

Ing. Marek TEICHMANN, Ph.D.
 doc. Ing. et Ing. František KUDA, CSc.
 Ing. Natálie SZELIGOVÁ
 VSB – TU Ostrava, Fakulta
 stavební, Katedra městského
 inženýrství

Modelování a optimalizace systému zásobování pitnou vodou s využitím facility managementu

Část 1: Pasportizace a evidence poruch na vodovodu v obci Žabeň

Modelling and Optimization of Drinking Water Supply System Using Facility Management

Part 1: Data Recording and Evidence of Faults at the Water Main in the Village of Žabeň

Recenzent
 Ing. Jiří Frýba

Príspevok sa zaoberá spracovaním tématu modelovania a optimalizácie spoľahlivosti systémů pro zásobování pitnou vodou v obci Žabeň s využitím nástrojů facility managementu. Jedná se o úvodní pojednání případové studie, členěné do tří na sebe navazujících částí. Proces modelování je zde chápán jako modelování rizik systémů pro zásobování pitnou vodou. V úvodním článku je popsána vodovodní síť v zájmovém území obce Žabeň, pasport vodovodu v obci, dále slabá místa systému a jeho poruchy. Popis systému, pasport a evidence poruch tvoří základní podklad pro zpracování analýzy rizik metodou FMEA s využitím metodiky technických ukazatelů.

Klíčová slova: systémy, pitná voda, zásobování, facility management, údržba, opravy, spolehlivost, pasport, poruchy, analýza SWOT

The paper deals with the topic of modelling and reliability optimization of drinking water supply systems in the village of Žabeň, using facility management tools. It is an introduction to a case study divided into three consecutive parts. The modelling process is herein understood as a modelling of risks in drinking water supply systems. The introductory article describes the water pipeline in the area of interest, the village of Žabeň, the water data reporting in the village, the weak points of the system and its failures. The system description, data reporting and evidence of failures form the basis for the risk analysis using the FMEA method with use of the technical indicators methodology.

Keywords: systems, drinking water, supply, facility management, maintenance, repairs, reliability, data report, failures, SWOT analysis

ÚVOD

Systém zásobování pitnou vodou má významný vliv na kvalitu lidského života, zdraví a hygienu. Kvalitně provedený, spravovaný a udržovaný systém zásobování pitnou vodou tvoří jeden ze základních segmentů urbanizovaného území. Aby však bylo možné tyto infrastrukturální stavby kvalitně provozovat, je potřeba znát zejména jejich stavebně-technický stav a na tomto základě provádět údržbu a opravy, které tento stav budou dlouhodobě příznivě ovlivňovat. Spojení facility managementu ve správě a provozu budov se osvědčilo. Je prokázáno, že pouze promyšlená, plánovaná údržba a obnova, včetně koordinovaného a promyšleného přístupu k nim, znamená bezporuchový provoz bez vzniku mimořádných událostí a neplánovaných zásahů. Při řízení správy provozu sítě veřejného vybavení území je nezbytné si uvědomit jejich význam a důležitost v našem každodenním životě. Výpadek provozu nebo jakákoliv odchylka od běžného provozního stavu znamená vznik různých nežádoucích externalit, které v některých případech lze predikovat a připravit se na ně v podobě náhradního, nouzového nebo krizového řešení. Nejsou-li dopředu známy, je nutno k jejich řešení přistoupit cestou okamžité improvizace. V každém případě se po stavbách a objektech pro zásobování vodou žádá, aby jejich provoz byl co nejspolehlivější, tj. aby k výpadkům nebo mimořádným událostem nedocházelo, nebo aby poměr mezi běžným provozem a mimořádným stavem byl akceptovatelný. Jakákoliv odchylka od běžného

provozu znamená mimořádný neplánovaný výdaj. Pokud je žádoucí, aby tyto stavby a objekty byly provozovány řízeně, je nutné k jejich provozování zaujmout strategický a koncepční postoj. Tím je myšleno to, aby vlastník, resp. provozovatel takového majetku, s péčí řádného hospodáře sledoval jeho stavebně-technický stav, měl představu o jeho umístění, znal jeho trasování, místa napojení, věděl o jeho prostorovém umístění v území, vedl záznamy o jeho poruchách apod. Kvalitní vstupní data jsou pro výkon facility managementu zásadní. Bez kvalitních vstupních dat nelze vydávat strategická rozhodnutí o budoucí údržbě a obnově [1], [6].

