

MORAVSKÁ VYSOKÁ ŠKOLA OLOMOUC

Ústav managementu a marketingu

Michal Malár

**Identifikace a řízení rizik ve společnosti Severočeské
vodovody a kanalizace, a.s.**

Identification and Risk Management in the Company Severočeské
vodovody a kanalizace, a.s.

Bakalářská práce

Vedoucí práce: RNDr. Ing. Miroslav Rössler, CSc., MBA

Olomouc 2015

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a použil jen uvedené informační zdroje. Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce se shoduje s elektronickou verzí vloženou do IS/STAG.

Teplíce, 24.3.2015

.....

Michal Malár

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval panu RNDr. Ing. Miroslavu Rösslerovi, CSc., MBA za užitečné a cílené rady i odborné vedení při vypracování bakalářské práce. Společnosti Severočeské vodovody a kanalizace, a.s., za možnost využít informace o společnosti.

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Michal MALÁR
Osobní číslo: M12244
Studijní program: B6208 Ekonomika a management
Studijní obor: Podniková ekonomika a management
Název tématu: Identifikace a řízení rizik ve společnosti Severočeské vodovody a kanalizace, a.s.
Téma anglicky: Identification and Risk Management in the Company "Severočeské vodovody a kanalizace, a.s."
Zadávací katedra: Ústav managementu a marketingu

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Obecné zásady pro vypracování:

Příkaz prorektora pro studijní a pedagogické záležitosti k bakalářským pracím.

JURÍČKOVÁ, L., VANĚČKOVÁ, M. Bakalářské práce na Moravské vysoké škole Olomouc. Olomouc: Moravská vysoká škola Olomouc, 2009. 63 s. ISBN 978-80-87240-11-3.

Práce bude zpracována podle zásad platných na Moravské vysoké škole Olomouc pro Akademický rok 2014/15.

Osnova:

Úvod, stanovení cílů práce

Teoretická část - přehled poznatků z literatury

Metodika - metody a techniky zpracování

Praktická část - aplikace, dosažené výsledky a jejich zhodnocení

Závěr

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

HNILICA, J., FOTR, J. Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2009, 262 s. ISBN 978-80-247-2560-4.

KRULIŠ, J. Jak zvítězit nad riziky. Aktivní management rizik - nástroj řízení úspěšných firem. Praha: LINDE, 2011, 568 s. ISBN 978-80-7201-835-2.

SMEJKAL, V., RAIS, K. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 4. rozšíř., a aktualiz. vyd. Praha: Grada Publishing, 2013, 354 s. ISBN 978-80-247-4644-9.

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Ing. Miroslav RÖSSLER, CSc. MBA
Ústav managementu a marketingu

Datum zadání bakalářské práce: 10. února 2014

Termín odevzdání bakalářské práce: 31. března 2015

Podpis studenta: Datum: 14. 5. 2014

Podpis vedoucího práce: Datum: 15. 4. 2014

Mgr. et Mgr. Michaela VANĚČKOVÁ, Ph.D.
prorektorka



PhDr. Jan ZAVODNÝ POSPÍŠIL, Ph.D.
manažer ústavu

V Olomouci dne 14. dubna 2014

Obsah

ÚVOD.....	8
Vymezení cíle práce.....	9
1 TEORETICKÁ ČÁST	10
1.1 Co je riziko.....	10
1.2 Charakteristika rizik.....	12
1.3 Typy rizik.....	13
1.4 Členění rizik v organizaci	16
1.5 Řízení a analýza rizik.....	18
2 METODIKA	21
2.1 Metody analýzy rizik.....	21
2.1.1 Kvalitativní metody	21
2.1.2 Kvantitativní metody	23
2.1.3 Kombinované a speciální metody.....	24
2.2 Výběr metody.....	25
3 PRAKTICKÁ ČÁST	26
3.1 Oblast zájmu - popis společnosti.....	26
3.1.1 Předmět podnikání - výpis z obchodního rejstříku.....	27
3.1.2 Finanční a technická data.....	27
3.1.3 Obhospodařovaná síť/majetek	28
3.2 Popis odvodu splaškových vod	28
3.3 Současný stav vyhledávání a hodnocení rizik.....	31
3.3.1 Vyhledávání rizik na kanalizační síti.....	31
3.3.2 Hodnocení rizik na kanalizační síti.....	34
3.4 Identifikace možných rizik - vymezení rizik	35
3.5 Opatření k zefektivnění vyhledávání rizik	39
3.5.1 Navýšení počtu kamerové techniky.....	39
3.5.2 Kontrola dle stáří stoky.....	40

3.5.3 Automatická kontrola dle výskytu poruch a rizik.....	41
3.6 Vyhodnocení možností odhalování rizik	42
ZÁVĚR	43
ANOTACE	45
LITERATURA A PRAMENY	47
SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ	47
SEZNAM OBRÁZKŮ	49
SEZNAM TABULEK	49
SEZNAM GRAFŮ	49
SEZNAM PŘÍLOH.....	49

ÚVOD

Rizika jsou všude kolem nás, každý se s nimi denně setkává a svým způsobem vypořádává. Člověk je takřka neustále musí vyhodnocovat, aby dosáhl svého cíle. Ne vždy je to však možné. Mohou nastat určité situace, které nám dosažení požadovaného cíle částečně nebo zcela zabrání. Ne vždy jsme schopni rizika rozpoznat, odhadnout nebo ochotni podstoupit. A proto by každá naše činnost měla vycházet z pečlivé přípravy, analýzy požadované aktivity a jejího dopadů na nás a okolí. Správné chápání a zvládnutí rizik, může jedince i celé lidstvo posunout ve vývoji.

Stejně jako člověk i společnosti při své činnosti musí neustále vyhodnocovat svá konání a s tím spojená rizika. V současné globální ekonomice je to obzvláště důležitá součást řízení podniku. Zaměření společnosti na dosahování co nejvyšších výkonů a zisků, sebou nese požadavky na dobrou identifikaci a řízení rizik. Včasné odhalení, vyhodnocení a zvládnutí rizik nebo hrozeb, které společnost ohrožují je jedním ze zásadních úkolů k dosažení hlavních podnikových cílů.

Riziky, jejich analýzou a řízením se dlouhodobě zabývá mnoho odborníků. Z tohoto také vzniká mnoho různých názorů, doporučení, pouček a pohledů. Proto každý kdo s riziky pracuje, si musí najít svůj způsob, kudy a jak se při posuzování a zvládnutí rizik vydá.

Bakalářská práce se primárně zabývá identifikací a vyhledáváním rizik, které negativně ovlivňují provozování kanalizační sítě.

V teoretické části se pojednává o poznatcích z odborné literatury, co to jsou rizika, jejich charakteristika a postupy řízení rizik. Tyto poznatky následně napomohou k vytvoření praktické části této práce.

V druhé části jsou popsány metody analýzy rizik, které jsou nutné pro správné vyhodnocení a rozhodování při stanovení opatření, postupů a eliminaci rizik.

V třetí části se tato práce věnuje identifikaci a návrhu opatření k eliminaci rizik a zefektivnění vyhledávání rizik na kanalizační síti provozované společností Severočeské vodovody a kanalizace, a.s.

Vymezení cíle práce

Cílem této práce je zpracování teoretických poznatků v oblasti identifikace a řízení rizik. Dále popis metod analyzování a hodnocení rizik. Na jejich základě vytvořím přehled nejzávažnějších rizik vznikajících na kanalizační síti a doporučím návrhy pro jejich snížení či úplnou eliminaci. Také navrhnu postupy pro zefektivnění vyhledávání možných rizik vyskytujících se na kanalizační síti. Navržené postupy budou předloženy managementu společnosti k budoucí implementaci.

1 TEORETICKÁ ČÁST

Pro pochopení a dosažení kvalitního řešení problematiky rizik je nutné seznámit se s pojmy, teoretickými poznatky a také jejich praktické využití. Pojmy jako riziko, analýza rizik, řízení rizik, prevence rizik a dalšími se zabývají jak teoretici tak i praktičtí odborníci s mnohaletými zkušenostmi. Také se s nimi setkávají lidé v běžném životě a pracovníci v různých organizacích, pro které mohou být tyto pojmy zcela neznámé případně nesrozumitelné.

1.1 Co je riziko

„Riziko je historický výraz, pocházející údajně ze 17. století, kdy se objevil v souvislosti s lodní plavbou. Výraz „risico“ pochází z italštiny a označoval úskalí, kterému se museli plavci vyhnout. Následně se tím vyjadřovalo „vystavení nepříznivým okolnostem“¹.

Dnes si pod pojmem riziko spíše představujeme možné nebezpečí, při kterém nám hrozí vznik materiální škody, zničení, poškození nebo neúspěch při výkonu určité činnosti. Každý jedinec přistupuje k riziku s jinou mírou předpokladu jeho vzniku. Jedni riziko vyhledávají, někteří jsou do určité míry ochotni riziko akceptovat a jiní se mu úzkostlivě snaží vyhýbat.

Riziko může představovat potenciální hrozbu, selhání, neúspěch či problém, ale také příznivou šanci k dosažení požadovaného výsledku.

Riziko je v dnešní době vnímáno především jako negativní jev, který zabraňuje nebo znesnadňuje dosažení určitého cíle.

Riziko ovšem lze po důkladné analýze, zvážení všech předvídatelných důsledků a případné minimalizaci dopadů podstoupit a dosáhnout tak kýženého, v některých případech ještě lepšího výsledku, případně neakceptovat riziko a přijmout jistý výsledek byť se stejným nebo horším efektem.

Pokud hovoříme o riziku, musí existovat minimálně dvě varianty řešení. Existuje-li pouze jedna možnost a je jedno, zda úspěch či neúspěch, nelze tedy hovořit o riziku².

¹ SMEJKAL, V., RAIS, K., *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. s. 90

² Srov. tamtéž, s. 91

Riziko, jako určitá nejistota nebo nahodilost nemá stanovenou četnost výskytu, lze ji pouze odhadovat. Tyto odhady můžeme vyjádřit pomocí slovního nebo číselného popisu pravděpodobnosti výskytu.

Tabulka č. 1- Pravděpodobnostní stupnice se slovními popisy³

Označení stupně	Deskriptor	Slovní popis stupně pravděpodobnosti	Interval pravděpodobnosti (%)
A	téměř jisté	riziko se vyskytuje téměř vždy	80–100
B	velmi pravděpodobné	riziko se vyskytuje ve většině situací	60–79
C	pravděpodobné	riziko se vyskytuje občas	40–59
D	spíše nepravděpodobné	riziko by se mohlo někdy vyskytnout	5–39
E	téměř vyloučené	riziko by se mohlo vyskytnout výjimečně	0–4

V oblasti podnikání je riziko už samo podnikání, je jeho nezbytnou součástí a v určité míře lze tvrdit, že i hybnou silou. Podniky musí neustále řešit množství problémů, aby dokázaly eliminovat vznik rizik. Některé firmy jsou dokonce na podstupování určitého rizika přímo založeny. Tyto podniky chápou riziko jako příležitost, jak se prosadit na trhu v místech kam se jiné společnosti obávají vstoupit.

Pokud podnik neřeší, nepředvídá nebo přehlíží rizika, může se ocitnout ve stavu, kdy rizika znemožní jeho další vývoj či prosperitu. Tento podnik poté přechází do stavu krize, kde se neřešená rizika projevují se všemi svými negativními následky. Podnik poté musí vynaložit velké úsilí, finanční prostředky nebo technické zdroje na jejich eliminaci. Při nedostatku zdrojů a času nutných k řešení krize, dochází k destabilizaci podniku, případně k jeho zániku.

