

Distribuce úniků v zásobních pásmech vodovodní sítě lokality Napajedla

Ing. Jan Berka, Ing. Rostislav Kasal Ph.D., Ing. Jan Cihlář

VRV a.s., Nábřeží 4, 150 56 Praha 5

Úvod

Význam řešení problematiky úniků vody u jednotlivých provozovatelů není závislý pouze na jejich aktuální výši, ale na celkovém posouzení jejich dopadů na problematiku zásobování vodou jak z ekonomického, tak technického a ekologického hlediska. V této souvislosti se často zmiňuje tzv. rentabilita investic vkládaných do odstraňování úniků, kdy je třeba zhodnotit negativní faktory úniků jako:

- Vyvolané investiční náklady na posilování kapacity systému zásobování vodou, především na budování nových zdrojů.
- Vyčerpání kapacity kvalitních a levných zdrojů vody a nutnost jejich náhrady zdroji méně kvalitními a dražšími.
- Přetěžování technologie úpraven vody a snižování kvality vody vyrobené,
- Nárůst provozních nákladů na výrobu, dopravu a distribuci vody.
- Nespokojenost zákazníků s nedostatečnou úrovní dodávky vody (snížené tlaky, přerušení dodávky vody) a případné ekonomické ztráty na straně zákazníků.
- Škody způsobené unikající vodou na infrastrukturu a nemovitostech.
- Zvýšené zatěžování kanalizačního systému a čistírny odpadních vod.
- Úzce související náklady na opravy.

Finanční náročnost detekce úniků použitím dnes již standardních metod jako je využití korelátoru a zemních mikrofónů je značně vysoká. Proto je nezbytné ji provádět nikoli plošně na celém vodovodním systému, ale pouze v oblastech, kde je vysoký únik. Identifikace takovýchto oblastí je možná průzkumem vodovodní sítě v kombinaci měření a matematického modelu. Na základě výstupů této metody je možné nejen zefektivnění činnosti pátračských skupin, ale v reálných podmínkách provozních společností významně snížit velikost úniků ve vodovodních sítích.