SYSTÉM ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU V OBCI ŽABEŇ

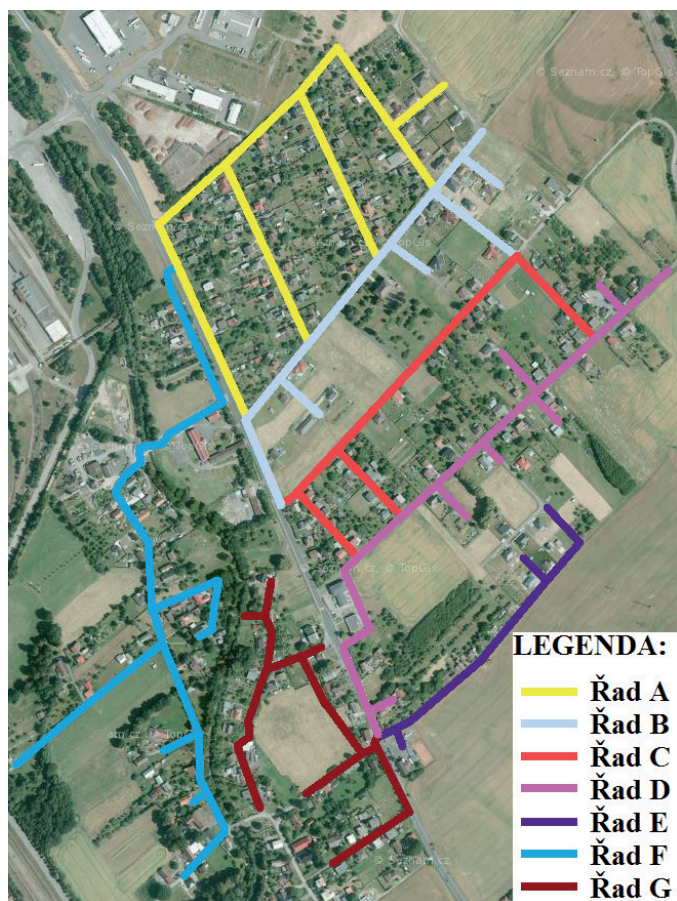
Obec Žabeň leží v Moravskoslezském kraji v okrese Frýdek-Místek a lze ji považovat za předměstskou část města Frýdek-Místek. V obci převládá funkce individuálního bydlení a dle údajů ČSÚ měla k 1. lednu 2017 celkem 827 obyvatel. Obec leží na rovinatém území ve výšce 266 až 270 metrů nad mořem a její celková katastrální výměra je 3,35 km². Výstavba systému pro zásobování vodou začala v roce 1981 a byla dokončena v roce 1984. Schéma vodovodní sítě je znázorněno na obr. 1.

Na veřejnou vodovodní síť v obci je napojeno cca 97 % obyvatel obce [5]. Samotný distribuční systém je řešen jako kombinovaný, resp. pře-

Tab. 1 Ukázka části pasportu vodovodního řadu A v obci Žabeň (zdroj: vlastní zpracování)

Tab. 1 Example of part of data report of the water pipeline A in the Žabeň village (source: own elaboration)

Označení	Barva úseku	Název prvku – funkce	Katastrální území	Souřadnice X (JTSK)	Souřadnice Y (JTSK)	Nadmořská výška podzemní [m.n.m.]	Nadmořská výška nadzemní [m.n.m.]	Označení řadu	Vlastník parcely	Dimenze [mm]	Rok pořízení	Srovnání k roku 2017	
												Stáří [roky]	Zbývající životnost [roky]
H1		Hydrantový uzávěr	Žabeň	-1 114 957,72	-470 089,28		262,64	ŘAD A-4 DN 150 PVC, DL. 263 m	Soukromý	150	1983	34	26
H2		Hydrantový uzávěr	Žabeň	-1 114 945,35	-470 015,86	261,58	262,61	ŘAD A-5 DN 50 PVC, DL. 74 m	Veřejný	50	1983	34	26
O15		Ostatní	Žabeň	-1 114 957,72	-470 089,01		262,28	ŘAD A-4 DN 150 PVC, DL. 263 m	Veřejný	150	1983	34	26
Š1		Přípojka – šachta vodoměrná	Žabeň	-1 114 966,11	-470 109,48	262,47		ŘAD A-4 DN 150 PVC, DL. 263 m	Veřejný	150	1983	34	26
PU17		Přípojkový uzávěr	Žabeň	-1 115 040,34	-470 042,47		262,8	ŘAD A-4 DN 150 PVC, DL. 263 m	Soukromý	150	1983	34	26
PU16		Přípojkový uzávěr	Žabeň	-1 115 018,58	-470 055,32		261,28	ŘAD A-4 DN 150 PVC, DL. 263 m	Soukromý	150	1983	34	26
PU15		Přípojkový uzávěr	Žabeň	-1 115 013,43	-470 058,29		262,61	ŘAD A-5 DN 50 PVC, DL. 74 m	Soukromý	50	1983	34	26
PU13		Přípojkový uzávěr	Žabeň	-1 114 946,34	-470 017,17	261,57	262,72	ŘAD A-5 DN 50 PVC, DL. 74 m	Veřejný	50	1983	34	26
PU14		Přípojkový uzávěr	Žabeň	-1 114 946,16	-470 017,42	261,58	262,64	ŘAD A-5 DN 50 PVC, DL. 74 m	Veřejný	50	1983	34	26
PU11		Přípojkový uzávěr	Žabeň	-1 114 955,16	-470 030,35	261,5	262,58	ŘAD A-5 DN 50 PVC, DL. 74 m	Veřejný	50	1983	34	26
PU12		Přípojkový uzávěr	Žabeň	-1 114 956,12	-470 031,14	261,42	262,47	ŘAD A-5 DN 50 PVC, DL. 74 m	Veřejný	50	1983	34	26
PU10		Přípojkový uzávěr	Žabeň	-1 114 972,19	-470 055,22	261,38	262,38	ŘAD A-5 DN 50 PVC, DL. 74 m	Veřejný	50	1983	34	26
PU9		Přípojkový uzávěr	Žabeň	-1 114 972,19	-470 055,26	261,35	262,38	ŘAD A-5 DN 50 PVC, DL. 74 m	Veřejný	50	1983	34	26
PU7		Přípojkový uzávěr	Žabeň	-1 114 973,19	-470 056,39	261,54	262,63	ŘAD A-5 DN 50 PVC, DL. 74 m	Veřejný	50	1983	34	26
PU8		Přípojkový uzávěr	Žabeň	-1 114 973,19	-470 056,39	261,54	262,63	ŘAD A-5 DN 50 PVC, DL. 74 m	Veřejný	50	1983	34	26
PU6		Přípojkový uzávěr	Žabeň	-1 114 986,98	-470 072,96		262,7	ŘAD A-4 DN 150 PVC, DL. 263 m	Veřejný	150	1983	34	26
PU5		Přípojkový uzávěr	Žabeň	-1 114 955,31	-470 090,98		262,31	ŘAD A-4 DN 150 PVC, DL. 263 m	Veřejný	150	1983	34	26
PU4		Přípojkový uzávěr	Žabeň	-1 114 920,85	-470 110,56		262,03	ŘAD A-4 DN 150 PVC, DL. 263 m	Soukromý	150	1983	34	26
PU3		Přípojkový uzávěr	Žabeň	-1 114 908,84	-470 117,22		261,92	ŘAD A-4 DN 150 PVC, DL. 263 m	Soukromý	150	1983	34	26
PU2		Přípojkový uzávěr	Žabeň	-1 114 902,85	-470 120,22		261,91	ŘAD A-4 DN 150 PVC, DL. 263 m	Soukromý	150	1983	34	26
PU1		Přípojkový uzávěr	Žabeň	-1 114 866,12	-470 141,46		261,79	ŘAD A-4 DN 150 PVC, DL. 263 m	Soukromý	150	1983	34	26
SU4		Sekční uzávěr	Žabeň	-1 114 985,21	-470 073,90	261,72	262,7	ŘAD A-4 DN 150 PVC, DL. 263 m	Soukromý	150	1983	34	26