³ FOTR, J. HNILICA, J., *Aplikovaná analýza rizika - ve finančním managementu a investičním rozhodování*. s.42

1.2 Charakteristika rizik⁴

Rizika vznikají z nejrůznějších příčin nebo důsledků a vedou k různým dopadům. Nelze je vždy jednoznačně předvídat a ovlivňovat. Dají se proto charakterizovat, rozdělovat a klasifikovat mnoha způsoby. Mají své kladné a záporné stránky a liší se také svým dopadem. Opakující se nebo akumulovaná rizika, mohou být znakem špatného přístupu k jejich řešení. Proto je důležité rizika neustále posuzovat a vyhodnocovat podle následujících charakteristik.

- Předvídatelnost rizika – riziko lze předem identifikovat a předvídat
 - Předvídatelná.
 - Nepředvídatelná.

- Míra vzniku rizika
pravděpodobnost, že riziko nastane.

- Míra ovlivnitelnosti rizika - do jaké míry lze vznik, průběh a dopady rizika ovlivnit:
 - ovlivnitelná,
 - částečně ovlivnitelná,
 - neovlivnitelná.

- Dopady rizika – projevy v důsledku rizikové situace.

- Vztah k organizaci:
 - Interní rizika - subjekt je může ovlivňovat a řídit.
 - Externí rizika - subjekt je nemůže přímo ovlivňovat.

- Pořadí působení - vzniku a odstranitelnosti:
 - Primární.
 - Sekundární - vznikají při eliminaci primárních rizik.
 - Zbytková - zůstává po eliminaci rizika, subjekt je ochoten je nést.

⁴ Srov. ManagementMania, *Rizika*, <https://www.managementmania.com/cs/rizika>

- Velikost rizika:
 - Malá.
 - Střední.
 - Velká.

- Míra akceptovatelnosti:
 - Nezbytná.
 - Únosná.
 - Neúnosná.

- Pravděpodobnost vzniku a působení:
 - Nepravděpodobná.
 - Málo pravděpodobná.
 - Pravděpodobná.
 - Velmi pravděpodobná.
 - Téměř jistá.

- Rozsah působení:
 - Systematická - platí pro všechny podnikatelské subjekty.
 - Nesystematická - platí pouze pro určitý obor podnikání.

1.3 Typy rizik⁵

Typy rizik rozlišujeme především proto, že u jednotlivých rizik jsou rozdíly v jejich závažnosti a dopadech. Jak je popsáno výše, u některých rizik lze jejich vznik předvídat, a proto se na ně můžeme připravit a zcela nebo částečně je eliminovat. Jiná rizika jsou naprosto nahodilá, ale i zde se na ně můžeme připravit. V oblasti řízení rizik tedy rozlišujeme rizika na tyto typy.

⁵ Srov. ManagementMania, *Typy rizik*, <https://www.managementmania.com/cs/typy-rizik>

- Ohrožení (Exposure)
- Porucha
- Krize
- Katastrofa (Disaster)
- Příležitost
- Útok (Attack)
- Lidská blbost

Ohrožení

Při ohrožení hovoříme o potenciálním nebezpečí. Jedná se o nebezpečí, které může, ale také nemusí nastat. Přestože se nejedná o riziko, které má bezprostřední vliv na chod podniku, musí s ním firma do budoucna počítat a také se na něj připravit⁶. To představuje zpočátku určité výdaje, ale v budoucnu mohou přinést nemalé úspory při zvládnutí tohoto rizika.

Porucha⁷

Poruchou nazýváme stav, kdy již došlo k narušení plynulého chodu, provozu určité funkce. Tato situace vyžaduje po firmě okamžitou reakci a odstranění důvodů tohoto rizika. Pro firmu toto riziko vždy představuje finanční ztrátu. Musí ho okamžitě řešit s ohledem na konkrétní situaci. Pokud není toto riziko včas vyřešeno, může vyústit až v krizi. Důležitou součástí řízení rizik, je vznik těchto rizik předvídat a předem se na ně připravit.

Krize⁸

Krizí označujeme období, kdy je významně ohrožena výkonnost nebo existence společnosti působením negativních událostí. Při krizi může docházet ke změně nebo zhoršení funkčnosti společnosti. Je ohrožena její existence, majetek nebo životy zaměstnanců. Vzniku krize zpravidla předchází vznik katastrofy, poruchy nebo jiné hrozby. Jedná se o rozsáhlé riziko, které již nastalo a je nutné ho bezodkladně řešit dle konkrétní situace.

⁶ Srov. ManagementMania, *Ohrožení (Exposure)*, <https://managementmania.com/cs/ohrozeni>

⁷ Srov. ManagementMania, *Porucha*, <https://managementmania.com/cs/porucha>

⁸ Srov. ManagementMania, *Krize (Crisis)*, <https://managementmania.com/cs/krize>

Katastrofa⁹

Jedná se o náhlou událost velkého rozsahu, která zapříčinila velké škody na zdrojích, životním prostředí, majetku, životech lidí atd. Při katastrofě dochází často k nenávratným následkům, které vedou k destrukci poškozeného subjektu. Při řízení rizik je důležité katastrofě předcházet nebo zmírnit její následky.

Příležitost

Jedná se především o pozitivní riziko, které může podniku přinést zisk podílu na trhu nebo náskok před konkurencí. Opomíjení příležitosti ze strany podniků může mít velký vliv na budoucí vývoj podniku, dokonce se může změnit až v negativní riziko¹⁰. Pro podniky je tedy vhodné příležitosti zavčas rozpoznat a využít.

Útok

Jedná se o riziko vznikající jako útok ze strany jiné organizace nebo osoby. V podnikatelském prostředí je to útok na firmu a její zostuzení v očích zákazníků. Také se může jednat o pokusy odcizit technologie či patenty a tím oslabit pozici firmy. Podniky, obzvláště vysoce specializované, se na tato rizika musí připravovat a neustále zdokonalovat mechanismy k jejich eliminaci.

Lidská blbost

Jsou to nahodilá rizika, která mohou nastávat i u velice zkušených pracovníků. Firmy se na ně mohou připravit (například pojištění), ale nelze je zcela eliminovat. Mohou vznikat neodborností, leností, nezodpovědností, provozní slepotou a podobně. Tato rizika často přecházejí do stavu poruchy a nesou sebou nemalé finanční náklady pro podnik¹¹.

⁹ Srov. ManagementMania, *Katastrofa (Disaster)*, <https://managementmania.com/cs/katastrofa>

¹⁰ Srov. ManagementMania, *Příležitost*, <https://managementmania.com/cs/prilezitest>

¹¹ Srov. HÁLEK, V., *Krizový management- teorie a praxe*, s123

1.4 Členění rizik v organizaci

Rizika uvnitř organizace členíme také podle jejich věcné povahy. Nerozlišujeme, zda se jedná o rizika vnitřní nebo vnější. Konkretizujeme je podle místa vzniku nebo místa působení. Určitá rizika mohou ovlivňovat jen určitou část podniku nebo konkrétní oddělení.

J. Fotr a J. Hnilica¹² rozlišují rizika podle věcné náplně na:

Provozní rizika

Jedná se o rizika plynoucí z provozu a nastalého výpadku či poruchy. Můžeme sem zařadit výpadky v dodávce energií, poruchy na výrobní lince, vznik zmetků nebo výpadek pracovní síly. V prevenci provozních rizik je důležité se intenzivně věnovat nejen důvodům vzniku těchto rizik, ale také dopadům a jejich minimalizaci.

Informační rizika

Rizika spojená se ztrátou, odcizením, zneužitím, zničením, s narušením důvěrnosti nebo dostupnosti. Tato rizika hrozí nejen z vnějšího prostředí, ale zejména zevnitř organizace samotné. Cílem odstraňování těchto rizik je samotná ochrana citlivých a důležitých informací a dat. Informační bezpečnost je o to důležitější, pokud jsou tyto klíčovým zdrojem organizace. Jedná se o soustavnou činnost a sadu navzájem provázaných postupů, které vedou k zabránění, omezení a zabezpečení citlivých údajů, které mohou mít při jejich zničení, ztrátě nebo zneužití fatální následky pro organizaci.

Ekonomická a finanční rizika

Jedná se o rizika ovlivňující ekonomické výsledky organizace. Tato rizika mají nejvyšší dopad na hospodaření a ekonomiku společnosti. Na ekonomiku podniku působí jak vnitřní tak i vnější faktory. Z vnitřních rizik to mohou být především, špatné finanční řízení, chybné řízení jiných částí podniku a s tím spjaté problémy se ztrátou, zadlužeností nebo likviditou. U vnějších faktorů jsou to především politické, tržní a obchodní vlivy. Jako u všech rizik i zde je mocným nástrojem k jejich eliminaci prevence.

¹² Srov. FOTR, J., HNILICA, J., *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování* s.20 - 23

Tržní rizika

Jsou rizika spojená s úspěšností podniku na trhu. Zahrnují se do nich poptávková a prodejní rizika, chování konkurence, spotřebitelů a také vývoj měnových kurzů a cen komodit.

Sociální rizika

Sociální rizika jsou úzce spojená s jednáním a chováním lidí a také přístupem společnosti k pracovníkům a zákazníkům. Mezi sociální rizika můžeme zařadit zejména chování a rozhodování manažerů a vlastníků podniků, zdravotní rizika, sociálně patologická jako jsou podvody a krádeže, vzdělání a rozvoj pracovní síly. Zejména změny na trhu práce vyvolávají těsnější vazby mezi vzděláním a kvalitou práce. „*Tento kvalifikační tlak je neúprosný v tom, že vyžaduje vysokou intenzitu pracovního úsilí, při němž část vysoce kvalifikovaných mužů a žen dává stále častěji přednost životu bez rodinných závazků nebo omezuje své možnosti kvalitního zaměstnání a práce*“¹³.

Legislativní rizika

Jde o rizika, která upravují legislativu podnikání v národní a mezinárodní oblasti. Jsou to především nové zákony či normy a změny stávajících, se všemi jejich důsledky.

Logistická rizika

Logistická rizika mají vliv především na konkurenceschopnost podniku a zahrnují pružnost reakce v dodávkách výrobků nebo služeb a s tím spojenou hospodárnost. Ovlivňují přístup zákazníků při nesplnění jejich potřeb z hlediska množství, kvality, času a podobně. Z ekonomického hlediska neefektivním tokem a hospodárností dodávek výrobků a služeb. Jejich dopad je zejména na jednotlivé články logistického řetězce, ale i na podnik jako celek. Mohou je ovlivňovat interní a externí rizika.

¹³ SIROVÁTKA, T., WINKLER, J., *Význam, nových sociálních rizik v současné společenské vědě*, <http://socstudia.fss.muni.cz/dokumenty/101025114401.pdf>

Politická rizika

Spojují se s nimi rizika při změnách státního zřízení či vládní orientace. Jsou zde zahrnuta rizika znárodnění, zestátnění, politické změny, stávkový, války nebo omezení či zrušení státní podpory.

Podnikatelská rizika

Již samotné podnikání přináší řadu rizik. Za podnikatelské riziko můžeme označit veškerá rizika ovlivňující podnikání. Patří sem například rizika spojená s financováním, zavedením nových výrobků či služeb, s místem podnikání, politickou situací a mnoho dalších. Vliv na vznik těchto rizik mají především informace o stavu podniku, vývoji na trhu, dobře sestavený podnikatelský plán a schopnosti podnikatele nebo managementu podniku.

Ekologická rizika

Jsou rizika spojená s ekologií a provozem podniku. Jsou to především úniky nebezpečných látek do vod, půdy a ovzduší nebo zvýšené emisní znečištění v místě působení podniku.

