohybují pracovníci provozu. K měření byl využit přenosný ruční klasifikátor velikosti částic testu DISCmini, který registruje počet nanočástic [N/cm³], průměrnou velikost částic v rozsahu od 10 do 300 nm [3]. Měření probíhalo ve dvou časových úsecích - dopolední a odpolední.

Rozmezí naměřených hodnot jsou zobrazeny v plánu provozu (obr. 4), pracoviště a její řezací technika na obr. 5-9.

Z naměřených výsledků je zřejmé, že uvnitř provozní haly (technologie) bylo největší rozpětí hodnot v bodě C1 (meziprostor), a to 68-262 tisíc nanočástic na cm³ o velikostech 29-63 nm. V hlavní provozní hale jsme změřili v podstatě minimální měřenou hladinu obsahu nanočástic v průměru 83-142 tisíc N/cm³. A to v celém rozsahu směny (začátek měření 2 hod. po začátku směny). Docela nás překvapil i minimální rozptyl rozměru nanočástic 52- 65 nm. Ten byl větší jen ve venkovních prostorech v boxech kameníků 20-45 nm a v prvním patře administrativní budovy 77-300 nm při minimálním obsahu koncentrace nanočástic jako celku do 1000 N/cm³. Celkově největší koncentrace nanočástic 12-597 tisíc o velikosti 20-45 nm se vyskytovaly na pracovišti ručního frézování menších dílčích bloků pískovců (K4). Tuto činnost provádějí zaměstnanci vybaveni ochrannými filtračními polomaskami pro snížení množství vdechovaného prachu. Na základě těchto výsledků bude provedeno navazující měření účinnosti filtračních ochranných polomasek používaných zaměstnanci. Zároveň byly odebrány vzorky sedimentu z míst, kde hodnoty byly nejhorší (K4) a vzorek odpadní vody pro provedení testu fytotoxicity (viz níže).



Obr. 4 Plánek provozu na zpracování pískovce Kámen Ostroměř, s.r.o.



Obr. 5 Řezání vodním paprskem (nahore) - bod měření A1, A2, Kotoučová fréza (dole) - bod měření D1, D2



Obr. 7 Katr (nahore) - bod měření G1, Dělička č. 2 (dole) - bod měření G2



Obr. 6 Velká kotoučová pila (nahore) - bod měření F1, F2, Lanová pila (dole) - bod měření E1, E2



Obr. 8 Lanová pila (nahore) - bod měření H1, Dělička č. 1 (dole) - bod měření G3



Obr. 9 Frézování menších dílů - KAMENÍCI (nahore) - bod měření K4 + odebrání vzorku sedimentu, Nádrž s odpadní vodou - II - odebrání vzorku

Ekotoxicita - Fytotoxicita

Odpady, které vznikají po zpracování bloků pískovce, jsou předpoklady, že se dostane do životního prostředí. Sledování odpadů u těchto látek na složku životního prostředí testuje ekotoxicita. Testy zabývající se toxickými dopady na rostliny se nazývají testy fytotoxicity. Fytotoxicita se projevuje jako škodlivé odchylky od normálního vzhledu a růstu rostlin na základě expozice dané chemické látky. Tyto odchylky se zjišťují jak měřením, tak vizuálním hodnocením. Vzhledem ke skutečnosti, že klíčení a časná stadia růstu představují kritickou etapu vývoje rostliny a rostliny v tomto období citlivě reagují na expozici chemickým látkám, jsou testy fytotoxicity u suchozemských rostlin zaměřeny právě na stadia klíčení, prodloužení kořene. Předností testů fytotoxicity je jejich jednoduchost, variabilita a materiálová a ekonomická nenáročnost.

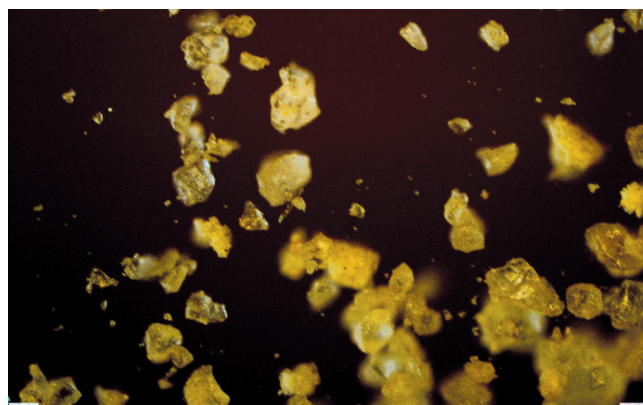
Fyzicky jsme odebrali vzorky sedimentu v pracovních prostorech kameníků (viz obr. 9), a to ve vzdálenosti cca 1 m od frézy (vzorek LF) a pod pracovním stolem (vzorek KK), vzorek stěru štětečkem (vzorek P) ze zpracovaného kamene a kalného sedimentu z nádrže odpadní vody (vzorek VR) ze zkrápění technologií řezání. Byly provedeny mikroskopické snímky odebraných vzorků (viz obr. 10-12) pořízené před nasazení testu klíčovosti.

Z mikroskopických snímků je patrný rozdíl velikostí a tvaru odpadních částic při zpracování pískovce. Nejpravidelnější tvar má odpad nacházející se 1 m od frézování (obr. 11 a), drobnější částičky vlivem kinetické energie se bezprostředně nacházejí pod stolem po frézování (obr. 11 b). Velmi drobné shluky částic zůstaly po plném vysušení vzorku sedimentu (obr. 12 b) z odpadních nádrží, kam jsou sváděny odpady z hlavního provozu z technologií, kde se využívá zkrápění vodou. Zajímavý je mikroskopický snímek ne plně vysušeného vzorku (obr. 12 a) koagulace s vodou a agregace drobných částic, které se po vysušení rozpadnou (viz obr. 12 b).

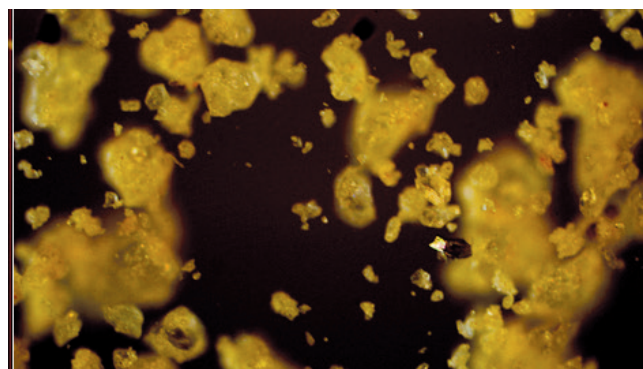
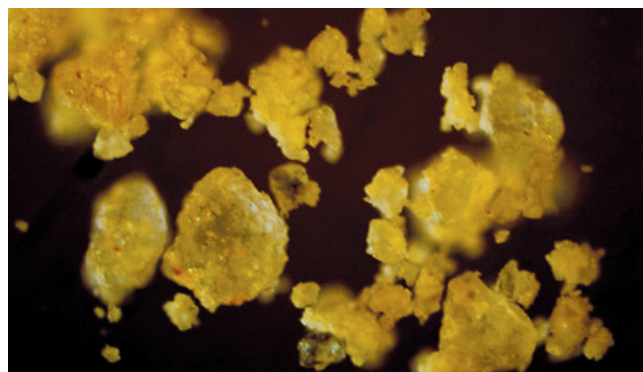
Test klíčovosti u odebraných vzorků probíhal na semenech hořčice bílé (*Sinapis alba* L) po dobu 72 hodin. Testu bylo podrobeno 21 semen ve třech paralelních stanoveních plus kontrola bez vzorku. Rozložení semen na filtračním papíru a umístění navážky vzorků LF a VR v kontaktu se semenem a mimo kontakt je patrný ze schématu a fotodokumentace testování (viz obr. 13-16). Navážky vzorků pro paralelní stanovení je uvedeno v tab. 3.

Tab. 3 Navážky vzorků pro tři paralelní stanovení

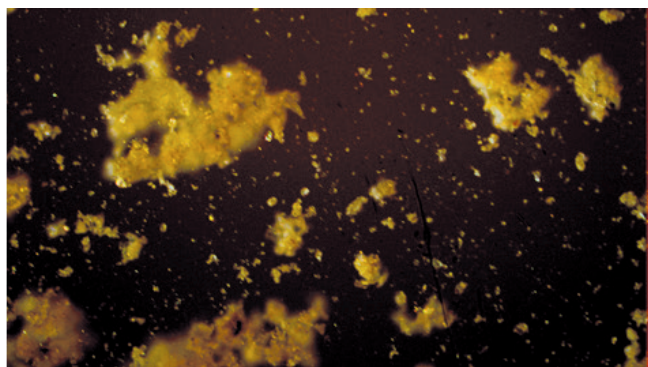
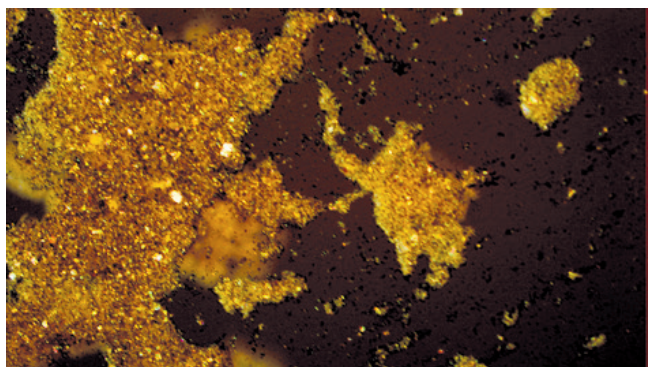
Vzorky	Paralelní stanovení [g]		
	m_1	m_2	m_3
P	0,1218	0,0838	0,156
KK	0,107	0,0693	0,0938
LF	0,1295	0,1057	0,1487
VR	0,0711	0,0791	0,0861



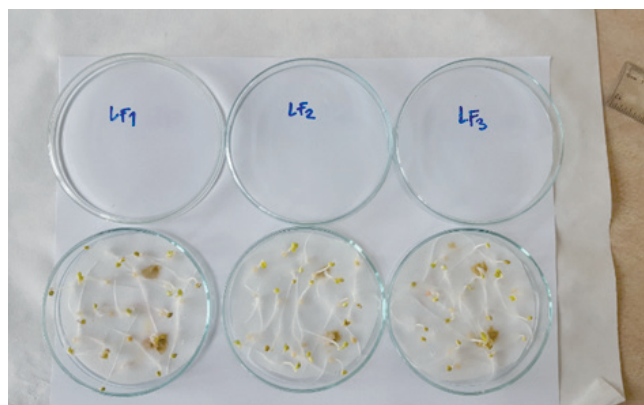
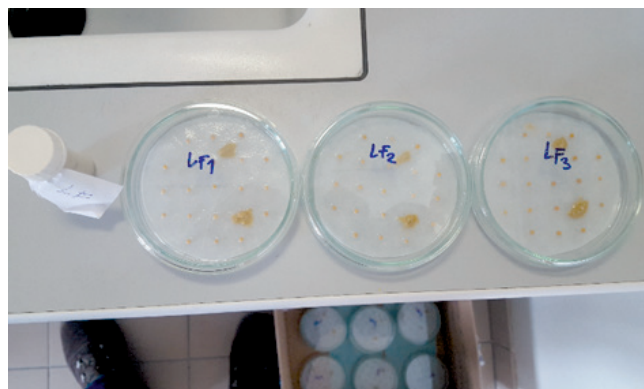
Obr. 10 Stěr z výchozího materiálu (vzorek P)



