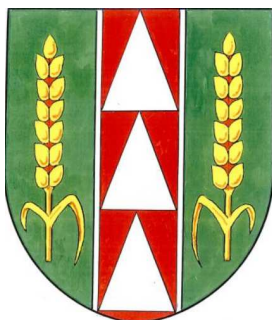


STUDIE VODOVODU SVĚSEDLICE

STUDIE

Objednatel



Obec Svěsedlice
č.p. 58
783 54 Přáslavice

Zhotovitel


projekce • inženýring • realizace
vodohospodářských staveb

AQOL s.r.o.
Tovární 1059/41
779 00 Olomouc

V Olomouci, červenec 2017

Obsah:

1. Úvod	3
2. Historie zásobování obce vodou	3
3. Uvažované varianty	3
3.1. Varianta č. 1	3
3.2. Varianta č. 2a	4
3.3. Varianta č. 2b	4
3.4. Varianta č. 3	5
3.5. Varianta č.4	5
4. Potřeba vody	6
5. Zdroj vody	6
5.1. Místní zdroj povrchový	7
5.2. Místní zdroj podzemní.....	7
5.3. Skupinový vodovod Olomouc.....	7
6. Úprava vody z místního zdroje – varianta č.1	9
6.1. Teorie úpravy vody.....	9
6.2. Technologie úpravy vody	11
6.3. Technické řešení úpravy vody	11
7. Akumulace vody	11
7.1. Velikost akumulace	11
7.2. Technické řešení akumulace	12
8. Vodovodní síť	15
8.1. Přiváděcí řad – pro variantu č.1	15
8.2. Přiváděcí řad – pro variantu č.2a a č.2b	15
8.3. Přiváděcí řad – pro variantu 3 a 4	15
8.4. Rozvodná vodovodní síť	16
8.5. Délka vodovodní sítě.....	17
8.6. Tlakové poměry.....	18
8.7. Zajištění požární vody	19
8.8. Vodovodní přípojky	19
9. Provoz vodovodu	19
9.1. Hygienické zabezpečení vody – pro variantu č.2a a č.2b.....	19
9.2. Automatický systém řízení, měření a regulace	19
9.3. Přenos provozních dat	20
10. Ekonomické vyhodnocení	22
10.1. Náklady na realizaci stavby.....	22
10.2. Cena vody	25
11. Závěr	26
11.1. Srovnání variant	26
11.2. Pokrytí nákladů na realizaci stavby.....	27
11.3. Časový harmonogram.....	28
11.4. Ostatní	29

Přílohy:

- 1) Vyjádření Vodohospodářské společnosti Olomouc, a.s.
- 2) Vyjádření MORAVSKÉ VODÁRENSKÉ, a.s.

1. Úvod

Obec Svěsedlice se rozkládá 12 km východně od města Olomouc. Geomorfologicky náleží území obce do krkonošsko-jesenické subprovincie, Jesenické oblasti, celku Nížký Jeseník a podcelku Tršická pahorkatina.

Obcí protéká potok Beroňka na jehož toku je na území obce vybudován rybník.

Severně od obce se nachází dálnice II. třídy D35 Olomouc – Lipník n. Bečvou a přímo obcí prochází silnice III/4365 Velká Bystřice – Svěsedlice – Velký Týnec.

Prameny se o Svěsedlicích poprvé zmiňují roku 1370. Po letech integrace se obec osamostatnila v roce 1990.

Obec Svěsedlice se rozkládá v nadmořské výšce 275 - 285 m n. m. K roku 2017 žije v obci 207 osob.

2. Historie zásobování obce vodou

Ve Svěsedlicích není v současné době vybudován veřejný vodovod. Obyvatelé jsou vodou zásobováni z vlastních zdrojů, převážně ze studní. Na území obce se nachází zhruba 60 studní. Studny jsou převážně kopané s hloubkou od 5 do 10 m, hloubka vrtaných studní se předpokládá kolem 25 - 60 m.

Obec vlastní dvě obecní studny. Jednu kopanou na obecním dvoře a jednu vrtanou u kulturního domu. Kvalita vody je různá dle hloubky vody ve studnách, obecně se dá říct, že voda je bohatá na vápník a hořčík. U kopaných studní bylo nalezeno nadlimitní množství dusičnanů, manganu a chloridů. Vysoké hodnoty dusičnanů se ve vodě vyskytují zřejmě z intenzivní zemědělské činnosti v okolí obce. Vyšší hodnoty manganu jsou způsobeny geologickým prostředím. Nadlimitní koncentrace chloridů je patrně způsobeno splachem srážkových vod z nedaleké dálnice a souvisí se zimním údržbou této komunikace. U kopané studni byl také výskyt koliformních bakterií a kultivovaných mikroorganismů.

V obci se nachází malá průmyslová oblast, kde je situován velkosklad a výroba Havel Composites CZ s.r.o., Pneuservis a sklady. Dříve tato oblast sloužila JZD, které mělo vodovodní rozvodný systém zásobovaný ze studny situované nedaleko areálu družstva v poli na parc. č. 210/1. Jedná se o mělký zdroj (hl. cca 8 m) s dostatečnou vydatností. Dle rozboru vody, který byl v rámci studie proveden, vykazuje zdroj nadlimitní koncentrace v ukazatelích manganu, železa a také v mikrobiologických ukazatelích. Využití tohoto zdroje pro zásobování obce není z uvedených důvodů možné.

3. Uvažované varianty

Na základě zhodnocení dostupných zdrojů vody jsou pro veřejný vodovod ve Svěsedlicích zvažovány 4 variantní řešení. Tyto jsou dále podrobněji rozebrány a následně porovnány.

3.1. Varianta č. 1

Předpokládá se nalezení zdroje vody s dostatečnou vydatností a v přiměřené vzdálenosti od obce. Dle zpracované hydrogeologické studie by byl tento zdroj tvořen vrtem o hloubce min. 40 m. V jímané vodě lze předpokládat vyšší koncentrace železa a manganů vzhledem k charakteru okolního prostředí. Jímaná voda by se také musela přivádět na úpravnu vody, kde by docházelo k její úpravě na vodu pitnou. Úpravna vody by byla řešená jako společný

objekt se zemním vodojemem. Situování objektu je navrženo tak, aby maximální hl. vody byla na kótě 305 m n. m.

Tato varianta tedy zahrnuje:

- 1 vrt
- úpravnu vody
- výtlač do zemního vodojemu
- zemní vodojem
- rozvodnou vodovodní síť ve Svěsedlicích

Řešení je graficky znázorněno na výkrese B.1.

3.2. Varianta č. 2a

Uvažuje s napojením obce na skupinový vodovod Olomouc, a to prostřednictvím odbočky z přivaděče LT 200 vedeného z čerpací stanice Velká Bystřice do vodojemu Přáslavice. V místě odbočky-přivaděče pro obec Svěsedlice by byla zřízena vodoměrná šachta. Čerpací stanice Velká Bystřice bude spínána nejen od hladiny ve VDJ Přáslavice, ale také od hladiny ve VDJ Svěsedlice. Aby nedošlo k přeplnění (přečerpání) jednoho vodojemu, bude na přítoku v obou dvou vodojemech osazena vhodná uzavírací armatura (např. plováková klapka, šoupě se servopohonem), které uzavře při naplnění vodojemu přítok a zároveň zaručí plnění druhého vodojemu.

Přivaděč Svěsedlice by byl realizován ve variantě č. 2a v celé trase jako samostatné potrubí na přivedení vody do zemního vodojemu. Ze zemního vodojemu bude voda samostatným zásobovacím řadem distribuována do rozvodné vodovodní sítě obce Svěsedlice.

Maximální hladina ve vodojemu Svěsedlice bude umístěna minimálně na kótě 305,00 m. n. m. lépe však na kótě 308,00 – 310,00 m. n. m. Výška bude upřesněna při výškopisném zaměření lokality, ve které je navržen vodojem.

Tato varianta tedy zahrnuje:

- samostatný přivaděč do zemního vodojemu
- zemní vodojem
- rozvodnou vodovodní síť ve Svěsedlicích

Řešení je graficky znázorněno na výkrese B. 2. 1.

