

Centrální dispečink jako nástroj na zvýšení provozní bezpečnosti kanalizačních sítí

Ing. Jiří Kašparec

VAE CONTROLS, s.r.o.

Ing. Milan Lindovský

VAE CONTROLS, s.r.o.

Miroslav Feikus

Ostravské vodárny a kanalizace a.s.

Úvodem

Tato přednáška se zabývá problematikou provozní bezpečnosti stokových sítí a objektů na nich v širším kontextu. Nezaměřuje se jen na nutnost zajištění primární funkce kanalizačních systémů, tedy odvádění a čištění odpadních a dešťových vod, ale také na rizika nejrůznějšího charakteru, která souvisí s jejich provozem. Seznamuje čtenáře se základní terminologií a s teoretickými východisky pro zpracování analýzy rizik a na příkladech ukazuje možnosti snížení zjištěných rizik. Centrální dispečerský systém je zde demonstrován jako jeden z významných nástrojů zvýšení provozní bezpečnosti (nejen) stokových sítí.

Definice pojmů

Hned v úvodu je nutné definovat základní pojmy [1]:

Nebezpečí (anglicky “hazard”) je vlastnost látky nebo děje nebo stav systému, která může za určitých okolností působit nepříznivě na zdraví člověka, životní prostředí či materiální hodnoty. Nebezpečí je vlastnost „vrozená”, ale projeví pouze tehdy, pokud je jejímu vlivu člověk (životní prostředí, materiální hodnoty) vystaven. Typickým příkladem nebezpečí je např. jízda autem, pokud použijeme příklady z oboru, může to být např. odkrytá nádrž, chemikálie nebo i samotná odpadní voda. Zjednodušeně se dá říci, že nebezpečí je zdrojem rizika, aniž bychom jeho vlastnosti dále klasifikovali nebo kvantifikovali.

Riziko (anglicky „risk“) je možné definovat jako pravděpodobnost (míra) s jakou dojde za daných podmínek ke škodě na lidském zdraví či životě, na majetku nebo životním prostředí. Pokud se vrátíme k výše uvedeným příkladům, můžeme definovat míru rizika závažného zranění nebo škody při příliš rychlé jízdě autem, při nepozorném pohybu kolem odkryté a nezajištěné nádrže, při neodborné manipulaci s chemikáliemi nebo při úniku nevyčištěné odpadní vody do recipientu.

Havárie je nahodilou událostí, která přímo nebo svými důsledky vede k poškození lidského zdraví, materiálním škodám anebo škodám na životním prostředí. Vždy existuje příčinná souvislost mezi konkrétním nebezpečím, rizikem a následnou havárií.

Proces hodnocení rizik (risk assessment)

Zjišťování a hodnocení rizik je komplexní a trvalý a nikdy nekončící proces. Pokud má být přínosné a vést ke skutečnému snížení rizik, je nanejvýše žádoucí dodržovat následující postup, který je zcela obecný a tedy aplikovatelný kdekoliv [2]:

Krok 1 – Identifikace nebezpečí

Neboli zjištění potenciálních zdrojů rizik. Ty mohou zjišťovat zaměstnanci běžně se pohybující v provozu, kteří jim jsou nejbližší, avšak u nich může dojít k přehlédnutí nebezpečí vlivem „provozní slepoty“. Lepším řešením tedy může v tomto případě být spolupráce s externími bezpečnostními technikami nebo auditory. Konkrétními nástroji jsou například:

- vizuální obhlídka provozu a okolí;
- rozhovory se zaměstnanci;
- kontrola bezpečnostních předpisů;
- prohlídka záznamů o předešlých nehodách a úrazech.
- zpětné posouzení mimořádných událostí na provozních objektech

Krok 2 – Zhodnocení kdo / co může být poškozeno a jak

Pro každé nebezpečí / zdroj rizika je nutné definovat kdo nebo co může být poškozeno. Není tím myšlen jen jmenný seznam, ale spíše identifikace skupin (obsluha objektu, technologická zařízení, pracovníci údržby, návštěvníci, živočichové žijící v recipientu). Pro každou skupinu je dále nutné definovat, jakým způsobem mohou být poškozeny. Zvláštní ohled je nutno brát na délku expozice daného nebezpečnému jevu (expozice škodlivých výparů, trvalá nepřírozená pracovní poloha, trvale zvýšená koncentrace některých škodlivin vypouštěných do životního prostředí apod). Jev za normálních okolností neškodný se může při dlouhé expozici stát nebezpečným.

