Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

VH atelier, spol. s r.o.
PROJEKTOVÁ A INŽENÝRSKÁ ČINNOST
Lidická 960/81, 602 00 Brno
Korespondenční adresa: Merhautova 1066/216, 613 00 Brno

STRATEGICKÉ DOKUMENTY VODOVODŮ A KANALIZACÍ MĚSTA OLEŠNICE

PLÁN ROZVOJE VODOVODŮ A KANALIZACÍ OLEŠNICE

A. TEXTOVÁ ČÁST

Brno, září 2020

Obsah

1. Identifikační údaje 5

1.1 Základní údaje o zadavateli 5

1.2 Základní údaje o zpracovateli 5

2. Úvod 5

3. Podklady 6

4. Charakteristika města Olešnice 7

4.1 Správa vodohospodářské infrastruktury 7

5. Zásobování pitnou vodou 8

5.1 Vodní zdroje 9

5.1.1 Technický popis vodních zdrojů 9

5.1.2 Vydatnost vodních zdrojů 14

5.1.3 Kvalita surové vody (pitné vody) 15

5.2 Vodojemy 18

5.3 Vodovodní řady 21

5.4 Významní odběratelé 25

5.5 Posouzení vodovodního systému 25

5.5.1 Řešení zásobování obyvatelstva pitnou vodou 26

5.6 Náhradní zásobování obyvatelstva pitnou vodou 44

5.6.1 Nouzové zásobování pitnou vodou cisternami 47

5.6.2 Nouzové zásobování pitnou vodou propojováním vh soustav 48

5.6.3 Nouzové zásobování pitnou vodou mobilními úpravnami 49

5.6.4 Nouzové zásobování osazením hydrantového nástavce 51

5.6.5 Nouzové zásobování dodávkami balené vody 52

5.6.6 Ochrana pitné vody ve speciálních případech 53

5.6.7 Nouzové zásobování pitnou vodou propojením VH soustavy s obcí Trpín 56

5.7 SWOT analýza a hodnocení rizik vodovodu 56

5.8 Riziková analýza vodovodu 58

5.8.1 Posouzení rizik – definice 58

5.8.2 Popis systému zásobování vodou 60

5.8.3 Identifikace nebezpečí a charakteristika rizik 62

5.8.4 Nápravná a kontrolní opatření 77
5.8.5 Provozní monitorování kritických bodů 78
5.8.6 Verifikace a přezkoumání účinnosti 79
5.8.7 Seznam použitých podkladů pro zpracování posouzení rizik 80
5.9 Plán rozvoje a obnovy vodovodní sítě 80
5.9.1 Plán rozvoje vodovodní sítě 80
5.9.2 Plán obnovy vodovodní sítě 84
5.9.3 Odhad finančních nákladů 91
6. Kanalizační systém 94
6.1 Množství odpadních vod a významní producenti 94
6.2 Stoková síť 97
6.3 Odlehčovací komory 102
6.3.1 OK1 102
6.3.2 OK2 103
6.3.3 OK3 105
6.3.4 OK4 107
6.3.5 OK5 109
6.3.6 OK6 110
6.3.7 OK7 112
6.4 Shybky na kanalizační síti 113
6.5 Čistírna odpadních vod 114
6.5.1 PS 01 Mechanické předčištění 115
6.5.2 PS 02 Lapák písku 116
6.5.3 PS 03 Aktivace (2 linky) 118
6.5.4 PS 04 Dosazovací nádrž a recirkulace kalu (1 linka) 121
6.5.5 PS 05 Uskladňovací nádrž kalu (kalojem) 123
6.5.6 PS 06 Dešťová zdrž a čerpací stanice 124
6.5.7 PS 07 Strojní odvodnění kalu 125
6.5.8 Parametry zatížení ČOV 127
6.5.9 Parametry na odtoku z ČOV dle VH rozhodnutí 127
6.5.10 Údaje o recipientu 128

6.5.11 Hydrotechnické parametry 129
6.6 Posouzení kanalizačního systému 131
6.6.1 Řešení funkčnosti a spolehlivosti stokové sítě 131
6.6.2 Řešení funkčnosti ČOV a ovlivnění recipientu 146
6.6.3 Řešení ovlivnění recipientu 151
6.7 SWOT analýza a posouzení rizik kanalizačního systému 152
6.7.1 SWOT analýza kanalizačního systému 152
6.7.2 Rizika kanalizačního systému 153
6.8 Plán rozvoje a obnovy kanalizačního systému 159
6.8.1 Plán rozvoje kanalizační sítě 159
6.8.2 Plán obnovy kanalizační sítě 160
6.8.3 Odhad finančních nákladů 161
7. Doporučení budoucího rozvoje a provozování 163
7.1 Rozvoj a obnova VH infrastruktury 163
7.2 Činnosti a provozní úkony 163
7.3 Počet zaměstnanců 167
7.4 Městské standardy pro kanalizační a vodovodní zařízení 167
7.5 Vodné a stočné 168
7.6 Závěrná doporučení 171
8. Související dokumenty 171

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 Základní údaje o zadavateli

Vlastník: Město Olešnice

Sídlem: Nám. Míru 20, 679 74 Olešnice

Zastoupený: PaedDr. Zdeněk Peša, starosta města

e-mail: starosta@olesnice.cz

1.2 Základní údaje o zpracovateli

Firma: VH atelier spol. s r.o.

Lidická 960/81, 602 00 Brno,

Korespondenční adresa: **Merhautova 1066/216, 613 00 Brno**

IČ: 49437267

Zastoupená: Ing. Ivo Pospíšil, jednatel společnosti

e-mail: info@vhatelier.cz

Vypracoval: Ing. Jakub Raček, Ph.D., e-mail: racek@vhatelier.cz

Ing. Ivo Korytář, e-mail: korytar@vhatelier.cz

Ing. Kristýna Velikovská, e-mail: velikovska@vhatelier.cz

Bc. Ondřej Macík, email: macik@vhatelier.cz

Ing. Martin Studený, email: studeny@vhatelier.cz

2. ÚVOD

Dokument Plán rozvoje vodovodů a kanalizací (PRVK) je hlavním strategickým dokumentem vodohospodářské infrastruktury města Olešnice, realizován na základě § 4 zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů. Dokument je základním prvkem plánování v oboru vodovodů a kanalizací a má za cíl analyzovat podmínky pro zajištění žádoucí úrovně vodohospodářské infrastruktury města. Cílem PRVK je stanovení základní koncepce optimálního rozvoje zásobování pitnou vodou a odkanalizování a čištění odpadních vod ve městě Olešnice.

PRVK je zpracován s výhledem do roku 2050 a zahrnuje zhodnocení stávajícího stavu zásobování vodou a odkanalizování města s návrhem výhledového řešení, včetně výpočtu investičních nákladů jednotlivých staveb a jejich realizace v doporučených

časových horizontech, včetně řešení nouzového zásobování vodou za krizových situací.

Zpracování PRVKÚK zahrnuje:

- shromáždění podkladů o demografickém vývoji města Olešnice;
- zhodnocení stávajícího stavu v zásobování vodou a odkanalizování města Olešnice;
- výpočet potřeby vody a produkce odpadních vod;
- návrh rozvoje vodovodů a kanalizací, včetně nezbytných rekonstrukcí, s výhledem k cílovému roku 2050, a to v doporučených časových horizontech;
- podklady pro nouzové zásobování pitnou vodou a nouzové odvádění odpadních vod;
- stanovení potřebných investičních nákladů.

3. PODKLADY

- Plán rozvoje vodovodů a kanalizací JMK, aktualizace k r. 2019;
- zákon č. 274/2001 Sb. Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích);
- vyhláška č. 428/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva zemědělství, 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);
- vyhláška č. 252/2004 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody;
- vyhláška č. 448/2017 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška 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), ve znění pozdějších předpisů;
- metodický pokyn pro zpracování Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací kraje - č.j. 10 534/2002-6000;
- metodický pokyn pro orientační ukazatele výpočtu pořizovací (aktualizované) ceny objektů do Vybraných údajů majetkové evidence vodovodů a kanalizací, pro Plány rozvoje vodovodů a kanalizací a pro Plány financování obnovy vodovodů a kanalizací - č.j. 401/2010-15000;
- Kanalizační řád, r. 2002;
- Provozní řád kanalizace, r. 2002;

- Provozní řád vodovodu, r. 1989;
- Rozhodnutí vodoprávního úřadu k povolení k nakládání s vodami;
- podklady k vodohospodářské infrastruktuře v modelu GIS (Geografický informační systém);
- vypracované přílohy č. 1 a 3 vyhlášky č. 431/2001 Sb. pro rok 2017, 2018 a 2019;

4. CHARAKTERISTIKA MĚSTA OLEŠNICE

Kód PRVK: CZ0641.6202.0083

Název obce: Olešnice

Kód obce MMR: 11041

Rozloha území: 1,251 ha

Počet obyvatel: 1660

Město Olešnice se nachází v severozápadní části okresu Blansko a svým katastrálním územím přímo sousedí s Krajem Vysočina, okres Žďár nad Sázavou. Město se nachází ve vzdálenosti asi 19 km severozápadně od města Boskovice a asi 42,5 km severně od města Brna. Město se nachází v přírodním parku Svratecká hornatina. Obcí protéká vodní tok Hodonínka.

Rozsah zástavby v intravilánu obce se nachází v rozmezí nadmořské výšky 525–595 m n.m.

4.1 Správa vodohospodářské infrastruktury

Funkce	**Orgán**
Správce	Město Olešnice Městský úřad Olešnice, nám. Míru 20, 679 74 Olešnice tel: 516 463 108
Provozovatel	Město Olešnice Městský úřad Olešnice, nám. Míru 20, 679 74 Olešnice tel: 516 463 108
Vodohospodář	p. Pavel Peša tel: 777 977 979
Nadřízený orgán	Městský úřad Boskovice, odbor životního prostředí Masarykovo nám. 4/2, 680 01 Boskovice tel: 516 488 645

Funkce	Orgán
Hygienická stanice	KHS Jihomoravského kraje se sídlem v Brně, územní pracoviště Blansko Mlýnská 2, 678 29 Blansko tel: 516 497 110
Povodí	Povodí Moravy Poříčí 7, 678 01 Blansko tel: 516 414 961

5. ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU

Ve městě Olešnice je vybudován vodovod pro veřejnou potřebu, který je v majetku města a městem je i provozován.

Město Olešnice je zásobováno ze samostatného vodovodu Olešnice, jež je napájen několika zdroji podzemní vody: vrt S1 v k.ú. Trpín, kopaná studna a vrt OL3 v k.ú. Olešnice.

Z vrtu S1 a z kopané studny je voda čerpána do VDJ Ostrá Horka (2x250 m^3 / 595,90), z něhož je voda přiváděna přivaděčem DN 200 do vodovodní sítě. V lokalitě zámku Lamberk je na přivaděč napojen vodní zdroj Lamberk, který je tvořen vrtem OL3, vodojemem 16 m^3 a přiváděcím řadem. Za spotřebištěm, nad ulicí Ústupská, se nachází vyrovnávací vodojem VDJ Nad mlékárnou (250 m^3 / 595,94).

Vodovodní síť města Olešnice byla budována v letech 1958–1989. Vodovodní síť je tvořena potrubím jmenovité světlosti DN 50 – DN 200 z různých trubních materiálů a různého stáří. Ve výhledovém období je uvažováno s rozšířením vodovodu pro veřejnou potřebu v ul. Za Puchárnou, část Horního Vejpustku a v lokalitě Piskačův sad. Dále bude vodovodní síť výhledově rozšiřována dle realizace zástavby v souladu s územním plánem obce. Je navržena rekonstrukce dílčích částí rozvodné sítě.

Ve městě Olešnice je provozován jeden místní samostatný vodovod firmy VSP Group a.s., který zásobuje z vodojemu VDJ stř. ŽV (100 m^3) provoz živočišné výroby jatek a masné výroby Šutera a ulici Veselskou. Vodovod se svými zdroji – vrty HV1 s Q=1,6 l/s, HV2 a HV4 s Q=1,6 l/s jsou významnou podporou pro udržení vyrovnané bilance spotřeby a krytí zdroji v městě Olešnice.

V případě potřeby má město Olešnice smluvně a technicky zajištěno havarijní zásobování z vrtu S2 s vydatností 5 l/s, který se nachází poblíž vrtu S1 v k.ú. Trpín (Pardubický kraj). Tento zdroj slouží pouze k nárazovému odběru 5,0 l/s za krizové

situace. Pokud by došlo k odstavení některého z uvedených zdrojů z provozu, budou nadále využívány ostatní zdroje, což si však vyžádá provedení opatření ve spotřebě zásobených spotřebišť. Při přerušení dodávky vody ze všech vodních zdrojů, bude nutno na pití a vaření dovážet balenou vodu nebo pitnou vodu v cisternách. Při nouzovém zásobování se budou rovněž využívat místní zdroje – studny, jako zdroje užitkové vody. Pokud by výpadek vodních zdrojů byl dlouhodobého, nebo trvalého rázu, bylo by nutné vyhledat náhradní řešení.

5.1 Vodní zdroje

Vodními zdroji, které zásobují město Olešnice, jsou kopaná studna, vrt S1 a vrt OL3. V soukromém majetku a v provozování společnosti VSP Group a.s. jsou vrty HV1, HV2 a HV4, které zásobují provoz živočišné výroby jatek a masné výroby Šutera, část ul. Ústupská a mlékárnu Olešnice a.s.

5.1.1 Technický popis vodních zdrojů

Kopaná studna

Kopaná studna se nachází v oploceném areálu na pozemku parc. č. 1827 v k.ú. Olešnice. Studna byla vybudována v letech 1943–1950. Spodní část studny je kruhového profilu o vnitřní světlosti 2,50 m, vyzděná z ostře pálených cihel na cementovou maltu. V místech vývěrů vody byly ponechány ve zdivu otvory. Horní část studny tvoří vstupní komora rovněž kruhového tvaru o vnitřním průměru 2,50 m a výšce 2,00 m se vstupní čtvercovou šachtou. Mezi spodní částí studny a vstupní komorou je železobetonová deska tl. 200 mm se čtvercovým prostupem 600x600 mm, umožňujícím vstup do studny. Vstupní šachta je uzavřena nerezovým poklopem s odvětráním. Ze studny bylo vybudováno odpadní potrubí z betonových trub DN 200 v délce 172 m, zaústěné do Olešnického potoka. Výtlačné potrubí PVC DN 100 ze studny se spojuje s výtlakem z vrtů a pokračuje potrubím PVC DN 150 a následně LT DN 150 do VDJ Ostrá Horka.

Vystrojení studny je tvořeno ponorným čerpadlem Lowara (4 kW, 5 l/s) a výtlačným ocelovým potrubí DN 50, na kterém je osazen vodoměr DN 50 (bez přenosu), zpětný ventil 2“ a 2x uzavírací ventil 2“. Na odbočce je osazena manometrická sestava a výpustný kohout pro odběr vzorků. Výtlak se u stěny vstupní komory napojuje na litinové potrubí DN 100.

Kóta dna studny..... 554,17 m n.m.*

Kóta dna odběrného potrubí..... 555,95 m n.m. *

Kóta dna odběrného potrubí na odtoku ..... 560,28 m n.m.**

Kóta dna odpadního potrubí (max. hl. ve studni)..... 558,18 m n.m. **

Kóta podlahy vstupní komory ..... 558,79 m n.m. **

Kóta povrchu terénu u vstupní šachtice..... 563,02 m n.m. **

* *Zdroj: Provozní řád vodovodu Olešnice (09/1989). Přepočteno z hodnot uvedených v jadranském výškovém systému do systému Bpv dle pokynu Zeměměřického úřadu č. 632/1999-230 ze dne 3. května 1999.*

*** Zdroj: Geodetické zaměření 09/2020*

Obr. 1 *Vstup do vstupní komory*

Obr. 2 *Vstup do studny*

Vrt S1

Vrt S1 se nachází v oploceném areálu na pozemku parc. č. 717/6 v k.ú. Trpín. Vrt byl proveden v roce 1973. Nad vrtem byla vybudována železobetonová šachta o vnitřních půdorysných rozměrech 3,20 x 1,80 m, se dvěma stropními otvory – montážním nad vrtem a vstupním v opačném rohu šachty. Pažnice vrtu byla zkrácena.

Technologické vystrojení vrtu a šachty nad vrtem je tvořeno ponorným čerpadlem Lowara (5,5 kW, 5 l/s) a výtlačným nerezovým potrubí DN 50, na kterém je osazen vodoměr DN 50 (bez přenosu), následuje redukce DN 50/80, zpětná klapka a šoupě DN 80. Na odbočce je osazena manometrická sestava. Výtlak se u stěny vstupní komory napojuje na PVC potrubí d90x4,3 mm.

Kóta povrchu terénu u vstupní šachtice ..... 567,78 m n.m.

Kóta zhlaví vrtu ..... 565,65 m n.m.

Kóta podlahy vstupní komory ..... 565,52 m n.m.

Kóta dna odběrného potrubí ..... 565,99 m n.m.

Petrografický popis vrtu:

0,00	– 0,20 m	luční hlína
0,20	– 6,00 m	zelenočerný hrubozrnný usměrněný amfibolit
6,00	– 9,40 m	dtto, lokálně s individ. červenými živci
9,40	– 15,80 m	dtto, téměř černý, středně zrnitý
15,80	– 22,60 m	hrubozrnný amfibolit s hojnými proniky křem.-živc.-kalcit. žíloviny
22,60	– 32,60 m	světle bělavě nažloutlá křemeno-živcová-kalcitová žílovina s hojnými pyrity, resp. ostatními sirníky Pe – jako dislokační výplň
32,60	– 37,00 m	černý hedvábně lesklý amfibolit, výrazné pukliny s výplní žílovinového substrátu

Voda naražena 5,0 m, voda ustálena 4,0 m.

Teleskopické vrtání: 0,00 – 15,80 m ……. ⌀ 630 mm
15,80 – 37,00 m ……. ⌀ 530 mm

Způsob vystrojení vrtu

+0,70	– 12,00 m	metalizovaná trouba plná ⌀ 300 mm
12,00	– 12,40 m	redukce
12,40	– 16,70 m	metalizovaná trouba plná ⌀ 250 mm
16,70	– 31,00 m	metaliz. trouba perfor. můstková ⌀ 250 mm
31,00	– 33,00 m	metaliz. trouba plná ⌀ 250 mm
33,00	– 35,00 m	metaliz. trouba perfor. můstková ⌀ 250 mm
35,00	– 37,00 m	metaliz. trouba plná ⌀ 250 mm se dnem

Obsyp: kačírek 8/16 mm, jílování 0,0 – 4,0 m.

Obr. 3 *Vstup do šachty nad vrtem*

Obr. 4 *Pohled na zhlaví vrtu*

Vrt S2

Vrt S2 je využíván pro zásobování obce Trpín. Vrt se nachází v oploceném areálu na pozemku parc. č. 652,13 v k.ú. Trpín. Vrt byl proveden v roce 1973. Nad vrtem byla v roce 1985/86 vybudována čerpací stanice s akumulací. Čerpací stanice se nevyužívá, do vrtu je spuštěno ponorné čerpadlo.

Kóta povrchu terénu u vstupní šachtice ..... 572,95 m n.m.

Kóta zhlaví vrtu ..... 571,29 m n.m.

Kóta podlahy vstupní komory ..... 570,00 m n.m.

Kóta dna odběrného potrubí ..... 572,00 m n.m.

Petrografický popis vrtu:

0,00	– 1,00 m	šedohnědá písčitá hlína
1,00	– 18,00 m	hlinitá skelet. suť (50/50 %), hl. křemen, kvarcit, amfibolit
18,00	– 27,50 m	grafit, rula – vápenec, hojně pronik. žilným křemenem, chydý zrnitý grafit
27,50	– 28,50 m	tremolit krystal. vápenec s křemen. žílami
28,50	– 34,00 m	tremolit krystal. vápenec s křemen. žílami
34,00	– 35,00 m	hrubě písčitá drť + drcený vápenec s žilným křemenem – dislokační výplň
35,00	– 47,30 m	kompaktní krystal. tremolitický vápenec prokřemenělý s žilnými proniky křemenem

Voda naražena 10,90 m, voda ustálena 15,20 m.

Teleskopické vrtání: 0,00 – 7,50 m ……. ⌀ 630 mm
7,50 – 34,00 m ….…. ⌀ 530 mm
34,00 – 47,30 m ….…. ⌀ 398 mm

Způsob vystrojení vrtu

+0,80	– 17,00 m	metalizovaná trouba plná ⌀ 300 mm
17,00	– 17,40 m	redukce
17,40	– 21,30 m	metalizovaná trouba plná ⌀ 250 mm
21,30	– 33,30 m	metaliz. trouba perfor. můstková ⌀ 250 mm
33,30	– 35,30 m	metaliz. trouba plná ⌀ 250 mm
35,30	– 45,30 m	metaliz. trouba perfor. můstková ⌀ 250 mm
45,30	– 47,30 m	metaliz. trouba plná ⌀ 250 mm se dnem

Obsyp: kačírek 8/16 mm, jílování 0,0 – 5,0 m.

Obr. 5 *Vstup do šachty nad vrtem*

Obr. 6 *Pohled na zhlaví vrtu*

Obr. 7 *Pohled na zhlaví vrtu*

Obr. 8 *Odběrné potrubí*

Obr. 9 *Armaturní komora objektu S2*

Vrt OL3

Vrt OL3 se nachází na pozemku parc. č. 1783/1 v k.ú. Olešnice na okraji louky. Vrt byl proveden v roce 1988. Hloubka vrtu je 80 m. Nad vrtem byla vybudována železobetonová šachta se vstupním otvorem.

Technologické vystrojení představuje ponorné čerpadlo spuštěné do vrtu, výtlačné potrubí PE DN 32 a vodoměr DN 32.

Kóta povrchu terénu u vstupní šachtice ..... 606,42 m n.m.

Kóta zhlaví vrtu ..... 604,33 m n.m.

Kóta podlahy vstupní komory ..... 604,29 m n.m.

Kóta dna odběrného potrubí ..... 604,51 m n.m.

Obr. 10 *Vstup do šachty nad vrtem*

Obr. 11 *Pohled na zhlaví vrtu*

5.1.2 Vydatnost vodních zdrojů

Na základě dostupných podkladů lze pouze porovnat odebírané množství povolené vodoprávním úřadem s množstvím, které je skutečně ze zdrojů odebíráno. Lze konstatovat, že povolené odběry nejsou překračovány.

Tab. 1 *Srovnání povolených a skutečných odběrů*

Zdroj	Předpokládaný odběr při vybudování zdroje	Povolený odběr dle rozhodnutí OŽP	Průměrný odběr	
			2018	2019
Studna	3 l/s	max. 5 l/s	1,6 l/s	1,35 l/s
Vrt S1	5 l/s	max. 5 l/s	1,8 l/s	1,6 l/s
Vrt OL3	-	prům. 1,5 l/s, max. 2 l/s	0,5 l/s	0,3 l/s

Tab. 2 *Srovnání povolených a skutečných měsíčních odběrů*

Zdroj	Povolený odběr m^3/měs.	Maximální odběr m^3/měs.	
		2018	2019
Studna	8 000	5 100	4 155
Vrt S1	8 000	5 500	5 689
Vrt OL3	4 000	1 800	2 048

Pro posouzení vydatnosti zdrojů vodovodu Olešnice by bylo vhodné provést čištění vodních zdrojů s následnou čerpací zkouškou.

5.1.3 Kvalita surové vody (pitné vody)

Surová voda z vodních zdrojů provozovaných městem Olešnice vyhovuje bez úpravy požadavkům na pitnou vodu dle vyhl. č. 252/2004 Sb. V posledních třech letech je kvalita vody stabilní. Dle tvrdosti se jedná o vodu středně tvrdou až tvrdou. Mineralizace vápníkem je dostatečná, mineralizace hořčíkem je mírně pod doporučenými hodnotami

Kopaná studna

Voda z kopané studny vyhovuje bez úpravy požadavkům vyhl. č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou vodu. Kvalita vody je za poslední 3 roky stabilní. Od roku 2017 se mírně zvýšil obsah dusičnanů. Dle tvrdosti se jedná o vodu středně tvrdou až tvrdou. Mineralizace vápníkem je v doporučených hodnotách, mineralizace hořčíkem kolísá a pohybuje se těsně pod doporučenými hodnotami.

Tab. 3 *Vybrané hodnoty z protokolů o zkoušce – kopaná studna*

Studna - Fyzikální, chemické a organoleptické ukazatele						
Zkouška	Jednotka	Výsledek			Limit	Typ lim.
		05/2019	04/2018	03/2017		
Konduktivita	mS/m	49,9	45,1	49,7	125	MH
Pach	stupeň	0	0	0	Přijatelný	MH
pH	-	7,4	7,2	7,6	6,5 - 9,5	MH
Absorbance	-	0,029	0,009	0,020	-	
Barva	mg/l Pt	3	< 2	5	20	MH
Zákal	ZFn	< 1,0	< 0,3	0,3	5	MH
Dusitany	mg/l	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,5	NMH
Amonné ionty	mg/l	< 0,060	< 0,060	< 0,060	0,5	MH
Dusičnany	mg/l	30,6	27,0	21,6	50	NMH

$CHSK_{Mn}$	mg/l	1,0	1,3	0,7	3	MH
Železo	mg/l	< 0,05	< 0,05	0,05	0,20	MH
Mangan	mg/l	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,05	MH
Hliník	mg/l	< 0,020	< 0,045	< 0,045	0,20	MH
KNK 4.5	mmol/l	3,12	4,03	3,40	-	
Tvrdost vody	mmol/l	2,49	2,49	2,53	2 - 3,5	DH
Vápník	mg/l	82	68	80	30	MH
					40 - 80	DH
Hořčík	mg/l	10,4	19,2	12,7	10	MH
					20 - 30	DH
Chloridy	mg/l	20,9	14,5	11,5	100	MH
ZNK 8.3	mmol/l	0,15	0,22	0,15	-	
Sírany	mg/l	62,1	52,9	59,6	250	MH

Vrt S1

Voda z vrtu S1 vyhovuje bez úpravy požadavkům vyhl. č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou vodu. Kvalita vody je za poslední 3 roky stabilní. Od roku 2017 klesly hodnoty barvy a zákalu, naopak se zvýšil obsah dusičnanů. Dle tvrdosti se jedná o vodu středně tvrdou až tvrdou. Mineralizace vápníkem je v doporučených hodnotách, mineralizace hořčíkem kolísá a pohybuje se těsně pod doporučenými hodnotami.

Tab. 4 *Vybrané hodnoty z protokolů o zkoušce – vrt S1*

Vrt S1 - Fyzikální, chemické a organoleptické ukazatele						
Zkouška	**Jednotka**	**Výsledek**			**Limit**	**Typ lim.**
		05/2019	**04/2018**	**03/2017**		
Konduktivita	mS/m	54,9	48,0	49,6	125	MH
Pach	stupeň	0	0	0	Přijatelný	MH
pH	-	7,3	7,3	7,5	6,5 - 9,5	MH
Absorbance	-	0,020	0,006	0,021	-	
Barva	mg/l Pt	< 2	7	22	20	MH
Zákal	ZFn	< 1,0	2,6	4,0	5	MH
Dusitany	mg/l	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,5	NMH
Amonné ionty	mg/l	< 0,060	< 0,060	< 0,060	0,5	MH
Dusičnany	mg/l	35,2	34,9	20,0	50	NMH
$CHSK_{Mn}$	mg/l	1,2	1,1	0,7	3	MH
Železo	mg/l	< 0,05	0,10	0,42	0,20	MH
Mangan	mg/l	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,05	MH

Hliník	mg/l	< 0,020	< 0,045	< 0,045	0,20	MH
KNK 4.5	mmol/l	2,81	3,42	3,37	-	
Tvrdost vody	mmol/l	2,56	2,45	2,53	2 - 3,5	DH
Vápník	mg/l	88	67	79	30	MH
					40 - 80	DH
Hořčík	mg/l	8,8	18,5	13,2	10	MH
					20 - 30	DH
Chloridy	mg/l	33,6	25,0	17,0	100	MH
ZNK 8.3	mmol/l	0,12	0,2	0,20	-	
Sírany	mg/l	65,5	54,6	56,2	250	MH

Vrt OL3

Voda z vrtu OL3 vyhovuje bez úpravy požadavkům vyhl. č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou vodu. Kvalita vody je za poslední 3 roky stabilní. V roce 2017 jsou patrné vyšší hodnoty barvy a zákalu. Dle tvrdosti se jedná o vodu středně tvrdou. Mineralizace vápníkem je v doporučených hodnotách, mineralizace hořčíkem se pohybuje těsně pod doporučenými hodnotami.

Tab. 5 *Vybrané hodnoty z protokolů o zkoušce – vrt OL3*

Vrt OL3 - Fyzikální, chemické a organoleptické ukazatele						
Zkouška	**Jednotka**	**Výsledek**			**Limit**	**Typ lim.**
		05/2019	**04/2018**	**03/2017**		
Konduktivita	mS/m	42,9	41,3	45,4	125	MH
Pach	stupeň	0	0	0	Přijatelný	MH
pH	-	7,5	7,4	7,6	6,5 - 9,5	MH
Absorbance	-	0,020	0,007	0,024	-	
Barva	mg/l Pt	< 2	3	14	20	MH
Zákal	ZFn	< 1,0	< 0,3	2,3	5	MH
Dusitany	mg/l	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,5	NMH
Amonné ionty	mg/l	< 0,060	< 0,060	< 0,060	0,5	MH
Dusičnany	mg/l	23,6	29,3	26,8	50	NMH
$CHSK_{Mn}$	mg/l	1,0	1,1	0,5	3	MH
Železo	mg/l	< 0,05	0,05	0,35	0,20	MH
Mangan	mg/l	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,05	MH
Hliník	mg/l	< 0,020	< 0,045	< 0,045	0,20	MH
KNK 4.5	mmol/l	2,72	2,98	2,80	-	
Tvrdost vody	mmol/l	2,20	2,11	2,29	2 - 3,5	DH
Vápník	mg/l	61	51	66	30	MH
					40 - 80	DH

Hořčík	mg/l	16,3	20,3	15,4	10	MH
					20 - 30	DH
Chloridy	mg/l	8,67	7,61	9,03	100	MH
ZNK 8.3	mmol/l	0,10	0,15	0,10	-	
Sírany	mg/l	66,3	64,6	64,6	250	MH

5.2 Vodojemy

Mezi vodojemy provozované městem Olešnice patří: VDJ Ostrá horka, VDJ V2 (Lamberk) a VDJ Nad mlékárnou. Na zásobování města Olešnice pitnou vodou se také částečně podílí vodojemy ve vlastnictví a provozování společnosti VSP Group, a.s.: VDJ Stř ŽV (100 m^3) a VDJ Skalky (150 m^3), které primárně zásobují středisko živočišné výroby a mlékárnu.

Vodojem V1 Ostrá horka

VDJ Ostrá horka se nachází v oploceném areálu na pozemku parc. č. 1802/3 v k.ú. Olešnice. Příjezd je zajištěn po účelové komunikaci, která odbočuje ze silnice II/362.

Základní údaje vodojemu

Typ:	zemní
Konstrukce:	prefabrikovaná
Objem:	2x250 m^3
Kóta max. hladiny:	595,90 m n.m.
Kóta min. hladiny:	595,61 m n.m.
Kóta dna odběrného potrubí:	592,62 m n.m.
Kóta povrchu okolního terénu:	596,28 m n.m.
Kóta podlahy 1NP:	596,39 m n.m.
Kóta podlahy armaturní komory:	592,14 m n.m.

VDJ Ostrá Horka byl vybudován v roce 1988 v blízkosti prameniště v trati u Ostré horky. Vodojem byl vybudován dle typové dokumentace (podklad č. 2410-134-5.3) zpracované Hydroconsultem Bratislava. Má dvě komory mnohoúhelníkového půdorysu o užitečném objemu každé komory 250 m^3, hloubce vody 3,30 m. Mezi komorami je armaturní komora o půdorysném rozměru 4,20 x 4,80 m. Nadzemní část manipulační komory umožňuje vstup do nádrží a do suterénní části.

Akumulační nádrže mají monolitické železobetonové dno, stěny a strop jsou z prefabrikovaných železobetonových dílů. Rovněž střední nosný pilíř je z prefabrikovaných dílců. Hloubka vody je 3,30 m a kóta max. hladiny je v úrovni 595,90 m n.m.

Do vodojemu vyúsťuje společný výtlačný řad z prameniště, v koncovém úseku z trub litinových DN 150. Na výtlačném řadu je osazen vodoměr DN 100 a zpětná klapka DN 150. Na nátoku do každé akumulační komory je osazeno šoupě DN 150. Na odběrném potrubí DN 150 je na odběru z každé akumulace osazeno šoupě DN 150, na společné části potrubí je osazen indukční průtokoměr DN 80. Za průtokoměrem pokračuje potrubí DN 150 do spotřebiště. Pro hygienické zabezpečení pitné vody je ve vodojemu instalováno dávkování chlornanu sodného.

Obr. 12 *VDJ Ostrá horka*

Obr. 13 *Vystrojení VDJ Ostrá horka*

Vodojem V2

VDJ V2 se nachází na pozemku parc. č. 1783/1 v k.ú. Olešnice. Vodojem se nachází na louce a není oplocen. Příjezd je zajištěn po polní komunikaci od zámku Lamberk.

Základní údaje vodojemu

Typ:	zemní
Konstrukce:	monolitická
Objem:	16 m^3
Kóta max. hladiny:	596,01 m n.m.
Kóta min. hladiny:	595,80 m n.m.
Kóta dna odběrného potrubí:	594,95 m n.m.
Kóta dna akumulační nádrže:	594,94 m n.m.
Kóta přelivné hrany:	596,17 m n.m.
Kóta bezpečnostního přelivu:	596,24 m n.m.
Kóta poklopu vstupní šachty:	598,34 m n.m.
Kóta povrchu okolního terénu:	598,30 m n.m.

Vodojem byl vybudován v roce 1930. Jedná se o podzemní monolitickou nádrž o objemu 16 m^3 s manipulační šachtou. Výtlačný řad DN 80 z vrtu Lamberk je zaústěn do uklidňovací (resp. sedimentační nádrže), odkud voda přepadá do akumulační nádrže. Na odtokovém potrubí DN 60 je v akumulaci osazen vtokový koš, dále v manipulační šachtě je na potrubí osazena redukce DN 65/80 a šoupě DN 80. Pro hygienické zabezpečení pitné vody je ve vodojemu instalováno dávkování chlornanu sodného.

Obr. 14 *VDJ V2*

Obr. 15 *Vystrojení VDJ V2*

Vodojem V3 Nad mlékárnou

VDJ Nad mlékárnou se nachází v oploceném areálu na pozemku parc. č. 2191 v k.ú. Olešnice. Příjezd je zajištěn po asfaltové komunikaci z ulice Ústupská.

Základní údaje vodojemu

Typ:	zemní
Konstrukce:	prefabrikovaná
Objem:	250 m^3
Kóta max. hladiny:	595,94 m n.m.
Kóta min. hladiny:	595,68 m n.m.
Kóta dna odběrného potrubí:	592,79 m n.m.
Kóta poklopu armaturní komory:	595,56 m n.m.
Kóta poklopu akumulační nádrže:	597,75 m n.m.

Vodojem byl vybudován v roce 1969, v době, kdy spotřebiště bylo rozděleno do dvou tlakových pásem. Vodojem je jednokomorový, typový objekt mnohoúhelníkového půdorysu. Dno nádrže je z monolitického železobetonu. Stěny a strop jsou z prefabrikovaných železobetonových dílců. Stěnové panely jsou obdélníkového tvaru 3,60 x 1,2 m a tl. 150 mm. Strop je z panelů segmentového tvaru, které jsou uložené

na obvodové stěně a na hlavici středového sloupu v nádrži. Vstup do nádrže je vstupním otvorem ve stropě. Vedle akumulační nádrže je vybudována podzemní armaturní komora (bez nadzemní části). Vstup do armaturní komory je rovněž vstupním otvorem ve stropě. V areálu se dále nachází přízemní zděný objekt, ve kterém je umístěno dávkování chlornanu.

VDJ Nad mlékárnou je koncový vodojem, umístěný za spotřebištěm. Do VDJ je přivedeno potrubí DN 150, na kterém je v armaturní komoře osazeno šoupě DN 150, klapka DN 150 s el. pohonem a šoupě DN 150. Pro plnění vodojemu při nižším tlaku v síti je na potrubí proveden obtok DN 65 s čerpadlem, na kterém je osazeno: ruční klapka, indukční průtokoměr, vertikální čerpadlo a zpětná klapka.

Obr. 16 *VDJ Nad mlékárnou*

Obr. 17 *Vystrojení VDJ Nad mlékárnou*

5.3 Vodovodní řady

Následující kapitola obsahuje popis hlavních vodovodních řadů a rozvodné sítě města Olešnice.

Výtlačný řad z prameniště do VDJ Ostrá horka

Od vrtu S1 je položeno potrubí PVC d90x4,3 mm v délce 388 m k vrtu S2 a dále směrem ke kopané studni v délce 412 m rovněž z potrubí PVC d90x4,3 mm. Zde se napojuje do výtlačného potrubí PVC d110 z kopané studny, které je položeno v trase původního gravitačního přivaděče v délce 47 m. Od nápojného bodu po odbočení k VDJ Ostrá horka pokračuje potrubí PVC d160 v délce 149 m. Od lomového bodu je výtlačný řad délky 347 m z litinových trub DN 150 až do VDJ uložen do společné rýhy se zásobovacím řadem DN 200 z vodojemu. Při křížení silnice Olešnice – Nyklovice je potrubí uloženo do ocelové chráničky ø 377 mm délky 6,0 m.

Výtlačný řad ve stávající podobě byl vybudován v roce 1988.

Zásobovací řad VDJ Ostrá horka – Olešnice

Zásobovací řad z roku 1988 je vybudován z litinových tlakových trub hrdlových DN 200 se spoji s gumovým těsnícím kroužkem. V délce 346 m je zásobovací řad uložen ve společné rýze s výtlačným potrubím DN 150 až k lomovému bodu u silnice Olešnice – Nyklovice. Při křížení silnice je potrubí uloženo do ocelové chráničky ø 377 mm délky 6,0 m.

Po překřížení uvedené silnice je zásobovací řad napojen na původní přiváděcí řad z r. 1958 z litinových trub DN 200. Úsek původního přivaděče od kopané studny po místo napojení je vyřazen z provozu. Jelikož staré potrubí ze studny je v místě napojení uloženo v hloubce cca 3,5 m, bylo nutné překonat výškový rozdíl cca 1,8 m. To je provedeno svislým potrubím.

Dále k Olešnici je zásobovací řad rovněž profilu DN 200 a to v délce 238 m z litinových tlakových trub hrdlových. Část řadu z azbestocementových trub DN 200 v délce 520 m je odstavena z provozu a místo ní se využívá souběžná přeložka z litinového potrubí DN 200 v délce 567 m. Přeložka byla vybudována v roce 2005.

Dále pokračuje původní přiváděcí řad z roku 1958 z litinového potrubí DN 200 délky 290 m. U zámku Lamberk potrubí přechází v rozvodnou vodovodní síť. Jako hranice bylo zvoleno místo napojení zdroje Lamberk na přivaděč.

Výtlačný a přiváděcí řad Lamberk

O potrubí výtlačného řadu délky 156 m z vrtu OL3 do vodojemu V2 se nepodařilo získat bližší informace. Přiváděcí řad z VDJ V2 do šachty u zámku Lamberk délky 505 m je tvořen PVC potrubím DN 80 z roku 1988. Dále od šachty k místu napojení na přivaděč A1 pokračuje potrubí PVC DN 100 délky 262,5 m, vybudované v roce 1999.

Rozvodná vodovodní síť

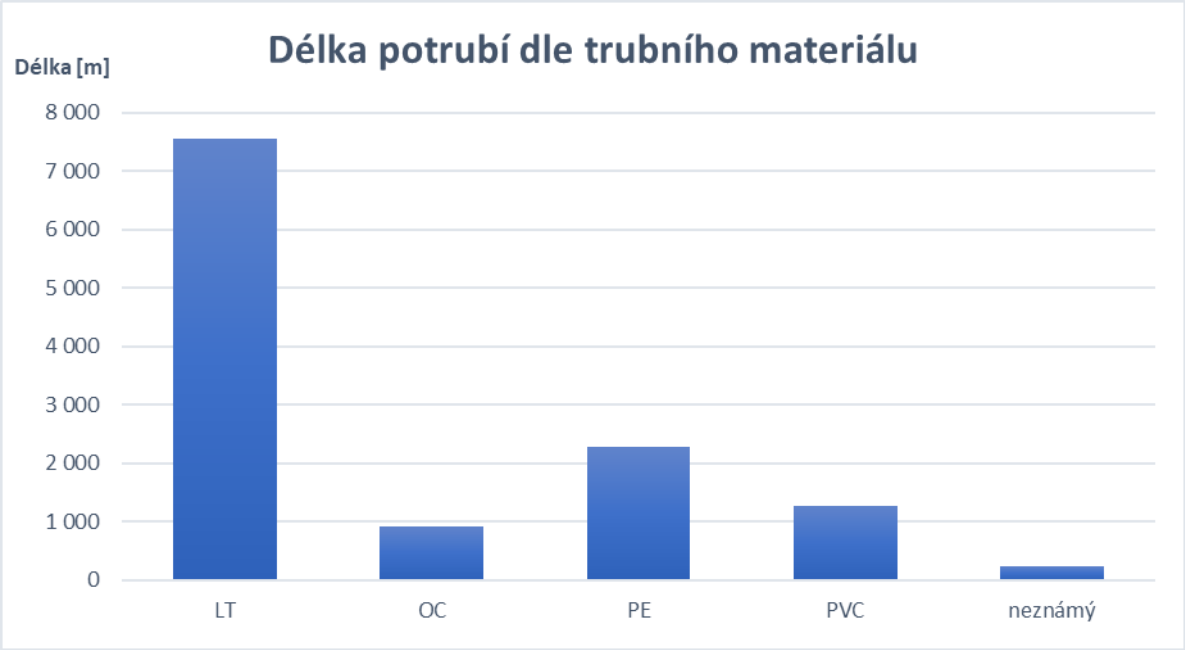
Rozvodná vodovodní síť v Olešnici byla budována z různých trubních materiálů postupně od 60. let 20. století. Po vybudování vodojemu Ostrá horka byla celá vodovodní síť sjednocena do jednoho tlakového pásma. Maximální hydrostatický tlak v nejníže položené části obce dosahuje hodnot 0,6 MPa. Tlak v horní části obce dosahuje hodnoty 0,25 MPa. Rozvodná síť je postupně rozšiřována s dalším rozvojem obce. Síť je kombinovaná z okruhové a větvené sítě.

Z GIS zákresu vodovodní sítě, poskytnutého městem Olešnice, byly získány následující informace. Celková délka provozované vodovodní sítě (bez přípojek) činí cca 12,2 km.

Zastoupení trubních materiálů je následující:

- litina ..... 7553 m
- ocel ..... 912 m
- PE ..... 2 277 m
- PVC ..... 1259 m
- neznámý materiál..... 223 m

Zastoupení trubních materiálů ve vodovodní síti města Olešnice zachycuje graf na následujícím obrázku.



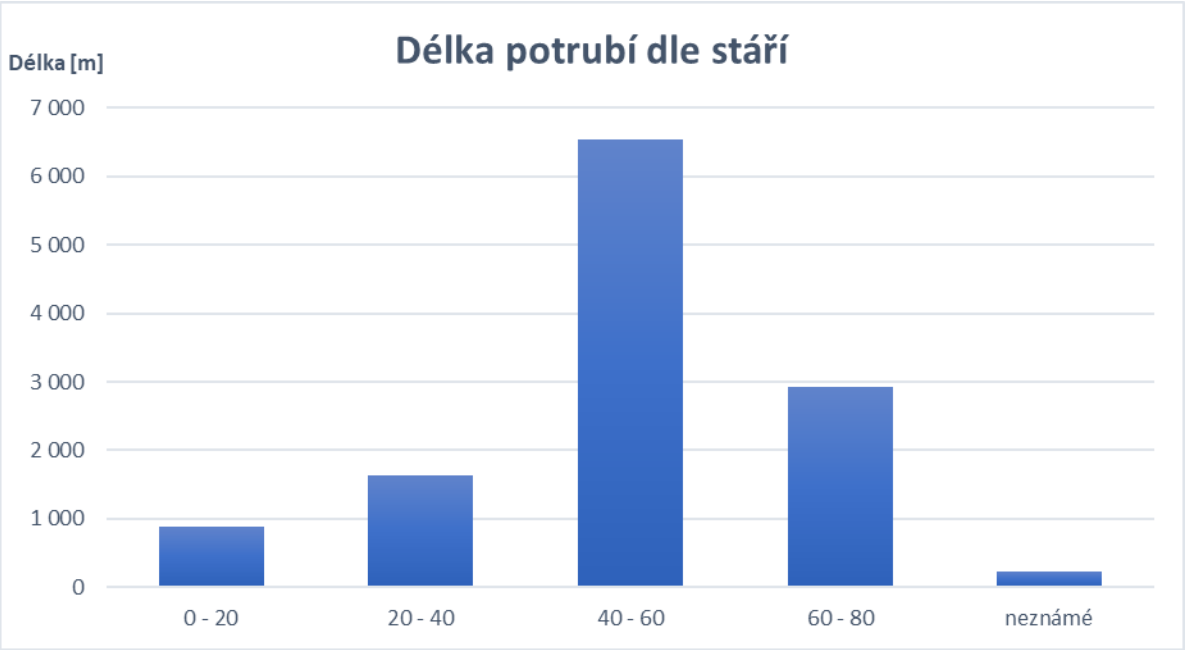
Obr. 18 *Zastoupení trubních materiálů ve vodovodní síti*

Průměrné stáří vodovodní sítě je 51 roků. Toto stáří je dáno zejména velkým rozvojem vodovodu v Olešnici v 50. a 60. letech.

Délka potrubí dle stáří je následující:

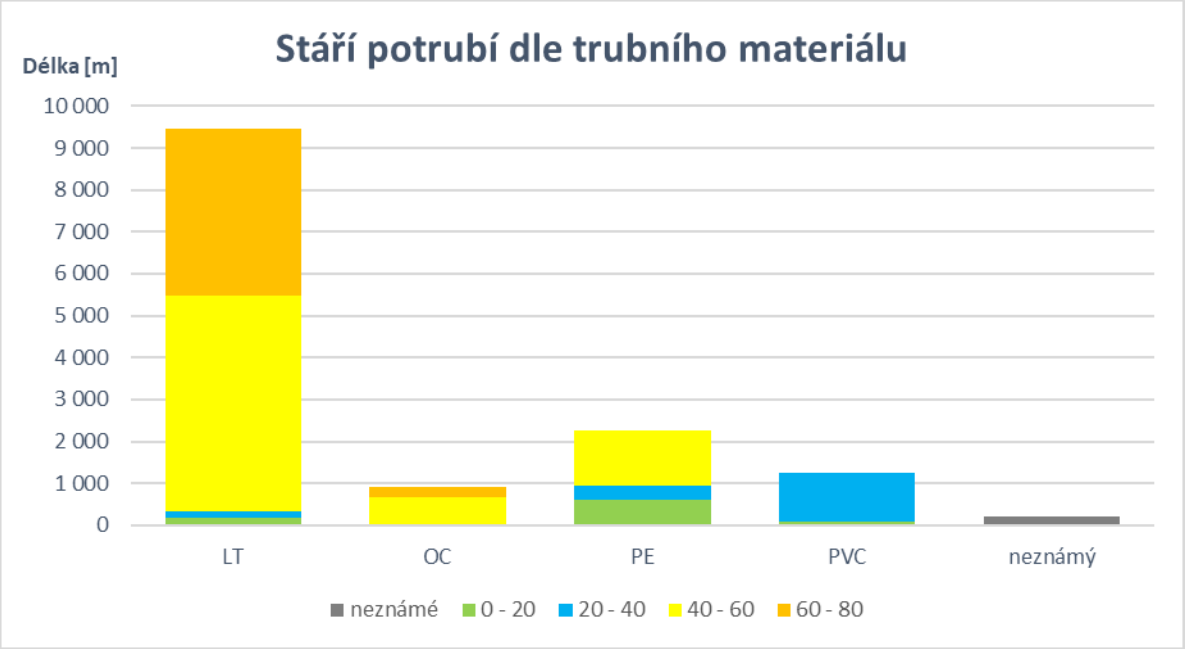
- 0 - 20 roků..... 890 m
- 20 - 40 roků ..... 1 635 m
- 40 - 60 roků ..... 6 544 m
- 60 - 80 roků..... 2 932 m
- neznámé stáří ..... 223 m

Stáří potrubí ve vodovodní síti města Olešnice zachycuje graf na následujícím obrázku.