3.3. Varianta č. 2b

Uvažuje s napojením obce na skupinový vodovod Olomouc, a to prostřednictvím odbočky z přivaděče LT 200 vedeného z čerpací stanice Velká Bystřice do vodojemu Přáslavice. V místě odbočky-přivaděče pro obec Svěsedlice by byla zřízena vodoměrná šachta. Čerpací stanice Velká Bystřice bude spínána nejen od hladiny ve VDJ Přáslavice, ale také od hladiny ve VDJ Svěsedlice. Aby nedošlo k přeplnění (přečerpání) jednoho vodojemu, bude na přítoku v obou dvou vodojemech osazena vhodná uzavírací armatura (např. plováková klapka, šoupě se servopohonem), které uzavře při naplnění vodojemu přítok a zároveň zaručí plnění druhého vodojemu.

Přivaděč Svěsedlice by byl realizován jako společné potrubí na přivedení vody do zemního vodojemu a zároveň by sloužil pro přívod vody do rozvodné sítě z vodojemu. Tzv. se jedná o řešení, kdy vodojem je umístěn za spotřebišťem.

Maximální hladina ve vodojemu Svěsedlice bude umístěna minimálně na kótě 305,00 m. n. m. lépe však na kótě 308,00 – 310,00 m. n. m. Výška bude upřesněna při výškopisném zaměření lokality, ve které je navržen vodojem.

Tato varianta tedy zahrnuje:

- přivaděč na okraj obce
- zemní vodojem
- rozvodnou vodovodní síť ve Svěsedlicích

Řešení je graficky znázorněno na výkrese B. 2. 2.

3.4. Varianta č. 3

Uvažuje s napojením obce na skupinový vodovod Olomouc, a to prostřednictvím odbočky z přivaděče LT 200 vedeného z čerpací stanice Velká Bystřice do vodojemu Přešlavice. V místě odbočky-přivaděče pro obec Svěsedlice by byla zřízena vodoměrná šachta. Čerpací stanice Velká Bystřice bude spínána nejen od hladiny ve VDJ Přešlavice, ale také od hladiny ve VDJ Svěsedlice. Aby nedošlo k přeplnění (přečerpání) jednoho vodojemu, bude na přítoku v obou dvou vodojemech osazena vhodná uzavírací armatura (např. plováková klapka, šoupě se servopohonem), které uzavře při naplnění vodojemu přítok a zároveň zaručí plnění druhého vodojemu.

Voda z přivaděče by natékala do věžového vodojemu, který by byl situován na pozemku ve vlastnictví obce. Konkrétně se jako vhodná varianta jeví místo na okraji obce u komunikace III/4365 při příjezdu ze směru od Přešlavic.

Maximální hladina ve věžovém vodojemu Svěsedlice bude na kótě 310,00 m. n. m.

Tato varianta tedy zahrnuje:

- přivaděč do věžového vodojemu
- věžový vodojem
- rozvodnou vodovodní síť ve Svěsedlicích

Řešení je graficky znázorněno na výkrese B. 3

3.5. Varianta č.4

Uvažuje s napojením obce na skupinový vodovod Olomouc, a to prostřednictvím odbočky z přivaděče LT 200 vedeného z čerpací stanice Velká Bystřice do vodojemu Přešlavice. V místě odbočky-přivaděče pro obec Svěsedlice by byla zřízena vodoměrná šachta. Čerpací stanice Velká Bystřice bude spínána nejen od hladiny ve VDJ Přešlavice, ale také od hladiny ve VDJ Svěsedlice. Aby nedošlo k přeplnění (přečerpání) jednoho vodojemu, bude na přítoku v obou dvou vodojemech osazena vhodná uzavírací armatura (např. plováková klapka, šoupě se servopohonem), které uzavře při naplnění vodojemu přítok a zároveň zaručí plnění druhého vodojemu.

Voda z přivaděče by natékala do zemního vodojemu o objemu 2x25 m³. Přetlak ve vodovodní síti obce Svěsedlice je zajištěn AT stanicí. Vodojem s AT stanicí, by byl situován na pozemku ve vlastnictví obce. Konkrétně se jako vhodná varianta jeví místo na okraji obce u komunikace III/4365 při příjezdu ze směru od Přešlavic. AT stanice by byla umístěn v nadzemní části armaturní komory vodojemu.

AT stanice by zajišťovala udržování přetlaku ve vodovodní síti s tlakovou čarou na kótě 310,00 m n. n.

Tato varianta tedy zahrnuje:

- přivaděč do zemního vodojemu
- zemní vodojem
- AT stanici
- rozvodnou vodovodní síť ve Svěsedlicích

Řešení je graficky znázorněno na výkrese B. 4

4. Potřeba vody

Potřeba vody

Výpočty potřeby vody vycházejí z údajů o počtu obyvatel poskytnutých objednatelem studie. Při posuzování potřeby vody byl zohledněn i územní plán obce, který ve výhledovém období umožňuje výstavbu až 33 rodinných domů. Při počtu 3 obyvatele na 1 RD je pak ve výhledovém období konečný počet obyvatel 333. Územním plánem navržené rozvojové plochy pro zástavbu mohou být ve výhledovém období zastavěny.

Základní ukazatele vypočtené dle směrnice č.9 z roku 1973 jsou zobrazeny v tabulce č.1. Údaje slouží pro návrh zdroje vody a návrh potřebné velikosti akumulace, které jsou určeny pro celou obec Svěsedlice.

Tabulka č.1 – Stávající potřeba vody Svěsedlice

	počet obyvatel	q_{spec}	$Q_p [m^3/den]$	$Q_p [l/s]$	k_d	$Q_d [m^3/den]$	$Q_d [l/s]$	k_h	$Q_h [l/s]$
obyvatelstvo	206	100	20,6	0,2	1,5	30,9	0,4	1,8	0,6
vybavenost	206	20	4,1	0,0	1,5	6,2	0,1	1,8	0,1
celkem :			24,7	0,3		37,1	0,5		0,8

Tabulka č.2 – Výhledová potřeba vody Svěsedlice

	počet obyvatel	q_{spec}	$Q_p [m^3/den]$	$Q_p [l/s]$	k_d	$Q_d [m^3/den]$	$Q_d [l/s]$	k_h	$Q_h [l/s]$
obyvatelstvo	333	100	33,3	0,4	1,5	50,0	0,6	1,8	1,0
vybavenost	333	20	6,7	0,1	1,5	10,0	0,1	1,8	0,2
celkem :			40,0	0,5		59,9	0,7		1,2

Vysvětlivky:

q_{spec} = specifická potřeba vody

k_d = koeficient denní nerovnoměrnosti

k_h = koeficient hodinové nerovnoměrnosti

Q_p = průměrná potřeba vody

Q_d = maximální denní potřeba vody

Q_h = maximální hodinová potřeba vody

5. Zdroj vody

Vydatnost zdroje vody má přesahovat maximální denní potřebu vody Q_d minimálně o 20 %.

Stávající stav:

$$Q_d * 1,2 = 0,4 \text{ l/s} * 1,2 = 0,50 \text{ l/s}$$

Výhledový stav:

$$Q_d * 1,2 = 0,7 \text{ l/s} * 1,2 = 0,85 \text{ l/s}$$

Dle výše uvedeného výpočtu je pro obec Svěsedlice nutno zajistit zdroj vody s trvalou a dlouhodobou vydatností o velikosti minimálně **1 l/s**.

5.1. Místní zdroj povrchový

V obci se nenachází žádný vhodný zdroj povrchové vody, o kterém by se dalo uvažovat na.

5.2. Místní zdroj podzemní

Posouzení možnosti zajištění podzemního zdroje vody provedla společnost H3Geo s.r.o., konkrétně Mgr. Novotný společně s Mgr. Janou Douškovou. Zpracovatel posudku má dlouholeté odborné znalosti o problematice v uvedené oblasti. Hydrogeologická studie je součástí v příloze D.

Ač se o tom hydrogeologická studie nezmiňuje, je z pohledu zřízení podzemního zdroje vody dnes velice obtížné pro tento zdroj vyhlásit ochranná pásma. Zejména ochranné pásmo II. stupně může zahrnovat plošně rozsáhlé území, na kterém by bylo potřeba omezit osoby, které jej v současnosti využívají. S tím souvisí i trvalé kompenzace (náhrady) za omezené užívání pozemků v ochranném pásmu vodního zdroje

V souladu se závěrem HG studie je ve variantě č.1 uvažováno se zřízením zdroje z hlubší zvodně a její následnou vodárenskou úpravou.