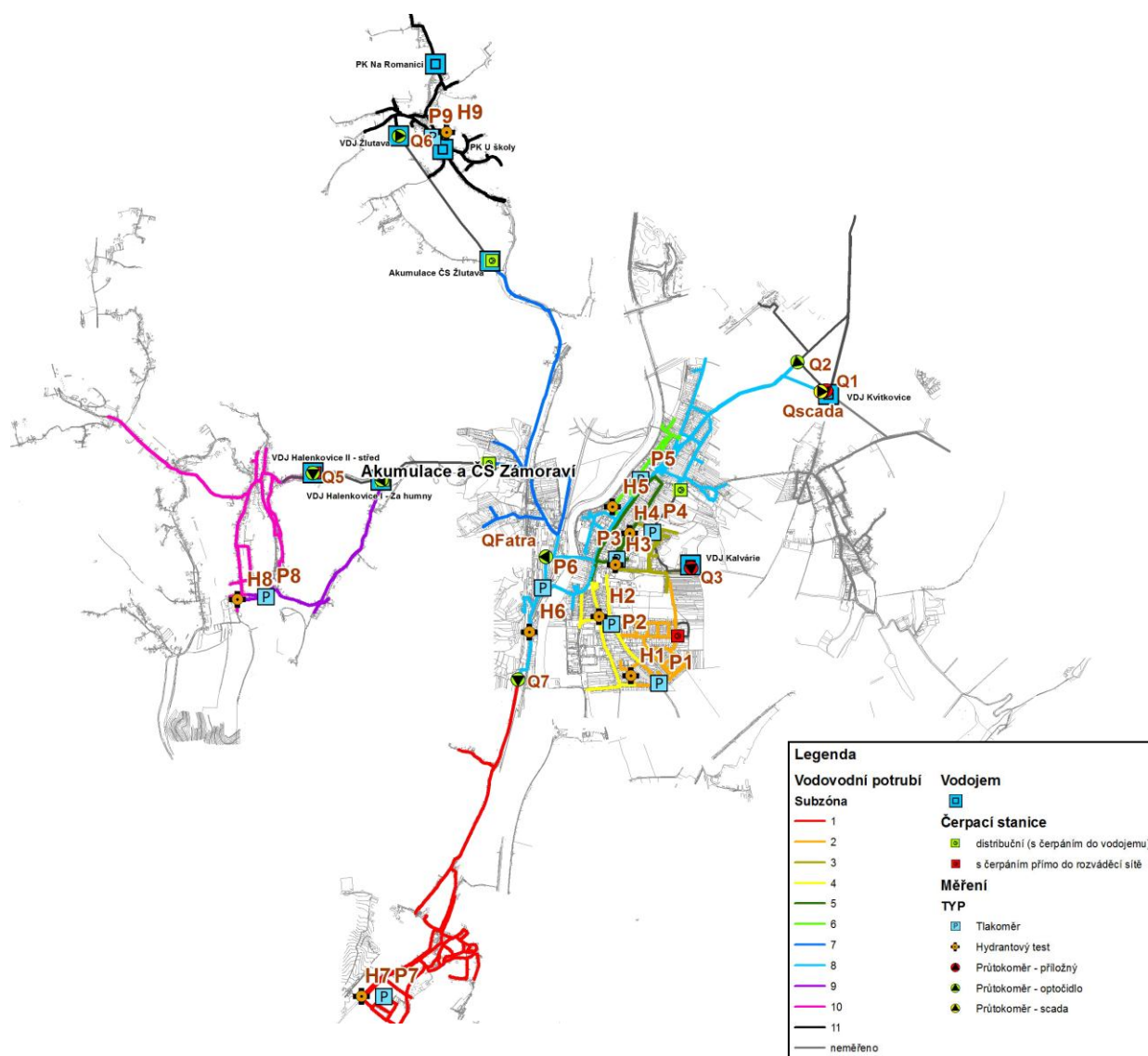
Z hlediska dlouhodobé strategie snižování úniků vody je podstatné vybudování systému měření a vyhodnocování nátoků do oddělených měrných okrsků. Dalším velice významným strategickým krokem k dlouhodobému zvýšení životnosti sítě, snížení úniků a poruchovosti je optimalizace tlakových poměrů ve vodovodní síti.

Cíl projektu „Vyhodnocení rozdělení úniků ve vodovodní síti města Napajedla“

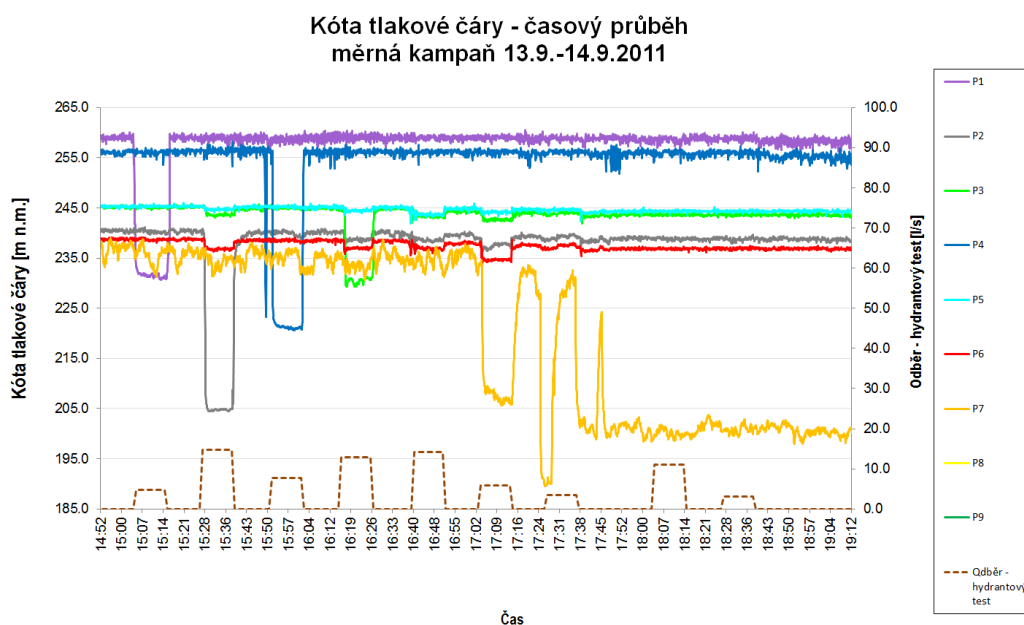
Cílem projektu byla činnost spojená s monitoringem vodovodní sítě (měření tlaků, průtoků, nočních průtoků a hydrantové testy) a matematickým modelováním, pro účely vyhodnocení rozdělení úniků ve vodovodní síti města Napajedla a okolních obcí. Dále bylo provedeno základní vyhodnocení kapacity vodovodní sítě řešené lokality.