Obr. 19 *Stáří potrubí vodovodní sítě Olešnice*

Vzhledem k rozdílné předpokládané životnosti jednotlivých trubních materiálů je směrodatné především stáří potrubí dle trubního materiálů. Z grafu na následujícím obrázku je patrné vysoké stáří litinového, ocelového a PE potrubí.



Obr. 20 *Stáří potrubí dle trubních materiálů*

Stáří potrubí je dále vyhodnoceno na základě teoretické životnosti trubních materiálů v kapitole: *Plán rozvoje a obnovy vodovodní sítě*.

5.4 Významní odběratelé

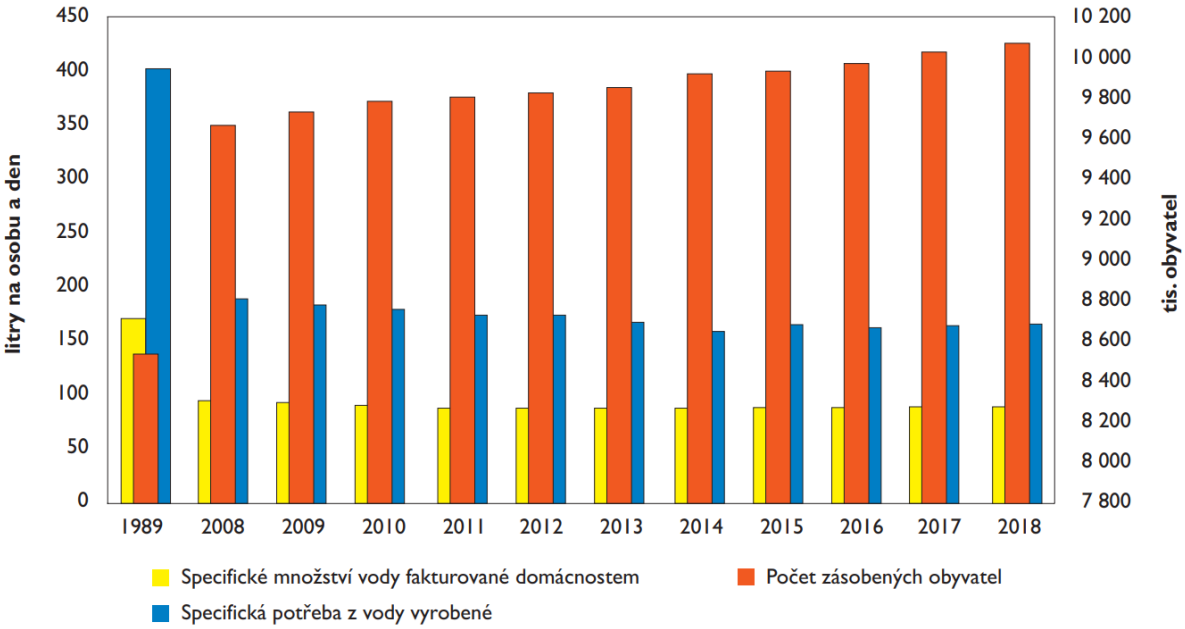
Nejvýznamnějším odběratelem pitné vody z vodovodu Olešnice je Mlékárna Olešnice, a.s.. Jedná se o mlékárenský podnik, zpracovávající denně cca 200 000 litrů mléka a smetany. K dalším významným odběratelům patří např. Hotel Závrší, ZŠ a MŠ Olešnice a další podnikatelské subjekty. Rozložení spotřeby vody za rok 2019 zachycuje následující tabulka.

Tab. 6 *Spotřeba vody ve městě Olešnice v roce 2019*

Obyvatelstvo	Mlékárna	Hotel	Ostatní podnikatelé	Budovy města	Hasiči, koupaliště	Celkem za rok 2019
40.732 m^3	28.903 m^3	763 m^3	7.419 m^3	678 m^3	2200 m^3	80.695 m^3

5.5 Posouzení vodovodního systému

Vývoj počtu zásobovaných obyvatel, specifické potřeby vody vyrobené a specifického množství vody fakturované domácnostem rok od roku stoupá v celé ČR. Tyto ukazatele spotřeby a potřeby v letech 1989 a 2008–2018 jsou znázorněny v grafu Obr. 21. přičemž od roku 2013 roste hodnota specifické potřeby na osobu a den o 0,48 %. Lze tedy předpokládat nárůst potřeby pitné vody pro obyvatele města Olešnice až o 200 m^3/rok.



Obr. 21 *Graf spec. množství vody fakturované domácnostem, vody vyrobené a počet zásobovaných obyvatel od v letech 1989-2018 (Zdroj: Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky v roce 2018)*

V následujících kapitolách je řešeno posouzení vodovodního systému města Olešnice statickou a kvazi-dynamickou analýzou v matematickém modelu.

5.5.1 Řešení zásobování obyvatelstva pitnou vodou

V současné době je město Olešnice zásobována ze tří vodojemů uvedených výše v kapitole 5.2, které jsou zásobovány vodou z podzemních zdrojů (např. vrty, studny apod.). Tyto vodojemy zabezpečují do spotřebiště nejen dodávku pitné vody, ale i potřebný tlak ve vodovodní síti a vodovodních přípojkách. Pro analýzu tlaků ve vodovodní síti vhledem k hladinám vodojemů nyl vypracován matematický model v programu Epanet 2.0.

Epanet 2.0.

Program EPANET je volně dostupný program pro modelování distribuce vody do vodovodní sítě vytvořený společností Agenturou pro ochranu životního prostředí Spojených států amerických, konkrétně divizí dodávky vody a vodních zdrojů (*United States Environmental Protection Agency's (EPA) Water Supply and Water Resources Division*).

EPANET 2.0. je softwarová aplikace určená pro statickou a kvazi-dynamickou simulaci hydraulických poměrů a kvalitativních parametrů v tlakových trubních systémech. jedná se o snadno ovladatelný analytický nástroj, který umožňuje lépe porozumět hydraulickým poměrům, pohybu Newtonovských kapalin a šíření znečištění v síti. V současné době je aplikace využívaná po celém světě k analýzám distribučních systémů, výběru míst pro odběr vzorků vody, kalibracím hydraulických modelů, analýzám koncentrací zbytkového chlóru atd.

<u>Sestavení modelu</u>

Pro hydraulické posouzení byl zpracován zatěžovací stav pro statickou analýzu tlakových poměrů ve vodovodní síti. Pozorovaly se přetlaky na vodovodních přípojkách velkoodběratelů, na hydrantech a lokální maximální přetlaky v závislosti na hladinách jednotlivých vodojemů.

Následující kapitoly stručně popisují vstupní data pro hydraulický výpočet.

Uzel

Výpočtový uzel může reprezentovat více věci ve vodovodní síti (např. hydrant, armatury rozdělující vodovodní síť T-kus, TT-kus atd.) Pro jeho nadefinování je potřeba znát následující parametry:

- souřadnice bodu;
- nadmořskou výšku;
- pro kvazi-dynamickou analýzu i velikost odběru v daném místě nebo lokalitě.

Úsek

Výpočtový úsek reprezentuje potrubí ve vodovodní síti. Pro jeho nadefinování je potřeba nastavit tyto parametry:

- délku úseku
- vnitřní průměr potrubí;
- drsnost potrubí na základě materiálu potrubí;
- koeficient místních ztrát (*nepovinné*).

Drsnost potrubí se stanovuje na základě stáří daného materiálu ve vodovodní síti a zadává se v milimetrech. Její velikost se určuje z tabulky viz níže.

Tab. 7 *Spotřeba Drsnost potrubí*

Druh potrubí	**Stav potrubí**	**Δ [mm]**
Ocelové bezešvé	Nové	0,01-0,02
	Po použití	0,15
	Po delším provozu	0,3
Ocelové svařované	Nové	0,03-0,1
	Mírně zrezivělé	0,3-0,7
	Silně zrezivělé	2-4
Litinové	Nové	0,01-0,16
	Po použití	0,5-1,5
	Silně zrezivělé	2-3
Plastové (PVC, PE)	Nové	0,001-0,003
	Po delším provozu	0,01-0,015

Na vodovodní síti v modelu byly přiřazeny drsnosti k jednotlivým materiálům potrubí:

Tab. 8 *Tabulka použitých drsností při výpočtu matematického modelu*

Šedá litina = LT	**Ocel = OC**	**Polyvinylchlorid=PVC**	**Polyetylen = PE**
0.5 mm	0.5 mm	0.015 mm	0.01 mm

Vodojem

Tank neboli nádrž je v Epanetu používána pro reprezentaci vodojemů. Pro jeho nadefinování jsou potřeba tyto parametry:

- souřadnice bodu;
- nadmořská výška dna vodojemu;
- maximální provozní hladina;
- minimální provozní hladina;
- vnitřní rozměry vodojemu;
- křivka plnění/prázdnění vodojemu (*nepovinné*).

Vodní zdroj

Reservoir neboli zdroj vody slouží, jak už překlad napovídá, k zásobování vodojemů nebo zásobování přímo do vodovodní sítě. Pro jeho nadefinování je potřeba nadmořská výška hladiny vody. Podle vzájemné polohy zdroje vody k vodojemu/spotřebišti je voda dopravována buď gravitačně nebo pomocí čerpadel.

Čerpadlo

Čerpadlo zajišťuje dopravu vody do požadované výšky a požadovaným průtokem do vodojemu nebo vodovodní sítě. K jeho nadefinování jsou potřeba tyto parametry:

- vstupní parametry pro specifikaci čerpadla (požadovaný průtok a čerpanou výšku);
- Q/H křivku čerpadla.

Epanet nabízí modifikaci křivky, kdy pomocí jednoho bodu si sám vypočítá Q/H křivku přes hyperbolu, nebo za pomocí více bodů lze nadefinovat přesnější Q/H křivku daného čerpadla.

Po zadání většiny parametrů se mohl spustit výpočet v programu Epanet. Výsledek tlaků jsou zobrazeny v obrázku viz níže.

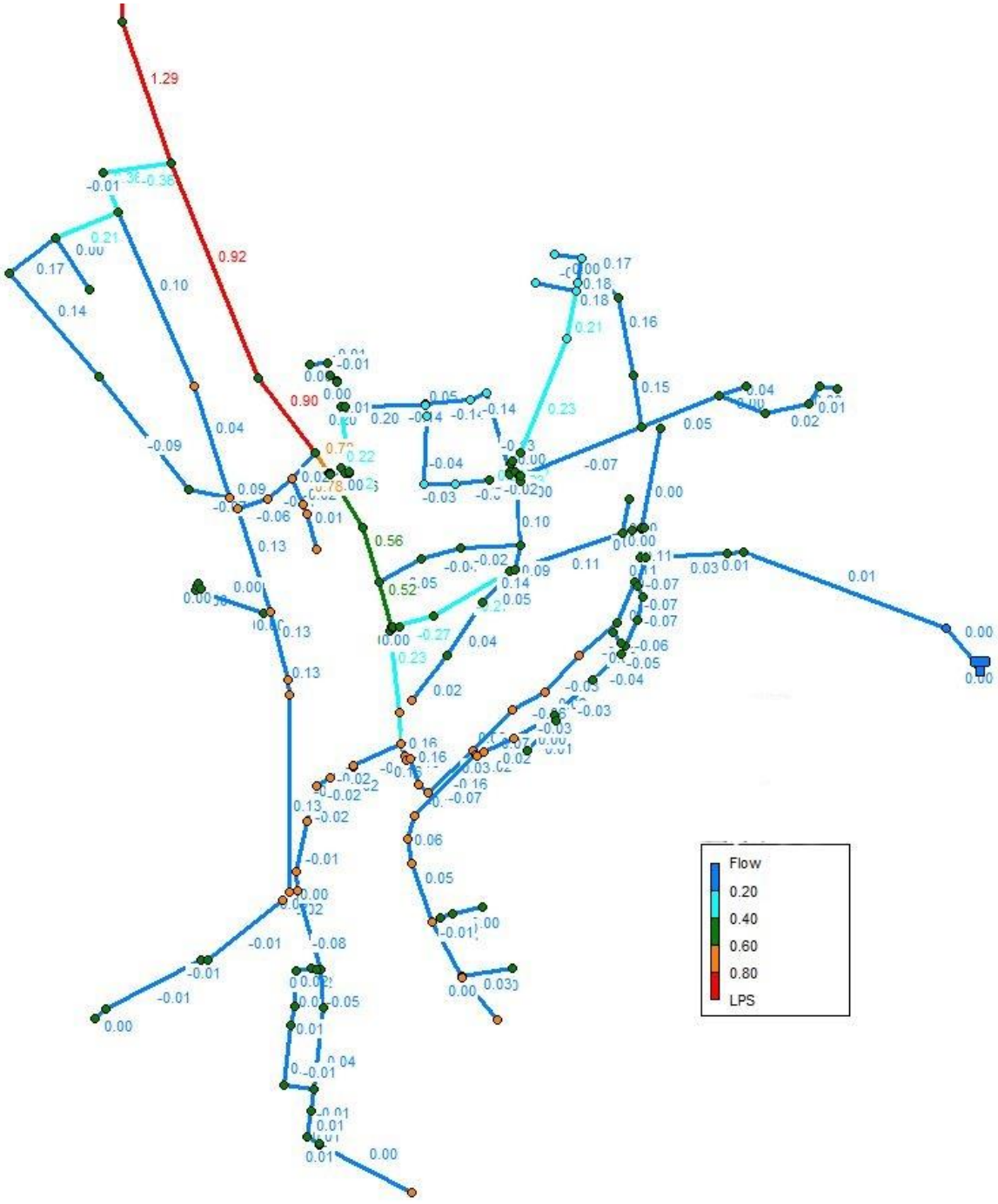
<u>Hydraulické posouzení vodovodní sítě – statické posouzení</u>

Čísla u uzlů představují tlak v metrech vodního sloupce. Barevná škála odpovídá předepsaným tlakům na vodovodní síti, tlak nad 70 m v.sl. je potřeba redukovat redukčními ventily. Tlaky mezi 60–70 m v.sl. je na zvážení provozovatele sítě, zda materiál potrubí vydrží nápor tlaku po dobu životnosti, nebo se osadí redukční ventil pro vytvoření nového redukovaného tlakového pásma.

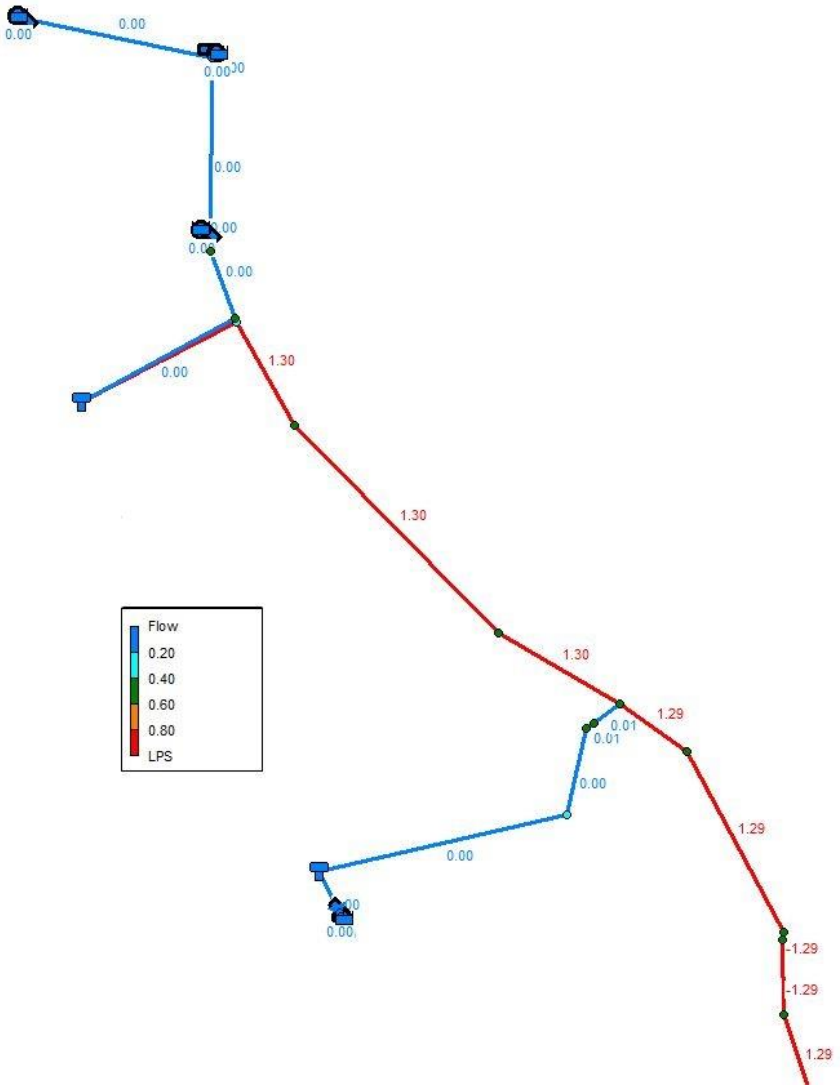
Barevná škála úseků zobrazuje zastoupení použitých dimenzí na vodovodní síti. Lze vypozorovat že zásobní řad z vodojemů V2 a V1 je zhotoven z potrubí DN 200, většina rozvodné sítě je zhotovena z dimenze od DN 90 až do DN 125.

Výsledky statického posouzení jsou graficky znázorněny v Obr. 22 - Obr. 25

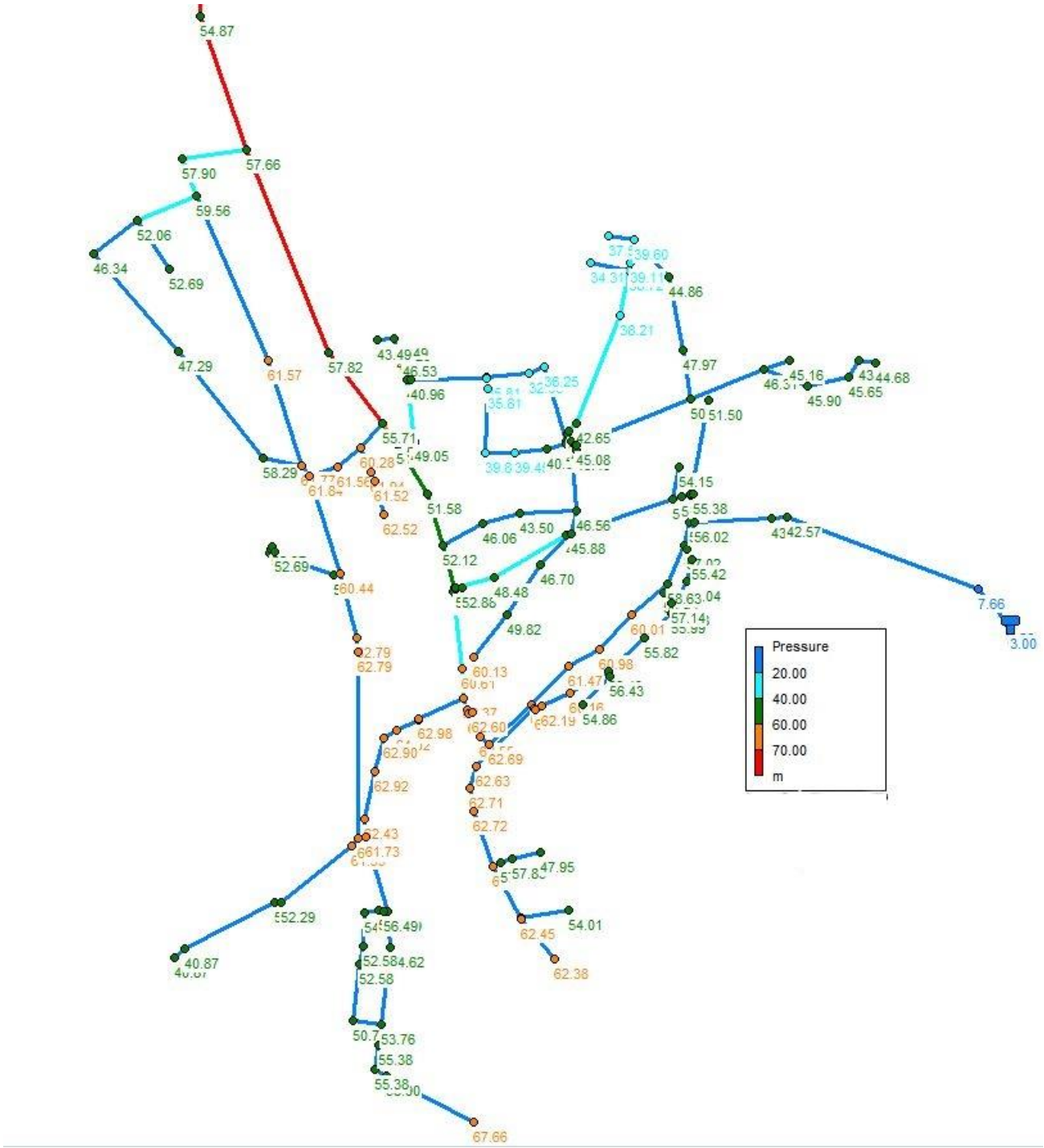
Hydraulické posouzení je dále zpracováno pro výhledovou zástavbu v rámci plánu a rozvoje vodovodu, tyto záměry jsou podrobněji popsány v kapitole 5.9.



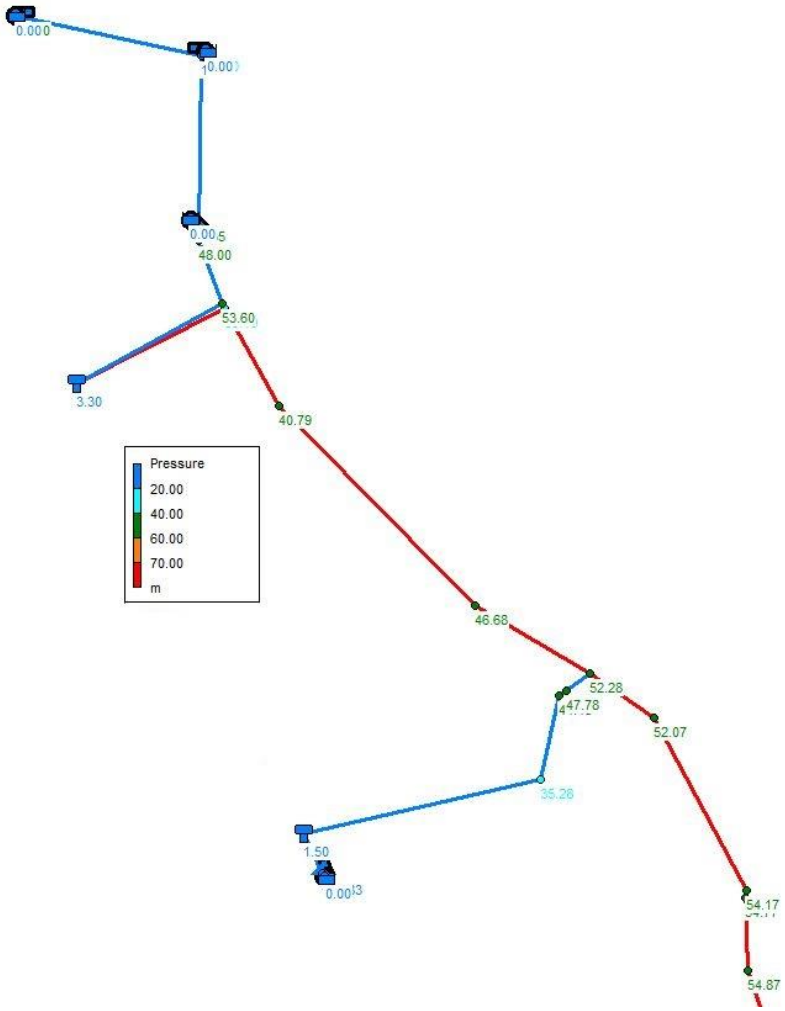
Obr. 22 *Výsledky statického posouzení stávající vodovodní sítě (průtok vyjádřený v l/s) – část 1/2*



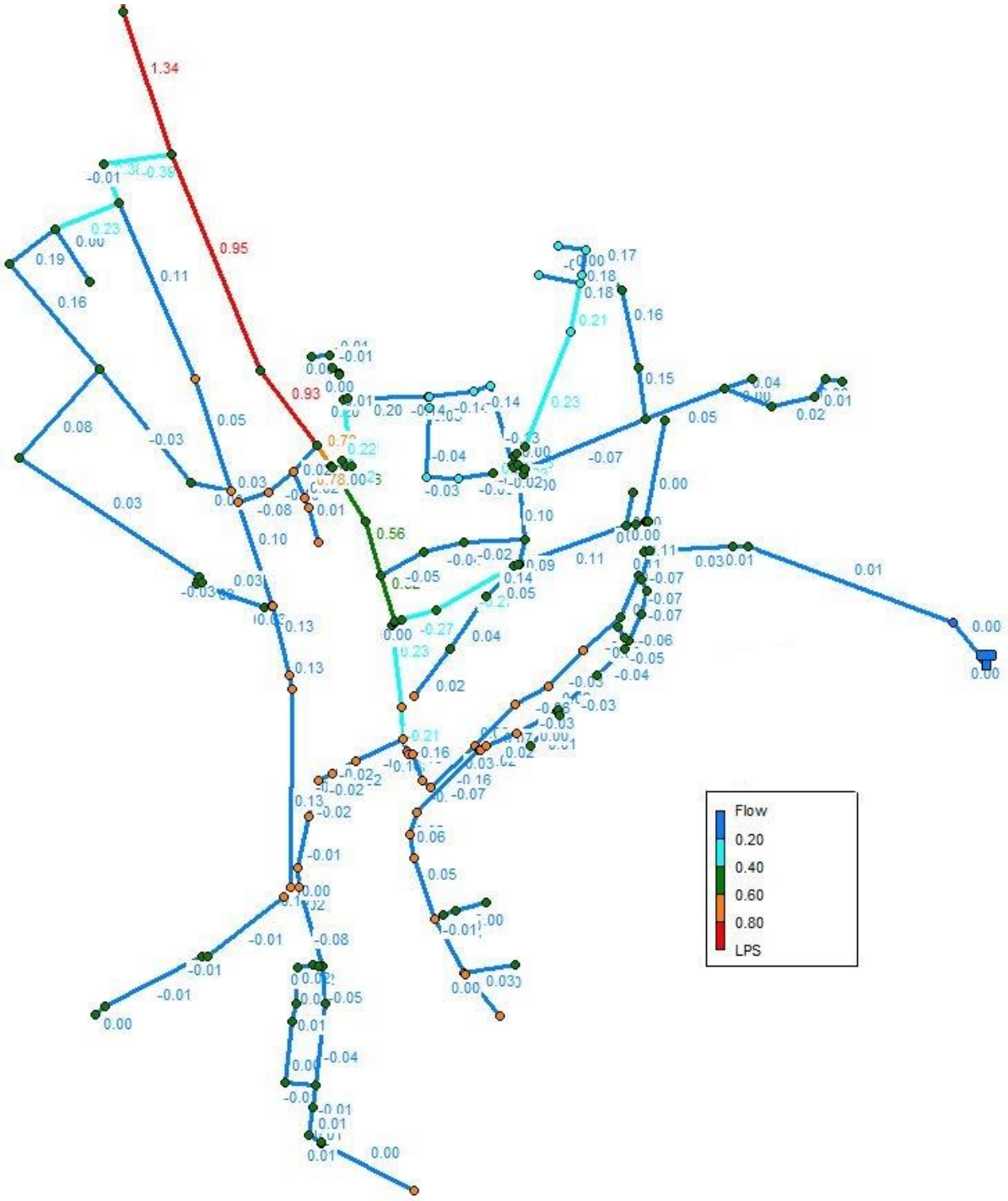
Obr. 23 *Výsledky statického posouzení stávající vodovodní sítě (průtok vyjádřený v l/s) – část 2/2*



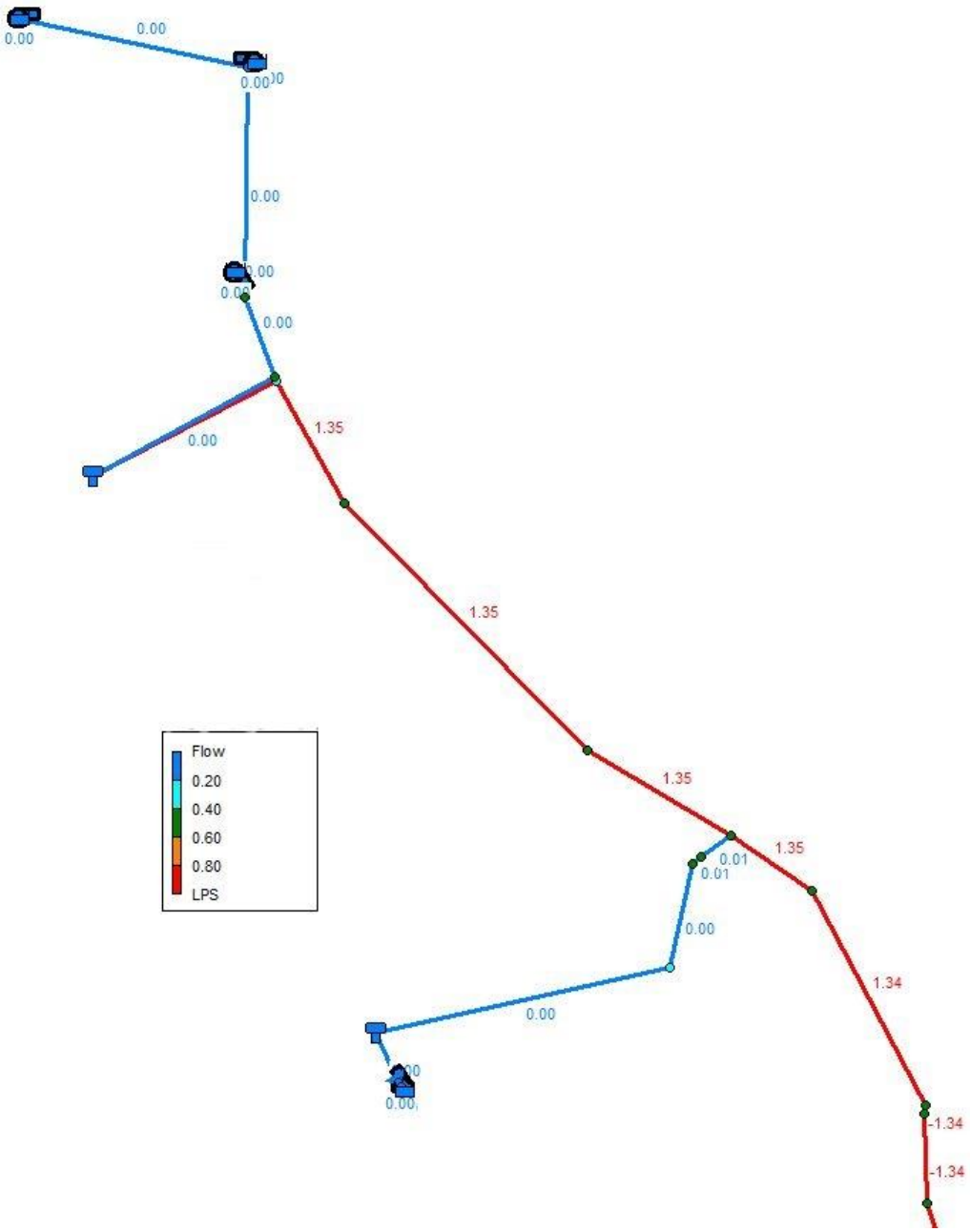
Obr. 24 *Výsledky statického posouzení stávající vodovodní sítě (tlak vyjádřený v m v.sl.) – část 1/2*



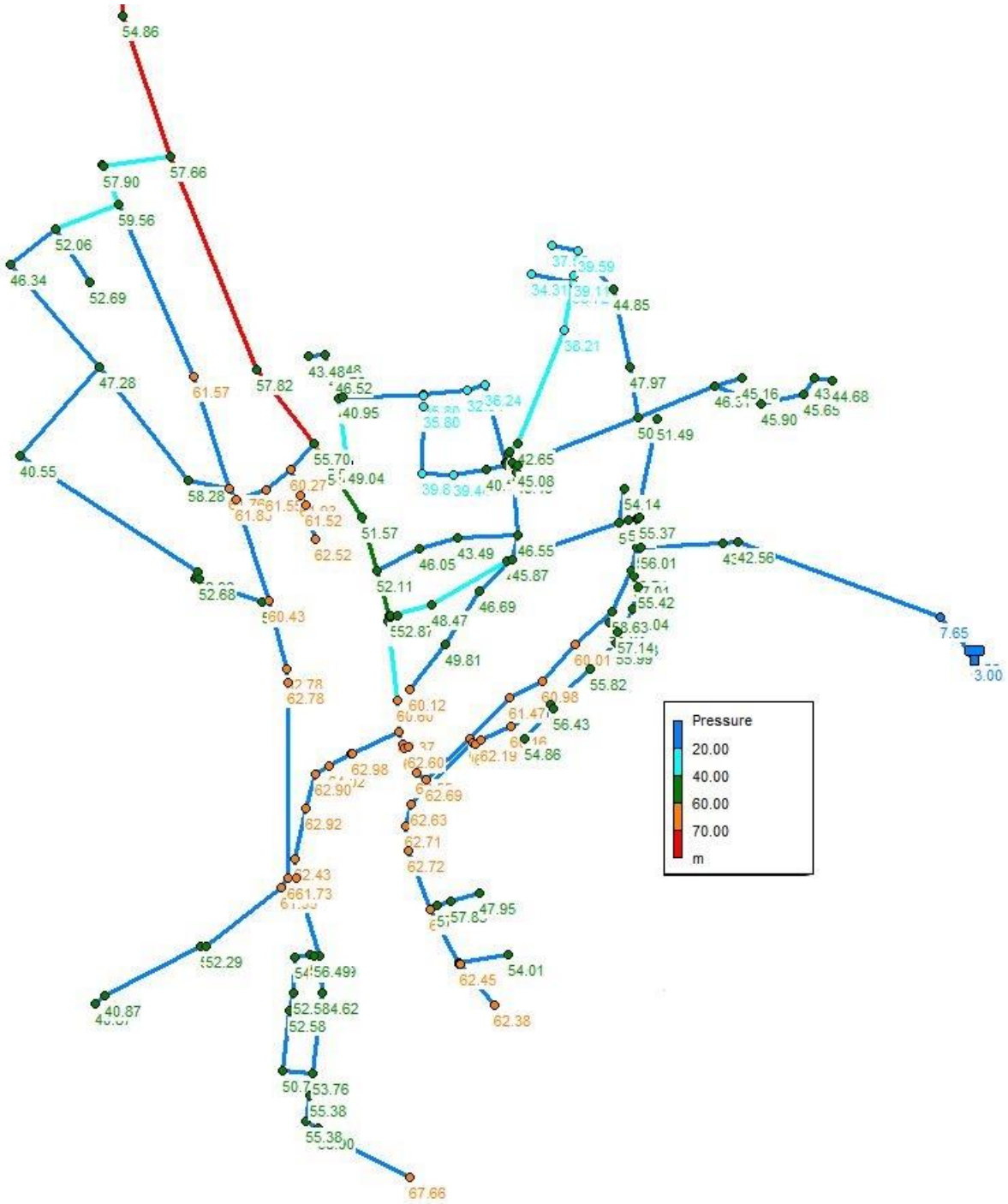
Obr. 25 *Výsledky statického posouzení stávající vodovodní sítě (tlak vyjádřený v m v.sl.) – část 2/2*



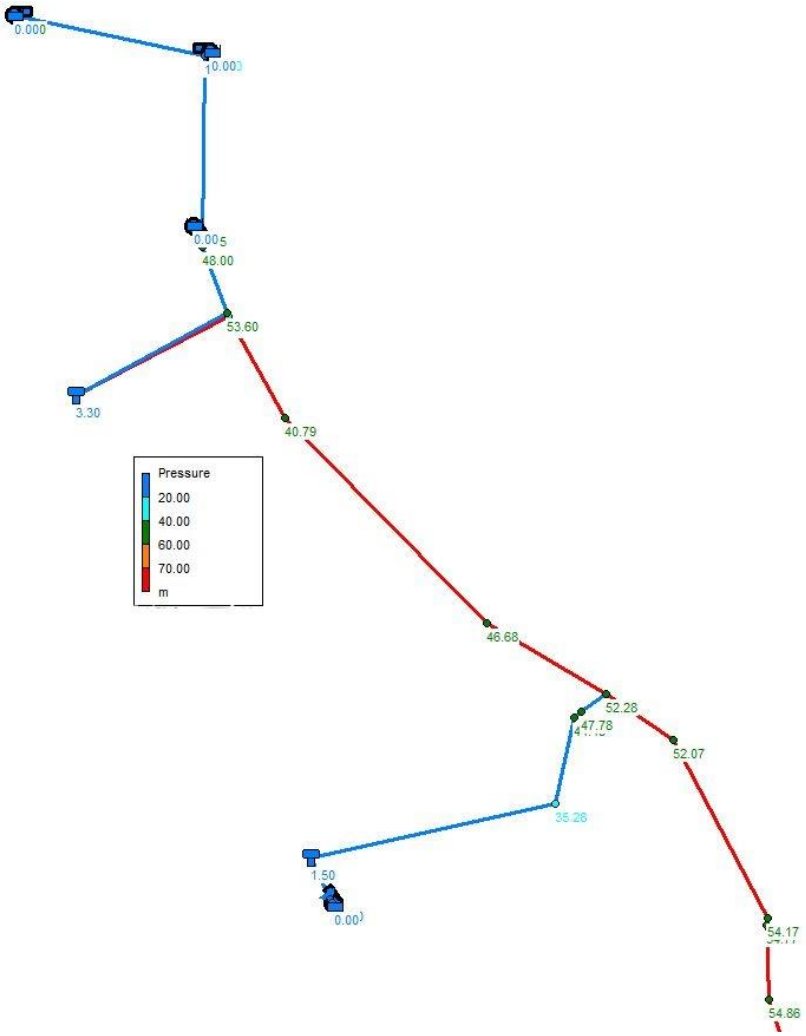
Obr. 26 *Výsledky statického posouzení vodovodní sítě včetně rozvoje (průtok vyjádřený v l/s) – část 1/2*



Obr. 27 *Výsledky statického posouzení vodovodní sítě včetně rozvoje (průtok vyjádřený v l/s) – část 2/2*



Obr. 28 *Výsledky statického posouzení stávající vodovodní sítě včetně rozvoje (tlak vyjádřený v m v.sl.) – část 1/2*



Obr. 29 *Výsledky statického posouzení stávající vodovodní sítě včetně rozvoje (tlak vyjádřený v m v.sl.) – část 2/2*

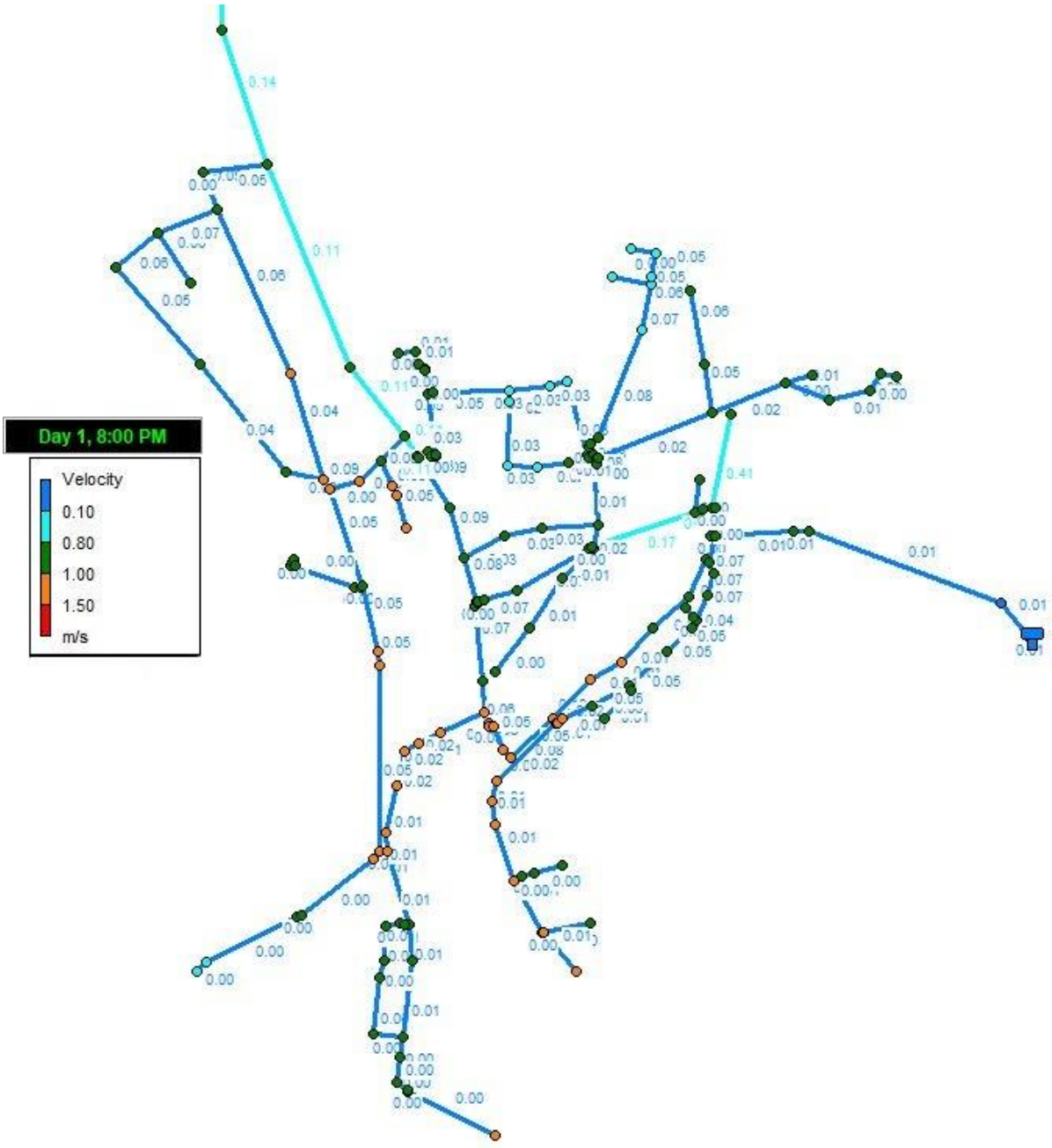
Hydraulické posouzení vodovodní sítě – kvazi-dynamické posouzení

Na rozdíl od statické analýzy se kvazi-dynamická analýza zabývá chováním vodovodní sítě proměnnou v čase. V závislosti na hodinových odběrech za celý den bylo pozorováno vztah mezi vodojemy a spotřebištěm a zároveň mezi zdroji a vodojemy.

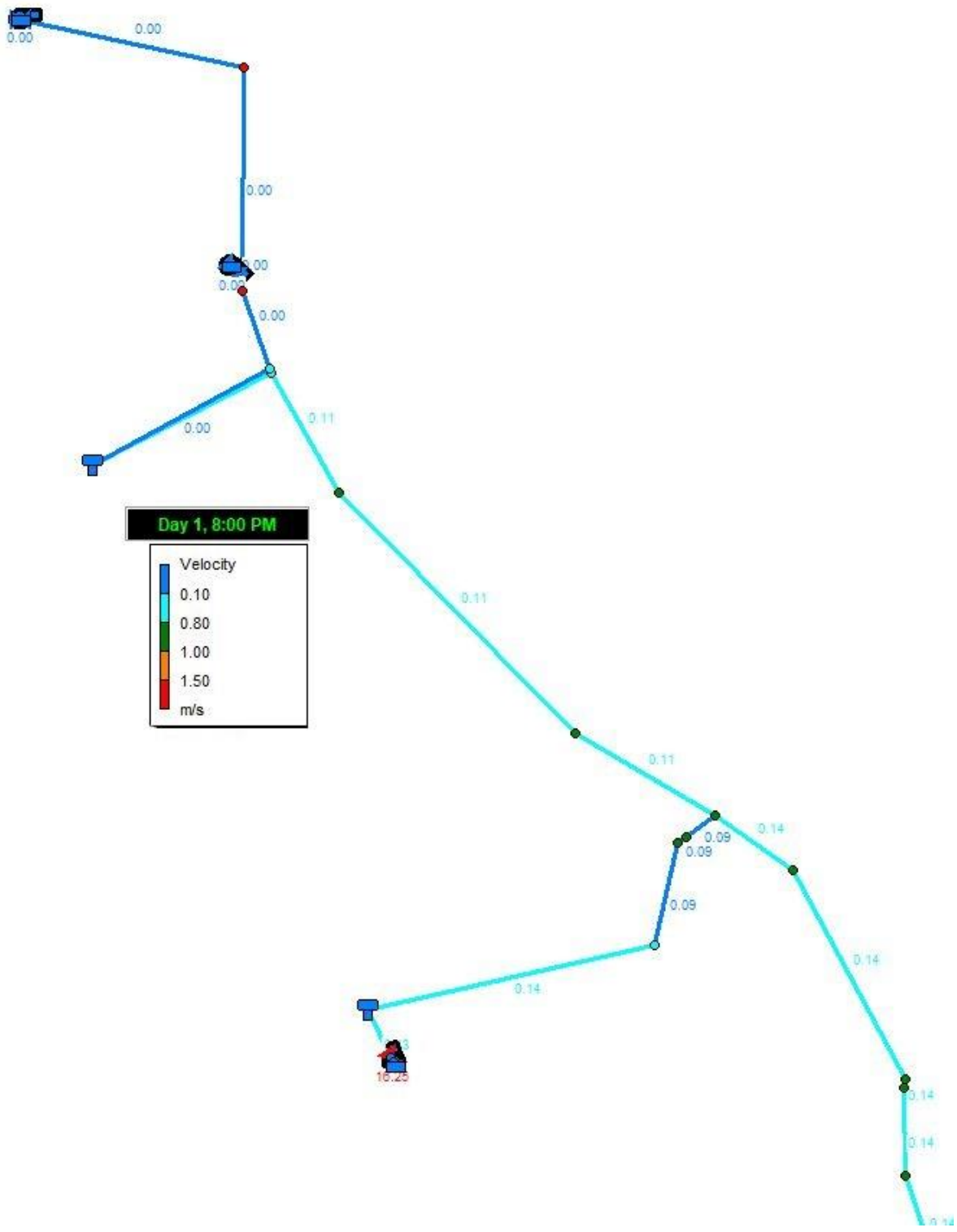
Barevná škála pro tlaky v uzlech ve vodovodní síti zůstala stejná. Změna nastala v úsecích, kde se měřila rychlost proudění vody v síti v metrech za sekundu a k ní odpovídající barevná škála.

Pro prezentaci výsledků z tohoto kvazi-dynamického posouzení se vybrala 8. hodina večer, jelikož v této hodině dochází k tzv. „odběrové špičce“, kdy jsou odběry v síti zhruba dvojnásobné oproti dennímu průměru.