5.3. Skupinový vodovod Olomouc

Zdrojem vody pro obec Svěsedlice by mohl být skupinový vodovod Olomouc. Voda pro SV Olomouc je získávána z pramenišť Černovír, Štěpánov, Moravská Huzová, Senice na Hané, Litovel, Březové a Pňovice I, II, III. V případě napojení obce na SV Olomouc, resp. na přiváděcí řád vedený z ČS Velká Bystřice do VDJ Přáslavice, by příslušným zdrojem vody byly prameniště Černovír, Štěpánov a Moravská Huzová. Voda z těchto pramenišť je přiváděna na ÚV Příkazy.

Prameniště Černovír - jímací území leží severovýchodně od Olomouce. Celkem je zde vybudováno 47 vrtaných studní. Prameniště má celkovou vydatnost 150 – 200 l/s. Voda je z jímacího území dopravena do úpravny vody Černovír, kde dochází k její úpravě.

Prameniště Štěpánov – Mor. Huzová – jímací území se nachází mezi obcemi Štěpánov a Mor. Huzová. Je zde vybudována spouštěná studna (sběrná) a celkem 10 studen. Celková vydatnost prameniště je 64 l/s.

V prameništi **Moravská Huzová** jsou dvě vrtané studny o celkové vydatnosti 16 l/s. Voda je z jímacího území čerpána řadem DN 500 do ÚV Černovír. V lokalitě Štěpánov - Benátky je provedena odbočka z řadu DN 500 pro ATS Benátky, která slouží pro zásobování obce Štěpánov.

JÚ Chomoutov. Zde jsou využívány čtyři hlubinné vrty s celkovou vydatností 40 l/s kvalitní podzemní vody. Zdroje jsou napojeny na stávající výtlak DN 500 z prameniště Štěpánov do ÚV Černovír.

Úpravna vody Černovír

Na této ÚV je upravována voda z pramenišť Černovír, Štěpánov a Moravská Huzová. Původní úprava spočívala pouze v aeraci (odstranění volného CO₂) + hygienické zabezpečení vody.

Po povodni v roce 1997 došlo ke zhoršení kvality jímané vody (zvýšený obsah Fe a Mn a org. látek) – proto se přistoupilo k návrhu rekonstrukce ÚV. Technologie úpravy vody se po

intenzifikaci skládá z intenzivní aerace, oxidace ozonem a filtrace na pískových rychlofiltrech + hygienické zabezpečení plynným chlorem. Výkon úpravní vody Černovír je 300 l/s.

Součástí ÚV je také čerpací stanice o kapacitě 450 l/s, odkud je voda čerpána výtlačným řadem V1 DN 800 do zemního VDJ Droždín 4 x 5 000 m³ (282,90 – 277,90).

Z VDJ Droždín 4x5 000 m³ je přiváděcím řadem DN 300 resp. DN 250 voda dopravovaná gravitačně přes Bystrovany do VDJ Velká Bystřice 1x250m³. Součástí vodojemu je čerpací stanice, která zajišťuje dopravu vody do výše položeného VDJ Přáslavice Výtlačný řad DN 200 je veden mezi oběma objekty podél komunikace I/35.

Právě na přiváděči z vodojemu Velká Bystřice do VDJ Přáslavice DN250 by bylo uvažované místo napojení obce Svěsedlice. Napojení by bylo provedeno u mostu v místě křížení komunikace I/35 s komunikací III/4365 vedoucí ze Svěsedlic do Velké Bystřice.

Podmínky pro napojení na tento přiváděcí řad jsou dvě:

- 1) Souhlas provozovatele a vlastníka přiváděcího řadu, tedy společností MORAVSKÁ VODÁRENSKÁ a.s. a Vodohospodářské společnosti Olomouc a.s. Vyjádření jsou uvedena v příloze této zprávy.
- 2) Dostatečná rezerva ve zdrojích SV Olomouc potvrzená vlastníkem zdrojů, kterým je Vodohospodářská společnost Olomouc a.s. Vyjádření vlastníka zdrojů je uvedeno v příloze Technické zprávy.

Tabulka č.3 – Bilance zdrojů a potřeb SV Olomouc

zdroj	vydatnost [l/s]	spotřebiště	Počet obyvatel	Qd [m ³ /den]	Qd [l/s]	poznámka
Černovír	190	Olomouc (celek)	100 378	33031	382,3	
Štěpánov - MH	64	Bystrovany	1039	141	1,6	
Moravs. Hůzová	16	Dolany	2712	221	2,6	
Senice na Hané	50	Grygov	1492	211	2,4	
Litovel	250	Hlubočky	4247	330	3,8	
Březová-Pňovice	160	Horka nad Moravou	2448	286	3,3	
Chomoutov	30	Krčmaň	458	58	0,7	
		Křelov-Břuchotín	1712	212	2,5	
		Mrsklesy	681	80	0,9	
		Náklo	1517	145	1,7	
		Náklo-Mezice	331	46	0,5	
		Přáslavice	1433	572	6,6	
		Příkazy-Hynkov	1563	220	2,5	
		Samotičky	1358	159	1,8	
		Skrbeň	1175	176	2,0	
		Střeň	605	69	0,8	
		Tověř	590	79	0,9	
		Velká Bystřice	3280	457	5,3	
		Litovel	9901	3031	35,1	
		Lhota nad Moravou	165	31	0,4	
		Červenka	1444	181	2,1	
		Haňovice	453	58	0,7	
		Mladeč	736	197	2,3	
		Pňovice	943	120	1,4	
		Strukov	141	23	0,3	
		Uničov-Dětřichov	119	21	0,2	
		Žerotín	464	61	0,7	
		Kožušany-Tážaly	859	115	1,3	
		Blažec	649	87	1,0	
		Velký Týnec 80%	2291	279	3,2	Výhledové
Celkem	760				471,0	
bez rezervy 20%	608					

Jako podklad pro posouzení dostatečné kapacity zdrojů SV Olomouc, byla zpracována bilance zdrojů a potřeb uvedená v tabulce č.3. Z tabulky vyplývá, že při ponechání 20% rezervy ve zdroji, má SV Olomouc kapacitu 608 l/s a potřebu cca 471 l/s. Kapacita bude upřesněna na základě stanovení limitů pro potřeby CHKO Litovelského Pomoraví na začátku roku 2018.

6. Úprava vody z místního zdroje – varianta č.1

6.1. Teorie úpravy vody

U jímané podzemní vody lze dle vyjádření hydrogeologa očekávat u nevyhovujících ukazatelů koncentrace uvedené v tabulce č.4. V případě vody jímané z druhé hlubší zvodně lze očekávat nevyhovující koncentrace minimálně v ukazatelích železo a mangan. Pro srovnání jsou v tabulce uvedeny i hodnoty požadované vyhláškou č.252/2004 Sb. o hygienických požadavcích na pitnou vodu.

Tabulka č.4 – Očekávané a požadované koncentrace rozhodujících ukazatelů

ukazatel	koncentrace v surové vodě [mg/l], [KTJ/100 ml], [KTJ/ml]	povolená koncentrace v pitné vodě dle vyhlášky 252/2004 Sb. [mg/l], [KTJ/100 ml], [KTJ/ml]
mangan	0,2 – 0,85	0,05
železo	0,5	0,2
dusičnany	50 – 100	50
chloridy	>105	100
koliformní bakterie	>100	0
kult. mikroorganismy při 22°	>300	200
kult. mikroorganismy při 36°	>300	40

Požadovaný výkon úpravny vody je 1,0 l/s.

Železo

Ve vodách se železo vyskytuje v oxidačním stupni +II nebo +III, přičemž forma výskytu rozpuštěného a nerozpuštěného železa závisí na hodnotě pH, oxidačně redukčním potenciálu a složení vody. Oxidační stupeň +II se vyskytuje v redukčním prostředí podzemních vod a v povrchových vodách u dna nádrží a jezer.

Charakteristickým rysem zvýšených obsahů železa ve vodě je rezavý zákal a sediment, který se může projevit až po delší době, zejména po ohřevu. Vodu nelze používat ani pro užitkové účely, neboť sloučeniny železa se usazují v trubkách a ucpávají přívody do praček, WC, bojlerů apod.

Mangan

Sloučeniny manganu existují v různých oxidačních stupních. Ve vodě se mangan vyskytuje v rozpuštěné i nerozpuštěné formě, zejména v oxidačních stupních +II, +III a +IV. Mangan většinou v přírodě doprovází železné rudy. Do vody se mangan dostává z půd a sedimentů a také průmyslovou činností (zpracováním rud).