Měrné kampaně – monitoring vodovodní sítě města Napajedla a okolních obcí

Pro základní vyhodnocení kapacity vodovodní sítě a zjištění těsnosti pásmových šoupat byla provedena *první* měrná kampaň, při které byly nasazeny tlakoměry s 24 hodinovým záznamem, doplněné o hydrantové testy H1 – H9 pro zvýšení zátěže vodovodní sítě města Napajedla a obcí Spythněv, Halenkovice a Žlutava viz obr. 1.



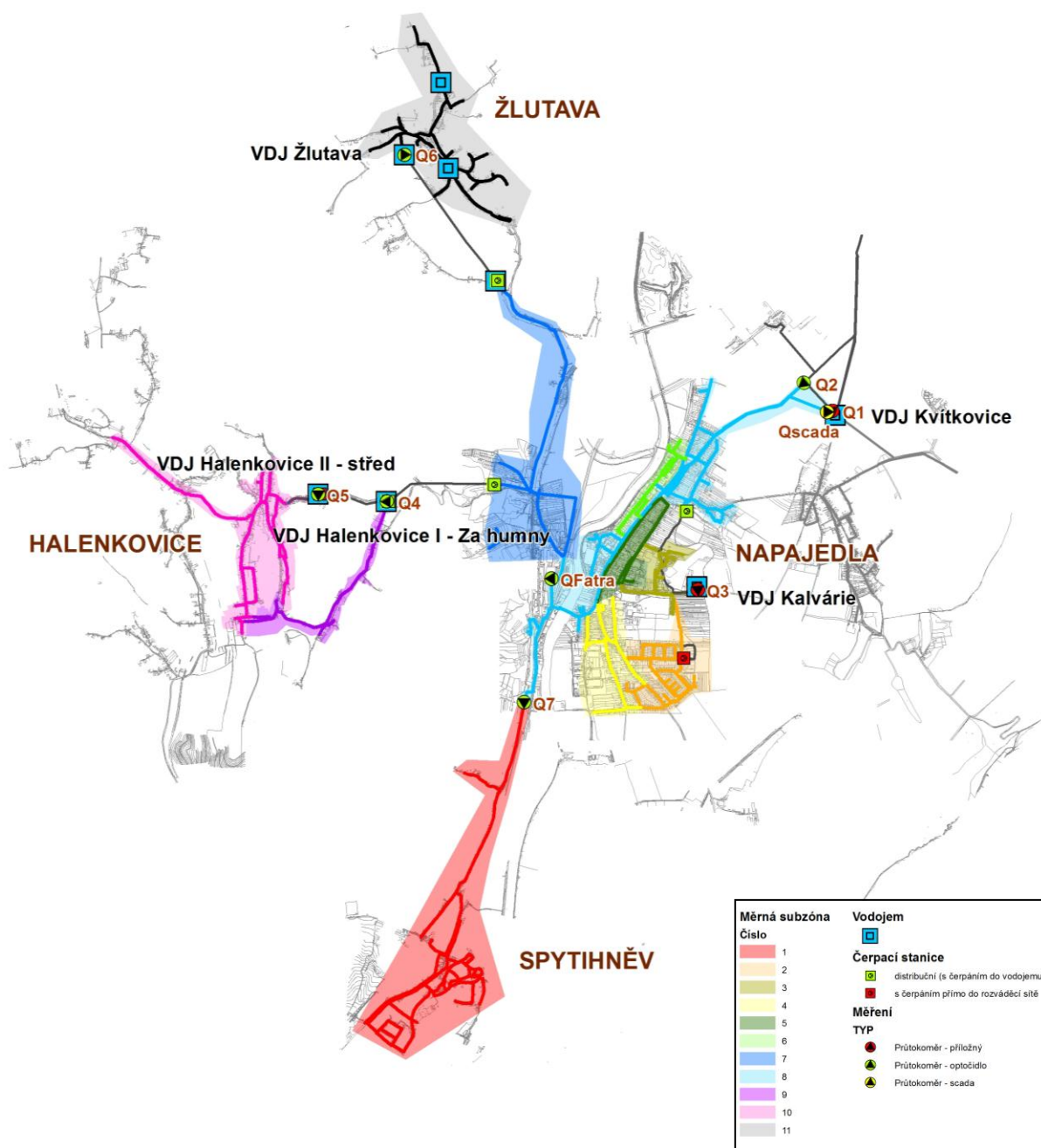
Obr. 1 Plán první měrné kampaně (13. – 14. 9 2011) – měření tlaků a průtoků s hydrantovými testy