Bezpečnostní rizika

Jsou rizika, která ohrožují bezpečnost osob a majetku. Personální rizika ohrožují zdraví a životy osob. Fyzická rizika ohrožují zařízení a objekty podniku. Informační rizika ohrožují bezpečnost dat, osobních údajů, know-how a podobně.

1.5 Řízení a analýza rizik

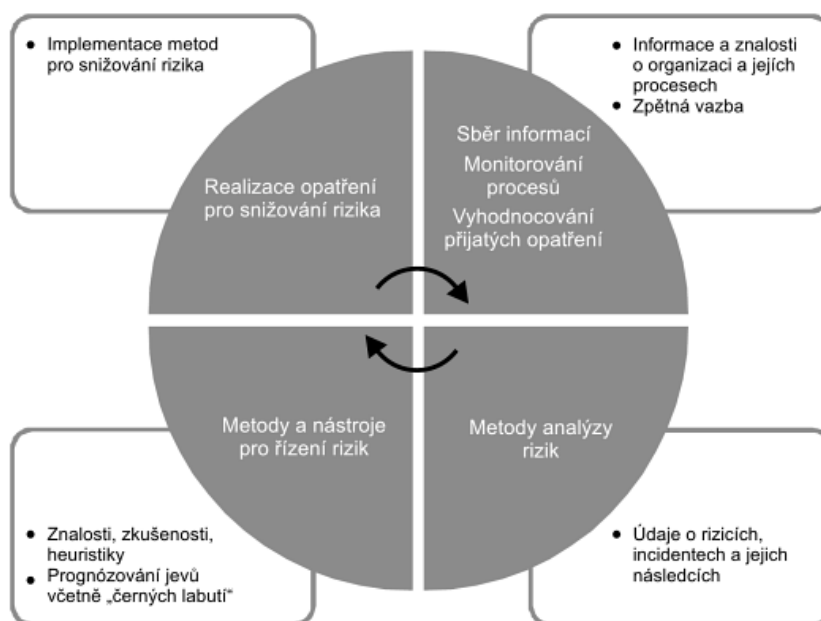
K minimalizaci nebo úplnému zamezení vzniku rizik, slouží řízení rizik. To se zabývá identifikováním a následnou analýzou rizik a vytvářením preventivních a regulačních opatření. Řízení rizik je proces, při němž se subjekt snaží eliminovat a zamezit působení existujících nebo budoucích vlivů a vytváří řešení, která ruší nežádoucí účinek a naopak podporují využití pozitivních vlivů¹⁴.

¹⁴ Srov. SMEJKAL, V., RAIS, K., *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. s. 116

Řízení a analýza rizik označované jako management rizik, vytváří „postupy omezování (minimalizace) rizikovosti. Jejich cílem je analyzovat současná i budoucí rizika a vhodnými opatřeními snižovat pravděpodobnost a závažnost jejich možných nežádoucích následků“¹⁵.

„Analýza rizika se nechápe v odborné literatuře zcela jednotně. Převládající pojetí analýzy rizika chápe tuto analýzu jako proces rozčleněný do těchto dvou fází“¹⁶.

- Identifikace událostí a faktorů, které mají negativní nebo pozitivní vliv na firmu.
- Stanovení velikosti a pravděpodobnosti dopadů.



Obrázek č. 1- Vztahy mezi informacemi, znalostmi a metodami při řízení rizik¹⁷

Rozhodovací proces řízení rizik, vycházející z analýzy rizik posuzuje, srovnává a navrhuje možná opatření k jejich odstranění nebo minimalizaci. Jedním z nejdůležitějších aspektů řízení rizik je výběr optimálního řešení. Zde je důležité určení a zhodnocení všech aspektů řešení rizika (například ekonomická, ekologická, sociální) a analyzovat dopady a přínosy pro podnik a jeho okolí. Konečnou fází řízení rizik je poté rozhodnutí, jak k danému riziku přistoupit a následná kontrola eliminace rizika.

¹⁵ Srov. KRULIŠ, J., *Jak vítězit nad riziky: aktivní management rizik - nástroj řízení úspěšných firem*. 2011, s. 77

¹⁶ FOTR, J., HNILICA, J., *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování* s.16

¹⁷ SMEJKAL, V., RAIS, K., *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. s. 131

„Riziko vzniká vzájemným působením hrozby a aktiva. Hrozba, která nepůsobí na žádné aktivum, nemusí být při analýze rizik brána v úvahu. Aktivum, na které nepůsobí žádná hrozba, není předmětem analýzy rizik“¹⁸.

Jednotlivé fáze řízení rizik popisuje například J. Veber¹⁹ jako:

1. Identifikace faktorů a stanovení významnosti rizik

Nalezení všech rizikových faktorů a posouzení jejich budoucího vývoje na činnost společnosti. Posouzení významnosti rizik a výběr rizikových faktorů, kterým je potřeba věnovat zvýšenou pozornost. Nástroji stanovení významnosti těchto rizik jsou expertní hodnocení a analýza citlivosti.

2. Stanovení rizik činnosti firmy

Stanovení rizik při podnikatelské činnosti odvozují míru rizika od velikosti nepříznivých vlivů na firmu. Pro posouzení míry rizika se stanovuje odolnost (robustnost), citlivost na změny, diverzifikace a flexibilita firmy.

3. Příprava a aktivace opatření k snížení rizika

Opatření k snížení podnikatelského rizika lze rozdělit na dvě základní skupiny, a to podle jejich povahy.

- Ofenzivní opatření (prevence) - minimalizace případně odstranění pravděpodobnosti jejich výskytu.
- Defenzivní opatření - snižování nepříznivých dopadů rizikových situací.

4. Operativní řízení rizika

Systematická fáze řízení rizik, která monitoruje a vyhodnocuje externí a interní rizikové faktory. Uplatňuje korekční opatření při vzniku určitých rizikových událostí zejména s ohledem na prosperitu firmy.

- Externí rizikové faktory - např. konkurence, dodavatelé, zákazníci.
- Interní rizikové faktory - např. potřeby zaměstnanců.

¹⁸ SMEJKAL, V., RAIS, K., *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. s. 99

¹⁹ VEBER, J. a spol. *Management: Základy - moderní manažerské přístupy - výkonnost a prosperita*. s. 608-616

2 METODIKA

Pro přesnou identifikaci rizik a správné rozhodování o opatřeních k jejich eliminaci nebo zmírnění, se využívá mnoho metod. Tyto metody se rozdělují na kvalitativní, kvantitativní a kombinované. Metod pro analýzu a hodnocení rizik je celá řada, při výběru vhodné metody je potřeba zaměřit se na jejich specifikaci a specializaci na určité případy k jejich použití.

2.1 Metody analýzy rizik

2.1.1 Kvalitativní metody

Popisují závažnost potenciálních dopadů a odhadují pravděpodobnost, že daná situace nastane. K určení těchto rizik využívají kvalifikovaný odhad.

Vyjadřují rizika v určitém rozsahu, škále od <1 až 10> a určují pravděpodobnost <ano; ne> nebo slovně popisují závažnost rizika < malé, střední, velké>. Tyto metody jsou jednodušší a rychlejší, ale velice subjektivní. Přináší problémy v oblasti posuzování finančních nákladů nutných k eliminaci rizik a tím znesnadňují kontrolu efektivnosti vynaložených nákladů²⁰.

Využití kvalitativních metod

- Při nedostatečné kvalitě nebo kvantitě získaných dat pro využití v kvantitativních metodách²¹.
- Při dostačujícím vyjádření analýzy k rozhodnutí.
- Pro základní přehled při detailní analýze rizik.

Výběr některých metod analýzy rizik.

Metoda What-if²²

Tato metoda je založena na hledání řešení pomocí týmu odborníků. Kteří formou brainstormingu identifikují provozní a kritická rizika a navrhují protiopatření. Tyto týmy odhalují potenciální nebezpečné situace nebo stavy a hledají jejich řešení. Týmy

²⁰ Srov. SMEJKAL, V., RAIS, K., *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. s. 112

²¹ Srov. Tamtéž.

²² Srov. BOZPinfo.cz, *Metody hodnocení rizik*, http://www.bozpinfo.cz/knihovna-bozp/citarna/tema_tydne/hodnoceni_rizik120104.castsest.html

se skládají ze dvou nebo více členů, kteří jsou odborníky, mají zkušenosti a dokonale znají prostředí a procesy podniku.

Brainstorming

Týmová, skupinová kreativní technika k vytvoření velkého počtu nápadů. Má široké využití, od hledání řešení problémů až po vytváření tvůrčích nápadů.

Delfská metoda (Delphi)

Na základě odborného odhadu skupiny expertů, stanovuje budoucí vývoj nebo stav. Využívá subjektivní názory členů skupiny k získání shody názorů pomocí jasně stanovených pravidel. Stejně jako při brainstormingu využívá shromažďování myšlenek a nápadů. Každý z členů jednotlivě a anonymně vyjadřuje své názory, v průběhu mají přístup k názorům svých kolegů. Dochází tak ke vzájemné konfrontaci, zdůvodnění názorů a k jejich změnám. Tato metoda je časově náročná protože prochází více kolovým zdůvodňováním se zpětnou vazbou na předchozí kolo²³.

Extrapolace

Metoda umožňující předpovídat průběh jevu na základě jeho dosavadního vývoje. Odhad, výpočet trendů lze korigovat pomocí vypuštění časově nejstarších dat a postupného zařazování aktuálních dat, tím je neustále upravován budoucí trend. Budoucí směr vývoj je pak odhadován na základě znalosti vývoje tempa a míry změn. Výpočet a znázornění těchto odhadů má nejčastěji podobu přímky, hyperboly nebo logaritmické křivky.

²³ Srov. ManagementMania, *Metoda Delphi*, <https://managementmania.com/cs/metoda-delphi>

2.1.2 Kvantitativní metody

Metody, které jsou založeny na matematickém výpočtu dle frekvence výskytu hrozby a jejího dopadu. Využívají číselné hodnoty pro ocenění pravděpodobnosti vzniku a dopadu události. Na rozdíl od kvalitativních metod, vyžadují kvantitativní metody více času a úsilí ale poskytují přesnější informace a finanční ohodnocení rizik.

Nevýhody kvantitativních metod jsou především v jejich náročnosti na zpracování a provedení výsledku. Také při zpracovávání hrozí riziko zahlcení hodnotitele velkým objemem dat.

ETA (Event Tree Analysis)

Tato metoda se používá pro vyhodnocení průběhu a událostí vedoucích k možné poruše. Je založena na rozboru činností a událostí vedoucích k poruše, zvažuje případné odezvy systému a obsluhy a vydává různé scénáře nehody. Využívá se pro analýzu procesních, systémových slabých míst a dává doporučení k snížení pravděpodobnosti vzniku nehody a jejich následků²⁴.

FTA (Fault Tree Analysis)

Tato metoda hledá příčiny vzniku nehody a umožňuje snížit pravděpodobnost jejího vzniku. Pomáhá systematicky identifikovat příčiny vzniku problému. Výsledkem analýzy je strom poruch, který zobrazuje vztahy mezi příčinou a následkem vedoucím k problému²⁵.

Analýza příčin a následků (CCA - Cause-Consequence Analysis)

Metoda založená na kombinaci metod ETA a FTA.

²⁴ Srov. KRULIŠ, J., *Jak vítězit nad riziky: aktivní management rizik - nástroj řízení úspěšných firem*. 2011, s. 143

²⁵ Srov. Tamtéž.

2.1.3 Kombinované a speciální metody

Metody používané pro analytickou identifikaci možných rizik.

SWOT analýza²⁶

Analýza vnitřních a vnějších faktorů ovlivňující schopnost úspěchu podniku nebo určitého cíle.

