

Využití rizikové analýzy u systémů zásobování pitnou vodou

Ing. Ladislav Tuhovčák, CSc.; Ing. Jan Ručka

Vysoké učení technické, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí, Žižkova 17, Brno

Úvod

V rámci vědecko-výzkumného projektu *Identifikace, kvantifikace a řízení rizik veřejných systémů zásobování pitnou vodou* č. 2B06039, který je veřejnosti znám pod akronymem „WaterRisk“, byla, kromě jiných výstupů, vyvinuta také softwarová aplikace WaterRisk.cz – webový databázový software, který prostřednictvím internetového prohlížeče umožní uživatelům využít analýzu rizik jejich systému zásobování pitnou vodou. Vývoj tohoto nástroje probíhá na Ústavu vodního hospodářství obcí Fakulty stavební VUT v Brně již od roku 2007 ve spolupráci s externí programátorskou firmou a v současné době probíhá její poslední testování a precizování jednotlivých funkcí na vodárenských systémech Vodárenské akciové společnosti, a.s.

Popis softwarového nástroje

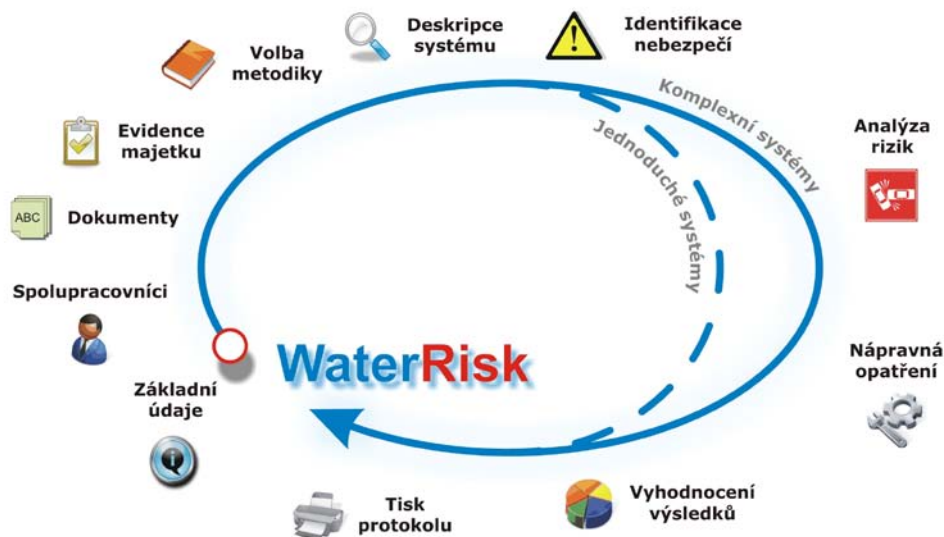
Cílem softwaru je usnadnit uživateli provádění analýzy rizik, jedná se o tzv. „systém podpory rozhodování“. Uživatel se soustředí na samotnou analýzu a podstatu problému, který řeší, a je ušetřen studia složitých metodických postupů, ručního vyhodnocování, hledání v seznamech a číselnících atd. Všechny kroky, které lze automatizovat, provádí software.

Jednotlivé úkony, které se v aplikaci provádí, korespondují s dílčími kroky analýzy rizik, jak je popisuje metodika analýzy rizik SZV, která byla vyvinuta v úvodní fázi projektu. Oproti metodice obsahuje aplikace navíc modul pro návrh a prioritizaci nápravných opatření vedoucích ke snížení definovaného rizika, pro optimalizaci provozních opatření a umožňuje také tvorbu plánů pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou (Water Safety Plans – WSP). Pozornost je věnována také malým vodárenským systémům, pro které je software vybaven speciálním zjednodušeným postupem.