Obr. 2 Časový průběh kót tlakových čar měrných profilů P1 až P9 s hydrantovými testy

Druhá měrná kampaň proběhla 12.10 2011 v ranních hodinách od 1:00 do 4:00 a byla prováděna pro účely distribuce úniků v rámci vodovodní sítě města Napajedla a obcí Spytihněv, Halenkovice a Žlutava.

Měření distribuce úniků ve vodovodní síti bylo založeno na segmentaci potrubní sítě v kombinaci s měřením nočních nátoků (úniků) do měrných subzón pomocí přenosných a stálých průtokoměrů. Rozdělení sítě vyplynulo z provozních podmínek, především vhodnosti instalace přenosných průtokoměrů a možností oddělování částí sítě uzavíráním funkčních řadových nebo pásmových šoupat. Kromě toho se měřil zvlášť velkoodběratel Fatra a.s. viz obr. 3.



Obr. 3 Znárodnění jednotlivých měrných subzón a rozmístění měrných profilů

Vyhodnocení distribuce úniků ve vodovodní síti města Napajedla a přilehlých obcích

Vyhodnocení distribuce úniků ve vodovodní síti plynulo z vyhodnocení změn měřeného nátoku do sítě při nočním měření v době uzavírání jednotlivých měrných okrsků.

