


Analýza bezpečnosti návštěvníků areálu ústřední čistírny odpadních vod Praha - prezentace metodiky

 21.11.2019

SAFETY ANALYSIS OF THE VISITORS OF THE CENTRAL WASTEWATER TREATMENT PLANT PRAGUE - PRESENTATION OF THE METHODOLOGY

**Josef Senčík^{1,2}, Pavlína Sedláčková¹, Libor Čtrnáctý¹, Marek Nechvátal¹, Jiří Vala¹, Jiří
Bláha¹, Petr Syrný¹**

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

²Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

čističky odpadních vod

návštěvníci

bezpečnost

metodiky

Abstrakt

Nová vodní linka Ústřední čistírny odpadních vod v Praze (NVL ÚČOV Praha) je technologický areál, do kterého je plánováno umožnit přístup veřejnosti. Většina technologií je ukryta pod povrchem, popřípadě v uzavřené budově. Činnosti související s provozem NVL ÚČOV Praha budou však probíhat i na povrchu, proto bylo zapotřebí provést hodnocení bezpečnosti návštěvníků. Pro vlastní hodnocení byla vyvinuta semikvantitativní metoda zohledňující typ zdrojů nebezpečí podle běžnosti jejich výskytu.

Klíčová slova: bezpečnost návštěvníků, bezpečnost technologických celků, semikvantitativní analýza rizik

Abstract

New water line of Central wastewater treatment plant in Prague (NVL ÚČOV Praha) is a technological area, where the public access is planned to. Technologies are mostly hidden under the surface or in a closed building. Activities related to operation of NVL ÚČOV Praha will also take place on the surface, so it was necessary to undertake an evaluation of the safety of visitors. For this assessment was developed a semi-quantitative method that takes into account the type of hazard sources according to the frequency of their occurrence.

Keywords: visitor safety, safety of technological units, semi-quantitative risk analysis

Úvod

Nová vodní linka Ústřední čistírny odpadních vod v Praze (NVL ÚČOV Praha) je areál umístěný v Praze na Císařském ostrově. Větší část areálu je umístěna pod povrchem, resp. pod pochozí zelenou střechou, popřípadě v budově. Většinu venkovní části je plánováno zpřístupnit veřejnosti.

Na základě požadavků na zajištění bezpečnosti návštěvníků veřejně přístupné části areálu NVL ÚČOV Praha bylo potřeba vyvinout metodu, která by umožnila zhodnotit bezpečnost návštěvníků tohoto areálu. Proto byla využita kombinace několika metod využívaných pro identifikaci a ocenění rizik (např. brainstorming, What-If, BCEM, CARVER + SCHOCK a další, např. [1],[2],[3],[4],[5]).

Pomocí navržené metody nebyly pro daný areál identifikovány zdroje nebezpečí, které by za standardních okolností a při dodržení opatření uvedených v předložených podkladech, představovaly pro návštěvníky veřejně přístupné části areálu NVL ÚČOV Praha nepřijatelné riziko. I přesto bylo identifikováno několik zdrojů nebezpečí, se kterými je potřeba podrobněji pracovat. Jde především o nebezpečí spojená se stáječimi místy, a dále pak o nebezpečí spojená s údržbou technologií a s manipulací techniky v prostorách veřejně přístupné části NVL ÚČOV Praha. Jako vysoce problematické pak lze označit stáječící místo methanolu, a s ním související požárně nebezpečný prostor a zásady, které jsou uvedeny v příslušném předpise Pražské vodohospodářské společnosti, a. s. (PVS).

S ohledem na názornost metody jsou dále prezentována pouze hodnocení dvou zdrojů nebezpečí (kúrové filtry a nátok na biologickou část NVL ÚČOV Praha).

Semikvantitativní metoda analýzy rizik

V první řadě bylo zapotřebí identifikovat zdroje nebezpečí. Ty jsou identifikovány na základě:

- řízené exkurze vybraného vzorku budoucích návštěvníků areálu, příklad tabulky určené pro respondenty v rámci řízené exkurze je následující:

Vybrané skupiny osob:		
1 - dítě v kočárku		6 - návštěvník do 26 let věku
2 - dítě předškolního věku		7 - návštěvník do 65 let věku
3 - dítě na prvním stupni základní školy		8 - návštěvník nad 65 let věku
4 - dítě na druhém stupni základní školy		9 - osoba s omezeným způsobem pohybu a orientace
5 - návštěvník do 18 let věku		
Číselné označení zdroje nebezpečí v mapě	Popis zdroje nebezpečí	Čísla kategorií ohrožených osob

Tab. č. 1: Příklad zápisového archu určeného pro respondenty

- odborné exkurze;
- studiem předložené dokumentace [6],[7],[8],[9],[10],[11],[12].