vážná část obce je řešena systémem okružním (centrální a severovýchodní část), část jižní a západní je řešena jako větvěná. Celková délka vodovodní sítě v obci je 9028,60 m. Na výstavbu vodovodu bylo použito potrubí z PVC v dimenzích DN 50, DN 80, DN 100 a DN 150. Vodovodní síť je rozdělena na sedm částí, resp. sedm řadů – A, B, C až G. Řady A, B, C a D jsou vodovodní řady, které se nacházejí v severní části obce a jsou zokruhovány, naopak řady E, F a G, nacházející se v jižní části obce, jsou vodovodní sítě větvěné s nízkou provozní jistotou [5].

PASPORT VODOVODNÍHO ŘADU

Pasport je prvním krokem k zefektivnění provozu a údržby všech staveb včetně vodovodních řadů. Pasport vodovodního řadu je evidencí majetku, jak hmotného, tak i nehmotného, a je vypracováván pro zefektivnění údržby, provozu, oprav, rekonstrukcí, modernizací atp. V dnešní době jsme schopni díky výpočetní technice a široké škále softwarových nástrojů tuto evidenci bez obtíží zpracovat. Vlastník nebo provozovatel vodovodu je ze zákona povinen vést evidenci svého majetku, nicméně v praxi bývá tento požadavek splněn jen tak, aby byly naplněny požadavky zákona. Mnozí provozovatelé sice evidenci svého majetku disponují, ale zpravidla ji neudržují v aktuální podobě a nevyužívají ji tak, jak by bylo vhodné. Pak nastávají situace, kdy provozovatel nebo vlastník projeví zájem o investici do svého majetku, ale nemá žádné vhodné podklady, z kterých by bylo možné vycházet, jelikož evi-

Obr. 1 Rozdělení jednotlivých vodovodních řadů v obci Žabeň (zdroj: vlastní zpracování na mapovém podkladu Mapy.cz)

Fig. 1 Division of individual water mains in the village of Žabeň (source: own elaboration based on the Mapy.cz map basis)

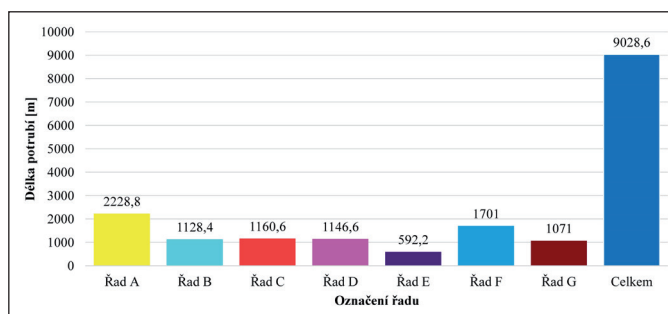
dence bývá zpravidla zastaralá, neaktualizovaná, neúplná a často také neodpovídá skutečnosti [1], [2].