Tato analýza posuzuje:

- Silné stránky (Strengths)
- Slabé stránky (Weaknesses)
- Příležitosti (Opportunities)
- Hrozby (Threats)

Analýza 5F (Five Forces)²⁷

Prognózuje vývoj konkurenční situace v určitém odvětví a rizik hrozících na daném trhu. Analyzuje konkurenty, potenciální konkurenty, dodavatele, kupující a substituty.

PESTLE analýza²⁸

Strategická analýza okolního prostředí podniku. Identifikuje nejvýznamnější vnější události, rizika, která mohou ovlivnit organizaci.

Typy vnějších faktorů:

- Politické (Political)
- Ekonomické (Economical)
- Sociální (Social)
- Technologické (Technological)
- Legislativní (Legal)
- Ekologické (Ecological)

²⁶ Srov. ManagementMania, *SWOT analýza*, <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>

²⁷ Srov. ManagementMania, *Analýza 5F (Five Forces)*, <https://managementmania.com/cs/analyza-5f>

²⁸ Srov. ManagementMania, *PASTLE analýza*, <https://managementmania.com/cs/pestle-analyza>

SMART²⁹

Analytická analýza pro navrhování cílů při plánování a řízení podniku. Navrhování cílů musí splňovat podmínku SMART.

- Specifické cíle (Specific)
- Měřitelné cíle (Measurable)
- Dosažitelné cíle (Achievable)
- Realistické cíle (Realistic)
- Časově specifické cíle (Time Specific)

Specializované metody:

- **CRAMM** - používaná pro analýzu rizik v situacích, kdy je vyžadován souhlas s normou ČSN ISO/IEC 13335 a mezinárodním standardem ISO/IEC 17799³⁰.
- **Metodika @RISK** - analýza rizik využívající metodu Monte Carlo.
- **Metodika RiskPAC** - automatizace dotazníkových přístupů.
- **RiskWatch** - poskytuje metodický soubor pro zjištění, simulaci a následnou změnu parametrů jednotlivých rizik systému³¹.

2.2 Výběr metody

Nejdůležitějším faktorem pro výběr analytické metody, je porozumění, jaké výsledky nám ta která metoda poskytuje. Forma výstupu konkrétní metody musí být srozumitelná pro toho, komu bude výsledek sloužit a pro jaký účel ji použije. Výběr, zda použít kvalitativní nebo kvantitativní metodu, se musí řídit zejména cílem, kterého chceme analýzou rizik dosáhnout.

²⁹ Srov. ManagementMania, *SMART*, <https://managementmania.com/cs/smart>

³⁰ Srov. SMEJKAL, V., RAIS, K., *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. s. 114

³¹ Srov. Tamtéž s. 115

3 PRAKTICKÁ ČÁST

3.1 Oblast zájmu - popis společnosti

Oblastí zájmu v této bakalářské práci je již v úvodu zmíněná společnost Severočeské vodovody a kanalizace, a.s., která vznikla 1.10.1993. Společnost je právním nástupcem státního podniku Severočeské vodovody a kanalizace. Hlavními akcionáři jsou společnosti Veolia Voda s podílem 50,1% a Severočeská vodárenská společnost, a.s. (SVS) s podílem 49,1%.

Hlavní činností společnosti je provozování a správa vodárenské infrastruktury, výroba a dodávka pitné vody pro zákazníky, odvod splaškových vod a jejich následné čištění. Společnost zásobuje obyvatele na území Libereckého a Ústeckého kraje, Roztok u Prahy a ve Špindlerově Mlýně. Většinovým vlastníkem vodárenské infrastruktury, kterou společnost spravuje, je společnost Severočeská vodárenská společnost, a.s. a dále smluvně zajišťuje provozování vodohospodářského majetku společnosti Vodohospodářské sdružení Turnov.

Společnost zajišťuje řadu dalších činností, zejména projekční a inženýrské činnosti pro průmyslové zákazníky a zákazníky z řad municipalit. Také připravuje plány rekonstrukcí a modernizací vodohospodářské infrastruktury, prostřednictvím samostatného útvaru projekce, nebo dceřinou společností Severočeské vodárenské společnosti - Severočeská vodárenská inženýrská společnost a dalšími subjekty. Také poskytuje průmyslový outsourcing, nebo realizaci vodohospodářských staveb „na klíč“ a provádění laboratorních analýz.

Společnosti Severočeská vodárenská společnost a Vodohospodářské sdružení Turnov jako společnosti vykonávající vlastnická práva obcí, které do těchto společností vložily svou vodohospodářskou infrastrukturu a města Roztoky u Prahy a Špindlerův Mlýn, stanovují cenu vodného a stočného, provádí dozor nad provozováním a koncepčním rozvojem vodohospodářské infrastruktury.

3.1.1 Předmět podnikání - výpis z obchodního rejstříku³²

- výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona,
- podnikání v oblasti nakládání s nebezpečnými odpady,
- zámečnictví a nástrojářství,
- opravy silničních vozidel,
- montáž, opravy, revize a zkoušky plynových zařízení a plnění nádob plyny,
- hostinská činnost,
- projektová činnost ve výstavbě,
- provádění staveb, jejich změn a odstraňování,
- vodoinstalatérství,
- montáž, opravy, revize a zkoušky tlakových zařízení a nádob plyny,
- výkon zeměměřičských činností,
- masérské, rekondiční a regenerační služby,
- činnost účetních poradců, vedení účetnictví, vedení daňové evidence,
- geologické práce,
- výroba, instalace, opravy elektrických strojů a přístrojů, elektronických a telekomunikačních zařízení,
- montáž, opravy, revize a zkoušky elektrických zařízení,
- poskytování služeb v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci,
- hornická činnost,
- činnost prováděná hornickým způsobem,
- výroba elektrické energie v malých vodních elektrárnách,
- výroba a rozvod tepla,
- výroba elektrické energie v kogeneračních jednotkách,
- Silniční motorová doprava.

3.1.2 Finanční a technická data³³

- Základní kapitál společnosti: 584 271 000 Kč
- Obrat společnosti: 4 mld.Kč
- Hospodářský výsledek: 415 mil.Kč
- Počet zaměstnanců: 1 713

³² Výpis z obchodního rejstříku, <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=602165&typ=UPLNY>

³³ Severočeské vodovody a kanalizace, a.s. v roce 2013, <http://www.scvk.cz/res/data/128/013991.pdf>

- Množství vyrobené vody: 73 509 tis.m³
- Množství vyčištěné odpadní vody: 110 792 tis.m³
- Počet havárií na vodovodní síti: 4 321
- Počet havárií na kanalizační síti: 1 856

3.1.3 Obhospodařovaná síť/majetek³⁴

Společnost Severočeské vodovody a kanalizace obhospodařuje rozsáhlé území, konkrétně v Ústeckém, Libereckém a částečně i ve Středočeském kraji.

Rozsah sítě pitné vody:

- 1 145 776 zásobovaných obyvatel
- 71 úpraven pitné vody o kapacitě 510 758 m³/den
- 1 106 vodojemů pitné vody o kapacitě 677 847 m³/den
- 9 558 km vodovodní sítě bez přípojek

Rozsah sítě odpadní vody:

- 942 106 obyvatel připojených na kanalizační síť
- 216 komunálních čistíren odpadních vod (ČOV) o celkové kapacitě 1 504 600 EO (ekvivalentní obyvatel)
- 545 přečerpávacích stanic na kanalizační síti
- 4 273 km kanalizační sítě bez přípojek

3.2 Popis odvodu splaškových vod

Vyhláška MZ č. 48/2014 Sb., kterou se mění vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů Čl.I. V kanalizačním řádu stanovuje nejvyšší přípustnou míru znečištění odpadních vod. Jsou zde stanoveny také podmínky pro vypouštění odpadních vod do kanalizačních systémů.

³⁴ Severočeské vodovody a kanalizace, a.s. v roce 2013, <http://www.scvk.cz/res/data/128/013991.pdf>

Výčet některých položek, které nesmí být vypouštěny do kanalizačního systému:

- látky ohrožující zdraví a bezpečnost obsluhovatелů kanalizační sítě, obyvatelstva, dále látky způsobující nadměrný zápach, nebo možnost vzniku infekce,
- látky radioaktivní, infekční ,
- látky narušující materiály kanalizační sítě, ČOV nebo jiných objektů na kanalizaci ,
- látky způsobující provozní závady nebo poruchy na kanalizační síti či jejím průtoku, případně ohrožující provoz ČOV,
- látky hořlavé, výbušné, těkavé, dusivé popř. látky, které smísením se vzduchem nebo vodou tvoří výbušné, dusivé nebo toxické směsi,
- látky jinak nezávadné, které ale smísením s jinými látkami, které se mohou v kanalizaci vyskytnout, tvoří látky jedovatého charakteru nebo jinak nebezpečné látky,
- biologicky nerozložitelné tenzidy,
- pesticidy, jedy, látky omamné a žiraviny,
- kejda nebo močůvka z chovu domácího nebo hospodářského zvířectva, obsahy septiků a žump,
- sole použité v období zimní údržby komunikací v množství přesahujícím ve vzorku hodnotu ukazatele RAS stanovenou tímto kanalizačním řádem,
- vody zvyšující nároky na provoz ČOV nadměrným ředěním komunálních vod, jako např. vody drenážní, podzemní, povrchové apod., též vody dešťové z lokalit s oddílnou kanalizací,
- látky produkované zařízením na likvidaci kuchyňského odpadu tzv. „drtiči kuchyňského odpadu“; dle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, § 38, odst. 1 tyto látky nejsou odpadními vodami, dle § 39 zákona se tyto látky považují za závadné látky, jejichž smísení s odpadními či srážkovými vodami je nežádoucí.

Zdrojem vzniku převážného množství odpadní vody jsou domácnosti, průmyslové podniky a srážkové vody, dalšími zdroji mohou být nemocnice, laboratoře (neinfekční vody) a vody ze zemědělské výroby, které jsou odváděny do kanalizačního systému.

Tyto vody sebou nesou jak znečištění drobným pevným materiálem tak i chemické znečištění.

Splaškové vody jsou pomocí gravitačních nebo tlakových/podtlakových přípojek odváděny do kanalizačního potrubí (větví). Odkud putují, převážně gravitačním způsobem, do hlavních kanalizačních stok (sběrače). Odtud odpadní voda teče dále do kmenových stok nebo rovnou na čistírny odpadních vod.

Na trase od zdroje k čistírně odpadních vod jsou také zařízení (odlehčovací komory) zabraňující zahlcení stoky (např. přivalové deště) a vylití odpadní vody na povrch (např. v zastavěném území). Tato zařízení odvádí nadbytečnou odpadní vodu do vodních toků v blízkosti kanalizace nebo do retenčních nádrží, odkud se vrací zpět do kanalizačního systému po opadnutí nebo odstranění důvodu zahlcení.

Dále jsou na klíčových místech vybudovány přečerpávací stanice, které dopravují odpadní vodu přes terénní nerovnosti, jejichž překonání gravitačním způsobem je technicky nemožné nebo by bylo velice nákladné (např. velká údolí, kopce, hory, ČOV je ve vyšší nadmořské výšce než původce odpadní vody...).

Po dotečení surové odpadní vody na ČOV, prochází 1. částí - mechanickým čištěním, kde je zbavena pomocí sedimentace a filtrace od anorganických látek (písek, kamení a jiné předměty). V 2. fázi prochází biologickým čištěním, kde je odstraněno organické znečištění pomocí mikroorganismů. Odtud odtéká vyčištěná odpadní voda do vodního toku.