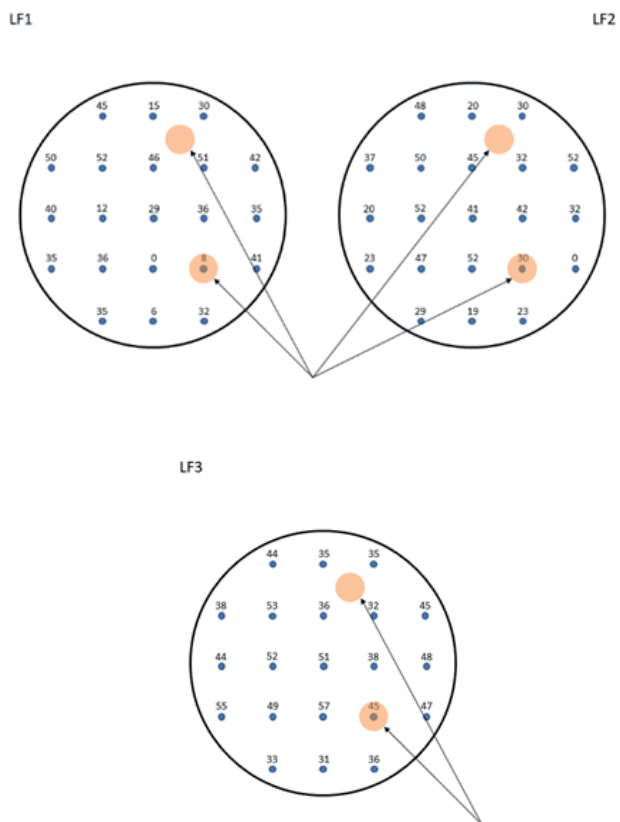
Obr. 11 a) Sedimentované částice odebrané ve vzdálenosti 1 m od frézy (vzorek LF) - nahore; 11 b) Sedimentované částice odebrané pod pracovním stolem (vzorek KK) - dole



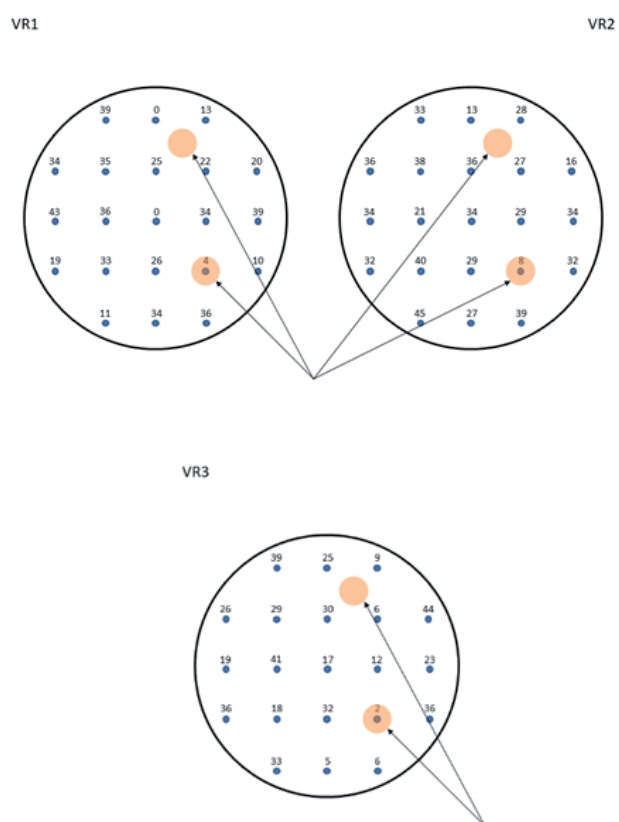
Obr. 12 a) Kalový sediment odebraný z nádrže odpadních vod - dílčí vysušení (vzorek VR1) - nahoře; 12 b) Kalový sediment odebraný z nádrže odpadních vod vysušený do konstantní váhy (vzorek VR2) - dole



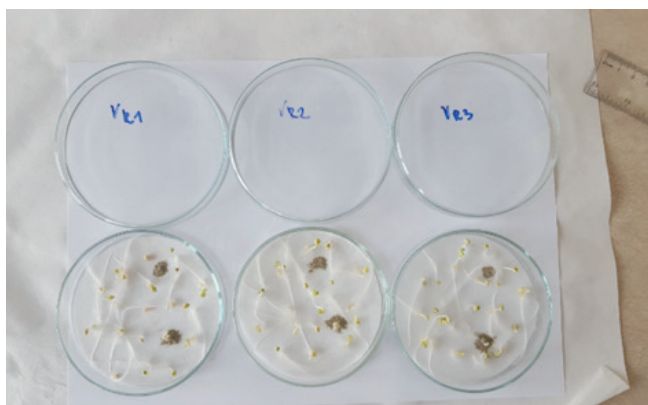
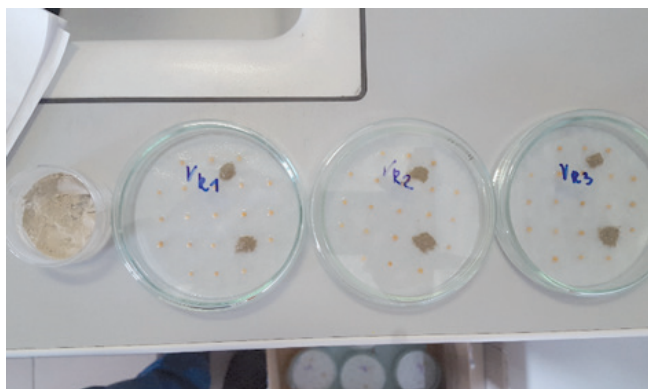
Obr. 14 Nasazení vzorku LF na semeno (nahore), Výsledná reakce vzorku LF (dole)



Obr. 13 Popis reakce vzorku LF1, LF2, LF3 (zleva) na semeno (přímý / nepřímý kontakt)



Obr. 15 Popis reakce vzorku VR1, VR2, VR3 (zleva) na semeno (přímý / nepřímý kontakt)



Obr. 16 Nasazení vzorku VR na semeno (nahore), Výsledná reakce vzorku VR (dole)

Po ukončení testů se u každého semene změřil délka kořene L [nm] a ze všech paralelních stanovení se vypočítá aritmetický průměr délky kořenů a vypočítá se inhibice (stimulace) růstu kořene v přítomnosti vzorku, a to se porovná s délkou kořene u semen kontroly dle vzorce:

$$I = \frac{L_c - L_v}{L_c} \cdot 100 \quad (1)$$

kde je

I inhibice nebo stimulace růstu kořene [%],

$I < 0$ stimulace,

$I > 0$ inhibice,

L_c průměrná délka kořene v kontrole [mm],

L_v průměrná délka kořene ve vzorku [mm].

Výsledky testu po zpracování jsou uvedeny v tab. 4.

Tab. 4 Tabulka výsledků testu klíčivosti

Vzorek	Výsledek	Závěr
P	- 13,1106	STIMULACE
KK	- 0,4976	STIMULACE
LF	- 14,8553	STIMULACE
VR	18,7439	INHIBICE

Je patrné, že toxicitu vůči semenům se projevila u sedimentu odebranému z odpadní nádrže.

V literatuře jsou popsány testy klíčivosti $n\text{SiO}_2$ u tykve obecné (*Cucurbita pepo*) [5], soji luštinaté (*Glycine max*) [6], rýže seté (*Oryza sativa*) [7], pšeničné trávy (*Agropyrum elongatum*) [8], čočky jedlé (*Lens culinaris*) [9] a rajčete jedlého (*Lyopersicum esculentum*) [10].

Výsledkem je neprokázání negativního efektu na délku kořene a výhonku u testovaných semen. Byly naopak zjištěny zmírňující účinky $n\text{SiO}_2$ vůči nepříznivému jevu - stres slanosti (salinitě, abiotický stres). Je to jeden z nejzávažnějších faktorů, který omezuje produktivitu zemědělských plodin. Podrobným studiem testu klíčivosti u semen rajčat [10] a čočky [9] v přítomnosti určité koncentrace chloridu sodného se po přidání $n\text{SiO}_2$ k testu klíčivosti se u sledovaných semen zredukovala degradace chlorofyly, zvýšila se rychlost fotosyntézy, vodivost stomatu (průduchu) a rychlost transpirace. To mělo ve svém důsledku zvětšení délky výhonku a kořenů u testovaných semen. Autoři [9] prezentovali úvahu o aplikaci $n\text{SiO}_2$ v zemědělství na rozdíl od fytoxicity jsou výsledky s $n\text{SiO}_2$ vůči cytotoxicitě a genotoxicitě opačné. $n\text{SiO}_2$ vyvolávají intracelulární oxidační stres a způsobují nepříznivé biologické odezvy [11]. Testy byly prováděny na HT-20, což je buněčná linie lidského adenokarcinomu tlustého střeva s nanočásticemi SiO_2 v rozměrech 25 a 100 nm. Oba typy nanočástic prokázaly po 24 hodinách expozici cytotoxický a genotoxický efekt. Zajímavý závěr je, že se zvyšující dávkou SiO_2 100 nm je nižší cytotoxický účinek. Je publikována studie [12] jejichž cílem bylo porovnat toxické účinky u oxidů kovů ZnO_2 , TiO_2 , SO_2 a Al_2O_3 na buňce HFL1, což je vzorek z plic 3-4 měsíčního plodu vedlo po 8 hodinách k dávkově závislému zvýšení mitochondriální dysfunkci (produkce reaktivních forem kyslíku, inhibice beta-oxidace mastných kyselin, změna permeability mitochondriální membrány).

Výsledkem testování oxidů, které jsou rovněž složkou našeho pískovce, byl identifikován jako nejtoxičtější ZnO_2 a následuje TiO_2 .

Závěr

Měření ve vnitřním prostoru technologické haly prokázalo vyváženost množství nanočástic v prostoru a hlavně byl zajímavý minimální rozptyl nanočástic 13 nm. Nebyl identifikován hlavní technologický zdroj produkce nanočástic. Všechny technologie jsou vybaveny zkrápění vodou a produkty „odpadu“ z řezů jsou strhávány vodou do odpadních jímek mimo vnitřní prostor. Zkrápění vodou vyvolává nadprůměrnou vlhkost v provozu. Což snižuje prašnost v celé hale a kladně ovlivňuje chování vznikajícího aerosolu, a tím snižuje riziko vdechování a jeho sedimentaci. Přesto vdechováním malých částic SiO_2 (fylosilikátu SiO_4^{2-}) dochází k usazování v plicních sklípcích. Nedaří se jejich stravení (imunitní procesy) → poškodí se plicní tkáň → vzniká plicní fibróza (neinfekční zánět) → vzniká SILIKOZA. Ta se projevuje dušností, kašlem, únavou, bolestí na hrudi, horečkou. Pro její identifikaci je nutné provést RTG snímek plic, dále je nutná podpurná medikamentní léčba - antibiotika (aby nedocházelo k dalšímu poškození plic vlivem kašle). Při těžších formách silikózy je nutná transplantace plic [4].

U nanočástic je pravděpodobnost, že se dostanou do krevního řečiště a budou hledat další cíl působení.

Použitá literatura

- [1] SLIVKA, V. aj. (1999): *Petrografické a fyzikálně-mechanické zhodnocení hořického pískovce s ohledem na otvorku nových těžebních bloků*. GEOCON - geologické poradenství Ostrava/ Institut geologického inženýrství HGF VŠB - TU Ostrava.
- [2] Výzkumný ústav anorganické chemie, a. s., Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem (2011-2015): *Dekorační kameny, vápence a vybrané písky*. Dostupné z: <http://kamenolomy.fzp.ujep.cz/index.php?page=record&id=189&tab=chem>.
- [3] Testo (2018): *Testo DiSCmini - ruční přístroj pro měření počtu nanočástic*. Dostupné z: <https://www.testo.com/cz-CZ/testo-discmini/p/133>, updated on 2018.
- [4] Wikipedie (2016): *Silikóza*. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Silik%C3%B3za>, updated on 2016.