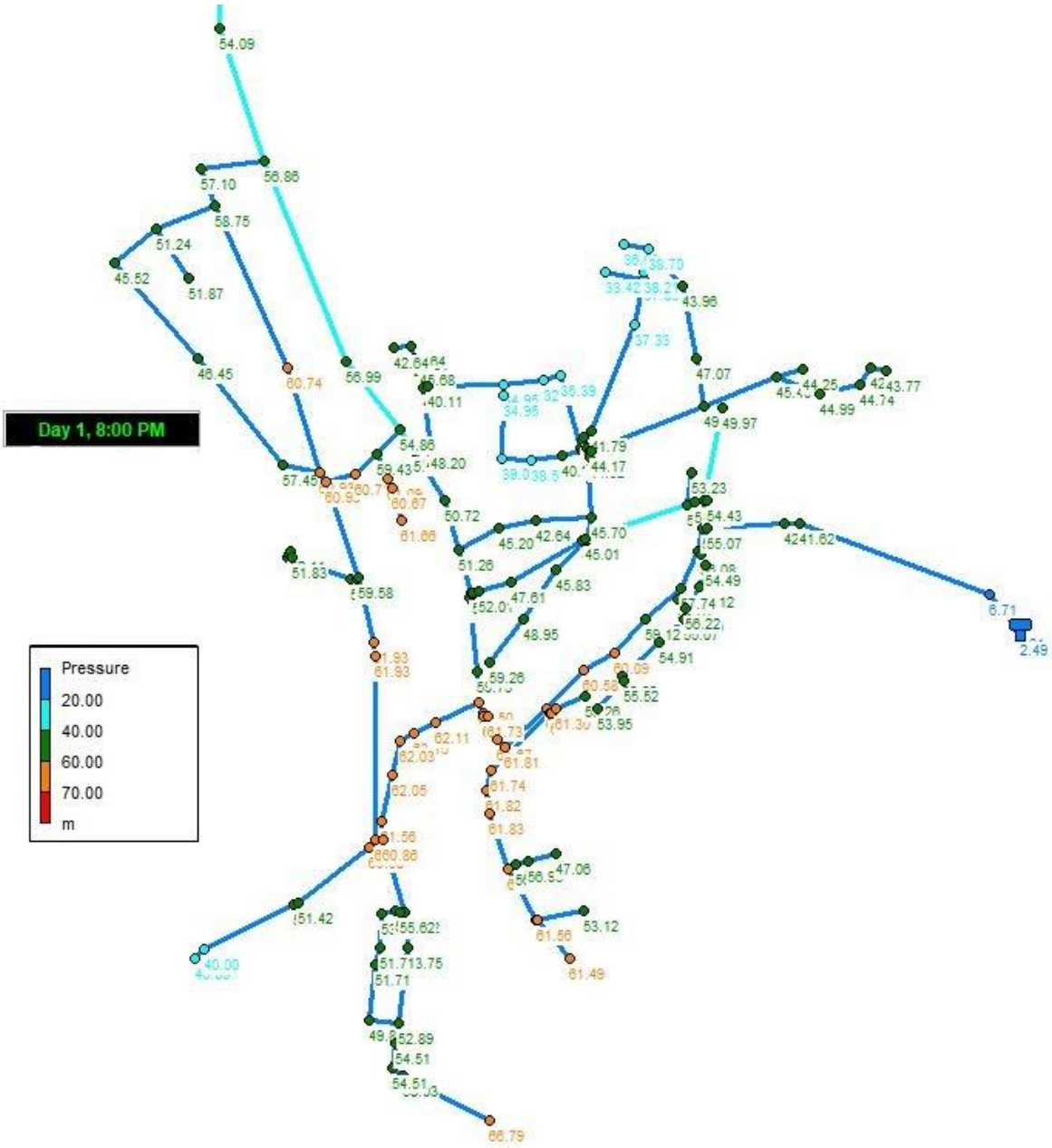
Výsledky kvazi-dynamické analýzy jsou graficky znázorněny v Obr. 30 - Obr. 37.



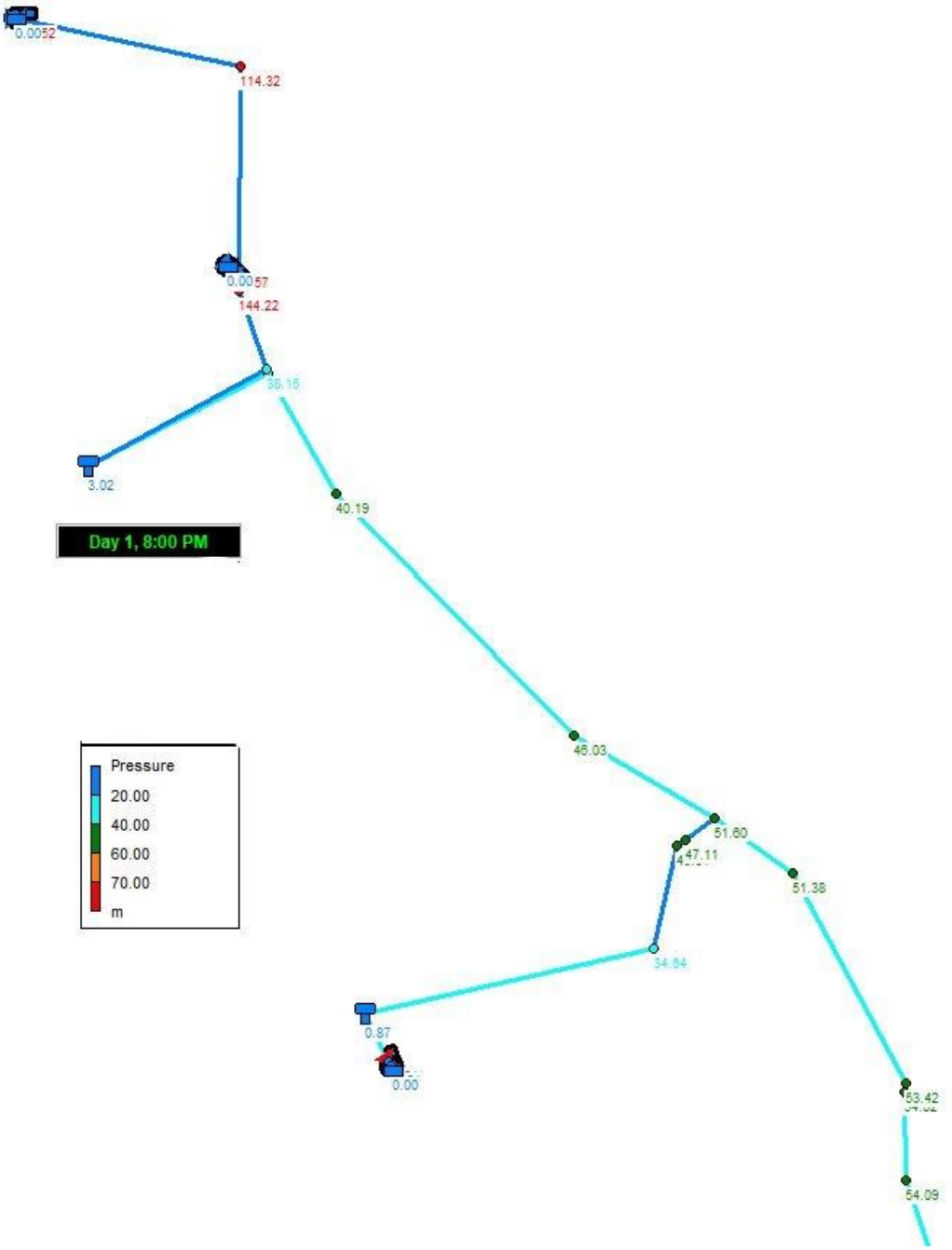
Obr. 30 *Výsledky kvazi-dynamického posouzení stávající vodovodní sítě (rychlost vyjádřená v m/s) – část 1/2*



Obr. 31 *Výsledky kvazi-dynamického posouzení stávající vodovodní sítě (rychlost vyjádřená v m/s) – část 2/2*

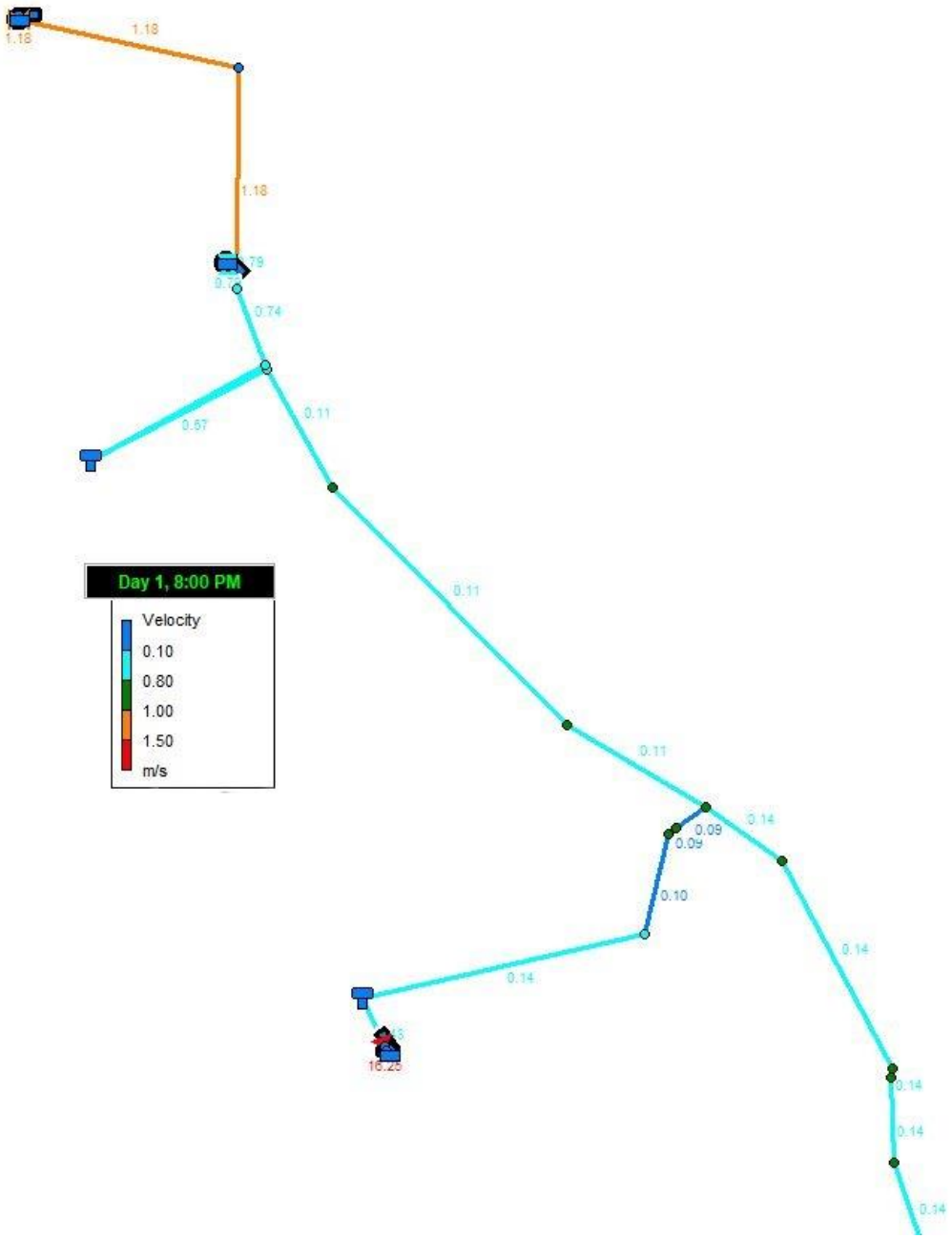


Obr. 32 *Výsledky kvazi-dynamického posouzení stávající vodovodní sítě (tlak vyjádřený v m v.sl.) – část 1/2*

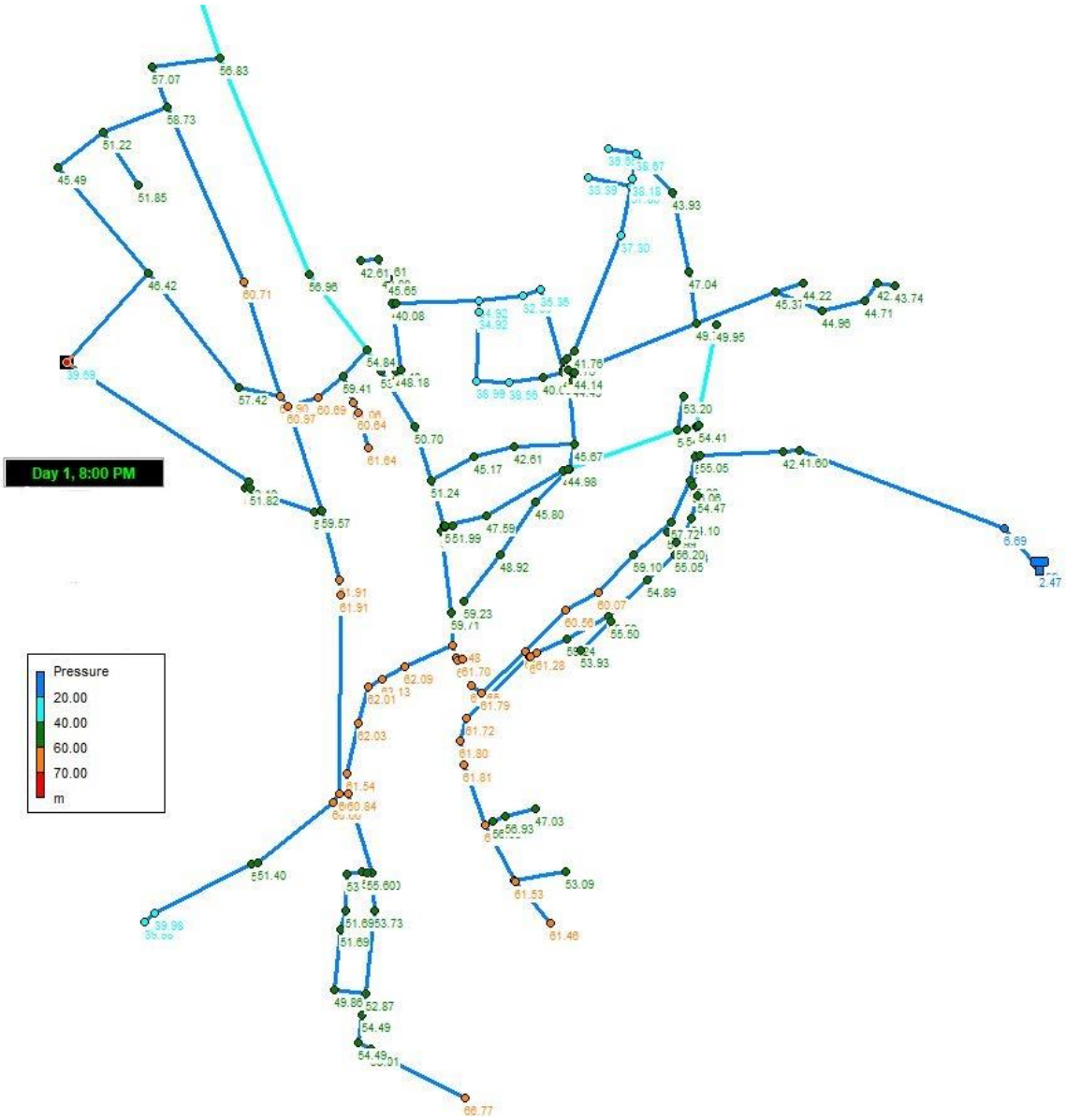


Obr. 33 *Výsledky kvazi-dynamického posouzení stávající vodovodní sítě (tlak v m v.sl.) – část 2/2*

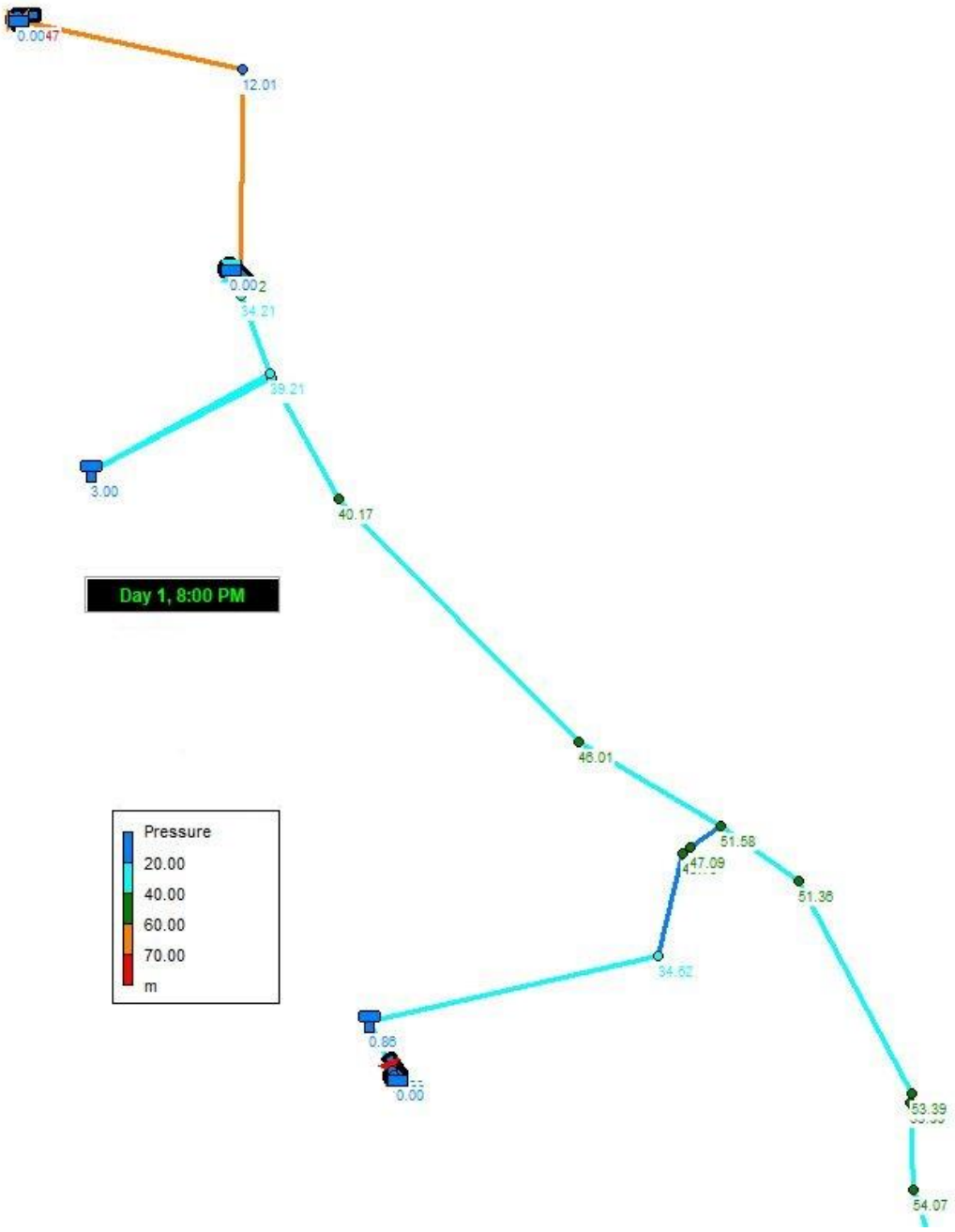
Obr. 34 *Výsledky kvazi-dynamického posouzení stávající vodovodní sítě včetně rozvoje (rychlost vyjádřená v m/s) – část 1/2*



Obr. 35 *Výsledky kvazi-dynamického posouzení stávající vodovodní sítě včetně rozvoje (rychlost vyjádřená v m/s) – část 2/2*



Obr. 36 *Výsledky kvazi-dynamického posouzení stávající vodovodní sítě včetně rozvoje (tlak vyjádřený v m v.sl.) – část 1/2*



Obr. 37 *Výsledky kvazi-dynamického posouzení stávající vodovodní sítě včetně rozvoje (tlak vyjádřený v m v.sl.) – část 2/2*

5.6 Náhradní zásobování obyvatelstva pitnou vodou

Veškeré zdroje pitné vody mají svá ochranná pásma, u kterých se dodržují podmínky obecné ochrany dle vodního zákona (Zákon č. 254/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů). Toto stanovení ochranných pásem je ve smyslu zmiňovaného zákona veřejným zájmem. V těchto pásmech jsou zakázány nebo omezeny činnosti, které mohou poškodit nebo ohrozit jakost, vydatnost nebo zdravotní nezávadnost vodního

zdroje a tyto činnosti stanovuje vodoprávní úřad. Ochranná pásma se stanovují na základě odborného posouzení stavu a potřeb ochrany vydatnosti, jakosti nebo zdravotní nezávadnosti vodního zdroje ve vztahu k jeho hydrologickému povodí nebo hydrogeologickému rajónu. Zmíněné pásma se dělí na dva stupně, které jasně stanovují omezené aktivity v daném pásmu, a naopak jaká opatření dle vodního zákona realizovat.

Narušením dodávky pitné vody způsobené mimořádnou nebo kritickou situací, či jejím sekundárním dopadem, může dojít k:

- požití kontaminované vody ohrožuje život a zdraví osob;
- vznik epidemií nebo hromadné onemocnění;
- poškození nebo zničení majetku vodárenských společností;
- poškození výdejních zařízení pitné vody (cisterny) při možné panice;
- vlivem terorismu, technologické nebo technické havárii, diverzi a případně sabotáží;
- může dojít k narušení životního prostředí prostřednictvím úniku chemikálií na
- úpravu vody;
- ekonomické dopady (vysoké náklady na zásobování pitnou vodou, aj.);
- omezení výroby;
- zhoršení zdravotnické jistoty.

V rámci této kapitoly jsou řešeny možnosti ochrany objektů zásobování pitnou vodou, posouzení bezpečnosti a rizik vodohospodářské infrastruktury za krizové situace.

Pro snížení rizika vzniku nouzové situace je zejména v suchých oblastech sestavovány Plány pro zvládání sucha a nedostatku vody, jejichž hlavním cílem je zajištění dostatku vody k pokrytí základních společenských potřeb, minimalizace negativních dopadů sucha na vodní útvary a hospodářskou činnost.

V případě přerušení zásobování obyvatelstva pitnou vodou způsobeného havárií na vodovodní síti, kontaminací zdroje, nedostatkem vody a suchem, popř. jinou příčinou, je provozovatel povinen zajistit náhradní zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Provozovateli tuto povinnost udává § 9 odst. 8 zák. č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích).

Metodický pokyn Ministerstva zemědělství upravuje postup orgánů krizového řízení krajů a okresů při zajištění výběru zdrojů pro nouzové zásobování vodou (NZV). NZV se rozumí zajištění dodávky pitné vody jiným než běžným způsobem, který nemusí

plně nahrazovat a pokrývat kapacitu běžného zásobování po dobu nezbytně nutnou k odstranění závady nebo příčiny vzniku krizové situace.

Základním předpokladem pro zabezpečení NZV je existence potřebného počtu vodních zdrojů, kterými budou zajištěny nezbytné dodávky pitné vody. Metodika také popisuje postupy při výběru zdroje zásobování.

Zdrojem pro NZV se rozumí stavba pro jímání podzemní vody, výjimečně pro odběr povrchové vody, tj. vybrané objekty (skupiny objektů) v jímacím území (v užším slova smyslu jako okolí jímacích objektů, ve kterém dochází k nezanedbatelné interakci s objektem či skupinami objektů z hlediska vodního režimu) a k nim příslušné zařízení pro jímání vody pro pitné účely nebo vody surové za účelem její úpravy na vodu pitnou. V případě krizových stavů slouží zdroje NZV trvale či dočasně k jímání podzemní vody nebo odběru povrchové vody k pitným účelům.

V případě vzniku krizové situace jsou metodickým pokynem a Krizovým zákonem č. 240/2000 Sb. definovány prvky kritické infrastruktury, kterým je nutné přednostně zabezpečit zásobování pitnou vodou. Jedná se zejména o dětské, zdravotnické a sociální zařízení, jednotky ozbrojených sil, bezpečnostních sborů nebo složek integrovaného záchranného systému podílejících se na plnění krizových opatření a jiné prvky kritické infrastruktury, jejichž narušením by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku státu.

Při vzniku kritické situace je třeba zajistit obyvatelstvu NZV v následujícím rozsahu:

- po dobu prvních dvou dní 5 litrů na osobu a den;
- pro třetí a další dny 10–15 litrů na osobu a den.

Na žádost provozovatele vodovodu pro veřejnou potřebu může dle zákona č. 258/2000 Sb. příslušný orgán ochrany veřejného zdraví povolit na časově omezenou dobu užití vody, která nesplňuje mezní hodnoty ukazatelů pitné vody (stanovené vyhláškou č. 252/2004 Sb. kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody), avšak s výjimkou mikrobiologických ukazatelů.

Systém NZV za mimořádných událostí nebo při vzniku krizové situace je nutné aktivovat v zasažené oblasti do 5 hodin od narušením běžného zásobování pitnou vodou, a to v rozsahu a kapacitě nezbytně nutné pro přežití obyvatelstva a po dobu nezbytně nutnou pro obnovení funkce systému zásobování. Pro systémy NZV je ve vztahu k charakteru krizové situace možné využít následující:

- cisterny k dovážení pitné vody;

- nenarušené vodovodní systémy nebo jejich části vč. možnosti jejich provizorního a dočasného propojení;
- mobilní úpravny vody a jiná technologická zařízení potřebná k dosažení požadované jakosti pitné vody;
- nenarušené samostatné jímací objekty (zejména studny);
- dodávku balené pitné vody, popř. využití dodávky balené vody jako doplňkové zásobování k výše uvedeným variantám.

V rámci této kapitoly jsou řešeny možnosti nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou, konkrétně využitím cisteren, propojováním vodohospodářských soustav, osazením hydrantových nástavců, dodávkami balené vody, aplikací mobilních úpraven pitné vody a zásobováním obyvatelstva pitnou vodou ve speciálních případech.

5.6.1 Nouzové zásobování pitnou vodou cisternami

Pro nouzové zásobování pitnou vodou lze využít dodávky pitné vody cisternami plněnými v jiných vodohospodářských soustavách, které nejsou ohroženy nedostatkem vody. V těchto soustavách jsou cisterny plněny nejčastěji z hydrantů na síti, vodojemů nebo přímo z úpraven vody. Zásobování cisternami lze rozdělit do následujících tří typů:

- zásobování vodojemu cisternami;
- zásobování spotřebiště pomocí stabilních cisteren na voznicích nebo stojanech;
- zásobování spotřebiště pojízdnými autocisternami.

Plnění cisteren je podmíněno nejen stavem zdrojů vody okolních provozovatelů a vlastníků, ale také smluvním ujednáním v rámci krizových plánů.

Využití cisteren pro zásobování spotřebiště je svázáno s nařízeními a předpisy *Nouzového zásobování pitnou vodou: Metodického doporučení SZÚ – Národního referenčního centra*. V tomto metodickém doporučení jsou pro dodávku pitné vody přímo do spotřebiště uvedeny např. tyto pokyny:

- pro převoz pitné vody využívat pouze cisterny k tomu určené;
- cisterny by měly být viditelně označeny nápisem „Pitná voda“, vzhledem k riziku kontaminace vody při přenosu a uchovávání v domácnosti je vhodné umístit do blízkosti výtokového kohoutu nápis upozorňující, že „vodu k pití je vhodné převařit“ (možný text informace: *S ohledem na možnou kontaminaci vody při transportu a skladování v domácnosti doporučujeme vodu před použitím převařit (uvést do varu).*);
- velikost a tvar výtokového kohoutu by měla umožňovat plnění jak velkých nádob, tak i lahví s úzkým hrdlem (např. PET lahve od balené vody) bez velkých ztrát;

- cisterny musí být před použitím vydezinfikovány,
- vodu v cisternách je vhodné měnit každý den, pokud to provozní podmínky umožňují. Maximálně je však možné využívat vodu z cisterny pro pitné účely 3 dny, za horkého léta je tato doba kratší, v zimě může být naopak prodloužena;
- cisterny by měly být umisťovány v bezprašném a čistém prostředí, v letních měsících nejlépe ve stínu;
- při každém novém plnění je potřeba vypustit veškerý objem vody z cisteren. V případě, že cisterna má vypouštěcí kohout nade dnem, je třeba tuto vodu odčerpat. Kompletní sanace cisteren by měla být prováděna min. 1x týdně. Tato sanace zahrnuje mechanické čištění, chemickou desinfekci a důkladný proplach.

Pro využívání cisteren v krizových situacích však neexistuje jednotný a závazný postup. Do návrhu tohoto typu nouzového zásobování vstupují místní podmínky a roční období, kvalita dovážené pitné vody, délka převozu, doba stagnace v cisterně atp.

5.6.2 Nouzové zásobování pitnou vodou propojováním vh soustav

K zajištění zabezpečenosti dodávky pitné vody do spotřebiště v nouzových situacích lze přistupovat s ohledem na posílením vlastních zdrojů pitné vody novými zdroji nebo propojením vodohospodářských soustav s dostatečně vydatnými zdroji. Infrastrukturní propojení mezi jednotlivými soustavami mnohdy existuje, avšak s ohledem na majetkoprávní poměry jsou často provozovány odděleně. Tyto propojení je třeba nejprve identifikovat, posoudit jejich provozně technický stav a následně zrekonstruovat nebo zrealizovat jiná strategická propojení.

Pro operativní řízení propojování je nutné vypracovat manipulační řády, anebo jiné smluvní dokumenty (např. dohodu vlastníků provozně související vodárenské infrastruktury), které vymezí podmínky vzájemné spolupráce. Systémově je třeba řešit otázku financování nákladů na budování a provoz propojení mezi sítěmi. Pokud má takové propojení sloužit jako rezerva pro případ sucha nebo jiných mimořádných situací, nemusí být za běžného stavu provozováno, a přesto budou potřeba nezbytné finanční prostředky na provoz a obnovu. Cílem opatření je vytvořit robustní vodárenskou soustavu, která zajistí spolehlivé zásobování obyvatelstva pitnou vodou za krizových situací. Propojování vodohospodářských soustav je řešeno nejen v rámci regionů, ale také mezi jednotlivými kraji.

K propojení sítí vodohospodářských soustav je nejčastěji využíváno tzv. přívodních nebo páteřních vodovodů. Voda je jimi dopravována z vodojemu nebo přímo z úpravny vody gravitačně nebo využitím čerpacích stanic. Jen výjimečně je přívodní vodovod

přímo napojen na síť. Propojení do vodojemu je výhodnější z důvodu s ohledem na vyrovnání tlaku ve vodovodní síti. Samozřejmostí je měření průtoků na obou stranách potrubí k zjišťování poruch a ztrát a fakturaci.

5.6.3 Nouzové zásobování pitnou vodou mobilními úpravnami

V případě krizových situací (období sucha, povodní, havárií, teroristické hrozby, aj.) a nemožnosti zásobování obyvatelstva pitnou vodou lze využít tzv. mobilních úpraven vody. Součástí mobilních úpraven vody jsou obvykle používané stejné technologie jako u konvenčních úpraven vod. Uplatňují se zde technologie, které mají dobrý poměr rozměrů technologie k výkonu, čímž je možné sestavit kompaktní úpravárenskou linku. Technologie vhodné pro aplikaci v kontejnerovém provedení jsou následující: dávkování chemikálií, čiřiče, tlakové rychlofiltry, membránové procesy atd. Pro účely mobilní aplikace, kde dochází k úpravě vody ze zdrojů surové vody neznámé kvality, jsou úpravny vody osazené univerzálními technologiemi pro úpravu širokého spektra vodních zdrojů. Na druhé straně jsou mobilní úpravny vody, které jsou koncipovány pro konkrétní zdroj surové vody a osazení v kontejneru je realizováno z hlediska snížení investičních nákladů, záběru plochy a rychlosti provedení na lokalitě.

Na obrázku Obr. 38 jsou znázorněny základní komponenty technologie mobilních úpraven vody společnosti Power plastics ®.

Dávkovací panely *Statické mixéry* *Čerpadlo* *Tlakový filtr* *Řídící jednotka*

***Obr. 38** Základní komponenty mobilních úpraven vody*

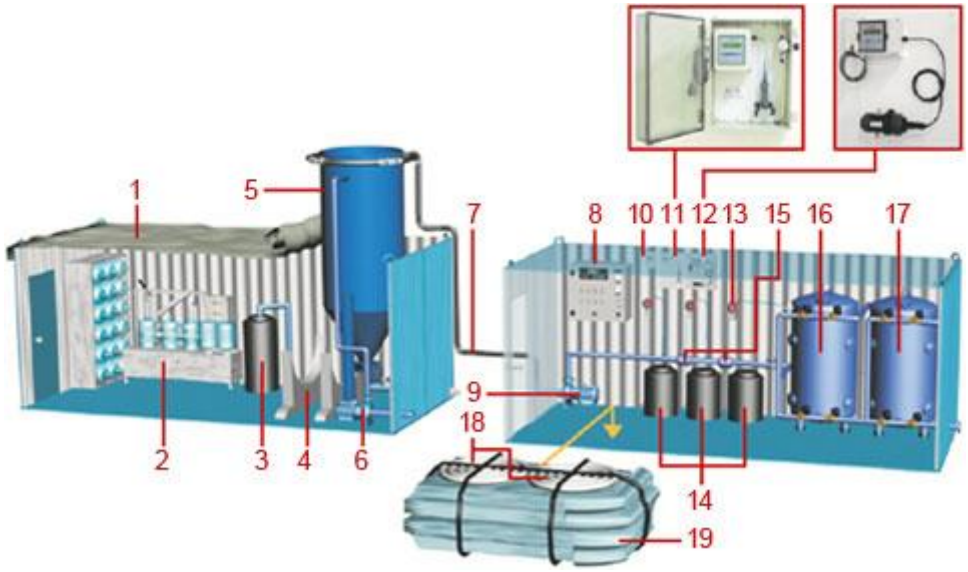
Kombinace použitých úpravárenských procesů závisí na charakteristice a kvalitě zdroje surové vody. Obecně se u nás využívají dva typy zdrojů vody, a to povrchové sladké vody a podzemní sladké vody, které mají své specifické charakteristiky.

Povrchové vody jsou charakterizovány vysokým organickým znečištěním, zákalem a mikrobiálním znečištěním. Hlavní procesy úpravy se tak soustřeďují na odstranění suspendovaných a koloidních látek, které tvoří ve vodě zákal a které obsahují velké organické znečištění. Odstraňování těchto látek probíhá chemickou koagulací, kde dochází k reakci nadávkovaných koagulantů s látkami ve vodě za vytvoření částic, které jsou upravitelné dalšími separačními procesy. Separační procesy jsou zpravidla vícestupňové a technologie vhodné pro kontejnerové řešení jsou čiřiče, tlaková

rychlofiltrace a membránové procesy. Za separačními procesy pak následují různé druhy dezinfekce.

Podzemní vody se na jedné straně vyznačují nízkým organickým a mikrobiálním znečištěním, nízkým zákalem, ale vysokými koncentracemi kovů jako železo a mangan, popř. se zde můžou objevit toxické prvky jako arzen. V kontejnerovém provedení se odstraňovaní železa a manganu se provádí jejich oxidací, kdy tyto prvky tvoří sraženiny a následně jsou odseparovány na rychlofiltrech (např. na filtrační náplni Greensand). Za separačními procesy pak následují různé druhy dezinfekce.

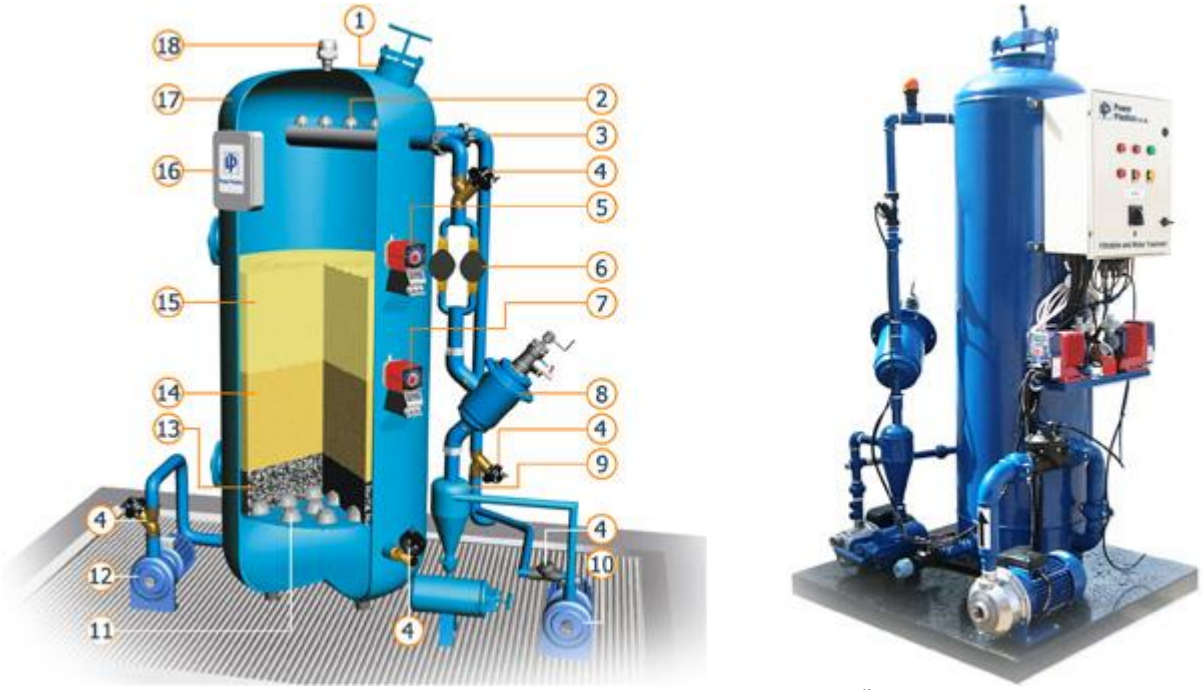
Provedení mobilních úpraven vody však nemusí být pouze kontejnerové. V případě lokálních havárií na síti je možné využít tzv. „emergency“ nebo kompaktních systémů. Emergency, také pohotovostní, systémy jsou menším provedením kontejnerových úpraven vody a určeny k dočasnému zásobování pitnou vodou menšího spotřebiště. Na obrázku Obr. 39 je znázorněn příklad provedení emergency systému úpravny vody z otevřených zdrojů surové vody.



1) *Flexibilní zakrytí kontejneru*
2) *Stáčírna*
3) *Zásobní nádrž čisté vody [1m³]*
4) *Stojan na čiřič*
5) *Odstředivý čiřič*
6) *Čerpadlo surové vody*
7) *Výstupní trubní vedení vody*
8) *PLC řídicí jednotka*
9) *Čerpadlo*
10) *Kontrola pH*
11) *Analyzátor volného chlóru*
12) *Měření stupně zákalu*
13) *Elektronické dávkovací čerpadlo*
14) *Nádrže s chemikáliemi*
15) *Statický směšovač*
16) *Pískový filtr*
17) *Filtr s aktivním uhlím*
18) *Vtokové a výtokové potrubí ze zásobní nádrže*
19) *Nafukovací, skládací zásobní nádrž na 100 m³*
20) *RO membránový systém*

***Obr. 39** Emergency systém pro výrobu pitné vody z otevřených zdrojů společnosti Power plastics®*

Kompaktní systémy úpraven vody jsou nejčastěji využívány v odlehlých nebo nedostupných oblastech s nízkou potřebou pitné vody, ve výrobních závodech apod. Příklad kompaktní úpravny vody je znázorněn na obrázku Obr. 40.



1) Horní servisní otvor
2) Provzdušňovací trysky
3) Výtok
4) Membránový ventil
5) Dávkovací čerpadlo flokulantu
6) Elektronický vodoměr na výstupu
7) Dávkovací čerpadlo chlóru
8) Poloautomatický filtr SA-500C
9) Separátor písku
10) Čerpadlo surové vody
11) Filtrační dno s tryskami
12) Čerpadlo zpětného praní
13) Štěrk 3.1–5.6 mm
14) Písek 0.8–1.2 mm
15) Písek 0.5–0.8 mm
16) Řídicí jednotka
17) Tělo filtru
18) Odvzdušňovací ventil

***Obr. 40** Kompaktní systém úpravy vody společnosti Power plastics®*

5.6.4 Nouzové zásobování osazením hydrantového nástavce

V případě vyřazení zásobování menšího nebo jen části spotřebiště je možné, po dohodě s provozovatelem vodovodu, využít pro krátkodobý odběr pitné vody:

- osazení hydrantového nástavce s kohoutem (Obr. 41) na stávající vodovodního řadu;
- napojení objektů na provizorní vodovod, vedený zpravidla po povrchu komunikace a napájený z funkčního hydrantu;
- pevný nadzemní hydrant v dosažitelné vzdálenosti.

Hydrantové nástavce lze osazovat pouze mimo vozovky nebo jiné komunikace s provozem dopravních prostředků. Ve výjimečných případech, na základě rozhodnutí dispečera ve službě, lze hydrantový nástavec osadit na okraj vozovky (k chodníku).

Takto osazený hydrantový nástavec bude kromě bezpečnostní ohrádky označen dalším dopravním značením. Hydrantové nástavce nelze osazovat na distribuční řady nebo řady, které mají zásadní vliv na zásobování velké oblasti.

Obr. 41 *Hydrantový nástavec s vodoměrem a kohoutem*

5.6.5 Nouzové zásobování dodávkami balené vody

NZV dodávkami balené vody tvoří zejména doplňkový zdroj pitné vody při nedostačujícím zásobování technickými prostředky uvedenými výše. Dle metodického doporučení SZÚ k nouzovému zásobování pitnou vodou je možné využití tzn. nouzového stáčení (balené) pitné vody, které není v souladu s platnými předpisy pro standardní výrobu balených vod (vyhláška č. 275/2004 Sb.). Metodika však pro tohle plnění stanovuje následující podmínky:

- zdroj: v místě odběru dlouhodobě vyhovuje kvalitě pitné vody (vyhláška č. 252/2004 Sb.);
- plnící linka: pokud není využívána k rutinnímu balení pitné, pramenité, kojenecké, minerální nebo sodové vody, nutno ji před použitím důkladně propláchnout horkou vodou, dezinfikovat a opět propláchnout čistou vodou;
- úprava vody: běžná vodárenská úprava; pro zabezpečení se doporučuje – tam, kde je to možné – použít UV-lampu, mikrofiltr (porozita 0,2 μm), popř. chemickou dezinfekci chlorem, ozonem nebo jiným schváleným dezinfekčním přípravkem pro pitnou vodu;
- obal: musí splňovat požadavky na styk s poživatinami;
- pokud se voda plní do vratných obalů, je nutné před plněním zajistit zdravotně nezávadnou a účinnou sanitaci prázdných obalů;

- značení obalu: obal musí nést označení „PITNÁ VODA – NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ“ nebo „PITNÁ VODA PRO NÁHRADNÍ ZÁSOBOVÁNÍ“ a údaje, kým (kontakt na výrobce), kde a kdy vyrobeno, datum spotřeby (stanoví výrobce po konzultaci s orgánem ochrany veřejného zdraví), případně též doporučení pro skladování a dobu spotřeby po otevření balení;
- o způsobu a četnosti kontroly výrobku rozhodne orgán ochrany veřejného zdraví.

5.6.6 Ochrana pitné vody ve speciálních případech

Jedním z těchto možných speciálních případů je navrhování, výstavba a údržba kanalizace ve spádových oblastech zdroje podzemní vody. V sousedním Německu se touto problematikou zabývá především směrnice ATV-A 142E "Sewers and Drains in Water Catchment Areas" a další.

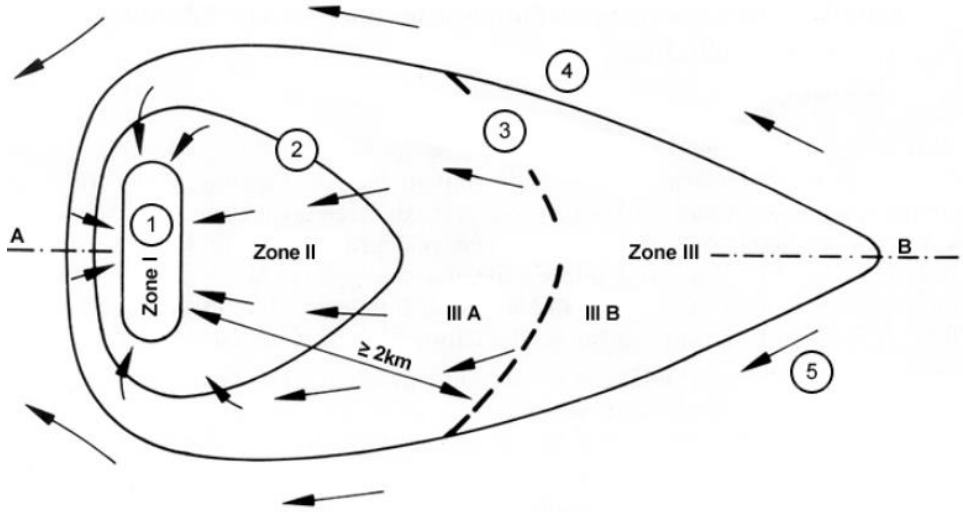
Oblasti zdrojů podzemní vody jsou obvykle rozděleny na následující 3 oblasti:

- zóna 1: jímací oblast;
- zóna 2: vnitřní ochranné pásmo (1. ochranné pásmo)
- zóna 3: vnější ochranné pásmo (2. ochranné pásmo)

Rozloha zóny 1 je obvykle v okruhu 10 m od pramene, 20 m od studny a 30 m ve směru přítoku v krasových oblastech.

Zóna 2 navazuje na hranice zóny 1 a sahá až do vzdálenosti, ze které podzemní voda přiteče cca za 50 dní. Tato zóna nemusí tvořit souvislou plochu, ale může být stanovena i jako vzájemně nespojité území.

V případě, že je zóna 3 větší než 2 km od jímací oblasti, může být zóna 3 rozdělena na dvě části, část 3A a 3B viz následující obrázek **Obr. 42**.



Obr. 42 *Oblasti zdrojů podzemní vody*

Podmínky pro návrh stokové soustavy v zóně 1

Navrhování či výstavba stokové sítě v této oblasti je zakázána, výjimku tvoří pouze případ, kdy převládá veřejný zájem.

Podmínky pro návrh stokové soustavy v zóně 2

V zóně 2 je nebezpečné nebo nedovolené následující:

- výstavba, metody a procesy povolené v zóně 3A a 3B;
- vedení trasy stokové soustavy;
- podzemní nebo nadzemní objekty s odpadními vodami nebo nebezpečnými látkami.

Ve výjimečných případech, lze povolit vedení trasy kanalizace v této zóně. V takovém případě musí být přistoupeno ke kontrolovatelným ochranným opatřením, která vyloučí negativní vliv na zdroj podzemní vody.