V rámci řízené exkurze měli respondenti za úkol identifikovat zdroje nebezpečí, které mohou ovlivnit následující skupiny osob:

- ❖ dítě v kočárku
- ❖ dítě předškolního věku
- ❖ dítě na prvním stupni základní školy
- ❖ dítě na druhém stupni základní školy
- ❖ návštěvník do 18 let věku
- ❖ návštěvník do 26 let věku
- ❖ návštěvník do 65 let věku
- ❖ návštěvník nad 65 let věku
- ❖ osoba s omezenou schopností pohybu a orientace

Identifikované zdroje nebezpečí byly následně seskupeny do skupin nebezpečí s obdobnou charakteristikou a dále analyzovány. Příkladem seskupených zdrojů nebezpečí jsou například pozemní komunikace, studny nebo jednotlivé vyústí vzduchotechniky apod., kterých je v analyzovaném prostoru vícero, avšak u všech bylo identifikováno obdobné nebezpečí.

Takto seskupené zdroje nebezpečí byly podrobněji analyzovány. Pro všechny skupiny byla sestavena hodnotící tabulka (viz příklad dále). Každý případ byl popsán a zároveň bylo provedeno slovní hodnocení. Současně byl navržen způsob snížení možného rizika.

Hodnotící tabulka obsahuje:

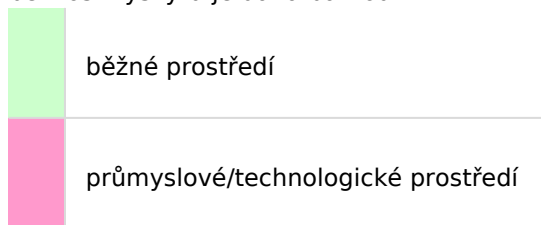
- ❖ označení zdroje nebezpečí;
- ❖ určení běžnosti výskytu zdroje nebezpečí;
- ❖ ohrožené skupiny osob;
- ❖ typ nebezpečí (fyzikální, chemické, biologické);
- ❖ možnou míru dopadu nebezpečí;
- ❖ dostupnost zdroje nebezpečí.

V hodnotící tabulce byl použit následující klíč:

- ❖ Označení zdroje nebezpečí; běžnost výskytu nebezpečí:

- ❖ číselné označení

- ❖ běžnost výskytu je dána barvou:



- ❖ Možná míra dopadu nebezpečí:

- ❖ možná míra dopadu nebezpečí je dána barvou:



- ➤ poškození s nutností lékařského ošetření

- závažné poškození (pobyt v nemocnici, fatální poškození)

➤ Dostupnost zdroje nebezpečí:

- dostupnost zdroje nebezpečí je dána číselným označením:

4	bez bariéry
3	nutno překonat mírnou bariéru
2	nutno překonat obtížnou bariéru
1	téměř nemožný přístup

Označení zdroje nebezpečí; výskyt	x		
ohrožená skupina	nebezpečí		
	fyzikální	chemické	biologické
dítě v kočárku			
dítě předškolního věku			
dítě na prvním stupni základní školy	2		
dítě na druhém stupni základní školy	3		
návštěvník do 18 let věku	4		
návštěvník do 26 let věku			
návštěvník do 65 let věku			
návštěvník nad 65 let věku			
osoba s omezenou schopností pohybu a orientace			

Tab. č. 2: Modelová hodnotící tabulka identifikovaného zdroje či skupiny zdrojů nebezpečí

Pro jednoduchost tabulka uvádí, že:

- jedná se o nebezpečí identifikované pod číslem x;
- jedná se o nebezpečí související s průmyslovým či technologickým prostředím;
- jedná se o nebezpečí fyzikální, chemické ani biologické nebezpečí nebylo identifikováno;
- v případě dítěte na prvním stupni základní školy hrozí závažné poškození (pobyt v nemocnici, fatální poškození), a to po překonání obtížné bariéry;
- v případě dítěte na druhém stupni základní školy hrozí poškození s nutností lékařského ošetření, a to po překonání mírné bariéry;
- v případě návštěvníka do 18 let věku hrozí mírné poškození, a to bez nutnosti překonat bariéru;

- pro ostatní skupiny nebylo nebezpečí identifikováno.