Uživatelé, kterými mají být primárně techničtí pracovníci vodáren, mají do aplikace přístup po registraci a jejich přístup je chráněn přihlašovacím jménem a heslem. Při provádění analýzy reaguje software interaktivně na prováděné změny, umožní ukládání projektů, jejich editaci a kopírování, dále také generování, prohlížení a tiskových výstupů o průběhu a výsledcích analýzy a v neposlední řadě také export dat do GIS. Ovládání aplikace je intuitivní a nevyžaduje žádné speciální IT dovednosti.

Projekt: 0001 - DEMO

Založil: Jan Ručka



Obr.1 Softwarová aplikace – hlavní menu projektu

Uživatelské prostředí

Aplikace má tři základní části, kterými jsou:

- Veřejné webové stránky www.WaterRisk.cz, kde se uživatel může dozvědět základní informace, určení a funkce softwaru, podstatné informace z metodiky analýzy rizik a nalezne zde vstup do registrované části.
- Společná informativní část, kam mají přístup pouze registrovaní uživatelé. Zde jsou dostupné detailní informace o metodice analýzy rizik SZV a ukázky vzorových příkladů na DEMO projektu. Tento prostor je společný pro všechny registrované uživatele.
- Soukromá analytická část, kam mají přístup pouze registrovaní uživatelé a to pouze k údajům o svém SZV (SZV = projekt). Zde se provádí analýza rizik a další navazující kroky. Přístup do této části má jen uživatel, který projekt založil, a další osoby, kterým zřídí přístup a definuje práva.

Celá analýza se zpracovává textovou formou, tabulkami a schématickými piktogramy. Pro tvorbu map a grafických schémat je určena funkce exportu výsledků pro GIS systémy. Aplikace umožňuje vkládání (připojování) fotografií, textových, tabulkových a grafických příloh v podobě dokumentů, které lze uspořádat a podle potřeby je zobrazit a pracovat s nimi (pdf, xls, doc, txt, jpg, bmp, atd.). Může se jednat např. o provozní řády, vyjádření orgánů státní správy, fotografie dokumentující nežádoucí stavy, výsledky rozborů vody, atd.

Dílčí kroky analýzy rizik znázorňovány grafickými piktogramy a jsou přehledně řazeny v základním kruhovém menu projektu, kde uživatel prochází postupně jeden úkon analýzy za druhým ve směru šipky, viz Obr. 2. Teprve po ukončení jednoho kroku se umožní vstup do kroku následujícího. Celý proces je tak uživatelsky intuitivní a všechny kroky jsou doplněny nápovědou.

Postup analýzy a návrh opatření, tvorba WSP

Po obdržení přihlašovacích údajů získá uživatel plnohodnotný přístup do aplikace, kde má v rámci účtu vodárenské společnosti, do níž patří, přístup ke svým projektům, které sám založil, ke vzorovému projektu DEMO a také k projektům, ke kterým byl přizván jako spolupracovník jinými pracovníky firmy.

Jako první krok prováděné analýzy se založí nový projekt (projekt = vodárenský systém) a definují se spolupracovníci, kteří budou na projektu spolupracovat. Následně je potřeba shromáždit všechny relevantní podklady, které jsou pro analýzu nezbytné. K jejich archivaci slouží funkce „Dokumenty“ v hlavním menu projektu, která umožňuje ukládat centralizovaně na jednom místě všechny dokumenty, které se k posuzovanému vodovodu vztahují. Tato funkce je užitečná zejména proto, že k provedení analýzy rizik se vyžaduje značné množství různých datových zdrojů a jejich konsolidace a seřazení na jednom místě práci velmi urychlí. Databázi dokumentů lze navíc sdílet s ostatními spolupracovníky v projektu.

Po provedení úvodních kroků se provede podrobný popis celého vodovodu, kdy uživatel sestaví z nabízených typových prvků posuzovaný vodovodní systém a jednotlivé objekty opatří popisem. Software automaticky kontroluje správnost vkládaných dat a úplnost zadání.