Stručně jednotlivé části systému odvodu splaškových vod:

- ✓ Zdroj odpadní vody (domácnosti, průmyslové podniky, srážky).
- ✓ Transportní cesta odpadní vody - gravitační (potrubí k přečerpávací stanici nebo ČOV).
- ✓ Přečerpávací stanice.
- ✓ Transportní cesta odpadní vody do ČOV - gravitační/tlaková.
- ✓ Čistírna odpadních vod.
- ✓ Transportní cesta vyčištěné vody k místu vypuštění do vodního toku.

3.3 Současný stav vyhledávání a hodnocení rizik

Společnost má stanoveno mnoho pravidel (směrnic), které řeší, v jakých časových intervalech mají probíhat revize/kontroly zařízení, jak postupovat při zjištění rizik a jak při vzniku poruch nebo havárií. Tato nařízení a postupy se týkají zejména objektů, které jsou volně přístupné pro jejich kontrolu. Podstatná část vodovodní a kanalizační infrastruktury se nachází pod zemí a proto její snadná kontrola není v podstatě možná.

Podnik k evidenci veškerých sítí používá geografický informační systém (dále GIS) ve kterém jsou zaznamenány polohy prvků sítě a jejich popis a řada dalších atributů, také se zde zaznamenávají jednotlivé poruchy a opravy na vodovodním a kanalizačním řadu.

3.3.1 Vyhledávání rizik na kanalizační síti

Předpokladem k vyhledávání skrytých rizik, která vznikají v průběhu času, je pravidelná kontrola těch zařízení, která jsou jimi ohrožena. Pro tyto kontroly musí být stanoven časový plán, ve kterém se kontroly budou opakovat a v dostatečné míře odhalovat tato rizika. Tato systematickosti sice nepovede k okamžitému odhalení těchto rizik, ale dává mnohem větší šanci k jejich včasnému odhalení a přijetí potřebných opatření k jejich eliminaci. Obzvláště u zařízení skrytých v zemi, kde je kontrola zvláště obtížná, je toto plánování velice důležité.

Také je důležité mít zpracován výčet možných rizik, kde je popsáno, jaká rizika mohou vznikat se stanovením jejich závažnosti a co je příčinou jejich vzniku. Dále popis vnějších projevů a důsledků pokud nedojde k jejich nalezení a včasnému odstranění.

Společnost v současnosti bohužel nemá stanovena téměř žádná pravidla pro systematický průzkum kanalizační sítě. Jedním z požadavků vlastníků je prohlídka 2.5% z celkové délky kanalizační sítě ročně, k zjištění skutečného stavu kanalizační sítě. Dále každý závod musí připravit návrhy investic pro obnovu majetku, konkrétně pro kanalizační síť činí objem investic cca. 300mil na závod a rok.

Závody se proto přednostně snaží splnit požadavky na obnovu majetku. Jednotlivá střediska si vytipují místa, kde problém předpokládají nebo se již projevuje, převážně na základě výskytu drobných poruch (např. častější ucpání stoky, přípojek) nebo až na

základě vnějších projevů (např. propady zeminy v okolí stoky). Dalším z podnětů pro průzkum kanalizační sítě je na základě požadavku o koordinaci s jinými správci sítí nebo komunikací.

Tím sice z větší části splní i požadavek na prohlédnutou délku, ale k prohlídkám dochází převážně nahodile. Tento postup vede k dlouhodobému vynechání těch částí kanalizace, kde se doposud žádným způsobem neprojevují možná rizika či poruchy. Takto vznikají místa, která nejsou prověřena ani jedinkrát za celou dobu jejich životnosti. Zde se postupem času nashromáždí rizika, která posléze vyústí v závažné poruchy, případně vedou až k absolutnímu kolapsu velké části kanalizační sítě.

Vyhledávání rizik a poruch na kanalizační sítí probíhá převážně pomocí kamerových systémů. Každé středisko disponuje přenosnými kamerami, které slouží pro rychlý náhled do kanalizace, bohužel tyto kamery umožňují jen statický pohled z vstupní šachty, optický dosah pomocí zoomu je cca. 10m. Společnost také vlastní tři kamerové systémy pevně zabudované ve vozidle, s dosahem 350 až 400m a plně říditelnými uvnitř stoky. Pro komplexní prohlídku kanalizace jsou vhodné pouze tyto kamerové systémy. Ty projedou daným úsekem a přitom se pomocí pohyblivé kamerové hlavy zaměřují na konkrétní místa. Jednotlivé nálezy se zaznamenávají do protokolu (viz příloha 1), u každého je uveden slovní popis, který se řídí normou EN13508, dále je uvedena pozice kde se nalézají (délka od začátku prohlíženého úseku) a číselné ohodnocení závažnosti. Celá prohlídka je zaznamenávána do video souboru, který lze použít k podrobnějšímu vyhodnocení stavu stoky. Kompletní záznamy z těchto prohlídek jsou ukládány do systému GIS, který slouží nejenom k jejich archivaci, ale také pro přístup pracovníků kteří na základě požadavků středisek tyto prohlídky dále vyhodnocují.

PSC	Místo	Od šachty	Po šachtu	Projatá délka úseku
	Jiříkov	774234	774233	45,49
Ulice	Druh kontroly	Materiál	Profil / DN	Kanalizace
9. Května	Kontrola	Prostý beton	Kruhový/400/400	ACKB
Zadavatel	Přítomen	Směr prohlídky	Úsek č.:	Hloubka š(m)
Scvk_Varnsdorf	Šeda	po	2/2478953/774234	1,953

Šachta č.:	Stanič. (m)	Popis nálezu	Grafika M 1:274	Snímek č.:	Video	Klas.
774234	0.00	(BCDA) Počáteční uzel, vstupní šachta		Foto Snímek	4	
	0.00	(BCAEA) Napojení kanalizační přípojky, jednoduchá přípojka, s výškem, přípojka otevřená, pvc 150, poloha od 3 po 2			0:09:02	
	1.30	(BAN) Porézní trouba, koroze nad 50%, Začátek poškození			0:09:19	4
	1.30	(BAP) Dutý prostor (kaverna) je viditelný z důvodu poškození, Začátek poškození, poloha od 3 po 3			0:09:34	5
	1.63	(BABBA) Prasklinav podélném směru, Začátek poškození, poloha od 12 po 6			0:10:04	3
	3.49	(BAP) Dutý prostor (kaverna) je viditelný z důvodu poškození, Konec poškozeného úseku			0:12:07	
	3.49	(BAAA) Deformace, svislá, mírná deformace, Začátek poškození			0:12:11	4
	6.72	(BAP) Dutý prostor (kaverna) je viditelný z důvodu poškození, poloha od 1 po 1			0:12:44	5
	7.54	(BAP) Dutý prostor (kaverna) je viditelný z důvodu poškození, poloha od 5 po 2			0:13:13	5
	8.72	(BAAA) Deformace, svislá, Konec poškozeného úseku			0:14:10	
	8.72	(BAAA) Deformace, svislá, Začátek poškození			0:14:12	4
	11.30	(BBAB) Kořeny, jednotlivé vlásečnicové kořeny, Začátek poškození			0:15:18	3
	13.12	(BBAB) Kořeny, jednotlivé vlásečnicové kořeny, Konec poškozeného úseku			0:15:56	
	13.12	(BBAC) Kořeny, komplexní kořenový systém, Začátek poškození			0:15:59	4
	13.64	(BAP) Dutý prostor (kaverna) je viditelný z důvodu poškození,			0:16:13	5

Obrázek č. 2 - Náhled na kamerový protokol³⁵

V tabulce číslo 1 je znázorněn objem prohlédnutých délek od roku 2010, kde je patrné navyšování prohlédnuté délky. V průměru se za rok prohlédne 2,88% kanalizační sítě, což je z hlediska splnění požadavků majitelů kanalizační infrastruktury nad požadovanou výši. Pokud se ovšem na tyto údaje podíváme z dlouhodobého hlediska, jsme schopni kompletně prohlédnout kanalizační řad v průměru jedenkrát za 35 let.

Tabulka č. 2- Přehled prohlédnuté kanalizace³⁶

ROK	2010	2011	2012	2013	2014
CELKOVÁ DÉLKA KANLIZACE (v km)	4031	4078	4138	4257	4273
PROHLÉDNUTO (v km)	101	100	104	165	140
PROHLÉDNUTO (v %)	2,5	2,4	2,5	3,8	3,2

³⁵ Interní zdroj SčVK

³⁶ Vlastní zpracování

3.3.2 Hodnocení rizik na kanalizační síti

Hodnocení částí kanalizační sítě probíhá na základě požadavků středisek, která tyto vznášejí na základě subjektivního posouzení stavu kanalizace z pořízené kamerové prohlídky. Tímto postupem dochází k výběru akutních případů, kdy je kanalizace ve stavu nevhodném k dalšímu provozování a jsou částečně nebo zcela odsunuty ty prohlídky kde byly zjištěny drobné nedostatky. Tento postup vede k tomu, že s těmito riziky není dále pracováno, dokud se neprojeví případnou poruchou nebo kolapsem daného úseku.

Podrobné hodnocení částí kanalizační sítě probíhá z kamerových prohlídek. Zde se posuzuje pouze technický stav kanalizace pomocí přidělování bodového ohodnocení jednotlivých nálezů do bodovacího formuláře, kde je celý úsek vyhodnocen a podle přidělených bodů případně doporučen k rekonstrukci. Poté požadavek postupuje k vyhodnocení důležitosti a návaznosti na další požadavky.

Těmi mohou být například:

- Návaznost na další požadavky k rekonstrukci kanalizace, které na sebe těsně navazují.
- Koordinace při rekonstrukcích jiných sítí nebo komunikací.
- Koordinace při výstavbě developerských projektů (zkapacitnění).
- Napojení důležitých objektů na stokovou síť.

Oddíl B		Kritéria hodnocení stavebního stavu stokového úseku:			
Hodnocený ukazatel		Body	Přídělené body	Vážené body	Vyplňuje
Betonové a monolitické stoky					
Projekty statického poškození stoky	váha 40	Chybějící dno/části stoky, deformace, protispády, viditelná zemina (≥ 20 % délky úseku)	10		0
		Chybějící dno/části stoky, deformace, protispády, viditelná zemina (≥ 10 % délky úseku)	8		
		Chybějící dno/části stoky, deformace, protispády, viditelná zemina (< 10 % délky úseku)	6		
		Praskliny, výrazný pokles trub ve spojích (≥ 30 % délky úseku)	8		
		Praskliny, výrazný pokles trub ve spojích (≥ 20 % délky úseku)	6		
		Praskliny, výrazný pokles trub ve spojích (< 20 % délky úseku)	4		
		Jiný druh poruchy (≥ 20 % délky úseku)	4		
		Žádné viditelné poškození	0		
Projekty materiálového poškození stoky	váha 20	Koroze a obrus nad 50 % tloušťky stěny (≥ 50 % délky úseku), chemické narušení tělesa stoky	10		0
		Koroze a obrus nad 50 % tloušťky stěny (< 50 % délky úseku), chemické narušení tělesa stoky	8		
		Koroze do 50 % tloušťky stěny	6		
		Potrubi prorostlé kořeny, poškozené stokové žlaby	6		
		Žádné viditelné poškození	0		
Kameninové potrubí					
Projekty statického poškození stoky	váha 40	Chybějící části trub, deformace, protispády, viditelná zemina (≥ 20 % délky úseku)	10		0
		Chybějící části trub, deformace, protispády, viditelná zemina (≥ 10 % délky úseku)	8		
		Chybějící části trub, deformace, protispády, viditelná zemina (< 10 % délky úseku)	6		
		Praskliny, výrazný pokles trub ve spojích (≥ 30 % délky úseku)	10		
		Praskliny, výrazný pokles trub ve spojích (≥ 20 % délky úseku)	8		
		Praskliny, výrazný pokles trub ve spojích (< 20 % délky úseku)	6		
		Jiný druh poruchy (≥ 20 % délky úseku)	4		
		Žádné viditelné poškození	0		

1

oddělení hodnocení stokové sítě

Obrázek č. 3 - Bodovací protokol³⁷

3.4 Identifikace možných rizik - vymezení rizik

K vymezení jednotlivých rizik, která se mohou vyskytovat při provozování kanalizační sítě. Využijí dlouholeté provozní zkušenosti mé a mých kolegů, znalost projevů a následků převážné většiny popsanych rizik.