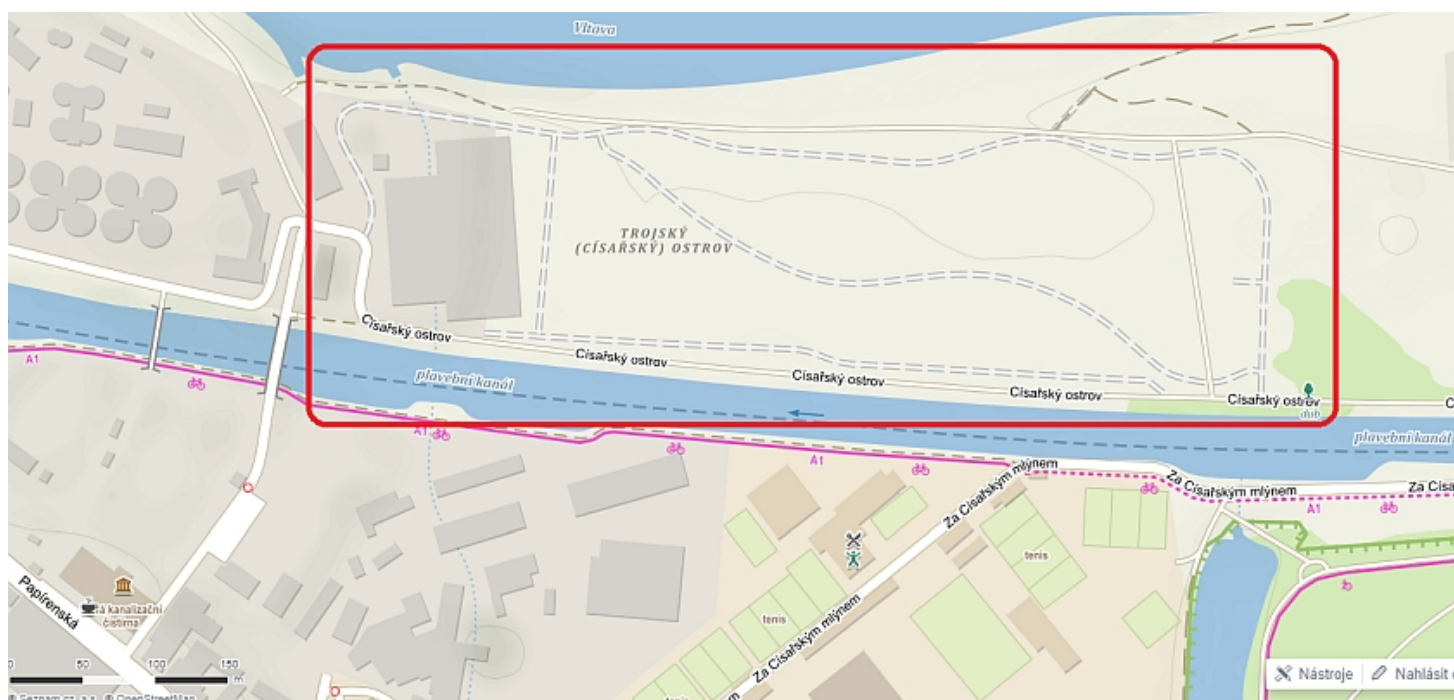
Identifikace nebezpečí zohledňuje očekávatelné/běžné chování jednotlivých ohrožených skupin. Nepředpokládá násilné překonávání bariér. Jiné předpoklady mající souvislost s identifikovaným nebezpečím, jako například vylamování zámků, musí být dle potřeby pod tabulku doplněny.

Identifikované zdroje nebezpečí byly blíže analyzovány z pohledu typu objektu (jejich popisu) a z pohledu nebezpečí, která souvisejí s jejich zapojením do technologie. Toto slovní hodnocení je uvedeno pod tabulkou.