Na základě podkladů poskytnutých jednak provozovatelem vodovodu v obci – společností SmVaK Ostrava, a.s., vlastníkem vodovodu, kterým je obec Žabeň, dále dle volně dostupných údajů Českého statistického úřadu a Českého zeměměřičského a katastrálního úřadu a údajů získaných z vlastního místního šetření v obci Žabeň byl vypracován pasport vodovodního řadu, viz tab. 1. Celá vodovodní síť v obci byla rozdělena na jednotlivé řady a každý byl řešen samostatně. Pro lepší orientaci byly vodovodní řady barevně rozlišeny (viz obr. 1). Zároveň byla vypracována i zjednodušená evidence poruch, jak je uvedeno dále. Je však nutno podotknout, že forma evidence poruch, kterou provozovatel poskytl, byla vypracována v MS Word na velice chabé úrovni bez jakéhokoliv vypovídajícího charakteru.

Pasport byl vyhotoven z různých datových souborů v různých formátech. Tyto datové soubory musely být nejdříve řádně prostudovány a následně propojeny. Například data o lokalizaci některých prvků systému zásobování vodou, jako jsou šoupata, hydranty atp., poskytl jak provozovatel, tak obec, a zároveň bylo možné jejich existenci ověřit i v terénu místním šetřením. Již zde bylo zjevné, že jak vlastník, tak ani provozovatel nemá přesné informace o svém majetku. Například dle datových podkladů provozovatele se na jedné z komunikací v obci měl nacházet hydrant, dle dat obecního úřadu se však mělo jednat o šoupě, ale při místním šetření v daném místě žádný objekt nebyl nalezen.

Veškerá dostupná data byla sjednocena za účelem vyhotovení jednotné evidence všech prvků vodovodu v obci Žabeň. Pasport vodovodu je rozdělen dle jednotlivých vodovodních řadů a je zde zaevidován každý prvek systému. Každý z těchto prvků je popsán, jsou uvedeny jeho souřadnice v systému JTSK včetně výšky, resp. hloubky uložení daného objektu, a dále také dimenze, stáří, resp. rok pořízení atp.

Jak již bylo uvedeno, vodovodní řad v obci je proveden z PVC trub v různých dimenzích a jeho celková délka je 9028,6 metrů. Na obr. 2 je znázorněno délkové zastoupení jednotlivých vodovodních řadů A až G na celkové délce vodovodu v obci.



Obr. 2 Zastoupení jednotlivých řadů na celkové délce vodovodu (zdroj: autor)

Fig. 2 Representation of individual pipelines on the total length of the water main (source: author)

Vodovodní síť v obci samozřejmě není tvořena jen potrubními trasami, ale i dalšími objekty a armaturami. Na vodovodu v obci Žabeň se nachází celkem 250 vodovodních přípojek, 44 sekčních uzávěrů, 10 kalníků, 15 vzdušníků a 35 hydrantových uzávěrů.

Pasport vodovodu je jedním z výchozích podkladů pro vyhodnocení technického stavu vodovodní sítě v obci. Obecně by však měl takovou evidenci rozhodně disponovat i provozovatel a vlastník vodovodní sítě v obci, jelikož hlavním cílem pasportu vodovodu je zefektivnění správy a provozu vodovodu. Tato evidence může zároveň sloužit jako podklad pro optimalizaci nákladů, provozování, údržbu a další rozvoj vodovodní sítě v obci.

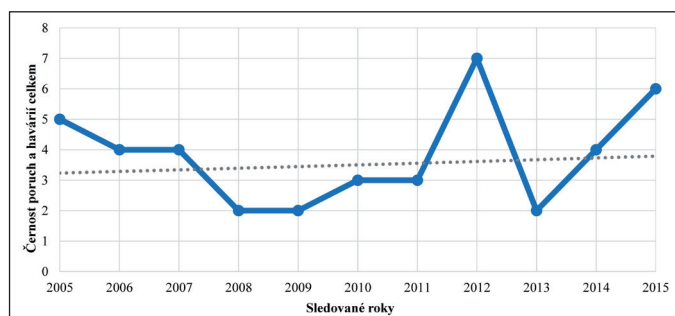
PORUCHY A PROBLÉMY VODOVODU

Vodovod v obci byl vybudován v letech 1981 až 1984, což znamená, že převážná většina stavebních částí vodovodu je provozována cca 33 až 36 let. Vzhledem k předpokládané teoretické životnosti potrubních materiálů z PVC 60 let je vodovod přibližně za polovinou své životnosti. V plánech pro rozvoj vodovodů a kanalizací pro Moravskoslezský kraj, konkrétně v části „Popis vodovodů Frýdek-Místek“, ak-

Tab. 2 Ukázka přehledu poruch na vodovodním řadu v obci Žabeň v letech 2013 až 2015 (zdroj: autor)

Tab. 2 Sample overview of failures in water pipeline in the village of Žabeň in the years 2013 to 2015 (source: author)