Sloučeniny manganu se projevují „mastnými“ skvrnami na povrchu vody, vodu nelze používat ani pro užitkové účely. Zejména mangan tvoří obtížně odstranitelné skvrny při praní prádla.

Dusičnany

Dusičnany jsou používány ve velké míře jako průmyslová hnojiva. Dále také jako oxidační činidlo při výrobě trhavin, k čištění draslíku při výrobě skla. Dusičnany se mohou dostat do povrchové i podzemní vody jako následek:

- zemědělské činnosti (včetně nadměrného užívání anorganických dusíkatých hnojiv a mrvy)
- z odpadních vod
- činností bakterie Nitrosomonas během stagnace vody obsahující dusičnany a chudou na kyslík v rozvodném pozinkovaném ocelovém potrubí

Zdravotní problémy při využití takovéto vody jako pitné působí vyšší koncentrace dusičnanů, na které jsou zvláště citliví kojenci krmení umělou výživou. Dusičnany se v jejich zaživacím

traktu přeměňují v další sloučeniny - nejdřív na dusitany, které vedou k poruše přenosu kyslíku krví (tzv. modráni kojenců), a ty pak na rakovinotvorné nitrosaminy. I pro dospělého člověka představuje vysoká koncentrace dusičnanů riziko.

Chloridy

Chloridy jsou soli kyseliny chlorovodíkové, jsou přirozenou součástí životního prostředí. Běžně se do prostředí dostávají erozí hornin, ale i antropogenní činností. Hlavním antropogenním zdrojem je chemický průmysl, spalování uhlí, posypové soli, změkčováním vody. U člověka má nadměrný příjem chloridů negativní vliv na správnou funkci ledvin. Chloridy jsou ve vodě dobře rozpustné, odsolování vody je energeticky náročné. V případě, že jsou vyšší hodnoty chloridů způsobeny geologickým podložím zvyšuje se limit pro vodu v ukazateli chloridy ze 100 mg/l (MH) na 250 mg/l.

Vzhledem k faktu, že nedaleko obce Svěsedlice se vyskytuje komunikace I. třídy a dálnice II. třídy, dá se předpokládat, že zvýšené množství chloridů, je způsobeno právě zasolováním komunikací posypovou solí NaCl v zimním období. Vlivem splachů a migrací podzemní vody se pak pravděpodobně chloridy dostávají do zdrojů vody ve Svěsedlicích.

Kultivované mikroorganismy

Jedná se o nespécifické skupiny bakterií přítomných ve vodě. Představují indikátor obecné kontaminace.

Koliformní bakterie

Koliformní bakterie osídlují střevní trakt u teplokrevných živočichů, běžně žijí i v půdě a ve vodě bohaté na živiny. Skupina koliformních bakterií může obsahovat i patogenní kmeny. Jejich přítomnost ukazuje na možnost ovlivnění zdroje pitné vody čerstvým fekálním znečištěním, a tedy na riziko výskytu patogenních bakterií a virů ve vodě. Považují se za indikátor účinnosti úpravy vody a dezinfekce, sekundární kontaminace nebo vysokého obsahu živin v upravené vodě.

Odstraňování železa a manganu

Princip většiny metod používaných pro odstraňování železa a manganu z podzemních vod spočívá v tom, že rozpustné iontové formy železa a manganu se převedou na nerozpustné sloučeniny a tyto sraženiny jsou z vody separovány vhodnými mechanickými procesy, jako je sedimentace a filtrace, popř. přímá filtrace. Železo je převáděno do formy hydroxidu železitého a mangan do formy oxidu-dihydroxidu manganičitého nebo oxidu manganičitého.

Odstraňování dusičnanů

Odstranění dusičnanů z vody je procesem zachycování iontů dusičnanů na umělé pryskyřici tzv. silně kyselém anexu. Dusičnany lze z náplně vyplavovat pomocí tabletované regenerační soli, která náplň místo dusičnanů nasatí chloridy. Tyto se následně při filtraci ve stechiometrickém poměru uvolňují do vody místo dusičnanů. Tento proces se opakuje.

Odstranění mikroorganismů a bakterií

Mikroorganismy se odstraňují z vody nejčastěji a nejméně nákladně pomocí dezinfekce vody pomocí chlorace. Na dezinfekci chlorem se nejčastěji používá elementární chlor, chlordioxid, chlornan sodný, chlorné vápno a chloramin. Dávka dezinfekčního činidla se volí v jednotkách mg/l. Další metodou, jak odstranit mikroorganismy a bakterie z vody je UV záření. UV se nedá předávkovat, nedávkuje chemikálie. Nevýhoda je že voda musí být zbavena jakéhokoli zákalu a zbarvení, upravovaná voda musí být prozařována v tenké vrstvě. Dále je nutné vodu dochlorovat nízkou dávkou.

Dalšími metodami je membránová filtrace, radioaktivní záření, ultrazvuk. Tyto metody jsou však finančně nákladné.

6.2. Technologie úpravy vody

Voda bude na úpravnu vody přiváděna do objektu úpravy vody v množství 1,0 l/s a tlaku 1,5 bar. Zde bude na vstupu instalován i průtokoměr pro sledování množství přitékající vody ze zdroje. Voda bude vstupovat do provzdušňovací horizontální věže kde dojde k dokonalému prokysličení vody. Voda bude volně natékat do plastové nádrže pod provzdušňovačem o objemu 6m³. Do nádrže se bude dávkovat chlornan sodný na chemické okysličení vody s tím, že bude dávkován natolik, aby za filtry byl přebytek mezi 0,05 - 0,1 mg/l a manganistan draselný na trvalou preparaci aktivní náplně ve filtrech. Dávkování se bude provádět pomocí dvou dávkovacích čerpadel dle okamžitého průtoku z průtokoměru. Takto předupravená voda bude čerpána pomocí podávacího čerpadla na filtr s pískovou náplní pro odstranění zoxidovaného manganu a železa z vody.

Na odtoku z úpravy vody do vodojemu bude instalován vodoměr s pulsním výstupem a dávkovací čerpadlo na chlornan sodný na hygienické zabezpečení vody.

Dávka chlornanu se bude udržovat mezi 0,1-0,3 mg/l. Takto upravená voda bude natékat do akumulace upravené vody (vodojemu) o objemu 2 x 25 m³. Z akumulace upravené vody se bude provádět pomocí pracovního čerpadla praní filtrů, za čerpadlem bude osazen vodoměr. Voda z praní filtrů bude odtékat do odpadu, který bude zaústěn do veřejné kanalizace.

6.3. Technické řešení úpravy vody

Úpravna vody je řešena jako společný objekt se zemním vodojemem. Tzn. že v podzemní části se nachází akumulace upravené vody o velikosti 2 x 25 m³. Přízemní část slouží jak ke vstupu do akumulace, tak pro osazení technologie, rozvodny NN a místnost pro obsluhu.

Součástí řešení ÚV je nutnost napojení odpadu z úpravy (praní filtrů, čištění akumulčních nádrží..) na veřejnou kanalizaci v obci Svěsedlice. Nová kanalizace bude v profilu DN 200, napojení bude do nejbližší šachty veřejné kanalizace.

Celý areál úpravy vody a zemního vodojemu bude mít velikost cca 16 x 25 m. Bude oplocen a zpevněná plocha uvnitř areálu bude napojena na komunikaci. Celková velikost zpevněných ploch je cca 30 m². Přípojka NN do areálu bude přivedena ze stávající trafostanice nacházející se cca 515 m od areálu úpravy.

7. Akumulace vody

7.1. Velikost akumulace

Akumulace pitné vody bude ve variantách 1, 2a, 2b a 4 zajištěna v zemním vodojemem, který bude situován u polní cesty na Kocourovce. Ve variantě 3 bude akumulace pitné vody ve věžovém vodojemem, který bude situován na okraji obce (Přáslavice-Svěsedlice) u komunikace III/4365.