Popsaná rizika jsou posuzována z pohledu dopadu na kanalizační síť a okolí. Před každým rizikem je popsán vliv, který dané riziko způsobuje nebo ve značné míře k jeho vzniku přispívá. Jsou popsána především ta rizika, která mohou nastat a způsobit nefunkčnost systému nebo jeho úplný kolaps. Jednotlivá rizika jsou rozčleněna na ty, které vznikají vlivem přírodních a geologických vlivů, vnějším zásahem do konstrukce kanalizace a provozem kanalizace. Ke každému riziku je přiřazeno opatření, které je nutné k zajištění funkčnosti systému a předcházení vzniku rizik. Případně k zajištění co nejrychlejší eliminace následku či odstranění dalších rizik.

K hodnocení rizik jsem zvolil metodu What if Analysis (Co - když analýza) Pomocí této analýzy se u jednotlivých rizik odhadují možné následky a navrhuji možná opatření. Jedná se o jednoduchou metodu s využitím brainstormingu, při které se vyhledávají možné problémy a stanovují opatření k jejich řešení.

³⁷ Interní zdroj SČVK



Graf č. 1 - Podíl možných vlivů na vznik rizik v kanalizační síti³⁸

Tabulka č. 3- Přírodní rizika na kanalizační síti³⁹

VLIVY	RIZIKA	OPATŘENÍ
Zemětřesení, sesuvy půdy	Destrukce, roztržení, netěsnost části nebo celku	Častější kontroly v ohrožených oblastech
Nemožný nebo ztížený přístup k síti pro údržbu	Nezjištění skutečného stavu kanalizace, skrytá rizika	Zpřístupnění, navržení nebo změna trasy při výstavbě
Pokles terénu v okolí stoky	Průnik zeminy do stoky, netěsnost	Vhodná volba materiálu a technického provedení sítě
Stromy a keře v ochranném pásmu	Prorůstání kořenů do potrubí	Vykácení dřevin, zákaz výsadby
Přívalové deště	Vylití splašků, zanesení stoky	Zamezení přílišného nátoku, dostatečná kapacita

³⁸ Vlastní zpracování

³⁹ Vlastní zpracování

Tabulka č. 4- Vnější zásah do kanalizační sítě⁴⁰

VLIVY	RIZIKA	OPATŘENÍ
Neodborný fyzický zásah 3. osobou	Poškození potrubí	Zvýšený dohled v místech provádění výkopových prací, vznešení požadavku na náhradu za opravu
Oprava potrubí, chybné bodové opravy	Chybná oprava nebo volba materiálu, průnik zeminy, netěsnost, narušená statika	Kontrola provedené opravy a vhodnosti materiálu, školení zaměstnanců
Zatížení kanalizace provozem na komunikaci	Poškození dopravou	Důsledná kontrola a vhodná volba výstavby kanalizace
Významní zákazníci napojení na kanalizaci	Vznik materiální /finanční újmy	Důsledná a častější kontrola systému a navazujících celků
Chybné napojení přípojky	Průnik zeminy do stoky, netěsnost, snížená světlost části stoky	Kamerová kontrola při kolaudaci přípojky, kontrola napojení před zasypáním
Křížení, souběh s jinou sítí	Poškození při opravách, průnik nežádoucích látek z/do kanalizace	Dodržení postupu výstavby dle projektu, častější kontrola kanalizace v místech křížení
Ne koordinace s jinými správci sítí a komunikací	Nemožnost vnější kontroly vlastního zařízení, zvýšené náklady na opravy nebo rekonstrukce	Aktivně vyžadovat po správcích sítí hlášení míst kde probíhají opravy, vytvořit jednotný informační systém hlášení poruch a výkopů

⁴⁰ Vlastní zpracování

Tabulka č. 5- Vznik rizik při provozu kanalizační sítě⁴¹

VLIVY	RIZIKA	OPATŘENÍ
Nedostatečná kapacita	Zahlcení stoky a následné vylití na povrch, prosakování vody do okolí kanalizace a spodních vod, narušení statiky	V místech kde toto lze předpokládat (propočít na EO) plánovat dostatečnou kapacitu již při výstavbě /rekonstrukci
Významné stáří	Častější výskyt poškození, poruch a zhoršená statika	Zvýšená periodičita kontrol daného úseku kanalizace, rekonstrukce po uplynutí stanovené doby životnosti
Chybějící části stoky	Propady zeminy, ucpání kanalizace	Periodická kontrola, okamžitá oprava
Trhliny v potrubí	Průsak balastních vod, vypadávání částí trub	U drobných prasklin častější kontrola nebo oprava, u rozsáhlejších trhlin okamžitá oprava
Pokles trub ve spojích	infiltrace balastních vod, průsak do terénu, zanášení kanalizace	Oprava vhodnou technologií, rekonstrukce nejvíce poškozených částí
Chemické narušení stoky	Narušení statiky stoky, rozlomení, destrukce	Kontrola složení splaškové vody v místech kde toto lze předpokládat
Imperfekce ovalita trouby (odchylka - geometrická, materiálová, konstrukční)	Narušení statiky stoky, rozlomení, destrukce, snížená světlost trouby	Výběr kvalitního dodavatele trub, důsledná kontrola při přejímce kanalizace
Koroze a obrus	Narušení statiky stoky, rozlomení, destrukce	Oprava sanačním rukávem nebo výměna poškozených částí

⁴¹ Vlastní zpracování

Tabulka č. 5 - Pokračování

Protispády	Nerovnoměrné zanášení stoky, vznik nebezpečných plynů	Oprava poškozeného úseku nebo častější čištění
Netěsné spoje, poškozené přípojky	Průnik zeminy do stoky, průsak balastních vod	Injektáž netěsných spojů nebo napojení přípojek, oprava výkopem
Nátok balastních vod	Průnik zeminy do stoky, vyšší zatížení ČSOV a ČOV	V místech výskytu spodních vod - volba vhodného materiálu při výstavbě stoky, utěsnění míst nátoků balastních vod
Chybné napojení stoky do šachty, poškozené šachty	Průnik zeminy do stoky, netěsnost, nemožný nebo ztížený přístup pro údržbu	Oprava poškozeného napojení, oprava nebo výměna šachty stoky

3.5 Opatření k zefektivnění vyhledávání rizik

3.5.1 Navýšení počtu kamerové techniky

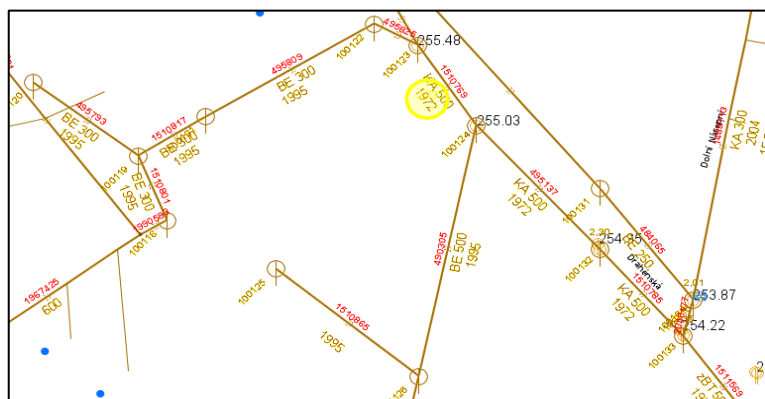
Pro systematické prohlídky kanalizace, navrhuji nastavit priority prohlídek dle stáří stoky. Pokud vezmeme v úvahu dosavadní technické možnosti a za předpokladu že bude kanalizace prohlížena periodicky. Bude každý úsek prohlédnut v průměru jednou za 35 let což je z mého pohledu příliš dlouhá doba, čímž může docházet k neodhalení vznikajících rizik. Pokud by tedy došlo k navýšení kamerové techniky, konkrétně kamerových vozů z dosavadních tří na šest, budou rovnoměrně rozdělena na jednotlivé závody a bude zachováno dosavadní tempo prohlídek. Dojde k posunu periodických prohlídek jednotlivých úseku na jedenkrát za 18 let. Zde ovšem musíme brát v úvahu finanční stránku při pořízení a provozování nových kamerových systémů.

Tabulka č. 6- Porovnání předchozího a navrhovaného stavu⁴²

ROK	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
Celková délka kanalizace (km)	4031	4078	4138	4257	4273	4155
Současně prohlédnuto (km)	101	100	104	165	140	122
Při navýšení kamerové techniky (km)	202	200	208	330	280	244
Průměrná periodicita v současnosti (roky)	40	41	40	26	30	35
Průměrná periodicita po navýšení (roky)	20	20	20	13	15	18

3.5.2 Kontrola dle stáří stoky

V GIS, je u každé části kanalizační sítě uvedeno mimo jiné i datum výstavby, které lze interpretovat jako stáří stoky. Dle tohoto údaje lze přidělit jednotlivým úsekům pořadí, ve kterém by měli být prohlédnuti. Pro zpřehlednění, kde je zapotřebí provést kontrolu dle stáří stoky. Řazení bude probíhat dle roku a měsíce výstavby stoky, kdy například úsek kanalizace, jenž by měl projít periodickou prohlídkou po 18 letech a k vypršení termínu dojde za 3 měsíce. Bude v systému GIS označen žlutou ikonkou a současně bude odesláno upozornění na středisko, kterému daný úsek náleží.



Obrázek č. 4 - Příklad znázornění kanalizace v GIS s uvedenými daty výstavby⁴³

⁴² Vlastní zpracování ze zdrojů SčVK

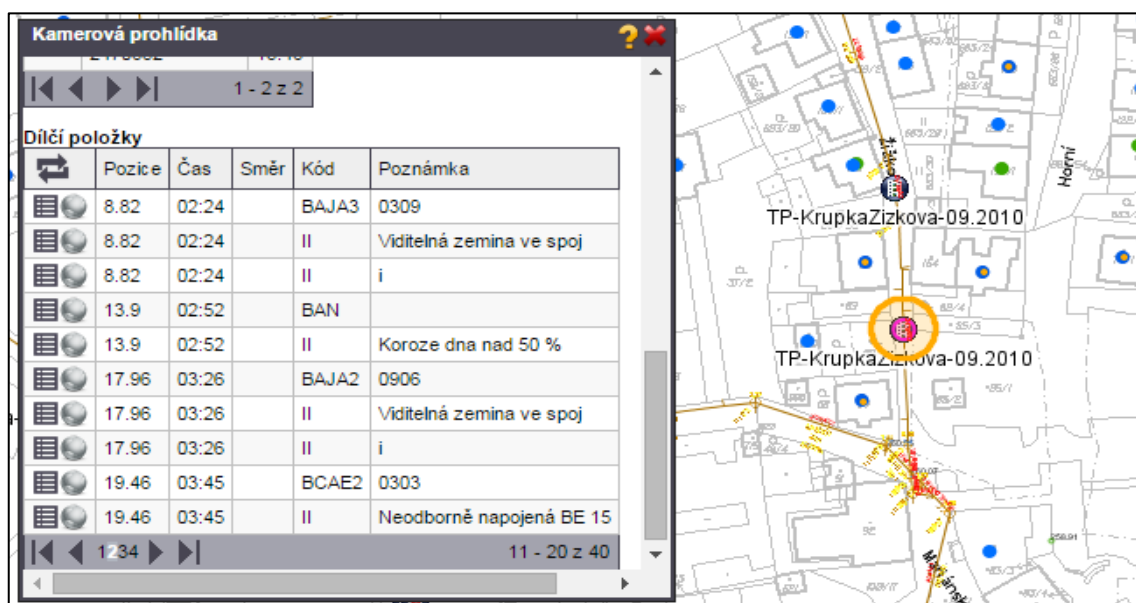
3.5.3 Automatická kontrola dle výskytu poruch a rizik

U každé kamerové prohlídky, provedené kamerovým vozem, jsou zaznamenány i jednotlivé nálezy se specifickým popisem závady. Každý nález tak má své definované označení dle normy EN 13508. Systém GIS by při nahrávání kamerové prohlídky současně a dle předem stanovených kritérií tyto vyhodnotil a daný úsek zároveň označil. Tímto postupem by byly automaticky označeny úseky kanalizace, kde se vyskytly poruchy a rizika. Systém by upozorňoval na tato slabá místa a zodpovědní pracovníci by se na ně mohli včas zaměřit.