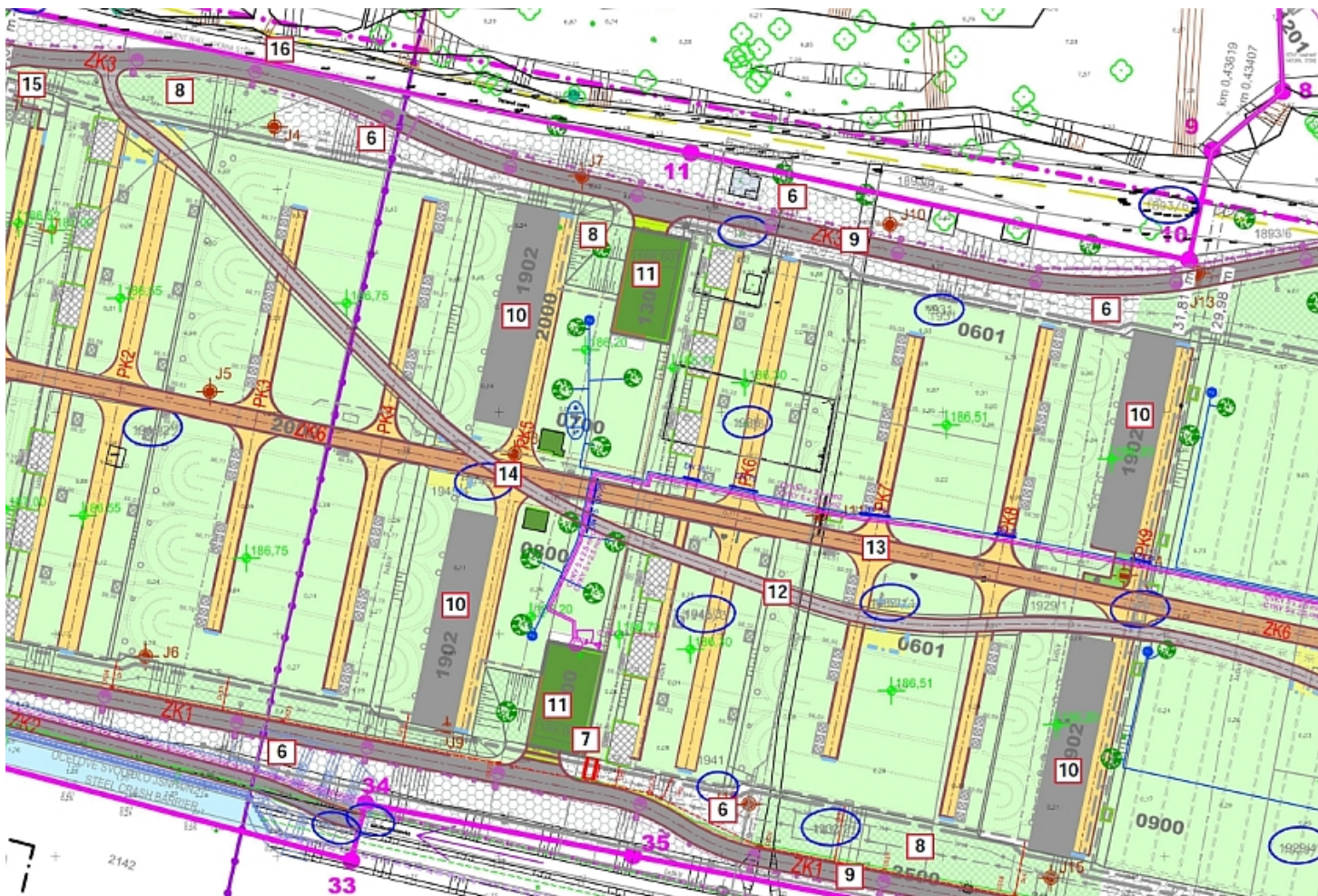
Následně byly doplněny podněty na eliminaci nebezpečí.

Příklad hodnocení

V rámci realizovaného hodnocení bylo identifikováno celkem 32 zdrojů nebezpečí či skupin nebezpečí. Ty jsou rozmístěny v areálu, který je pro orientaci vyznačen v následujícím obrázku. Z uvedených zdrojů nebezpečí jsou dále popsány výsledky hodnocení pro nebezpečí č. 10 (Kůrové filtry) a č. 15 (Nátok na biologickou část NVL ÚČOV Praha).