Rok	Datum	Katastrální území	Označení řadu	Popis poruchy	Poznámka	Způsob opravy
2013	31. 1.	Žabeň	B-1	Prasklé potrubí	Extrémní mrazy	Vyřezáno, nový kus 4,5m PEHD, HAWLE
	19. 3.	Žabeň	A-2	Prasklé potrubí	Díra cca 20 × 60 mm, vlásečnicové praskliny, deformace profilu	Výměna potrubí cca 41,5m HDPE přes HAWLE spojky + 6× navrtávací pás, napojeno na stávající přípojky
2014	21. 4.	Žabeň	F	Prasklé hrdlo	–	HAWLE pás
	21. 4.	Žabeň	F	Nefunkční šoupě	Koroze	Výměna za nové
	21. 4.	Žabeň	A-4	Nefunkční šoupě	Koroze	Výměna za nové
	16. 8.	Žabeň	G	Prasklé potrubí	Lom, sedání, špatné uložení v místě křížení s novým plynovodem	Výměna cca 1m potrubí HDPE
2015	10. 3.	Žabeň	C-3	Prasklé potrubí	Podélná prasklina + deformace profilu	Výměna 3m HDPE
	8. 4.	Žabeň	B-4	Prasklé potrubí	Únik vody do energokanálu, prosak na odbočce	Vyřezáno, nový T-kus přes HAWLE
	7. 7.	Žabeň	E	Nefunkční hydrant	Zkorodované	Výměna za nový
	7. 7.	Žabeň	E	Nefunkční šoupě na přípojce	Zkorodované	Výměna za nový
	21. 10.	Žabeň	F	Prasklé potrubí	Netěsnosti, poškození vlivem deformace, sedání v místě křížení s opravovanou komunikací	Protlak v délce 11,5 m HDPE RC100
	2. 11.	Žabeň	G-2	Nefunkční šoupě	Protáčí se, prosakuje	Nové srdce, nůž + těsnění



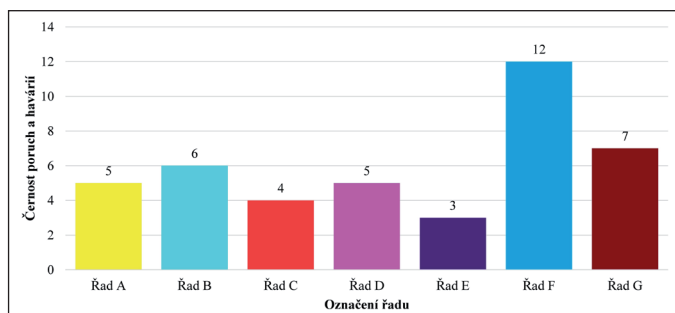
Obr. 3 Vývoj počtu poruch a havárií vodovodního řadu ve sledovaném období 2005 až 2015 (zdroj: autor)

Fig. 3 Evolution of the number of failures and accidents in the water pipeline during the monitored period 2005 to 2015 (source: author)

tualizovaných dne 22. 4. 2009, je mimo jiné uvedeno: „Podíl vody nefakturované je trvale vyšší, dosahuje až 31 % z množství vody určené k realizaci.“ [5]. Přesné množství ztrát vody v síti provozovatel odmítl poskytnout, nicméně lze předpokládat, že reálné ztráty mohou být i větší. Toto množství je však několikanásobně vyšší, než je průměr ztrát vody v Moravskoslezském kraji (cca 14 %) i v celé České republice (cca 17 %). Toto enormní množství ztrát je pravděpodobně způsobeno špatným stavebně-technickým stavem vodovodu, čemuž napovídá i relativně vyšší počet poruch na vodovodní síti.

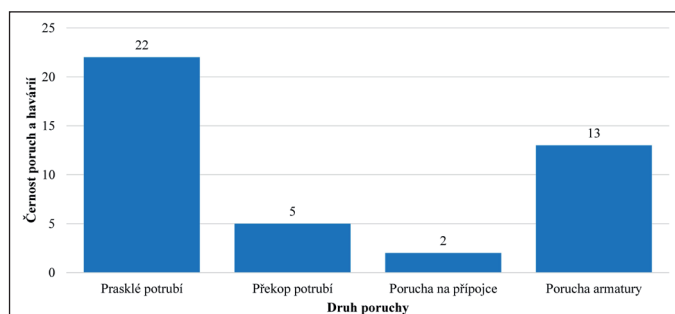
V tab. 2 lze sledovat část vypracované evidence poruch a havárií v letech 2013 až 2015, a to včetně popisu poruchy, místa i času vzniku poruchy a způsobu jejího odstranění.

Na obr. 3 je znázorněn vývoj počtu poruch a havárií na vodovodní síti v obci Žabeň v období 2005 až 2015. Z obr. 3 je patrné, že nejvyšší



Obr. 4 Četnost poruch a havárií na jednotlivých vodovodních řadech za období 2005 až 2015 (zdroj: autor)

Fig. 4 Frequency of failures and accidents in individual water mains for the period from 2005 to 2015 (source: author)



Obr. 5 Četnost poruch a havárií na vodovodním řadu dle druhu poruchy za období 2005 až 2015 (zdroj: autor)

Fig. 5 Frequency of failures and accidents in water main according to the type of failure for the period from 2005 to 2015 (source: author)

počet poruch na jeden kalendářní rok je sedm, naopak minimální počet poruch jsou dvě. Maximální počet 7 poruch v roce 2012 je však částečně způsoben rozsáhlou rekonstrukcí a dostavbou plynovodního řadu, kdy se ve třech případech poruch jednalo o porušení vodovodního potrubí vlivem mechanického poškození při realizaci plynovodního potrubí. Na obr. 3 lze rovněž sledovat křivku – spojnici trendů, která představuje průměrný vývoj počtu poruch a havárií na vodovodu v obci Žabeň.