Krok 3 – Zhodnocení míry rizika

V těsné návaznosti na předchozí bod je nutné určit, pro každou výše uvedenou skupinu a nebezpečí, kterému je vystavena, konkrétní míru rizika. Ta je dána vztahem mezi pravděpodobností nehody a vážností (rozsahem) jejích následků. V praxi je možné např. použít jako vodítko Tabulku č. 1.

Tabulka číslo 1 – Zhodnocení míry rizika

Pravděpodobnost nehody	Extrémně vysoká - nastane téměř jistě				
	Vysoká - může nastat relativně často				
	Malá - může nastat jen vzácnou shodou okolností				
	Velmi malá - je téměř vyloučeno, že nastane				
		Nepatrné	Malého rozsahu	Rozsáhlé	Katastrofální
		Následky nehody			

Krok 4 – Zjištění možností snížení rizik

Pokud byla odpovědně provedena analýza podle výše uvedených bodů, je nyní již zřejmé jak vážná rizika komu nebo čemu hrozí. V tomto bodě je nutné definovat možnosti snížení rizik s tím, že se postupuje od nejvážnějších (vyznačena černě) přes méně závažná (vyznačena šrafovaně) až k nízkým (vyznačena bíle) – viz Tab. 1. Přitom je nutné zvážit také ekonomicko - společenské dopady a soulad možných řešení s legislativou. Z tabulky 1 je také zřejmé, že opatření nemají směřovat jen ke snížení potenciálního rozsahu škod, ale také ke snížení pravděpodobností nehody. V neposlední řadě je nutné přihlídnout i k tomu, zda investice do snížení rizika není vyšší než hodnota případné způsobené škody.

Krok 5 - Implementace a trvalá aktualizace údajů o nebezpečí a rizicích

Jakmile je rozhodnuto o způsobu řešení, je již nutné „pouze“ je implementovat – zavést do praxe. Pokud má mít ovšem celý proces snižování rizik trvalý smysl, musí probíhat nepřetržitě a cyklicky. Po implementaci opatření pro snížení rizik se tedy opět vracíme zpět do kroku 1 a procházíme celým procesem znovu, abychom zjistili, zda byla opatření správná a účinná a také jestli nemohla zapříčinit vznik nových rizik.

Zcela nezbytným předpokladem pro úspěšné zvládnutí procesu snižování rizik je jeho důsledná dokumentace v každém kroku a maximálně odpovědný přístup zainteresovaných pracovníků.

Rizika na stokových sítích

Cílem této přednášky není vytvořit seznam všech možných rizik na stokových sítích a objektech – její rozsah to ani neumožňuje. Proto se omezíme na definici skupin rizik s příklady a následně na ilustraci jejich snížení na konkrétním příkladu.

Rizika na stokových sítích a objektech můžeme dělit podle několika kritérií:

Podle charakteru:

- provozní – jejich potenciální důsledky ohrožují samotnou funkci sítě, její části nebo některého objektu. Typický příkladem je selhání technologického zařízení (čerpadla, ventily, míchadla, dmychadla, česle);
- bezpečnostní – rizika, která existují i při bezporuchovém stavu. Typickým příkladem jsou rizika pracovních úrazů, kontaminace prostředí, apod.

Podle příčiny:

- technická závada, tedy taková, která nastala nahodile např. nadměrným stářím, nevhodným způsobem provozování, přetížením, nebo dokonce zanedbáním pravidelné údržby zařízení;
- poškození lidskou činností ať už úmyslné nebo neúmyslné;
- neodvratná událost (živelná pohroma), v našem oboru jde nejčastěji o povodně, ale může to být třeba i sucho, požáry, vichřice.