V rámci studie je proveden výpočet potřebného objemu akumulace ve vodojemem. Potřebná akumulace $V_{potř}$ se vypočítá se jako součet dílčích objemů potřebných pro:

- vyrovnání rozdílů mezi přítokem do vodojemem a odběru do spotřebišť - V_v
- vytvoření potřebné zásoby vody pro požární zabezpečení spotřebišť - $V_{pož}$
- vytvoření potřebné zásoby vody pro případ poruchy - V_{por}

návrh objemu VDJ i VVDJ Svěsedlice

okrajové podmínky:

Svěsedlice $Q_p = 24,7 \text{ m}^3/\text{den}$, $Q_d = 37,1 \text{ m}^3/\text{den}$

odběr požární vody dle ČSN 73 0873 je uvažován ve výši 4 l/s po dobu 2 hodin

doba trvání poruchy uvažována v délce 8 hodin

$$V_{\text{potř}} = V_v + V_{\text{pož}} + V_{\text{por}}$$

$$V_{\text{potř}} = 7,4 + 28,8 + 12,4 = 48,6 \text{ m}^3$$

Je navržen zemní dvoukomorový vodojem o velikosti 50 (2x25) m³. Ve variantě 3 bude jednokomorový vodojem o velikosti 50 m³. Navržený objekt zajistí dostatečnou zásobu vody pro obec Svěsedlice.

7.2. Technické řešení akumulace

- **Zemní vodojem**

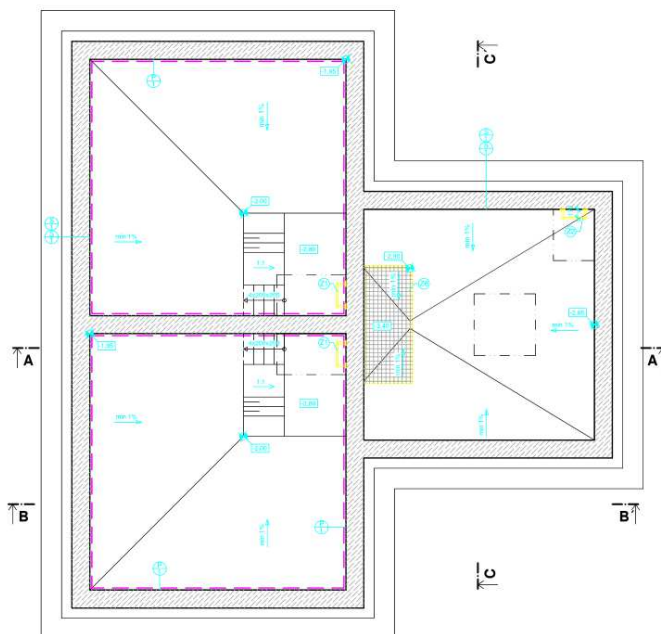
VDJ Svěsedlice bude umístěn u polní cesty na Kocourovec v k.ú. Svěsedlice. Oplocený areál vodojemu vyžaduje plochu o velikosti cca 16 x 20 m. Přípojka NN do objektu bude přivedena ze stávající trafostanice nacházející se cca 515 m od vodojemu.

Vodojem je navržen jako zemní dvoukomorový o objemu 2 x 25 m³. Maximální hladina na kótě 305,00 m n. m., kóta terénu v místě stavby cca 307 m n. m. Součástí vodojemu je i jeho vystrojení potřebnými armaturami a tvarovkami.

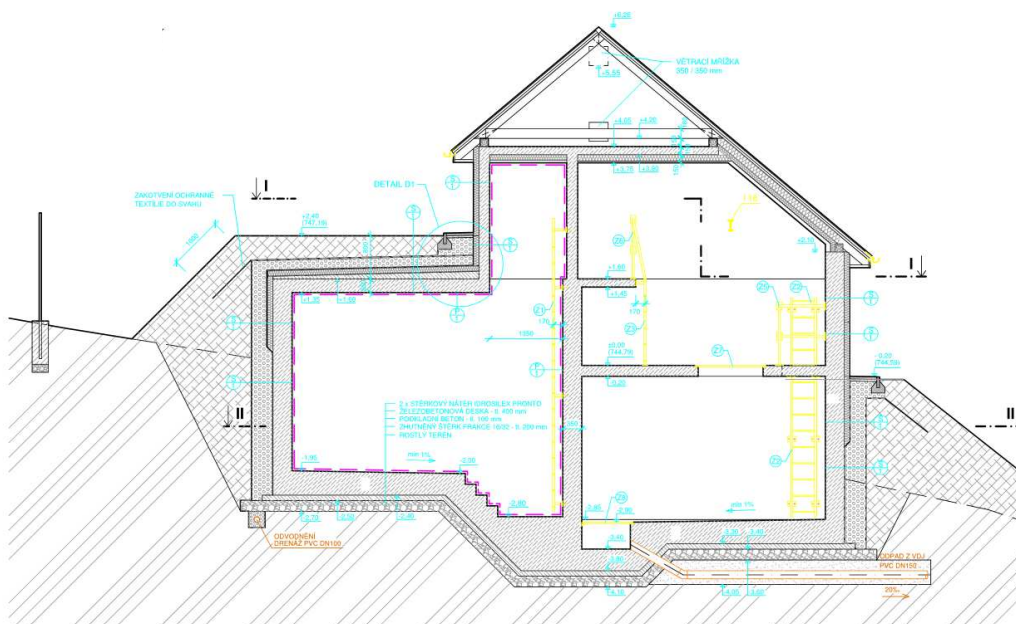
Obrázek č.1 – Uvažované místo pro stavbu zemní vodojemu s možnou příjezdovou cestou



Obrázek č.2 – Vzorový půdorys vodojemu



Obrázek č.3 – Vzorový řez zemním vodojemem



• **Věžový vodojem**

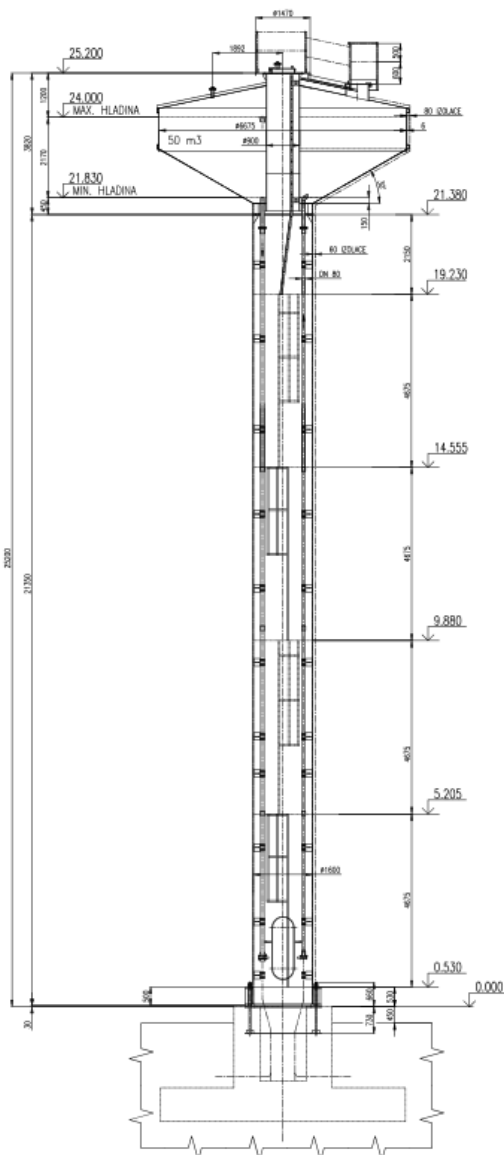
VVDJ Svěsedlice bude umístěn u komunikace III/4365 směr Práslavice - Svěsedlice v k.ú. Svěsedlice. Oplocený areál vodojemu vyžaduje plochu o velikosti cca 10 x 10 m. Přípojka NN do objektu bude přivedena ze stávající trafostanice nacházející se cca 75 m od vodojemu.

Vodojem je navržen jako věžový jednokomorový o objemu 50 m³. Maximální hladina na kótě 305,00 m n. m., kóta terénu v místě stavby cca 282,70 m n. m. Součástí vodojemu je i jeho vystrojení potřebnými armaturami a tvarovkami.

Obrázek č.4 – Uvažované místo pro stavbu věžového vodojemu



Obrázek č.5 – Vzorový řez věžovým vodojemem



8. Vodovodní síť

8.1. Přiváděcí řad – pro variantu č.1

Ve variantě č.1 je uvažováno s výtlačným řadem v celkové délce cca 1 697, kterým bude voda dopravována ze zdroje (fiktivní poloha) do úpravny vody.