Obr. č. 1: Orientační zakres hodnoceného areálu (červeně) (zdroj: www.mapy.cz)



Obr. č. 2: Zákres umístění čtyř kůrových filtrů (10) a nátoku na biologickou část NVL ÚČOV Praha (15) v rámci části areálu NVL ÚČOV Praha (zdroj: VÚBP, v. v. i. a PVS, a. s.)

Kůrové filtry

Základní popis

Jedná se o dva druhy stavebních objektů, které slouží k čištění odpadního vzduchu z prostoru technologie biologické části podzemní části NVL ÚČOV Praha. Celkem je v areálu rozmístěno šest těchto objektů.

Dva kůrové filtry (Regenerace) jsou tvořeny vanami o rozměrech cca 17x4 m s tím, že jejich západní bok tvoří zároveň část západní stěny podzemní části NVL ÚČOV Praha o výšce cca 3 m. Z jednoho rohu, směrem k nádvoří, je filtr osazen zábradlím (u technologie vzduchotechniky filtru). Stěna kůrového filtru má v této části výšku cca 2-3 m. Obdobnou výšku má také stěna přimykající se k obslužné komunikaci. Ostatní stěny filtru mají z vnější strany výšku cca 2 m.

Čtyři kůrové filtry (Denitrifikace) jsou tvořeny vanami o rozměrech cca 42x10 m. Nacházejí se v prostoru střechy podzemní části NVL ÚČOV Praha. Stěna kůrového filtru má v této části výšku cca 2 m.

Vnitřní náplň kůrových filtrů je tvořena 1,6 m silnou vrstvou kůry, která leží na ocelovém roštu, který se nachází cca 0,6 m nad podlahou filtru. Výška vnitřní strany filtru je tak cca 1 m nad kůrou.

Biologické čištění vzduchu je založené na využití mikroorganismů k rozkladu nebo biotransformaci organických polutantů nebo zápachových látek. Průchodem kontaminovaného vzduchu přes vrstvu mikroorganismů (ty jsou

obsaženy v kůrovém substrátu) dochází k využívání těchto organismů znečišťujících organických látek jako stavební hmoty buněk a pro „dýchání“.

Biologické čištění odpadního vzduchu spočívá v přeměně nežádoucích škodlivých látek obsažených ve vzduchu v nezávadné produkty pomocí mikroorganismů.

nežádoucí částice v kontam. vzd.+ O₂ → buněčná substance + CO₂ + H₂O

Jelikož životní prostor těchto mikroorganismů tvoří voda, závisí aktivita bakteriální látkové přeměny na obsahu vody ve filtrační směsi a relativní vlhkosti plynu v době pobytu v biofiltru.

Plyn je zvlhčován v pračce vzduchu vodou tak dlouho, dokud nenastane rovnováha mezi rychlostí vysoušení a rychlostí vylučování škodlivin. Dosažením této rovnováhy je získána konstantní vlhkost směsi a rovněž jsou částečně vyčištěny polární látky. Následně je vzduch veden přes biologicky aktivní náplň a difúzně vypouštěn do atmosféry.

Výměny náplně se obvykle provádí 1x za 3 až 5 let.

Vstupní znečištění vzduch obsahuje maximálně následující koncentrace škodlivin:

amoniak: 7,08 mg/m³;

sirovodík: 14,10 mg/m³.

Tyto hodnoty jsou menší než limity uvedené v nařízení vlády č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů [13], kde se uvádí:

amoniak: 14 mg/m³ (PEL) a 36 mg/m³ (NPK-P)

sirovodík: 7 mg/m³ (PEL) a 14 mg/m³ (NPK-P)

Součástí nadzemního objektu filtrů jsou též vlastní technologické části vzduchotechniky, která do filtrů vhání vzduch. Ty jsou převážně zakrytované.



Obr. č. 3: Příklad kůrového filtru (Regenerace) nad biologickou částí NVL ÚČOV Praha (vlevo) a příklad kůrového filtru nacházejícího se u západní fasády podzemní části NVL ÚČOV Praha (vpravo) (foto: VÚBP, v. v. i.)

Vyhodnocení

Základní hodnocení je uvedeno v následující tabulce.