- [5] Siddiqui, Manzer, H.; Al-Whaibi, Mohamed, H.; Faisal, Mohammad; Al Sahli, Abdulaziz A. (2014): Nano-silicon dioxide mitigates the adverse effects of salt stress on Cucurbita pepo L. In *Environmental toxicology and chemistry* 33 (11), pp. 2429-2437. DOI: 10.1002/etc.2697.
- [6] Lu, C.M.; Zhang, C.Y.; Wen, J.Q.; Wu, G.R.; Tao M.X. (2002): Research on the effect of nanometer materials on germination and growth enhancement of Glycine max and its mechanism. In *Soybean Science* 21 (3), pp. 68-72.
- [7] Tapan Adhikari, S. (2013): Impact of SiO₂ and Mo Nano Particles on Seed Germination of Rice (*Oryza Sativa* L.). In *International Journal of Agriculture and Foos Science Technology* 4 (8), pp. 809-816.
- [8] Azimi, Reyhane; Borzelabad, Mohammad Jankju; Feizi, Hassan; Azimi, Amin (2014): Interaction of SiO₂ Nanoparticles with Seed Prechilling on Germination and Early Seedling Growth of Tall Wheatgrass (*Agropyron Elongatum* L.). In *Polish Journal of Chemical Technology* 16 (3). DOI: 10.2478/pjct-2014-0045.
- [9] Janmohammadi Mohsen (2015): Impact of silicon dioxide nanoparticles on seedling early growth of lentil (*Lens culinaris* Medik.) genotypes with various origins. In *AgricultForest* 61 (3), pp. 19-33. DOI: 10.17707/agricultforest.61.3.02.
- [10] Siddiqui, Manzer H.; Al-Whaibi, Mohamed H. (2014): Role of nano-SiO₂ in germination of tomato (*Lycopersicum esculentum* seeds Mill.). In *Saudi journal of biological sciences* 21 (1), pp. 13-17. DOI: 10.1016/j.sjbs.2013.04.005.
- [11] Sergent, Jacques-Aurélien; Paget, Vincent; Chevillard, Sylvie (2012): Toxicity and genotoxicity of nano-SiO₂ on human epithelial intestinal HT-29 cell line. In *The Annals of occupational hygiene* 56 (5), pp. 622-630. DOI: 10.1093/annhyg/mes005.
- [12] Zhang, X.Q.; Yin, L.H.; Tang, M.; Pu, Y.P. (2011): ZnO, TiO₂, SiO₂ and Al₂O₃ nanoparticles-induced toxic effects on human fetal lung fibroblasts. In *Biomedical and environmental sciences: BES* 24 (6), pp. 661-669. DOI: 10.3967/0895-3988.2011.06.011.

Vybrané otravy dětských pacientů - shrnutí pro nezdravotnické složky IZS Some Intoxication in Children Patients - Summary for Rescuers - Non-health Workers

MUDr. Bc. Michal Ptáček^{1,2,3}

doc. Mgr. Ing. Radomír Ščurek, Ph.D.¹

MUDr. Jan Pavlíček, Ph.D.²

¹VŠB - TU Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství
Lumírova 13, 700 30 Ostrava - Výškovice

²Fakultní nemocnice Ostrava, Klinika dětského lékařství
17. listopadu 1790/5, 708 52 Ostrava - Poruba

³Zdravotnická záchranná služba Moravskoslezského kraje
Výškovická 2995/40, 700 30 Ostrava - Zábřeh
michal.ptacek@fno.cz, radomir.schurek@vsb.cz

Abstrakt

Intoxikace patří mezi relativně časté příčiny přijetí dětských pacientů do ústavní péče nebo jejich vyšetření lékařem. Otravy jsou ve velké míře poddiagnostikovány, navíc otrava alkoholem je v našich podmínkách často obecně tolerována. Spolehlivá statistika otrav pediatrické populace prakticky neexistuje.

Práce určená zejména pro příslušníky IZS stručně přibližuje téma intoxikací z pohledu bezpečnosti a medicíny. Zdůrazňuje zejména nutnost na otravu vůbec pomyslet a to i v případě, že postižená osoba nebo její rodiče zkouší intoxikaci skryt anebo k intoxikaci došlo např. při nadýchání zplodinami hoření a poškozený si otravy není vůbec vědom. Detailněji přiblížíme intoxikace sloučeninami kyanidu vznikajících při hoření plastů a nerozpoznané otravy metanolem.

Klíčová slova

Intoxikace, dávka, IZS, bezpečnost, metanol, Kyanid.

Abstract

A short message for firemen and policemen about intoxication. Poisoning is one of the relatively common causes of childrens' admission into institutional care. There is a problem in no valid statistics in pediatric population in the Czech Republic. Poisoning is largely undetected, especially alcohol poisoning is often generally tolerated in our conditions in youngsters.

There is a brief approach of the topic of poisoning from the perspective of safety and medicine. It is important to think about poisoning at all. It deals in particular with intoxicating cyanide compounds produced by burning plastics and methanol poisoning. The basic pre-medical first aid management can be asked in Toxicological Information.

Keywords

Intoxication, Dose, Integrated Rescue System, Safety, Methanol, Cyanide.

Úvod

Otrava - intoxikace - je chorobný stav vyvolaný přítomností nebo následkem jedu v organismu. Otravy jsou možné u všech živých organismů - i u rostlin - v každém věku. Může se jednat o otravu chronickou nebo akutní, náhodnou či úmyslnou, domácí či průmyslovou. Další možné dělení otrav je např. dle způsobu vstupu látky do organismu - na alimentární (potravinou), inhalační (nadýcháním se) či transkutánní (vstřebáním přes kůži) a další.

Otravy zahrnují diskrétní příznaky, které spontánně odezní, až akutní, život ohrožující stavy.

Častá je i intoxikace více látkami zároveň, typicky například při sebevraždách či při nadýchání produkty hoření.

Všeobjímající statistika stran otrav v pediatrické populaci ČR neexistuje. V datech Ústavu zdravotnických informací a statistiky ČR nejsou odděleny intoxikace a úrazy. Statistika, kterou vede pro Českou republiku Toxikologické informační středisko v Praze, obsahuje pouze ty dětské pacienty, kteří byli s daným pracovištěm konzultováni. Podle ní je ročně pro požití toxické látky v ČR hospitalizováno kolem 1 000 dětí. Z nich vyžaduje 10 % intenzivní a až 5 % resuscitační péči. Příčinou otrav jsou v četnosti na prvním místě léky, na druhém místě jsou kysličník uhelnatý (CO), alkohol, drogy a na třetím místě chemické přípravky, zastoupené například pesticidy a čisticími prostředky. Poslední, tedy čtvrté místo, zaujaly přírodní toxiny (rostliny, houby, hadí jed). Během posledních 8 let je situace zhruba obdobná.

Již od středověku je v lékařských knihách opakováno, že „dávka dělá jed“. Mnohé látky (např. paracetamol - účinná látka běžně dostupného Paralenu, Panadolu, ...) jsou do určité dávky pro organismus přínosné - užíváno jako léčivo, při překročení terapeutické dávky se stávají jedem a dochází až k jaternímu selhání a smrti.

Pro účely tohoto sdělení nezdravotníkům přiblížíme některé látky zmiňované v souvislosti s netradičními intoxikacemi dětí a rámcový management jejich řešení. Pediatrická populace je na působení některých látek náchylnější.

Noxy

Noxou (z latinského *noceo*, škodit) se rozumí škodlivá látka, která vyvolává poškození lidského organismu nebo životního prostředí.

Některé faktory ovlivňující intoxikaci:

- Množství a druh noxy.
- Cesta vstupu.
- VD (distribuční objem) a T1/2 (biologický poločas) - farmakokinetické údaje napomáhající při rozhodování o léčbě.
- Ne/poskytnutí první pomoci.
- Včasnost diagnózy, čas do poskytnutí první pomoci a definitivní léčby.
- Správnost terapie.

Eliminace noxy z organismu

Některé jedy působí přímo, u jiných látek škodí až jejich metabolit - tj. až látka vzniklá metabolickým pochodem činností enzymů při průchodu noxy játry či jiným orgánem. U některých látek se uplatňují oba mechanismy.

Vyloučení noxy z organismu závisí mimo jiné na:

- Poskytnutí první pomoci - vyvolání zvracení, výplach žaludku event. výplach střeva - toto nelze z důvodu rizika poškození intoxikovaného v případě poruchy vědomí nebo při požití korodujících či pěnivých látek, ropných produktů, kyselin a louhů.

- Funkčním stavu jater.
- Funkci ledvin.
- Ploše povrchu těla.
- Funkčním stavem plic.
- Stavem funkce dalších orgánů, jinými nemocemi postiženého, jeho věkem.

Dále může být eliminace některých látek provedena léčebně pomocí „umělé ledviny“ - hemodialýza, hemofiltrace nebo jejich kombinací apod.

Vybrané „obecně poddiagnostikované“ otravy

V kontextu sdělení primárně určeného pro příslušníky integrovaného záchranného systému - nezdravotníky - přiblížíme 2 otravy, se kterými je možno přijít do styku během výkonu služby a není na ně zpravidla primárně pomýšleno. Při zásahu IZS bez účasti ZZS je vhodné rizikové pacienty nechat vyšetřit lékařem anebo toto alespoň doporučit - u dětských pacientů optimálně v součinnosti s rodiči.

Intoxikace sloučeninami kyanidů jako produkt hoření umělých hmot - Při hoření plastů vznikají tisíce chemických látek v závislosti na teplotě hoření a složení materiálu. Jedním ze zástupců vzniklých toxických látek z hoření i doutnání jsou kyanidy, kyanovodík, izokyanáty (zejména při hoření polyuretanů - skupiny plastů s molekulou dusíku ve své struktuře). Dalším - ne zcela známým - zdrojem kyanidů při hoření jsou některé stavební a zateplovací materiály na bázi skelného vlákna a plasty obsažené v syntetických či semisyntetických textiliích - v praxi autorů např. hoření záclon, pohovek, ošacení, Toxicita kyanidů spočívá v deaktivaci buněčných mechanismů umožňujících využití kyslíku. Projeví se na zasažených osobách zejména jako závratě, zmatenost, křeče, zvracení, rychlý pulz, bezvědomí až smrt zástavou dechu. Po nadýchání kyanidy jsou popsány i kolapsy, srdeční zástavy a úmrtí mezi zasahujícími profesionály. Kyanovodík jako toxická zplodina spalování sloučenin dusíku a uhlíku je generována zvláště při vysokých teplotách a nízkých hladinách kyslíku, tedy při požárech plastů v uzavřených prostorách. Inhalovaný kyanovodík a jeho sloučeniny jsou pravděpodobnou bezprostřední příčinou úmrtí spíše než intoxikace CO, CO₂, nedostatkem kyslíku nebo popáleninovým traumatem.

Projevy otravy kyanidem: může být ve vyšších koncentracích smrtelný přímo, v nižších koncentracích působí ve výsledku paralýzu, kdy intoxikovaný není schopen uniknout z místa hoření a zmrírá udušením nebo termickým či jiným mechanickým postižením:

- Časné projevy při inhalaci nízkých koncentrací: letargie, zhoršená rozhodovací schopnost, úzkost, závratě, bolest hlavy, dušnost, vůně mandlí v dechu (někdy nezřetelná), zrychlené dýchání a zrychlený srdeční pulz.
- Projevy při inhalaci středních až vysokých koncentrací: znatelně změněný stav vědomí - až paralýza, stupor, křeče, dechová nedostatečnost nebo zástava, srdeční arytmie, nízký tlak krve.

Zásady první pomoci: neexistuje specifické doporučení pro zásahy s možnou přítomností kyanovodíku a příbuzných sloučenin.

- Osobu zasaženou zplodinami hoření vyvést ze zamořených prostor - nezapomenout na vlastní bezpečnost, OOPP.
- Předat do péče zdravotníkům nejen pro riziko otoku dýchacích cest (inhalační trauma) nebo otravy CO (kysličník uhelnatý) či sirovodíkem, ale i pro vyloučení otravy kyanidy.
- Odborná první pomoc - kyslík, teplo, tekutiny, látky proti křečím, antidotum hydroxykobalamin (injekční preparát Cyanokit), bikarbonát a další.
- Primární směřování do patřičně vybavené nemocnice.