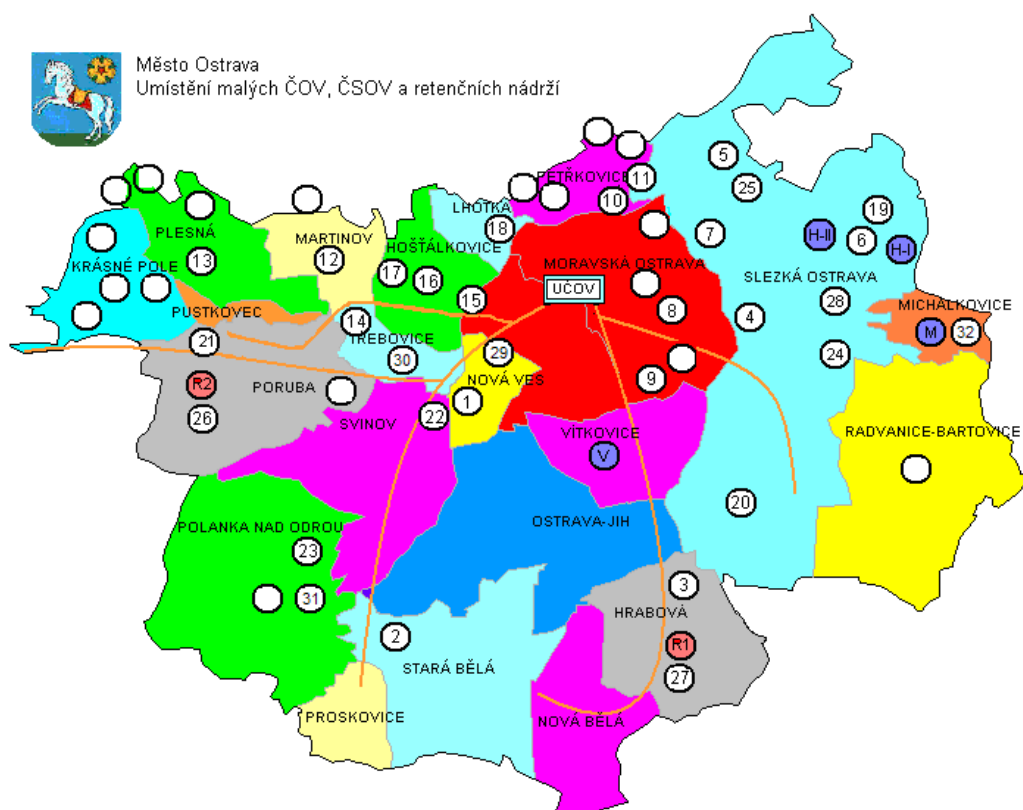
Podle typu škod:

- poškození zdraví, v krajním případě ohrožení života osoby nebo osob;
- ekologické – poškození životního prostředí, zdraví nebo života živočichů;
- ekonomické – škody na majetku jak provozovatele, tak i jiné osoby (osob).

Snížování rizik na stokové síti OVAK

Ostravské vodárny a kanalizace, a.s. (OVAK a.s.) provozují vodárenskou a stokovou síť na území města Ostravy a některých přilehlých obcí. Využívají koncepci jednotného vodárenského a kanalizačního dispečinku. Kompletní provozní data ze stokové sítě jsou přenášena na dispečink OVAK a.s. a také na velín Ústřední čistírny odpadních vod v Ostravě-Přívoze (ÚČOV), kde je pro monitoring stokové sítě vyhrazeno samostatné pracoviště. Na obou pracovištích je trvalá obsluha, která je schopna, na základě přenášených dat, vyhodnotit z dostupných informací rizikovou situaci a zajistit nápravná opatření.

Obrázek č. 1: Umístění malých ČOV, ČSOV a retenčních nádrží na území města Ostravy



Legenda:

Bílá kolečka s čísly – ČSOV

Bílá kolečka bez čísel – plánované objekty

Modrá kolečka – malé ČOV

Červená kolečka – retenční nádrže

Operátorské vizualizační rozhraní na velínu ÚČOV má standardní podobu – seznam objektů na úvodní obrazovce je rozdělen na základní části, podle jejich charakteru:

- malé (satelitní) čistírny odpadních vod;
- čerpací stanice odpadních vod;
- monitoring kanalizační sítě;
- retenční nádrže.

Technologie ÚČOV je řízena ze samostatného pracoviště.

Po kliknutí na daný objekt se zobrazí vizualizace jeho technologie a dalších sledovaných dat a veličin včetně přístupu k souhrnným grafům technologického procesu (Obr. 2).

Obrázek č. 2: Vizualizace povodňové ČSOV Bohumínská



Na centrální liště se pak zobrazují poruchové stavy jednotlivých objektů sítě. Zejména se jedná o výpadek napájení, komunikace, signály z dveřních snímačů, autorizace vstupu, pohybová čidla.

