

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

Modelování a optimalizace systému zásobování pitnou vodou s využitím facility managementu

Část 3: Vyhodnocení a optimalizace vodovodu v obci Žabeň

Modelling and Optimization of Drinking Water Supply System Using Facility Management

Part 3: Evaluation and Optimization of the Water Main in the Village of Žabeň

Recenzent
Ing. Jiří Frýba

Článek je třetí, závěrečnou statí případové studie, zabývající se zpracováním tématu modelování a optimalizace spolehlivosti systémů pro zásobování pitnou vodou v obci Žabeň s využitím nástrojů facility managementu. Na základě poznatků získaných v procesu modelování vodovodní sítě ve 2. části článku [6] následuje proces její optimalizace, která je chápána jako proces modifikace systémů zásobování vodou. Ta vede ke zvýšení efektivity provozu systému, zvýšení jeho spolehlivosti a minimalizaci poruchových stavů. Optimalizace je zde definována návrhem časového plánu obnovy vodovodu na modelovém území, která je založena na stavebně-technickém stavu vodovodu i jeho životnosti tak, aby byla splněna garance trvale udržitelného rozvoje.

Klíčová slova: optimalizace vodovodní sítě, plán financování obnovy vodovodů, ekonomická náročnost, životnost systému, procento opotřebení, akumulace prostředků, vyhodnocení stavu vodovodu, harmonogram obnovy vodovodu

This article is the third, final part of the case study dealing with the topic of modeling and optimization of the reliability of drinking water supply system in the village of Žabeň using facility management tools. On the basis of the knowledge gained during modeling of the water supply network in the 2nd part of the article [6] follows its optimization, which is understood as a process of modification of water supply systems. This leads to increased efficiency of the system operation, increased reliability and minimized failure rate. Optimization is defined here by proposal of a timetable for the renovation of the water main in the model territory, based on the construction and technical condition of the water main and its lifetime, in order to guarantee a sustainable development.

Keywords: optimization of water main, financing plan for renovation of water mains, economic demands, system lifetime, percentage of wear, resources accumulation, water main condition evaluation, schedule of water main renovation

ÚVOD

Stavby pro zásobování pitnou vodou jsou stavby jako kterékoliv jiné a je potřeba jim věnovat dostatečnou péči, která zahrnuje mimo jiné i jejich obnovu, což s sebou samozřejmě často nese nemalé finanční náklady. Vodovody je potřeba obnovovat v určitém režimu, který je ovlivněn zejména jejich stavebně-technickým stavem. Vlastník vodovodu by měl každoročně vynaložit určité množství finančních prostředků na obnovu těchto stavebních objektů. V praxi však často dochází k situaci, kdy finanční prostředky na obnovu jsou výrazně kráceny tak, že jsou pokryty zpravidla jen havarijní opravy na vodovodu, a to i přesto, že je tato problematika podložena platnou legislativou.

Článek poukazuje nejen na to, jakým způsobem předem identifikovat slabá místa systému, ale i na to, že tuto problematiku je potřeba řešit, jelikož je to jediný způsob, jak docílit minimalizace mimořádných událostí a zároveň zefektivnit a optimalizovat celý provoz systému pro zásobování vodou. Současně je potřeba poukázat na to, jak by vlastníci a provozovatelé měli vést evidenci svého majetku, jak by ji měli využívat a jak by měli být schopni plánovat a predikovat jednotlivé zásahy a obnovy vodovodních sítí nejen z hlediska času, ale i z hlediska množství finančních prostředků. Správce či provozovatel vodovodních sítí by měl být schopen odpovědět alespoň na základní otázky jako: Kdy zasáhnout? Kdy obno-

vit? Jak na to? Kolik investovat? K zodpovězení těchto otázek i dalších jim může pomoci právě podrobná evidence jejich infrastrukturálního majetku a plán obnovy, přičemž tyto dokumenty musí být zpracovány kvalitně, aktuálně, a hlavně musí odpovídat skutečnosti.