8.2. Přiváděcí řad – pro variantu č.2a a č.2b

Doprava vody mezi místem napojení a VDJ Svěsedlice bude zajištěna pomocí přiváděcího řadu o délce cca 3300 m.

U varianty č.2a je uvažováno o přiváděči jako o samostatném potrubí pro zásobení zemního VDJ Svěsedlice.

U varianty č.2b je uvažováno o přiváděči jako o potrubí pro zásobení zemního VDJ Svěsedlice a zároveň jako o součásti distribuční sítě v obci. Jedná se o systém, kdy vodojem je plněn přes spotřebišť.

Trasa přiváděče je v obou případech (č.2a i č.2b) vedena přes komunikaci I/35. Dále je snaha vést přiváděč v zeleném pásu kolem komunikace III/4365. Trasa přiváděče kříží Příkladickou svodnicí a dále kříží dálnici II. třídy D35. Křížení s komunikací I/35 a dálnicí d35 bude provedeno protlakem a uložením potrubí do chráničky.

Dále vede trasa přiváděče v obci Svěsedlice v místních komunikacích a polní cestě. Trasa přiváděče je navržena v nejkratší možné trase s ohledem na možné napojovací místo na skupinový vodovod Olomouc.

8.3. Přiváděcí řad – pro variantu 3 a 4

Trasa

Doprava vody mezi místem napojení a VVDJ Svěsedlice bude zajištěna pomocí přiváděcího řadu o délce cca 2 015 m.

Trasa přiváděče je vedena přes komunikaci I/35. Dále je snaha vést přiváděč v zeleném pásu kolem komunikace III/4365. Trasa přiváděče kříží vodní tok Příkladickou svodnicí a dále kříží dálnici II. třídy D35. Přiváděč pod komunikací i dálnicí povede v chráničce.

Trasa přiváděče je navržena v nejkratší možné trase s ohledem na možné napojovací místo na skupinový vodovod Olomouc.

Objekty na přiváděči - pro všechny varianty

Na přiváděcím řadu je počítáno v lokálně nejvyšších místech s umístěním zemních automatických odvzdušňovacích ventilů. V lokálně nejnižších místech budou umístěny podzemní hydranty ve funkci kalníků. Oba druhy armatur budou umístěny v betonové skruži opatřené signalizačními tyčemi.

Materiál přiváděče – pro všechny varianty

Přiváděč je navržen z materiálu HDPE PE100RC SDR17. Rozměry trub jsou 110 x 6,6 mm. V místě křížení s dálnicí D35 a komunikací I/35 bude potrubí uloženo do chráničky HDPE PE100RC SDR17 s rozměry 160 x 9,5 mm. Navrhované potrubí je odolné vůči pomalému šíření trhlin. Trubky mají certifikát pro styk s pitnou vodou a jsou dodávány v tyčích o délce 6 nebo 12 metrů. Spojování trub je prováděno svařováním natupo.

Pokládka potrubí výtlačku

Před zpracováním dalších stupňů projektové dokumentace je nutno ověřit geologické podmínky v místě umístění řadů. Tento průzkum je nutný zejména z důvodu návrhu technologie pokládky řadů. Obecně je možno řady ukládat buď do otevřeného výkopu, nebo zvolit některou z vhodných bezvýkopových metod. V tomto případě, kdy se jedná o dlouhý úsek v nezpevněném terénu bez křížení s ostatními inženýrskými sítěmi, lze zvážit pokládku výtlačného potrubí metodou tzv. pluhování, případně horizontálního řízeného vrtání.

8.4. Rozvodná vodovodní síť

Trasa

Navržené trasy jednotlivých vodovodních řadů respektují uliční tahy zastavěného území. V řešeném území se vyskytují ostatní inženýrské sítě, přičemž u některých není jejich přesná trasa známá.

Inženýrské sítě se známou polohou:

- středotlaký plynovod
- vysokotlaký plynovod
- sdělovací vedení podzemní
- sdělovací vedení nadzemní
- silové vedení NN podzemní
- silové vedení NN nadzemní
- silové vedení VN nadzemní
- silové vedení VN podzemní
- splašková kanalizace některých částí
- silové vedení veřejného osvětlení (částečné)

Inženýrské sítě s neznámou polohou:

- dešťová kanalizace
- silové vedení veřejného osvětlení (částečné)

Znamé trasy inženýrských sítí byly zakresleny do podkladních map. U dešťové kanalizace i vedení veřejného osvětlení byla jejich trasa odhadována na základě povrchových znaků.

Do takto připravených podkladů byl na základě pochůzky ověřující skutečný stav v terénu zakreslen návrh trasy jednotlivých vodovodních řadů. Trasa byla vybírána tak, aby v co nejmenší možné míře došlo k zásahu do komunikace III/4365. Zároveň musel být respektován požadavek na umístění vodovodních řadů do veřejného prostoru, tedy pokud možno mimo soukromé pozemky. Z tohoto důvodu je převážná část řadů vedena v místních komunikacích či k nim přidružených travnatých plochách. Dále je ve značné míře využíváno těleso chodníku podél komunikaci III. třídy a místní komunikace, v němž se však v různém rozsahu nachází také plynovod a zejména dešťová kanalizace.

Objekty na vodovodní síti

Na rozvodné vodovodní síti budou umístěny následující objekty:

- podzemní hydranty ve funkci vzdušníků
- podzemní hydranty ve funkci kalníků
- nadzemní hydranty jako místa pro odběr požární vody
- šoupátka sekční pro uzavírání jednotlivých řadů
- šoupátka blokovací umístěná před hydranty

Křížení s vodními toky a s komunikacemi

V rámci stavby vodovodních řadů dojde ke křížení vodních toků v rozsahu:

- Beroňka – 2x křížení

Dále dojde ke křížení komunikací II. a III. třídy v následujícím rozsahu:

- dálnice II. třídy D35 – 1x křížení
- komunikace I/35 – 1x křížení
- komunikace III/4365 – 4x křížení

Veškerá křížení s vodními toky, dálnicí komunikacemi I. a III. třídy budou provedena bezvýkopově. Nejprve bude pod vodní tok i komunikaci uložena chránička (krytí chráničky 1,5 m pod úrovní vozovky, 1,2 m pod úrovní dna vodního toku), do které bude následně vtaženo vodovodní potrubí.

Materiál vodovodních řadů

Potrubí je navrženo z materiálu HDPE PE100RC SDR17. Rozměry trub jsou 90 x 5,4 mm. Trubky jsou odolné pomalému šíření trhlin. Trubky mají certifikát pro styk s pitnou vodou a jsou dodávány v tyčích o délce 6 nebo 12 metrů. Spojování trub je prováděno svařováním natupo.

Pokládka vodovodních řadů

Před zpracováním dalších stupňů projektové dokumentace je nutno ověřit geologické podmínky v místě umístění řadů. Tento průzkum je nutný zejména z důvodu návrhu technologie pokládky řadů. Obecně je možno řady ukládat buď do otevřeného výkopu, nebo zvolit některou z vhodných bezvýkopových metod.

Další okrajovou podmínkou pro volbu technologie pokládky řadů je množství křížených inženýrských sítí. Správci plynovodů a kanalizací dnes zcela standardně vyžadují při použití bezvýkopových metod nejprve provést sondy v místě plánovaného křížení instalovaného vodovodu s uvedenými investicemi a to za účelem ověření skutečné hloubky a prokázání nedotčení křížené investice. Dále je nutno provádět výkop v místě každé napojované vodovodní přípojky. Z tohoto důvodu je u lokalit s hustou zástavbou a vysokým počtem křížení s ostatními inženýrskými sítěmi již neekonomické volit pokládku potrubí bezvýkopovou technologií, ale přistupuje se k pokládce do otevřené rýhy.

Rýhy pro pokládku vodovodních řadů musí být ve vozovkách a v blízkosti nemovitostí paženy, v ostatních úsecích lze stěny rýhy vysvahovat. V případě pokládky potrubí do otevřeného výkopu bude na jeho dně provedeno lože, do kterého bude uloženo potrubí a následně bude obsypáno do výšky 0,1m nad vrchol trub. Pro zásyp rýh v nezpevněných plochách lze použít původní výkopový materiál, u zásypů rýhy ve zpevněných plochách (vozovky, chodníky, vjezdy apod.) je nutno ověřit vhodnost výkopku pro zpětný zásyp geologickým průzkumem a případně jej nahradit inertním zhutnitelným materiálem.