Na obr. 4 je znázorněna četnost poruch a havárií ve vztahu k jednotlivým vodovodním řadům v obci za období 2005 až 2015, přičemž na vodovodní síti v obci ve sledovaném období nastalo celkem 42 poruch a havárií. Z obr. 4 je mimo jiné patrné, že počet poruch mezi jednotlivými řady není rovnoměrně rozložen. Nejvyšší počet poruch a havárií vzniká na vodovodním řadu F (12 poruch) a hned za ním následuje řad G (7 poruch).

Na obr. 5 je znázorněn počet poruch v závislosti na jejich druhu. Všechny poruchy byly rozděleny do čtyř kategorií v závislosti na jejich typu – prasklé potrubí, překop potrubí, porucha na přípoje a porucha armatury, přičemž do kategorie prasklé potrubí patří jak prasklá trouba, tak prasklé hrdlo, resp. spoj potrubí, tak i jiné mechanické či deformační poškození způsobující netěsnost potrubí a následný únik vody. Mezi poruchy armatury pak patří jakékoliv poruchy na armaturách – bodových prvcích, jako jsou hydranty, kalníky, vzdušníky nebo šoupata, nehledě na to, zda jde o nefunkčnost armatury nebo průsak vody na tomto objektu.

Z obr. 5 je patrné, že nejčastější příčinou poruchy nebo havárie je prasklé potrubí (ve 22 případech), oproti tomu porucha na přípoje se ve sledovaném období 2005 až 2015 vyskytla pouze dvakrát. Jak již bylo zmíněno, mezi prasklé potrubí patří jakékoliv poruchy vznikající na liniových prvcích, a právě tyto typy poruch jsou významným zdrojem ztrát vody v síti. Ztráty jsou v obecní síti velmi rozsáhlé, až 31 %. Lze předpokládat, že na celé síti v obci se vyskytují i další mírné úniky a průsaky vody.

Množství poruch ve vodovodní síti v obci je opravdu enormně vysoké, i se zřetelem k tomu, že obecní vodovod je teprve přibližně za polovinu své předpokládané životnosti. Ze seznamu poruch ve sledovaném období 2005 až 2015 dále vyplývá, že mnohé poruchy byly opraveny formou výměny potrubního materiálu nejen v podobě krátkého úseku potrubí, ale i výměnou delších úseků potrubí v délkách např. 41,50 m, 12 m, 11,50 m atd., nicméně tyto změny nejsou promítnuty ani do projektové dokumentace, kterou provozovatel vodovodní sítě poskytl, a nejsou promítnuty ani do údajů o stáří potrubního materiálu, resp. výpisu prvků vodovodní sítě, které byly provozovatelem rovněž poskytnuty. Z toho vyplývá, že tyto stavební změny jsou řešeny reaktivním přístupem údržby, kdy je porucha odstraněna až tehdy, když nastane, přičemž u tohoto procesu údržby infrastrukturálního majetku není vyžadováno stavební řízení podle stavebního zákona č. 183/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů, a provozovatel tedy může tyto opravy provádět bez projektové dokumentace, improvizovaně. Stavební práce jsou pak řešeny jako oprava sítě, přičemž opravou se dle platné legislativy rozumí způsob uvedení poškozené části vodovodu do předchozího nebo provozuschopného stavu. Tento postup stavebně-technického stavu vodovodu nejen v obci Žabeň, ale vodovodům všeobecně neprospívá. Veškeré zásahy jsou prováděny improvizovaně a způsob jejich provedení je doložen v lepším případě jen útržkovitými informacemi. Výsledkem tohoto počínání je stav, kdy provozovatel nemá přehled o stavu svého majetku, který je uložen pod povrchem. Na základě způsobů oprav poruch vodovodu v obci lze sledovat, že převážná většina oprav je prováděna tzv. „opravným třmenem – objímkou“, viz obr. 6. Tato objímka je výborný mechanismus pro nouzové opravy vodovodů, zpravidla se však nejedná o řešení dlouhodobého charakteru [3], [4].