PLÁN FINANCOVÁNÍ OBNOVY VODOVODŮ

Plán financování obnovy vodovodů je legislativně podložen vyhláškou 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), konkrétně jeho přílohou č. 18 „Plán financování obnovy vodovodů nebo kanalizací“. V § 8 odst. 11 zákona č. 274/2001 Sb. je uvedeno: „Vlastník vodovodu je povinen zpracovat a realizovat plán financování obnovy vodovodů, a to na dobu nejméně 10 kalendářních let.“. Tento plán je založen na znalosti opotřebení majetku, resp. jeho stavebně-technickém stavu, jeho životnosti a na celkové hodnotě majetku, resp. hodnotě vodovodů a přidružených provozních souborů. Výsledkem plánu financování obnovy vodovodu je pak roční potřeba finančních prostředků, které by měly být vynaloženy na obnovu vodovodních sítí, a jeho úkolem je zajistit potřebnou technologickou a technickou úroveň zařízení jako předpoklad stabilního a efektivního provozování vodovodu [1].

VYHODNOCENÍ EKONOMICKÉ NÁROČNOSTI OBNOVY VODOVODU

Vyhodnocení plánu financování obnovy vodovodní sítě v obci Žabeň bylo provedeno dle vyhlášky 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), konkrétně dle její přílohy č. 18 „Plán financování obnovy vodovodů nebo kanalizací“.

Stanovení teoretické doby životnosti majetku

Pro výpočet doby akumulace finančních prostředků je tato hodnota spolu s hodnotou procenta opotřebení nejdůležitější pro stanovení objemu potřebných finančních prostředků. V rámci přílohy č. 18 vyhlášky č. 428/2001 Sb. je doporučeno pro stanovení plánu finanční obnovy uvažovat doby životnosti uvedené v tab. 1.

Tab. 1 Teoretická doba životnosti vodárenských systémů (zdroj: vlastní zpracování dle přílohy č. 18 vyhlášky č. 428/2001 Sb.)

Tab. 1 Theoretical lifetime of waterworks systems (source: own elaboration according to Annex No. 18 of Decree No. 428/2001 Coll.)

Teoretická doba životnosti	
Materiál potrubí	Životnost [roky]
Vodovodní řady přiváděcí a vodovodní síť	80
Úpravny vody, popřípadě zdroje surové vody	45

V rámci zpřesnění výpočtu je však možné uvažovat přesnější předpokládané doby životnosti v závislosti na druhu jednotlivých materiálů potrubí v daném úseku, tyto předpokládané doby životnosti jednotlivých materiálů jsou uvedeny v tab. 2.

Tab. 2 Předpokládaná doba životnosti dle jednotlivých materiálů vodovodních sítí (zdroj: vlastní zpracování dle [3])

Tab. 2 Expected lifetime according to the individual materials of the pipeline (source: own elaboration according to [3])

Předpokládaná doba životnosti dle jednotlivých materiálů	
Materiál potrubí	Životnost [roky]
Ocel	40 – 50
Ocel s katodovou ochranou	50 – 70
Litina šedá	60 – 90
Litina tvárná	100 – 110
Azbestocement	35
PVC	60
Sklolaminát	60
PE	70
PEHD	100

Výpočet základního procenta opotřebení (PO) celkového majetku

Výpočet základního procenta opotřebení se provádí pro sledovanou skupinu objektů, resp. zájmový úsek vodovodního řadu. Pro tento výpočet je nutné mít k dispozici evidenci vykazující alespoň základní údaje o stáří infrastrukturálního majetku. V případě výpočtu dispozičně rozsáhlejšího vodovodního řadu, jehož stáří je v jednotlivých úsecích různé, je možné určit jeho stáří váženým průměrem (váhu zde samozřejmě zastupu-

je délka jednotlivých vodovodních řadů). Totéž platí v případě, kdy jsou v síti využity různé materiály s různou životností a s různým stářím. Tato zjednodušení však mohou mít výrazný vliv na výsledek, a to nejen na procento opotřebení vodovodu, ale zejména na celkovou potřebu finančních prostředků.