WaterRisk
Identifikace, kvantifikace a řízení rizik veřejných systémů zásobování pitnou vodou

[Odhlásit](#) | [Uživatelé](#) | [Nastavení](#) | [Projekty](#) | [Typové prvky](#) | [Katalog nebezpečí](#) | [Nežádoucí stavy](#)

[rucka.j](#) | Vysoké učení technické v Brně

Projekt: DEMO - DEMO
Založil: Jan Ručka

[Zpět na projekt](#)

Analýza rizik

Pravděpodobnost: P3
Následky: C3
Riziko: K5
Certifikát: ✓
Nejistota: 43 %
Časová platnost: VYPRŠELA
Stav: 53 %
Nápravná opatření

[Přehled](#) | [Vodní zdroje](#) | [Úprava vody](#) | [Distribuce vody](#) | [Vlastní nežádoucí stavy](#)

Vodní zdroje

Vrt Loukov	Pravděpodobnost	Následky	Riziko	Certifikát	Nejistota	Časová platnost	Stav	Vstoupit
NS_101 Zhoršování kvality surové vody	P3	C3	K5	✓	36 %	06/2014	100 %	>>>
NS_103 Kontaminace surové vody chemickým znečištěním	P3	C2	K4	✓	29 %	06/2014	100 %	>>>
NS_104 Kontaminace surové vody mikrobiologickým znečištěním	P2	C1	K2	✓	51 %	06/2014	100 %	>>>
NS_105 Nedostatečná kapacita, přetížení zdroje	P1	C0	0	✓	46 %	06/2011	100 %	>>>

Obr.2 Softwarová aplikace – analýza rizik

Analýza rizik následuje až po dokončení popisu a provádí se prostřednictvím hodnocení pravděpodobnosti a následků nežádoucích stavů (NS), které mohou v systému nastat. Každý NS je v aplikaci zastoupen speciální metodikou pro analýzu pravděpodobnosti jeho vzniku a hrozících následků. V současné době je těchto nežádoucích stavů definováno více než 50 a pokrývají rovnoměrně celý systém od zdroje až po distribuční část. Uživatel však nemusí hodnotit riziko všech NS, ale pouze několika vybraných, které mu na základě provedené identifikace nebezpečí software doporučí k podrobné analýze. Pravděpodobnost se stanoví na základě sady rizikových faktorů, které mohou nežádoucí stav iniciovat. Následky se posuzují vždy jednotnou metodikou ve čtyřech kategoriích následků:

- zdravotních
- ekonomických
- sociálně ekonomických
- enviromentálních.

Souhrnné vyhodnocení, prioritizace a kvantifikace rizika se provádí pomocí matice rizik.

Nápravná opatření jsou vázána na jednotlivé objekty posuzovaného vodovodu a jejich nežádoucí stavy. Pro každý hodnocený nežádoucí stav lze definovat jedno nebo více opatření k redukci rizika, které tento NS generuje. Každé opatření se může vztahovat k jednomu nebo více nežádoucích stavů. Definice nového opatření se provádí pomocí průvodce – editační formulář, který je k tomu určen. Zadává se jeho název a nežádoucí stav(y), ke kterým se váže. Dále se uvádí technický popis, v čem opatření spočívá, jak se provede a jaký bude mechanismus jeho působení. Aby se redukovalo riziko, lze snižovat pravděpodobnost a/nebo následky nežádoucího stavu. Dále se uvede výše předpokládané investice resp. roční navýšení provozních nákladů, které opatření vyvolá. Posledním údajem je datum realizace opatření, které se vyplní až po jeho skutečném provedení. Při zadávání nežádoucího stavu, ke kterému se opatření váže, se zadává také pravděpodobnost a následky po jeho realizaci, tzn. ihned se simuluje účinnost redukce rizika a v matici rizik v přehledu výsledků se tyto změny dynamicky projevují. Aplikace obsahuje přehledné tabulky, které dělí opatření na realizovaná a nerealizovaná a také podle částí SZV, ke kterým se vztahují. Aplikace je navržena tak, aby dokázala zachytit vývoj provádění opatření v čase. Všechna dříve definovaná opatření lze editovat, opravovat a využíváním příznaku o jejich realizaci má uživatel možnost plánovat investice do jeho SZV na základě výsledků analýzy rizik. Všechna navržená opatření, realizovaná i nerealizovaná, se propagují dále do přehledu výsledků. Uživatel tím získává přehled o celkovém souhrnu potenciálních rizik v celém posuzovaném vodárenském systému v aktuálním stavu, dále ve stavu kdy ještě nebyla provedena žádná opatření a ve výhledovém stavu až budou provedena naplánovaná opatření. Samozřejmostí je automatické generování přehledu finančních prostředků, které již byly na nápravu vynaloženy a které se v jednotlivých letech do budoucna plánují. Vždy se rozlišují prostředky provozní a investiční.