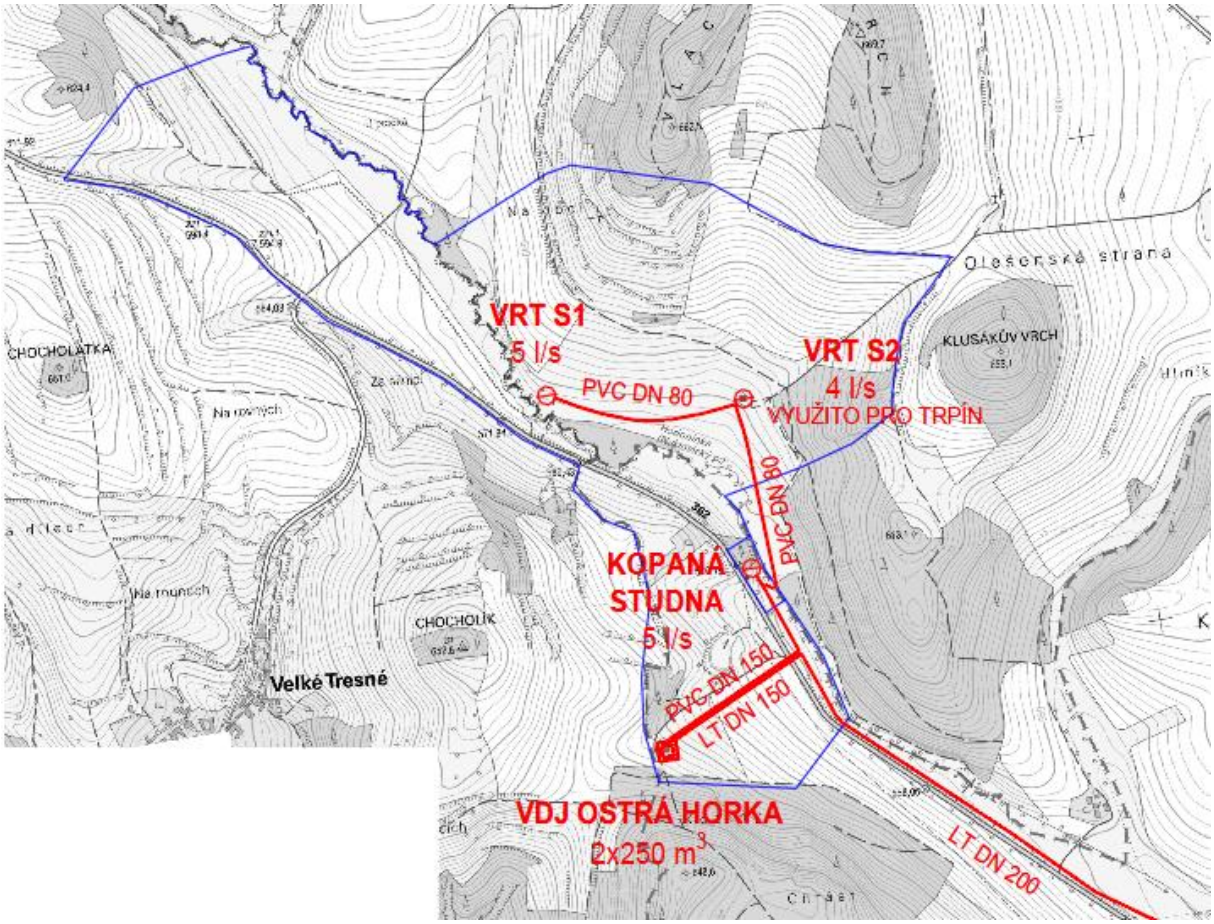
Při navrhování stokové sítě musí být dbáno na následující:

- trasa má být navrhována s ohledem na náročnost terénu a podmínek rostlého terénu;
- mezi navrženou trasou a zónou 1 musí být zachována maximální možná vzdálenost;
- výkopové práce musí být minimální;
- vodotěsnost díla musí být možné otestovat i za provozu;

- napojení dalšího řadu nebo kanalizační přípojky může být v neprůlezných profilech potrubí provedeno pouze v kanalizační šachtě;
- pokud nejsou použity vodotěsné kanalizační šachty, musí být kanalizační potrubí v šachtě uzavřené a pro kontrolu a údržbu jsou v potrubí otvory, které musí být uzavíratelné a vodotěsné;
- vizuální prohlídka stokové soustavy musí být provedena alespoň jednou ročně;
- tlakové zkoušky stokové soustavy musí být prováděny alespoň jednou za pět let.

Dle ATV-A 142E musí být kladen důraz na bezpečnost a spolehlivost stokové soustavy vedené v zóně 2. Toto potrubí musí být vybaveno bezpečnostním systémem, který bude detekovat případný únik odpadní vody. Možnosti provedení kanalizačního řadu jsou např.:

- uložení dvouplášťového kanalizačního potrubí;
- uložení jednoplášťového kanalizačního potrubí;
- uložení kanalizačního potrubí do minerálního obsypu;
- uložení kanalizační potrubí s drenáží.



Obr. 43 *Situační zákres ochranného pásma vodního zdroje PH2*

5.6.7 Nouzové zásobování pitnou vodou propojením VH soustavy s obcí Trpín

V roce 2001 byl postaven propojovací řad do obce Olešnice, která se nachází na území sousedního Jihomoravského kraje, územní celek Brno-venkov. Tento řad se zdrojem vody – vrtem S2 (podrobnosti k vrtu viz kapitola 5.1.1) je uvažován jako posilový zdroj vody obce Olešnice, pro případ nedostatku vody z vlastního zdroje. V současné době se tento propoj nevyužívá. K tomuto bylo vydáno rozhodnutí povolení k nakládání s podzemními vodami č.j. MP/02512/2018/OÚPRaŽP/KIR s platností do 31.12.2027.

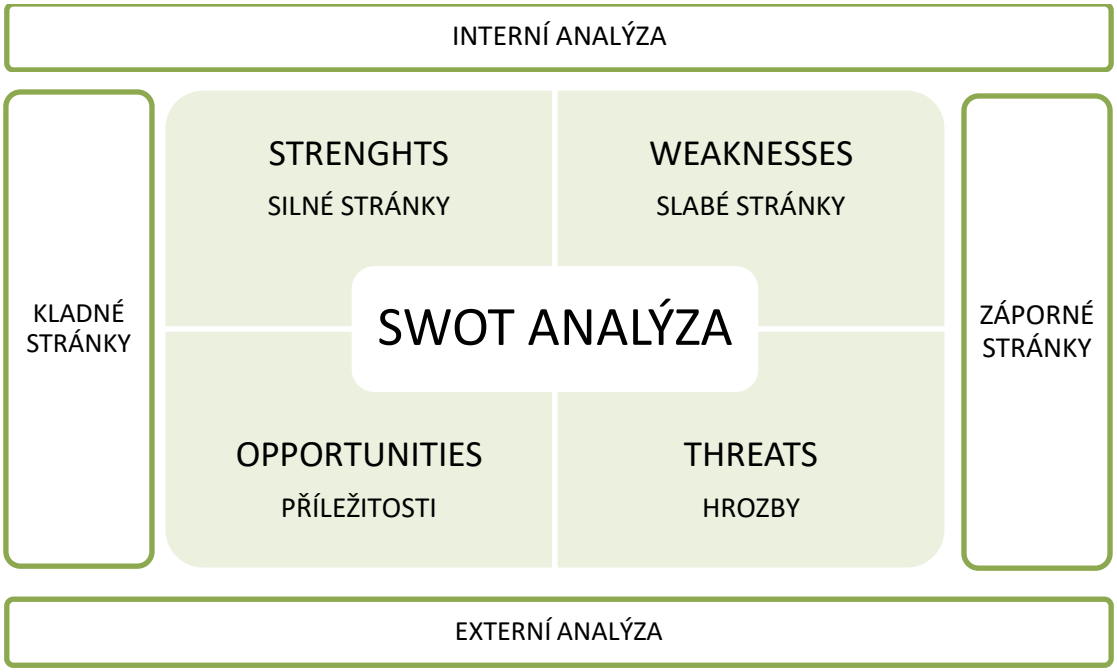
5.7 SWOT analýza a hodnocení rizik vodovodu

Posouzení pomocí tzv. SWOT analýzy je založeno na přehledném srovnání vnitřních a vnějších faktorů ovlivňující úspěšnost konkrétního záměru. Tato univerzální analytická technika je nejčastěji využívaná v rámci strategického řízení nebo řízení rizik. SWOT je akronym z počátečních písmen anglických názvů jednotlivých faktorů:

- Strengths – silné stránky;
- Weaknesses – slabé stránky;
- Opportunities – příležitosti;
- Threats – hrozby.

Její podstatou je identifikovat klíčové silné a slabé stránky uvnitř, tedy v čem je konkrétní záměr dobrý a v čem špatný. Stejně tak je důležité znát klíčové příležitosti a hrozby, které se nacházejí v okolí, tedy ve vnějším prostředí. Cílem SWOT analýzy je identifikovat a následně omezit slabé stránky, podporovat silné stránky, hledat nové příležitosti a znát hrozby. Záměr by měl využívat příležitostí, které se nabízejí a předcházet hrozbám.

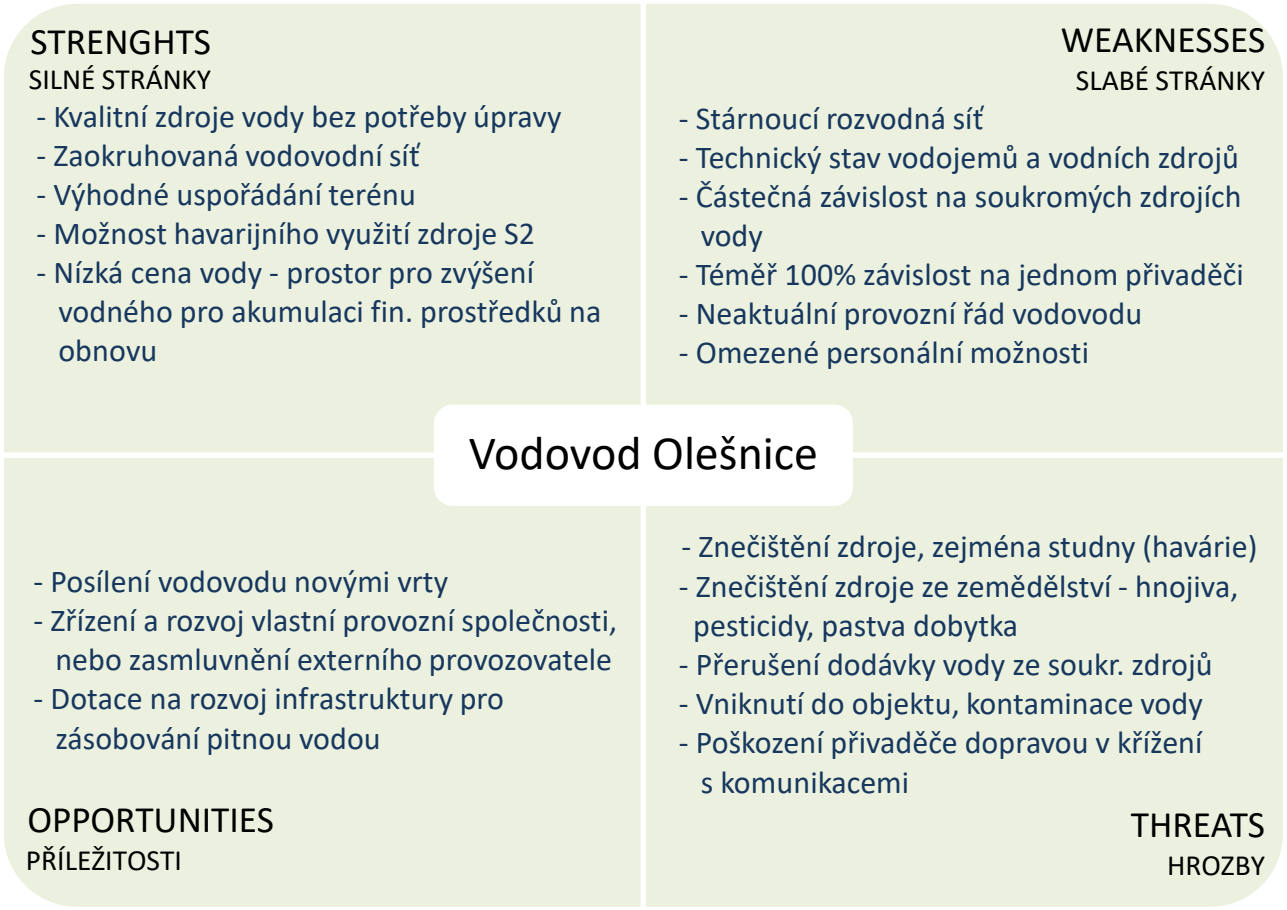
Pro vytváření SWOT analýzy je pracovní prostor rozdělen do čtyř kvadrantů viz následující obrázek, přičemž do každého jednotlivého kvadrantu jsou vpisovány odpovídající klíčové faktory, nikoliv domněnky nebo spekulace.



***Obr. 44** Schéma sestavení SWOT analýzy*

SWOT analýza je také širší součástí řízení rizik, vzhledem k tomu, že postihuje klíčové zdroje rizik (tzv. hrozby) a také nastavení protiopatření k jejich vzniku.

Na základě seznámení s vodovodním systémem města Olešnice prostřednictvím dostupných podkladů a pochůzek v terénu byla sestavena následující SWOT analýza.



***Obr. 45** SWOT analýza vodovodu města Olešnice*

5.8 Riziková analýza vodovodu

Riziková analýza pro vodovod Olešnice dosud nebyla zpracována. Níže uvedené posouzení rizik je rovněž součástí nově zpracovaného Provozního řádu vodovodu Olešnice (zpracoval VH atelier, 09/2020). Vzhledem k tomu, že posouzení rizik je nově zaváděnou praxí v dané lokalitě, bude verifikace posouzení rizik a přezkoumání účinnosti možná až s odstupem času, během kterého bude provozovatel provádět posuzování rizik dle zmiňované metodiky: Posouzení rizik systémů zásobování pitnou vodou podle zákona o ochraně veřejného zdraví (zákon č.258/2000 Sb.).

5.8.1 Posouzení rizik – definice

Zákonem č. 202/2017 Sb. byla s platností od 1. 11. 2017 provedena novela zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Díky této změně se dostalo posouzení rizik do české legislativy jako povinný nástroj pro provozovatele vodovodů a dalšího zásobování pitnou vodou pro veřejnou potřebu. Posouzení rizik je úzce spojeno s provozním řádem, protože ovlivňuje jeho obsah. Proto se objevuje v novém § 3c

citovaného zákona jako součást provozního řádu (resp. bude se jednat o přílohu k provoznímu řádu).

Vymezení základních pojmů

- *Veřejným zdravím* dle §2 odst.1 je zdravotní stav obyvatelstva a jeho skupin. Tento zdravotní stav je určován souhrnem přírodních, životních a pracovních podmínek a způsobem života.
- *Hodnocením zdravotních rizik* dle §2 odst.4 je posouzení míry závažnosti zátěže populace vystavené rizikovým faktorům životních a pracovních podmínek a způsobu života. Podkladem pro hodnocení zdravotního rizika je kvalitativní a kvantitativní odhad rizika [§ 80 odst. 1 písm. l)]. Výsledek hodnocení zdravotního rizika je podkladem pro řízení zdravotních rizik, čímž se rozumí rozhodovací proces s cílem snížit zdravotní rizika. Hodnocení rizik na úseku bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a povinnosti zaměstnavatele v prevenci rizik pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci stanoví zvláštní právní předpisy.

Hygienické požadavky na vodu

- §3 odst.2: provozovatel vodovodu pro veřejnou potřebu je povinen zajistit, aby dodávaná pitná voda měla jakost pitné vody podle odstavce 1. Povinnost podle věty první mají, není-li dále stanoveno jinak, i vlastník vodovodu pro veřejnou potřebu, který je nositelem práv a povinností provozovatele, osoba, která zajišťuje náhradní zásobování pitnou vodou, osoba, která vyrábí pitnou vodu z individuálního zdroje jako součást své podnikatelské činnosti, pro jejíž výkon musí být používána pitná voda, a osoba, která dodává pitnou vodu pro veřejnou potřebu. Za osobu, která dodává pitnou vodu pro veřejnou potřebu, se považuje
  a) provozovatel vodovodu, u něhož je průměrná denní produkce menší než 10 m3, nebo počet fyzických osob trvale využívajících vodovod je menší než 50, pokud vodovod provozuje jako součást své podnikatelské činnosti nebo jako součást jiné činnosti právnické osoby,
  b) osoba dodávající pitnou vodu jako součást své podnikatelské činnosti nebo jiné činnosti právnické osoby z výdejních automatů, akumulačních nádrží, ve vzdušných, vodních a pozemních dopravních prostředcích,
  c) provozovatel veřejné studny, která byla označena jako zdroj pitné vody,
  d) osoba zásobující pitnou vodou z individuálního zdroje veřejné objekty (například školy, zdravotnická zařízení, zařízení stravovacích služeb).
- §3c odst.6: osoby uvedené v §3 odst.2 jsou povinny předložit návrh provozního řádu podle odstavce 1 ke schválení příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví.
- §3c odst.6: osoby uvedené v § 3 odst. 2 jsou povinny provozní řád podle odstavce 1 průběžně přezkoumávat a aktualizovat a vždy při změně podmínek

provozu předkládat návrh změn ke schválení příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví; pokud nedochází ke změně provozního řádu, jsou povinny předkládat provozní řád podle odstavce 1 ke schválení příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví nejméně jednou za 5 let.

5.8.2 Popis systému zásobování vodou

Popis vodovodního systému je uveden v předchozích kapitolách.

Soupis objektů určených pro výrobu a distribuci pitné vody:

- zdroje vody:
    - kopaná studna 5 l/s
    - vrtaná studna S1 5 l/s
    - vrtaná studna OL3 2 l/s
- vodojemy:
    - vodojem V1 VDJ Ostrá horka 2x250 m^3
    - vodojem V2 16 m^3
    - vodojem V3 VDJ Nad mlékárnou 250 m^3
- přiváděcí řad
- distribuční síť

Zdroj surové vody, úpravna vody, akumulace pitné vody a zásobovací řady

Popis objektů je uveden v předchozích kapitolách.

Kontrola kvality pitné vody

Minimální roční četnost rozborů vzorků pitné vody dle příl. č. 4 vyhl. č. 252/2004 Sb., ve znění pozdějších předpisů:

- Počet zásobovaných obyvatel: 1660
- Roční počet vzorků pro krácený rozbor: 4
- Roční počet vzorků pro úplný rozbor: 2

Roční počet vzorků pro krácený rozbor: 4x v rozsahu dle přílohy č. 5 vyhl.č. 252/2004 Sb.

Roční počet vzorků pro úplný rozbor: 2x v rozsahu dle přílohy č. 1 vyhl.č. 252/2004 Sb.

Místa odběru vzorků:

- kopaná studna – hladina;
- vrt S1 – kohout;
- vrt OL3;
- VDJ V1 – hladina;

- síť:
    - Veselská – mateřská škola;
    - nám. Míru – městský úřad;
    - Rovečínská – zdravotní středisko;
    - volba – základní škola.

Provozovatel je povinen zajistit pořízení protokolů o výše uvedených rozborech vzorků pitné vody v elektronické podobě a neprodleně je předat Krajské hygienické stanici Jihomoravského kraje – územní pracoviště Blansko do registru „PiVo".

Zajištění kvality vody – kontrola pitné vody

Sledování kvality dodávané vody a její kontrola je součástí Provozního řádu úpravny vody, dle zákona č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví, vyhl. 428/2001 Sb. provedení zákona o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu v platném znění a zákona č.274/2001 Sb., kterým se mění některé zákony na úseku ochrany veřejného zdraví.

Provozovatel dodržuje tzv. „Program kontroly kvality pitné vody“, který je zpracovaný dle zákona č.258/2000 Sb. O ochraně zdraví. Dále se řídí vyhláškou Ministerstva zdravotnictví č.252/2004 Sb. v platném znění, kterou se stanoví požadavky na pitnou vodu a rozsah a četnost její kontroly. V programu kontroly je také uvedený seznam odběrných míst.

Odběry vzorků pro stanovení kvality upravované vody jsou prováděny pravidelně v odběrných místech. Výsledky odebraných vzorků jsou vyhodnocovány a archivovány. K hygienickému zabezpečení pitné vody je používán chlornan sodný.

Doporučená minimální četnost odběrů vzorků a analýz surové vody pro vodu bez úpravy (tzv. Monitorovací rozbory surové vody) je stanovena v tabulce č.4 vyhlášky č. 428/2001 Sb. (Vyhláška ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č.274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů), která člení rozbory na krácené a úplně podle objemu vody vyrobené za den.

Chemické rozbory vody

- Četnost rozborů je stanovena normou ČSN 75 7212, rozbory provádí akreditovaná laboratoř.
- Průběžně – rozbor na přítomnost volného chloru.

Poruchovost distribuční sítě

V minulých letech docházelo každoročně k běžným poruchám úniku vody v síti z důvodu porušení potrubí, odhalené poruchy byly opravovány. Databáze poruch není k dispozici.

Organizace provozovatele

Město Olešnice na Moravě
náměstí Míru 20
679 74 Olešnice

5.8.3 Identifikace nebezpečí a charakteristika rizik

Vymezení základních pojmů (dle vyhlášky č. 252 2004 Sb.)

Nebezpečí je jakýkoli biologický, chemický, fyzikální nebo radiologický činitel ve vodě nebo stav vody, který může ohrozit zdraví odběratelů nebo spotřebitelů vody nebo způsobit organoleptické závady vody; nebezpečím se dále rozumí i omezení nebo úplné přerušení dodávky vody odběratelům.

Nebezpečnou událostí či příčinou nebezpečí rozumíme událost, která buď způsobuje vnos nebezpečí do systému zásobování, nebo selhání bariéry určené k odstranění existujícího nebezpečí. Příkladem první události je např. silný déšť nebo povodeň, která zdroj vody mikrobiologicky znečistí. Příkladem druhé události může být selhání technologie úpravy na odstranění dusičnanů, které způsobí, že vysoká koncentrace dusičnanů v surové vodě bude i v distribuované vodě pitné.

Dělení systému

Vodovod Olešnice je možné rozdělit následovně:

- zdroje vody:
    - kopaná studna 5 l/s
    - vrtaná studna S1 5 l/s
    - vrtaná studna OL3 2 l/s
- vodojemy:
    - vodojem V1 VDJ Ostrá horka 2x250 m^3
    - vodojem V2 16 m^3
    - vodojem V3 VDJ Nad mlékárnou 250 m^3
- přiváděcí řad
- distribuční síť

Stav objektů vodovodu

Technický stav vodovodu je popsán v kapitole: *Plán rozvoje a obnovy vodovodní sítě*.

Záznam posouzení rizik

1. Zdroje vody, jímání

	Nebezpečná událost	Nebezpečí	Kategorie následku	Nejistota následku	Pravděpodobnost	Následky	Míra rizika	Nápravná opatření		Monitoring
								provozní (organizační)	technická	
1.1a	voda surová neodpovídá dlouhodobě v chemických ukazatelích parametrům pro pitnou vodu v důsledku přirozené geochemie podloží	CH kontaminace pitné vody	A	NEP	E	3	1	*zpracovat v části Úprava vody (3.1, 3.2)*		
1.1b	voda surová neodpovídá v chemických ukazatelích parametrům pro pitnou vodu důsledkem činností v okolí zdroje	CH kontaminace pitné vody	A	NEP	C	4	3	pravidelná kontrola činností v okolí zdroje, snaha o eliminaci zdroje znečištění	dostatečně účinná a fungující technologie úpravy vody	kontrola kvality surové vody (případně ve vyšší četnosti, pokud výrazně kolísá), on-line sledování vhodných chem. ukazatelů na ÚV podle doporučení dodavatele technologie úpravy
1.2a	voda surová neodpovídá trvale nebo přechodně v mikrobiologických ukazatelích parametrům pro pitnou vodu i přes dobrý technický stav jímacího objektu	MB kontaminace pitné vody	A	NEP	D	3	2	posouzení charakteru znečištění - zdroj znečištění lze odstranit a předcházet dalšímu znečištění	odstranění zdroje znečištění, pokud je technicky možné	pravidelná kontrola činností v okolí zdroje, kontrola kvality surové vody (v případě potřeby ve zvýšené četnosti nebo on-line sledování vybraného ukazatele, např. zákalu)
1.2b	voda surová neodpovídá trvale nebo přechodně v mikrobiologických ukazatelích parametrům pro pitnou vodu i přes dobrý technický stav jímacího objektu	MB kontaminace pitné vody	A	NEP	D	4	2	posouzení charakteru znečištění - zdroj znečištění nelze odstranit	správně prováděná a účinná dezinfekce (v souladu s přílohou III. Úprava vody – dezinfekce. Rozhodovací schéma), včetně případné předúpravy, je-li potřeba (např. kvůli zákalu, železu, organickým látkám)	průběžná kontrola funkce dezinfekčního zařízení, optimálně on-line (obsah dezinfekčního přípravku ve vodě, hodnota zákalu, sledování výkonu UV zářiče apod.)

1.3	nebezpečí průniku povrchové vody nebo drobných živočichů do vrtu/studny v důsledku jeho špatného technického stavu	MB kontaminace pitné vody	A	NJ	B	3	2	pravidelná kontrola objektu	instalace bezpečných poklopů, obnova technického stavu objektu	kontrola kvality surové vody (před dezinfekcí), on-line sledování zákalu,
1.4	nedostatek surové vody důsledkem: a) snížení hladiny podz. vody; b) degradace jímacího objektu/systému; c) havárie - špatný stav systému/čerpání/vystrojení	dopad na kvantitu a dodávku, případně i kvalitu vody (zhoršená kvalita vody související se sníženou hladinou podzemní vody)	B	NJ	C	4	3	zajištění náhradního zásobování - dovoz vody cisternou, využití záložního zdroje, omezení používání vody (zalévání, bazény apod.)	a) vybudování záložního zdroje, možnost napojení na jiný zdroj/vodovod, b + c) oprava jímacího objektu vč. čerpacího systému a vystrojení vrtu	sledování množství a kvality vody ve zdroji
1.5	výpadek el. energie (čerpání)	dopad na kvantitu a dodávku vody	B	PRO	D	3	2	zajištění náhradního zásobování - dovoz vody cisternou	instalace on-line sledování množství vody či funkčnosti čerpadel, záložní zdroj el. energie	on-line sledování čerpání/množství vody
1.6	nedostatečné zabezpečení zdroje (zakrytí, uzamčení) proti vniknutí nepovolaných osob/sabotáži	kontaminace, omezení či znemožnění dodávky vody - dopad na kvalitu i kvantitu vody	A, B	NJ	C	4	3	pravidelná kontrola objektu pověřeným pracovníkem	zabezpečení zdroje - instalace bezpečných poklopů, uzamčení, elektronické zabezpečení vstupu (alarmová hlášení)	pravidelná (min. 1x týdně) kontrola objektu, vč. dokumentace o kontrole, pokud chybí alarm systém
1.7	chybějící pravidelná vizuální kontrola objektu - nedostatek informací o aktuálním stavu objektu	možný dopad na kvalitu a kvantitu (dodávku) vody	A, B	NJ	D	3	2	pravidelná kontrola objektu pověřeným pracovníkem		pravidelná kontrola objektu (min. 1x týdně), vč. dokumentace o kontrole

Vysvětlivky zkratek: ČOV = čistírna odpadních vod, CH = chemický, MB = mikrobiologický,

OP = ochranné pásmo, ÚV = úpravna vody, VDJ = vodojem, VDM = vodoměr, VZ = vodní zdroj

2. Ochranná pásma, okolí zdroje

	Nebezpečná událost	Nebezpečí	Kategorie následku	Nejistota následku	Pravděpodobnost	Následky	Míra rizika	Nápravná opatření		Monitoring
								provozní (organizační)	technická	
2.1	Nedostatečná ochrana (oplocení) bezprostředního okolí zdroje (obvykle 1. OP), umožňující vniknutí zvířat a nepovolaných osob - poškození vodního zdroje	možný dopad na kvalitu a kvantitu vody	A, B	NJ	A	4	3	zavedení pravidelných kontrol stavu ochrany vodního zdroje	zlepšení ochrany zdroje, zřízení ochrany, např. oplocení či oprava stávajícího; zlepšení značení; zřízení kamerového případně výstražného systému	pravidelná a dokumentovaná kontrola okolí zdroje, vzdálená kontrola (kamerový nebo zabezpečovací systém)
2.2	nevhodné činnosti v blízkosti zdroje popř. v OP, zejména zemědělská či lesnická činnost (hnojiště, aplikace pesticidních látek, těžba dřeva atd.) - kontaminace zdroje vody	CH nebo MB kontaminace pitné vody	A	NJ	B	4	3	zhodnocení vlivu nevhodné činnosti na kvalitu zdroje (výsledky rozborů, vers. hydrogeologický posudek), zhodnocení možností řešení (např. vlastnictví pozemků v okolí), případně zvážení možnosti vyhlášení ochranného pásma VZ (pokud není), revize opatření ve stávajícím vyhlášení OP; revize hranic OP	zrušení nebo omezení těchto zdrojů kontaminace, přepojení na bezpečnější zdroj; nebo pokud nelze jinak - doplnění vhodné technologie úpravy vody	kontrola, případně zvýšená kontrola ukazatelů, které byly vyhodnoceny jako významné v souvislosti s touto událostí
2.3	záplavy nebo přívalové deště v jímací oblasti - kontaminace zdroje vody	MB a/nebo CH kontaminace pitné vody	A	NJ	C	3	2	krátkodobé odstavení zdroje, zajištění náhradního zdroje; zhodnocení možnosti ochrany zdroje a jeho okolí před povodněmi a přívalovými dešti	lepší zabezpečení zdroje (např. zvýšení zhlaví vrtu/studny), on-line kontrola kvality surové vody, zajištění náhradního zdroje surové vody; zajištění vhodné akumulace pitné vody (výstavba vodojemu) pro překlenutí rizikového období	systém včasné kontroly této nebezpečné události - např. on-line sledování srážek v okolí zdroje, kontrola kvality vody po srážkové události

2.4	septik, žumpa, kanalizace, ČOV v okruhu do 100 m - kontaminace zdroje vody	MB a/nebo CH kontaminace pitné vody	A	NEP	E	3	1	kontrola vyvážení/stavu/řádného provozování rizikových objektů	zajištění zrušení (omezení, zabezpečení) těchto zdrojů kontaminace podle místních podmínek; pokud není možné zdroj znečištění odstranit - zavedení /zvýšení desinfekce vody dle přílohy III. Úprava vody – dezinfekce	kontrola - viz provozní opatření, případně zvýšená četnost kontroly mikrobiologických ukazatelů
2.5	skládka, průmyslová výroba či skladování nebezpečných látek v okruhu 300 m - kontaminace zdroje vody	CH kontaminace pitné vody	A	NEP	E	3	1	kontrola nakládání s nebezpečnými látkami, revize vyhlášeného OP	zajištění zrušení (omezení, zabezpečení) těchto zdrojů kontaminace podle místních podmínek	kontrola - viz provozní opatření, případně zvýšená četnost kontroly příslušných chemických ukazatelů podle druhu skládky/výroby

Vysvětlivky zkratek: ČOV = čistírna odpadních vod, CH = chemický, MB = mikrobiologický,

OP = ochranné pásmo,
ÚV = úpravna vody, VDJ = vodojem, VDM = vodoměr, VZ = vodní zdroj

3. Úprava vody včetně dezinfekce

	Nebezpečná událost	Nebezpečí	Kategorie následku	Nejistota následku	Pravděpodobnost	Následky	Míra rizika	Nápravná opatření		Monitoring
								provozní (organizační)	technická	
3.1	žádná technologie úpravy s ohledem na kvalitu surové vody	CH a/nebo MB kontaminace pitné vody	A	NJ	D	3	2	určení mírnějšího hygienického limitu ze strany KHS na omezenou dobu (není-li možnost přepojení na jiný zdroj/vodovod), odborná konzultace s expertní osobou/organizací	1. zpracování projektové dokumentace a investičního záměru úpravy vody. 2. vlastní realizace komplexní stavby ÚV či instalace technologie úpravy vody nebo její části	monitoring kvality vody podle rozhodnutí KHS popř. podle doporučení expertní osoby/subjektu nebo provozního řádu ÚV
3.2	nedostatečná nebo nevhodná technologie s ohledem na kvalitu surové vody	CH a/nebo MB kontaminace pitné vody	A	NJ	D	3	2	odborné posouzení (audit) technologie úpravy vody, příslušná úprava/doplnění technologického procesu	investiční/technologická opatření podle výsledku auditu	monitoring kvality vody podle rozhodnutí KHS popř. podle doporučení expertní osoby/subjektu nebo provozního řádu ÚV
3.3	špatně fungující úprava vody projevující se kolísáním nebo nevyhovující kvalitou upravené vody	CH a/nebo MB kontaminace pitné vody	A	NJ	D	3	2	kvalifikovaný zásah technologa/externího odborníka k odstranění příčiny nebezpečí (špatné funkce)	oprava, obnova nebo doplnění technologie, pokud se nepodaří vyřešit problém optimalizací technologie	kontrola kvality vody v problematických ukazatelích; dostatečné sledování účinnosti provedených opatření (zpravidla 12 měsíců), vyhodnocení/ přehodnocení nastaveného programu kontroly
3.4	neexistence či neznalost provozního řádu ÚV, nerespektování pokynů provozního řádu/provozního předpisu ze strany obsluhy ÚV	CH a/nebo MB kontaminace pitné vody	A	PRO	A	3	3	vypracování či aktualizace provozního řádu ÚV s maximálním respektováním konkrétních (technologických) podmínek a specifiky provozu ÚV; prokazatelné seznámení obsluhy ÚV se zněním provozního řádu a pokyny výrobců technologického zařízení		periodické prověřování znalostí či školení obsluhy ze zásad správné provozní praxe a z hygienického minima

3.5	nedostatečná provozní kontrola (např. odběr provozních vzorků)	CH a/nebo MB kontaminace pitné vody	A	NJ	D	4	2	kontrola provozu a kvality vody podle ustanovení provozního řádu ÚV a pokynů technologa	instalace zařízení pro vzdálený monitoring stavu technologie, případně kvality vody	kontrola kvality vody v problematických ukazatelích; dostatečné sledování účinnosti provedených opatření (zpravidla 12 měsíců), vyhodnocení/ přehodnocení nastaveného programu kontroly
3.6	nedostatečně prováděná dezinfekce (vzhledem ke kvalitě surové vody) nebo žádná dezinfekce, i když to kvalita surové vody vyžaduje	MB kontaminace pitné vody	A	NJ	C	4	3	posouzení charakteru znečištění surové vody; upravení způsobu desinfekce v souladu s přílohou III. Úprava vody – dezinfekce	správně prováděná a účinná dezinfekce (viz příloha III. Úprava vody dezinfekce, včetně případné předúpravy, je-li potřeba (např. kvůli zákalu, železu, organickým látkám)	průběžná kontrola funkce dezinfekčního zařízení, optimálně on-line (obsah dezinfekčního přípravku ve vodě, hodnota zákalu, sledování výkonu UV zářiče apod.)

Pozn.: Bod 3.4 zohledňuje neexistenci aktuálního provozního řádu vodovodu Olešnice a jeho jednotlivých objektů.

Vysvětlivky zkratek: ČOV = čistírna odpadních vod, CH = chemický, MB = mikrobiologický,

OP = ochranné pásmo,
ÚV = úpravna vody, VDJ = vodojem, VDM = vodoměr, VZ = vodní zdroj

4. Přivaděče

	Nebezpečná událost	Nebezpečí	Kategorie následku	Nejistota následku	Pravděpodobnost	Následky	Míra rizika	Nápravná opatření		Monitoring
								provozní (organizační)	technická	
4.1	neprofesionální provádění oprav/výměny vodovodů a jejich uvádění do provozu	CH a/nebo MB kontaminace pitné vody, omezení nebo přerušení dodávky vody	A, B	NJ	E	3	1	provádění oprav/výměny vodovodů vlastními silami proškolenými (vyučenými) zaměstnanci nebo provádění oprav servisní společností s patřičným živnostenským oprávněním; školení příslušných pracovníků na hygienické minimum; postup podle písemného návodu k provádění oprav	pracovníci mají k dispozici patřičné a provozuschopné vybavení, a to i k proplachu a dezinfekci vodovodního řadu	kontrola kvality vody po provedení opravy, kontrola úrovně vzdělání a proškolení příslušných pracovníků, kontrola funkce příslušného vybavení
4.2	nedostatečná obslužnost vodovodu (nemožnost uzavření, odstavení, odkalení)	CH a/nebo MB kontaminace pitné vody	A	NJ	D	3	2	znalost polohy řadů a armatur (šoupátek a hydrantů), aktuální provozní dokumentace, rozdělení rozvodné sítě na sekce	instalace chybějících nebo výměna nefunkčních armatur	pravidelná obhlídka objektů (např. armaturní šachet, shybek, potrubí na mostech), armatur a trasy řadů; kontrola zajištění vstupu a tepelné izolace u šachet a jiných objektů
4.3	nedostatečná údržba vč. nedostatečného odkalování	CH a/nebo MB kontaminace pitné vody, omezení dodávek vody	A, B	NJ	D	3	2	provádění údržby v souladu se správnou provozní praxí (např. protáčení šoupat, kontrola funkce hydrantů, vzdušníků aj.); sestavení plánu odkalování a jeho plnění	obsluha disponuje vybavením pro základní provozní rozbory vody (např. přenosný zákaloměr)	pravidelná obhlídka objektů (např. armaturní šachet, shybek, potrubí na mostech), armatur a trasy řadů, vzorkování vody ze sítě (provozní rozbor v ukazateli zákal, zbytková koncentrace dezinfekčního činidla); kontrola zajištění vstupu a tepelné izolace u šachet a jiných objektů

4.4	chybějící či nefunkční zařízení zabraňující zpětnému toku v objektech napojených na vodovod	MB kontaminace pitné vody	A	NEP	E	2	1	kontrola funkčnosti při výměně vodoměrů, standard připojení na vodovod, informace pro připojené odběratele (popř. smluvní ujednání)	osazení ochranných armatur (zpětných klapek) na všechny přípojky	kontrola funkčnosti ventilů při výměně VDM nebo častěji, kontrola dokumentace vodovodních přípojek před připojením na vodovod
4.5	významné změny tlaku	omezení dodávky vody; poškození zařizovacích předmětů; kontaminace pitné vody v případě havárie	B	NEP	E	1	1	znalost o tlakových poměrech ve vodovodní síti; manipulace a provozování v souladu s provozním řádem; vhodná regulace čerpadel, správně nastavené redukční ventily, optimalizace a tlaková stabilizace jednotlivých částí distribuční sítě	osazení redukčních ventilů v případě vysokých hodnot přetlaků, instalace regulace výkonu čerpadel; (pokročilejší způsob: matematické modelování - podklad pro tlakovou optimalizaci distribuce - musí udělat specializovaná firma)	kontrola přetlaku ve vodovodní síti ve vybraných uzlech, za čerpadly a redukčními ventily; kontrola funkce čerpadel a redukčních ventilů; pravidelné vyhodnocení spotřeby vody (min. měsíčně)

Vysvětlivky zkratek: ČOV = čistírna odpadních vod, CH = chemický, MB = mikrobiologický,

OP = ochranné pásmo,
ÚV = úpravna vody, VDJ = vodojem, VDM = vodoměr, VZ = vodní zdroj

5. Vodojemy

	Nebezpečná událost	Nebezpečí	Kategorie následku	Nejistota následku	Pravděpodobnost	Následky	Míra rizika	Nápravná opatření		Monitoring
								provozní (organizační)	technická	
5.1	vodojem je ve špatném stavebně-technickém stavu (zatékání, přístup drobných živočichů, koroze kovových prvků) nebo neuklízen	CH a/nebo MB kontaminace pitné vody	A	PRO	A	3	3	pravidelné odkalování, pravidelné čištění komor akumulace (1x ročně), udržování pořádku a čistoty - pravidelná kontrola	posouzení a provedení stavebních úprav a celkové sanace akumulačních nádrží tak, aby byla zabezpečena její těsnost (zabránění kontaminace), obnovení hydroizolace, obsypy nádrží atd.	kontrola stavebního a technického stavu objektu min. 1x ročně, vizuální posouzení kvality vody minimálně 1-2x týdně podle velikosti a problémovosti zdroje
5.2	nedostatečná obslužnost objektu (nemožnost odstavení, čištění, odkalení VDJ)	MB kontaminace pitné vody	A	NJ	C	4	3		na základě projektu nebo odborného posouzení provést potřebné stavební a technické úpravy	
5.3	špatné nebo chybějící zabezpečení objektu proti vniknutí nepovolané osoby/sabotáži	CH a/nebo MB kontaminace pitné vody	A	NJ	C	4	3	vizuální kontrola min. 1x týdně, v případě neoprávněného vniknutí až k hladině vody v akumulaci - vypuštění VDJ mimo spotřebiště a vyčištění a opětovné napuštění	doplnění zámků, oplocení, ostnatého drátu, možnost doplnění elektronického zabezpečení	kontrola narušení objektu (min 1x týdne), kontrola kvality vody - vizuální - barva, zákal, provozní rozbory
5.4	žádná, nedostatečná či nezabezpečená ventilace (síťka proti hmyzu)	MB kontaminace pitné vody	A	NJ	B	3	2	kontrola zabezpečení ventilačních otvorů	doplnění větracích otvorů, zabezpečení větracích otvorů dostatečně hustou síťkou (textilem) proti vniknutí drobných živočichů a hmyzu	kontrola ventilace a větracích otvorů (2x ročně)
5.5	dlouhá doba zdržení vody ve VDJ	zvýšení MB oživení vody	A	NJ	D	3	2	nastavení provozních hladin ve VDJ na max 2 denní zásobu vody		vizuální kontrola kvality vody ve VDJ, příp. kontrola obsahu dezinfekčního činidla
5.6	špatná hydraulika odtoku a nátoku - nátok v blízkosti odtoku, stagnace vody ve zbylé části VDJ	zvýšení MB oživení vody	A	NJ	C	3	2	častější a pravidelné odkalování a čištění VDJ	úprava nátoku do co nejvzdálenější - protilehlé části od odtoku z komory	vizuální kontrola kvality vody ve VDJ 1x týdně

Vysvětlivky zkratek: ČOV = čistírna odpadních vod, CH = chemický, MB = mikrobiologický,
OP = ochranné pásmo, ÚV = úpravna vody, VDJ = vodojem, VDM = vodoměr, VZ = vodní zdroj

6. Distribuční síť

	Nebezpečná událost	Nebezpečí	Kategorie následku	Nejistota následku	Pravděpodobnost	Následky	Míra rizika	Nápravná opatření		Monitoring
								provozní (organizační)	technická	
6.1	neprofesionální provádění oprav/výměny vodovodů a jejich uvádění do provozu	CH a/nebo MB kontaminace pitné vody, omezení nebo přerušení dodávky vody	A, B	NJ	E	3	1	provádění oprav/výměny vodovodů vlastními silami proškolenými (vyučenými) zaměstnanci nebo provádění oprav servisní společností s patřičným živnostenským oprávněním; školení příslušných pracovníků na hygienické minimum; postup podle písemného návodu k provádění oprav	pracovníci mají k dispozici patřičné a provozuschopné vybavení, a to i k proplachu a dezinfekci vodovodního řadu	kontrola kvality vody po provedení opravy, kontrola úrovně vzdělání a proškolení příslušných pracovníků, kontrola funkce příslušného vybavení
6.2	nedostatečná obslužnost vodovodu (nemožnost uzavření, odstavení, odkalení)	CH a/nebo MB kontaminace pitné vody	A	NJ	D	2	1	znalost polohy řadů a armatur (šoupátek a hydrantů), aktuální provozní dokumentace, rozdělení rozvodné sítě na sekce	instalace chybějících nebo výměna nefunkčních armatur	pravidelná obhlídka objektů (např. armaturní šachet, shybek, potrubí na mostech), armatur a trasy řadů; kontrola zajištění vstupu a tepelné izolace u šachet a jiných objektů
6.3	nedostatečná údržba vč. nedostatečného odkalování	CH a/nebo MB kontaminace pitné vody, omezení dodávek vody	A, B	NJ	D	3	2	provádění údržby v souladu se správnou provozní praxí (např. protáčení šoupat, kontrola funkce hydrantů, vzdušníků aj.); sestavení plánu odkalování a jeho plnění	obsluha disponuje vybavením pro základní provozní rozbory vody (např. přenosný zákaloměr)	pravidelná obhlídka objektů (např. armaturní šachet, shybek, potrubí na mostech), armatur a trasy řadů, vzorkování vody ze sítě (provozní rozbor v ukazateli zákal, zbytková koncentrace dezinfekčního činidla); kontrola zajištění vstupu a tepelné izolace u šachet a jiných objektů

6.4	chybějící či nefunkční zařízení zabraňující zpětnému toku v objektech napojených na vodovod	MB kontaminace pitné vody	A	NEP	E	2	1	kontrola funkčnosti při výměně vodoměrů, standard připojení na vodovod, informace pro připojené odběratele (popř. smluvní ujednání)	osazení ochranných armatur (zpětných klapek) na všechny přípojky	kontrola funkčnosti ventilů při výměně VDM nebo častěji, kontrola dokumentace vodovodních přípojek před připojením na vodovod
6.5	významné změny tlaku	omezení dodávky vody; poškození zařizovacích předmětů; kontaminace pitné vody v případě havárie	B	NEP	E	1	1	znalost o tlakových poměrech ve vodovodní síti; manipulace a provozování v souladu s provozním řádem; vhodná regulace čerpadel, správně nastavené redukční ventily, optimalizace a tlaková stabilizace jednotlivých částí distribuční sítě	osazení redukčních ventilů v případě vysokých hodnot přetlaků, instalace regulace výkonu čerpadel; (pokročilejší způsob: matematické modelování - podklad pro tlakovou optimalizaci distribuce - musí udělat specializovaná firma)	kontrola přetlaku ve vodovodní síti ve vybraných uzlech, za čerpadly a redukčními ventily; kontrola funkce čerpadel a redukčních ventilů; pravidelné vyhodnocení spotřeby vody (min. měsíčně)

Vysvětlivky zkratek: ČOV = čistírna odpadních vod, CH = chemický, MB = mikrobiologický,

OP = ochranné pásmo, ÚV = úpravna vody, VDJ = vodojem, VDM = vodoměr, VZ = vodní zdroj

7. Organizační zajištění provozování

	Nebezpečná událost	Nebezpečí	Kategorie následku	Nejistota následku	Pravděpodobnost	Následky	Míra rizika	Nápravná opatření		Monitoring
								provozní (organizační)	technická	
7.1	nevhodná organizace (nesprávné přiřazení odpovědností, chybějící nebo neaktuální provozní dokumentace) - špatné rozhodnutí, podcenění nebezpečí	CH a/nebo MB kontaminace pitné vody, omezení dodávek vody	A, B	NJ	C	4	3	organizační změny, odborná externí podpora, nastavení (vypracování) vhodných standardů práce a evidence		1x ročně kontrola vedení provozní evidence a její aktuálnosti
7.2	nedostatečný počet nebo nevhodná kvalifikace osob provozovatele, ztráta klíčových zaměstnanců - neodborné zásahy, špatná rozhodnutí, podcenění nebezpečí	CH a/nebo MB kontaminace pitné vody, omezení dodávek vody	A, B	NJ	C	4	3	vhodné proškolení zaměstnanců, externí spolupráce s odborníkem/odbornou firmou		
7.3	odběr vody od rizikového dodavatele	CH a/nebo MB kontaminace pitné vody, omezení dodávek vody	A, B	NEP	E	3	1	kontrola jakosti převzaté vody v závislosti na předpokládaných rizicích a po přerušeních dodávky (poruchy na vodovodu dodavatele); dohoda s managementem provozně souvisejícího vodovodu	instalace vhodného on-line měření kvality vody, množství vody nebo tlaku	kontrola jakosti převzaté vody v závislosti na předpokládaných rizicích a po přerušeních dodávky (poruchy na vodovodu dodavatele)

Vysvětlivky zkratek: ČOV = čistírna odpadních vod, CH = chemický, MB = mikrobiologický,

OP = ochranné pásmo, ÚV = úpravna vody, VDJ = vodojem, VDM = vodoměr, VZ = vodní zdroj

Vysvětlivky používaných zkratek

Kategorie následku:

- A = dopad na kvalitu vody,
- B = dopad na dodávku vody.

Nejistota (výskytu) následku:

- PRO = prokázaný následek, který existuje nebo k němu občas dochází;
- NJ = nejistota; hypotetický následek, který mohl nastat, ale chybí o tom důkaz, a je nutné další šetření k jeho průkazu;
- NEP = hypotetický následek, který však dosud určitě nebo velmi pravděpodobně nenastal.

Pravděpodobnost výskytu nebezpečí:

A, B, C, D, E – viz příloha č.7 k vyhlášce 252/2004 Sb.