8.5. Délka vodovodní sítě

Navržená délka rozvodné vodovodní sítě včetně délky přiváděcího řadu je zobrazena v tabulce č.5

Tabulka 5 – Přehled délek vodovodní sítě

název řadu	Varianta			
	1.	2a	2b	3., 4.
	HDPE 90x5,4 mm	HDPE 90x5,4 mm	HDPE 90x5,4 mm	HDPE 90x5,4 mm
1	1037	1037	0	323
2	656	656	656	656
2-1	89	89	89	89
3	415	415	175	415
3-2	222	222	222	222
3-2.1	203	203	203	203
3-2.2	398	398	398	398
celkem	3020	3020	1743	2306

Tabulka 5 – Přehled délek přiváděcího potrubí či výtaku

název řadu	HDPE 90x5,4 mm	HDPE 110x6,6 mm	HDPE 160x9,5 mm
Výtak pro 1	1697	0	0
Přiváděč pro 2a	0	3290	82
Přiváděč pro 2b	0	2015	82
Přiváděč/Řad 1 (2b)	0	1277	0
Přiváděč pro 3	0	2015	82

Tabulka 6 - Přehled délek vodovodní sítě výhledové trasy pro všechny varianty

název řadu	HDPE 90x5,4 mm
1-2	124
3-1	201
2-2	61
2-3	100
celkem	486

8.6. Tlakové poměry

Dle vyhlášky 428/2001 Sb. je minimální tlak ve vodovodní síti v místě napojení objektu 0,15 MPa (u více jak dvou nadzemních podlaží pak 0,25 MPa), maximální tlak potom 0,6 MPa.
 0,1 MPa = 1bar = 10 m v. sl.

S ohledem na výškové uspořádání obce je celá vodovodní síť v jednom tlakovém pásmu.

Tlakové poměry určuje výška hladiny ve vodojemu Svěsedlice U varianty č. 1., 2a a 2b je navrhován zemní vodojem situován u polní cesty na Kocourovec na kótě terénu cca 308,00 m.n.m. Maximální hladina je navrhovaná na kótě 305,00 m. n. m.

U varianty 3. je navrhován věžový vodojem situovaný před začátkem obce Svěsedlice na příjezdu z Velké Bystřice s výškou terénu 285,00 m. n. m. Věžový vodojem má navrhovanou výšku cca 25 m tedy kóta maximální hladiny vychází na 305,00 m. n. m.

U varianty č.4 je navrhovaná kóta tlakové čáry udržované AT stanicí na úrovni 305 m n. m.

Tlakové poměry ve vodovodní síti jsou zobrazeny v příloze B.4 Přehledná situace – tlakové poměry.

8.7. Zajištění požární vody

Vodovodní síť ve Svěsedlicích bude v souladu ČSN 73 0873 sloužit i jako zdroj požární vody. Navržený vodojem má dostatečnou akumulaci pro zajištění odběru požární vody o velikosti 4 l/s po dobu 2 hodin.

Situování nadzemních hydrantů, jakožto zdrojů pro odběr požární vody, bude řešeno v dalších stupních projektové dokumentace.

8.8. Vodovodní přípojky

Součástí stavby vodovodu je provedení vodovodních přípojek. Pro každou nemovitost je uvažována jedna vodovodní přípojka.

Součástí vodovodního řadu jsou:

- navrtávací pas
- uzávěr situovaný hned u řadu, vybavený zemní zákopovou soupravou a poklopem

Součástí vodovodní přípojky jsou:

- potrubí přípojky HDPE PE100 RC příslušné délky
- vodoměrná sestava umístěná v napojovaném objektu

Pokud vodovodní přípojky kříží vodní tok nebo komunikaci III. třídy je nejprve bezvýkopovou technologií provedena pokládka chráničky a následně je do ní vtaženo potrubí přípojky.

Ve zvláštních případech, zejména při dlouhé trase přípojky, může provozovatel vodovodu trvat na zřízení vodoměrné šachty.

Po dohodě s objednatelem je počet vodovodních přípojek roven počtu čísel popisných.

Tabulka č.7 – Počet a délky vodovodních přípojek

počet vodovodních přípojek	průměrná délka vodovodní přípojky [m]	celková délka vodovodních přípojek [m]
77	5	385

9. Provoz vodovodu

9.1. Hygienické zabezpečení vody – pro variantu č.2a a č.2b

U varianty č. 1 je hygienické zabezpečení vody prováděno dávnováním NaClO na odtoku z úpravny.

Hygienické zabezpečení je prováděno na úpravně vody Černovír. Pro dodatečné hygienické zabezpečení pitné vody bude u variant 2a, 2b,3 a 4 do přítokového potrubí ve VDJ Svěsedlice dávkován chlornan sodný (NaClO). Velikost dávky NaClO bude řízena od průtoku. Maximální koncentrace volného Cl₂ na odtoku z VDJ Svěsedlice nesmí překročit hodnotu 0,3 mg/l.

9.2. Automatický systém řízení, měření a regulace

Cílovým stavem je taková provozní úroveň veřejného vodovodu, kdy je proces distribuce pitné vody k odběratelům plně automatický a provozovatel se věnuje pouze jeho údržbě či

případně řešení poruchových stavů. Z tohoto důvodu je nutno všechny provozně významné objekty vybavit řídicím systémem a měřeními.

Pro variantu č.1 jsou významnými objekty:

- vrt
- úpravna vody včetně ovládání čerpadel
- zemní vodojem

Pro variantu č.2a a 2b jsou významnými objekty:

- zemní vodojem

Pro variantu č.3 jsou významnými objekty:

- věžový vodojem

Pro variantu č. 4 jsou významnými objekty:

- zemní vodojem
- AT stanice

Vrt

Chod čerpadla ve vrtu se řídí automaticky od hladiny v jímce upravené vody (ve vodojemu) na úpravně vody. Čerpadlo je blokováno od minimální hladiny ve vrtu.

Úpravna vody

Chod úpravny vody resp. přítok surové vody z vrtu je automatický v závislosti na výšce hladiny vody v jímce upravené vody (ve vodojemu). Na přítoku z vrtu je osazen vodoměr opatřený snímačem impulsů. Vodoměr měří aktuální a celkové množství vody odebírané z vrtu na úpravnu vody. Vnitřní úpravárenské procesy (provzdušňování, filtrace, praní filtrů atd.) se řídí samostatnými automaty.

VDJ (případně VVDJ) Svěsedlice

V objektu vodojemu je prováděno měření výšky hladiny v akumulaci. Jsou stanoveny meze pro zapínací a vypínací hladinu, sloužící k ovládání čerpadel v ČS Svěsedlice. Je měřen přítok a odtok z vodojemu. Pro měření jsou použity mechanické vodoměry opatřené snímačem impulsů. Vodoměr na odtoku měří aktuální a celkové množství vody dodávané do vodovodní sítě Svěsedlic. Vodoměr na přítoku slouží pro regulaci dávkovacího čerpadla NaClO.

AT stanice

AT stanice se řídí automaticky a pracuje v režimu udržování konstantního tlaku vody v síti. Při tomto řešení je na výtlaku čerpadel snímán tlak vody a čerpadlo, které je aktuálně v chodu, plynulou modulací otáček udržuje tento tlak na požadované hodnotě. V případě, že je pokles tlaku v síti tak velký, že tlak na výtlaku nelze udržet na požadované hodnotě, dojde ke spuštění i druhého čerpadla. Typickým příkladem této situace je pokrytí požadavku na požární odběr vody ze sítě. Na výtlaku AT stanice je osazen mechanický vodoměr opatřený snímačem impulsů. Vodoměr měří aktuální a celkové množství vody dodávané AT stanicí do obce Svěsedlice.