U každého objektu je také možné přímo zobrazit dokument „Hlášení poruchových stavů“, který je zpracovaný na základě posouzení jednotlivých provozních rizik a je vypracován v jednotné podobě avšak pro každý objekt zvlášť. Tím má operátor zajištěn okamžitý přístup k potřebným instrukcím co dělat v případě nestandardních stavů.

Obrázek 3: Jednotné záhlaví dokumentu „Hlášení poruchových stavů“

Hlášení poruchových stavů

ČSOV Bohumínská, Hrušov (povodňová U Jezu)

Přenos dat a deblokace při vstupu nutná	Odlehčení akumulární jímky	Čerpadla / nutnost zásahu			Česle		Při zaplavení suché jímky zásah nutný	Při výpadku el.en. nad čtyři hodiny zásah nutný
		Počet čerpadel	Při poruše jednoho z čerpadel a najetí druhého zásah	Při poruše dvou, třech nebo čtyřech čerpadel zásah	Česle strojní	Při poruše česlí zásah nutný		
ano	ano	2	ano	ano	ne	-	-	ano

Pro tuto čerpací stanici platí zvláštní režim kontroly a obsluhy, která se řídí povodňovým plánem a pokyny povodňové komise při povodních!

Vybrané objekty jsou vybaveny kamerami (CCTV) a část z nich je také přímo napojena na pult centralizované ochrany. Toto je pro rychlou orientaci vyznačeno u názvu každého objektu.

U objektů vybavených kamerami se pak stiskem příslušného tlačítka zobrazí rozhraní CCTV, a dá se tedy jednoduše sledovat aktuální dění na objektu.

Tento systém nevznikal nahodile ani na základě jednorázového rozhodnutí, ale postupně na základě zkušeností příslušných pracovníků a výskytu nepředpokládaných stavů. Vždy ovšem s přihlédnutím k základním prioritám z pohledu provozní bezpečnosti všech objektů na síti:

- zajištění bezpečné a bezporuchové funkce všech objektů;
- ochrana majetku;
- ochrana životního prostředí.

Mezi objekty ostravské kanalizační sítě jsou i objekty s protipovodňovou funkcí. Vzhledem k tomu, že riziko povodní nelze nikdy vyloučit a že se v našich podmínkách relativně často vyskytují i tzv. bleskové povodně, byly tyto objekty vybrány také jako příklad aplikace opatření pro zvýšení provozní bezpečnosti. Jedná se o:

- čerpací stanice odpadních vod Mexická a Bohumínská – plní také funkci povodňových čerpacích stanic. Při jejich výpadku hrozí nebezpečí zaplavení obydlených oblastí;
- retenční nádrž Hrabová – plní funkci protipovodňové ochrany průmyslové zóny a níže položené části městského obvodu Ostrava-Hrabová.

Ostrava je město nejen s vysokým počtem obyvatel, ale také s vysokou mírou nezaměstnanosti, což se projevuje i rostoucí kriminalitou a s tím spojenými různými způsoby napadání vodárenských a kanalizačních objektů.

Typickým příkladem využití dálkového monitoringu objektu ke zvýšení jeho provozní bezpečnosti je právě výše zmíněná čerpací stanice Bohumínská. V posledních 3 letech na ní totiž došlo k několika mimořádným událostem. Pro tuto čerpací stanici platí zvláštní režim kontroly a obsluhy, která se řídí povodňovým plánem a pokyny povodňové komise při povodních. Objekt se nachází mimo obydlenou oblast, což je v tomto případě rizikový faktor – nebezpečí narušení objektu bez náhodných svědků.

V roce 2009 došlo k požáru rozvodné skříně VN/NN trafo. Trafo a rozvodná skřín se nacházejí na sloupu poblíž samotného objektu. Požár způsobil výpadek napájení objektu, což bylo okamžitě signalizováno na dispečinku. V souladu s postupem pro hlášení poruchových stavů bylo ověřeno u energetické společnosti, zda se nejedná o výpadek na síti a následně byla na místo vyslána hlídka, která požár zpozorovala. Následoval zásah hasičů a šetření příčin, které neprokázalo úmyslné založení požáru. Rozváděč byl sice zničený, ale nedošlo k rozšíření požáru a k následným škodám. Celková škoda se pohybovala v desítkách tisíc korun.