Následky/dopad:

1, 2, 3, 4 – viz příloha č.7 k vyhlášce 252/2004 Sb.

Přehled nebezpečí a rizik dle jednotlivých částí systému

Přehled nebezpečí a rizik lze následně zpracovat do přehledné tabulky (viz níže), kde je zaznamenána četnost výskytu míry rizik dle jejich závažnosti. Sumy v posledním sloupci tabulky udávají počet posuzovaných rizik v dané části systému zásobování vodou. Sumy v posledním řádku vypovídá o celkovém stavu systému.

Posuzování a hodnocení míry rizik systému zásobení vodou města Olešnice bude probíhat průběžně a bude postupně doplňováno a zpřesňováno. Tato činnost je v kompetenci provozovatele.

***Tab. 9** Přehled nebezpečí a rizik dle jednotlivých částí systému*

Část systému	Míra rizika			Celkem (posouzení objektů)
	Vysoká	Střední	Nízká	
Zdroje vody, jímání	3	5	1	9
Ochranná pásma, okolí zdroje	2	1	2	5
Úprava vody včetně dezinfekce	2	4	-	6
Přivaděče	-	2	3	5
Vodojemy	3	3	-	6
Distribuční síť	-	1	4	5
Organizační zajištění provozování	2	-	1	3

Celkem (stav systému)	12	16	11	39

5.8.4 Nápravná a kontrolní opatření

Účelem této kapitoly je navrhnout a posléze realizovat taková opatření, která dají provozovateli systému záruku, že všechna zjištěná nepřijatelná rizika (kritické body) má účinně pod kontrolou, a může tedy předpokládat, že bude spolehlivě dodávat vodu vyhovující kvality. Je proto potřeba ověřit a potvrdit spolehlivost existujících opatření, popř. je zlepšit nebo navrhnout nová opatření tam, kde dosavadní nejsou dostatečně účinná nebo zcela chybí. Mohou to být opatření technického, organizačního nebo personálního rázu, která mají za cíl rizika trvale eliminovat nebo alespoň omezit/minimalizovat.

Tab. 10 *Návrh nápravných a kontrolních opatření s časovým harmonogramem*

Nebezpečná událost	Nebezpečí	Kontrolní / nápravná opatření	Časový harmo-nogram nápravných opatření	Monitoring	Způsob dokumentace kontroly
voda surová neodpovídá v chemických ukazatelích parametrům pro pitnou vodu důsledkem činností v okolí zdroje	CH kontaminace pitné vody	pravidelná kontrola činností v okolí zdroje, snaha o eliminaci zdroje znečištění	průběžně	kontrola kvality surové vody (případně ve vyšší četnosti, pokud výrazně kolísá)	záznamy o kontrole v provozním deníku
nedostatek surové vody důsledkem: a) snížení hladiny podz. vody; b) degradace jímacího objektu/systému; c) havárie - špatný stav systému/čerpání/vystrojení	dopad na kvantitu a dodávku, případně i kvalitu vody (zhoršená kvalita vody související se sníženou hladinou podzemní vody)	zajištění náhradního zásobování - dovoz vody cisternou, využití záložního zdroje, omezení používání vody (zalévání, bazény apod.)	průběžně	sledování množství a kvality vody ve zdroji	záznamy o kontrole v provozním deníku
Nedostatečná ochrana (oplocení) bezprostředního okolí zdroje (obvykle 1. OP), umožňující vniknutí zvířat a nepovolaných osob - poškození vodního zdroje	možný dopad na kvalitu a kvantitu vody	zlepšení ochrany zdroje, zřízení ochrany, např. oplocení či oprava stávajícího; zlepšení značení; zřízení kamerového případně výstražného systému	oprava poškozeného oplocení do 12/2020, oplocení neoplocených objektů do 03/2021	pravidelná a dokumentovaná kontrola okolí zdroje, vzdálená kontrola (kamerový nebo zabezpečovací systém)	záznamy o kontrole v provozním deníku
nedostatečné zabezpečení objektu (zakrytí, uzamčení) proti vniknutí nepovolaných osob/sabotáži	kontaminace, omezení či znemožnění dodávky vody - dopad na kvalitu i kvantitu vody	pravidelná kontrola objektu pověřeným pracovníkem	průběžně	pravidelná (min. 1x týdně) kontrola objektu, vč. dokumentace o kontrole, pokud chybí alarm systém	záznamy o kontrole v provozním deníku

Nebezpečná událost	Nebezpečí	Kontrolní / nápravná opatření	Časový harmo-nogram nápravných opatření	Monitoring	Způsob dokumentace kontroly
neexistence či neznalost provozního řádu ÚV, nerespektování pokynů provozního řádu/provozního předpisu ze strany obsluhy ÚV	CH a/nebo MB kontaminace pitné vody	vypracování či aktualizace provozního řádu ÚV s maximálním respektováním konkrétních (technologických) podmínek a specifiky provozu ÚV; prokazatelné seznámení obsluhy ÚV se zněním provozního řádu a pokyny výrobců technologického zařízení	vypracování provozního řádu, školení / ověření znalostí obsluhy do 12/2020	periodické prověřování znalostí či školení obsluhy ze zásad správné provozní praxe a z hygienického minima	záznamy v dokumentaci zaměstnance
objekt je ve špatném stavebně-technickém stavu (zatékání, přístup drobných živočichů, koroze kovových prvků) nebo neuklízen	CH a/nebo MB kontaminace pitné vody	provedení stavebně technického průzkumu objektů, zařazení objektů do plánu obnovy	12/2020	kontrola stavebního a technického stavu objektu min. 1x ročně, vizuální posouzení kvality vody minimálně 1-2x týdně podle velikosti a problémovosti zdroje	záznamy o kontrole v provozním deníku

5.8.5 Provozní monitorování kritických bodů

Místa, spojená s nepřijatelnými riziky a vyžadující konkrétní opatření (a následné sledování, zda ta opatření fungují), jsou označena jako „kritický bod“ či „kritický kontrolní bod“ systému zásobování vodou.

Všechna kontrolní opatření vztahující se ke kritickým bodům musí být rutinní součástí běžného provozu a musí být součástí provozního řádu (popř. monitorovacího programu), který je podle toho následně nutné doplnit či upravit.

Monitorování kritických bodů

Monitorovací program obsahuje informace:

- co se sleduje (kontroluje)?
- jakým způsobem se to sleduje?
- v jakém místě se to sleduje?
- kdo to sleduje?

- jak často se to sleduje?
- jedná-li se o odběr vzorku vody, kdo provede následnou analýzu?
- jsou stanoveny varovné nebo kritické meze sledovaného ukazatele (jedná-li se o numerické měření)?
- komu bude nahlášen výsledek sledování v případě překročení varovných a kritických mezí, resp. kdo rozhodne o nutnosti podniknutí dalších kroků?
- jak (kým) bude výsledek sledování dokumentován?

Provozní monitorování systému zásobení vodou a kritických míst provádí provozovatel. Monitoring je prováděn formou formulářů viz příloha č.7 k vyhlášce 252/2004 Sb.

5.8.6 Verifikace a přezkoumání účinnosti

Verifikace znamená ověření, že posouzení rizik bylo správně provedeno a provozní řád je funkční, resp. zda plní svůj cíl: bezpečnou dodávku nezávadné vody. Důkaz o tom se získává průběžně prostřednictvím tří aktivit, resp. pomocí tří indikátorů:

a) sledováním kvality pitné vody podle monitorovacího programu; pitná voda musí splňovat stanovené hygienické požadavky a nemá docházet ke zhoršování její kvality,

b) vyhodnocováním příčin a počtu stížností odběratelů (sledování spokojenosti spotřebitelů může spočívat v pasivní evidenci stížností nebo také v aktivním průzkumu spokojenosti odběratelů vody),

c) vyhodnocováním příčin a počtu poruch a havárií.

Posouzení rizik v dané lokalitě bylo provedeno v srpnu 2020. Jelikož do této doby provozovatel posouzení rizik neprováděl, jedná se o novou činnost, jejímž cílem bude sledování, hodnocení systému zásobování vodou a včasné zásahy, aby nedocházelo k ohrožení zdraví zásobovaných obyvatel, ani k rizikům výpadku zásobení vodou.

Vzhledem k tomu, že posouzení rizik je nově zaváděnou praxí v dané lokalitě, bude verifikace posouzení rizik a přezkoumání účinnosti možná až s odstupem času, během kterého bude provozovatel provádět posuzování rizik dle zmiňované metodiky: Posouzení rizik systémů zásobování pitnou vodou podle zákona o ochraně veřejného zdraví (zákon č.258/2000 Sb.).

Posouzení a verifikace již bude plně v kompetenci provozovatele systému zásobení vodou města Olešnice. Posuzování a verifikace bude probíhat průběžně po celou dobu existence systému zásobení vodu města Olešnice a vyhodnocení proběhne nejpozději

jedenkrát za 5 let dle zákona č.258/2000 Sb. Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.

Pokud četnost neshod s hygienickými limity nebo počty stížností a poruch mají rostoucí trend, má být přikročeno k přezkoumání účinnosti posouzení rizik a z něho vyplývajících opatření. Vhodné je každoroční vyhodnocování těchto indikátorů, což ale samozřejmě nenahrazuje pečlivé zhodnocení výsledků každého provedeného rozboru vody.

5.8.7 Seznam použitých podkladů pro zpracování posouzení rizik

- Provozní řád vodovodu Olešnice, 09/1989
- Zákres vodovodu v GIS systému
- Pochůzky v terénu
- Zákon č.258/2000 Sb. Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Zákon č.274/2001 Sb. Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)
- Vyhláška č.252/2004 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody
- Vyhláška č.428/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva zemědělství, 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)
- Metodický návod ke zpracování rizik systémů zásobování pitnou vodou podle zákona o ochraně veřejného zdraví (verze 2-6.9.2018)
- http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/wsp

5.9 Plán rozvoje a obnovy vodovodní sítě

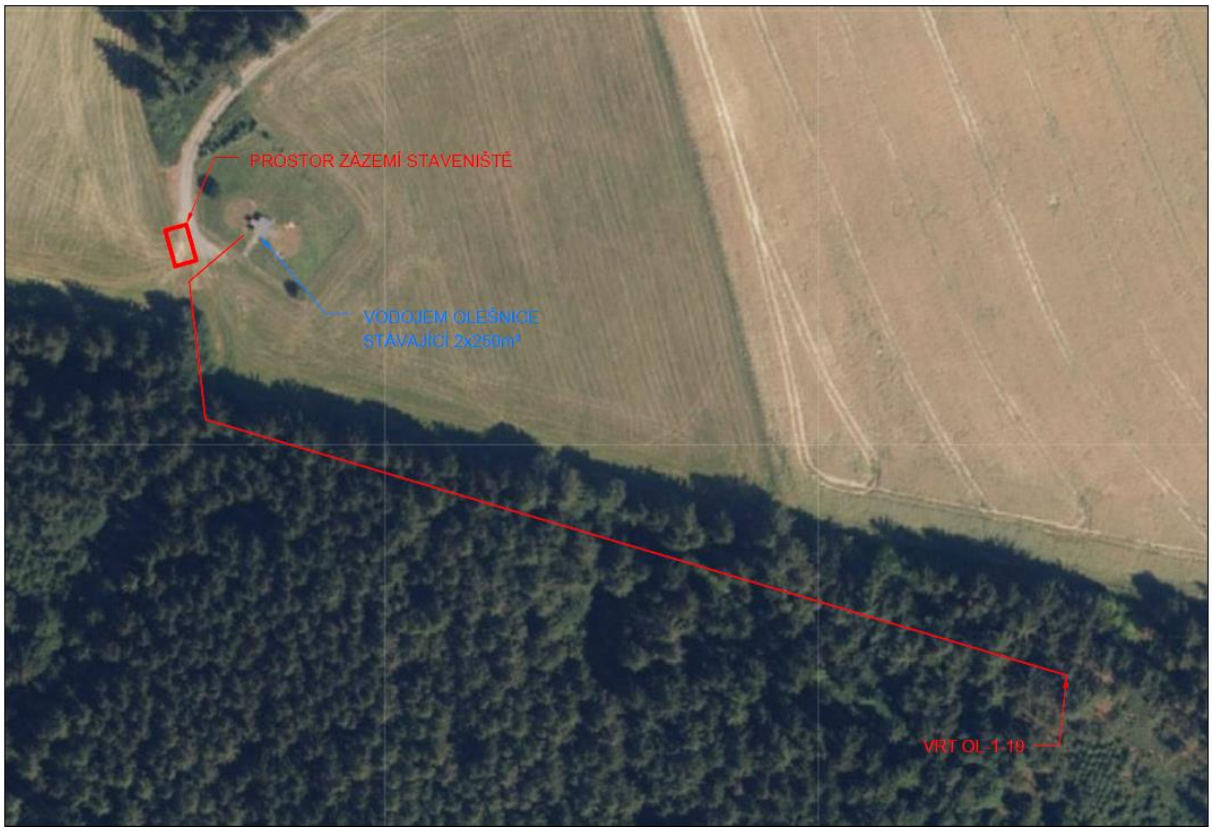
5.9.1 Plán rozvoje vodovodní sítě

Ve výhledovém období se počítá s posílením vodního zdroje v lokalitě Ostrá horka a s rozšířením vodovodu pro veřejnou potřebu v ul. Za Puchárnou a v lokalitě Piskačův sad. Dále bude vodovodní síť výhledově rozšiřována dle realizace zástavby v souladu s územním plánem obce.

Plánované posílení vodního zdroje

Pro zajištění dostatečného množství pitné vody pro město Olešnice je navrženo doplnění vodního zdroje v blízkosti VDJ Ostrá horka. Na tento záměr je již zpracována

projektové dokumentace s názvem „*Připojení nového vrtu do stávajícího vodojemu – Olešnice na Moravě*“, DPS, zpracoval Ing. Pavel Jirák, 05/2020.



***Obr. 46** Posílení vodního zdroje*

Nově projektovaný vrt OL-1-19 se nachází na zalesněném pozemku přibližně jihovýchodním směrem, 300 m od stávajícího vodojemu Ostrá horka. Vrt OL-1-19 byl realizován na pozemku parc. č. 1801/1, k.ú. Olešnice.

Čerpané množství z vrtu je navrženo 0,5 l/s.

Za účelem zpracování hydrogeologického průzkumu lokality byl odvrtán hydrogeologický pozorovací vrt hloubky 100 m v intervalu 0-5 m vrtným profilem Ø282mm a v intervalu od 5-100 m Ø273mm. Byl použit výplach vzduchem. Vrt byl v celé délce (0-100m) vystrojen hrdlovou studniční zárubnicí z vodárenského PVC Ø160/9,0 mm s atestem na pitnou vodu. Pažnice jsou v místech přítoků podzemní vody perforovány perforací 1,6 mm. V intervalu 0-1 m je zhlaví vrtu zacementováno. V intervalu 1,0-5,0m je mezikruží vyplněno odvrtaným materiálem s cementem, v intervalu 5,0-10,0 m je provedena cementace pro zamezení teoreticky možných přítoků nejsvrchnější zvodně. Pískový přechod se nachází v intervalu 10,0-11,0m. Obsyp mezikruží frakce 4/8 mm byl proveden v intervalu 11,0-100,0m. PVC zárubnice jsou rozepřeny o stěnu vrtu centrátory.

V rámci dokončení tohoto záměru bude následovat úprava zhlaví vrtu, vybudování manipulační šachty MŠ1, vystrojení vrtu a zapojení čerpadla, vystrojení šachty armaturami, ovládáním a elektro přípojkou. Výtlačné potrubí PE100 RC d50 z vrtu bude vedeno do vodojemu, kde bude přímo napojeno do levé komory vodojemu.

Realizace tohoto záměru a napojení vrtu OL-1-19 do vodovodní sítě se předpokládá do roku 2021.

Plánovaný rozvoj infrastruktury v ul. „Za Puchárnou“

V ulici Za Puchárnou je navržena realizace vodovodního řadu PE d110 v délce 253 m. Na tento záměr je zpracována projektová dokumentace „*Rozšíření vodovodu ulice Za Puchárnou – Olešnice*“, DUR+DSP, zpracoval Ing. František Pravec, PC PROJEKT, 03/2020.

***Obr. 47** Vodovodní řad Za Puchárnou*

Na projektovaný vodovodní řad „ZP“ bude nově napojeno 8 rodinných domů. Průměrná denní potřeba vody je vypočtena Q_p = 0,04/s, maximální denní potřeba vody Q_m = 0,05 l/s a maximální hodinová potřeba vody Q_h = 0,11 l/s.

Vodovodní řad „ZP“ je navržen z potrubí PEHD110x10, RC2, SDR17, PN10 délky 253,00m. Vodovodní řad „ZP“ začíná napojením na stávající vodovodní řad PVC110

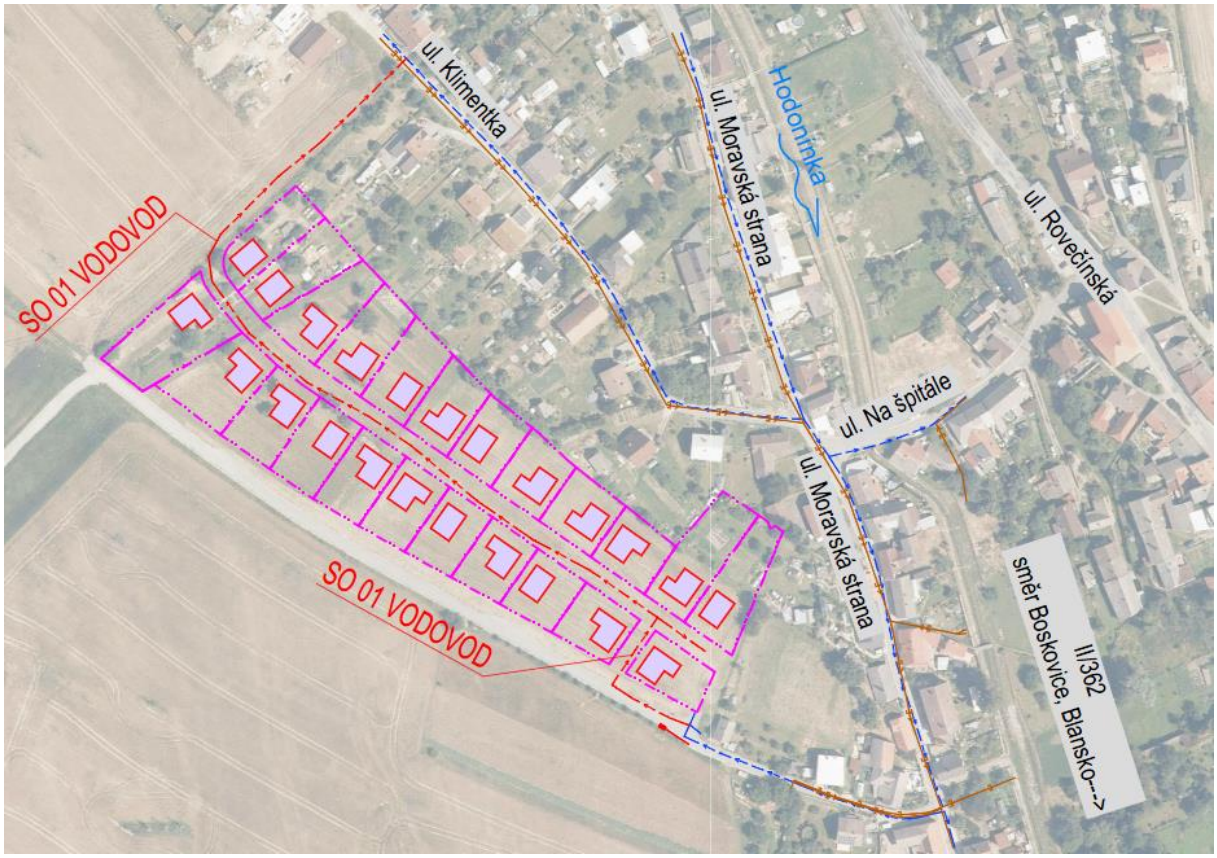
před č.p. 261 a pokračuje ulicí Za Puchárnou až před č.p. 623, kde je ukončen nadzemním požární hydrantem DN80, který bude sloužit k odvzdušnění.

Na vodovodním řadu „ZP“ bude v rámci stavby vybudováno 8 ks vodovodních přípojek.

Realizace tohoto záměru se předpokládá do roku 2022.

Plánovaný rozvoj infrastruktury v oblasti „Piskačův sad“

V současné době se zpracovává projektová dokumentace „*Olešnice, Piskačův sad, vodovodní řad, splašková kanalizace, dešťová kanalizace vč. odbočení pro přípojky*“, DUR+DSP, zpracovává VH atelier, spol. s r.o.



***Obr. 48** Plánovaný rozvoj v lokalitě Piskačův sad*

V rámci tohoto záměru je navrhováno doplnění veřejné infrastruktury, včetně vodovodu, pro plánovanou zástavbu 23 rodinných domů. Průměrná denní potřeba vody je vypočtena Q_p = 0,14 l/s, maximální denní potřeba vody Q_m = 0,21 l/s a maximální hodinová potřeba vody Q_h = 0,44 l/s.

V rámci projektu je navržen nový zokruhovaný vodovodní řad, který bude napojen na stávající vodovod v ulici Klimentka a v ulici Moravská strana. Navržený vodovod z potrubí PE100 RC d110 má délku cca 430 m.

Realizace tohoto záměru se předpokládá do roku 2025.

5.9.2 Plán obnovy vodovodní sítě

Základní právní dokument ČR v oblasti vodovodů a kanalizací – zákon č. 274/2001 Sb. O vodovodech a kanalizacích – ukládá vlastníkovi vodovodu povinnost zpracovat a realizovat plán financování obnovy vodovodů. Požadavky na tyto plány financování obnovy jsou pak uvedeny ve vyhlášce č. 428/2001 Sb. Příloha č. 18 této vyhlášky uvádí vzorový formulář plánu financování obnovy. Formulář je založen na procentu opotřebení majetku. Není však dána žádná metodika či postup stanovení procenta opotřebení a je ponecháno na vlastním uvážení vlastníka.

Je tedy na uvážení každého vlastníka vodovodu, jak k plánování obnovy přistupuje. Vhodné je zpracování následujících plánů obnovy:

- krátkodobý plán obnovy ..... roční plán,
- střednědobý plán obnovy ..... na 3 – 5 let,
- dlouhodobý plán obnovy ..... na 10 – 20 let.

V rámci tohoto dokumentu je navržen rozsah obnovy ve střednědobém až dlouhodobém časovém horizontu. Před zahájením konkrétních investičních akcí je třeba návrh ze strany vlastníka vodovodu dále rozpracovat, provést stavebně-technický průzkum objektů a zohlednit také provozní souvislosti.

Jako podklad pro zpracování návrhu plánu obnovy vodovodní sítě bylo provedeno upravené zjednodušené hodnocení technického stavu, vycházející z metodiky zpracované na Ústavu vodního hospodářství obcí, Stavební fakulty, Vysokého učení technického v Brně. Tato metodika je metodou nepřímého hodnocení technického stavu na základě navržených ukazatelů. Jedná se o screeningový nástroj, určený k předběžnému posouzení technického stavu. Jednotlivé objekty jsou zařazeny do příslušných kategorií technického stavu.

***Tab. 11** Kategorie technického stavu a doporučená akce*

Kategorie technického stavu	Slovní hodnocení stavu	Popis technického stavu	Doporučená akce
A	Výborný	Jedná se o optimální stav, který nevyžaduje žádná opatření vedoucí ke zlepšení. Jde o stav nových nebo nedávno zhotovených objektů.	Žádná akce není vyžadována. Znovu posoudit za 15 let.
B	Dobrý	Do této kategorie spadají objekty ve velmi dobrém stavu, u kterých se začínají projevovat počáteční známky deteriorace. Rovněž nevyžadují žádná opatření.	Žádná akce není vyžadována. Znovu posoudit za 10 let.

C	Průměrný	Objekt v uspokojivém stavu. Nevyžaduje okamžité řešení, je vhodné objekt zařadit do dlouhodobého plánu obnovy.	Znovu posoudit za 5 let. Zařadit do plánu obnovy během příštích 20 let.
D	Špatný	Objekt ve špatném stavu, u kterého se významně projevují známky deteriorace. Měla by být plánována, nebo i realizována opatření na řešení tohoto stavu.	Zařadit do plánu obnovy během příštích 5 – 10 let.
E	Kritický	Nežádoucí stav, který vyžaduje dle možnosti provozovatele okamžité řešení, které povede ke zlepšení stavu.	Doporučen okamžitý zásah.
N	Nehodnocen	Pro hodnocení není dostupný dostatek informací, hodnocení nelze provést.	Zajistit chybějící informace. Poté znovu posoudit.

Zdroj: TAUŠ, Miloslav. *Multikriteriální hodnocení technického stavu vybraných částí vodovodů*. Brno, 2016. 152 s. Disertační práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí.

Posouzení technického stavu jímacích objektů

Dle dostupných podkladů a pochůzky v terénu bylo provedeno orientační vyhodnocení technického stavu jímacích objektů vodovodu Olešnice. U všech objektů je patrné stárnutí stavební časti, nicméně stavební část stále plní svou funkci. Obdobně je tomu u trubního vystrojení objektů. V případě kopané studny může být rizikem její umístění pod silniční komunikací II. třídy.

Následující tabulky shrnují výsledek hodnocení technického stavu jímacích objektů vodovodu Olešnice.

***Tab. 12** Hodnocení technického stavu – kopaná studna*

Jímací objekt - kopaná studna

CELKOVÉ HODNOCENÍ	**B**
TS - Stavební část	**C**
TS1 - Odvod povrchové vody	3
TS2 - Zabezpečení vstupu do objektu	1
TS3 - Stav stavební konstrukce	3
TS4 - Těsnost stavební konstrukce	2
TS5 - Stav elektroinstalací	1
TT - Technologická část	**B**
TT1 - Trubní vystrojení	2
TT2 - Zanášení jímacího zařízení	0
TT3 - Čerpací technika	0
TT4 - Měření a monitoring	1
TP - Provozní část	**A**
TP1 - Vydatnost a odběr	1

TP2- Ohrožení suchem	1
TP3 - Jakost surové vody	1
TO - Ochrana vodního zdroje	**C**
TO1 - Stav ochranného pásma	1
TO2 - Zabezpečení před zdroji nečištění	3

Pozn.: 1 - nejlepší, 3 - nejhorší, 0 - nehodnoceno

Tab. 13 *Hodnocení technického stavu – vrt S1*

Jímací objekt - vrt S1

CELKOVÉ HODNOCENÍ	**B**
TS - Stavební část	**B**
TS1 - Odvod povrchové vody	1
TS2 - Zabezpečení vstupu do objektu	2
TS3 - Stav stavební konstrukce	2
TS4 - Těsnost stavební konstrukce	1
TS5 - Stav elektroinstalací	1
TT - Technologická část	**B**
TT1 - Trubní vystrojení	2
TT2 - Zanášení jímacího zařízení	0
TT3 - Čerpací technika	0
TT4 - Měření a monitoring	1
TP - Provozní část	**A**
TP1 - Vydatnost a odběr	1
TP2- Ohrožení suchem	1
TP3 - Jakost surové vody	1
TO - Ochrana vodního zdroje	**B**
TO1 - Stav ochranného pásma	1
TO2 - Zabezpečení před zdroji nečištění	2

Pozn.: 1 - nejlepší, 3 - nejhorší, 0 - nehodnoceno

Tab. 14 *Hodnocení technického stavu – vrt OL3*

Jímací objekt - vrt OL3

CELKOVÉ HODNOCENÍ	**B**
TS - Stavební část	**C**
TS1 - Odvod povrchové vody	1
TS2 - Zabezpečení vstupu do objektu	2
TS3 - Stav stavební konstrukce	2
TS4 - Těsnost stavební konstrukce	2

TS5 - Stav elektroinstalací	2
TT - Technologická část	**B**
TT1 - Trubní vystrojení	2
TT2 - Zanášení jímacího zařízení	0
TT3 - Čerpací technika	0
TT4 - Měření a monitoring	1
TP - Provozní část	**A**
TP1 - Vydatnost a odběr	1
TP2- Ohrožení suchem	1
TP3 - Jakost surové vody	1
TO - Ochrana vodního zdroje	**B**
TO1 - Stav ochranného pásma	1
TO2 - Zabezpečení před zdroji nečištění	2

Pozn.: 1 - nejlepší, 3 - nejhorší, 0 - nehodnoceno

Posouzení technického stavu vodojemů

Obdobně jako v případě jímacích objektů, posuzované vodojemy dosud plní svou funkci, nicméně se blíží k hranici své životnosti.

Následující tabulky shrnují výsledek hodnocení technického stavu vodojemů v rámci vodovodu Olešnice. Provozní ukazatele nebyly hodnoceny pro nedostatek podkladů.

***Tab. 15** Hodnocení technického stavu – VDJ Ostrá horka*

Vodojem V1 - VDJ Ostrá horka

CELKOVÉ HODNOCENÍ	**D**
Technické ukazatele	**D**
TS1 - Stav stavebních konstrukcí akumulační komory	2
TS2 - Stav stavebních konstrukcí manipulační komory	2
TT1 - Stav technického vybavení akumulační komory	3
TT2 - Stav technického vybavení manipulační komory	3
Provozní ukazatele	**N**
TP1 - Velikost akumulace	0
TP2 - Vliv na kvalitu vody	0
TP3 - Tlakové poměry v síti	1
TP4 - Biologický audit	0

Pozn.: 1 - nejlepší, 3 - nejhorší, 0 – nehodnoceno

***Tab. 16** Hodnocení technického stavu – VDJ V2*

Vodojem V2

CELKOVÉ HODNOCENÍ	**D**

Technické ukazatele	D
TS1 - Stav stavebních konstrukcí akumulační komory	2
TS2 - Stav stavebních konstrukcí manipulační komory	2
TT1 - Stav technického vybavení akumulační komory	3
TT2 - Stav technického vybavení manipulační komory	3
Provozní ukazatele	**N**
TP1 - Velikost akumulace	0
TP2 - Vliv na kvalitu vody	0
TP3 - Tlakové poměry v síti	1
TP4 - Biologický audit	0

Pozn.: 1 - nejlepší, 3 - nejhorší, 0 - nehodnoceno

***Tab. 17** Hodnocení technického stavu – VDJ Nad mlékárnou*

Vodojem V3 - VDJ Nad mlékárnou

CELKOVÉ HODNOCENÍ	D
Technické ukazatele	**D**
TS1 - Stav stavebních konstrukcí akumulační komory	3
TS2 - Stav stavebních konstrukcí manipulační komory	2
TT1 - Stav technického vybavení akumulační komory	3
TT2 - Stav technického vybavení manipulační komory	2
Provozní ukazatele	**N**
TP1 - Velikost akumulace	0
TP2 - Vliv na kvalitu vody	0
TP3 - Tlakové poměry v síti	1
TP4 - Biologický audit	0

Pozn.: 1 - nejlepší, 3 - nejhorší, 0 - nehodnoceno

Posouzení technického stavu přivaděče

Přiváděcí řad z VDJ Ostrá horka do rozvodné sítě města Olešnice se skládá ze tří úseků: původní přivaděč z prameniště z potrubí LT DN 200 z roku 1958, nový přivaděč z VDJ z potrubí LT DN 200 z roku 1988 a z přeložky (bypassu AC potrubí) z potrubí LT DN 200 z roku 2005.

Celkový technický stav přivaděče lze hodnotit jako dobrý. V následujícím období je vhodné sledovat poruchovost zejména nejstarší části přivaděče a v případě potřeby přijmout vhodná opatření.

***Tab. 18** Hodnocení technického stavu – přiváděcí řad*

Přiváděcí řad A1

CELKOVÉ HODNOCENÍ	B
TU1 - Fyzické ukazatele	**B**
F1 - Stáří potrubí dle trubního materiálu	1
F2 - Vnější protikorozní ochrana	2
F3 - Vnitřní protikorozní ochrana	2
F4 - Inkrustace potrubí	0
TU2 - Provozní ukazatele	**N**
F1 - Průměrná roční poruchovost [pp/km/rok]	0
F2 - Hydraulická kapacita	0
F3 - Protirázová ochrana řadu	1
TU3 - Environmentální ukazatele	**B**
F1 - Dopravní zatížení	1
F2 - Úroveň podzemní vody	2
F3 - Hloubka uložení	2
F4 - Vliv na kvalitu vody	2

Pozn.: 1 - nejlepší, 3 - nejhorší, 0 - nehodnoceno

Posouzení technického stavu vodovodní sítě

Technický stav vodovodní sítě byl vyhodnocen na základě stáří potrubí a předpokládané životnosti trubních materiálů. Údaje pro toto posouzení byly získány z GIS databáze provozovatele. Pro podrobné posouzení by bylo nutné získat databázi poruch a další údaje o síti, které aktuálně nejsou provozovatelem zaznamenávány.

Hodnocení technického stavu vodovodní sítě bylo provedeno jejím rozdělením dle trubního materiálu a stáří a přiřazením kategorie technické stavu dle následující tabulky.

***Tab. 19** Meze kategorií stáří trubního materiálu*

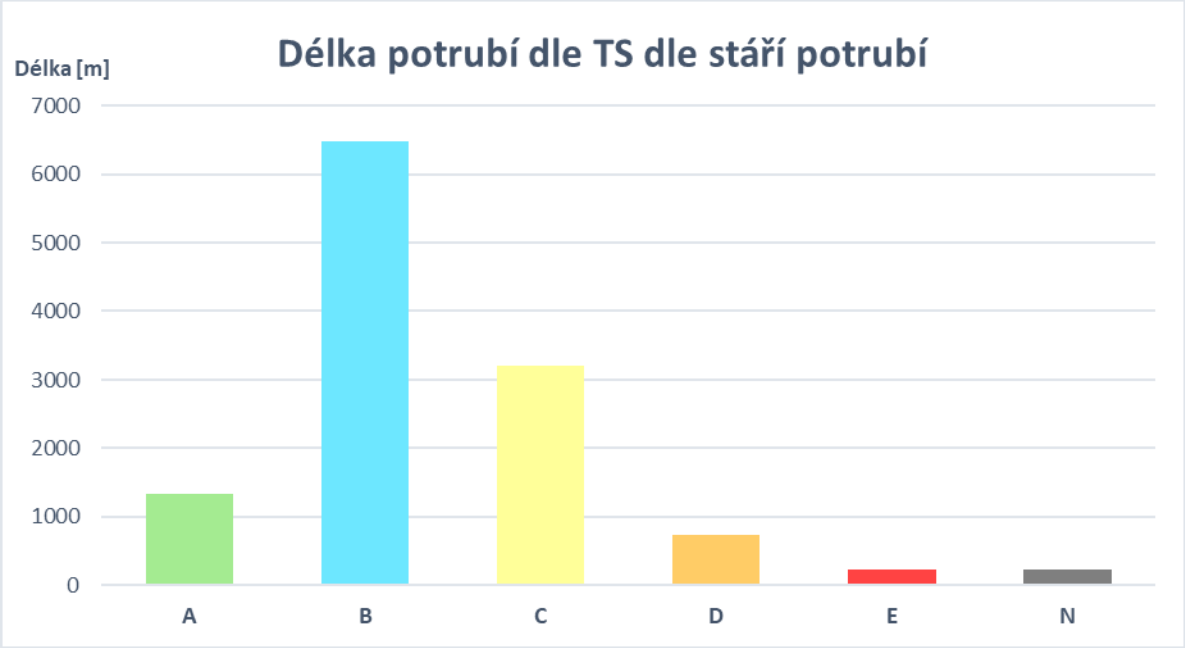
Kategorie stáří	Šedá litina	Tvárná litina	Ocel	PE	PVC	jiný
A	0 - 40	0 - 50	0 - 20	0 - 30	0 - 20	0 - 20
B	40 - 60	50 - 70	20 - 40	30 - 50	20 - 40	20 - 30
C	60 - 80	70 - 90	40 - 50	50 - 60	40 - 50	30 - 40
D	80 - 100	90 - 110	50 - 60	60 - 70	50 - 60	40 - 500
E	> 100	> 110	> 60	> 70	> 60	> 50

Zdroj (upraveno): TUHOVČÁK, Ladislav. *Metodika hodnocení technického stavu vodovodních sítí*. Brno, 2010. 37 s. Teze habilitační práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí.

Délka potrubí v jednotlivých kategoriích technického stavu je následující:

- A – výborný stav 1 338 m
- B – dobrý stav 6 486 m
- C – průměrný stav 3 203 m
- D – špatný stav 738 m
- E – kritický stav 237 m
- nehodnoceno 223 m

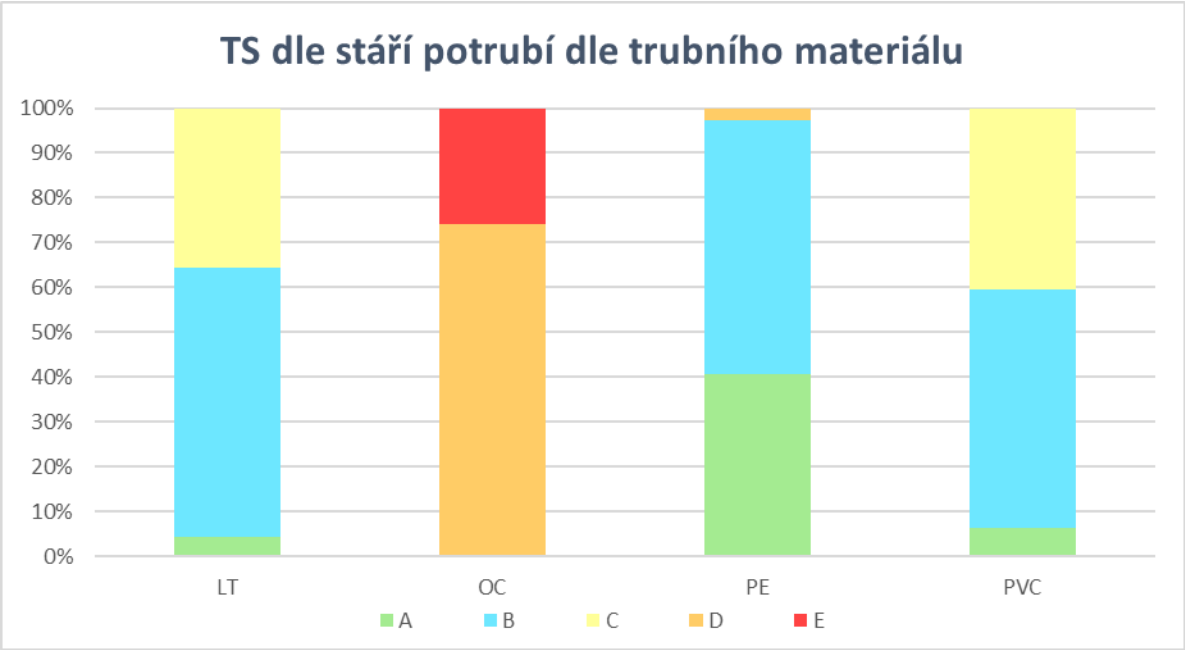
Je patrné, že podstatná část vodovodní sítě je ve vyhovujícím stavu. Pouze část sítě v délce cca 1100 m se již přiblížila své teoretické životnosti, nebo ji překročila. Graf na následujícím obrázku zachycuje, jaká délka sítě spadá, do které kategorie technického stavu.



***Obr. 49** Technický stav vodovodní sítě dle stáří potrubí (délky)*

Pokud se zaměříme na jednotlivé trubní materiály, je patrné, že výše uvedená nevyhovující část sítě je tvořena pouze jedním trubním materiálem: ocelovým potrubím. V budoucnu však může být problematické také PE a PVC potrubí z 70. - 80. let.

Graf na následujícím obrázku zachycuje stav potrubí z jednotlivých trubních materiálů.



***Obr. 50** Technický stav vodovodní sítě dle stáří potrubí (% zastoupení)*

5.9.3 Odhad finančních nákladů

Na základě dostupných podkladů a provedeného orientačního vyhodnocení technického stavu vodovodu města Olešnice byl zpracován odhad finančních nákladů na obnovu.

Návrh obnovy vodovodu města Olešnice byl zpracován na základě předběžného posouzení technického stavu vodovodu. Je zřejmé, že objekty zdrojů vody a objekty vodojemů se blíží hranici své životnosti a použitelnosti. Z tohoto důvodu je navržena rekonstrukce stavební a technologické části těchto objektů. Obnova vodovodních řadů je navržena prioritně pro řady nejvyššího stáří, které se již přibližují své teoretické životnosti. V plánu obnovy je také uvažována průběžná obnova vodovodní sítě v míře 2 % za rok. Minimální míra obnovy vodovodní sítě, doporučovaná odbornou literaturou, je minimálně 1,5 – 2,0 % délky sítě za rok.

Upřesnění plánu obnovy provede vlastník vodovodu na základě stavebně-technického průzkumu objektů, evidování a vyhodnocování poruchovosti vodovodu a monitoringu ztrát vody. Investiční náklady budou vlastníkem upřesněny v rámci zpracování investičních záměrů jednotlivých akcí.

Pro stanovení investičních nákladů byly použity informace o investičních nákladech obdobných záměrů a publikace „*Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury obcí, 2019*“ Ústavu územního rozvoje, MMR ČR.

Plán obnovy vodovodní sítě města Olešnice					
Hlavní objekty	**Navrhovaná investice**	**Odhadované investiční náklady [mil. Kč]**			
		2020–2025	**2025–2030**	**2030–2035**	**2035–2040**
Vodní zdroje					
Kopaná studna	Rekonstrukce stavební a technologické části	2,8			
Vrt S1	Rekonstrukce stavební a technologické části		1,6		
Vrt OL3	Rekonstrukce stavební a technologické části		0,7		
Vodojemy					
VDJ V1 Ostrá horka (2x 250 m^3)	Rekonstrukce stavební a technologické části				6,2
VDJ V2 (16 m^3)	Rekonstrukce stavební a technologické části				0,3
VDJ V3 VDJ Nad mlékárnou (250 m^3)	Rekonstrukce stavební a technologické části				3,9
Přívodné řady					
Přivaděč B (Lamberk)	Výměna potrubí za nové: - LT DN 80 … 505 m				
Výtlak V1 (Ostrá horka)	Výměna PVC potrubí za nové: - LT DN 150 … 149 m - LT DN 100 … 47 m				1,0
Výtlak V2 (výtlak ke kopané studni)	Výměna PVC potrubí za nové: - LT DN 80 … 825 m				3,7
Výtlak V3 (z vrtu OL3)	Výměna potrubí za nové: - PE d50 … 156 m		0,6		
Rozvodná síť					
Rozvodná síť Olešnice	Výměna OC potrubí za nové: - LT DN 80 … 237 m - LT DN 100 … 675 m	5,4			
	Průběžná obnova vodovodní sítě v míře 2 % za rok	3,5	3,5	3,5	3,5
Celkové investiční náklady za jednotlivá období		**11,7**	**6,4**	**3,5**	**18,6**

Plán rozvoje vodovodní sítě města Olešnice					
Navrhovaná investice	**Popis**	**Odhadované investiční náklady [mil. Kč]**			
		2020–2025	**2025–2030**	**2030–2035**	**2035–2040**
Plánované posílení vodního zdroje	Vybudování nového vrtu u VDJ Ostrá horka	1,5			
Plánovaný rozvoj infrastruktury v ul. „Za Puchárnou“	Realizace vodovodního řadu v ul. Za Puchárnou pro stávajících 8 RD	2,0			
Plánovaný rozvoj infrastruktury v oblasti „Piskačův sad“	Doplnění veřejné infrastruktury pro 23 plánovaných RD	2,3			
Výhledové rozšíření	Výstavba nových úseků z LT potrubí DN<100 (100 m á 5 let)		0,8	0,8	0,8
Celkové investiční náklady za jednotlivá období		**5,8**	**0,8**	**0,8**	**0,8**

6. KANALIZAČNÍ SYSTÉM

Ve městě Olešnice je v současné době rozsáhlý kanalizační systém, který je postupně budován od roku 1930. Kanalizace byla nejprve budována svépomocí, nesouvisle. Propojení jednotlivých kanalizačních větví s napojením na hlavní sběrače bylo ukončeno v roce 1994. Dříve vybudované kanalizační větve, které ústily do recipientu přímo, jsou dnes rozsáhle větveny a odlehčovány v době zvýšených srážek do recipientu prostřednictvím sedmi odlehčovacích komor na síti.

Odlehčovací komory jsou na jednotné kanalizaci z kapacitních důvodů, aby nedocházelo za dešťů k přetížení a nežádoucímu ovlivňování biologických procesů (přílišné zředění odpadních vod) na ČOV.

Na kanalizační síti je provozováno pět kanalizačních shybek. Tyto shybky k převedení odpadních vod pod překážkami, v tomto případě pod vodním tokem v otevřeném korytě a zatrubněným vodním tokem.

Tento jednotný kanalizační systém je sveden prostřednictvím kmenové stoky „A“ na čistírnu odpadních vod (ČOV) Olešnice. Recipientem pro vyčištěné odpadní vody je vodní tok Hodonínka.

Provozovatelem jednotné kanalizace a ČOV je město Olešnice, pověřenou osobou je vodohospodář p. Pavel Peša.

6.1 Množství odpadních vod a významní producenti

Produkované množství odpadních vod ve městě Olešnice je zastoupeno z necelých 35 % od obyvatel, zbylou produkci tvoří z 53 % stočné mlékárny, z 11 % stočné ostatních podnikatelů a přibližné zbylé 1 % tvoří stočné z hotelu a budov města. Do stávající jednotné kanalizační sítě ve městě Olešnice jsou tedy napojeny odpadní vody od 1660 obyvatel a odpadní vody z průmyslu.

Odpadní vody z nemovitostí jsou vypouštěny převážně do veřejné kanalizace města, přičemž cca 0,5 % obyvatel vypouští odpadní vody do septiků a jímek na vyvážení.

Množství odpadních vod od obyvatelstva je stanoveno provozovatelem kanalizace a ČOV, městem Olešnice, na 47 000 $m^3.r^{-1}$, přičemž v roce 2019 bylo vyfakturováno stočné od obyvatelstva za množství odpadních vod 39 744 $m^3.r^{-1}$.

Odpadní vody z občanské vybavenosti města jsou zastoupeny provozovnou zdravotního střediska, ordinací zubního lékaře, mateřské školy, základní školy, domovem mládeže, 3 restauracemi s pohostinstvím, hotelem, několika obchody s potravinami.

Školy ve městě představují produkci odpadní vody charakterizovanou:

- základní škola s kuchyní s kapacitou 140 obědů;
- mateřská škola s kuchyní s kapacitou 60 obědů;
- rodinná škola a domov mládeže s kuchyní s kapacitou 140 obědů.

Restaurace ve městě představují produkci odpadní vody charakterizovanou:

- restaurace Závrší s kuchyní s obratem 30 obědů;
- restaurace Koupaliště s kuchyní s obratem 30 obědů.

Odpadní vody z potravinářského průmyslu zastoupeného Mlékárnou Olešnice, Řeznictvím a uzenářstvím František Šutera – řeznictví a provoz malých jatek.

- Mlékárna Olešnice – zpracování mléka, 150 zaměstnanců, 3 směny. Vlastní ČOV – flotace, chemické čištění odpadních vod před vypouštěním do kanalizační sítě.
    - Prodejna a sklady na nám. Míru, 5 zaměstnanců, 2 směny
    - Odbyt a skladu na ul. Křtěnovská, 20 zaměstnanců, 3 směny
- Řeznictví a uzenářství František Šutera, výroba a zpracování masa, prodej. Částečné mechanické předčištění odpadních vod, odlučovač tuku.