Výpočet procenta opotřebení vychází z teoretické životnosti potrubního materiálu vodovodu v obci Žabeň, tedy PVC potrubí, které má dle tab. 2 předpokládanou životnost 60 let. Samotný vodovod v obci byl vybudován v letech 1981 až 1984 a jeho stáří je tedy 33 až 36 let. Některé části vodovodu v obci však byly v průběhu let opraveny a vyměněny za nové, nicméně se jedná jen o velmi malou část, cca 8 % z celkové délky vodovodu. Při výpočtu bylo uvažováno s průměrným celkovým stářím 34,5 let [4].

$$PO = \frac{AS(\text{roky}) \cdot 100}{TŽ(\text{roky})} \quad [\%]$$

$$PO = \frac{34,5 \cdot 100}{60} = \frac{3450}{60} = 57,5 \quad [\%]$$

kde je:

PO procento opotřebení,

AS aktuální stáří,

TŽ teoretická životnost.

Celkové procento opotřebení vodovodní sítě v obci Žabeň je tedy dle výpočtu 57,5 %.

Teoretická doba akumulace prostředků v počtu roků (TDAP)

Teoretická doba akumulace prostředků v počtu roků je výpočtová (průměrná) doba, která zbývá na realizaci obnovy. Doba obnovy je časové období, které zbývá k realizaci samotné obnovy vodovodu. Teoretická doba akumulace prostředků se vypočítá z níže uvedeného vztahu, přičemž teoretická životnost TŽ se uvažuje dle tab. 1, případně tab. 2. Teoretická doba akumulace prostředků vychází ze skutečného stáří potrubních sítí, souvisejících objektů a procenta jejich opotřebení. Veškeré tyto potrubní sítě a objekty musí být do konce své životnosti obnoveny. Teoretická doba akumulace prostředků tedy udává dobu, do kdy musí být tato obnova provedena.

$$TDAP = \frac{TŽ(\text{roky}) \cdot (100 - PO)}{100} \quad [\text{roky}]$$

$$TDAP = \frac{60 \cdot (100 - 57,5)}{100} = \frac{60 \cdot 42,5}{100} = \frac{2550}{100} = 25,5 \quad [\text{roky}]$$

kde je:

TDAP teoretická doba akumulace prostředků,

TŽ teoretická životnost,

PO procento opotřebení.

Na základě výpočtu bylo stanoveno, že celková teoretická doba akumulace prostředků je 25,5 let. To znamená, že vodovodní síť v obci Žabeň by měla být nejpozději do roku 2042 v celém rozsahu obnovena.

Roční potřeba prostředků pro obnovu (RPP0)

Roční potřeba prostředků pro obnovu je množství finančních prostředků, které by měly být vynaloženy na pravidelnou obnovu majetku, čímž má být zajištěna jeho spolehlivost, funkčnost a trvale udržitelný rozvoj. Pro výpočet množství prostředků je potřeba znát celkovou hodnotu majetku, tj. cenu vodovodu dle ocenění v rámci majetkové evidence, kterou je provozovatel nebo vlastník povinen zpracovávat dle zákona o vodovodech a kanalizacích č. 274/2001 Sb.

Výpočet roční potřeby finančních prostředků pro obnovu vodovodu v obci Žabeň vychází z teoretické doby akumulace prostředků 25,5 let, tedy doby, do kdy by měla být obnova vodovodu v obci provedena, a dále z celkové hodnoty majetku, resp. hodnoty vodovodu v obci, která je cca 26 823 000 Kč.

$$RPPO = \frac{CHM(Kč)}{TDAP} \quad [Kč]$$

$$RPPO = \frac{26,823 \text{ mil. Kč}}{25,5} = 1,052 \quad [\text{mil. Kč}]$$

kde je:

RPPO roční potřeba prostředků pro obnovu,
CHM celková hodnota majetku,
TDAP teoretická doba akumulace prostředků.