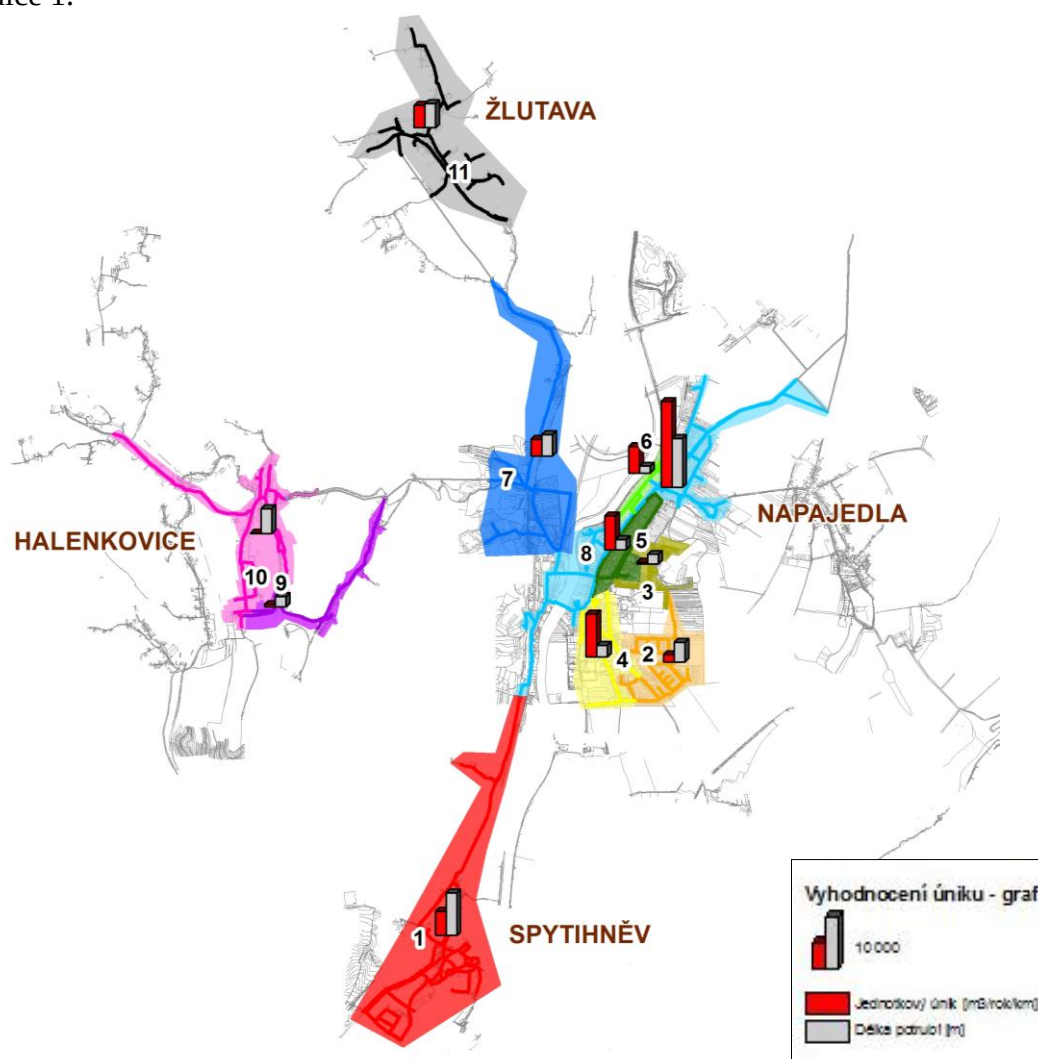
Výsledky distribuce úniků ve vodovodní síti byly prezentovány v tematických mapách a tabulkách.

Byly vytvořeny následující tematické mapy:

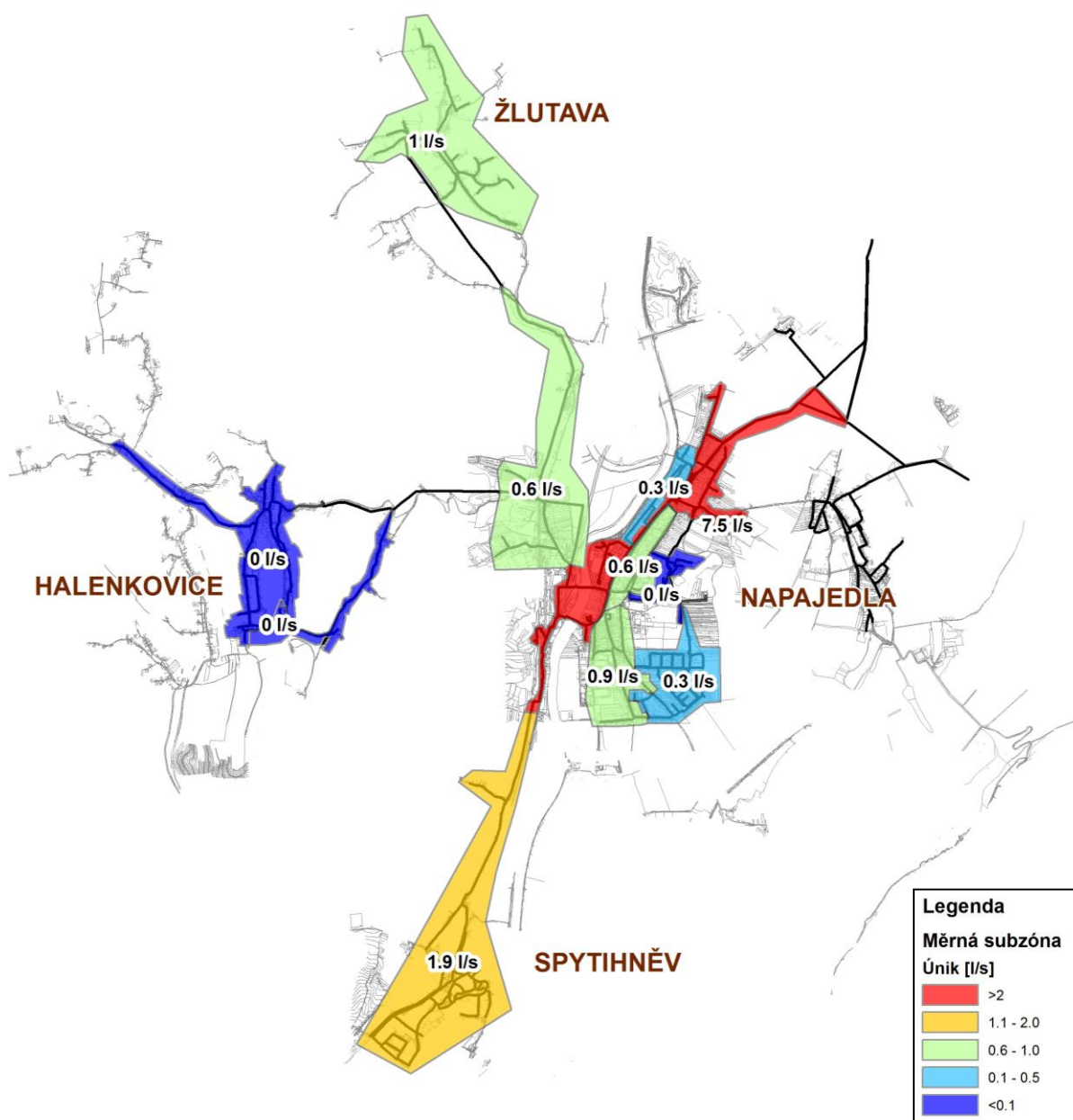
- Výše úniku v měrných okrcích [l/s] (odpovídá hodnotám přímo odvozeným z měření)
- Procentuální podíl úniku v měrných okrcích [%] (podíl výše uvedených hodnot z celkové výše úniku ve vodovodní síti)
- Vyhodnocení jednotkového úniku v měrných okrcích [$\text{m}^3/(\text{km} \cdot \text{rok})$]
(únik přepočtený na m^3 za rok je vydělen délkou vodovodních řadů v okrcu – bez přepočítávání na profil 150 a uvažování přípojek).

První dvě vyhodnocení dávají představu o výši úniku, který je možné v měrném okrcu odstranit, vyhodnocení jednotkového úniku má význam z hlediska pořadí pro následnou detekci a odstraňování úniků.

Celkový přehled vyhodnocení je uveden v následujících tematických mapách obr. 4 a 5 a tabulce 1.