Dalšími průmyslovými podniky ve městě jsou:

- VSP Group a. s., živočišná výroba, 15 zaměstnanců, likvidace odpadních vod ze živočišné výroby vlastní, do kanalizace komunální odpadní vody a vody z technologie dojení - 3 m^3
- Agroservis Sedláček s. r. o. - oprava zemědělské techniky, do kanalizace vypouští pouze komunální odpadní vody, mycí rampa na automobily a zemědělské stroje s odlučovačem ropných látek GOOL.
- Maso Klouda s.r.o. – zpracování masa;
- Moravia – výroba umělých květin, 5 zaměstnanců, do kanalizace vypouští pouze komunální odpadní vody
- Agroplast, Křtěnov – výroba elektráren, do kanalizace vypouští pouze komunální odpadní vody
- Pneuservis Krejčí, 20 zaměstnanců, kovovýroba + drátěný program, do kanalizace vypouští pouze komunální odpadní vody
- Danzinger – výroba modrotisku, 3 zaměstnanci do kanalizace vypouští pouze komunální odpadní vody
- Jednota, nám. Míru – 11 zaměstnanců
- Autoopravny s 1 až 3 zaměstnanci, celkem 5 provozoven
- Bovinex s. r. o. odchov krůt, 2 zaměstnanci

Limity pro vypouštění odpadních vod do veřejné kanalizace, ať už z hlediska množství nebo kvality vody, jsou pro tyto objekty stanoveny provozovatelem kanalizace a ČOV, městem Olešnice s ohledem na kapacitu stávající ČOV a požadované parametry vyčištěné vody na odtoku z ČOV.

V odpadních vodách vypouštěných provozovnou zubní ambulance může být obsažena rtuť. Před vypouštěním těchto vod do veřejné kanalizace města musí být provozem zubní ambulance zajištěn max. obsah rtuti v hodnotě 0,05 mg/l. Limit je stanoven dle přílohy č. 15 vyhlášky č. 428/2001 Sb., jako koncentrační limit přípustné míry znečištění pro vypouštěné průmyslové odpadní vody do kanalizace, z kontrolního dvouhodinového směsného vzorku, získaného sléváním 8 dílčích vzorků stejného objemu v intervalu 15 min.

Množství a kvalita odpadních vod od obyvatelstva a z průmyslu (od největších znečišťovatelů) je stanovena provozovatelem kanalizace a ČOV, městem, takto:

Množství odpadních vod z průmyslu:	66 294,8 $m^3.r^{-1}$	
Z toho:	prům.	prům.
Mlékárna Olešnice a.s.	63 875 $m^3.r^{-1}$	175 $m^3.d^{-1}$
Řeznictví a uzenářství František Šutera	2 419,8 $m^3.r^{-1}$	13,55 $m^3.d^{-1}$

V roce 2019 bylo z průmyslu vyfakturováno celkem 74 105 $m^3.r^{-1}$, z čehož 60 736 $m^3.r^{-1}$ tvořila produkce odpadních vod Mlékárnou Olešnice, 763 $m^3.r^{-1}$ produkce odpadních vod hotelem, a zbylých 12 606 $m^3.r^{-1}$ ostatními podnikateli.

Dle kapacity a účinnosti čištění čistírny odpadních vod v Olešnici jsou stanoveny provozovatelem čistírny odpadních vod hodnoty pro jednotlivé znečišťovatele z průmyslu: viz následující tabulka:

Tab. 20 *Limity vypouštěného znečištění pro průmysl*

Ukazatel	**Frant. Šutera řeznictví**	**Mlékárna Olešnice**
PH	6 – 8,5	6 – 8,5
Teplota (˚C)	prům. 18 ˚C, max. 40 °C	-
BSK_5 ($mg.l^{-1}$)	prům. 750, max. 1000	prům. 1200 max.1500
CHSK ($mg.l^{-1}$)	prům. 2000, max. 2450	prům. 1850 max. 2400
NL ($mg.l^{-1}$)	prům. 800, max. 1000	Prům. 100, max. 500
RL ($mg.l^{-1}$)	-	prům. 1500, max. 2250
EL ($mg.l^{-1}$)	prům. 50, max. 100	prům. 50 Max. 80

Ukazatel	Frant. Šutera řeznictví	Mlékárna Olešnice
$N\text{-}NH_4^+$ ($mg.l^{-1}$)	prům. 45, max.80	prům. 20, max.45
P_c ($mg.l^{-1}$)	prům. 40, max.50	prům. 5, max. 10
RAS ($mg.l^{-1}$)	prům. 1000, max. 1500	prům. 2000 max. 2500

6.2 Stoková síť

Stávající stoková síť v městě Olešnice je tvořena jednotnými stokami odvádějící splaškové odpadní vody a dešťové odpadní vody z nemovitostí a dále výrobních a řídících objektů města. Doplňkem této jednotné stokové sítě jsou dešťové stoky určené k napojení kanalizačních objektů pro odvodnění ploch a komunikací města.

Pro kompletní stokovou síť je sestaven model v geografickém informačním systému (GIS), v kterém jsou nadefinovány úseky mezi šachtami dle:

- typu trasy – definuje, zda se jedná o stoku, přípojku, shybku nebo jiný typ, v případě dešťové kanalizace jako dešťová stoka, dešťový rošt, zatrubněný potok anebo povrchová dešťová trasa;
- názvu stoky;
- délky trasy;
- materiálu – stoková síť je provedena z trub těchto materiálů:
    - kamenina;
    - beton;
    - železobeton;
    - ocel;
    - PVC.
- dimenze – stoková síť je provedena z trub dimenze DN 250 – DN 600;
- způsobu určení polohy – některé trasy kanalizace mají svou polohu v GIS definovanou dle geodetického zaměření, jiné orientačně anebo pomocí kamerového záznamu;
- poznámky;
- roku pořízení, případně datum opravy.

Objekty na stokové síti jsou v GIS definovány samostatně, a to dle:

- typu prvku – definuje, jedná-li se o šachtu nebo dešťovou vpust;
- typu šachty – definuje, zda se jedná o šachtu revizní, lomovou nebo spojnou;
- označení;
- výšky poklopu [m n. m.];
- výšky dna [m n. m.];

- hloubky [m];
- technického stavu – rozhoduje, zda je technický stav objektu na stokové síti vyhovující nebo nevyhovující;
- materiálu poklopu – rozlišuje kov, beton, plast;
- způsobu určení polohy – některé objekty kanalizace mají svou polohu v GIS definovanou dle geodetického zaměření, jiné orientačně anebo pomocí kamerového záznamu;
- poznámky;
- roku pořízení a data opravy.

Přestože model systému v GIS umožňuje nadefinování těchto podrobných údajů a většina těchto dat k objektům a trasám stokového systému není zadána, model plně vystačí jako podklad pro provozovatele.

Tab. 21 *Tabulka stok, materiálů, dimenzí a délek*

STOKA	MATERIÁL	PROFIL	DÉLKA	CELKOVÁ DÉLKA
A	KAMENINA	DN 600	647,70	
	OCEL	530/10	14,30	
	KAMENINA	DN 500	21,20	
	OCEL	420/10	14,20	
	ŽELEZOBETON	DN 800	69,10	
	KAMENINA	DN 300	367,20	
	OCEL	273/10	18,00	
	KAMENINA	DN 600	91,80	
	-	-	36,80	
	BETON	DN 500	146,30	1426,20
A1	-	-	238,40	238,40
A1-1	-	-	49,30	49,30
A2	-	-	233,90	233,90
A-2-1	BETON	DN 300	259,50	259,50
A2-1-1	PVC	DN 200	70,30	70,30
A2-1-2	BETON	DN 300	53,50	53,50

STOKA	MATERIÁL	PROFIL	DÉLKA	CELKOVÁ DÉLKA
A-3	-	-	82,70	82,70
A-4	PVC	DN 200	79,80	79,80
A-5	-	-	44,70	44,70
A-6	BETON	DN 300	103,00	103,00
A-6-1	BETON	DN 300	28,20	28,20
A-7	-	-	230,90	230,90
AA	-	-	495,10	
	-	DN 250	84,00	579,00
AA-1	-	-	250,00	250,00
AA-3	-	-	328,40	328,40
AB	BETON	DN 300	140,60	
	BETON	DN 400	72,30	
	-	-	89,00	301,70
AB-1	BETON	DN 400	81,40	
	-	-	47,70	129,10
AB-2	-	-	83,20	83,20
AB-3	BETON	DN 300	273,50	273,50
AB-4	BETON	DN 300	135,70	135,70
AC	OCEL	324/10	13,90	
	-	DN 600	32,20	
	BETON	DN 300	696,60	742,50
AC-1	BETON	DN 300	83,40	
	PVC	DN 300	126,60	210,00
AC-2	-	-	474,00	474,00
AC-3	-	-	171,10	171,10
AC-3-1	-	-	31,00	31,00
AC-3-2	-	-	31,60	31,60

STOKA	MATERIÁL	PROFIL	DÉLKA	CELKOVÁ DÉLKA
AC-4	BETON	DN 300	45,10	45,10
AC-6	-	-	48,30	48,30
AD	BETON	DN 300	183,90	183,90
AD-1	BETON	DN 300	224,60	224,60
B	KAMENINA	DN 400	551,10	
	OCEL	324/10	21,00	
	BETON	DN 500	19,10	
	KAMENINA	DN 300	85,30	
	OCEL	DN 250	25,60	
	ŽELEZOBETON	DN 800	36,00	737,90
B-1	BETON	DN 300	274,50	274,50
B1s	-	DN 300	186,30	186,30
B-2	-	DN 300	79,00	79,00
B2s	KAMENINA	DN 300	88,40	88,40
B-3	-	DN 300	45,70	45,70
BA	ŽELEZOBETON	DN 400	494,10	494,10
BA-1	KAMENINA	DN 300	75,70	75,70
BA-2	KAMENINA	DN 300	11,30	11,30
BBs	KAMENINA	DN 300	248,60	248,60
BBs-1	KAMENINA	DN 300	85,40	85,40
BC-s	BETON	DN 300	133,70	133,70
BC1s	KAMENINA	DN 300	321,40	321,40
BC1s-2	-	-	56,20	56,20
BC1s-2	-	-	76,60	76,60
BD	BETON	DN 300	152,50	152,50
BD-1	BETON	DN 300	67,40	67,40
BE	BETON	DN 400	84,60	

STOKA	MATERIÁL	PROFIL	DÉLKA	CELKOVÁ DÉLKA
	-	-	312,90	397,50
BE-1	BETON	DN 300	184,90	184,90
BE-2	-	-	66,40	66,40
BF	-	-	252,20	
	PVC	DN 250	80,50	332,60
BF-1	-	-	284,20	284,20
BF-1-1	-	-	64,30	64,30
BF-2	-	-	133,60	133,60
BF-2-1	-	-	56,10	56,10
BG	BETON	DN 600	18,90	
	BETON	DN 500	515,00	
	-	-	119,30	653,10
BG-1	BETON	DN 300	238,50	238,50
BG-2	-	-	117,20	117,20
BG-3	-	-	416,50	416,50

Při výstavbě jednotlivých stok byly vzhledem k rozlišným materiálům potrubí použity také rozdílné postupy uložení potrubí.

Kameninové potrubí je uloženo na vrstvě podkladního betonu, na betonových pražcích. Potrubí je obetonováno. Potrubí bylo při vlastním provádění ukládáno do rýhy na vrstvu štěrkopískového podsypu. V místech výskytu podzemní vody byla ve dně výkopu prováděna drenáž – štěrkopísková vrstva a drenážní trubky. Drenáž sloužila po dobu výstavby kanalizace.

Železobetonové potrubí je uloženo na vrstvě podkladního betonu, na betonových pražcích. Potrubí je obetonováno do sedla 135°. Potrubí bylo při vlastním provádění ukládáno do rýhy na vrstvu štěrkopískového podsypu. V místech výskytu podzemní vody byla ve dně výkopu prováděna drenáž – štěrkopísková vrstva a drenážní trubky. Drenáž sloužila po dobu výstavby kanalizace.

Ocelové potrubí je uloženo na vrstvě podkladního betonu, potrubí je obetonováno (cca 20 cm nad troubu). Potrubí bylo při vlastním provádění ukládáno do rýhy na vrstvu štěrkopískového podsypu. Pod vodotečemi jsou provedeny kanalizační jednoramenné shybky. Potrubí shybek je převážně ocelové.

6.3 Odlehčovací komory

V odlehčovacích komorách jsou dešťové průtoky odlehčovány do vodotečí. Odpadní vody a vody z průmyslu jsou odváděny kanalizačním systémem do čistírny odpadních vod.

6.3.1 OK1

Odlehčovací komora OK1 je situována na kmenové stoce „A“, u ulice Moravská strana, na soukromém pozemku parc.č. 771, k.ú. Olešnice na Moravě. OK1 je odlehčovací komorou s jednostranným bočním přelivem. Přívodní stoka DN 600, provedená v kamenině, ústí do OK1 v nadmořské výšce 534,25 m n.m. (BPV). Odlehčovací stoka z OK 1 DN 300 ústí do Nyklovického potoka. Odtok z OK1 do stokové sítě je zaškrcen a vybudován z oceli 273/10 mm.

OK1 je provedena z železobetonu, přelivná hrana je betonová. Komora je obdélníkového tvaru s rozměry 2,08 x 3,66 m. Vstup do komory je zajištěn čtvercovým litinovým kanalizačním poklopem 700 x 700 mm po vidlicových stupadlech.

Tab. 22 *Charakteristiky OK1*

Označení	**OK 1**
S-JTSK	-607434.83, -1119032.82
ID objektu[1)]	36
Kóta poklopu	535,77 m n.m. [1)]
Kóta dna přítoku	534,25 m n.m. [1)]
Výška přelivné hrany	0,3 m
Dimenze přítoku	DN 600[1)]
Dimenze odlehčovací stoky	DN 300[2)]
Dimenze odtoku	273/10 mm[1)]
Půdorysné rozměry	2,08 x 3,66 m[2)]
Kóta dna toku	533,52 m n.m.[3)]
Kóta dna odlehčovací stoky u výusti	533,70 m n.m.[3)]

Pozn. 1) zdroj GIS, 2) zdroj pasport, 3) zdroj Provozní řád kanalizace z r. 2003

Obr. 51 *Fotografie přítoku (vlevo) a odtoku, odlehčovací stoky a přelivné hrany (vpravo) do OK1*

6.3.2 OK2

Odlehčovací komora OK2 je situována na stoce AC1, u ulice Moravská strana, na soukromém pozemku parc.č. 1189, k.ú. Olešnice na Moravě. OK2 je odlehčovací komorou s jednostranným bočním přelivem. Přívodní stoka DN 600, ústí do OK2 v nadmořské výšce 533,53 m n.m. (BPV).

Obr. 52 *Fotografie přítoku do OK2*

Z OK2 odtéká odlehčená odpadní voda dvěma odlehčovacími stokami do Nyklovického potoka, DN 800 a DN 400. Potrubí odlehčovacích stok je osazeno přibližně 4 cm nade dnem toku, dochází tedy k zpětnému částečnému zatopení odlehčovací trati OK2.

Obr. 53 *Vlevo: Fotografie odlehčovacích stok OK2 uvnitř objektu, Vpravo: Fotografie výustních objektů*

Stoka odtoku z OK2 do stokové sítě je vybudována z oceli 324/10 mm, odtok z OK2 je však zaškrcen ještě před vyústěním tlamovým průřezem šířky 300 mm a výšky 150 mm.

Obr. 54 *Fotografie zaškrcení odtoku z odlehčovací komory*

OK2 je provedena z železobetonu, přelivná hrana je betonová. Komora je obdélníkového tvaru s rozměry 2,60 x 3,60 m. Vstup do komory je zajištěn čtvercovým litinovým kanalizačním poklopem 700 x 700 mm po stupadlech svařených z kruhových ocelových tyčí.

Tab. 23 *Charakteristiky OK2*

Označení	**OK 2**
S-JTSK	-607437.02,-1119101.04
ID objektu[1)]	44
Nadm. výška poklopu[1)]	535,65 m n.m. [1)]

Označení	OK 2
Nadm. výška dna přítoku[1)]	533,53 m n.m. [1)]
Výška přelivné hrany	0,67 m
Dimenze přítoku	DN 600[1)]
Dimenze odtoku	DN 600 se zúžením do Shybky 1 - 324/10 mm
Dimenze odlehčovací trati	DN 600 a DN 400[2)]
Půdorysné rozměry[1,2)]	2,59 x 3,58 m[2)]
Kóta dna toku[3)]	533,34 m n.m.[3)]
Kóta dna odlehčovacích stok u výustí[3)]	533,38 m n.m.[3)]

Pozn. 1) zdroj GIS, 2) zdroj pasport, 3) zdroj Provozní řád kanalizace z r. 2003

6.3.3 OK3

Odlehčovací komora OK3 je situována na kmenové stoce „A“, u ulice Křtěnovská, na soukromém pozemku parc.č. 421/3, k.ú. Olešnice na Moravě. OK3 je odlehčovací komorou s jednostranným bočním přelivem. Přívodní stoka DN 800, ústí do OK3 v nadmořské výšce 531,90 m n.m. (BPV).

Obr. 55 *Fotografie přítoku OK3 a úrovně o přelivné hrany odlehčovací stoky*

Stoka odtoku z OK3 do stokové sítě je vybudována z oceli 324/10 mm s následným zaústěním do shybky 2.

Z OK3 odtéká odlehčená odpadní voda odlehčovací stokou DN 800 do Nyklovického potoka. Potrubí odlehčovacích stok je osazeno přibližně 35 cm nade dnem toku, dochází tedy k zpětnému částečnému zatopení odlehčovací trati OK3.

Obr. 56 Fotografie odtokového potrubí (vlevo) a odlehčovací stoky (vpravo) OK3

OK3 je provedena z železobetonu, přelivná hrana je betonová. Komora je obdélníkového tvaru s rozměry 2,00 x 4,00 m. Vstup do komory je zajištěn čtvercovým litinovým kanalizačním poklopem 700 x 700 mm po ocelovém žebříku.

Tab. 24 *Charakteristiky OK3*

Označení	**OK 3**
S-JTSK	-607321.99, -1119447.71
ID objektu[1)]	25
Nadm. výška poklopu[1)]	534,18 m n.m. [1)]
Nadm. výška dna přítoku[1)]	531,90 m n.m. [1)]
Výška přelivné hrany	0,45 m
Dimenze přítoku	DN 800[1)]
Dimenze odtoku	DN 324/10, zaústění do Shybky 2
Dimenze odlehčovací trati	DN 800[2)]
Půdorysné rozměry[1,2)]	2,00 x 4,10 m[2)]

Pozn. 1) zdroj GIS, 2) zdroj pasport

6.3.4 OK4

Odlehčovací komora OK4 je situována na kmenové stoce „B“, v ulici Tržní u koupaliště, na městském pozemku parc.č. 178/12, k.ú. Olešnice na Moravě. OK4 je odlehčovací komorou s jednostranným bočním přelivem. Přívodní stoka DN 800, ústí do OK4 v nadmořské výšce 542,94 m n.m. (BPV).

Obr. 57 *Fotografie přítoku do OK4 (vlevo), fotografie zaústění přítoku z dešťové vpusti do OK4 (vpravo)*

Stoka odtoku z OK4 do stokové sítě je vybudována z oceli DN 250.

Obr. 58 *Fotografie odtoku z OK4*

Z OK4 odtéká odlehčená odpadní voda odlehčovací stokou do šachty (ID 43) zatrubněného Veselského toku s niveletou dna 541,28 m n.m.

Obr. 59 *Fotografie zaústění odlehčovací stoky do šachty zatrubněného toku*

OK4 je provedena z železobetonu, přelivná hrana je betonová. Komora je obdélníkového tvaru s rozměry 2,10 x 4,00 m (provozní řád 4x2). Vstup do komory je zajištěn čtvercovým litinovým kanalizačním poklopem 700 x 700 mm po ocelovém žebříku.

Tab. 25 *Charakteristiky OK4*

Označení	**OK 4**
S-JTSK	-606885.95, -1118945.16
ID objektu[1)]	158
Nadm. výška poklopu[1)]	545,20 m n.m. [1)]
Nadm. výška dna přítoku[1)]	542,94 m n.m. [1)]
Výška přelivné hrany	0,45 m
Dimenze přítoku	DN 800[1)]
Dimenze odtoku	DN 250[1)]
Dimenze odlehčovací trati	DN 800[2)]
Půdorysné rozměry[1,2)]	2,10 x 4,00 m[2)]

Pozn. 1) zdroj GIS, 2) zdroj pasport

6.3.5 OK5

Odlehčovací komora OK5 je situována na kmenové stoce „B“, v ulici Tržní u mlékárny, na soukromém pozemku parc.č. 178/2, k.ú. Olešnice na Moravě. OK5 je odlehčovací komorou s jednostranným bočním přelivem. Přítok do OK5 zastávají dvě souběžné stoky DN 300, ústí do OK5 v nadmořské výšce 540,30 m n.m. (BPV).

Obr. 60 *Fotografie přítoků do OK5*

Stoka odtoku z OK5 do stokové sítě je vybudována z oceli 324/10 mm s následným zaústěním do shybky 5.

Obr. 61 *fotografie odlehčovací stoky OK5 (vlevo), fotografie odtoku z OK5 (vpravo)*

Z OK5 odtéká odlehčená odpadní voda odlehčovací stokou DN 500 do zatrubněného Veselského potoka.

OK5 je provedena z železobetonu, přelivná hrana je betonová. Komora je obdélníkového tvaru s rozměry 1,80 x 4,00 m. Vstup do komory je zajištěn dvěma čtvercovými litinovými kanalizačními poklopy 700 x 700 mm po ocelových žebřících.

Tab. 26 *Charakteristiky OK5*

Označení	**OK 5**
S-JTSK	ID 151 -606899.34, -1119066.17 ID 152 -606901.91, -1119063.62
ID objektu[1)]	151, 152
Nadm. výška poklopu[1)]	ID 151 – 542,30 m n.m. [1)] ID 152 – 542,38 m n.m. [1)]
Nadm. výška dna přítoku[1)]	ID 151 – 540,65 m n.m. [1)] ID 152 – 540,68 m n.m. [1)]
Výška přelivné hrany	0,40 m
Dimenze přítoku	DN 500 a DN 300[1)]
Dimenze odtoku	324/10[1)]
Dimenze odlehčovací trati	DN 800[2)]
Půdorysné rozměry[1,2)]	1,90 x 4,08 m[2)]

Pozn. 1) zdroj GIS, 2) zdroj pasport

6.3.6 OK6

Odlehčovací komora OK6 je situována na stoce „AA“, u ulice Křtěnovská, na soukromém pozemku parc.č. 641, k.ú. Olešnice na Moravě. OK6 je štěrbinová odlehčovací komora.

Přítok do OK6 zastává jednotná stoka DN 400, která ústí do OK5 v nadmořské výšce 532,35 m n. m., a dešťová stoka DN 150, ústící do OK5 cca 0,30 m nad hlavním přítokem.

Odtok z OK6 je zaústěn štěrbinou ve dně komory širokou cca 0,30 m do stoky „AA“ DN 250 jednotného stokového systému.

Obr. 62 *Fotografie přítoků a odtoku z OK6*

Potrubí odlehčovací stoky je zaústěno (532,27 m n.m.) do Nyklovického potoka cca 23 cm nade dnem toku.

Obr. 63 *Fotografie odlehčovací stoky z OK6 (vlevo), fotografie zaústění odlehčovací stoky do Nyklovického potoka (vpravo)*

Tab. 27 *Charakteristiky OK6*

Označení	**OK 6**
S-JTSK	-607341.82, -1119428.69
ID objektu[1)]	84
Nadm. výška poklopu[1)]	533,83 m n.m. [1)]
Nadm. výška dna přítoku[1)]	532,18 m n.m. [1)]
Výška přelivné hrany	0,40 m
Dimenze přítoku	DN 400[2)]

Dimenze odtoku	DN 250[1)]
Dimenze odlehčovací trati	DN 500[2)]
Půdorysné rozměry[1,2)]	1,61 x 0,60 m[2)]

Pozn. 1) zdroj GIS, 2) zdroj pasport

6.3.7 OK7

Odlehčovací komora OK7 je situována na stoce „A“, před čistírnou odpadních vod, na městském pozemku parc.č. 1636/2, k.ú. Olešnice na Moravě. OK7 je štěrbinová odlehčovací komora.

Přítok do OK7 tvoří kameninová kmenová stoka „A“ DN 600. Odtok z OK6 na ČOV Olešnice, DN 500, je regulován ručním stavítkem. Odlehčovací stoka DN 800 ústí do Nyklovického potoka.

Obr. 64 *Fotografie zatopeného přítoku do OK7 (vlevo), fotografie odtoku z OK7 na ČOV s ručním stavítkem*

Obr. 65 *Fotografie odlehčovací stoky*

Tab. 28 *Charakteristiky OK7*

Označení	**OK 7**
S-JTSK	-607191.864, -1120103.66
ID objektu[1)]	534
Nadm. výška poklopu[1)]	529,45 m n.m. [1)]
Nadm. výška dna přítoku[1)]	527,50 m n.m. [1)]
Výška přelivné hrany	0,50 m
Dimenze přítoku	DN 600[1)]
Dimenze odtoku	DN 500[1)]
Dimenze odlehčovací trati	DN 800[2)]
Půdorysné rozměry[1,2)]	2,40 x 6,00 m[2)]

Pozn. 1) zdroj GIS, 2) zdroj pasport

6.4 Shybky na kanalizační síti

Na kanalizační síti ve městě Olešnice jsou pro podchody stávající kanalizace pod vodním tokem vybudovány kanalizační shybky. Shybky jsou vybudovány jako úplné jednoramenné a převážně za odlehčovacími komorami.

Tab. 29 *Přehled shybek na kanalizační síti*

Stoka	**Ozn. shybky**	**Profil, materiál**	**Podchod, VT**
A	Shybka 3	OC 530/10	Nyklovický potok

Stoka	Ozn. shybky	Profil, materiál	Podchod, VT
A	Shybka 2	OC 420/10	Veselský potok (OK3)
AC	Shybka 1	OC 324/10	Nyklovický potok
B	Shybka 4	OC 324/10	Veselský potok (OK5)
BCs	Shybka 5	OC 324/10	Nyklovický potok

6.5 Čistírna odpadních vod

Mechanicko-biologická ČOV zabezpečuje čištění komunálních a průmyslových odpadních vod v městě Olešnice. Odpadní vody jsou jednotnou kanalizací svedeny gravitačně na ČOV s nitrifikací a denitrifikací, eliminací fosforu, aerobní stabilizací kalu, strojní odvodnění kalu a jeho následnou likvidací přímou aplikací na zemědělské a lesní půdě, v jižní části města.

ČOV byla uvedena do trvalého provozu v roce 1995. V roce 2010 byla dokončena intenzifikace ČOV s kompletní výměnou technologického zařízení. Stávající ČOV má v současné době projektovanou kapacitu 5 330 EO. Velikost ČOV zásadním způsobem ovlivňuje produkce odpadních vod v místních potravinářských provozech, i když v místech produkce znečištění jsou instalována zařízení na předčištění odpadních vod.

Stávající technologie ČOV zabezpečuje účinné odstraňování organického znečištění (BSK_5) a zároveň odstranění sloučenin dusíku biologickou nitrifikací a denitrifikací. Spolehlivost zařízení je zajištěna dvoulinkovým řešením biologického stupně ČOV. Kompletní technologie ČOV sestává z následujících provozních souborů (PS):

- PS 01 Mechanické předčištění;
- PS 02 Lapák písku;
- PS 03 Aktivace (2 linky);

  Technologie aktivační části ČOV integruje do kompaktního celku tyto objekty:
  - 2x selektor,
  - 2x denitrifikační nádrž,
  - 4x nitrifikační nádrž (vč. dmychadel);
- PS 04 Dosazovací nádrž a recirkulace kalu
  - 1x dosazovací nádrž,
  - 1x recirkulační jímka kalu,
  - 2x měrný objekt (vyčištěné vody a obtok);
- PS 05 Uskladňovací nádrž kalu;
- PS 06 Dešťová zdrž a čerpací stanice;

- PS 07 Strojní odvodnění kalu
    - strojní odvodnění včetně příslušenství a flokulační stanice,
    - hygienizace a doprava kalu,
    - skladiště kalu.

6.5.1 PS 01 Mechanické předčištění

Přítokový žlab je vybaven hrubými ručními česlemi s úkapovým žlábkem, průlina česlí 60 mm.

Obr. 66 *Fotografie hrubých ručních česlí*

Ve žlabu jsou dále osazeny strojní samočistící česle, kde dochází k zachycení plovoucích nečistot (shrabků) na jemných strojně stíraných česlích s průlinou 3 mm. Shrabky jsou následně strojem vyneseny do výsypky a padají do stavebních koleček. Shrabky jsou skladovány v popelnicích.

Obr. 67 *Fotografie strojních samočisticích česlí*

Zařízení je provozováno v plně automatickém režimu a je vybaveno autonomním řídicím systémem. Řídicí systém umožňuje nastavení cyklů vyhrabování shrabků.

Mechanicky předčištěné odpadní vody gravitačně natékají do lapáku písku.

Zařízení je vybaveno samostatným rozvaděčem, který umožňuje nezávislé automatické řízení, do automatického systému ČOV je pouze přenášen signál o chodu a poruše. Spínače jednotlivých pohonů umožňují kromě automatického provozu i ruční spuštění. V automatickém režimu česle spínají na základě nastavené doby chodu a prodlevy nastavitelné v systému rozvaděče česlí.

6.5.2 PS 02 Lapák písku

Betonový žlab na přítoku do lapáku je pro případ obtokování ČOV vybaven ručním deskovým stavítkem s ovládáním ručním kolem. Odpadní vody gravitačně natékají do vertikálního lapáku písku LPV 100, který je vystrojen mamutkou pro odtah písku a přívodem vzduchu pro rozrušení písku. Přívod vzduchu pro lapák písku zajišťuje dvoumotorový kompresor ORLÍK s tlakovou nádobou 500 l umístěný v dmýchárně v provozní budově. Na přívodu vzduchu do lapáku jsou osazeny solenoidové ventily pro řízení proudu vzduchu pro mamutku a rozrušení písku.
Řídicí systém je nastaven v časovém režimu čerpání a provzdušňování písku.
Zachycený písek je čerpán mamutkou do žlabu na písek, kde se dále gravitačně odsazuje směs písku s vodou.

Obr. 68 *Obtokování ČOV (vlevo) a ruční stavítko na přítoku do lapáku písku (vpravo)*

Obr. 69 *Přítok na lapák písku (vlevo), vertikální lapák písku (vpravo)*

Obr. 70 *Pohled do vertikálního lapáku písku*

6.5.3 PS 03 Aktivace (2 linky)

Z lapáku písku natékají odpadní vody přes rozdělovací objekt do jednotlivých linek určené k biologickému čištění. Uzavření nátoku na jednotlivé linky umožňují ručně ovládaná desková hradítka.

Jedná se o obdélníkové nádrže skládající se ze tří sekcí:

- Selektor (objem 3x12,6 m^3), celkový objem obou linek 74 m^3;
- Denitrifikační nádrž (objem 111 m^3), celkový objem obou linek 222 m^3;
- Nitrifikační nádrž (objem 2x148 m^3), celkový objem obou linek 592 m^3.

V aktivační části nádrží dochází k vlastnímu biologickému čištění odpadních vod. Biologicky odbouratelné organické látky jsou částečně oxidovány na CO_2 a H_2O a část se spotřebuje na syntézu zásobních látek a nových buněk aktivovaného kalu. Odstraňování nerozpuštěných látek probíhá koagulací a sorpcí na shlucích mikroorganizmů (vloček) tvořících směsnou kulturu.

Obr. 71 *Pohled na obdélníkové nádrže aktivace*

Selektor

Z rozdělovacího objektu natékají odpadní vody do oxické selektorové části o celkovém objemu 37 m^3 sloužící k potlačení tvorby vláknitého bytnění. Selektor je rozdělen do 3 průtočných komor, v každé je osazeno jemnobublinné provzdušňování. V každé komoře jsou osazeny dvě provzdušňovací větve s jedním tyčovým elementem.

Přívod vzduchu pro selektor a nitrifikaci je zajištěn pomocí dmychadla AERZEN GM7L o výkonu 5,89 m^3/min a přetlaku 60 kPa, osazeného v dmýchárně.

Přívodní vzduchové potrubí DN 150 je na přítoku rozdvojeno do dvou větví DN 125. Na každé větvi je osazena ruční mezipřírubová klapka DN 125. Na konci rozvodného potrubí je umístěn odvodňovací ventil.
Odpadní voda natéká ze selektoru do denitrifikační nádrže.
Dmychadla pro aktivaci (selektor + nitrifikace) jsou řízena podle periodicky se opakujícího časového schématu a množství kyslíku v biologické jednotce dle kyslíkové sondy WTW.
Přívod vzduchu do obou linek je společné nerezové DN 125. Vypouštění zkondenzované vody z potrubí se provádí otevřením kulového ventilu, který je umístěn na konci rozvodného potrubí. Při jeho otevření za současného chodu dmychadel se nahromaděná voda během několika vteřin vyfoukne.

Denitrifikační nádrž

Denitrifikační nádrž, samostatná anoxická nádrž. Nádrž o rozměrech 4,1x6,6 m, s hloubkou vody 4 m, o objemu 111 m^3, je promíchávána ponorným vrtulovým míchadlem osazeným na nerezovém vodícím sloupu. Míchadlo je vybaveno zvedacím zařízením umožňujícím vytažení zařízení bez vypuštění nádrže.
Z denitrifikace odtéká směs vody a biologického kalu prostupem v dělící příčce postupně do nitrifikačních nádrží.
Míchání denitrifikačních nádrží probíhá pouze v pravidelných časových intervalech, obvykle **30-45 min**.

Nitrifikační nádrže

Každá linka je vybavena dvěma nitrifikačními nádržemi s půdorysnými rozměry 5,6x6,6 m a hloubkou vody 4 m, celkový objem jedné nitrifikační nádrže je 148 m^3. Obě nitrifikační nádrže jsou vybaveny 10x provzdušňovací větví z tyčových membránových jemnobublinných elementů, každá větev o celkové délce cca 5,5 m, průměr tyče 90 mm od fy ASEKO. Přívod vzduchu z dmychadel je nerezovým potrubím DN 125. Jednotlivé větve provzdušňovačů jsou opatřeny ručním uzávěrem. Provzdušňovací rozvod je na konci vybaven odvodňovacím ventilem.
Přívod vzduchu pro selektor a nitrifikaci je zajištěn pomocí dmychadla AERZEN GM7L o výkonu 5,89 m^3/min a přetlaku 60 kPa, osazeného v dmychárně.
Chod dmychadel aktivace (selektor + nitrifikace) a vnos kyslíku do systému sleduje optická kyslíková sonda zavěšená na stojanové tyči a výložníku nad biologickou linkou II. Sondu je možné přemístit do biologické linky I. Součástí sondy je řídící a vyhodnocovací převodník, umístěný vedle nádrží. Kromě obsahu kyslíku sestava měří a zobrazuje teplotu vody.

Aktivovaný kal z nitrifikační nádrže natéká společným přelivem do dosazovací nádrže přes shybku do uklidňovacího válce.
Dmychadla pro aktivaci (selektor + nitrifikace) jsou řízena podle periodicky se opakujícího časového schématu a množství kyslíku v biologické jednotce dle kyslíkové sondy WTW. Přívod vzduchu do obou linek je společné nerezové DN 125. Vypouštění zkondenzované vody z potrubí se provádí otevřením kulového ventilu, který je umístěn na konci rozvodného potrubí. Při jeho otevření za současného chodu dmychadel se nahromaděná voda během několika vteřin vyfoukne.
Doporučené nastavení spodní hranice kyslíku je 0,5 mg/l. Horní hranice v letních měsících 2,0 mg/l, v zimních měsících (při poklesu teploty v aktivaci pod 10°C) 2,5 mg/l.
Po dosažení max. hranice kyslíku – obvykle **2,5 mg/l** dmychadla vypínají, po dosažení min. hranice kyslíku-obvykle **0,5 mg/l** se spínají.

Odstraňování organického, uhlíkatého znečistění

Hodnota BSK_5 a CHSK na odtoku z ČOV je závislá hlavně na vnosu vzdušného kyslíku, kontrola odstraňování je prováděna laboratorními rozbory mimo ČOV. Vnos kyslíku je zajištěn dmychadly.

Odstraňování dusíku a jeho forem

Součástí aktivačního čistícího procesu je i nitrifikace a denitrifikace, tj. biologické odbourávání čpavkového dusíku v oxické zóně a dusičnanového dusíku v anoxické zóně tak, že je z vody odstraněna valná část dusíku ve formě N_2 nebo NO_x.
Nitrifikace probíhá současně s odbouráváním organického uhlíku při provzdušňování, denitrifikace v době vypnutých dmychadel při velmi nízké koncentraci O_2 v aktivaci současně s biologickým odbouráváním fosforu.

Odstraňování fosforu a jeho forem

K biologickému odbourávání fosforu dochází při velmi nízké koncentraci kyslíku a dusičnanů v aktivaci, kdy aktivovaný kal akumuluje fosfor ve formě polyfosfátů. Biologicky lze fosfor odbourat z cca 50%.

Aktivovaný kal a jeho vlastnosti

Usaditelnost kalu je stanovována denně měřením objemu usazených látek po 30 minutách. K čištění odpadních vod musí být v aktivaci k dispozici určitý obsah kalu. Tento obsah je měřen v jednolitrovém odměrném válci. Po 30 minutách usazování se odečte jeho hodnota v ml/l.

6.5.4 PS 04 Dosazovací nádrž a recirkulace kalu (1 linka)

Dosazovací nádrž

Parametry kruhové nádrže:

- Ø 10,34 m
- hl.vody 3,6 m
- objem 315 m^3

Hlavní funkcí dosazovací nádrže je oddělit aktivovaný kal od vyčištěné vody. Nádrž je vystrojena strojním zařízením, které se skládá z:

- odtokového žlabu po obvodu s pilovou přelivná hranou;
- pojezdového mostu s elektroinstalací;
- zařízení pro shrabování dna, stírání hladiny a čištění přelivná hrany;
- odtah plovoucích nečistot do samostatné sběrné jímky.

Plovoucí kal z hladiny dosazováku je stahován do samostatné podzemní sběrné jímky, kde je osazeno ponorné kalové čerpadlo. Kal ze dna dosazovací nádrže natéká do recirkulační jímky kalu.

Pojezd stírání dna a hladiny dosazovací nádrže probíhá v pravidelných časových cyklech – obvykle **1x za hodinu** – nastavitelný parametr.

Obr. 72 *Fotografie dosazovací nádrže, zařízení pro stírání hladiny (vpravo)*

Průhlednost

K dosažení potřebných garantovaných parametrů na odtoku z čistírny musí být průhlednost nejméně 30-50 cm. Měření je možno provádět pomocí bílého terčíku upevněného na měřící tyči (s dílky po 10 cm), která se nasadí na hladinu a pomalu spouští pod hladinu. Vzdálenost, při které již není vidět bílý terčík, je hodnota průhlednosti, která se zaznamená do provozní knihy.

Plovoucí látky

Vodní hladinu dosazovací nádrže ČOV je nutno neustále udržovat v čistotě, tj. sbírat plovoucí látky (olej, tuky, PVC, kal apod.). Pokud se zvětšuje obsah plovoucích látek v dosazováku, je chyba v 90% případů v nevhodném dávkování kyslíku.
Pro sbírání plovoucích látek v dosazovací nádrži je určen sběrný trychtýř, který se aktivuje zároveň s pojezdem mostu a stírání dna.

Recirkulační jímka kalu

Kal ze dna dosazovací nádrže natéká do recirkulační jímky kalu. Odtud pomocí ponorných kalových čerpadel je kal čerpán jako kal vratný zpět do rozdělovacího objektu před aktivace, anebo jako kal přebytečný do uskladňovací nádrže kalu (kalojemu). Pro vratný a přebytečný kal je osazeno samostatné čerpadlo. Obě čerpadla jsou v zapojení 1+0. Spínání jednotlivých čerpadel je nastaveno automaticky v centrálním řídicím systému. U čerpadel je možné nastavit časový režim chodu a pauzy při čerpání. Výtlačné potrubí z čerpadla vratného kalu je nerez DN 125. Do uskladňovací nádrže kalu je výtlak veden v dimenzi DN 80, nerez.
Pro případ havarijního obtoku vratného kalu je výtlačné potrubí opatřeno ručním uzávěrem DN 125 ovládané ručním kolem. Pro manipulaci s čerpadly je ve zhlaví jímky umístěno ruční zvedací zařízení.

Čerpání vratného kalu a jeho řízení

Vratný kal je přečerpáván z recirkulační jímky pomocí ponorného kalového čerpadla ATER.CZ, AFP 0841.3, P = 1,88 kW, Q = 23,6 l/s, při výtlačné výšce 6 m. Čerpadlo čerpá vratný kal zpět do rozdělovacího objektu výtlakem nerez DN 125.

Měrné objekty

Součástí objektu jsou měrné objekty. Jsou umístěny samostatně v otevřených betonových žlabech na odtoku z ČOV do recipientu.

Obsluha čistírny pravidelně zapisuje množství odtékající vody z ČOV. Obsluha je povinna udržovat žlab v čistotě, pravidelně ho a měřící sondu čistit, tak jako přístupové cesty k němu.

Měrný objekt vyčištěných vod

Je navržen v betonovém žlabu na odtokovém potrubí vyčištěné vody za dosazovací nádrží samostatný měrný objekt Venturiho žlab. Součástí dodávky je snímací ultrazvukové čidlo v měrném objektu a vyhodnocovací převodník.

Měrný objekt obtokových vod

Obtokové vody jsou měřeny v samostatném betonovém žlabu s měrným Venturiho žlabem. Měření je evidováno snímacím ultrazvukovým čidlem**.**

6.5.5 PS 05 Uskladňovací nádrž kalu (kalojem)

Sestává ze zásobní nádrže, předpokládané zahuštění kalu je 3 %. Přebytečný stabilizovaný kal je přečerpáván z recirkulační jímky do uskladňovací nádrže kalu s užitným objemem 200 m^3. V kalojemu dojde gravitací k zahuštění kalu a odsazení kalové vody. Odsazená kalová voda je z kalojemu odtahována ve třech výškových úrovních pomocí ruční uzavírací armatury. Odtah kalové vody je zaústěn na přítok odpadních vod do ČOV.

Zahuštěný kal v kalojemu je promícháván a aerobně stabilizován hrubobublinným aeračním systémem. Provzdušňovací rošt kalojemu má 20 diskových hrubobublinných provzdušňovacích elementů AME-P s průměrem 80 mm. Provzdušňovací rošt je vybaven odvodňovacím ventilem.

Pro promíchávání a aerobní stabilizaci kalu je v dmychárně nainstalováno samostatné dmychadlo AERZEN GM3S o výkonu 1,5 m^3/min. Jako záloha v případě poruchy slouží rezervní dmychadlo ROBUSCHI RBL 10.

Obr. 73 *Fotografie uskladňovací nádrže kalu*

Čerpání přebytečného kalu

Pro přečerpávání přebytečného kalu z recirkulační jímky do uskladňovací nádrže kalu (kalojemu) slouží kalové čerpadlo SIGMA 50 GFRU, P = cca 1,5 kW, Q = 7,5 l/s. V případě ucpání čerpadla provádí obsluha jeho vytažení a čištění.

Provzdušňování kalojemu

V kalojemu je umístěn provzdušňovací rošt s 20 ks hrubobublinných provzdušňovačů typ Fortex AME-P. Dotaci vzduchu zabezpečuje dmychadlo AERZEN GM3S o výkonu 1,5 m^3/min, P=3,0 kW, umístěného ve dmýchárně. Přívod vzduchu do kalojemu je nerezovým potrubím DN 65. Na rozvodném potrubí je umístěn odvodňovací ventil. Dmychadlo je umístěno v protihlukovém krytu s ventilátorem.
Druhé dmychadlo ROBUSCHI slouží po přepnutí ručních uzávěrů jako záloha.

Stahování kalové vody, zahuštění kalu

V kalojemu dojde k postupnému gravitačnímu zahuštění kalu. Při zahuštění obsahu nádrže dojde k odsazení kalové vody. Odsazená voda z usazovací nádrže (kalojemu) je stahována ve třech výškových úrovních pomocí ruční uzavírací armatury. Obsluha vizuálně sleduje odtok odsazené vody tak, aby zpět nebyl vypouštěn usazený kal.

6.5.6 PS 06 Dešťová zdrž a čerpací stanice

V případě dešťových událostí je aktivována čerpací stanice dešťových vod, kde jsou osazena dvě ponorná kalová čerpadla SIGMA o výkonu 44 l/s, která čerpají odpadní vody do dešťové zdrže. Výtlaky DN 200 jsou v samostatné armaturní šachtě opatřeny ručními uzávěry s ovládáním ručním kolem**.**

Obr. 74 *Fotografie dešťové zdrže*

*O***br. 75** *Fotografie čerpací stanice dešťových vod*

Obr. 76 *Pohled ČS dešťové zdrže: kalová čerpadla (vlevo), armaturní komora (vpravo)*

Vypouštění dešťové zdrže zajišťuje v automatickém režimu uzávěr DN 100 s elektropohonem, který je řízen na základě proteklého množství snímané magnetický-indukčním průtokoměrem.

Při naplnění dešťové zdrže a opadnutí dešťových průtoků se aktivuje vypouštěcí uzavírací armatura. Otvírá se a zavírá na základě naměřeného množství proteklých vod z indukčního průtokoměru**.**

6.5.7 PS 07 Strojní odvodnění kalu

Stabilizovaný kal je z uskladňovací nádrže kalu odtahován potrubím DN 150. Odtahové potrubí je opatřeno ručními uzávěry s ručním kolem. Kal je čerpán vřetenovým čerpadlem osazeným ve strojovně v provozní budově. Čerpadla jsou v zapojení 1+1. Sání čerpadel je opatřeno ručním uzávěrem DN 65 a na výtlaku z čerpadel je ruční uzávěr DN 50.

Vlastní odvodnění kalu je řešeno odvodňovací linkou kalů skládající se z dekantační odstředivky PBS DO 250, instalovanou ve strojovně provozní budovy. Výkon odstředivky je 2-3 m^3/hod. vstupního kalu. Množství vstupního kalu je sledováno pomocí indukčního průtokoměru. Výstupní koncentrace kalu z odstředivky bude kolem 18 % při koncentraci vstupního kalu v rozmezí 2-4 %. Odstředivka je osazena ve zvýšené části místnosti, pod kterou je umístěna výsypka do šnekového dopravník kalu. Součástí odstředivky je automatické chemické hospodářství na přípravu flokulantu. Stanice slouží k rozmíchávání, homogenizaci a ředění flokulantu. Dávkování flokulantu je zcela automatické v závislosti na výkonu odstředivky a je zajištěno vřetenovým čerpadlem řízeným frekvenčním měničem. Výkon čerpadla je 10-70 l/ hod. Kalová voda (fugát) je odvedena potrubím do vnitřní kanalizace ČOV. Odvodněný kal z odstředivky padá přímo do násypky šnekového dopravníku.
Součástí strojního zařízení je hygienizace odvodněného kalu. To zajišťuje dávkování vápna do šnekového dopravníku pomocí celonerezové automatické dávkovací stanice s násypkou. Celý soubor odvodňovací linky je umístěn ve vnitřním temperovaném prostředí.
Celé kalové hospodářství je řízené ze samostatného rozvaděče umístěného v místnosti strojního odvodnění kalu.
Pro proplach potrubí a strojů a flotkulační stanici je k lince odvodnění kalu přivedena provozní voda. Jako zdroj provozní vody je využívána studna v areálu ČOV.
Odvodněný a hygienizovaný kal je dále skladován v zastřešeném skladišti kalu v areálu ČOV.

Podávací čerpadlo kalu

Podávací vřetenová čerpadla kalu Q=0,8 l/s, 0,1 MPa, cca P=1,5 kW jsou umístěna ve snížené části místnosti strojního odvodnění. Ovládací prvky podávacího čerpadla kalu, jsou umístěny na rozvaděči v místnosti odvodnění kalu. Podávací čerpadlo kalu je řízeno frekvenčním měničem. Nastavení frekvence motoru podávacího čerpadla se provádí ručně z panelu frekvenčního měniče.
Obsluha musí nastavit ruční armatury na sání a výtlaku podávacího čerpadla kalu tak, aby byla zabezpečena kontinuální doprava kalu do dekantační odstředivky.