Obr. 6 Oprava prasklého potrubí – 2× opravná objímka (třmen)
(zdroj: archiv autora)

Fig. 6 Repair of broken pipeline – 2× repair sleeve (clamp)
(source: author's archive)

Tab. 3 SWOT analýza vodovodu v obci Žabeň (zdroj: autor)

Tab. 3 SWOT analysis of water main in Žabeň village (source: author)

Strenghts – silné stránky	Weaknesses – slabé stránky
Relativně snadné rozšíření vodovodního řadu v rozvojových oblastech obce	Snižováním spotřeby vody dochází k nárůstu podílu ztrát vody v síti a k většímu zdržení vody v síti
Systém zásobování pitnou vodou garantuje hygienickou úroveň prostředí	Velký počet armatur v síti (zejména hydrantů), které jsou slabým místem s možností vzniku poruchy
Plán výstavby druhého vodovodního přivaděče pitné vody z Paskova	Vysoká poruchovost, zvláště pak u některých vodovodních řadů v obci (zejména řady F a G)
Spolehlivost dodávky pitné vody ze zdroje (OOV)	Extrémní ztráty vody v síti (až 31 %)
Zajištění požární vody v dostatečném množství	Nutnost vyššího zdravotního zabezpečení vody
Stupeň připojení obyvatel na veřejný vodovod (97 %)	Špatný stavebně-technický stav vodovodu v obci
Dostatečná kapacita pitné vody pro další rozvoj obce	Nízká provozní jistota vodovodu (jen jeden přivaděč)
Dobré tlakové poměry ve vodovodní síti	Improvizovaná řešení poruch a havárií
	Uplatňování reaktivní (havarijní) údržby
Opportunities – příležitosti	Threats – hrozby
Možnost využití vhodné bezvýkopové technologie jako prostředku k efektivní obnově stávajících vodovodních řadů v obci, včetně domovních přípojek	Zhoršení jakosti pitné vody z důvodu zhoršující se kvality surové vody ve zdrojích pitné vody (OOV), špatným stavem rozvodných sítí apod.
Zvýšení počtu obyvatel obce může zvýšit kvalitu vody ve vodovodní síti (menší zdržení vody v síti, omezení zdravotního zabezpečení vody)	Provozovatel bude i nadále zpracovávat povinné dokumentace „jen aby splnil“ legislativní požadavky, tj. bez jejich řádné aplikace do provozu vodovodní sítě
Zvýšení spolehlivosti dodávky pitné vody vybudováním druhého přivaděče – Přivaděč Paskov (zdroj vody je OOV)	Pokles nebo stagnace počtu obyvatel oproti výhledu – předimenzovaná síť, větší zdržení vody v síti, nutné důslednější zdravotní zabezpečení vody
Zvýšení kvality pitné vody zokruhováním vodovodních řadů v obci a vybudováním druhého přivaděče	Provozovatel i vlastník vodovodu jsou zvyklí na „levná“ improvizovaná řešení
Zvýšení provozně ekonomické a energetické účinnosti veřejného vodovodu při zvýšení počtu obyvatel	Nízká spolehlivost, obec je odkázána jen na jeden přivaděč pitné vody
Snížení ztrát vody a z kvalitnější distribuce pitné vody ve vodovodní síti	Nekvalitní evidence, stavebně-technická a provozní dokumentace
	Riziko rostoucího vzniku poruch a havárií na vodovodu v obci
	Riziko kontaminace pitné vody vlivem netěsnosti potrubí
	Úbytek počtu obyvatel a následné předimenzování sítě
	Nárůst ztrát vody v síti

SWOT ANALÝZA VODOVODNÍHO ŘADU

SWOT analýza je nástroj, často používaný při zpracování analýzy rizik, jehož využitím lze relativně snadno identifikovat silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby systému zásobování pitnou vodou v obci. Úkolem této analýzy je identifikovat základní problémy zkoumaného objektu, tedy vodovodního řadu, a rovněž identifikovat základní problémy jeho provozování. Takto identifikované problémy je pak potřeba adekvátně řešit. V tab. 3 je uvedena souhrnná SWOT analýza vodovodního řadu v obci Žabeň.

ZÁVĚR

Spojení metod facility managementu a staveb pro zásobování vodou představuje prolnutí dvou oblastí, jejichž průnik by znamenal přiblížení k pojmu udržitelné technické infrastruktury urbanizovaného území. Facility management je doposud vnímán jako metoda efektivní správy a provozu budov, ale jeho nástroje lze aplikovat na jakýkoliv majetek bez rozdílu. Cílem je totiž hospodárný a bezporuchový provoz za cenu minimálních nákladů a maximalizace užitků. Tento cíl je žádoucí i u vodovodních sítí, které jsou momentálně na prahu technického zhroutení v důsledku opotřebenosti stavebně-technického stavu. V současné době většina vlastníků a provozovatelů vodovodů narůstající problém pocituje. Zároveň si začínají uvědo-

movat, že řešením stále se zvyšujícího počtu poruch na vodovodních řádech, které již vyčerpaly svou teoretickou životnost, není neustálá a nikam nevedoucí improvizovaná oprava, ale jejich komplexní obnova. Vodovodní sítě jsou však rozsáhlé systémy, které se často zvětšovaly a transformovaly společně s růstem měst až do nynější podoby, z čehož je jasné, že přístup k různým úsekům a řadům těchto staveb je odlišný. Na vodovody působí mnoho vnějších vlivů – druhy materiálů, stáří, způsob uložení, případně další místní podmínky. Z toho je patrné, že k jednotlivým částem systému je potřeba přistupovat individuálně. Samotní vlastníci a správci však často tápou, jak se současným problémem naložit. Tento článek poukazuje na jednu z možností, jak začít k dané problematice z pohledu provozovatele či majitele přistupovat, a to zejména s využitím nástrojů facility managementu, kde je potřeba průběžně a zodpovědně zpracovávat komplexní databázi infrastrukturního majetku.