Výpočtem bylo zjištěno, že celková roční potřeba finančních prostředků pro obnovu vodovodu v obci Žabeň je 1,052 milionů Kč. Tyto finanční prostředky by měly být tedy ročně investovány do obnovy vodovodu v obci, případně by vlastník a provozovatel měli plánovat rozsáhlejší obnovu v horizontu let, kdy suma finančních prostředků na takovou obnovu je násobkem počtu let, na které je rozsáhlejší obnova plánovaná. Pokud tedy vlastník a provozovatel plánují celkovou obnovu vodovodu například v roce 2042, tj. za cca 25,5 let (TDAP), celková potřeba finančních prostředků bude ve výši 26,826 milionů Kč, která je dána násobkem počtu let do plánované obnovy – 25,5 let a roční potřeby prostředků pro obnovu.

CELKOVÉ VYHODNOCENÍ STAVU VODOVODU V OBCI ŽABEŇ

Na základě poznatků, blíže specifikovaných zejména v 1. a 2. části článku ([6], [7]), je možné přejít k celkovému vyhodnocení vodovodu v obci Žabeň. Rizikovým místem, které bylo na vodovodní síti v obci identifikováno, je jednoznačně řad F. Na tomto řadu se vyskytuje největší množství poruch na jeden kilometr vodovodního řadu. Tento řad byl metodikou hodnocení technického stavu vodovodních sítí vyhodnocen jako kategorie K4, stav kritický. Celkově bylo metodikou hodnocení technického stavu vodovodních sítí a plánu financování obnovy vodovodu nastíněno, které části vodovodní sítě v obci Žabeň jsou nejproblematictější. A to zejména díky technickému ukazateli poruchovosti TU2, kde byl nejhůře vyhodnocen vodovodní řad F. Tato metodika hodnotila zároveň ztráty vody ve vodovodní síti, které byly vyhodnoceny jako kritické – K5, což však evidentně souvisí s poruchovostí vodovodu v obci. Technický ukazatel TU4 – tlakové poměry byl vyhodnocen jako K1 – velmi dobré, podobně jako TU1 – stáří potrubního materiálu, které bylo vyhodnoceno jako K2 – dobré. Naopak je potřeba vnímat zejména technické ukazatele TU 2 – poruchovost a TU3 – ztráty vody v síti, které spolu souvisí a kde lze sledovat, že u převážné většiny poruch a havárií zároveň dochází k únikům a průsakům vody z vodovodu.

Součástí řešení bylo také vyhodnocení plánu financování obnovy vodovodní sítě v obci Žabeň. Výpočtem bylo zjištěno, že vodovodní řad je přibližně za polovinou své teoretické životnosti, jeho celkové opotřebení je 57,5 %. Zároveň bylo vypočítáno, že vlastník s provozovatelem vodovodu v obci by měli nejpozději do roku 2042 zajistit celkovou obnovu vodovodu v obci, jelikož teoretická doba akumulace prostředků byla vypočítána na 25,5 let. Tato doba je odvozena zejména od aktuálního stáří vodovodu a jeho teoretické životnosti. Rovněž byla zjištěna roční potřeba finančních prostředků pro obnovu vodovodu, která je 1,052 milionů Kč. Tato suma by měla být buď ročně proinvestována na obnovu jednotlivých částí vodovodu, nebo akumulována po dobu delší, např. zmíněných 25,5 let, kdy bude následně proinvestována na celkovou obnovu vodovodu v obci.

Díky zvoleným metodám byla identifikována slabá místa vodovodní sítě v obci Žabeň, kdy byly na základě evidence poruchy ohodnoceny všechny vodovodní řady. Zároveň byla metodou technických ukazatelů stanovena prioritizace jednotlivých rizikových míst (hodnocení K1 až K5). Na tomto základě lze strategicky naplánovat obnovu jednotlivých úseků vodovodní sítě. Zároveň bylo poukázáno na finanční náročnost obnovy majetku, resp. vodovodních sítí v obci, a byl vyčíslen finanční obnos, který by měl být ročně vynaložen na tuto obnovu.