Označení zdroje nebezpečí; výskyt	10		
ohrožená skupina	nebezpečí		
	fyzikální	chemické	biologické
dítě v kočárku			
dítě předškolního věku			
dítě na prvním stupni základní školy	2	2	2
dítě na druhém stupni základní školy	2	2	2
návštěvník do 18 let věku	2	2	2
návštěvník do 26 let věku	2	2	2
návštěvník do 65 let věku	2	2	2
návštěvník nad 65 let věku			
osoba s omezenou schopností pohybu a orientace			

Tab. č. 3: Kůrové filtry

V rámci tohoto nebezpečí je největší problém pád z výšky a inhalace čpavku, sirovodíku a kontaminace patogenními mikroorganismy.

Toto nebezpečí lze vnímat jako nebezpečí běžně se vyskytující, tak i jako nebezpečí související s průmyslovým či technologickým prostředím.

Jako na běžné nebezpečí je na to možné pohlížet z pohledu toho, že některé skupiny ohrožených osob na obvodové zdi kůrových filtrů mohou vylézt (obtížná bariéra). V takovém případě hrozí například pád z výšky, který není v městském prostředí nikterak nestandardní, viz například některé běžné menší objekty výstří vzduchotechniky metra, které se vyskytují na mnoha místech Prahy.

Při případném pádu z výšky cca 3 m (část zdi kůrového filtru regenerace) lze očekávat především poškození s nutností lékařského ošetření. Fatální poškození sice vyloučit nelze, avšak ve většině případů není očekáváno. I tak je potřeba upozornit, že ohroženější skupinou jsou zde především děti docházející na základní školu.

Jako na nebezpečí související s průmyslovým či technologickým prostředím je na to možné pohlížet z pohledu pohybu a inhalace v atmosféře s přítomností škodlivých látek (amoniak, sirovodík) v prostoru kůrového lože a manipulace s biomateriálem (kůra s mikroorganismy).

V případě nebezpečí souvisejícího s pádem návštěvníka z výšky je potřeba upozornit, že hodnocení možných následků je spojeno s fyzickou kondicí osob, které by případně na zdi kůrového filtru vyšplhaly. S ohledem na to, že by se ke šplhání odhodlali pravděpodobně jen zdatní jedinci (potvrzeno i v rámci provedeného terénního šetření s respondenty), lze předpokládat, že uvedené hodnocení je vysoce konzervativní. I v tomto případě tak lze očekávat až poškození s

nutností lékařského ošetření. Fatální poškození sice vyloučit nelze, avšak ve většině případů není očekáváno.

V případě nebezpečí chemické kontaminace návštěvníka po "pobytu" v atmosféře v prostoru kůrového lože nelze vyloučit mírné poškození. Důvodem je především to, že v atmosféře v prostoru kůrového lože mohou být přítomny zbytkové koncentrace nebezpečných chemických látek (amoniak, sirovodík). Tyto koncentrace však z podstaty technologie jsou vždy na vstupu do kůrového filtru nižší, než jaké jsou koncentrace stanovené pro PEL a NPK-P. Na výstupu z kůrových filtrů pak budou tyto koncentrace vždy ještě nižší, resp. jak plyne z popisu reakce uvnitř kůrových filtrů (viz výše) se amoniak ani sirovodík již v odcházejícím vzduchu nebudou téměř vyskytovat. Zároveň je podstatné, že přístup do prostoru kůrového filtru vyžaduje překonat obtížnou bariéru.

V případě nebezpečí biologické kontaminace návštěvníka po "osahání" filtrační náplně nelze vyloučit mírné poškození. Důvodem je především to, že v kůrovém loži mohou být přítomny patologické mikroorganismy. Zároveň je podstatné, že přístup do prostoru kůrového filtru vyžaduje překonat obtížnou bariéru.

Podněty k opatření

- Pro daný zdroj nebezpečí nebyla navržena žádná opatření.

Nátok na biologickou část NVL ÚČOV Praha

Základní popis

Nadzemní objekt nátoky na biologickou část NVL ÚČOV Praha je situován do severozápadního rohu podzemní částí NVL ÚČOV Praha. Vstup do nátoky je z horní části tohoto objektu. Vstup do nátoky je standardně uzamčen, v době terénního šetření však byl vstup možný. Na horní část nátoky je přístup pomocí žebříku a přes volně otevřenou branku. Celá horní část je oplocena. Výška objektu je cca 1,5 m nad terénem. Výška od horní hrany po vnitřní rošt nad nátokem je cca 4 m, do kterého je možné se po otevření propadnout.