Obr. 4 Vyhodnocení distribuce úniků – jednotkový únik v závislosti na délce potrubí subzóny



Obr. 5 Vyhodnocení distribuce úniků – únik v l/s v jednotlivých subzónách

Měrná subzóna	Zásobní pásmo	Délka potrubí [km]	Únik [l/s]	Únik [%]	Únik [m3/rok]	Jednotkový únik [m3/rok/km]
1	Spytihněv - Gr. VDJ Kvítkovice	10.1	1.85	14.1	58 342	5 758
2	Napajedla- Gr. VDJ Kalvárie	4.7	0.25	1.9	7 884	1 689
3	Napajedla- Gr. VDJ Kalvárie	2.3	0.03	0.2	946	415
4	Napajedla- Gr. VDJ Kvítkovice	2.8	0.91	7.0	28 698	10 206
5	Napajedla- Gr. VDJ Kvítkovice	2.4	0.62	4.7	19 552	8 069
6	Napajedla- Gr. VDJ Kvítkovice	1.7	0.34	2.6	10 722	6 325
7	Napajedla- Gr. VDJ Kvítkovice	5.0	0.63	4.8	19 868	3 949
8	Napajedla- Gr. VDJ Kvítkovice	11.5	7.45	56.9	234 943	20 355
9	Halenkovice - Gr. VDJ Halenkovice I - Za humny	2.4	0.04	0.3	1 284	534
10	Halenkovice - Gr. VDJ Halenkovice II - střed	5.8	0.02	0.1	568	98
11	Žlutava - Gr. VDJ Žlutava	5.7	0.95	7.3	29 959	5 294
Σ		54.5	13.1	100.0	412 765	62 691

Tab. 1 Vyhodnocení distribuce úniků ve vodovodní síti

Závěry a doporučení

- Finanční náročnost detekce úniků použitím dnes již standardních metod jako je využití korelátoru a zemních mikrofonů je značně vysoká. Proto je nezbytné ji provádět nikoli plošně na celém vodovodním systému, ale pouze v oblastech, kde je vysoký únik. Identifikace takovýchto oblastí je možná průzkumem vodovodní sítě v kombinaci měření a matematického modelu. Na základě výstupů této metody je možné nejen zefektivnění činnosti pátračských skupin, ale v reálných podmínkách provozních společností významně snížit velikost úniků ve vodovodních sítích.
- Největší únik ve vodovodní síti byl vykázan v měrné subzóně 8, v které je více než polovina úniku (57%) z celkových ztrát lokality Napajedla. V této oblasti je jednoznačně nutné nalézt poruchu cca 6.0 l/s. Pro doporučení dalšího postupu by bylo vhodné provést samostatnou analýzu úniků v tomto měrném okrsku (subzóně) 8 tzn. rozdělit okrsek na menší regiony a polohu úniku ještě více upřesnit.
- Druhý největší únik byl v subzóně 1 (obec Spytihněv) cca 1.9 l/s. Do tohoto měrného okrsku je možné poslat pátrače poruchu lokalizovat a odstranit.
- V měrné subzóně 11 (obec Žlutava) se podařil během měrné kampaně lokalizovat převážnou část celkového úniku této subzóny (cca 1 l/s).
- V měrné subzóně 2 (Napajedla - Malina) se během noční měrné kampaně naměřil únik cca kolem 2 l/s. Avšak během bližší analýzy měřených křivek odběrů tohoto pásma, fakturovaných odběrů ZIS a vyhodnocení poklesu hladiny ve vodojemu Kalvárie při vypnuté čerpací stanice Napajedla se zjistilo, že únik je jenom kolem 0.3 l/s.
- Nejmenší únik téměř nulový (S9 - 0.04 l/s a S10 - 0.02 l/s) byl naměřen v subzónách 9 a 10 ve vodovodní síti obce Halenkovice.

Kontakt: Ing. Jan Berka, VRV a.s., Nábřežní 4, 150 56 Praha 5,
tel. 257 110 278, mail: berka@vrv.cz
Ing. Rostislav Kasal, Ph.D., VRV a.s., Nábřežní 4, 150 56 Praha 5,
tel. 257 110 287, mail: kasal@vrv.cz
Ing. Jan Cihlář, VRV a.s., Nábřežní 4, 150 56 Praha 5,
tel. 257 110 296, mail: cihlar@vrv.cz