- Profesionální intoxikace kyanidy je možná také v galvanovných (proces pokovování).
- Knižně při intoxikaci nitroprusidem sodným, užívaným v bezpečné dávce jako lék proti vysokému tlaku - tablety, sprej i injekce.

!Osoba zasažená požárem s nespécifickými potížemi jako slabost, zmatenost, dechové potíže, ... by měla být observována ve zdravotnickém zařízení!

Některé zdravotnické záchranné služby v ČR disponují nad rámec povinného vybavení léčivými prostředky i antidotem proti kyanidům (např. injekční preparát Cyanokit - hydroxykobalamin) a u suspektních intoxikací mohou zahájit léčbu empiricky již před příjezdem do zdravotnického zařízení a před provedením vyšetření. Léčba hydroxykobalaminem ve zdravotnickém zařízení patří k běžnému standardu.

Rychlá možnost změření hladiny kyanidů není běžně dostupná ani přednemocničně, ani v nemocnicích. Vyhodnocení situace a zvolená léčba závisí na klinickém zhodnocení lékařem. Z běžně dostupných laboratorních vyšetření svědčí o závažném podezření na otravu kyanidy pozitivní anamnéza nadýchání kouře a zjištěná metabolická acidóza, zvýšená koncentrace laktátu v krvi, zvýšený obsah kyslíku v žilní krvi a pouze malé zvýšení hladiny oxidu uhelnatého. Rozlišení otravy kyanidy a oxidem uhelnatým může být problematické.

Pro úplnost krátká informace i o příznacích intoxikace CO (podobné jako kyanidem). Projevy otravy oxidem uhelnatým:

- Inhalace nízkých koncentrací: únava, obtíže s udržením rovnováhy, bolest hlavy, bušení srdce.
- Inhalace středních až vysokých koncentrací: změněný stav vědomí, závažná bolest hlavy, mdloby, pocit na zvracení a zvracení, křeče, dechová zástava, srdeční arytmie, šok a smrt.

Léčba rozpoznané otravy CO vždy nemocniční - za hospitalizace, kyslíkem, dle stavu hyperbaroxie. K identifikaci otravy CO jsou v přednemocniční péči dostupné přenosné detektory. Hodnoty koncentrace CO v krvi - nad 12 % detekuje středně závažné postižení, nad 25 % závažnou otravu oxidem uhelnatým.

Intoxikace metanolem nadměrným vdechováním směsí do ostřikovačů nebo čisticích směsí - „metanolová aféra“ ze září roku 2012, kdy byl v lihovinách kromě běžného etanolu přítomen i jedovatý metanol, nesporně zvýšila všeobecné povědomí o škodlivosti požití metylalkoholu na lidský organismus. Zde poukazujeme na další, méně obvyklou - ale reálně existující - možnost otravy metanolem. Tato vysoce toxická těkavá hořlavá kapalina alkoholového zápachu se kromě požití ústy (jako náhodné požití, součást nekvalitních lihovin s vyšším obsahem metanolu, při sebevražedném konání, ...) velmi dobře vstřebává i přes kůži (např. postupným uvolňováním z politého oděvu) a dále vdechováním aerosolu či par s příměsí metanolu. Metanol je mimo jiné složkou náplní do kopírek, součástí některých organických rozpouštědel a čističů (čištění katalyzátorů, odmašťování průmyslových dílů), je používán jako alternativní pohonná hmota a do nemrznoucích směsí do ostřikovačů.

Aby směs nezmrzla, musí mít cca 30 % alkoholu. Reálně se do směsí do ostřikovačů nabízí:

1. Lih - etanol - drahý.
2. Metanol - jedovatý (ale směs do ostřikovačů funguje).
3. Vyšší alkoholy (Isopropanol) - jsou „nemrznoucí“, účinné, ale velmi nepříjemně páchnou, mohou poškodit lak vozidla.

Další, zejména profesní expozicí aerosolu z ostřikovačů hrozí reálné riziko intoxikace. Toto je nutno zvažovat např. i u mladistvých - brigádníků pracujících jako obsluha automyček, čerpacích stanic.

Specifické příznaky otravy metanolem se objevují nejčastěji po 12-24 hodinách, při současně konzumaci etanolu i později. Následně slabost, bolesti hlavy, zmatenost, poruchy barevného vidění a mlhavé vidění nebo fotofobie, hyperventilace, nespecifické gastrointestinální projevy otravy - nauzea, zvracení, bolest břicha nebo průjem. Těžká otrava může zahrnovat vážnější příznaky, např. poruchy vědomí, poruchy zraku až slepotu, metabolický rozvrat až multiorgánové selhání, ledvinovou a jaterní insuficienci a oběhové selhání.

- Jako první pomoc lze podat „nezávadný“ alkohol, a to i dětem - obsahuje etanol: organismus preferenčně spotřebovává etanol, toxický metanol tedy nevstupuje dále do metabolismu (a neškodí organismu), je postupně vydýchán z těla event. odstraněn léčbou. Cílová hladina etanolu při otravě metanolem je 1,0-1,5 promile u dospělých, 1% u dětí, hladina etanolu pod 1 promile není dostatečně účinná. Pro léčbu u dětí je vhodnější preparát Fomepizol, alkohol by měl u dětí posloužit jen jako přednemocniční první pomoc a postup do získání specifického antidota - protijedu.

V pokusech na zvířeti a dobrovolnících metanol získaný vdechováním výparů je z organismu opět vydýchán v řádu minut. I tak jsou popsána trvalá poškození orgánů při profesní otravou inhalací. Dlouhodobá expozice parami metanolu je statisticky významně asociována např. s neurodegenerací.

Některé zdravotnické záchranné služby disponují nad rámec zákonného vybavení i sterilizovaným etanolem - antidotem proti metanolu - k užití ústy nebo nitrožilně. Toto léčivo je možno podat naředěné v roztoku glukózy nitrožilně i u pacientů v bezvědomí, kteří nejsou schopni přijmout alkohol ústy v rámci první pomoci již v terénu. U suspektních intoxikací může být léčba zahájena empiricky již před příjezdem do zdravotnického zařízení.

Nemocniční léčba Fomepizolem a další postupy přesahuje obsah tohoto sdělení. Bližší informace může opět podat Toxikologické informační středisko při Všeobecné fakultní nemocnici v Praze.

Diskuze a závěr

Intoxikace kyanidy při hoření i intoxikace metanolem jinak, než alimentárně, představují v podmínkách ČR ale i celosvětově často přehlédnutý a poddiagnostikovaný problém pro zasažené. Vzhledem k neexistenci rychlého screeningového testu na výše zmíněné noxy zůstává odhalení těchto otrav zejména na erudici a klinické úvaze lékaře, ke kterému se zasažení dostanou na vyšetření.

V případě, že se nedostaví k lékaři vůbec, může všeobecné povědomí o dané problematice mezi nezdravotnickými složkami IZS přispět k doporučení zasažených osob nechat se vyšetřit a předejít pozdním potížím vyvolaných otravou.

Větší všeobecné povědomí o vzácnějších otravách přispěje k vyšší bezpečnosti potenciálně zasažených.

Použité zkratky

CO - oxid uhelnatý

ČR - Česká republika

IZS - integrovaný záchranný systém

OOPP - osobní ochranné pracovní prostředky

ZZS - zdravotnická záchranná služba

Použitá literatura

[1] FINKELSTEIN, Y.; VARDI, J.: Progressive parkinsonism in a young experimental physicist following long-term exposure to methanol. *Neurotoxicology*, 2002, 23.4-5: 521-525.

- [2] GANN, G.R. et al.: International Study of the Sublethal Effects of Fire Smoke on Survivability and Health. Gaithersburg, Fire Research Division, Building and Fire Research Laboratory, National Institute of Standards and Technology, 2001. URL: <http://www.fire.nist.gov/bfrlpubs/fire01/PDF/f01080.pdf>, [2007-5-13].
- [3] GIVENS, M.; KALBFLEISCH, K.; BRYSON, S.: Comparison of methanol exposure routes reported to Texas poison control centers. *West J Emerg Med*. 2008;9(3):150-3.
- [4] HLADÍK, M.: Intoxikace u dětí a mládeže, in *Pediatric pro praxi*. Olomouc 2014; 15(5): 308-310. ISSN 1213-0494.
- [5] Informace o léčbě otravy metanolem z www.tis-cz.cz, cit. 11. 10. 2018.
- [6] Informace o přípravku Cyanokit z www.cyanidepoisoning.org, cit. 13. 10. 2018.
- [7] FORTIN, J.L.; RUTTIMANN, M.; DOMANSKI, L.; KOWALSKI, J.J.: Hydroxocobalamin for smoke inhalation associated cyanide poisoning: 8 years of experience in the Paris Fire Brigade National Association of Emergency Medical Services Physicians, Tucson, January 19-21, 2006.
- [8] KAVET, R.; NAUSS, K.M.: The toxicity of inhaled methanol vapors. *Crit Rev Toxicol*. 1990;21(1):21-50.
- [9] KOC, A.; BILGESU, Y.A.: Catalytic and thermal oxidative pyrolysis of LDPE in a 91 continuous reaktor system. *Journal of analytical and applied pyrolysis*, 2005. URL: <http://www.sciencedirect.com>, [2007-5-13].
- [10] MASAŘÍK, I.: *Plasty a jejich požární nebezpečí*. Ostrava, Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003. ISBN 80-86634-16-7.
- [11] MATOUŠEK, J.; BENEDÍK, J.; LINHART, P. *CBRN: biologické zbraně*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-003-6.
- [12] MC MURRY, J.: *Organic chemistry with biological applications*. 2nd ed. Belmont, Calif.: Brooks/Cole Cengage Learning, c2011. ISBN 978-049-5391-470.
- [13] NOVÁK, I.: *Intenzivní péče v pediatrii*. Praha: Galén, c2008. ISBN 978-80-246-1474-8.
- [14] ŠVELA, K.; ŠEVČÍK, P.: *Akutní intoxikace a léková poškození v intenzivní medicíně*. 2., dopl. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3146-9.
- [15] WYATT, J.P.: *Oxford handbook of emergency medicine*. 4th ed. Oxford: Oxford University Press, 2012. ISBN 9780199589562.
- [16] Závěrečná zpráva o činnosti Krajské hygienické stanice Zlínského kraje se sídlem ve Zlíně ve věci intoxikací metylalkoholem ve Zlínském kraji ze dne 25. 3. 2013.

AED jako prostředek motivace k členství v jednotkách SDH a problémy s jeho užíváním

AED as Motivation for Membership in Volunteer Fire Brigade and Problems with its Usage

Ing. Roman Říha^{1,2}

Ing. Veronika Křivánková¹

Mgr. Radim Kuba²

Petr Malíř³

¹ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství
Sportovců 2311, 272 01 Kladno

²Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta
Viničná 7, 128 43 Praha

³Jednotka sboru dobrovolných hasičů Tetín

Na Parkáně 133, 266 01 Tetín

romanriha@post.cz

Abstrakt

Motivovat občany k členství v jednotce dobrovolných hasičů nemusí být vždy jednoduché, ale mít v obci funkční jednotku požární ochrany má velice pozitivní dopad. Vyzbrojení jednotky automatizovaným externím defibrilátorem (AED) může být k členství motivujícím prvkem. Z tohoto důvodu jsme se rozhodli zaměřit na tuto problematiku. Pomocí nestandardizovaného dotazníku jsme zjišťovali, jaké překážky z vyzbrojení AED pro jednotky vyplývají. Nejčastěji byla uváděna nekonzistence v informacích o poskytování spotřebních součástí AED, nejasnosti v „aktivaci“ AED potažmo jednotky a obavy o kompatibilitu elektrod s defibrilátory ZZS. Osloveny byly dobrovolné jednotky ve Středočeském kraji. Na základě zjištění jsme se navrhli možná řešení, která mohou vést k zvýšení motivace být vyzbrojen AED a sekundárně i k vstupu nových členů do jednotek.