S ohledem na výše zmíněné skutečnosti, zejména na množství ztrát vody v síti a poruchovost vodovodního řadu F, by však bylo vhodné provést v první řadě podrobnou kontrolu této části vodovodu, která se jeví jako nejslabší místo celého systému zásobování pitnou vodou v obci. Provozovatel a vlastník vodovodu by měli zcela jistě začít tento úsek v co možná nejbližší době začít operativně řešit, nebo alespoň monitorovat vhodnými metodami pro zjišťování úniku vody v síti prostřednictvím provozních tlaků. Tímto monitorováním by se potvrdilo nebo vyvrátilo vyhodnocení řadu F. V případě, že tento vodovodní řad skutečně vykazuje enormní množství ztrát vody, měl by být v celém rozsahu obnoven a zokruhován, jelikož neustálá improvizovaná řešení oprav tomuto řadu životnost neprodlužují, ale naopak zkracují. Problémem obce Žabeň, ale i jiných obcí a měst, jsou však finance na takovou obnovu, kdy vlastníci a provozovatelé jsou mnohdy finančně schopni realizovat pouze tyto improvizované zásahy. Je však nutno podotknout, že tato improvizovaná řešení nejsou dlouhodobá a jen potlačují problém, který se na vodovodní síti vyskytuje. Lze předpokládat, že poruchy a havárie budou na vodovodu v obci Žabeň stále častější. Pokud vezmeme v úvahu množství ztrát vody, které představuje enormně vysokých 31 %, což je vlastně voda, která byla vyrobena a určena k realizaci, tj. že za ni provozovatel nedostane zaplacení, je otázkou, nakolik je tato situace únosná. Pro provozovatele a vlastníka vodovodu by bylo vhodné vypočítat celkovou finanční ztrátu na vodě nefakturované a tuto částku poté vynásobit počtem let, kdy k tak enormně vysokým ztrátám již dochází. Je možné, že finanční prostředky investované do výroby nefakturované pitné vody by bylo možné použít alespoň na částečnou obnovu problémového vodovodního řadu F v obci. Současná roční potřeba pitné vody v obci Žabeň je cca 36,223 tisíc m³ ročně. Pokud vezmeme v úvahu vodu nefakturovanou, které je dle dostupných informací [2] 31 %, tj. 11,229 tisíc m³ ročně, a toto množství vynásobíme cenou vodného, které je v obci Žabeň účtováno s DPH ve výši 34,40 Kč za 1 m³, dostaneme částku 386 278 Kč, která představuje roční finanční ztrátu provozovatele vodovodu v obci za vodu nefakturovanou [5].

NÁVRH HARMONOGRAMU OBNOVY VODOVODU

Na základě vyhodnocení stavebně-technického stavu a plánu financování obnovy vodovodního řadu v obci Žabeň byl vypracován plán obnovy vodovodu v obci.

Vodovodní síť v obci byla dle metodiky hodnocení technického stavu vodovodních sítí celkově vyhodnocena jako síť spadající do kategorie K3 – vyhovující. Vzhledem k enormním ztrátám vody v síti a k relativně vysoké poruchovosti zejména některých vodovodních řadů v obci je však vhodné s obnovou vodovodu začít již nyní. Návrh obnovy vychází zejména z poruchovosti jednotlivých řadů, jelikož právě tento faktor má na spolehlivost celého systému zásobování pitnou vodou v obci významný vliv. Vyhodnocení počtu poruch na jednotlivých vodovodních řadech je znázorněno v tab. 3.

V tab. 3 jsou mimo počty poruch uvedeny i přepočtené průměrné počty poruch na jednotlivých řadech za rok, počty poruch v celém sledovaném období na jeden kilometr vodovodního řadu a počet poruch na jeden kilometr řadu za rok. Na základě těchto údajů bylo sestaveno pořadí vodovodních řadů dle jejich poruchovosti (viz tab. 4).

Tab. 3 Vyhodnocení počtu poruch na jednotlivých vodovodních řadech v obci Žabeň v závislosti na délce řadu (zdroj: autor)

Tab. 3 Evaluation of number of failures at the individual water mains in the village of Žabeň depending on the length of the main (source: author)

	Řad A	Řad B	Řad C	Řad D	Řad E	Řad F	Řad G	Celkem
Délka řadu [km]	2,2288	1,1284	1,1606	1,1466	0,5922	1,701	1,071	9,0286
pp/období (2005 – 2015)	5	6	4	5	3	12	7	42
Průměrný pp/rok	0,45	0,55	0,36	0,45	0,27	1,09	0,64	3,82
pp/km/období (2005 – 2015)	2,24	5,32	3,45	4,36	5,07	7,05	6,54	4,65
Průměrný pp/km/rok	0,20	0,48	0,31	0,40	0,46	0,64	0,59	0,42