Obr. č. 4: Nátok na biologickou část NVL ÚČOV Praha (foto: VÚBP, v. v. i.)

Vyhodnocení

Základní hodnocení je uvedeno v následující tabulce.

Označení zdroje nebezpečí; výskyt	15	
-----------------------------------	----	--

ohrožená skupina	nebezpečí		
	fyzikální	chemické	biologické[1]
dítě v kočárku			
dítě předškolního věku	1/2(3)		
dítě na prvním stupni základní školy	1/2(3)		
dítě na druhém stupni základní školy	1/2(3)		
návštěvník do 18 let věku	1/2(3)		
návštěvník do 26 let věku	1/2(3)		
návštěvník do 65 let věku	1/2(3)		
návštěvník nad 65 let věku			
osoba s omezenou schopností pohybu a orientace			

Tab. č. 4: Nátok na biologickou část NVL ÚČOV Praha

Jedná se o nebezpečí, které lze považovat za nebezpečí běžné, popřípadě související s průmyslovým či technologickým prostředím (v případě nebezpečí biologického), a to především v souvislosti s možností volného vstupu/propadu přímo nad prostor nátoky splaškové vody. Volný přístup (nezabezpečený poklop) byl zaznamenán v době terénního šetření. V této souvislosti lze očekávat až poškození s nutností lékařského ošetření, při nešťastném způsobu pádu pak až ošetření s nutností pobytu v nemocnici. Tento případ je však málo pravděpodobný a týká se především skupiny dětí na základní škole. Fatální následky taktéž nelze vyloučit. Za normálních okolností je vstup do prostoru strojovny VZT velmi obtížný.

V současnosti zde přímo nehrozí nebezpečí chemická ani biologická (viz poznámka pod čarou).

Podněty k opatření

- Dořešit systém zákazu vstupu do prostoru nátoky na biologickou část NVL ÚČOV Praha, včetně monitoringu případné přítomnosti osob uvnitř nátoky.

Diskuse a závěr

V rámci terénního šetření s respondenty, kteří představovali budoucí návštěvníky, a v rámci odborné exkurze a studií dokumentace NVL ÚČOV Praha bylo identifikováno celkem 32 zdrojů nebezpečí. Zde byly prezentovány výsledky dvou zdrojů nebezpečí.

Provedené práce prokázaly, že navržená metoda je funkční a použitelná pro obdobné druhy technologických celků. I tak je potřeba mít stále na paměti, že tento způsob hodnocení není možné používat jako jediný rozhodovací nástroj. Vždy je potřeba zohlednit reálnou situaci. V rámci technologických celků obdobného charakteru se to týká například stáčecích míst chemických látek, popřípadě zde prezentovaných kúrových filtrů či nátoky na biologickou část NVL ÚČOV Praha.

Pomocí výše popsané metody nebyly pro hodnocení areál identifikovány zdroje nebezpečí, které by za standardních okolností a při dodržení opatření uvedených v předložených podkladech, představovaly pro návštěvníky veřejně přístupné části areálu NVL ÚČOV Praha nepřijatelné riziko. I přesto bylo identifikováno několik zdrojů nebezpečí, se

kterými je potřeba podrobněji pracovat. Jde především o nebezpečí spojená se stáčecími místy, a dále pak o nebezpečí spojená s údržbou technologií a s manipulací techniky v prostorách veřejně přístupné části NVL ÚČOV Praha[2].

V těchto případech je potřeba, aby zaměstnavatel striktně dohlížel na dodržování zásad stanovených v provozních předpisech a na dodržování zásad stanovených v právních a ostatních předpisech souvisejících s bezpečností a ochranou zdraví při práci (BOZP).

V rámci použité metody, založené jak na hodnocení odborném, které vychází především z dat získaných v rámci odborné exkurze a ze studia dokumentace hodnoceného areálu, tak na hodnocení vybraného vzorku budoucích návštěvníků areálu, dospělo hodnocení u obou skupin hodnotitelů ke stejným závěrům.

Ve zde uvedených případech byly zdroje nebezpečí identifikovány jak budoucími návštěvníky, tak odborníky. Budoucí návštěvníci zároveň identifikovali obdobné následky a doporučovali podobná opatření.