Klíčová slova

Jednotka sboru dobrovolných hasičů, JSDH, automatizovaný externí defibrilátor, AED, dobrovolnictví.

Abstract

Motivation of potential new volunteer firefighters can be difficult, but to the community it is advantageous to keep an effective volunteer fire brigade. The ownership of automated external defibrillator (AED) can be pursued as a motivation for recruiting new members. For this reason we focused on this issue. We used a non-standardized questionnaire to cover main problems connected with the ownership and usage of AED. We addressed volunteer fire brigades in the Central Bohemia Region. For the community, it is beneficial to have an available AED. However, in order to use it appropriately, we need motivated volunteers willing to do so. A functional and effective volunteer fire brigade can have a positive impact on managing emergencies (especially fires). Our findings may increase the motivation of new volunteers in fire brigades.

Keywords

Volunteer firefighters, automated external defibrillator, AED, voluntary.

Seznam zkratek

AED - automatizovaný externí defibrilátor

HZS - Hasičský záchranný sbor

JSDH - jednotka sboru dobrovolných hasičů

KOPIS - krajské operační a informační středisko

KPR - kardiopulmonální resuscitace

NZO - náhlá zástava oběhu

NZP - neodkladná zdravotnická pomoc

PP - první pomoc

RZP - rychlá zdravotnická pomoc

RLP - rychlá lékařská pomoc

StK - Středočeský kraj

SDH - sdružení dobrovolných hasičů

ZOS - zdravotnické operační středisko

ZZS - zdravotnická záchranná služba

Úvod

Jako jednu ze zásadních součástí motivace k působení v jednotkách sborů dobrovolných hasičů (dále jen JSDH) spatřujeme odpovědnost vůči societě a podílení se na její ochraně. JSDH má sice v gesci v první řadě požární ochranu obce, ovšem sdružení dobrovolných hasičů (dále jen SDH), která bývají s JSDH úzce provázány mají v dané obci velice důležitou a často i dlouhotrvající kulturně-sociální roli. Což bývá jednou se základních perspektiv k dobrovolnictví (např. Frič & Pospíšilová, 2010, s. 27). Členové ať už SDH či JSDH a jejich rodinní příslušníci mají tedy k obci zpravidla hluboký vztah. Proto je zde předpoklad, že jim nebudou lhostejné ani zdraví a životy jejich sousedů a spoluobčanů.

Použití automatizovaného externího defibrilátoru (dále jen AED) k podání léčebného výboje při kardiopulmonální resuscitaci (dále jen KPR) patří mezi život zachraňující úkony při náhlé zástavě oběhu (dále jen NZO) a zvyšuje šanci na přežití postiženého (Owen et al., 2018; Pollack et al., 2018; Stein et al., 2017; Truhlář et al., 2015; Ringh et al., 2015; Blom et al., 2014; Berdowski et al., 2011).

Motivace je však nezbytnou částí dobrovolných aktivit, kterou je nutno posilovat. Pokles motivace lidí, kteří dobrovolně vykonávají určité činnosti, má negativní dopad na efektivitu a úspěšnost prováděných úkonů. Provedené výzkumy motivačních modelů ukazují, že chování dobrovolníků je ve výsledku uspokojení individuálních funkčních motivů (Francis et al., 2012). Pokud nebudou tyto motivy naplňovány, budou členové JSDH demotivováni.

Motivace členů JSDH

Motivace je definována jako souhrn vnitřních psychických sil, motivů, které mají vliv na naše chování a prožívání. Jejím cílem je změnit stávající neuspokojivou situaci nebo zajistit dosažení něčeho pozitivního (Plhánková, 2003). U dobrovolných hasičů může být jednou z možných motivací i sebevzdělávání. Hasiči velmi pozitivně vnímají a hodnotí možnost účastnit se odborných školení a praktických výcviků. Tyto aktivity stmelují členy, učí je vzájemně spolupráci a navíc mohou zvyšovat sebevědomí jednotlivce (Kastros, 2013). Motivaci je však nutné posilovat

dlouhodobě, cíleně a pokud možno u všech členů stejnou měrou. Proto je vhodné brát v potaz i to, zda člen jednotky vnímá jako motivaci sebevzdělání, „adrenalin“ při povolání k výjezdu či pomoc sousedům v rámci obce.

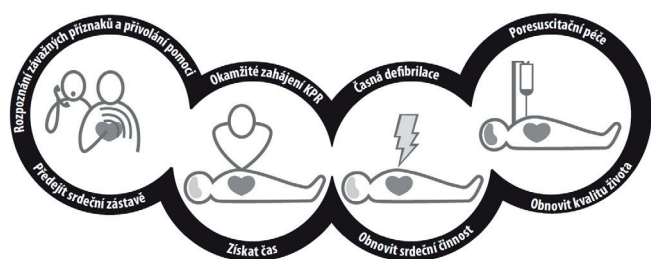
Postavení JSDH v NZP

Tím se dostáváme k postavení JSDH v rámci neodkladné zdravotnické pomoci (dále jen NZP) či předlékařské první pomoci (PP) obecně. Jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany, mezi něž JSDH patří, jsou základní složkou integrovaného záchranného systému (Zákon 239/2000 Sb.) a mají svoji roli při záchraně lidských životů.

Při náhle zjištěné zástavě krevního oběhu je nutné co nejdříve zavolat Záchranou zdravotnickou službu (dále jen ZZS), která na místo prostřednictvím ZOS (zdravotnické operační středisko) vyšle odpovídající posádku. Ovšem i za ideálních podmínek (!) má ZZS ze zákona maximální dojezdový čas 20 min (Zákon č. 374/2011 Sb.). Nejedná se pouze o odlehlá místa, ale i v místech s relativně rychlým dojezdem posádky ZZS, může každá ušetřená sekunda při poskytování pomoci rozhodovat o zdraví či životech. JSDH může mít nezanedbatelnou roli v několika krocích „řetězce přežití“, který popisuje ideální postup při NZO:

1. Rozpoznání závažných příznaků;
2. Okamžité zahájení KPR (kardiopulmonální resuscitace);
3. Časná defibrilace;
4. Časná rozšířená neodkladná resuscitace a standardizovaná poresuscitační péče. (Nehme et al., 2015; Takei et al., 2015; Truhlář et al., 2015)

Vybavenost JSDH AED může mít primárně pozitivní vliv na 3. krok, čili může uspišit podání léčivého výboje z AED, ale sekundárně může dojít k pozitivnímu vlivu i na kroky 1 a 2, neboť při pořízení/zapůjčení AED je obvykle jednotka zaškolená v předlékařské PP (především v KPR s AED). Na základě Memoranda o zapojení jednotek PO v oblasti přednemocniční péče formou plánované první pomoci na vyžádání mohou být předem předurčené, vybavené a odborně připravené jednotky PO k poskytnutí přednemocniční první pomoci postižené osobě do doby příjezdu ZZS. Předurčenost jednotek PO pro poskytnutí plánované první pomoci na vyžádání ZZS stanoví příslušný hasičský záchranný sbor kraje (dále jen „HZS kraje“) na základě podkladů příslušné ZZS kraje, které určí místa s problematickou dostupností ZZS (Ryba, 2017). Toto memorandum může být rozvinuto ještě dílčími dohodami na úrovni krajů - např. ve Středočeském kraji Dohodou o poskytnutí plánované pomoci na vyžádání v rámci IZS (Svatoš, Houdek & Pokorná Jermanová, 2018). Pokud tedy dojde ke správné spolupráci všech zainteresovaných, může být podpořen kýžený cíl - větší šance na přežití pacienta (Owen et al., 2018; Pollack et al., 2018, Stein et al., 2017; Truhlář et al., 2015; Ringh et al., 2015; Blom et al., 2014, Berdowski et al., 2011).



Obr. 1 Řetězec přežití (převzato z Truhlář et al., 2015)

Členové JSDH jako first responderi

Členové JSDH mohou představovat velmi vhodné kandidáty pro zařazení do systému tzv. first responderů (tento systém sdružuje vyškolené dobrovolníky a k jejich aktivaci je používán speciální software pro mobilní zařízení, systém je úspěšně využíván například Královéhradeckém kraji). Zájemci z řad laické veřejnosti musí před zařazením do systému absolvovat speciální kurz (www.zzskhk.cz, 2018). V rámci pravidelné odborné přípravy se členové JSDH zaměřují i na poskytování první pomoci (Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2014), tudíž při následném školení u poskytovatele ZZS by se mohla projevit vyšší úspěšnost a menší náročnost pro lektory výuky. Dobrovolní hasiči jsou zpravidla zvyklí na vzdělávání a jako zcela zásadní spatřujeme jejich zkušenost s reakcí na vyhlášení poplachu a povolání k výjezdu (s vyrozuměním) (Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2018), což opět může hovořit kladně v případě vyžádání pomoci při postižení zdraví.

Metodika výzkumu

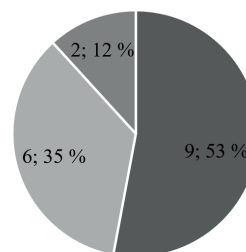
Na počátku roku 2018 bylo provedeno dotazníkové šetření mezi JSDH, které vlastní nebo mají zapůjčen AED od ZZS ve Středočeském kraji. Odpovědi zaslaly všechny jednotky, které byly v té době AED vybaveny ($n = 17$). Cílem bylo popsat nejčastější úskalí spatřovaná ze strany jednotek sboru dobrovolných hasičů při udržování akceschopnosti automatizovaného (automatického) externího defibrilátoru, potažmo akceschopnosti jednotky při události typu „Záchrana osob“ z pohledu krajského operačního a informačního střediska Hasičského záchranného sboru Středočeského kraje (dále jen KOPIS).

Dotazníkové šetření bylo vytvořeno v prostředí „Formuláře Google“. Samotný dotazník obsahoval 7 otázek a 6 podotázek. Jediná (a v pořadí první) otázka s povinnou odpovědí se týkala názvu jednotky. Všechny jednotky byly o šetření telefonicky informovány a následně jim byl e-mailem odeslán odkaz na dotazník. Druhá otázka zjišťovala, zda mají jednotky zkušenost s použitím AED. Ostatní otázky se týkaly „akceschopnosti“ AED. Na závěr dotazníku měli respondenti možnost položit otázku, či poukázat na nedostatky, které ze svého pohledu spatřují.

Odpovědi na otázky byly analyzovány a byly dále konzultovány s vedoucím oddělení IZS HZS Středočeského kraje plk. Ing. Martinem Legnerem, vedoucím oddělení KOPIS HZS Středočeského kraje plk. Mgr. Radkem Zobinou a koordinátorem AED ze ZZS Středočeského kraje MUDr. Otomarem Kušičkou.

Výsledky šetření

1) Využití AED



■ ne, nikdy ■ ano, jednou ■ ano, opakovaně

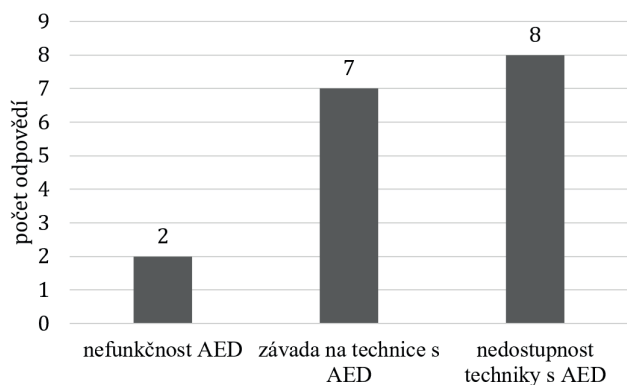
Obr. 2 Graf znázorňující odpovědi na první otázku: „Použila Vaše jednotka již někdy AED?“

Více jak polovina respondentů odpověděla, že AED ještě nepoužila.