Tab. 4 Pořadí vodovodních řadů v obci Žabeň dle jejich poruchovosti (zdroj: autor)

Tab. 4 Rating of individual water mains in the Žabeň village according to their failure rate (source: author)

	Řad	pp/km/rok	pp/km/období
1 – nejhorší	Řad F	0,64	7,05
2	Řad G	0,59	6,54
3	Řad B	0,48	5,32
4	Řad E	0,46	5,07
5	Řad D	0,40	4,36
6	Řad C	0,31	3,45
7 – nejlepší	Řad A	0,20	2,24

Z tab. 4 vyplývá, že nejkritičtější místem systému zásobování pitnou vodou v obci je jednoznačně vodovodní řad F, na kterém se vyskytuje průměrně 0,64 poruch na jeden kilometr vodovodu za rok. Druhým nejproblematictější úsekem je řad G, naopak nejmenší počet poruch a havárií za sledované období vykazuje řad A s 0,2 poruchami na jeden kilometr vodovodního potrubí za rok.

Na základě sestaveného pořadí vodovodních řadů v obci (tab. 4) dle jejich poruchovosti byl navržen možný časový plán – harmonogram

Tab. 5 Harmonogram obnovy vodovodní sítě v obci Žabeň (zdroj: autor)

Tab. 5 Schedule of the water supply network reconstruction in the village of Žabeň (source: author)

		ROKY																									
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	
VODOVODNÍ ŘADY	Řad A																					P	P				
	Řad B																		P	P							
	Řad C																			P	P						
	Řad D																P	P									
	Řad E																P	P									
	Řad F	P	P																								
	Řad G				P	P		P																			
	Přivaděč Paskov			P	P																						

P	Přípravná fáze
	Realizační fáze

obnovy vodovodní sítě v obci Žabeň, který je zobrazen v tab. 5. Harmonogram byl vypracován na období let 2018 až 2042, což je nejzazší termín obnovy vodovodního řadu v obci – viz předcházející výpočet TDAP. Při zpracování harmonogramu byly rozlišeny přípravné a realizační fáze obnovy vodovodní sítě v obci, přičemž fáze realizační zahrnuje vlastní provedení obnovy infrastrukturálního majetku a fáze předrealizační zahrnuje zejména přípravu projektu obnovy, procesy jeho schvalování, stavební řízení, dopravně inženýrská opatření po dobu realizace obnovy apod.

Z tab. 5 je patrné, že obnova vodovodní sítě v obci Žabeň proběhne ve dvou etapách. První etapa obnovy proběhne v letech 2019 až 2025, kdy bude provedena obnova vodovodu v jihozápadní části obce (řady F a G) a dále výstavba druhého vodovodního přivaděče z Paskova. Druhá etapa proběhne v letech 2035 až 2042 a bude obnovena zbylá část vodovodu v severovýchodní části obce (řady A, B, C, D, E).

V první etapě bude jako první obnoven vodovodní řad F, který má největší poruchovost z celého vodovodu v obci a pravděpodobně je také významným zdrojem ztrát vody ve vodovodní síti. Na obnovu vodovodního řadu F bude navazovat výstavba druhého vodovodního přivaděče pitné vody z Paskova v délce cca 870 metrů. Výstavba tohoto přivaděče byla naplánována na roky 2021 a 2022, což je předpoklad i dle PRVKUK [2]. Tento přivaděč by měl být dle PRVKUK napojen na stávající vodovodní řad G v jižní části obce. Současně s výstavbou vodovodního přivaděče Paskov bude obnovena i část G, konkrétně jeho jižní větve až po rozvětvení na řad E, a to z důvodu instalace potrubí DN 200 namísto stávajícího DN 50.