Dalším případem byla krádež samotného stožárového trafo VN/NN, napájecího celý objekt čerpací stanice, ke které došlo v lednu 2011. Postup po zjištění výpadku napájení na dispečinku byl stejný jako v předchozím případě. Včasný výjezd k objektu vyrušil zloděje, kteří trafo shodili ze sloupu, stihli ho částečně odstrojít a odvézt část plechů. Na rozdíl od požáru došlo navíc ke kontaminaci zeminy transformátorovým olejem, ta následně musela být sanována. Vzniklá škoda byla cca 300 tis. korun.

Hned v únoru 2012 došlo k dalšímu pokusu o krádež. V tomto případě nejprve zloději přerušili anténní kabel datového rádia, další postup byl již shodný. Samotný objekt však

zůstal několik dnů bez napájení i bez komunikace, což zloději využili k vykradení většiny elektroinstalace a dalších demontovatelných kovových součástí přímo v objektu čerpací stanice. Celková škoda tak překročila 700 tis. korun.

Jako prevence dalších podobných událostí byl objekt následně vybaven kamerovým systémem a je pro případ narušení připojen na pult centrální ochrany. Také byly vytipovány další důležité objekty v rizikových oblastech a byly také osazeny touto zabezpečovací technikou. Samozřejmostí jsou dnes už také dveřní kontakty (vstup do objektu, rozváděče, poklopy), pohybové detektory, autorizace při vstupu do objektů. Všechna tato opatření samozřejmě nejsou zadarmo. Provozovatel je tak nucen investovat do zabezpečení objektů před zloději a vandaly prostředky, které by jinak mohly být využity např. na zvýšení spolehlivosti samotné technologie.

Zcela zásadní roli hrál ve zmíněných případech monitoring napájení objektu, správné a okamžitě dostupné postupy, které byly správně splněny. Je zřejmé, že ani monitoring objektů tak, jak je v současné době prováděn nemůže zcela vyloučit narušení objektů nebo jejich poruchu, ale dává operátorům okamžitou informaci o těchto událostech, umožňuje minimalizovat vzniklé škody a zabránit dalším škodám.

Důsledný monitoring objektů na stokové síti OVAK a.s. má i další pozitivní dopady:

- propracovaný systém monitoringu umožnil snížit frekvenci fyzické kontroly objektů, aniž by to mělo vliv na jejich provozní bezpečnost;
- pro jednotlivé objekty jsou definovány grafy znázorňující více veličin. Sledováním relace mezi vybranými veličinami (např. délka chodu čerpadla a rychlost změny hladiny v nádrži) je možné predikovat rozvíjející se závady na zařízeních;
- veškeré poznatky z praktického provozu a zejména z krizových situací jsou vždy podrobeny analýze a jsou z nich postupně přijímána opatření pro zvýšení bezpečnosti provozu objektů na kanalizační síti. Na základě této analýzy se precizuje systém alarmních hlášení;
- sledováním odlehčení je možné zjistit, zda k nim dochází jen během dešťů nebo i jindy, z čehož se dá usuzovat na poruchový stav;

Výše uvedené vlastnosti a funkce systému by také nebyly možné bez správně navrženého a fungujícího dispečerského systému.

Zásady při návrhu dispečerského systému byly rozebrány např. v literatuře [3] a proto zde zmiňujeme jen ty nejzákladnější:

- systém musí být navrhován již v počátečním stádiu návrhu všech procesů v plném rozsahu jako jejich rovnocenná a nedílná součást a musí být zohledněny požadavky provozovatele na druh a množství informací přenášených z jednotlivých objektů na centrální dispečink;
- jednotná koncepce návrhu pro všechny objekty avšak s přizpůsobením specifickým vlastnostem každého objektu (neexistují 2 identické objekty);
- důkladná projekční příprava před realizací;
- modularita a rozšiřitelnost systému;
- podpora datových přenosů přes různá rozhraní;

- možnost využití dat z řídicího systému pro další funkce. V případě OVAKu to bylo v minulosti např. využití archivních dat pro tvorbu generelu stokové sítě.

Literatura

[1] Babinec F.: Loss Prevention & Safety Promotion, učební text, Slezská Universita v Opavě, Ústav matematiky, Brno 2005

[2] HSE - Health and Safety Executive: Five steps to risk assesment, Londýn 2011, ISBN 9780717664405

[3] Kašparec J., Hladký O.: Nové aspekty v automatizaci řízení ČOV a stokových sítí, sborník konference VHOS, 2008