2) Překážky v akceschopnosti

Další otázky byly směřovány na překážky v akceschopnosti AED. Záměrem bylo odhalit relativní četnost případů, a jakým způsobem o něm jednotky informují. Konkrétně se jednalo o:

- Nefunkčnost AED.
- Závada na automobilové technice svázané s AED (technika má „taktickou vlastnost“ AED).
- Nedostupnost automobilové techniky z jiného důvodu (kondiční jízdy, ukázky, závody apod.).



Obr. 3 Graf znázorňující četnost důvodů mající za následek neakceschopnost AED

3) Analýza rizikových oblastí

Výsledkem analýzy bylo určení 3 rizikových oblastí:

- Jednotky potřebují jasné a konzistentní informace ohledně poskytování „spotřebních“ součástí AED - elektrody, akumulátory.
- Uprěsnit v „povolávání AED“ funkci KOPIS a ZOS.
- Zajistit kompatibilitu pořizovaných elektrod AED s defibrilátory ZZS. Včetně informací pro jednotky pořizující si vlastní AED.

Ze strany KOPIS je možno ke zlepšení stavu využít:

- Dodat do názvu jednotky v systému pro operační činnost „(AED)“, tak aby i při nedostupnosti techniky s taktickou schopností AED bylo zřejmé, že jednotka AED disponuje.
- Evidovat v reálném čase nedostupné AED.
- Důsledně u jednotek zjišťovat, zda při opuštění zbrojnice (kondiční jízdy, exkurze, ukázka techniky apod.) je AED také odváženo, nebo zůstává na jiném vozidle / na zbrojnici a zda je někdo další z jednotky schopen případného výjezdu s AED.

Na ZZS/ZOS vplynuly tyto dotazy:

- Počítá ZOS s nasazením AED/jednotky pouze v rámci katastru obce, nebo počítá i s dojezdovými časy na místo určení (liší se dle kategorie jednotky a v zásadě i podle zvolené techniky)?
- Je pro ZOS žádoucí dostávat informace o nefunkčnosti/ nedostupnosti AED? Či dokonce o změně dislokace AED (zásah, kondiční jízda)?
- Mají být jednotky nabádány k evidenci AED v aplikaci Záchranka (momentálně pouze JSDH Tetín)?
- Je žádoucí, aby jednotky vozili AED s sebou i k jiným typům událostí např. „Technická pomoc“?
- Pokud jsou informace o nedostupnosti AED pro ZOS důležité, jakým způsobem jej informovat?

Diskuze

Vzhledem k tomu, že polovina jednotek nikdy AED nepoužila, je třeba očekávat, že tyto jednotky nebudou akcentovat problémy spojené s použitím AED.

Překážky v akceschopnosti AED, z důvodu jeho nefunkčnosti, bylo uvedeno pouze dvakrát s tím, že se jednalo o krátkodobou (dva až tři dny) nefunkčnost z důvodu reálného použití a čekání na výměnu elektrod ze strany ZZS. Ta je v krátkém čase dodala. V jednom případě bylo informováno zdravotnické operační středisko, ale KOPIS ne. Zde může vzniknout potenciální problém. Pokud by ZOS vyžádala tuto jednotku pro použití AED, KOPIS by neměl relevantní údaje o akceschopnosti.

Nedostupnost AED z důvodu nefunkčnosti vozidla, na němž je AED umístěn, uvedlo 7 respondentů. Je však nutné dodat, že někteří tázání nepovažují krátkodobé odstavení vozidla (výměna pneumatiky apod.) za relevantní, a proto uváděli odpověď Ne (odpověď dopřesnili až v podotázce). Ovšem všech sedm respondentů uvádí, že na stav techniky upozornilo KOPIS a bylo zajištěno jiné vozidlo pro přepravu AED na místo určení.

Situace byla velmi podobná i v případě, že bylo vozidlo s AED nedostupné z jiné příčiny (např. kondiční jízdy, ukázky, závody apod.). 8 respondentů uvedlo, že situaci zažili a všichni ji nahlásili na KOPIS. V tomto případě je nutná invence KOPIS a s jednotkou vykomunikovat, zda veze AED s sebou, nebo zůstává na jiném vozidle/zbrojnici a zda je někdo další z jednotky schopen případného výjezdu s AED.

Rizikové oblasti byly konzultovány s odborníky obou složek IZS. Pro minimalizaci rizika se strany konzistence informací o spotřebních součástech AED by bylo ideálním sepsat návod/checklist s kompletním postupem. Dle momentálního nastavení nahrazuje použité elektrody vždy ZZS na základě vyplněného a zasláního „protokolu o použití AED“. HZS eviduje dobu expirace akumulátorů a elektrod. Jednotky byly o daném postupu opětovně informovány.

Dále platí jednoduchá zásada, že jednotky požární ochrany bude vždy povolávat KOPIS. Při potřebě použití AED na základě žádosti ZOS. Jednotky tak budou povolávány vždy stejným postupem.

Jednotky vyjadřovaly obavy z nekompatibility jejich elektrod s defibrilátory ZZS. Dnes jsou u JSDH v ScK používány typy Lifepak, které jsou kompatibilní s defibrilátory ZZS (další kompatibilní přístroj je Mindray BeneHeart D1) a především Phillips HeartStart a Phillips HeartSine, pro které jsou zajištěny náhradní elektrody k okamžité výměně, a to vždy na centrální stanici každého územního odboru. Kompatibilita ale není zásadní pro navazující rozšířenou resuscitaci ze strany ZZS ScK.

Ze strany KOPIS byly provedeny všechny akcentované kroky ke zlepšení stavu využití. ZZS poskytla odpovědi na všechny kladené dotazy. Je si vědoma různé mobility a „rychlosti dopravy“ AED jednotlivých kategorií JPO. AED u JPO je chápána jako doplňková či spíše krizová varianta při reakci na NZO a je volena v případě, že by ZOS neměla volnou posádku. Čas dojezdu posádky ZZS ScK k místu události zřídka překročí 13 minut, v případě že není jednotka k dispozici, je efektivní využívat i například JPO kategorie V, která má zákonem určenou maximální dobu výjezdu 10 minut. Vzhledem k vysokému počtu AED registrovaných u ZZS ScK (k 21. 8. 2018 202 kusů), by však bylo pro ZOS neúnosné evidovat jejich aktuální stav, a proto je z tohoto pohledu lepší krizovou situaci řešit ad hoc. Jako nežádoucí shledává samostatnou registraci AED přes aplikaci Záchranka jednotkou, neboť tak činí sama. Z pohledu ZZS je však žádoucí aby JSDH vozila AED i k jiným typům událostí, neboť je takto *de facto* zvýšena jeho mobilita. V případě krizové situace je výhodné, když má JPO AED na vozidle, neboť s ním může rovnou pokračovat k místu NZO. Taktéž v případě nesouvisající NZO v místě události je možné AED využít bezodkladně.

Modelový příklad použití AED u JSDH

Na základě analýzy a následných konzultací spatřujeme jako jeden z možných přístupů k zefektivnění využití AED u JSDH postup jednotky Tetín. Tato jednotka se rozhodla otestovat systémy využití AED ve své obci. Jejich AED byl zakoupen díky dotaci

z rozpočtu Středočeského kraje ze Středočeského Fondu podpory dobrovolných hasičů a složek IZS v rámci Tematického zadání „Podpora občanských sdružení a veřejně prospěšných organizací působících na poli požární ochrany“ v první polovině roku 2016. Hlavní myšlenkou bylo (a je) mít defibrilátor co nejvíce přístupný a efektivně využitelný v rámci místní komunity, což však i plně koresponduje s kategorií jednotky JPO V, která je primárně určena pro působení v katastru obce (Vyhláška č. 247/2001 Sb.). Je však nasnadě, že maximální doba výjezdu od vyhlášení poplachu u JPO V je 10 minut, s tím, že za ideálních podmínek má být ideální doba dojezdu také 10 min (Zákon č. 133/1985 Sb.). Z tohoto důvodu není u jednotky uskladněn AED trvale na jenom vozidle, ale ve skřínce ve zbrojnici. Zbrojnice je dostupná skrze bezpečnostní dveře s číselným zámekem. Kód k otevření dveří v případě potřeby sdělí ZOS ZZS ScK. JSDH Tetín je vybavena svolávacím zařízením FIREPORT, který umožňuje v případě vyhlášení poplachu od KOPIS HZS, v jednu chvíli vyznat všechny přihlášené členy jednotky (resp. všechny osoby, který velitel jednotky určí). Vyznání proběhne prostřednictvím SMS a vzápětí systém „zatelefonuje“ a volný pomocí číselníku potvrdí či zamítne svoji účast na výjezdu k mimořádné události (www.fireport.cz). V případě obce Tetín jsou do „seznamu volaných“ zařazeny i učitelky z MŠ a ZŠ, které jsou v těsné blízkosti hasičské zbrojnice. Pedagogický sbor je rovněž vyškolen v KPR s AED. Tím je nepřetržitě pokryta obsluha AED i v pracovní dobu, kdy jsou členové JSDH ve svých zaměstnáních. Vyučující reagují pouze na události, které souvisí s použitím AED. Jak je uvedeno výše, AED je dostupný i pro veřejnost po kontaktu se ZZS, které prostřednictvím TANR (telefonicky asistované neodkladné resuscitace) může nasměřovat i k použití AED. Nutnou podmínkou pro využití AED prostřednictvím ZZS resp. ZOS je jeho evidence v jejich databázi. Pro použití AED u této jednotky jsou tedy nejpravděpodobnější dva scénáře. Prostřednictvím ZOS přímo, a pak ZOS - KOPIS - FIREPORT - jednotka/vyučující. Jako další možnosti použití se jeví použití AED přímo při výjezdu jednotky a zpozorování NZO, či použití u „zdravotnických asistencí“.

Závěr

Na základě odpovědí na otázky a představení možnosti zefektivnění, lze očekávat zlepšení systému a zvýšení motivace jak pro členství v JSDH obecně, tak pro poskytování předlékařské pomoci druhým. Je nutné vyzdvihnout možnosti použití defibrilátoru, který je dostupný přímo v obci pro její obyvatele, neboť použití léčebného výboje může mít při oživování zásadní význam. Pokud je k dispozici včas „laický“ automatizovaný externí defibrilátor může být šance na přežití či zachovanou kvalitu života mnohem vyšší. Pokud budou mít samotné jednotky pozitivní přístup k možnosti využití AED v případě náhlé zástavy oběhu a budou mít zájem na co nejvyšší míře efektivity použití, může to mít pozitivní dopad na celou místní komunitu. A to nejen z pohledu zdravotního, ale i z pohledu důvěry v soběstačnosti a připravenosti obyvatel na nenadálé události.

Poděkování

Děkujeme Studentské grantové soutěži ČVUT, za financování tohoto výzkumného projektu (SGS18/101/OHK4/1T/17).