Kontakt na autory: marek.teichmann@vsb.cz; frantisek.kuda@vsb.cz; natalie.szeligova@vsb.cz

Poděkování: Práce byly podporovány z prostředků Studentské grantové soutěže VŠB-TUO. Registrační číslo projektu je SP2017/172.

Použité zdroje:

- [1] KUDA, F., TEICHMANN, M. Údržba infrastrukturálních staveb s využitím moderních technologií. *Vytápění, větrání, instalace*. 2017, č. 1, s. 18–21. ISSN 1210-1389.
- [2] EMINGR, L., Moderní metodiky facility managementu. Část 2: Commissioning – základní oblasti pro využití. *Vytápění, větrání, instalace*. 2015, č. 3, s. 112–113. ISSN 1210-1389.
- [3] Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

- [4] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- [5] Plán rozvoje vodovodů a kanalizací území Moravskoslezského kraje. Informační systém životního prostředí Moravskoslezský kraj, 2014.
- [6] ČSN EN 15975-1 (755030). Zabezpečení dodávky pitné vody – Pravidla pro rizikový a krizový management – Část 1: Krizový management. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

Odvod tepla a kouře Bohl

Vzduchovody pro odvod tepla a kouře BEL 600-2 podle DIN 12101-7 od firmy Bohl Befestigungssysteme GmbH, Schöntal, vystavované na veletrhu ISH/Air-connect 2017, představují systém pro vodorovnou montáž, ověřený zkušebním ústavem pro stavebnictví MPA Braunschweig při teplotě 600 °C s požární odolností 120 min při podtlaku do 1 500 Pa a přetlaku do 500 Pa. Maximální rozměry jsou 1 250 × 1 000 mm. Systém s CE certifikací zahrnuje přímé vzduchovody a tvarovky z pozinkovaného ocelového plechu, vícevrstvé tkaninové kompenzátory a teplotně odolné těsnicí pásy z keramických vláken.

Pramen: CCI 06/2017, s. 30

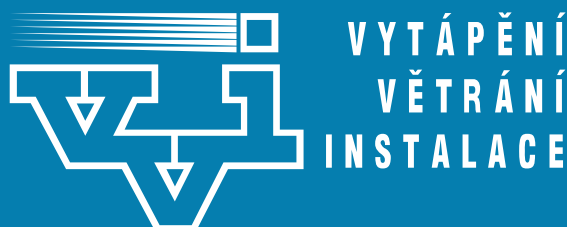
(AB)

Plně modulované tepelné čerpadlo od iDM

Půdorys tepelného čerpadla iPump zabírá plochu pouhých 0,45 m². Jde o úsporné řešení podlahové plochy, vhodné pro rodinné domky, provozovatelné se vzduchem, vodou či solankou. Tepelné čerpadlo v provedení iPump T má výkon 13 kW, v provedení iPump A se vzduchem má výkon 11 kW a COP 4,37. K ovládání je použit systém Navigator 2.0 v provedení smart-grid-ready, vybavený regulací fotovoltaičkou přes dotykový displej dálkovým ovládáním, přes internet a aplikace. Na přání se dodává regulace pro jednotlivé místnosti až do počtu 8 místností.

Pramen: CCI 05/2017, s. 21

(AB)



Připravujeme zvláštní číslo časopisu Vytápění, větrání, instalace Special Issue 6/2018

Zvláštní číslo

- bude obsahovat články v anglickém jazyce,
- vyjde pouze v elektronické verzi,
- bude přístupné on-line bez omezení na stránkách STP <http://www.stpcr.cz/cz/casopis-vvi>.

Informace pro autory

- články budou recenzované,
- článek musí být originální
- délka článku by neměla přesáhnout 8 stran,
- článek musí tematicky odpovídat zaměření časopisu,
- články budou podrobeny jazykové korektuře,
- uzávěrka příspěvků 30. 10. 2018.

Special Issue

VYTÁPĚNÍ
VĚTRÁNÍ
INSTALACE

6 2018
VOL. 27

Journal of Heating, Ventilation and Sanitary Installation
ISSN 1210-1389 / MK ČR E 6050

Special Issue of Journal of
Heating, Ventilation
and Sanitary
Installation

VVI Journal brings information:

- about the latest trends in heating, ventilation, air conditioning, cooling, humidification, dehumidification, hygiene, sanitation installation, measurement and control, lighting, noise, air quality, energy conservation, traditional and alternative energy sources at home and abroad;
- about new products, techniques and domestic or foreign technology for accurate and efficient operation of buildings with examples of practical use;
- about testing and measures improving quality of domestic production and enhancing sales of domestic products at foreign markets;
- about theoretical works dealing with new knowledge characteristics of new products, new computational methods and application of computer technology in the field of environmental engineering.

More information: www.stpcr.cz/en

Since 2014 the VVI Journal is included into the SCOPUS database

Scopus