Zároveň je však potřeba upozornit, že prezentovaná metoda je založena na předpokladu běžného a očekávatelného způsobu chování, a to jak návštěvníků, tak obsluhy, popřípadě dalších osob, které se s vědomím provozovatele podílejí na pracích na technologii související s provozem NVL ÚČOV Praha. V případě havarijních stavů, jak v technologii, tak související například s povodněmi či jinými stavy je předpokládáno dodržování postupů uvedených ve vnitřních předpisech, popřípadě v dalších řídicích dokumentech (např. povodňový plán Prahy).

Například stav související s nefunkčností kůrového filtru a s uvolňováním toxických plynů zde není zvažován. Tato situace by znamenala nefunkčnost technologie. I zde však stále platí, že by nebyly očekávány stavy přímo ohrožující lidské zdraví (viz maximální možné koncentrace látek uvolňujících se do ovzduší z technologie).

Literatura

[1] PALEČEK, M. ...[et al.]. *Postupy a metodiky hodnocení*. Praha: VÚBP, 2005.

[2] PROCHÁZKOVÁ, D. *Integrální, integrovaná a dílčí bezpečnost: teze inaugurační přednášky k řízení ke jmenování profesorem v oboru "Bezpečnost a ochrana zdraví při práci"*. Praha: Themis, 2008. ISBN 80-731-2054-2.

[3] DAGŠUVU, R.; BABUTIF, G. B.; CIOCA, L. *Metody typu Kinney: užitečné nebo škodlivé nástroje v postupech posuzování a řízení rizik?* In: *Sv. II. Sibiu: 5. mezinárodní konference o výrobě vědy a vzdělávání, 2011*.

[4] GREEN, K.; WOODY, J. *CARVER + shock primer: přehled metody carver plus shock pro hodnocení zranitelnosti potravinářského sektoru*. FDA, 2009.

[5] ČSN EN 61882:2016. *Studie nebezpečí a funkčnosti (studie HAZOP) – Aplikační příručka*. Praha: Úřad pro zajištění normalizace, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.

[6] *Methanol: Bezpečnostní list podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006, ve znění pozdějších předpisů: verze č. 1.0*. Kemifloc, 1. 7. 2017.

[7] *GHC Desinfik: bezpečnostní list dle přílohy II Nařízení Komise (EU) 2015/830. 4. 5. 2017, verze č. 1*. GHC Invest, 2017.

[8] *Hydroxid sodný 30%: bezpečnostní list podle nařízení (ES) č. 1907/2006*. Oqema, 2. 4. 2018.

[9] *Kyselina sírová 96 %: bezpečnostní list podle nařízení (ES) č. 1907/2006*. Oqema, 26. 12. 2017.

[10] *Síran železitý PIX - 313; PIX - 113; PIX - 113T: bezpečnostní list dle přílohy II Nařízení Komise (EU) 2015/830: verze č. 2.4.* Kemifloc, 12. 1. 2018.

[11] *PIX - XL2 A, B, C, D: bezpečnostní list dle přílohy II Nařízení Komise (EU) 2015/830: verze č. 2.4.* Kemifloc, 26. 1. 2018,

[12] *Dokumentace skutečného provedení stavby a související dokumentace ve stavu k 30. 3. 2019.* Praha: Sdružení ÚČOV, 2019.

[13] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů

Vzorová citace

SENČÍK, Josef ...[et al.]. Analýza bezpečnosti návštěvníků areálu ústřední čistírny odpadních vod Praha: prezentace metodiky. *Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti* [online]. 2019, roč. 12, speciální č. Nové trendy v BOZP 2019. Dostupný z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/analyza-bezpecnosti-navstevniku-arealu-ustredni-cistirny-odpadnich-vod-praha-prezentace>. ISSN 1803-3687.

[1] Biologické riziko není v podstatě uvažováno. V případě, kdy se návštěvník propadne až na rošt nad nátokem, je od splaškové vody stále oddělen. Zároveň se předpokládá, že bude takovýto vpád zaznamenán na velínu.

[2] Tato problematická místa zde nebyla prezentována.

Autor článku:

Mgr. et Mgr. Josef Senčík

Mgr. Pavlína Sedláčková

Ing. arch. Libor Čtrnáctý

Ing. Marek Nechvátal

Ing. Jiří Vala, Ph.D.