Použitá literatura

- BERDOWSKI, J.; BLOM M.T.; BARDAI A. et al.: Impact of onsite or dispatched automated external defibrillator use on survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2011;124:2225-32.
- BLOM, M.T.; BEESEMS, S.G.; HOMMA P.C. et al.: Improved survival after out-of-hospital cardiac arrest and use of automated external defibrillators. *Circulation* 2014;130:1868-75.
- FRANCIS, J.; JONES, M.: *Emergency sevice volunteers: a comparison of age, motives and values*. University of Wollongong.
- FRIČ, P.; POSPÍŠILOVÁ, T.: *Vzorce a hodnoty dobrovolnictví v české společnosti na začátku 21. století*, Praha: Agnes, 2010, ISBN 978-80-903696-8-9.
- KASTROS, A.: How to inspire and motivate firefighters. *Fire Engineering*, 2013, 166.4: 73-92.
- OWEN, D.D. et al.: Association of race and socioeconomic status with automatic external defibrillator training prevalence in the United States. *Resuscitation*, 2018, 127: 100-104.
- Ministerstvo vnitřní generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky. Příloha č. 1 k Pokynu GR HZS ČR č. 3/2014 - Obsah základní odborné přípravy člena dobrovolné jednotky PO, Česká republika, 2014.
- Ministerstvo vnitřní generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, Statistická ročenka 2017, Česká republika, 2018.
- NEHME, Z.; ANDREW, E.; BERNARD, S.; SMITH, K.: Comparison of out-of-hospital cardiac arrest occurring before and after paramedic arrival: epidemiology, survival to hospital discharge and 12-month functional recovery. *Resuscitation* 2015;89:50-7.
- PLHÁKOVÁ, A.: *Učebnice obecné psychologie*. Praha: Academia, 2003, ISBN 80-200-1086-6.
- POLLACK, R.A. et al.: Impact of bystander automated external defibrillator use on survival and functional outcomes in shockable observed public cardiac arrests. *Circulation*, 2018, 137.20: 2104-2113.
- RINGH, M.; ROSENQVIST, M.; HOLLENBERG, J. et al. Mobile-phone dispatch of laypersons for CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *The New England journal of medicine*, 2015; 372:2316-25.
- RYBA, D.: *Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 5. prosince 2017, kterým se upravují podmínky spolupráce se zdravotnickou záchrannou službou na základě Memoranda o zapojení jednotek PO v oblasti přednemocniční péče formou plánované první pomoci na vyžádání*, 2017.
- SASSON, C.; ROGERS, M.A.; DAHL, J.; KELLERMANN, A.L.: Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2010;3:63-81.
- STEIN, P. et al.: Impact of city police layperson education and equipment with automatic external defibrillators on patient outcome after out of hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, 2017, 118: 27-34.
- SVATOŠ, M.; HOUDEK, M.; POKORNÁ JERMANOVÁ, J.: *Dohoda o poskytnutí plánované pomoci na vyžádání v rámci integrovaného záchranného systému Ev. č. S-3357/ZDR/2018 mezi Hasičským záchranným sborem Středočeského kraje a Středočeským krajem a Zdravotnickou záchrannou službou Středočeského kraje, p. o.*, Praha, Kladno, 2018.
- TAKEI, Y.; NISHI T.; KAMIKURA, T. et al.: Do early emergency calls before patient collapse improve survival after out-of-hospital cardiac arrests? *Resuscitation* 2015; 88:20-7.
- TRUHLÁŘ, A.; ČERNÝ, V.; ČERNÁ PAŘÍZKOVÁ, R. et al. Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2015. Urgentní medicína: časopis pro neodkladnou lékařskou péči. *Mediprax CB s.r.o.*, 2015, 18 (mimořádné vydání). ISSN 1212-1924.

Dostupné z.: <https://www.fireport.cz/>.

Dostupné z.: <https://www.zszkhk.cz/cs/first-responderi>.

Informační společnost, krizová komunikace a komunikace rizik

Information Society, Crisis Communication and Risk Communication

prof. PhDr. Hana Vykopalová, CSc.

VŠB - TU Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství
Lumírova 13, 700 30 Ostrava-Výškovice
hana.vykopalova@vsb.cz

Abstrakt

Krizová komunikace a teoretické modely krizové komunikace. Inovativní přístupy v krizové komunikaci, internet a sociální sítě. Potenciál sociálních sítí a efektivita virtuální komunikace v krizové situaci. Využití sociálních médií v krizových situacích. Možnosti sociálního mediálního marketingu a jeho využití pro krizové situace.

Klíčová slova

Krizová komunikace, komunikace rizik, informační společnost, sociální sítě, digitální nerovnost.

Abstract

Crisis communication and theoretical models of crisis communication. Innovative approaches in crisis communications, the Internet and social networks. The potential of social networks and efficiency of virtual communication in a crisis situation. Use of social media in crisis situations. Possibilities of social media marketing and its use in crisis situations.

Keywords

Crisis communication, risk communication, information society, social networks, digital divide.

Úvod

Informace, jejich charakter, množství a způsob vnímání zásadně ovlivňuje chování a rozhodování na úrovni jednotlivce, ale i institucí. 21. století jako století expanze internetu a nových internetových služeb disponující velkým množstvím informací, jejich specifická distribuce, zaměřenost a využitelnost informací je důvodem pro označení této etapy rozvoje společnosti jako *nová informační společnost*. Mezi jedny z dominantních charakteristik rozvoje internetu lze zařadit Web 2.0, který *označuje "novou generaci internetových služeb - např. blogy, sociální sítě, RSS, Ajax, servery Wikipedia, YouTube, Second Life, MySpace aj. Velký důraz je kladen na interaktivitu a tzv. vytváření obsahu běžnými uživateli"* (ITBIZ, 2018). Sociální média využívají nejen jednotlivci, ale i instituce, které tím získávají důležitý aspekt decentralizace a rychlejší a efektivnější komunikaci s občany a veřejností. Tyto aspekty mají zásadní význam v krizové komunikaci a řešení mimořádných událostí. Aktuálním příkladem využití nových technologií za účasti a zapojení občanů je veřejná interaktivní krizová mapa.

Krizová komunikace a komunikace rizik

První poznatky z oblasti komunikace rizik jsou nedílnou součástí poznatků o řízení katastrof z 50. let minulého století a rizik životního prostředí a ochrany veřejného zdraví z poloviny 70. let 20. století vycházející z analýz reálných událostí (toxické úniky v průmyslu, radonový plyn nebo kontaminované potraviny, ale také v případě šíření Nilského viru, bioterorismu apod.). Rizika a jejich

výskyt je časově vázán, geograficky specifický a relevantní pro vybrané skupiny populace (Lindell, Perry, 2004).

Komunikace rizik je tedy souborem postupů a vztahů, které jsou obecnější než krizová komunikace, která úzce souvisí s konkrétní mimořádnou událostí. Reakce lidí na události, které ohrožují jejich zdraví a bezpečnost, vyvolávají různorodou řadu emocionálních, kognitivních a behaviorálních odpovědí, jejichž racionální kontexty a příčiny dokáže objasnit sociální, kognitivní a ekonomická psychologie.

Když jsou lidé rozrušení a rozhořčení, mají strach a trpí silným stresem, mají potíže se zpracováním informací, což je obzvláště důležité při jejich komunikaci s riziky v krizové situaci. Z reakcí na tyto události vychází několik teorií vysvětlující chování osob zasazených mimořádnou událostí:

- teorie mentálního ohlušení** hovoří o tom, že lidé ve stresu zpracovávají informace neefektivně a až 80 % jich může být zcela zapomenuto (Baron, Hershey, Kunreuther, 2000);
- teorie vnímání důvěry**, hovoří o způsobu vnímání sdělovaných informací, lidé v nouzi jsou méně důvěřiví a v rozrušení často nedůvěřují autoritám (Reynolds, Galdo, Sokler, 2002);
- teorie negativní dominance** tvrdí, že když jsou lidé rozrušeni, je pravděpodobné, že budou spíše vnímat negativní než pozitivní zprávy a častěji budou přikládat větší význam negativním než pozitivním informacím (Lerner, Gonzalez, Small, Fischhoff, 2003);
- teorie vnímání rizika** se zaměřuje na způsob mediální prezentace rizika, jak jsou zprávy formulovány, kdo je moderuje a jak jsou sdělovány (Morgan, Fischhoff, Bostrom & Atman, 2001), špatně pochopené zprávy mohou vést k nečinnosti nebo špatnému či fatálnímu jednání (Brodie, Weltzien, Altman, Blendon, Benson, 2006).

Situační faktory, individuální a skupinové charakteristiky a charakter varovných zpráv určují, do jaké míry budou apely dodržovány. Výzkumy potvrzují, že varování před katastrofami, která jsou místně relevantní a kulturně kompetentní, pravděpodobně lépe vedou k uvědomění si rizika a více respektují význam a důležitost varování. Specifičnost zpráv, jejich četnost, důvěryhodnost, jistota a známost příjemce se zdrojem zvyšují účinnost varovných zpráv (Sorenson, 2000).

Vyšší intenzita vnímání rizika může stimulovat proaktivní chování, ale protože je mimořádnou událostí vyvolána silná emocionální reakce, může být vytvořen odpor vůči komunikaci rizika a doporučeným opatřením (Covello, Peters, Wojtecki, Hyde, 2001) aj.

Sociální komunikace a krizová komunikace

Komunikace jako metoda spojování (communicare) je označením pro jakýkoliv přenos informací. Za účasti známého komunikačního modelu tvořeného komunikátem, komunikátorem, informacemi, přenosovými kanály a propojením rovin vědomí s dalšími proměnnými vzniká komunikace sociální zabývající se různými typy a způsoby komunikování ve společnosti. Podle charakteru vztahů mezi účastníky komunikace je rozlišována komunikace intrapersonální, interpersonální a veřejná (Sociologická encyklopedie, on-line).

Krizovou komunikací se rozumí výměna informací před, v průběhu a po mimořádné události za účelem předání důležitých informací ve správný čas na správné místo a tím pozitivně ovlivnit průběh a řešení mimořádné události včetně zajištění připravenosti všech zúčastněných stran.

S rozvojem nových technologií je krizová komunikace uskutečňována prostřednictvím sociálních médií využívající mobilní a internetové technologie k tomu, aby informace mohly být rychle sdíleny, dotvářeny a dále distribuovány.

Pojem sociální media je rovněž užíván pro internetové aplikace označované také jako sociální sítě. Sociální síť je propojení osob komunikačními liniemi za různými účely ovlivnění. Podle účelu, ke kterému sociální síť slouží, se rozlišují sociální sítě osobní a profesní.

Mezi nejznámější a nejpoblárnější sociální sítě v ČR patří Lidé.cz, Spolužáci.cz, Jagg.cz nebo Linkuj.cz, užívány jsou ale i další: Facebook, LinkedIn, MySpace, Twitter, Google+project, Flickr, Blackplanet, Instagram, Pinterest, Skype, Youtube apod.

Užívání sociálních sítí má ale také svá rizika. Vzhledem k možnostem anonymního připojení do sociální sítě může být ohrožena bezpečnost sdílených informací, nežádoucí monitoring, falešná registrace apod.

Předpokladem pro efektivní virtuální komunikaci organizace v krizové situaci je vhodný výběr sociální sítě, zejm. jejího účelu a zaměření a znalost pravidel fungování vybrané sociální sítě. Jak je krizová komunikace úspěšná, lze zjistit prostřednictvím monitoringu vybrané krizové komunikace a vyhodnocování údajů podle různých kritérií a cílů.

Možnosti sociálního mediálního marketinku a jeho využití pro krizové situace

Sociální media se v současné době stávají novou příležitostí pro marketing v oblasti krizové připravenosti a pro krizovou komunikaci. Je však potřeba vhodně zvolit výběr adekvátního sociálního media z pohledu demografických charakteristik oslovovaných uživatelů.

V současnosti užívaný pojem *informační společnost je dnes vnímán jako „společnost založená na integraci informačních a komunikačních technologií do všech oblastí společenského života v takové míře, že zásadně mění společenské vztahy a procesy. Nárůst informačních zdrojů a komunikačních toků vzrůstá do té míry, že ho nelze zvládat dosavadními informačními a komunikačními technologiemi.“* (Jonák, 2003).

Následující tabulka signalizuje úroveň informační společnosti v ČR a současně rysy tzv. digitální nerovnosti (digital divide), kdy nedostupnost ICT nebo absence dovedností a způsobů jejich využití způsobují u vybrané populace vytváří podstatné nerovnosti, které se mohou stát faktorem jejich sociálního znevýhodnění nebo přímo sociální exkluzí (Hargittai, 2003).

Z údajů ČSÚ vyplývá, že většina uživatelů sociálních sítí se pohybuje ve věkovém rozmezí 16-44 let, potom počet uživatelů prudce klesá. Mezi nejvíce užívanou sociální sítí patří v ČR Facebook se svými 4 800 000 uživateli. *Žen je zde o 200 000 tisíc více než mužů, konkrétně tedy 2,5 milionu. Uživatelů z Prahy je na Facebooku již 910 000, z Brna 270 000 a z Ostravy pak využívá tuto sociální síť 170 000 lidí, věková kategorie 13-25-počet uživatelů: 1 500 000, věková kategorie 26-35- počet uživatelů: 1 300 000, věková kategorie 36-45- počet uživatelů: 1 000 000, věková kategorie 46-55- počet uživatelů: 550 000 a věková kategorie 56-65+- počet uživatelů: 450 000* (LinkedIn, 2017).