Například:

- Nalezena drobná nebo žádná rizika - bez označení.
- Nalezeno několik méně závažných rizik - zelená ikonka.
- Nalezeno větší množství nezávažných, nebo jedno závažné riziko či porucha - oranžová ikonka.
- Nalezeno několik závažných rizik či poruch - červená ikonka.

Současně by při nálezu závažných rizik či poruch odeslal upozornění na příslušné středisko, nebo pověřené osobě ke kontrole.



Obrázek č. 5 - Návrh automatického označení úseku kanalizace v GIS s označením závažnosti nálezů⁴⁴

⁴³ Vlastní zpracování ze zdrojů SčVK

⁴⁴ Vlastní zpracování ze zdrojů SčVK

3.6 Vyhodnocení možností odhalování rizik

A. Navýšení počtu kamerových vozů

Jako pozitiva při navýšení počtu kamerové techniky lze jednoznačně označit snížení průměrné doby mezi prohlídkami jednotlivých úseků. Možnost pečlivěji provádět konkrétní prohlídky a tím docílit přesnějších popisů skutečného stavu kanalizační sítě.

Negativa tohoto přístupu jsou převážně ve finanční náročnosti a to jak při pořizování kamerových systémů tak i při jejich provozování a údržbě. Dále pak v náročnosti na datový prostor pro ukládání kamerových prohlídek.

B. Kontrola dle stáří stoky

Při kontrolách kanalizace podle stáří budou upřednostněny ty části stoky, kde je předpoklad pro vznik především provozních rizik a tím mohou být tato rizika zavčas odhalena a odstraněna. Systém GIS již potřebné informace obsahuje, bude tak nutné pouze tyto informace vhodně zpracovat.

C. Kontrola dle výskytu poruch a rizik

Každá kamerová prohlídka obsahuje textový protokol s označením jednotlivých nálezů, které jsou definovány v normě EN 13508. Systém GIS umí tyto protokoly číst a může tak konkrétní nálezy identifikovat a jednotlivé úseky kanalizace rovnou označit například od vyhovujících po kritické. Zde by byla nutná investice do úpravy systému GIS, aby tato data dokázal vyhodnotit a výsledky vyhovujícím způsobem zobrazit.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo identifikovat nejzávažnější rizika vznikající při provozování kanalizační sítě, kterou spravuje společnost SČVK, a.s.. Na základě těchto informací navrhnout možnosti snížení nebo úplné eliminace těchto rizik. Dále zhodnotit současné postupy při vyhledávání rizik. Navrhnout nové nebo vylepšené metody či postupy pro zefektivnění vyhledávání rizik.

V teoretické části práce jsem zpracoval základní informace o tom co je riziko a popsal jeho hlavní charakteristiky, typy, druhy a členění, přičemž jsem vycházel z dostupné odborné literatury. Pro snazší orientaci v druzích a typech rizik jsem je rozdělil dle velikosti, pravděpodobnosti vzniku, ovlivnitelnosti a vztahu k podniku.

V metodické části jsem popsal metody analýzy rizika. Uvedené analýzy jsem rozdělil na kvalitativní a kvantitativní a pro každou jsem vybral několik nejznámějších metod analýzy rizika. U každé jsem uvedl několik základních informací o funkci, pro kterou byla zkonstruována. Srovnáním základních metod analýzy rizik jsem dospěl k názoru, že pro splnění konkrétního cíle existuje více metod nebo mohou být různé metody spolu kombinovány tak aby poskytly co nejlepší výsledky.

V praktické části jsem představil společnost SČVK, a.s.. Kde jsem uvedl informace o hlavní činnosti, oblastech zájmu a rozloze, na které působí. Krátce jsem zmínil vybraná technická a finanční data. Zjednodušeně jsem také popsal systém odvodu splaškových vod a některá zařízení, která jsou k tomuto zapotřebí. Dále uvádím, jak jsou v současnosti vyhledávána a hodnocena rizika. Zde jsem dospěl k názoru, že se společnost sice snaží odhalovat provozní rizika na stokové síti ale naprosto nesystematickým postupem. Nahodilým způsobem se kontrolují úseky kanalizace, kde občas naleznou některá rizika, ale myslím si, že podstatná část míst kde se rizika nebo poruchy vyskytují, zůstávají skrytá.

Dále jsem pomocí jednoduché metody „What if Analysis“ identifikoval rizika, která se objevují při provozování kanalizační sítě. Sestavil jsem tabulky, ve kterých jsou uvedeny jednotlivé vlivy, které mohou způsobovat rizika. U každého vlivu jsou uvedena nejzávažnější rizika a jsou navržena opatření, která je mohou snížit nebo eliminovat.

V závěru navrhuji postupy jak zefektivnit a systematizovat odhalování rizik. V prvním návrhu se zabývám myšlenkou navýšení počtu kamerové techniky, kterou vidím jako neprůchodnou z důvodu finanční náročnosti na pořízení a udržování těchto

systemů. Druhý návrh vychází z funkcí systému GIS, který obsahuje data výstavby kanalizace. Mohl by tak upozorňovat na úseky kanalizace, s blížícím se koncem životnosti trub. Kde doposud nebo dlouhou dobu nebyla provedena kontrola a vzniká tak předpoklad možnosti výskytu rizik, poruch nebo havárií. Třetí návrh řeší problém odsunutí, zapomenutí těch prohlídek, kde se rizika v podstatné míře neprojeví. Zde systém GIS, který zpracovává kamerové prohlídky, může po jistých úpravách vyhodnotit úsek kanalizace po stránce technického stavu. A poté odesílat upozornění určeným pracovníkům, kteří se na tato zjištění zaměří.

Cíle práce byly splněny, identifikoval jsem rizika a navrhl možná řešení pro jejich snížení či odstranění. Také jsem navrhl tři postupy jak efektivněji vyhledávat a eliminovat rizika. Tyto postupy hodlám navrhnout managementu společnosti k posouzení a případnému budoucímu využití.

ANOTACE

Příjmení a jméno autora:	Michal Malár
Instituce:	Moravská vysoká škola Olomouc, o.p.s.
Název práce v českém jazyce:	Identifikace a řízení rizik ve společnosti Severočeské vodovody a kanalizace, a.s.
Název práce v anglickém jazyce:	Identification and Risk Management in the Company Severočeské vodovody a kanalizace, a.s.
Vedoucí práce:	RNDr. Ing. Miroslav Rössler, CSc., MBA
Počet stran:	51
Počet příloh:	2
Rok obhajoby:	2015
Klíčová slova v českém jazyce:	Riziko, analýza rizika, identifikace, metody, vyhledávání, kanalizace, hodnocení, identifikace, zefektivnění, kamerové systémy
Klíčová slova v anglickém jazyce:	Risk, risk analysis, identification, methods, searching, sewerage, assessment, identification, streamlining, camera systems

Anotace: Cílem mé práce je definovat rizika vznikající při provozování kanalizační sítě a navrhnout možná opatření na jejich eliminaci. Navrhnout postupy na jejich efektivnější vyhledávání a vyhodnocení. V první části práce uvádím teoretické poznatky z oblasti identifikace a řízení rizik. V druhé části popisují metody analyzování rizik. V praktické části jsou popsány postupy jak efektivně vyhledávat a hodnotit rizika, poruchy a havárie.

Annotation: The aim of this thesis is to define and articulate the risks arising from the operation of sewerage network and to propose measures to eliminate them. Introducing an own proposal of procedures leading to more effective identification and evaluation of operational risks. A more objective approach to the issue of identification and management of risks is drawn in the first chapter using theoretical knowledge in this matter. Further are described methods of analyzing risks. The practical part is devoted to the introduction of procedures how to effectively identify and evaluate operational risks, failures and accidents.

LITERATURA A PRAMENY

Česká technická norma - ČSN EN 13508-2 +A1. *Zjišťování a hodnocení stavu venkovních systémů stokových sítí a kanalizačních přípojek – Část 2: Kódovací systém pro vizuální prohlídku*, 2013. 162 s.

FOTR, Jiří. HNILICA Jiří. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2014, 299 s. ISBN 978-80-247-5104-7.

JURÍČKOVÁ, Lubica, VANĚČKOVÁ, Michaela. *Bakalářské práce na Moravské vysoké škole Olomouc*. 1. vyd. Olomouc: Moravská vysoká škola Olomouc, 2010. ISBN 978-808-7240-113.

KRULIŠ, Jiří. *Jak vítězit nad riziky: Aktivní management rizik - nástroj řízení úspěšných firem*. Praha: Linde, 2011, 568 s. ISBN 978-80-7201-835-2.

SMEJKAL, Vladimír, RAIS, Karel. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2013, 483 s. ISBN 978-80-247-4644-9.

TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika. Analýza a management*. 1. vydání. Praha: C. H. Beck, 2006. 396 s. ISBN 80-7179-415-5.

VEBER, Jaromír. *Management: základy, moderní manažerské přístupy, výkonnost a prosperita*. 2. aktualiz. vyd. Praha: Management press, 2014, 734 s. ISBN 978-80-726-1274-1.

ZUZÁK, Roman. *Strategické řízení podniku*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 2011. 176 s. ISBN 978-80-247-4008-9.

SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

BOZPinfo.cz, *Metody hodnocení rizik*, [Online], Aktualizováno 9.1.2013, [Citace: 11.2.2015], Dostupné na WWW: http://www.bozpinfo.cz/knihovna-bozp/citarna/tema_tydne/hodnoceni_rizik120104.castsest.html

HÁLEK, V., *KRIZOVÝ MANAGEMENT - teorie a praxe*, [Online], 2008, [Citace: 17.1.2015], Dostupné na WWW: <http://halek.info/www/knihy/>

ManagementMania, *Rizika*, [Online], Aktualizováno 21.5.2013, [Citace: 6.2.2015], Dostupné na WWW: <https://www.managementmania.com/cs/rizika>

- ManagementMania, *Typy rizik*, [Online], Aktualizováno 25.4.2013, [Citace: 8.2.2015], Dostupné na WWW: <https://www.managementmania.com/cs/rizika>
- ManagementMania, *Ohrožení (Exposure)*, [Online], Aktualizováno 7.5.2013, [Citace: 8.2.2015], Dostupné na WWW: <https://managementmania.com/cs/ohrozeni>
- ManagementMania, *Porucha*, [Online], Aktualizováno 14.5.2013, [Citace: 8.2.2015], Dostupné na WWW: <https://managementmania.com/cs/porucha>
- ManagementMania, *Katastrofa (Disaster)*, [Online], Aktualizováno 21.5.2013, [Citace: 8.2.2015], Dostupné na WWW: <https://managementmania.com/cs/katastrofa>
- ManagementMania, *Příležitost*, [Online], Aktualizováno 23.4.2013, [Citace: 8.2.2015], Dostupné na WWW: <https://managementmania.com/cs/prilezitest>
- ManagementMania, *Metoda Delphi*, [Online], Aktualizováno 27.12.2013, [Citace: 11.2.2015], Dostupné na WWW: <https://managementmania.com/cs/metoda-delphi>
- ManagementMania, *SWOT analýza*, [Online], Aktualizováno 12.10.2013, [Citace: 7.2.2015], Dostupné na WWW: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>
- ManagementMania, *Analýza 5F (Five Forces)*, [Online], Aktualizováno 18.10.2013, [Citace: 5.2.2015], Dostupné na WWW: <https://managementmania.com/cs/analyza-5f>
- ManagementMania, *PASTLE analýza*, [Online], Aktualizováno 12.10.2013, [Citace: 11.2.2015], Dostupné na WWW: <https://managementmania.com/cs/pestle-analyza>
- ManagementMania, *SMART*, [Online], Aktualizováno 1.5.2013, [Citace: 5.2.2015], Dostupné na WWW: <https://managementmania.com/cs/smart>
- SIROVÁTKA, Tomáš, WINKLER, Jiří, *Význam, nových sociálních rizik v současné společenské vědě*, [online]. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sociálních studií Masarykovy univerzity, 2010 [cit. 4.2.2015]. ISSN 1214-813X.<http://socstudia.fss.muni.cz/dokumenty/101025114401.pdf>
- Severočeské vodovody a kanalizace, a.s. v roce 2013, [Online], [Citace: 6.1.2015], Dostupné na WWW: <http://www.scvk.cz/res/data/128/013991.pdf>
- Výpis z obchodního rejstříku - (11.10.2014-<https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=602165&typ=UPLNY>)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1- Vztahy mezi informacemi, znalostmi a metodami při řízení rizik.....	19
Obrázek č. 2 - Náhled na kamerový protokol.....	33
Obrázek č. 3 - Bodovací protokol.....	35
Obrázek č. 4 - Příklad znázornění kanalizace v GIS s uvedenými daty výstavby.....	40
Obrázek č. 5 - Návrh automatického označení úseku kanalizace v GIS s označením závažnosti nálezů.....	41

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1- Pravděpodobnostní stupnice se slovními popisy.....	11
Tabulka č. 2- Přehled prohlédnuté kanalizace.....	33
Tabulka č. 3- Přírodní rizika na kanalizační síti.....	36
Tabulka č. 4- Vnější zásah do kanalizační sítě.....	37
Tabulka č. 5- Vznik rizik při provozu kanalizační sítě.....	38
Tabulka č. 6- Porovnání předchozího a navrhovaného stavu.....	40

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1 - Podíl možných vlivů na vznik rizik v kanalizační síti.....	36
--	----

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 - Protokol z kamerové prohlídky.....	50
Příloha 2 - Bodovací formulář pro hodnocení rizik.....	51

Příloha 1 - Protokol z kamerové prohlídky



Severočeské vodovody a kanalizace a.s., Přítkovská 1680, 415 50 Teplice
tel: 0417/808111, http://www.sovk.cz, e-mail: info@sovk.cz

Zpráva o TV kontrole stoky č.: 2

Datum 19.11.2014

PSC	Místo	Od šachty	Po šachtu	Projatá délka úseku
	Jiřikov	774234	774233	45.49
Ulice	Druh kontroly	Materiál	Profil / DN	Kanalizace
9. Května	Kontrola	Prostý beton	Kruhový/400/400	ACKB
Zadavatel	Přítomen	Směr prohlídky	Úsek č.:	Hloubka š(m)
Scvk_Vamsdorf	Šeda	po	2/2478953/774234	1,953

Šachta č.:	Stanič. (m)	Popis nálezu	Grafika M 1:274	Snímek č.:	Video	Klas.
774234				Foto Snímek	4	
	0.00	(BCDA) Počáteční uzel, vstupní šachta			0:09:02	
	0.00	(BCAEA) Napojení kanalizační přípojky, jednoduchá přípojka, s výsekem, přípojka otevřená, pvc 150, poloha od 3 po 2			0:09:05	
	1.30	(BAN) Porézní trouba, koroze nad 50%, Začátek poškození			0:09:19	4
	1.30	(BAP) Dutý prostor (kaverna) je viditelný z důvodu poškození, Začátek poškození, poloha od 3 po 3			0:09:34	5
	1.63	(BABBA) Prasklinav podélném směru, Začátek poškození, poloha od 12 po 6			0:10:04	3
	3.49	(BAP) Dutý prostor (kaverna) je viditelný z důvodu poškození, Konec poškozeného úseku			0:12:07	
	3.49	(BAAA) Deformace, svislá, mírná deformace, Začátek poškození			0:12:11	4
	6.72	(BAP) Dutý prostor (kaverna) je viditelný z důvodu poškození, poloha od 1 po 1			0:12:44	5
	7.54	(BAP) Dutý prostor (kaverna) je viditelný z důvodu poškození, poloha od 5 po 2			0:13:13	5
	8.72	(BAAA) Deformace, svislá, Konec poškozeného úseku			0:14:10	
	8.72	(BAAA) Deformace, svislá, Začátek poškození			0:14:12	4
	11.30	(BBAB) Kořeny, jednotlivé vlásečnicové kořeny, Začátek poškození			0:15:18	3
	13.12	(BBAB) Kořeny, jednotlivé vlásečnicové kořeny, Konec poškozeného úseku			0:15:56	
	13.12	(BBAC) Kořeny, komplexní kořenový systém, Začátek poškození			0:15:59	4
	13.64	(BAP) Dutý prostor (kaverna) je viditelný z důvodu poškození, poloha od 6 po 6			0:16:13	5
	26.77	(BBAC) Kořeny, komplexní kořenový systém, Konec poškozeného úseku			0:18:29	
	26.78	(BAAA) Deformace, svislá, Konec poškozeného úseku			0:18:41	
	38.26	(BAP) Dutý prostor (kaverna) je viditelný z důvodu poškození, poloha od 6 po 6			0:21:10	5
	45.46	(BDCA) Prohlídka je přerušena - překážka, hluboká kaverna, nebezpečí uvíznutí kamery			0:25:26	
	45.46	(BABBA) Prasklinav podélném směru, Konec poškozeného úseku			0:25:31	
	45.46	(BAN) Porézní trouba, Konec poškozeného úseku			0:25:58	
	45.49	(BAP) Dutý prostor (kaverna) je viditelný z důvodu poškození, chybějící část stěny, poloha od 6 po 4			0:22:29	5

Příloha 2 - Bodovací formulář pro hodnocení rizik

Severočeské vodovody a kanalizace, a.s.

Hodnocení stavu úseku stokové sítě

Ev. číslo hodnocení	Číslo hodnoceného úseku stokové sítě		
Identifikační údaje stokového úseku			
Obec	Vážné body hodnoceného úseku		odst. B 0
Ulice/část obce			odst. A
Vlastník (podle GIS)	Délka úseku stoky (dle GIS) [m]		
Typ stoky (dle GIS)	výběr ze seznamu	Délka úseku stoky prohlednutá kamerou [m]	
Jiný typ stoky (jaký)	Tvar a profil / vnitřní JS [mm] (dle GIS)		výběr ze seznamu
Definice úseku	Šachta horní (ID dle GIS)	Tvar a profil / vnitřní JS [mm] (dle kamerové prohlídky)	
	Šachta dolní (ID dle GIS)	Materiál stoky (dle GIS)	
Režim kanalizace (dle GIS)	výběr ze seznamu	Materiál stoky (dle kamerové prohlídky)	
Kamerová prohlídka úseku číslo	Hloubka uložení úseku stoky		
Datum kamerové prohlídky	Posouzení spádu úseku stoky		výběr ze seznamu

Oddíl A				
Datři souvislosti a argumenty doplnění číselného hodnocení o Index "A":				
1	Dědičné souvislosti s tímto úsekem	Index "A"	Koordinace rekonstrukce s ostatními správci sítí a komunikací	provoz herežiací
			Závažné provozní problémy (nekapacitní/nepřístupná stoka, rizikový přetáp ke stoe/vstup do kachty, stoku nete žit apod.)	
			Zatápění objektů v blízkosti stoky, výrazný zápach, zvýšený výskyt škůdců (např. potkan)	
			Dutiny nebo propady na povrchu terénu v trase stoky	
			Vysoké zatížení kanalizace provozem na komunikaci vzhledem k mlíčkému uložení stoky	
			V povodí jsou důležité objekty připojené na stokovou síť (problematičtý producent, přímý, významné ČOV apod.)	
Významné stáří stoky (z 80 let)				
Poznámka				
Datum				

Popis objektů na stoe (deřitové odlehčení, spadiště, jiný druh objektu)			
Posouzení nadměrného zatížení úseku kanalizace hodnotitelem		výběr ze seznamu	
Důvody neprohlédnutí celé délky úseku kanalizace osádkou kamerového vozu			
Poznámka			
Datum			

Oddíl B									
Kritéria hodnocení stavebního stavu stokového úseku:									
Hodnocený ukazatel					Body	Přidělené body	Vážené body	Vypíše	
1	Průjevy statického poškození stoky	vážna 40	Betonové a monolitické stoky			0	0	0	
			Chybějící dvočást stoky, deformace, protispády, viditelná zemina (z 20 % délky úseku)	10					
			Chybějící dvočást stoky, deformace, protispády, viditelná zemina (z 10 % délky úseku)	8					
			Chybějící dvočást stoky, deformace, protispády, viditelná zemina (< 10 % délky úseku)	6					
			Praskliny, výrazný pokles trub ve spojích (z 30 % délky úseku)	8					
			Praskliny, výrazný pokles trub ve spojích (z 20 % délky úseku)	6					
			Praskliny, výrazný pokles trub ve spojích (< 20 % délky úseku)	4					
			Jiný druh poruchy (z 20 % délky úseku)	4					
	Žádné viditelné poškození			0					
	Průjevy materiálového poškození stoky	vážna 20	Koroze a obrus nad 50 % tloušťky stěny (z 50 % délky úseku), chemické narušení tělesa stoky			10			
			Koroze a obrus nad 50 % tloušťky stěny (< 50 % délky úseku), chemické narušení tělesa stoky			8			
			Koroze do 50 % tloušťky stěny			6			
			Potrubí prorostlé kořeny, poškozené stokové žaby			6			
	Žádné viditelné poškození			0					
	Průjevy statického poškození stoky	vážna 40	Kameninové potrubí			0	0	0	
			Chybějící částí trub, deformace, protispády, viditelná zemina (z 20 % délky úseku)	10					
Chybějící částí trub, deformace, protispády, viditelná zemina (z 10 % délky úseku)			8						
Chybějící částí trub, deformace, protispády, viditelná zemina (< 10 % délky úseku)			6						
Praskliny, výrazný pokles trub ve spojích (z 30 % délky úseku)			10						
Praskliny, výrazný pokles trub ve spojích (z 20 % délky úseku)			8						
Praskliny, výrazný pokles trub ve spojích (< 20 % délky úseku)			6						
Jiný druh poruchy (z 20 % délky úseku)			4						
Žádné viditelné poškození			0						
Průjevy materiálového poškození stoky	vážna 20	Ovalita potrubí bez statického narušení (z 20 % délky úseku)			6				
		Ovalita potrubí bez statického narušení (< 20 % délky úseku)			4				
		Potrubí prorostlé kořeny (z 20 % délky úseku)			6				
		Poškození glazury povrchu, obrus (z 20 % délky úseku)			4				
		Žádné viditelné poškození			0				