Obnova zbývajících částí řadu G bude provedena až následně. Vodovodní řady F a G jsou v současné době řešeny jako vodovody větvené, při obnově by bylo vhodné je vzájemně propojit a řádně zokružovat z důvodu zvýšení provozní jistoty obou vodovodních řadů. V druhé etapě bude jako první provedena obnova vodovodních řadů D a E, následovat pak budou řady B a C a nakonec i řad A.

Obnova vodovodní sítě v obci je rozsáhlou investicí, na kterou by měla být obec připravena. Dle zákona o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu: „*Vlastník vodovodu je povinen zpracovat a realizovat plán financování obnovy vodovodů, a to na dobu nejméně 10 kalendářních let.*“ [1]. Tato povinnost byla předepsána vlastníkům vodovodů novelou zákona o vodovodech a kanalizacích (tj. zákona č. 76/2006 Sb.), která je účinná od 3. 2. 2006. Z toho vyplývá, že obec Žabeň, jakožto vlastník vodovodních sítí ve svém katastru, by teoreticky měla disponovat roční potřebou prostředků pro obnovu vodovodního řadu (RPP) minimálně za posledních 10 let. Jelikož k dnešnímu dni na vodovodu v obci nebyla provedena žádná významnější obnova nebo jiná investice, lze předpokládat, že si obec finanční prostředky stírá. RPP byla vypočítána ve výši 1,052 milionů Kč, tzn. 10,52 mil. Kč za cca 10 let od zákonné povinnosti zpracovávat plán finanční obnovy vodovodů. Pokud by tedy obec důsledně respektovala nařízení plynoucí ze zákona [1], lze předpokládat, že by měla disponovat dostatečným množstvím prostředků pro započetí první etapy obnovy vodovodních sítí. Je však otázkou, jestli tomu tak opravdu ve skutečnosti je.

ZÁVĚR

V prezentovaném článku byla představena vodovodní síť na modelovém území (obec Žabeň), na němž byla aplikována metodika hodnocení technického stavu vodovodní sítě, která je založena na obecné metodě FMEA. Dle této metodiky byly vyhodnoceny jednotlivé úseky vodovodu v obci dle jejich stavebně-technického stavu. Součástí řešení byl také plán finanční obnovy vodovodu v obci. Na základě skutečností, získaných z provedeného vyhodnocení technického stavu vodovodní sítě a plánu finanční obnovy, byl vypracován časový plán – harmonogram obnovy vodovodu v obci. Navržený harmonogram prací byl vypracován tak, že sled obnovy jednotlivých vodovodních řadů je dán jejich stavebně-technickým stavem. Výsledkem je časový plán obnovy vodovodu s upřednostněním obnovy těch vodovodních řadů, které jsou ve špatném technickém stavu. Tento harmonogram může sloužit jako základní podklad pro vlastníka i pro provozovatele sítě v obci Žabeň při přípravě obnovy vodovodu, a také i jako dokumentace pro plán rozvoje vodovodů a kanalizací na území krajů (PRVKUK). Stejně tak lze dále vlastníkem i provozovatelem využít pasport vodovodního řadu, který byl při řešení problematiky zpracován a může být dále využíván pro správu a údržbu vodovodu v obci.

Navržený postup a zpracování dat, prezentované na vodovodní síti na modelovém území obce Žabeň, lze samozřejmě uplatnit i na jiné vodovodní systémy v jiných obcích a městech a vytvořit tak reálné předpoklady pro efektivní provozování vodovodních sítí a výrazně tím podpořit trvale udržitelný rozvoj území.

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] Zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