Z tohoto pohledu je patrné, že prostřednictvím sociálních sítí lze krizovou komunikaci a krizovým marketingem oslovovat pouze vybranou část populace. Krizová komunikace prostřednictvím sociálních sítí vyžaduje další specializované aktivity z oblasti analýz monitoringu a aktivního udržování kontaktu s uživateli za doporučených pravidel:

- *Odpovídat na dotazy, individuálně, trpělivě a s pochopením.*
- *Umět přiznat chybu, omluvit se a sjednat nápravu.*
- *Necenzurovat.*
- *Nelhat.*
- *Nebojovat.*
- *Komunikovat přirozeným jazykem* (Jireš, 2011).

Krizová komunikace v prostředí sociálních sítí je velmi citlivá na přesnost a jasnost sdělovaných informací z důvodu možné desinterpretace obsahu sdělovaných informací a lavinovitému šíření poplašných zpráv a paniky. Komunikace na sociálních sítích, z důvodů registrace velkého množství uživatelů, která se pohybuje od několika set až milionů je analyzována specializovanými software, ale i dalšími kontrolami a monitoringy prováděnými specializovaným personálem a softwarovými programy. Monitoringové výstupy mohou posléze sloužit dalším marketingovým účelům a preventivním opatřením pro krizový management.

Tab. 1 Jednotlivci v ČR používající sociální sítě, 2018

	Celkem			Pro soukromé účely - použili alespoň 1x za posl. 3 měsíce			Pro pracovní účely- používají pravidelně (alespoň jednou týdně)		
	v tis.	% ¹⁾	% ²⁾	v tis.	% ¹⁾	% ²⁾	v tis.	% ¹⁾	% ²⁾
Celkem věk 16+	4 521,8	51,6	64,0	4 469,3	51,0	63,3	647,7	7,4	9,2
Pohlaví									
Muži 16+	2 135,1	50,1	60,5	2 108,4	49,4	59,7	339,7	8,0	9,6
Ženy 16+	2 386,7	53,1	67,6	2 360,9	52,6	66,8	307,9	6,9	8,7
Věková skupina									
16-24 let	854,2	97,0	97,9	854,2	97,0	97,9	23,5	2,7	2,7
25-34 let	1 248,3	90,0	91,0	1 245,6	89,8	90,8	185,0	13,3	13,5
35-44 let	1 218,7	70,5	72,2	1 197,8	69,3	70,9	210,4	12,2	12,5
45-54 let	675,4	46,7	49,9	658,3	45,5	48,7	140,9	9,7	10,4
55-64 let	366,2	28,0	36,2	356,5	27,2	35,3	77,2	5,9	7,6
65+	159,0	7,9	20,7	156,8	7,8	20,4	10,6	0,5	1,4

Zdroj: ČSÚ.cz, [online]. Dostupné na: <https://www.czso.cz/csu/czso/informacni-spolecnost-v-cislech>

Podstatou marketingové komunikace jsou public relations, tj. vztahy s veřejností, probíhající oboustranně, i v průběhu krizových situací včetně komunikace v prostředí sociálních sítí. Sociální sítě a komunikace na sociálních sítích svojí kvantifikací co do množství sociálních sítí i co množství uživatelů kladou vysoké nároky na technické zpracování krizové komunikace včetně analýz dle věkových skupin a obsahu předkládaných zpráv včetně monitoringu a vyžadují vysokou angažovanost z důvodu prevence komunikačních krizí.

Závěr

Nové komunikační technologie a inovativní trendy v oblasti komunikace stále více pronikají i do oblasti krizové komunikace a komunikace rizik. Aby tato forma komunikace byla efektivní a splňovala kritéria sociální citlivosti, vyžaduje analytický přístup z pohledu společenské digitální rovnosti a dostupnosti dle kritérií věku a dalších geografických rovin včetně vyhodnocení efektivnosti marketingových strategií. Digitální komunikace na jedné straně komunikační proces zrychluje a přispívá k decentralizaci orgánů veřejné správy, což na druhé straně vede k jisté sociální izolovanosti a anonymitě ovlivňující účinnost působení varovných zpráv a krizovou připravenost. Vzhledem k neustálému růstu a variabilní oblíbenosti sociálních sítí, dochází k poměrně značné rozptýlenosti „informační“ populace mezi desítky sociálních sítí a k nejednotnosti sdělovaných informací včetně vzniku různých komunikačních platform s možností vzniku poplašných zpráv a nekontrolovanému šíření paniky. Rychlost sdělovaných zpráv mezi publikum, jejich korektura a sledování objektivizace vyžaduje zapojení dalších poměrně náročných technologií a zapojení dalšího odborného personálu, což činí tuto komunikaci personálně náročnou a finančně nákladnou. Jako nevyřešený problém zůstává v ČR sledování populační skupiny u věkového přelomu od 45 let a výše, která je zvyklá na tradiční formy komunikace a tradiční formy sdělování varovných zpráv a pro kterou digitální media představují pouze okrajovou záležitost.

Použitá literatura

- BARON, J.; HERSHEY, J.C.; KUNREUTHER, H.: Determinants of priority for risk reduction: the role of worry. *Risk Anal.* 2000, 20(4):413-27.
- BRODIE, M.; WELTZIEN, E.; ALTMAN, D.; BLENDON, R.; BENSON, J.M.: Experiences of hurricane Katrina evacuees in Houston shelters: implications for future planning. *Am J Public Health.* 2006 Aug; 96(8):1402-8.
- COVELLO, V.T.; PETERS, R.G.; WOJTECKI, J.G.; HYDE, R.C.: Risk communication, the West Nile virus epidemic, and bioterrorism: responding to the communication challenges posed by the intentional or unintentional release of a pathogen in an urban setting. *Journal of Urban Health*, ISSN 1099-3460 (Print) 1468-2869 (Online) June 2001, Volume 78, Issue 2, pp. 382-391.
- COVELLO, V.T.: *Best practices in public health risk and crisis communication.* J Health Commun. 2003; 8 Suppl 1:5-8; discussion 148-51. Dostupné na: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/713851971>.
- ČSÚ.: *Informační společnost v číslech*, 2018. cszo.cz [online]. ©2018. [cit. 2018-12-15]. Dostupné na: <https://www.czso.cz/csu/czso/informacni-spolecnost-v-cislech>.
- GLIK, D.C.: Risk Communication for Public Health Emergencies. *Annual Review of Public Health.* Los Angeles 2007, Vol. 28: 33-54. Dostupné z: <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.28.021406.144123>.
- HARGITTAI, E.: The Digital Divide and what to do about it [online]. In *New Economy. Handbook*, San Diego, CA: Academic Press, 2003, 22 s. [cit. 2018-12-19], 22 s., dostupné na: <http://www.eszter.com/research/pubs/hargittai-digitaldivide.pdf>.
- ITBIZ.cz [online], Nitimedia, ©2018. [cit. 2018-12-15]. Dostupné z: <https://www.itbiz.cz/slovník/marketing/web-2-0>.
- JIREŠ, J.: *Newsletter: Krize, tentokrát sociálně mediální*. dobryweb.cz [online]. 19. 10. 2011, [cit. 2018-12-15]. Dostupný z WWW: <http://blog.dobryweb.cz/krize-tentokrat-socialne-medialni>.
- JONÁK, Z.: *Informační společnost. KTD: Česká terminologická databáze knihovnictví a informační vědy (TDKIV)* [online]. Praha: Národní knihovna ČR, 2003-[cit. 2018-12-19]. Dostupné z: http://aleph.nkp.cz/F/?func=direct&doc_number=000000468&local_base=KTD.
- LERNER, J.S.; GONZALEZ, R.M.; SMALL, D.A.; FISCHHOFF, B.: Effects of fear and anger on perceived risks of terrorism: a national field experiment. *Psychol Sci.*, 2003, 14(2):144-50.
- LINDELL, M.K.; PERRY, R.W. (2004): *Communicating environmental risk in multiethnic communities*. Thousand Oaks, CA:Sage.
- LINKEDIN.CZ. [online]. *Jak se daří jednotlivým sociálním sítím v České republice?* ©2018. [cit. 2018-12-15]. Dostupné z: <https://www.linkedin.com/pulse/jak-se-daří-jednotlivým-sociálním-sítím-v-české-republice>.
- MORGAN, M.G.; FISCHHOFF, B.; BOSTRO, M.A.; ATMAN, C. (2001). Risk communication: A mental models approach. New York: Cambridge University Press.
- REYNOLDS, B.; GALDO, J.H.; SOKLER, L. (2002): *Crisis and emergency risk communication: Centers for Disease Control and Prevention*. Retrieved from www.bt.cdc.gov/cerc/resources/pdf/cerc_2014edition.pdf. p.248 Reynolds, B., & Seeger, ...
- Sociologická encyklopedie. Sociologický ústav AV ČR, v.v.i. ©2018. [cit. 2018-12-15]. Dostupné z: <https://encyklopedie.soc.cas.cz/>.
- SORENSEN, J.H.: Hazard warning systems. Review of 20 years of progress. *Natural Hazards Review*, 1,119-125.

Plán konferencí FBI a SPBI na rok 2019 - 2020

10. - 11. duben 2019 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Mezinárodní konference pořádaná ve spolupráci s Fakultou bezpečnostního inženýrství, Ministerstvem práce a sociálních věcí ČR a Výzkumným ústavem bezpečnosti práce, v.v.i. Hlavní témata konference se týkají nových výzev v řízení bezpečnosti práce a procesů.

24. duben 2019 Požární bezpečnost stavebních objektů

Národní konference pořádaná ve spolupráci s Fakultou bezpečnostního inženýrství. Jednání konference je zaměřeno do oblastí týkající se požární bezpečnosti staveb, legislativních postupů při výstavbě, problematiky požárně bezpečnostních zařízení a logických návazností bezpečnostních a protipožárních systémů.

4. - 5. září 2019 Požární ochrana

Mezinárodní konference pořádaná ve spolupráci s Fakultou bezpečnostního inženýrství, Českou asociací hasičských důstojníků, z.s. a MV-Generálním ředitelstvím HZS ČR. Jednání konference je rozděleno do sekcí: Požární ochrana, Technologie pro bezpečnost, Protivýbuchová prevence, Věda a výzkum v požární ochraně, Zkušebnictví v požární ochraně.

říjen 2019 Fire Safety

Požární bezpečnost jaderných elektráren - mezinárodní seminář, který se koná vždy 2 roky v České republice a 2 roky na Slovensku. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, z.s. ho spolupořádá s Fakultou bezpečnostního inženýrství a Slovenskou společností propagace vědy a techniky. Seminář je zaměřený na problematiku požární bezpečnosti jaderných elektráren.

prosinec 2019 Koncepce ochrany obyvatelstva - strategické cíle a priority 2019

Národní konference pořádaná ve spolupráci s MV-Generálním ředitelstvím HZS ČR v prostorách Institutu ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč. Konference je pojímána jako sympozium odborníků z nejrůznějších odvětví oblasti ochrany obyvatelstva. Jednání je rozděleno do 4 diskusních bloků, probíhá formou diskusních stolů, kdy každý je zaměřen na jeden ze strategických cílů Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020, s výhledem do roku 2030.

5. - 6. únor 2020 Ochrana obyvatelstva - Zdravotní záchranářství

Mezinárodní konference pořádaná ve spolupráci s Fakultou bezpečnostního inženýrství a MV-Generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru ČR. V programu konference jsou zastoupeny tématické obory: krizový management, ochrana obyvatelstva, zdravotní záchranářství v ochraně obyvatelstva. Cílem konference je vyvolat diskusi mezi odborníky o zapojení moderních technologií do systémů ochrany obyvatelstva.

Bližší informace ke konferencím najdete na www.spbi.cz