Hygienizace kalu

Hygienizace kalu je řízena automaticky pomocí samostatného rozváděče RM1 umístěného v místnosti strojního odvodnění kalu. Nastavení je prováděno pomocí ovládacího displeje SIEMENS na dveřích rozvaděče RH1.
Obsluha musí pravidelně doplňovat chemikálie pro hygienizaci.

Šnekový dopravník

Šnekový dopravník je ovládán vypínačem v centrálním rozvaděči strojního odvodnění kalu v místnosti strojovny.

6.5.8 Parametry zatížení ČOV

Parametry jsou uvedeny na základě poskytnutých údajů provozovatele ČOV.

Projektované parametry zatížení – objemové:

Parametr	**Jednotka**	**Množství**
Počet EO (látkově/hydraulicky)	EO	5330 / 4515
Průměrný denní přítok Q_{24}	m^3/d	676,2
Průměrný denní přítok s balastem Q_{24b}	m^3/d	800
	l/s	9,3
Maximální denní přítok s balastem Q_{dmax}	m^3/d	1152
	l/s	12,8
Max. hodinový přítok Q_{hmax}	m^3/h	48
	l/s	13,3
Min. hodinový přítok Q_{hmin}	m^3/h	1,1
	l/s	**0,31**

Projektované parametry zatížení – látkové:

Parametry	**Koncentrace mg/l**	**Max. látková bilance kg/d**
$CHSK_{Cr}$	872	682
BSK_5	480	372
NL	440	341
N_{celk}	96	45
P_{celk}	24	11

6.5.9 Parametry na odtoku z ČOV dle VH rozhodnutí

Městský úřad Boskovice, odbor tvorby a ochrany životního prostředí, jako příslušný vodoprávní úřad vydal dne 23.7. 2018 povolení (č.j. DMBO 11436/2018) k vypouštění předčištěných odpadních vod do vod povrchových za účelem likvidace odpadních vod z vodního díla ČOV Olešnice do vod povrchových – tok Hodonínka, v těchto limitech:

Prům. 9,5 l/s, max. 11,6 l/s, max. 30 060 m^3/den a 360 000 m^3/rok

Údaje o povolené jakosti vypouštěných vod z ČOV pro trvalý provoz:

Ukazatel	Navrhované emisní limity (mg/l)	
	Hodnota "p"	Hodnota "m"
$CHSK_{Cr}$	60	90
BSK_5	15	20
NL	20	25
N_C	25	30
$N\text{-}NH_4^+$	5	10
P_C	3	8

Vysvětlivky:

p - přípustná hodnota koncentrací pro rozbory směsných vzorků vypouštěných odpadních vod

m - maximálně přípustná hodnota koncentrací pro rozbory prostých vzorků vypouštěných odpadních vod

Povinnosti vyplývající z povolení k nakládání s vodami:

- Četnost měření – min. 12x ročně, přičemž odběry i rozbory odpadní vody budou prováděny oprávněnou organizací nebo laboratoří. Sledovány budou povolené ukazatele.
- Vzorky budou odebírány na odtoku z ČOV.
- Pro kontrolní odběry je stanoven typ vzorku "B", tj. 24hodinový směsný vzorek, získaný sléváním 12 objemově stejných dílčích vzorků, odebíraných v intervalu 2 hodin. Maximální koncentrační limit „m“ slouží zejména pro kontrolu ze strany vodoprávního úřadu nebo ČIŽP a nesmí být v žádném případě překročen.
- Výsledky kontroly vypouštěných odpadních vod budou zpracovány tak, aby na vyžádání vodoprávního úřadu, ČIŽP, případně správce povodí, umožňovaly kontrolu dodržení stanovených hodnot množství a míry znečištění vypouštěných odpadních vod. Jejich archivace bude zabezpečena po dobu platnosti povolení.

6.5.10 Údaje o recipientu

Recipient (vodní tok): Hodonínka, ř. km cca 13,75

Číslo hydrologického pořadí: 4-15-01-0500-0-00

Název vodního útvaru: Hodonínka (Nyklovický potok) od pramene po ústí do toku Svratka (DYJ_0360)

ID vodního toku: 10200091

Základní hydrologické údaje (dle Hydrolog. údajů ČHMÚ Brno v profilu křížení se silnicí na Prosetín v obci Křtěnov):

Tab. 30 *Recipient Hodonínka – m-denní průtoky*

m (dny)	**270**	**355**	**364**
Q (l/s)	37	12	5,4

Tab. 31 Recipient Hodonínka – n-leté průtoky

n (roky)	**5**	**10**	**50**	**100**
Q (m^3/s)	19	25	33	36

Recipient (vodní tok): Veselský potok

Číslo hydrologického pořadí: 4-15-01-0510-0-00

ID vodního toku: 10200669

Tab. 32 Recipient Veselský potok – n-leté průtoky

n (roky)	**5**	**10**	**50**	**100**
Q (m^3/s)	5,5	7,5	12	15

6.5.11 Hydrotechnické parametry

Hydrotechnické parametry ČOV jsou přehledně shrnuty v následujících tabulkách.

Tab. 33 *Tabulka parametrů selektorů (2 biologické linky)*

Parametr	**Jednotka**	**Množství**
Objemové zatížení v selektoru B_v	kgBSK_5/ m^3 d	11
Doba zdržení Q_{hmax}	h	1,5
Objem navrženého selektoru	m^3	6x 12,3 = 74

Tab. 34 *Tabulka parametrů denitrifikačních nádrží (2 biologické linky*

Parametr	**Jednotka**	**Množství**
Koncentrace sušiny kalu X_{AN}	kg suš./ m^3	4
Doba zdržení při Q_{hmax}	h	4,7
Objem navržené denitrifikace – obě linky	m^3	2x 111 = 222

Tab. 35 *Tabulka parametrů nitrifikačních nádrží (2 biologické linky)*

Parametr	**Jednotka**	**Množství**

Koncentrace sušiny kalu	X_{AN}	kg suš./ m^3	4
Objemové zatížení v aktivaci	B_v	kgBSK_5/ m^3 d	0,31
Látkové zatížení kalu	B_x	kg suš./ m^3	0,08
Doba zdržení při Q_{hmax}		h	12,5
Stáří kalu		dny	19
Objem navržené nitrifikace – obě linky		m^3	4x 148 = 592

Tab. 36 *Tabulka parametrů dosazovací nádrže – 1 linka*

Parametr		**Jednotka**	**Množství**
Kalový index	KI	l/kg	100
Průměr nádrže		m	10,34
Plocha hladiny v dosazovací nádrži		m^2	84
Objem dosazovací nádrže		m^3	315

Tab. 37 *Tabulka parametrů uskladňovací nádrže kalu*

Parametr	**Jednotka**	**Množství**
Zahuštění kalu	%	3
Objem kalojemu	m^3	200

6.6 Posouzení kanalizačního systému

V následujících kapitolách je podrobně řešeno technické posouzení kanalizačního systému z hlediska stavebně technického stavu a provozuschopnosti stokové sítě, kanalizačních objektů a ČOV.

6.6.1 Řešení funkčnosti a spolehlivosti stokové sítě

Tato kapitola představuje soubor úloh zaměřených na posouzení a optimalizaci transportní retenční funkčnosti stokového systému a kanalizačních objektů.

Spolehlivost a bezpečnost stokové sítě

Spolehlivost je obecná vlastnost objektu, jeho schopnost plnit požadované funkce při dodržení předem stanovených provozních ukazatelů v daných mezích a v čase (u VS po předepsanou dobu životnosti).

Spolehlivost VS je dnes možné chápat jako jejich více rozměrový technický parametr, jehož význam stoupá se stoupajícími požadavky na fungování urbanizovaného území ve stále komplikovanějších a náročnějších podmínkách. Ty jsou dnes představovány též narůstající až extrémní různorodostí stavu VS a extrémně vysokým objemem zanedbaných prostředků VS.

V závislosti na druhu objektu a podmínkách jeho provozu lze dále charakterizovat dílčí vlastnosti:

- bezporuchovost;
- bezpečnost;
- pohotovost;
- opravitelnost;
- životnost;
- provozuschopnost;
- výpadek.

Bezporuchovost značí schopnost stokové sítě plnit nepřetržitě požadované funkce po stanovenou dobu a za stanovených podmínek. Kvantitativně se vyjadřuje pravděpodobností bezporuchového provozu v daném časovém intervalu, intenzitou poruch, střední dobou bezporuchového provozu a eventuálně dalšími veličinami.

Bezpečnost charakterizuje vlastnost stokové sítě neohrožovat lidské zdraví nebo životní prostředí (ekologická bezpečnost) při plnění předepsané funkce za daných podmínek v daném čase. Kvantitativně ji lze vyjádřit pravděpodobnostní výskytu

nebezpečné poruchy v daném časovém intervalu, intenzitou nebezpečných poruch a dalšími veličinami.

Pohotovost je vlastnost stokové sítě zahrnující bezporuchovost a opravitelnost objektu v podmínkách provozu. Kvantitativně se vyjadřuje pravděpodobností, že bude v provozuschopném stavu v libovolném okamžiku.

Opravitelnost je vlastnost stokové sítě vyjadřující způsobilost ke zjišťování příčin vzniku jeho poruch a k odstraňování jejich následků opravou. Kvantitativně se vyjadřuje pravděpodobností provedení opravy v dané době, intenzitou oprav nebo střední dobou trvání opravy.

Životnost udává období schopnosti stokové sítě plnit požadované funkce do dosažení mezního stavu při stanoveném systému revize, údržby a oprav. Kvantitativně se vyjadřuje délkou technického života s určitou pravděpodobností či průměrnou délkou technického života.

Provozuschopnost představuje stav objektu plnit požadované funkce při dosažení předem stanovených ukazatelů v daných mezích a čase.

Výpadek (porucha, havárie) vyjadřuje jev (událost), který spočívá v narušení či přerušení provozuschopnosti stokové sítě. Podle povahy vzniku může jít o výpadek náhlý nebo postupný, podle vlivu na provozuschopnost o výpadek částečný či úplný. Výpadek může být nahodilý (vzniká bez zjevných příčin), determinovaný (lze jej předpovědět podle známých závislostí) a nezávislý či závislý (způsobený výpadkem jiného objektu). Přesné dělení výpadků do tříd je obtížné a může být jen relativní. Je žádoucí, aby toto pro daný objekt vymezila odpovídajícím způsobem příslušná technická či technickoprovozní dokumentace (provozní řád kanalizace).

Má-li být otázka spolehlivosti systému technické obsluhy konkrétně zkoumána a řešena, musí být požadavky spolehlivosti přesně a jasně formulovány při využití všech poznatků, které poskytuje obecná teorie spolehlivosti. V prvém kroku obvykle sestavujeme a uplatňujeme tzv. kritéria spolehlivosti.

Kritéria spolehlivosti (KSP) je účelné klasifikovat na přímá a nepřímá a dále na absolutní a relativní. Toto dělení lze ilustrovat příklady:

- KSP přímá – absolutní (prostá spolehlivost) zahrnuje velikost a druh rezervy, průměrná doba trvání bezporuchového provozu, garantovaný výkon, kapacitní výkon, kapacita;
- KSP přímá – relativní zahrnuje stupeň rezervy, stupeň zokruhování distribuční sítě jako poměr úhrnné délky úseků, které jsou součástí cyklů, k úhrnné délce všech úseků sítě, stupeň spolehlivosti.

Stavebně technický stav

Posouzení stavebně technického stavu je důležitým vstupním údajem pro plánování obnovy stokové sítě. Poruchy stokových sítí a jejich lokace jsou v průběhu jejich životnosti víceméně nepředvídatelné. V krajních případech může mít porucha podobu havárie. Pro zjištění stavebně technického stavu lze vycházet z vnitřní či vnější inspekce.

Při zjišťování stavebně technického stavu je nutno věnovat pozornost stáří materiálu, umístění infrastruktury, geotechnickým poměrům a náchylnosti trub na poškození.

Průzkum se zabývá klíčovými ukazateli, jako například:

- nepřípustnou tvorbou trhlin;
- deformacemi potrubí;
- posuny spojů potrubí, odchylkami polohy spojů;
- připojením kanalizační přípojky;
- vrůstáním kořenů;
- poklesem a sedáním potrubí;
- poškozením šachet;
- sedimenty;
- infiltrací a exfiltrací;
- mechanickým poškozením a korozí materiálu;
- jinými překážkami a škůdci. [2]

Poruchy stokových systémů mohou být způsobeny různými vlivy, jako je již zmíněné stáří materiálu, dále změnou vlastností transportovaného média (zejména zvýšením agresivity), účinkem tlakového působení média, použitím nekvalitního stavebního materiálu nebo jeho nekvalitním zpracováním, či vnějšími vlivy. Za vnější vlivy lze považovat například vznik bludných proudů nebo zvýšení vnějších tlaků změnou dopravní infrastruktury.

Nutnost kontrol stavebně-technického stavu stokové sítě vyplývá ze stavebního zákona č. 183/2006 Sb., který ukládá vlastníkům staveb a vodních děl užívat a provozovat je v souladu s rozhodnutím stavebního úřadu a udržovat je v dobrém technickém stavu. Vlastník vodohospodářské infrastruktury tyto základní povinnosti, pokud je sám nezajišťuje, přenáší v rámci smlouvy o provozování na provozovatele. Jejich plnění je možné pouze za předpokladu znalosti skutečného stavu provozovaného nebo vlastněného majetku. Posouzení stavebnětechnického stavu stokové sítě tedy není obvykle předmětem projektu posouzení stokové sítě typu

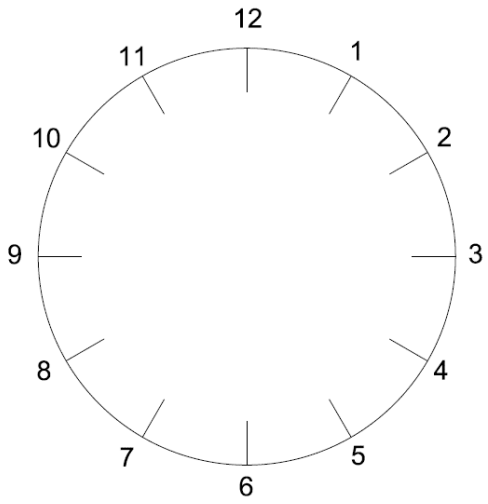
generelu odvodnění, nicméně jeho výsledky jsou důležitým vstupním údajem pro plánování obnov stokové sítě.

Posouzení stavebně technického stavu stokové sítě

Kamerové průzkumy provedené v letech 2000, 2002, 2003, 2017 a 2018 byly použity pro vyhodnocení technického stavu stávající jednotné kanalizace v obci Olešnice. S ohledem na stáří části kamerových záznamů je pravděpodobné, že stávající technický stav bude odlišný nežli v roce provádění pasportizace.

Pasportizace jednotlivých úseků stokové sítě byla provedena pomocí robotické kamery vytvářející videozáznam, ze kterého bylo následně možné určit technický stav stokové sítě. Záznam, poloha a popis zjištěných poruch byly zaznamenány do protokolu o pasportizaci. Protokol o pasportizaci je veden ve formě tabulky, která pro každou závadu definuje:

- staničení poruchy od startovací šachty;
- číslo poruchy;
- poloha poruchy v profilu pomocí systému „ciferníkových hodin“ (viz. Obr. 77) ve směru staničení;
- popis a kvantifikace poruchy;
- odkaz na název videozáznamu;
- odkaz na úsek videozáznamu;



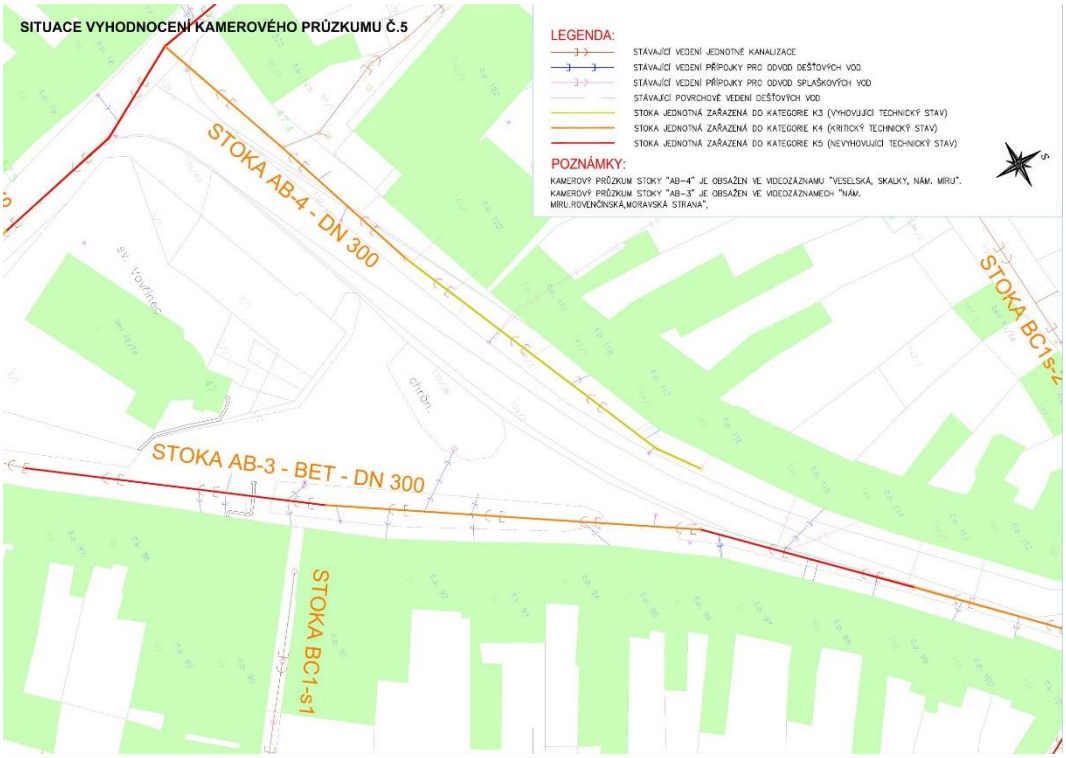
Obr. 77 Určení polohy poruchy dle systému ciferníkových hodin ve směru staničení

Pasportizace kanalizace v městě Olešnice

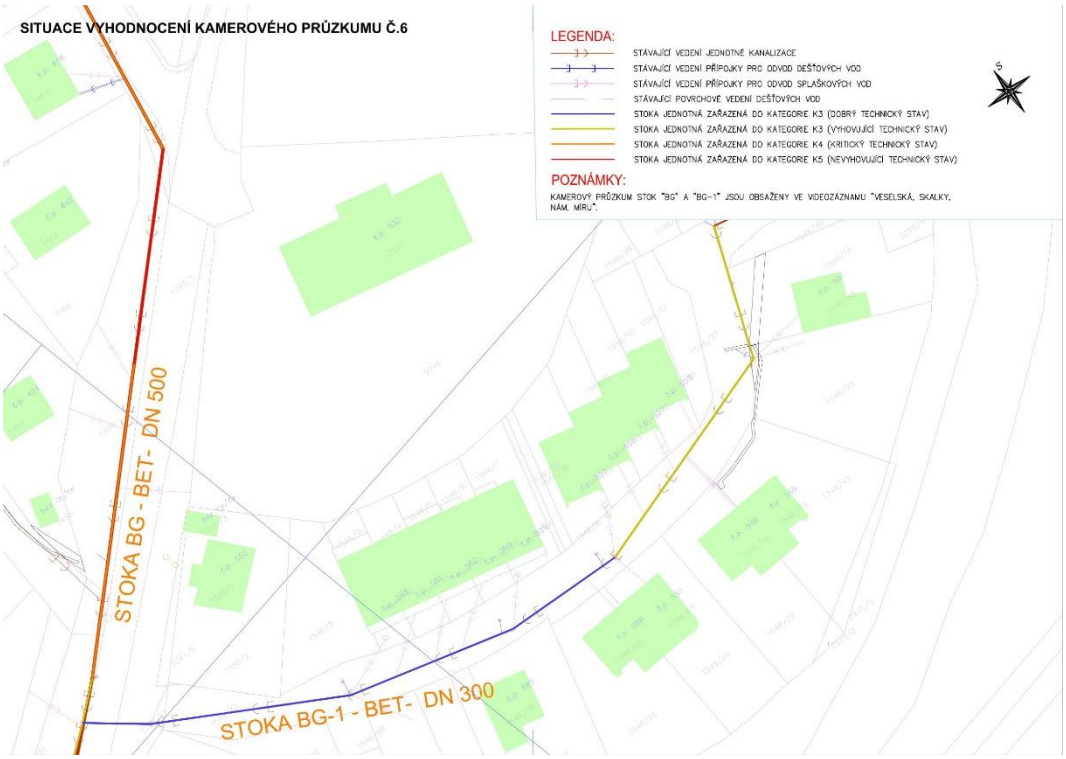
V letech 2000, 2002, 2003, 2017 a 2018 byly provedeny pasportizace vybraných úseků kanalizace v obci Olešnice. Celková délka kanalizace v zájmové oblasti je 13,220 km, ze kterých bylo následně 2695 m pasportizováno. Jednotlivé úseky kanalizace byly tvořeny z betonových, železobetonových, kameninových a plastových trub DN 200–800.

Provedenými průzkumy bylo zjištěno 720 poruch, které narušují správnou funkci kanalizace tak, jak ji definuje zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu. Jedná se zejména o zborcené stěny kanalizační stoky, příčné a podélné praskliny, příčné nebo podélné přesazení konce trub vůči sobě a s tím spojená netěsnost kanalizace a hrozící infiltrace podzemní vody nebo exfiltrace odpadní vody do okolního prostředí a možná kontaminace podzemních vod. Další příčinou rozrušených spojů bylo vnikání kořenových systémů rostlin, které při zvětšení svého objemu mají za následek zmenšení hydraulického profilu potrubí. Dále byly zjištěny nedostatečné nebo také záporné sklony a s tím spojené zanášení průtočného profilu kanalizace jemným a hrubým sedimentem. Zjištěné poruchy mají za následek postupné snižování hydraulické kapacity kanalizačního potrubí a v případě přívalových dešťů hrozí vytopení napojených nemovitostí nebo veřejného prostranství. V případě stojaté odpadní vody hrozí také riziko biogenní síranové koroze a postupné narušování stability betonového potrubí.

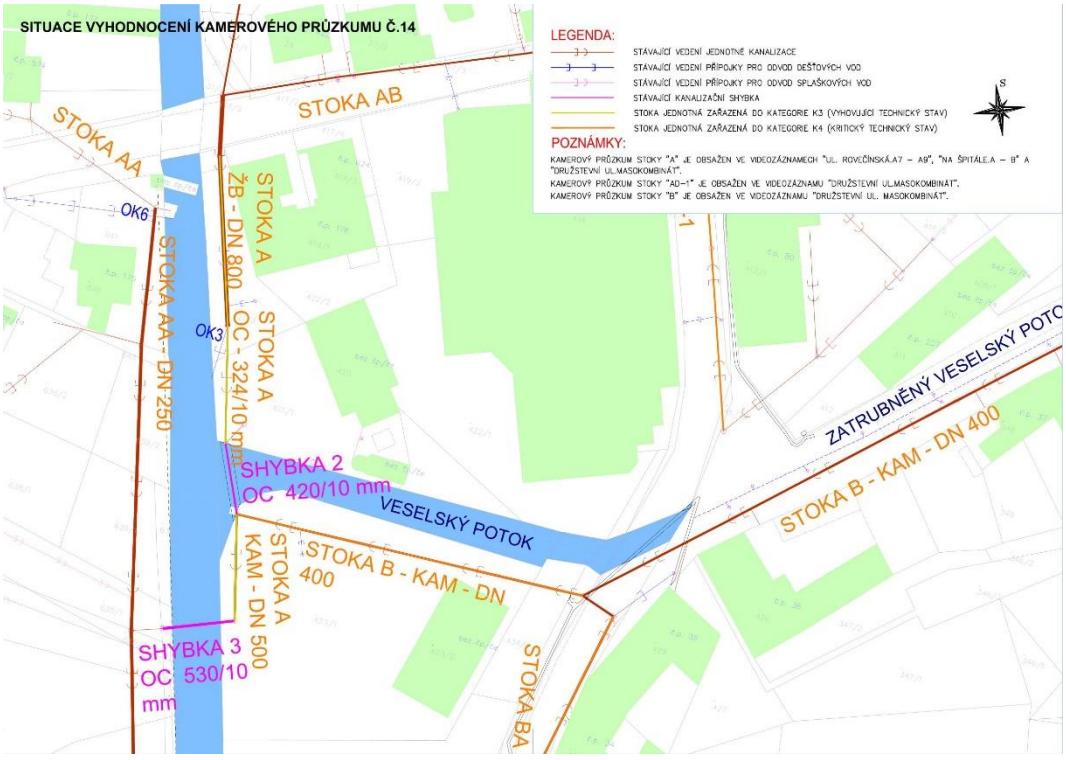
Obr. 78 *Situace vyhodnocení kamerového průzkumu č.1.*



Obr. 79 *Situace vyhodnocení kamerového průzkumu č.5.*



Obr. 80 *Situace vyhodnocení kamerového průzkumu č.6.*



Obr. 81 *Situace vyhodnocení kamerového průzkumu č.14.*

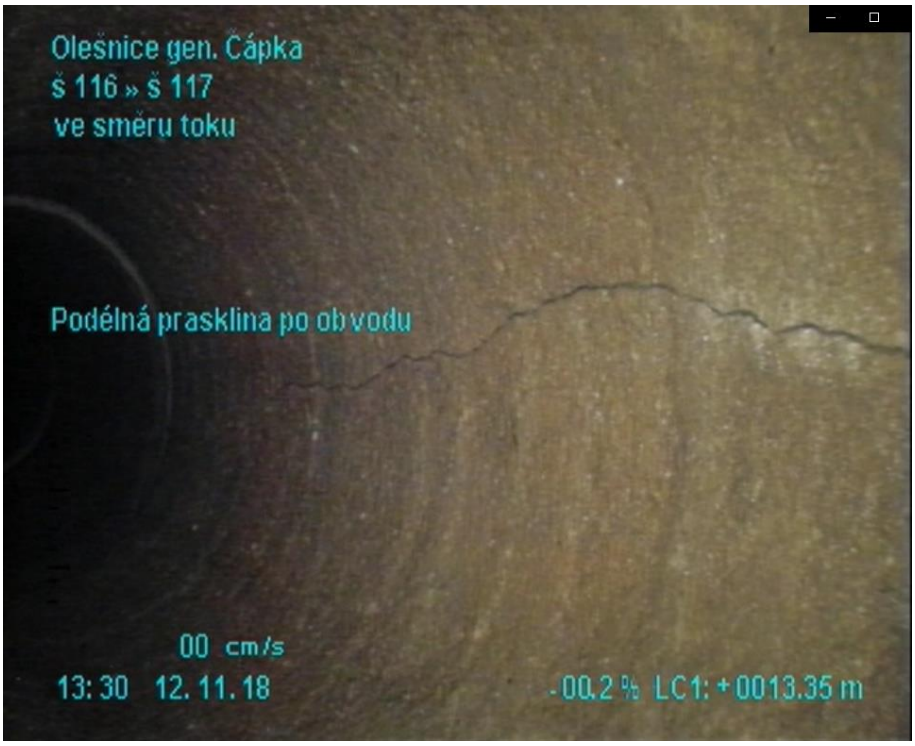
Výsledkem provedené pasportizace jsou detailní obrazové informace o technickém stavu kanalizace, které jsou podrobně popsány v příloze B. Záznam poruch kanalizace v obci Olešnice.

V rámci kamerového průzkumu byly nalezeny následující typy poruch:

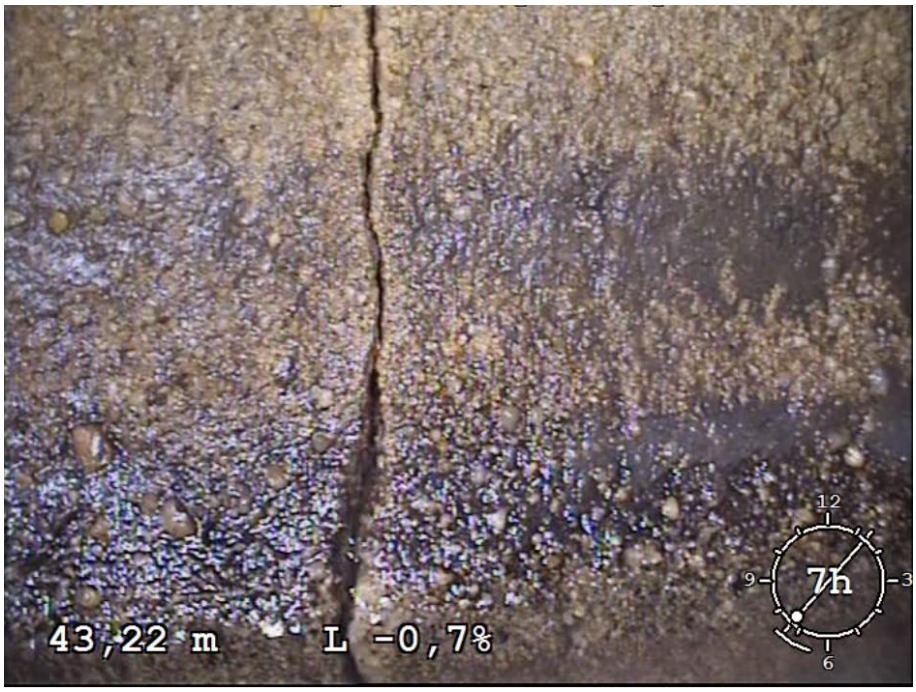
- zlomená trouba, zborcení stěny kanalizační stoky;
- příčné nebo podélné přesazení konce trub vůči sobě;
- podélné a příčné praskliny;
- vyčnívající kanalizační přípojky;
- viditelná netěsnost;
- překážky v odtoku % výšky stoky – hrubý a jemný sediment;
- koroze betonových trub – biogenní síranová koroze;
- prorůstání kořenů;
- obrus.

Obr. 82 *Porucha: Zlomená trouba, zborcení stěny kanalizační stoky*

Obr. 83 *Porucha: Příčné a podélné přesazení konce trub vůči sobě*



Obr. 84 *Porucha: Podélná prasklina*



Obr. 85 *Porucha: Příčná a podélná prasklina*

Obr. 86 *Porucha: Vyčnívající kanalizační přípojka*

Obr. 87 *Porucha: Překážka v odtoku – hrubý a jemný sediment*

Obr. 88 *Porucha: Biogenní síranová koroze*

Obr. 89 *Porucha: Prorůstání kořenů*

Obr. 90 *Porucha: Obrus*

V rámci zhodnocení technického stavu jednotné kanalizace byly definovány kategorie pro posouzení stavebně-technického stavu posuzovaných dílčích kanalizačních úseků. Jedná se o 5 kategorií označených K1 až K5 a popsaných v následující tabulce.

Tab. 38 *Kategorie K1 až K5 pro posouzení stavebně-technického stavu vybraných objektů*

Ozn. kategorie	Definice kategorie	Slovní popis dané kategorie	Orientační časové období pro řešení
K1, K1 -	Velmi dobrý technický stav	Kategorie technického stavu stavebního objektu představuje optimální stav příslušeného ukazatele a nevyžaduje žádná opatření vedoucí ke změnám tohoto ukazovatele. Nepředpokládá se výrazná změna hodnoty ukazatele i v delším časovém období.	Nad 11 let
K2 , K2 -	Dobrý technický stav	Tato kategorie představuje nízkou míru rizika příslušného ukazatele technického stavu a nevyžaduje žádná opatření ani v blízké budoucnosti.	6 – 10 let
K3, K3 -	Vyhovující technický stav	Jedná se o průměrné hodnoty příslušného ukazatele, které však nevyžadují okamžitá řešení, ale v budoucnosti lze předpokládat změnu hodnoty ukazatele.	1 – 5 let
K4, K4 -	Kritický technický stav	Tato kategorie představuje již kritické hodnoty příslušného ukazatele. To znamená, že by měla být realizována případně plánována opatření na řešení tohoto stavu.	Max. do 1 roku
K5	Nevyhovující technický stav	Tato kategorie reprezentuje nežádoucí stav a vyžaduje dle možností provozovatele okamžité řešení, které povede k dosažení lepších hodnot příslušného ukazatele.	Neprodleně

Zhodnocení technického stavu dílčích stavebních objektů na základě provedených pasportizacích bylo možné zahrnout do následující přehledné tabulky dílčích úseků.

Tab. 39 *Zhodnocení aktuálního technického stavu dílčích úseků*

Stavební objekt (dílčí stavební objekt) / kategorie	Situace č.	Velmi dobrý technický stav		Dobrý technický stav		Vyhovující technický stav		Kritický technický stav		Nevyhovující technický stav
		K1	K1-	K2	K2-	K3	K3-	K4	K4-	K5
Úsek V341 – Š106	Č.2						X			
Úsek Š106 – Š114	Č.2 a Č.3					X				
Úsek Š114 – Š117	Č.3						X			
Úsek Š418 – Š23	Č.3						X			
Úsek Š23 – Š22	Č.3					X				
Úsek Š26 – Š24	Č.14						X			
Úsek Š58 – Š55	Č.1						X			
Úsek Š55 – Š53	Č.1					X				

Úsek Š535 – Š313	**Č.13**								X	
Úsek Š238 – Š236	**Č.4**						X			
Úsek Š361 – Š290	**Č.5**					X				
Úsek Š290 – Š262	**Č.5**						X			
Úsek Š222 – Š360	**Č.5**						X			
Úsek Š360 – Š295	**Č.5**								X	
Úsek Š295 – Š358	**Č.5**						X			
Úsek Š358 – Š294	**Č.5**								X	
Úsek Š255 – Š461	**Č.10**					X				
Úsek Š283 – Š280	**Č.12**						X			
Úsek Š476 – Š206	**Č.11**						X			
Úsek Š204 – Š203	**Č.10**			X						
Úsek Š202 – Š159	**Č.7**			X						
Úsek Š486 – Š202	**Č.7**					X				
Úsek Š193 – Š486	**Č.7**								X	
Úsek Š488 – Š193	**Č.7**					X				
Úsek Š489 – Š488	**Č.7**						X			
Úsek Š190 – Š489	**Č.8**								X	
Úsek Š188 – Š190	**Č.8**						X			
Úsek Š185 – Š182	**Č.9**			X						
Úsek Š185 – Š188	**Č.9**					X				
Úsek Š508 – Š197	**Č.6**					X				
Úsek Š197 – Š503	**Č.6**			X						

Provedené pasportizace odhalily závažné technické poruchy, které ovlivňují správné fungování kanalizace. Především se jedná o zvýšenou korozi materiálu trub, která má za následek vznik příčných a podélných prasklin. Technický stav kanalizace odpovídá stáří stavby a kvalitě provedení při výstavbě.

Deratizace kanalizačních objektů

Na podzim v roce 2019 a na jaře v roce 2020 proběhla deratizace kanalizačních objektů zavěšením nástrahy 40 g Hubex.

V roce 2019 bylo deratizováno 290 kanalizačních objektů. Při pokládce byly likvidovány 4 ohniska výskytu. Podzimní deratizace vykázala 79% požer nástrah a 6 ohnisek výskytu, přičemž ideální stav je přibližně 30 % a průměrný stav měst a obcí (při dlouhém intervalu mezi deratizacemi) je přibližně 50-65%. Vzhledem k výskytu potkaních děr a výsledku požeru byl stav výskytu považován za stav přemnožení.

Součástí doporučení vykonavatele deratizace bylo provádění deratizace 2x ročně od jara 2020.

Na jaře v roce 2020 bylo deratizováno 318 kanalizačních objektů. Při pokládce bylo likvidováno jedno ohnisko výskytu, které při kontrole nebylo znovu objeveno. Tato deratizace vykázala 77% požer nástrah. Výrazného zlepšení doznal počet nalezených potkaních děr a z podzimních 6 ohnisek bylo nalezeno pouze jedno. Doporučení provádění deratizace 2x ročně trvá.

Stavebně technický stav odlehčovacích komor

Při pasportizaci odlehčovacích komor na stokové síti nebyly shledány závažné poruchy technického stavu a provozuschopnosti těchto objektů.

Odlehčovací stoky ústí, v téměř všech případech, do vodního toku (recipientu) jen pár centimetrů nade dnem. V případě nastoupání hladiny vody v recipientu dochází k zpětnému plnění odlehčovacích stok. Při nastoupání hladiny recipientu nad úroveň přelivné hrany odlehčovacích komor, dochází k vtoku povrchové vody z recipientu do stokové sítě a hrozí její hydraulické přetížení.

Pro zhodnocení technického stavu OK byly použity stejné kategorie pro posouzení stavebně-technického stavu posuzovaných dílčích kanalizačních úseků. Jedná se o 5 kategorií označených K1 až K5 a popsaných v následující tabulce.

Tab. 40 *Kategorie K1 až K5 pro posouzení stavebně-technického stavu vybraných objektů*

Ozn. kategorie	Definice kategorie	Slovní popis dané kategorie	Orientační časové období pro řešení
K1, K1 -	Velmi dobrý technický stav	Kategorie technického stavu stavebního objektu představuje optimální stav příslušeného ukazatele a nevyžaduje žádná opatření vedoucí ke změnám tohoto ukazovatele. Nepředpokládá se výrazná změna hodnoty ukazatele i v delším časovém období.	Nad 11 let
K2 , K2 -	Dobrý technický stav	Tato kategorie představuje nízkou míru rizika příslušného ukazatele technického stavu a nevyžaduje žádná opatření ani v blízké budoucnosti.	6 – 10 let
K3, K3 -	Vyhovující technický stav	Jedná se o průměrné hodnoty příslušného ukazatele, které však nevyžadují okamžitá řešení, ale v budoucnosti lze předpokládat změnu hodnoty ukazatele.	1 – 5 let

K4, K4 -	Kritický technický stav	Tato kategorie představuje již kritické hodnoty příslušného ukazatele. To znamená, že by měla být realizována případně plánována opatření na řešení tohoto stavu.	Max. do 1 roku
K5	Nevyhovující technický stav	Tato kategorie reprezentuje nežádoucí stav a vyžaduje dle možností provozovatele okamžité řešení, které povede k dosažení lepších hodnot příslušného ukazatele.	Neprodleně

Zhodnocení technického stavu odlehčovacích komor na základě provedené pasportizace bylo možné zahrnout do následující přehledné tabulky.

Tab. 41 *Zhodnocení aktuálního technického stavu dílčích úseků*

Stavební objekt (dílčí stavební objekt) / kategorie	Velmi dobrý technický stav		Dobrý technický stav		Vyhovující technický stav		Kritický technický stav		Nevyhovující technický stav
	K1	K1-	K2	K2-	K3	K3-	K4	K4-	K5
OK1					X				
OK2						X			
OK3			X						
OK4					X				
OK5					X				
OK6				X					
OK7				X					

6.6.2 Řešení funkčnosti ČOV a ovlivnění recipientu

Funkčnost ČOV charakterizuje jednak srovnání současných a výhledových klíčových ukazatelů týkajících se množství, složení a znečištění přitékajících odpadních vod s jejich návrhovými hodnotami a jednak míra splnění požadavků na jakost vyčištěných odpadních vod. Pro sestavení vodohospodářské bilance je nutno znát roční odtok vody a základních složek znečištění z ČOV. Klíčovými ukazateli řešení funkčnosti ČOV jsou:

- Počet EO;
- Počet skutečně připojených obyvatel;
- Průměrný denní přítok Q24;
- Průměrný denní přítok s balastem Q24b;
- Průměrný denní přítok balastních vod QB.

Klíčový ukazatel	Jednotka	Návrh	r. 2019
Počet EO (látkově/hydraulicky)	EO	5330/4515	-
Počet skutečně připojených obyvatel	m^3/d	-	1662
Průměrný denní přítok Q_{24}	m^3/d	676,2	466,1
Průměrný denní přítok s balastem Q_{24b}	m^3/d	800	520,9
Průměrný denní bezdeštný přítok s balastem Q_{24bb}	m^3/d	-	334,2
Průměrný denní přítok balastních vod Q_B	m^3/d	123,8	54,8
Průměrný denní přítok balastních vod Q_B	%	15,5	16,4

Balastní vody jsou v ČSN 75 0161 definovány jako nežádoucí přítok vody do stokového systému a kanalizačních přípojek. Zpravidla mají dvě významné složky, a to vody infiltrované netěsnostmi stokové sítě z okolního půdního prostředí a povrchové vody, které jsou bodově zaústěny do kanalizace (drobné vodoteče, drenáže, bezpečnostní přelivy z rybníků, v případě oddílné splaškové kanalizace pak nátok srážkových vod ventilačními otvory poklopů vstupních šachet či černá napojení srážkových vod z nemovitostí). Přítomnost balastních vod v systémech městského odvodnění je z hlediska provozního a ekonomického nežádoucí. Hlavními negativními dopady jsou snížení hydraulické kapacity potrubí, zvýšení četnosti přepadů na oddělovacích komorách, zvýšení čerpaných objemů na přečerpávacích stanicích, vyšší hydraulické zatížení ČOV a ochlazování a ředění odpadní vody, což má za následek snížení účinnosti čištění. Z toho plynou přímé ekonomické dopady na vlastníky a provozovatele stokové sítě. Správná identifikace hlavních zdrojů infiltrovaných vod a určení jejich množství může sloužit k získání informace o stavebně-technickém (strukturálním) stavu stokové sítě a díky tomu vést k efektivnímu směřování rekonstrukcí stokové sítě.

Přítok ČOV

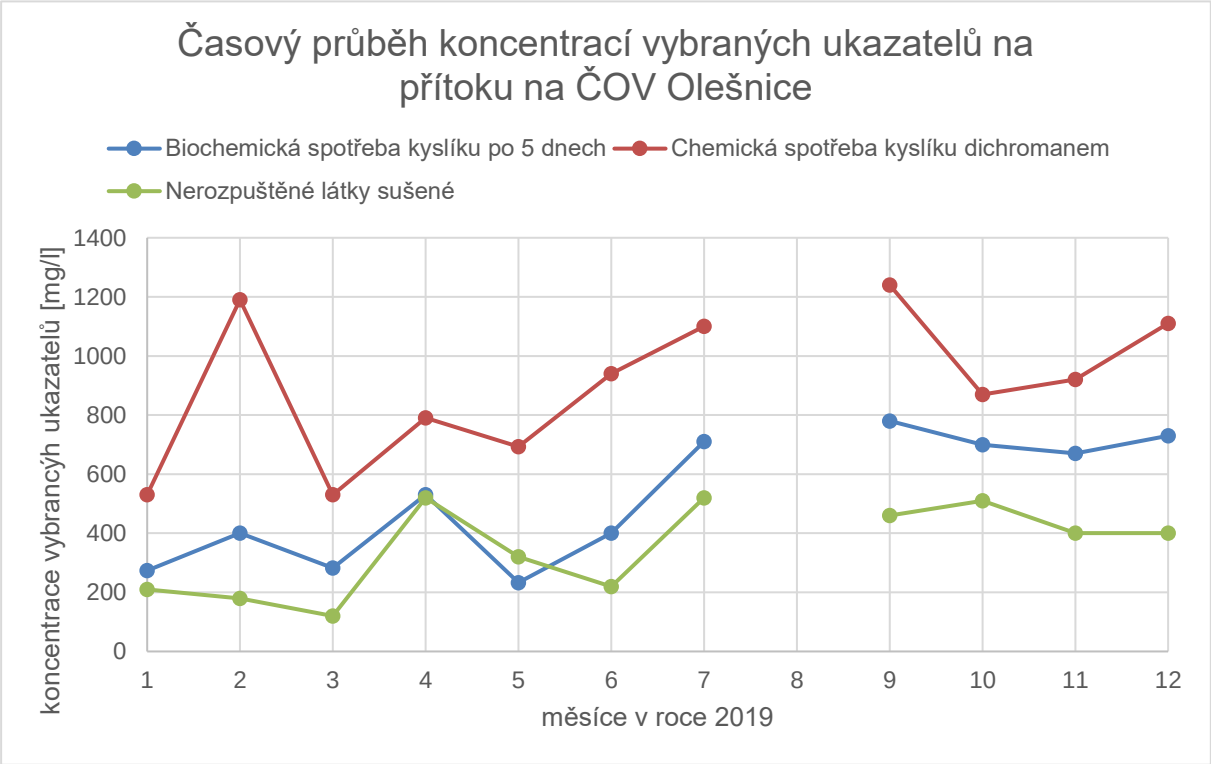
Zatížení odpadních vod na přítoku na ČOV je na základě rozhodnutí vodoprávního úřadu pravidelně sledováno definovanou četnosti měření – min. 12x ročně, přičemž odběry i rozbory odpadní vody jsou prováděny oprávněnou organizací nebo laboratoří. Pro kontrolní odběry je stanoven typ vzorku "B", tj. 24hodinový směsný vzorek, získaný sléváním 12 objemově stejných dílčích vzorků, odebíraných v intervalu 2 hodin. Maximální koncentrační limit „m“ slouží zejména pro kontrolu ze strany vodoprávního úřadu nebo ČIŽP a nesmí být v žádném případě překročen.

Hodnoty znečištění odpadní vody na přítoku na ČOV jsou pro rok 2019 znázorněny v následující tabulce. Koncentrace vybraných ukazatelů znečištění odpadní vody na

přítoku na ČOV jsou znázorněny v následujícím grafu v závislosti na čase (měsících) v roce 2019.

Tab. 42 *Tabulka výňatku z protokolů o zkouškách odpadní vody na přítoku na ČOV*

	2019											
Přítok ČOV	**měs**	**12**	**11**	**10**	**9**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**
BSK_5	mg/l	730	670	700	780	710	400	233	530	282	400	274
$CHSK_{Cr}$	mg/l	1110	920	870	1240	1100	940	693	790	530	1190	531
NL	mg/l	400	400	510	460	520	220	320	520	120	180	210
RAS	mg/l	1360	998	1150	1090	1100	1070	596	1850	629	1590	631
P_{celk}	mg/l	14,3	17,6	11,7	15,4	12,0	12,2	7,65	11,6	10,8	15,4	6,99
Cd	µg/l	0,062	0,078	0,450	0,093	0,121	0,069	0,088	0,066	0,165	0,141	0,062
Hg	µg/l	<0,05	<0,05	0,14	<0,05	0,07	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05
halogeny	µg/l	140	86	91	72	110	75	72	58	47	170	64
N_{celk}	µg/l	73	73	44	86	76	69	35	63	46	43	30



Obr. 91 *Graf časového průběhu koncentrací vybraných ukazatelů na přítoku na ČOV Olešnice*

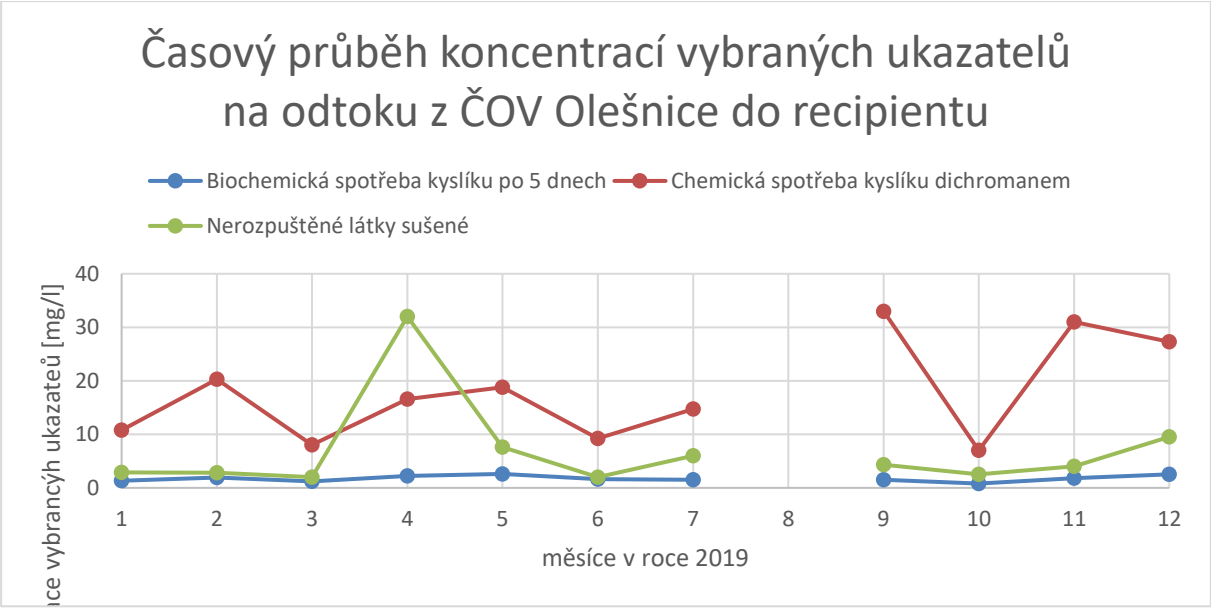
Odtok z ČOV

Na odtoku z ČOV musí být dodrženy emisní limity stanovené dle Nařízení vlády 61/2003 Sb., v platném znění. Vodoprávní úřad stanovil emisní limity do výše emisních standardů, dle druhu vypouštěných odpadních vod a podle typu a množství znečištění ve vypouštěných odpadních vodách, s přihlédnutím k imisním standardům a k cílovému stavu jakosti vod ve vodním toku. Tento způsob stanovení je označován jako kombinovaný (emisně-imisním princip).

