

Analýza rizik veřejných vodovodů

Ladislav Tuhovčák, Jan Ručka,
František Kožíšek, Petr Pumann,
Jaroslav Hlaváč, Miroslav Svoboda a kol.



2010

WaterRisk

Analýza rizik veřejných vodovodů

Ladislav Tuhovčák, Jan Ručka,
František Kožíšek, Petr Pummann,
Jaroslav Hlaváč, Miroslav Svoboda a kol.

BRNO 2010

Obsah

1. ÚVOD	7
1.1. Současný stav poznání v řešené problematice	7
1.2. Význam a využití analýzy rizik v sektoru zásobování pitnou vodou	9
2. OBECNÁ TEORIE ANALÝZY RIZIK	11
2.1. Úvod do analýzy rizik.....	11
2.2. Terminologie používaná v analýze rizik veřejných vodovodů.....	12
2.2.1. Slovník pojmů.....	16
2.3. Přehled metod analýzy rizik	21
2.3.1. Metody pro identifikaci nebezpečí.....	21
2.3.2. Metody odhadování rizika	24
2.3.3. Komplexní metody analýzy a řízení procesů.....	28
3. METODIKA ANALÝZY RIZIK SZV	31
3.1. Základní principy metodiky.....	35
3.2. Struktura rizik SZV	37
3.3. Struktura, dekompozice a deskripce SZV	38
3.3.1. Struktura systému zásobování vodou, katalog prvků SZV	38
3.3.2. Popis SZV a jeho prvků	48
3.3.3. Rozdělení vodárenských systémů na jednoduché a komplexní	48
3.4. Použité metody a postupy analýzy rizik SZV	50
3.4.1. Metoda kontrolního seznamu.....	50
3.4.2. Analýza způsobů, důsledků a kritičnosti poruch FMECA	51
3.4.3. Postup analýzy rizik komplexních systémů.....	51
3.4.4. Postup analýzy rizik jednoduchých systémů	53
3.5. Vstupní data pro analýzu rizik systémů zásobování vodou.....	54
3.5.1. Členění vstupních dat	54
3.5.2. Zdroje vstupních dat pro analýzu rizik	55
3.6. Analýza nebezpečí.....	59
3.6.1. Identifikace nebezpečí	59
3.6.2. Původci nebezpečí.....	59
3.6.3. Katalog nebezpečí.....	59
3.6.4. Vyhodnocení analýzy nebezpečí.....	62
3.7. Odhadování rizika	62
3.7.1. Nežádoucí stav	63
3.7.2. Katalog nežádoucích stavů	64
3.7.3. Analýza četností – stanovení pravděpodobnosti vzniku nežádoucího stavu	66
3.7.4. Analýza následků nežádoucího stavu.....	68
3.7.5. Kvantifikace rizika	75
3.7.6. Interpretace výsledků analýzy rizik	76
3.7.7. Řízení rizika	77
3.8. Analýza nejistot	77
3.8.1. Zdroje nejistot.....	78
3.8.2. Výpočet objektivních nejistot.....	78
3.8.3. Výpočet nejistoty analýzy rizika nežádoucího stavu.....	80
3.8.4. Výpočet nejistoty analýzy rizika SZV a jeho částí.....	80
3.8.5. Hodnocení nejistoty, interpretace výsledků	81
3.9. Podmínky platnosti analýzy rizik.....	81
3.9.1. Časová platnost výsledků analýzy	82
3.9.2. Ukazatel dodržení předepsaných postupů	83

4. PLÁNY PRO ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU	85
4.1. Úvod	85
4.2. Metodika pro vytvoření plánu pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou.....	88
4.2.1. Ustavení pracovního týmu.....	88
4.2.2. Popis systému zásobování	91
4.2.3. Identifikace nebezpečí	98
4.2.4. Charakterizace rizika.....	100
4.2.5. Nápravná a kontrolní opatření.....	108
4.2.6. Provozní monitoring	113
4.2.7. Verifikace plánu.....	116
4.2.8. Přezkoumání plánu	117
4.2.9. Dokumentace	119
4.3. Ukázka tvorby WSP jednoduchého vodovodního systému	119
5. SOFTWAREVÁ APLIKACE WATERRISK.CZ	124
5.1. Softwarová aplikace pro analýzu rizik SZV	124
5.2. Přehled kroků při práci v aplikaci	127
6. PŘÍPADOVÉ STUDIE.....	142
6.1. Testování metodiky pro jednoduchý systém	142
6.1.1. Podzemní vodní zdroj	143
6.1.2. Distribuční systém	160
6.1.3. Souhrnné vyhodnocení rizik jednoduchého systému.....	203
6.2. Testování nežádoucích stavů pro komplexní systém	204
6.2.1. Povrchový vodní zdroj – vodní nádrž Znojmo	204
6.2.2. Úpravna vody Znojmo	217
6.2.3. Distribuční systém	231
6.2.4. Souhrnné vyhodnocení rizik komplexního systému.....	258
6.3. Závěry a poznatky z případové studie	259
7. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ.....	261
8. POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE.....	263
SEZNAM ILUSTRACÍ.....	266
SEZNAM TABULEK	269
POUŽITÉ ZKRATKY A OZNAČENÍ.....	270
ŘEŠITELSKÝ TÝM PROJEKTU	271
SEZNAM PŘÍLOH	272