- [2] Plán rozvoje vodovodů a kanalizací území Moravskoslezského kraje. Informační systém životního prostředí Moravskoslezský kraj. 2014.
- [3] NOVÁK, J. a kol. *Příručka provozovatele vodovodní sítě*. Vydání 1. Libeznice u Prahy: Medim, 2003. ISBN: 80-238-9946-5.
- [4] Vyhláška č. 441/2013 Sb. k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška). Sbírka zákonů, 31. 12. 2013.
- [5] KUDA, F., WERNEROVÁ, E., ENDEL, S. Přenos informací mezi fázemi projektu v životním cyklu stavby. *Vytápění, větrání, instalace*. 2016, č. 3, s. 156–159. ISSN 1210-1389.
- [6] TEICHMANN, M., KUDA, F., SZELIGOVÁ, N. Modelování a optimalizace systému zásobování pitnou vodou s využitím facility managementu. Část 1: Pasportizace a evidence poruch na vodovodu v obci Žabeň. *Vytápění, větrání, instalace*. 2018, roč. 27, č. 3, s. 170–175, ISSN 1210-1389.
- [7] TEICHMANN, M., KUDA, F., SZELIGOVÁ, N. Modelování a optimalizace systému zásobování pitnou vodou s využitím facility managementu. Část 2: Analýza stavebně-technického stavu vodovodu v obci Žabeň. *Vytápění, větrání, instalace*. 2018, roč. 27, č. 4, s. 224–228, ISSN 1210-1389.

V řetězci drogerií více znamená méně

Ve trojměnném provozu centrálního skladu řetězce drogerií dm v bádenském Waghäuselu se 26 branami zaváží zboží a expeduje na filiálky. V logistickém komplexu o ploše 4 800 m² pracuje 1 000 zaměstnanců, 70 z nich na teplotně citlivých místech v branách na příjmu a odesílání zboží. Od roku 2003 zde dm nasadil energeticky úsporné tmavé zářiče, avšak od té doby si zaměstnanci stěžují, že jim je chladno.

Společnost Schwank GmbH, německý výrobce infračerveného vytápění hal, tyto zářiče vyměnila za výkonnější se zvýšením výkonu ze 402 na 603,4 kW (12 kusů calorSchwank D50UK a 1 ks supraSchwank 20) a objednala další pro oblast bran. K tomu navíc plynulou regulaci, která umí nastavit zářiče podle skutečné potřeby. Přestože došlo ke zvýšení výkonu o 147 kW, ušetřila dm 26 % energie s amortizací za 2,6 roku.

Pramen: Technik hoch zwei 02/2017, s. 10

(AB)

Chlazení potravin biologickým odpadem

Fraunhofer Institut UMSICHT pro životní prostředí, bezpečnost a energetiku v Oberhausenu se nově orientuje na spolupráci s Indii v otázkách chlazení potravin a stavby demonstračních zařízení systémů pro chlazení při teplotách 2 až 6 °C spalováním bioplynu. Je dostatečně známo, že celá jedna třetina potravin, vyrobených v Indii, podléhá zkáze při skladování, dopravě a nedostatečným chlazením. Projekt je v různé fázi dílčích projektů a spolu s nimi je podporován EU částkou 395 000 €.

Chladicí zařízení podle UMSICHT spočívá na těchto složkách: fermentor, plynový hořák, H₂O-LiBr absorpční chladicí zařízení, zpětné chlazení a skladování potravin ve 2 standardních mobilních kontejnerech o objemu 50 m³. V případě potřeby lze zařízení kombinovat se solárními panely a zařízením pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla. Biologický odpad se fermentuje v množství 3 až 5 tun denně, přičemž zbytky z fermentace se zpracovávají na hnojivo. Vyrobený bioplyn se spaluje a zpracuje v absorpčním chlazení.

Pramen: CCI 11/2017, s. 4

(AB)

Vzduchové kolektory ohřívají venkovní vzduch

ETAwall jsou sluneční kolektory pro venkovní vzduch od firmy Etapart AG, Rottenburg am Neckar, které se instalují na jižní stěnu nebo na střešinu haly. Slunce ohřívá perforovaný plech kolektoru předehřátý na 16 až 18 °C, jímž proudí venkovní vzduch do budovy plynule ovládaným ventilátorem do vzduchovodu s vyústěním pod střešinou. Před západem slunce se množství dodávaného vzduchu automaticky snižuje na nulu po setmění. Provoz za letního období při slunečním záření předpokládá instalaci by-passu, kdy venkovní vzduch kolektory neproudí. Pro ohřev a regulaci větrání se užívá systém Siemens dle přání zákazníka. Odnímatelné obslužné zařízení Siemens musí obsluhovat autorizovaný personál.

Pramen: Technik hoch zwei 02/2017, s. 34

(AB)