Tab. 43 *Tabulka výňatku z protokolů o zkouškách odpadní vody na odtoku z ČOV*

Odtok z ČOV	**2019**										
	měs	**12**	**11**	**10**	**9**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**
BSK_5	mg/l	2,5	1,8	0,8	1,5	1,5	1,6	2,6	2,2	1,2	1,9	1,3
$CHSK_{Cr}$	mg/l	27,3	31,0	7,0	33,0	14,7	9,2	18,8	16,6	8,0	20,3	10,8
NL	mg/l	9,5	4,0	2,5	4,3	6,0	2,0	7,6	32,0	<2,0	2,8	2,9
RAS	mg/l	1670	675	799	1100	651	627	1050	866	577	674	681
N-NH4+	mg/l	0,04	0,72	0,13	0,53	0,46	0,13	0,28	0,04	0,19	0,1	0,23
N-NO2-	mg/l	0,036	0,26	0,074	0,25	0,073	0,059	<0,002	0,065	0,03	0,042	0,043
N-NO3-	mg/l	8,3	3,3	1,6	4,4	5,3	3,5	<0,1	2,3	1,5	2,3	2,3
N anorg	mg/l	8,4	4,3	1,8	5,2	5,9	3,7	0,28	2,4	1,7	2,5	2,6
NH4+	mg/l	0,052	0,93	0,17	0,68	0,59	0,17	0,36	0,052	0,24	0,13	0,3
NO2-	mg/l	0,12	0,84	0,24	0,82	0,24	0,19	<0,005	0,21	0,098	0,14	0,14
NO3-	mg/l	37,0	15,0	7,3	19,0	24,0	15,0	<0,5	10,0	6,7	10,0	10,0
P_{celk}	mg/l	0,300	0,298	0,161	0,909	1,59	0,297	0,488	0,178	0,139	0,118	0,144
Cd	µg/l	<0,05	<0,05	0,069	<0,05	0,053	<0,05	<0,05	<0,00	<0,05	<0,05	<0,05
Hg	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
halogeny	µg/l	57,0	25,0	17,0	30,0	27,0	21,0	27,0	27,0	13,0	21,0	24,0
N_{celk}	mg/l	10,0	5,1	2,1	7,6	6,9	4,4	5,4	4,1	2,2	2,8	2,9

Koncentrace vybraných ukazatelů znečištění odpadní vody na odtoku z ČOV jsou znázorněny v následujícím grafu v závislosti na čase (měsících) v roce 2019.



Obr. 92 *Graf časového průběhu koncentrací vybraných ukazatelů na odtoku z ČOV Olešnice*

Účinnost čištění

Pro stanovení účinnosti ČOV byly posouzeny výsledky rozborů přítoků a odtoků ČOV zpracované v letech 2017-2020. Výsledky rozborů splňují limity stanovené rozhodnutím vodoprávního úřadu k nakládání s vodami a Nařízení vlády 61/2003 Sb.

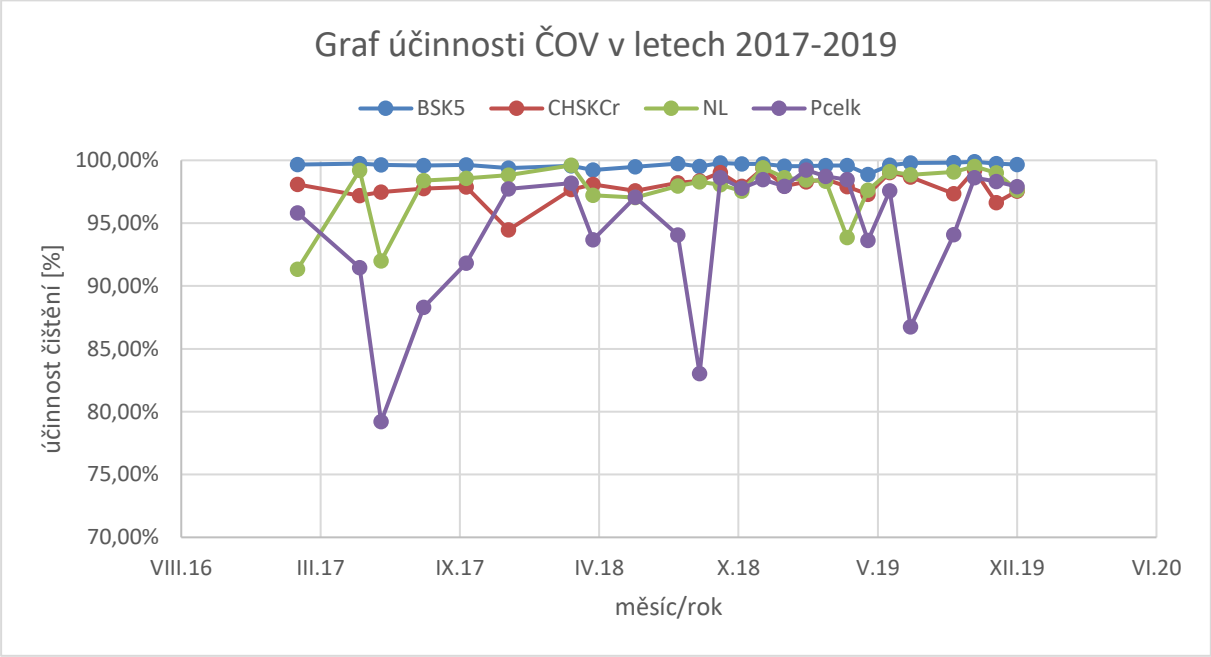
Tab. 44 *Tabulka produkce a vypouštění látkového znečištění*

Ukazatel znečištění	**Jedn.**	**Produkce 2019**	**Vypouštění 2019**	**VH rozhodnutí** **Hodnoty p / m na odtoku z ČOV**	**Posouzení**
Zatížení BSK_5	mg/l	383	1,7	15 / 20	Splněno
Zatížení $CHSK_{Cr}$	mg/l	549	14,8	60 / 90	Splněno
Zatížení NL	mg/l	257	6,1	20 / 25	Splněno
Zatížení N-NH4+	mg/l			5 / 10	Splněno
Zatížení N_{celk}	mg/l	41	2	25 / 30	Splněno
Zatížení P_{celk}	mg/l	8,2	0,3	3 / 8	Splněno

Účinnost čisticích procesů na ČOV byla stanovena na základě koncentrací jednotlivých ukazatelů na přítoku a odtoku dle následujícího vztahu:

$$E_{celk} = \frac{c_{přítok} - c_{odtok}}{c_{přítok}} \times 100,$$

Takto stanovená účinnost čištění je bezrozměrná a vyjádřená v procentech. Výsledky účinností vybraných ukazatelů jsou znázorněny v grafu (Obr. 93), z kterého vyplývá více než 95% účinnost technologických procesů k odstranění znečištění BSK_5, $CHSK_{Cr}$ a většina rozborů nerozpuštěných látek. Účinnost P_{celk} dle výpočtu kolísá mezi 80-95 %, což je dáno nízkými koncentracemi v odpadní vodě, které splňují definované limity.



Obr. 93 Graf účinnosti ČOV v letech

6.6.3 Řešení ovlivnění recipientu

Hodnoty emisních klíčových ukazatelů přípustného znečistění odpadních vod jsou definovány v *Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech*. Pro vypouštěné městské odpadní vody přímo do recipientu jsou limitní hodnoty stanovené rozhodnutím vydaným správou vodního toku. Pro městské odpadní vody vypouštěné z komunálních ČOV jsou v následující tabulce sepsány limity stanovené tímto nařízením vlády.

Tab. 45 *Emisní standardy ukazatelů [mg/l] přípustného znečištění odpadních vod dle NV č. 401/2015 Sb.*

Kategorie ČOV (EO) nebo velikost aglomerace	**$CHSK_{Cr}$**		**BSK_5**		**NL**		**$N\text{-}NH_4^+$**		**N_{celk}**		**P_{celk}**	
	mg/l		**mg/l**		**mg/l**		**mg/l**		**mg/l**		**mg/l**	
	p	**m**	**p**	**m**	**p**	**m**	**prům.**	**m**	**prům.**	**m**	**prům.**	**m**
<500	150	220	40	80	50	80	-	-	-	-	-	-
500 - 2000	125	180	30	60	40	70	20	40	-	-	-	-
2001 -10000	120	170	25	50	30	60	15	30	-	-	3	8
10001 -100000	90	130	20	40	25	50	-	-	15	30	2	6
> 100000	75	125	15	30	20	40	-	-	10	20	1	3

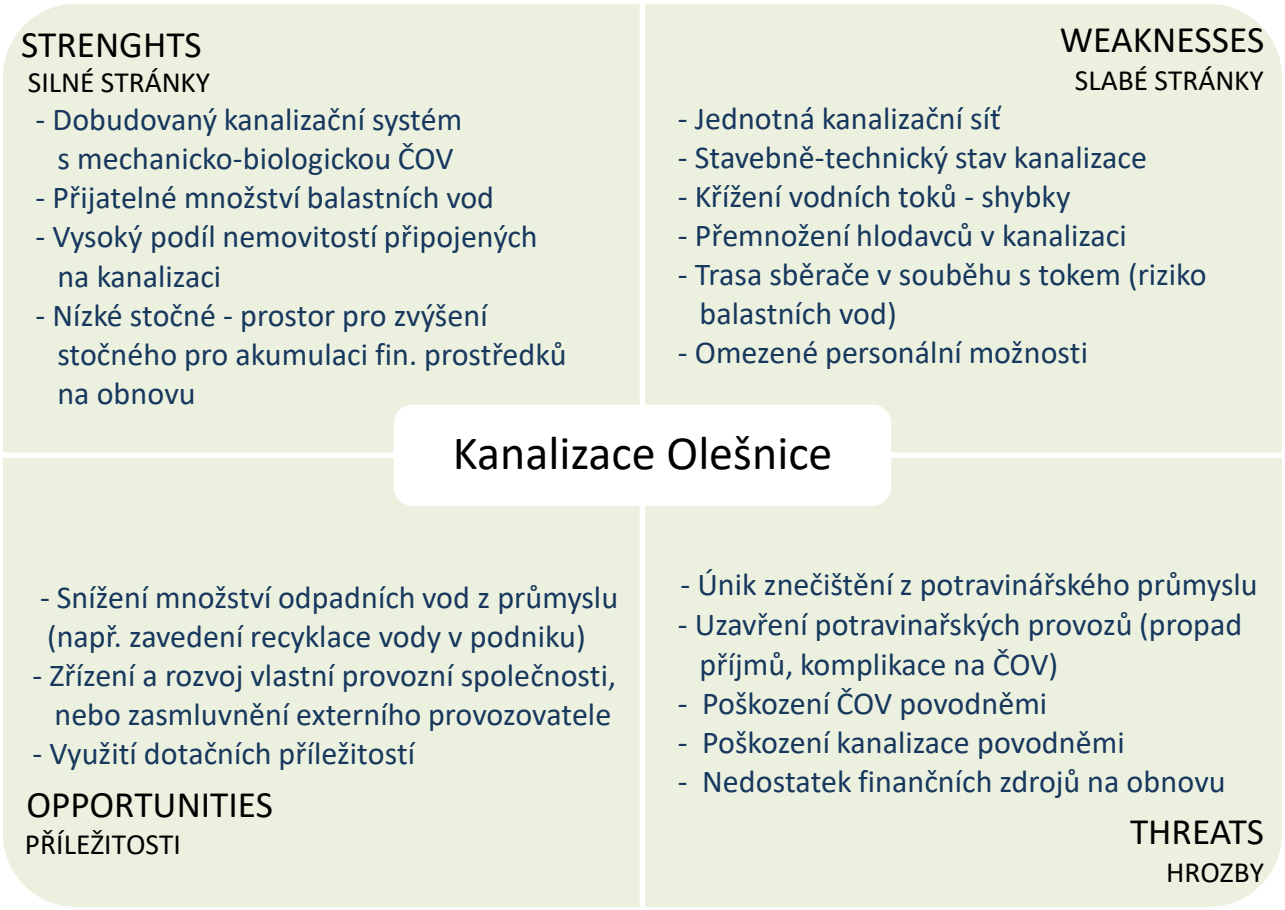
Poznámka "p" - přípustné koncentrace, "m" - nepřekročitelné koncentrace, „prům“ – aritmetický průměr za kalendářní rok

6.7 SWOT analýza a posouzení rizik kanalizačního systému

6.7.1 SWOT analýza kanalizačního systému

Princip SWOT analýzy je popsán v kapitole 5.7.

Na základě seznámení s kanalizačním systémem města Olešnice prostřednictvím dostupných podkladů a pochůzky v terénu byla sestavena následující SWOT analýza.



Obr. 94 *SWOT analýza kanalizačního systému města Olešnice*

6.7.2 Rizika kanalizačního systému

Povinnost provádění rizikové analýzy kanalizačních systémů není legislativně předepsána. Částečně je problematika rizik řešena v provozních a kanalizačních řádech. Po nadefinování nebezpečných stavů lze posouzení rizik provést obdobně jako u vodovodních systémů.

Pro zhodnocení rizik kanalizačního systému města Olešnice byly nadefinovány rizikové stavy pro jednotlivé části systému:

- stoková síť,
- ČOV,
- vodní tok (recipient),
- organizační zajištění provozování.

Popis objektů kanalizačního systému je uveden v předchozích kapitolách. V následujících tabulkách je provedeno posouzení rizik kanalizačního systému města Olešnice, která mají zásadní vliv na funkci systému a na stav recipientu.

Záznam posouzení rizik

1. **Stoková síť**

	Nebezpečná událost	Nebezpečí	Pravděpodobnost	Následky	Míra rizika	Nápravná opatření		Monitoring
						v urbanizovaném povodí	ve stokové síti	
1.1a	Nedostatečná hydraulická kapacita sítě	Častý výskyt lokálních povodní ve stoce	D	2	1	Hospodaření s dešťovou vodou	Zvětšení DN	Pravidelná kontrola stokové sítě
1.1b	Nedostatečná hydraulická kapacita sítě	Časté zaplavení sklepních prostor domovními přípojkami	D	3	2	Hospodaření s dešťovou vodou	Zpětné klapky na domovních přípojkách	Informace od vlastníků nemovitostí
1.2	Špatná funkce odlehčovacích komor	Časté a dlouhotrvající přepady	C	4	3	Oddělené odvádění dešťové vody, hospodaření s dešťovou vodou	Redukce balastních vod, úprava škrcení OK	Kontrola funkce odlehčovacích komor
1.3	Špatný stavebně-technický stav sítě	Častější výskyt poruch/havárií na stokové síti	C	3	2		Obnova, rekonstrukce, sanace	Plánované kontroly stavebně-technického stavu
1.4	Neodpovídající protipovodňová ochrana sítě	Zaplavení stokové sítě zpětným vzdutím z recipientu	D	3	2		Zpětné klapky na výustích OK, dešťové kanalizaci	Pravidelná kontrola výustí do recipientu
1.5	Nedostatečné přečerpávání vnitřních vod	Zaplavení stokové sítě srážkovými vodami při uzavření výústí systému za povodně v recipientu	E	3	1	Hospodaření s dešťovou vodou	Přečerpávací stanice ze sítě do vodního toku	

2. ČOV

	Nebezpečná událost	Nebezpečí	Pravděpodobnost	Následky	Míra rizika	Nápravná opatření		Monitoring
						v urbanizovaném povodí	ve stokové síti / na ČOV	
2.1	Nadměrné množství balastních vod	Hydraulické přetížení ČOV	D	2	1		Odstranění zdrojů BV, rekonstrukce sítě	Dlouhodobé sledování množství OV na přítoku
2.2	Nadměrné množství dešťových vod	Hydraulické přetížení ČOV	D	2	1	Hospodaření s dešťovou vodou (zejména vsakování)		Dlouhodobé sledování množství OV na přítoku
2.3	Přítok látek o toxické koncentraci	Zhoršení kvality na odtoku	E	4	2		Identifikace producenta toxických OV, zamezení vypouštění těchto OV	Pravidelná kontrola přítoku na ČOV, sledování organoleptických vlastností OV
2.4	Zastavení aerace, nedostatek kyslíku	Zhoršení kvality na odtoku	D	3	2		Zjištění a odstranění příčiny	Sledování koncentrace kyslíku v AN
2.5	Špatná funkce aktivace, špatné vlastnosti kalu	Zhoršení kvality na odtoku	D	3	2		Zjištění a odstranění příčiny	Průběžné sledování technologického procesu

3. Vodní tok

	Nebezpečná událost	Nebezpečí	Pravděpodobnost	Následky	Míra rizika	Nápravná opatření		Monitoring
						v urbanizovaném povodí	ve stokové síti	
3.1	Vnos hrubých látek a odpadků, zápach, zbarvení	Estetická narušení	C	1	1	Retence splaškových vod	Česle nebo síta	Pravidelná kontrola recipientu v okolí výustí
3.2	NL v odpadní vodě, vnos lehce rozložitelných organických látek	Kolmatace dna, deficit kyslíku ve dně	D	2	1	Redukce usazování NL v kanalizaci	Ošetření (sedimentační nádrž, vírový separátor), optimalizace provozu	Pravidelná kontrola recipientu v okolí výustí
3.3	Vnos bakterií	Infekční onemocnění	E	4	2		Přeložení zaústění, ošetření odtoku	Sledování kvality OV
3.4	Eroze dna a vysoké rychlosti při přepadu	Drift nebo odnos organizmů	D	2	1	Redukce nepropustných ploch, Hospodaření s dešťovou vodou, Retence		Pravidelná kontrola recipientu v okolí výustí
3.5	Vnos toxic. látek, nepřirozeně nízký průtok, vysoké pH a vysoká teplota v toku	Akutní problémy - Poškození nebo úhyn organizmů	E	4	2	Retence splaškových vod	Přeložení zaústění, retence, řízení odtoku, ošetření	Pravidelná kontrola recipientu v okolí výustí
3.6	Vnos těžkých kovů, pesticidů, látek s hormonálním účinkem atd.	Chronická toxicita: Poškození organizmů	E	4	2	Prevence vniku do stokového systému	Ošetření přepadů (zemní filtr, fyz.-chem. ošetření, ČOV)	Pravidelná kontrola recipientu v okolí výustí
3.7	Vnos živin	Eutrofizace vodních toků: Poškození organizmů	E	4	2	Snížení používání fosforu (detergenty, hnojení)	Retence, řízení odtoku	Pravidelná kontrola recipientu v okolí výustí

4. Organizační zajištění provozování

	Nebezpečná událost	Nebezpečí	Pravděpodobnost	Následky	Míra rizika	Nápravná opatření		Monitoring
						provozní (organizační)	technická	
4.1	Nevhodná organizace (nesprávné přiřazení odpovědností, chybějící nebo neaktuální provozní dokumentace) - špatné rozhodnutí, podcenění nebezpečí	Kontaminace recipientu, omezení odvádění odpadních vod	D	3	2	Organizační změny, odborná externí podpora, nastavení (vypracování) vhodných standardů práce a evidence		1x ročně kontrola vedení provozní evidence a její aktuálnosti
4.2	Nedostatečný počet nebo nevhodná kvalifikace osob provozovatele, ztráta klíčových zaměstnanců - neodborné zásahy, špatná rozhodnutí, podcenění nebezpečí	Kontaminace recipientu, omezení odvádění odpadních vod	D	3	2	Vhodné proškolení zaměstnanců, externí spolupráce s odborníkem/odbornou firmou		

Vysvětlivky používaných zkratek

Pravděpodobnost výskytu nebezpečí:

- A – téměř jisté (denně nebo trvale)
- B – pravděpodobné (několikrát měsíčně)
- C – méně pravděpodobné (několikrát ročně)
- D – nepravděpodobné (1x ročně a méně)
- E – vzácné (1x za 5 a více let)

Následky/dopad:

- 1 – nevýznamné či žádné
- 2 – malé
- 3 – střední
- 4 – velké

Přehled nebezpečí a rizik dle jednotlivých částí systému

Přehled nebezpečí a rizik lze následně zpracovat do přehledné tabulky (viz níže), kde je zaznamenána četnost výskytu míry rizik dle jejich závažnosti.

***Tab. 46** Přehled nebezpečí a rizik dle jednotlivých částí systému*

Část systému	**Míra rizika**			**Celkem (posouzení objektů)**
	Vysoká	**Střední**	**Nízká**	
Stoková síť	1	3	2	6
ČOV	-	3	2	5
Vodní tok	-	4	3	7
Organizační zajištění provozování	-	2	-	2
Celkem (stav systému)	1	12	7	20

Nápravná a kontrolní opatření

V rámci provozu je potřeba ověřit a potvrdit spolehlivost existujících opatření, popř. je zlepšit nebo navrhnout nová opatření tam, kde dosavadní nejsou dostatečně účinná nebo zcela chybí. Mohou to být opatření technického, organizačního nebo personálního rázu, která mají za cíl rizika trvale eliminovat nebo alespoň omezit/minimalizovat.

Provozní monitorování kritických bodů

Místa, spojená s nepřijatelnými riziky a vyžadující konkrétní opatření (a následné sledování, zda ta opatření fungují), jsou označena jako „kritický bod“ či „kritický kontrolní bod“ systému odvádění odpadní vody.

Všechna kontrolní opatření vztahující se ke kritickým bodům musí být rutinní součástí běžného provozu a musí být součástí provozního řádu (popř. monitorovacího programu), který je podle toho následně nutné doplnit či upravit.

Monitorování kritických bodů

Monitorovací program obsahuje informace:

- co se sleduje (kontroluje)?
- jakým způsobem se to sleduje?
- v jakém místě se to sleduje?
- kdo to sleduje?
- jak často se to sleduje?
- jedná-li se o odběr vzorku vody, kdo provede následnou analýzu?
- jsou stanoveny varovné nebo kritické meze sledovaného ukazatele (jedná-li se o numerické měření)?
- komu bude nahlášen výsledek sledování v případě překročení varovných a kritických mezí, resp. kdo rozhodne o nutnosti podniknutí dalších kroků?
- jak (kým) bude výsledek sledování dokumentován?

Provozní monitorování systému zásobení vodou a kritických míst provádí provozovatel.

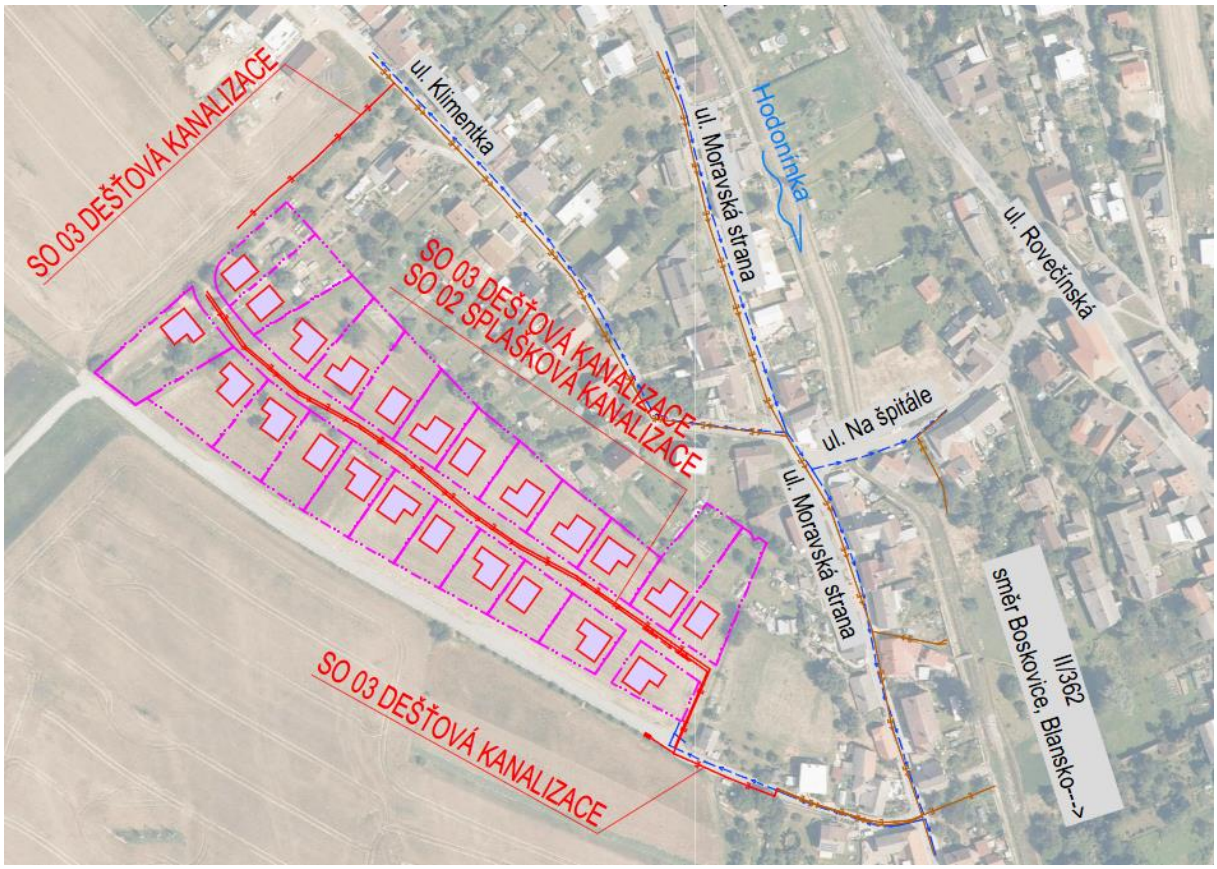
6.8 Plán rozvoje a obnovy kanalizačního systému

Stávající kanalizační síť bude průběžně rekonstruována dle potřeby a výhledově rozšiřována v návaznosti na rozvoj obce. Ve výhledovém období se počítá s rozvojem oblasti Piskačův sad a rekonstrukcemi na ČOV.

6.8.1 Plán rozvoje kanalizační sítě

Plánovaný rozvoj infrastruktury v oblasti „Piskačův sad“

V současné době se zpracovává projektová dokumentace „*Olešnice, Piskačův sad, vodovodní řad, splašková kanalizace, dešťová kanalizace vč. odbočení pro přípojky*“, DUR+DSP, zpracovává VH atelier, spol. s r.o.



Obr. 95 *Plánovaný rozvoj v lokalitě Piskačův sad*

V rámci tohoto záměru je navrhováno doplnění veřejné infrastruktury, včetně oddílné dešťové a splaškové kanalizace, pro plánovanou zástavbu 23 rodinných domů. Nově navrhovaná splašková stoka bude napojena v prostoru jihovýchodního napojení lokality na komunikaci vedoucí ke ski areálu na stávající uliční řad jednotné kanalizace napojené na ČOV. Nově navrhovaná dešťová kanalizace řeší odvodnění zpevněných ploch a odvedení dešťových vod z objektů.

Realizace tohoto záměru se předpokládá do 2025.

6.8.2 Plán obnovy kanalizační sítě

Stavebně technický stav stokové sítě byl vyhodnocen v kapitole 6.6.1, kde je provedeno zatřídění monitorovaných úseků do kategorií K1-K5. Většina hodnocených úseků spadá do kategorie K3, tedy do plánu obnovy do 5 let. Pro úseky K4 je stavebně technický stav charakterizován jako kritický, s obnovou do 1 roku a bezvýkopovým zapravením pomocí zatahovacího rukávce.

V roce 2000 proběhla rozsáhlá intenzifikace ČOV, do plánu obnovy lze zahrnout pouze výměnu provzdušňovacího systému a rekonstrukci provozní budovy.

6.8.3 Odhad finančních nákladů

Na základě dostupných podkladů a provedeného orientačního vyhodnocení technického stavu vodovodu města Olešnice byl zpracován odhad finančních nákladů na obnovu.

Plán obnovy kanalizační sítě města Olešnice					
Hlavní objekty	**Navrhovaná investice**	**Odhadované investiční náklady [mil. Kč]**			
		2020–2025	**2025–2030**	**2030–2035**	**2035–2040**
ČOV					
Provzdušňovací systém	Výměna	0,3			
Rekonstrukce provozní budovy	Rekonstrukce stavební části		3,0		
Stoková síť					
Plánovaný rozvoj infrastruktury v oblasti „Piskačův sad“	Doplnění veřejné infrastruktury pro 23 plánovaných RD	7,7			
Rozvodná síť Olešnice	Obnova dle vyhodnocení stavebně technického stavu	3,0	0,5		
	Průběžná obnova stokové sítě v míře 2 % za rok	3,5	3,5	3,5	3,5
Celkové investiční náklady za jednotlivá období		**14,5**	**7,0**	**3,5**	**3,5**

7. DOPORUČENÍ BUDOUCÍHO ROZVOJE A PROVOZOVÁNÍ

V následujících kapitolách jsou stručně sepsány doporučení budoucího rozvoje a provozování.

7.1 Rozvoj a obnova VH infrastruktury

Konkrétní lokality naplánovaného rozvoje VH infrastruktury jsou podrobně rozebrány v kapitolách v samostatných 5.9 a 6.8, jedná se o lokality:

- Plánované posílení vodního zdroje (vrt OL-1-19);
- Plánovaný rozvoj infrastruktury v ul. „Za Puchárnou“ (vodovod);
- Plánovaný rozvoj infrastruktury v oblasti „Piskačův sad“ (vodovod, kanalizace);
- Rekonstrukce stavební a TG části jímacích a akumulačních objektů a vodovodního řadu;
- Obnova stokové sítě (dle hodnocení v kapitole 6.6.1);
- Obnova ČOV – provzdušňovacího systému a rekonstrukci provozní budovy.

V současné době nemá VH infrastruktura dokončený systém přenosu dat z jednotlivých objektů do sídla správy.

Vzhledem k vysokým ztrátám na vodovodní síti (21,2 %) je doporučeno osadit měřící čidla s dálkovým přenosem zejména na jímací objekty, vodojemy a odběrná místa významných odběratelů. Nejvyšší odběratel pitné vody ve městě, Mlékárna Olešnice, odebírá vodu z veřejné sítě nepravidelně, vzhledem k možnosti využití vlastního zdroje vody. Tyto významné nepravidelné odběry zakryjí případné havárie na vodovodní síti a dochází ke ztrátám, které nelze vždy okamžitě rozeznat.

7.2 Činnosti a provozní úkony

V současné době jsou provozní úkony vztažené na vodohospodářskou infrastrukturu ve městě Olešnice prováděny nepravidelně a není o nich vedena příslušná evidence. Hlavním doporučením je plnění plánů kontroly a činností na vodovodní a kanalizační síti. Výčet všech činností je shrnut v následujících tabulkách.

Tab. 47 *Doporučené minimální roční četnosti u vybraných činností na vodovodech*

Doporučené minimální roční četnosti u vybraných činností na vodovodech		
Vybrané činnosti	**Četnost**	**Zpřesňující poznámka u činnosti**
a) Studny a vrty		
Kontrola zabezpečení proti vniknutí nepovolaných osob a těsnosti nadzemní části proti vnikání předmětů a drobných živočichů	**1x měsíčně**	
Kontrola pásem PHO 1. a 2. stupně	**1x ročně**	kontrola oplocení, vyznačení pásem předepsanými tabulkami, kontrola prováděných činností třetích osob; případné závady neprodleně hlásit nadřízenému
Kontrola a údržba desinfekce vody	**průběžně, 1x měsíčně**	
Vyčištění studny, stěn, nánosů (bahna, zeminy), včetně vyčištění nebo výměny kameniva ze dna studny, odstranění vniklých kořenů do studny, provést desinfekci	**dle potřeby**	
Čištění vrtu	**dle potřeby**	
kosení trávy a náletových dřevin v rozsahu PHO 1. stupně, včetně kontroly a odstranění kořenů prorostlých do studny	**2x ročně**	
Nátěry zámečnických výrobků – poklopů, madel, nosných konstrukcí – plošin (při možnosti styku s vodou použít nátěr s atestem pro styk s pitnou vodou)	**1x za 5 let**	
b) Vodojemy		
Sledovat a kontrolovat správný chod zařízení	**1x týdně**	min. a max. hladina a přepad z VDJ
Kontrola technologického vybavení manipulační komory	**1x měsíčně**	úniky vody z potrubí, z přírubových spojů, ucpávek šoupat, správná funkce vodoměrů, uzavíracích šoupat
Kontrola a vyčištění ventilačních průduchů z nádrže a manipulační komory	**1x měsíčně**	
Mechanické vyčištění a desinfekce nádrže VDJ	**1x ročně**	případně častěji dle potřeby
Udržovat stavební část objektu v dobrém technickém stavu, udržovat průběžně	**průběžně, 2x ročně**	

Doporučené minimální roční četnosti u vybraných činností na vodovodech		
Vybrané činnosti	**Četnost**	**Zpřesňující poznámka u činnosti**
čistotu a pořádek, provádět kontrolu proti vstupu nepovolaných osob, věnovat zvýšenou pozornost objektu před a po zimním období		
Bílení stěn uvnitř objektu vodojemu	**1x za 5 let**	
Kosení trávy a náletových dřevin	**2x ročně**	
Revize hromosvodu	**1x za 5 let**	
Kontrola a údržba desinfekce vody	**průběžně, 1x měsíčně**	
Vnější a vnitřní nátěry kovových konstrukcí a technologického vybavení	**1x za 5 let**	
c) Potrubí		
Pochůzková činnost, kontrola terénu nad potrubím, kontrola vytyčovacích tabulek a sloupků, kontrola a vyčištění poklopů všech rozhodujících armatur (sekčních šoupat, kalosvodů, vzdušníků) a šachet	**2x ročně**	před a po zimě
Čištění vodovodního potrubí (ice-pigging)	**dle potřeby**	po zjištění nárůstu hydraulických ztrát (drsnost)
Nátěr armatur na síti – v objektech	**1x za 5 let**	šachty, komory – nátěry kovových částí
Hydranty na potrubí – údržba	**2x ročně**	hydranty plnící funkci kalosvodů a vzdušníků
Ostatní armatury a objekty – údržba	**dle potřeby**	jedná se zejména o zpětné klapky, výtokové stojany, přechody a podchody, kompenzátory
Hydranty – provoz. zkouška Q, tlak. modelování sítě – se záznamem	**dle potřeby**	
Kalosvody, vzdušníky – kontrola funkce, údržba	**1x ročně**	dle místních poměrů častěji
Kontrola a odečet provozních průtokoměrů	**1x měsíčně**	
Výměna provozních průtokoměrů – metrol. řád	**1x za 10 let**	
Kontrola a odečet fakturačních vodoměrů	**1x ročně**	
Kontrola, odečet a údržba sdružených vodoměrů	**1x měsíčně**	
Odvzdušňování vytypovaných vodovodních řadů	**2x ročně**	dle potřeby

Doporučené minimální roční četnosti u vybraných činností na vodovodech		
Vybrané činnosti	**Četnost**	**Zpřesňující poznámka u činnosti**
Odkalování vodovodních řadů	**1x za 6 měsíců**	dle zkušenosti a potřeby
d) Objekty a zařízení na potrubí		
Šachty, jímky a komory - kontrola a čištění	**1x ročně**	po každém znečištění, vyčerpat, vč. kontroly
Nátěry rozvaděčů	**dle potřeby**	
Údržba zařízení dispečinku	**1x ročně**	
Údržba zařízení NN	**1x ročně**	
Údržba vytápění	**1x ročně**	
Měření účinnosti čerpadel	**2x ročně**	
Revize elektrických zařízení	**předpis**	dle technického předpisu pro dané zařízení
Revize hromosvody	**1x za 5 let**	
Revize zvlášť nebezpečných prostorů	**1x ročně**	
Revize ostatních VTZ	**předpis**	tlakové nádoby, zvedací zařízení apod.
Přípojky – kontrola uzávěrů	**1x za 5 let**	při výměně vodoměru
Kontrola úniků v síti - vč. záznamu	**Min. 5%**	z cel. délky ročně - v terénu nebo dispečinkem
Kontrola a údržba významných zařízení	**1x měsíčně**	např. ČS, ATS, odradonování, odkyselení apod.

Tab. 48 *Doporučené minimální roční četnosti u vybraných činností na kanalizaci*

Doporučené minimální roční četnosti u vybraných činností na kanalizaci		
Vybrané činnosti	**Četnost**	**Zpřesňující poznámka u činnosti**
Prohlídky kanalizace – vizuální (pochůzkou a pojížďkou)	0,5 / dle potřeby	revize poklopů, kontrola a údržba spadiště, stav. část měrných objektů, kontrola a údržba proplachovací šachty
Prohlídky kanalizace – vizuální (kamerou)	min 5%	z cel. délky ročně – revize stokové sítě – kamera, fyzická kontrola
Kontrola a údržba nátěrů kovových částí	1x za 5 let	
Kontrola kluzných částí strojního zařízení	2	
Kanalizační přípojky u významných znečišťovatelů – odběr vzorků	předpis	dle kanalizačního řádu

Doporučené minimální roční četnosti u vybraných činností na kanalizaci		
Vybrané činnosti	**Četnost**	**Zpřesňující poznámka u činnosti**
Hubení škůdců	2	v rámci celoplošné deratizace
Čištění stokové sítě	min. 5 %	z cel. délky ročně
Údržba porostů	1	

7.3 Počet zaměstnanců

S ohledem na výčet doporučených minimálních ročních četností u vybraných činností, rozsah vodohospodářské infrastruktury a činnosti zajišťujících chod čistírny odpadních vod je doporučeno pověřit **5 zaměstnanců na hlavní pracovní poměr (8 hodin denně, 5 dní v týdnu).** Každou provedenou činnost je tento pracovník povinen zaevidovat, a to včetně data vykonání, záznamu průběhu kontroly nebo údržby, zápisu anomálií, vyhodnocení stavu kontrolovaného nebo spravovaného objektu a zapsat doporučení. Jeden z pověřených zaměstnanců by měl správu evidence administrovat, kontrolovat a zpracovávat měsíční report, který bude pravidelně předkládat kontrolnímu orgánu města.

7.4 Městské standardy pro kanalizační a vodovodní zařízení

V současné době nemá město Olešnice zpracovány dokumenty technických předpisů (tzv. standardy pro kanalizační a vodovodní zařízení) pro navrhování a realizaci stokových a vodovodních sítí, přípojek a souvisejících objektů, na území města Olešnice. Součástí doporučení je doplnit tyto standardy a tím vytvořit závazný typový podklad pro stavebníky, projektanty a zhotovitele pro navrhovaní, výstavbu, rekonstrukce a opravy stokové a vodovodní sítě, přípojek a objektů na síti. Standardy mají též přiblížit administrativní postupy, které provázejí zásahy do vodohospodářské infrastruktury od studie po zahájení jejich užívání.

Tyto standardy by měly být provedeny v souladu se stavebním zákonem č. 183/2006 Sb. v platném znění a zákonem č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu v platném znění, včetně uplatnění nových způsobů hospodaření s dešťovými vodami, s ohledem na nově používané materiály technologie výstavby. Městské standardy by měly dále respektovat související platné zákony, vyhlášky a normy, vztahující se k problematice odvodnění městských aglomerací a zásobování obyvatelstva pitnou vodou.

Standardy by měly obsahovat následující pokyny k vodovodům a kanalizacím:

- směrové a výškové vedení;

- zásady pro vedení trasy;
- územně plánovací dokumentace, regulační plán a odborné zastavovací studie;
- požadovaný rozsah zpracování projektové dokumentace;
- vyhodnocení stávajícího stavu a návrh výhledového stavu;
- obecné podmínky pro zpracování dokumentace záměru stavby;
- obecné podmínky výstavby;
- materiály vodovodních řadů a stokových sítí, včetně armatur, tvarovek a dalších objektů, včetně pokynů k osazení a technologických postupů;
- pokyny a místa měření na síti, tlakové zkoušky, zkoušky kvality a zkoušky vodotěsnosti;
- technické podmínky pro zřízení nových přípojek včetně materiálu, vodoměrů a jejich umístění, revizních šachet, poklopů a dalších objektů;
- postup při zřizování přípojky;
- uvedení přípojky do provozu a uzavření smluvního vztahu;
- a dalších příloh a předpisů.

7.5 Vodné a stočné

V současné době je v městě Olešnice nastavena výše poplatků za odběr a vypouštění vody v roce 2020 (DPH 10%) následovně:

- vodné – 29,80 Kč/m3 bez DPH, 32,78 Kč/m3 vč. DPH;
- stočné – 29,65 Kč/m3 bez DPH, 32,62 Kč/m3 vč. DPH;
- celkem – 59,45 Kč/m3 bez DPH, 65,40 Kč/m3 vč. DPH.

Výše těchto poplatků je **podstatně nižší** než v okolních městech a obcích. Výčet poplatků v okolních obcích a městech je znázorněna v tabulce.

Tab. 49 *Tabulka poplatků za vodné a stočné v okolních městech*

Provozovatel	**Vodné**	**Stočné**	**Vodné + stočné**	**Poznámka**
Město	**Kč/m³ vč. DPH**	**Kč/m³ vč. DPH**	**Kč/m³ vč. DPH**	
VAS Boskovice (Blansko)	51,23	50,16	101,39	od 1.5.2020
VAS Boskovice Město Letovice	51,23	50,16	101,39	od 1.5.2020
VHOS a.s. Trpín	36,34	-	-	od 1.5.2020
VHOS a.s.	36,5	49	85,5	od 1.5.2020

Provozovatel Město	Vodné Kč/m³ vč. DPH	Stočné Kč/m³ vč. DPH	Vodné + stočné Kč/m³ vč. DPH	Poznámka
Město Polička				
Město Kunštát Město Kunštát	38,94	58,08	97,02	od 1.5.2020

Při zpětné kalkulaci vodného a stočného pro rok 2019 bylo uvažováno se skutečnými nákladům na obnovu a provoz VH infrastruktury (zahrnující materiál, energie, mzdy, odpisy, prostředky obnovy) a skutečným ziskem z vodného a stočného. Bilance příjmů a nákladů je znázorněna v následujících tabulkách.

Tab. 50 *Tabulka příjmů a výdajů souvisejících s provozem a investicemi vodohospodářské infrastruktury města Olešnice v roce 2019*

Příjmy v roce 2019		**6 400 000 Kč**
Vodné a stočné		**6 400 000 Kč**
1	Pitná voda – výběr vodného	2 600 000 Kč
2	Odpadní voda – výběr stočného	3 800 000 Kč
Výdaje v roce 2019		**8 000 080 Kč**
Provoz zásobování pitnou vodou		**2 400 000 Kč**
3	mzdy a odvody	1 180 000 Kč
4	nákup materiálu	170 000 Kč
5	pohonné hmoty	10 000 Kč
6	opravy a údržba	310 000 Kč
7	nákup ostatních služeb	70 000 Kč
8	elektrická energie	140 000 Kč
9	cestovné	10 000 Kč
10	platby daní a poplatků	350 000 Kč
11	konzultační a poradenské služby	150 400 Kč
12	nájemné, správní režie	9 600 Kč
Investice pitná voda		**600 080 Kč**
12	napojení zdroje – vodovod – Ostrá Horka	200 000 Kč
14	Průtah vodovod – přípojky, splátka úvěru	400 080 Kč
Odpisy zásobování pitnou vodou		**200 000 Kč**
Provoz odpadní voda a ČOV		**3 400 000 Kč**
15	mzdy a odvody	1 410 000 Kč

16	drobný majetek	4 000 Kč
17	konzultační a poradenské služby	30 000 Kč
18	platby daní a poplatků	40 000 Kč
19	opravy, údržba	452 000 Kč
20	prádlo, oděv, obuv	15 000 Kč
21	cestovné	10 000 Kč
22	nákup materiálu	200 000 Kč
23	plyn	30 000 Kč
24	elektrická energie	720 000 Kč
25	studená voda	1 000 Kč
26	nájemné, správní režie	8 000 Kč
27	služby peněžních ústavů	20 000 Kč
28	pohonné hmoty	80 000 Kč
29	nákup ostatních služeb	380 000 Kč
Investice odpadní voda a ČOV		**800 000 Kč**
30	Průtah kanalizace a ČOV – splátka úvěru	800 000 Kč
Odpisy odpadní voda a ČOV		**600 000 Kč**

Tab. 51 *Bilance finančních prostředků na provoz VH infrastruktury*

Bilance finančních prostředků	
Náklady celkem	8 000 080 Kč
Příjmy celkem	6 400 000 Kč
Bilance = doplatek z finančních prostředků města	1 600 080 Kč

S ohledem na výši doplatku celkových nákladů na provoz vodohospodářské infrastruktury v roce 2019, který byl financován z vlastních prostředků města a výhledovým investicím souvisejícím s rozvojem a obnovou VH infrastruktury, je doporučeno navýšení poplatků vodného a stočného:

- vodné – 46,11 Kč/m3 bez DPH, 51,23 Kč/m3 vč. DPH – navýšení o 49,5 %;
- stočné – 45,14 Kč/m3 bez DPH, 50,16 Kč/m3 vč. DPH – navýšení o 47 %;
- celkem – 91,25 Kč/m3 bez DPH, 101,39 Kč/m3 vč. DPH – navýšení 48,5 %.

Tímto navýšením lze získat do rozpočtu správy a provozování ročně navíc přibližně 3,1 mil. Kč, z čehož lze pokrýt bilanční nevyrovnanost finančních prostředků a vytvořit

finanční rezervu pro případné opravy, výhledové investice a rozvoj VH infrastruktury, které jsou v rozsahu let 2020–2040 odhadovány následovně:

- 2020–2025: 32,0 mil. Kč;
- 2025–2030: 14,2 mil. Kč;
- 2030–2035: 7,8 mil. Kč;
- 2035–2040: 22,9 mil. Kč.

Odhad těchto finančních nákladů je podrobně rozepsán v kapitolách 5.9.3 a 6.8.3.

7.6 Závěrná doporučení

Dalším doporučením je předání VH infrastruktury do provozování VAS Boskovice, která pro město v současné době provádí náročnější úkony (čištění a monitoring vodovodní i kanalizační sítě, hledání poruch na síti atp.) na základě servisní smlouvy. Městu Olešnice se v současné době vzhledem k výši finančních příspěvků, kterými město provozování VH infrastruktury dotuje, nevyplatí nákup těchto provozních strojů a zařízení vhledem k jejich životnosti a četnosti využití.

8. SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

Dokument PRVK Olešnice představuje shrnutí a vyhodnocení stávajících a výhledových technických parametrů vodovodní a kanalizační sítě v městě Olešnice. Podrobné informace k těmto parametrům jsou uvedeny v následujících souvisejících dokumentech:

- Provozní řád vodovodu;
- Provozní řád kanalizace;
- Provozní řád ČOV;
- Kanalizační řád.