Zpráva o provedené analýze může být generována po jednotlivých částech, nebo jako celek a její součástí je také finanční plán obnovy vodovodního systému, který je podložen výsledky provedené analýzy. Kompletní výtisk zprávy má standardizovanou strukturu a je koncipován jako papírová verze WSP. Obsahuje v sobě jeho jednotlivé předepsané části včetně popisu systému, výsledků analýzy rizik, navržená opatření i finanční plán obnovy. Aktualizace tohoto dokumentu (po roce, dvou, pěti ...) se

provádí opět prostřednictvím portálu WaterRisk.cz – aktualizuje se pouze ta část analýzy, která má propadlou časovou platnost (ukazatel časové platnosti) a opětovně se vygeneruje report. Úspora času je značná, protože všechna data jsou v systému uložena od poslední analýzy.

Konference WaterRisk 2010

První možnost vyzkoušet si tuto softwarovou aplikaci budou mít účastníci závěrečné konference WaterRisk2010, která proběhne ve dnech 14. - 15. 4. 2010 v hotelu Continental v Brně. Konference je plánovaná jako dvoudenní. První den jsou do programu zařazeny přednášky několika pozvaných zahraničních přednášejících, kteří se problematikou analýzy rizik vodovodů zabývají z pohledu evropské legislativy, a také z oboru jiné městské infrastruktury. Následovat budou přednášky hlavních řešitelů projektu o vyvinutých metodických postupech, postupech testování a dosažených výsledcích. Druhý den bude podrobně představena softwarová aplikace WaterRisk.cz. V odpoledních seminářích budou uživatelé moci sami vyzkoušet práci v aplikaci a provést si v rámci semináře č.I sami analýzu rizik svých vodárenských systémů. V semináři č.II proběhne praktická ukázka tvorby WSP plánů pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou – seminář povede kolektiv autorů ze Státního zdravotního ústavu v Praze pod vedením MUDr. Kožíška. Podrobný program konference a všechny detaily jsou dostupné na webových stránkách viz. www.WaterRisk2010.cz.

Literatura

- [1] Teplý, B: Je analýza rizik ve stavebnictví užitečná?, časopis Stavebnictví 02/2010, p.22 – 25
- [2] Tichý, M: Ovládání rizika – analýza a management, C.H. Beck, Praha, 2006, ISBN: 80-7179-415-5
- [3] www.WaterRisk.cz – oficiální internetová prezentace projektu 2B06039 – WaterRisk
- [4] Tuhovčák, L., Kožíšek, F., Hlaváč, J., Ručka, J.: Projekt WaterRisk – připravované výstupy řešení, SOVAK. 2009. 18(3). p. 14 - 15. ISSN 1210-3039.

Kontakt

Ing. Ladislav Tuhovčák, CSc. - tel.: 541 147 721, tuhovcak.l@fce.vutbr.cz
Ing. Jan Ručka - tel.: 541 147 727, rucka.j@fce.vutbr.cz