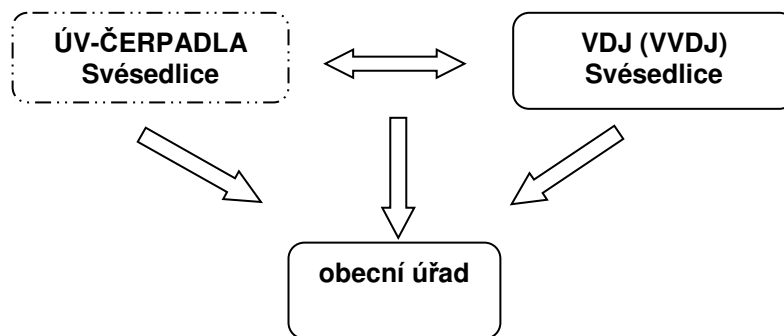
9.3. Přenos provozních dat

Celý skupinový vodovod Olomouc má vybudován centrální dispečink. Centrum řízení skup. vodovodu je umístěno v provozní budově Středomoravské Vodárenské. (Tovární 41). Provoz vodovodní sítě a vodojemů je zajišťován střediskem vodovodů. Vodárenský dispečink řídí distribuci vody objemově v celém systému skupinového vodovodu. Ústřední stanice je v provozní budově MORAVSKÉ VODÁRENSKÉ a.s., ve věžovém VDJ Tab. vrch je instalována retranslační stanice, přes kterou vedou přenosy ze všech podřízených stanic

(ÚV Černovír, ÚV Příkazy, VDJ Droždín) do ústřední stanice. Tímto způsobem je distribuce vody mezi jednotlivými objekty SV Olomouc pod neustálým dohledem.

Z důvodu dodržení dotačních podmínek se předpokládá, že provozní data budou přenášena z jednotlivých objektů na provozní (dispečerské) pracoviště nacházející se na obecním úřadu resp. bude prováděn přenos ovládacích signálů mezi objekty – viz. schéma níže.

Pracoviště je vybaveno počítačem s vizualizací (mimikou) vodovodního systému (příklad na obr. 7 – čerchovaně je označena varianta č.1), což umožňuje obsluze být trvale informován o provozním stavu systému.



Samotný přenos je možno realizovat dvěma způsoby:

Rádiová síť

Data jsou přenášena rádiovou sítí. Jedná se de facto o online přenos. Na každém objektu je zřízena rádiová stanice s anténou. Uživatel hradí roční paušální poplatek za přidělenou frekvenci.

Podmínkou rádiového přenosu je „téměř přímá viditelnost“ z objektu na objekt.

Síť 3G/EDGE

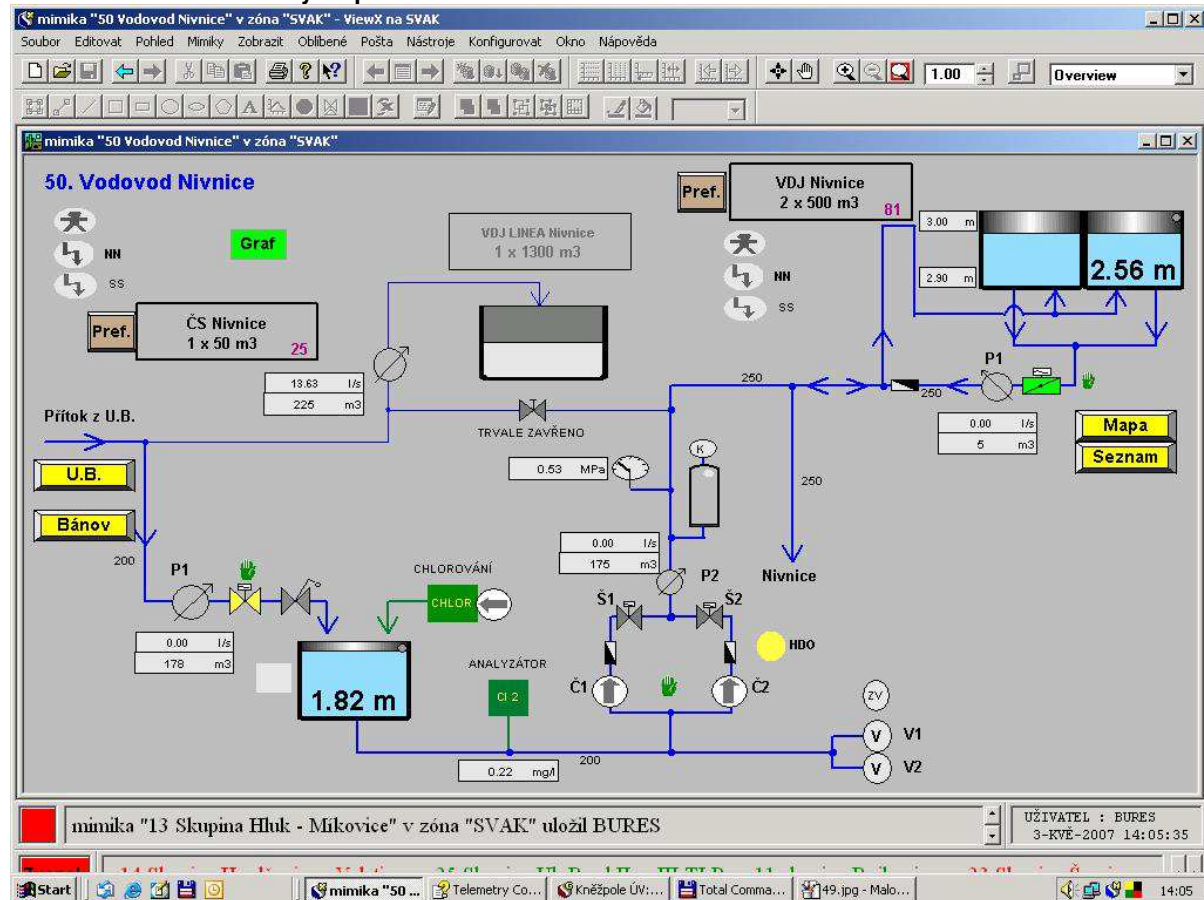
Data jsou přenášena prostřednictvím datové sítě jednoho z mobilních operátorů. Na každém objektu se nachází modem a SIM karta s datovým tarifem. Data se ukládají v paměti a jsou v závislosti na nastaveném časovém intervalu odesílána na PC na obecní úřad.

Přenášeny by měly být důležité provozní údaje, jako jsou:

- vstup do objektu
- ztráta napětí
- průtok
- tlak
- výška hladiny
- chod x porucha čerpadel
- chod x porucha dávkovacího čerpadla
- hladina v zásobníku NaClO

Všechny přenášené provozní údaje jsou na dispečerském pracovišti automaticky archivovány. Přesný rozsah přenášených dat bude upřesněn v dalším stupni dokumentace.

Obrázek č.7 – Vzor mimiky dispečinku



10. Ekonomické vyhodnocení

10.1. Náklady na realizaci stavby

Náklady na realizaci stavby je možno rozdělit na:

- základní rozpočtové náklady
- ostatní náklady

Základní rozpočtové náklady byly vypočteny na základě publikace „Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury – aktualizace 2015“, kterou vydává Ústav územního rozvoje jakožto organizační složka Ministerstva pro místní rozvoj. Samostatně byly kalkulovány náklady na vodovodní přípojky, neboť není doposud ujasněna možnost jejich financování.

Ostatní náklady zahrnují činnosti, které je nutné provést před samotným zahájením stavby. Jedná se o polohopisné a výškopisné zaměření terénu (uličního tahu) v trase jednotlivých řadů. Dále je pro potřebu výběru technologie pokládky potrubí a zejména pro zařazení zemin do tříd těžitelnosti provést geologický průzkum, který zahrnuje provedení několika vrтанých sond do hloubky cca 2 m v trase řadů a cca 1 m pod úroveň základové spáry objektů.

Dokumentace pro územní rozhodnutí a dále dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby musí být zpracována v rozsahu vyhlášky 499/2006 Sb.

Inženýrská činnost zahrnuje získání stanovisek a souhlasů účastníků územního resp. stavebního řízení, dále zahrnuje projednání záměru s vlastníky dotčených pozemků a získání příslušných povolení a správních rozhodnutí a je ukončena podáním žádosti o vydání územního rozhodnutí resp. stavebního povolení.

Všechny uváděné ceny jsou v Kč bez DPH, bez slev a zahrnují vždy práci a dodávku materiálu.

Základní rozpočtové náklady - varianta č.1 – místní zdroj s úpravnou

Tabulka č.8 – Základní rozpočtové náklady

objekt	část	množství	jednotka	jedn. cena	cena/část	cena/objekt
vrt	vrt V1	40	m	5 000	200 000	1 390 000
	vystrojení vrtu	1	soubory	200 000	200 000	
	stavební elektroinstalace	1	soubor	50 000	50 000	
	přípojka NN	780	m	1 000	780 000	
	oplocení areálu	40	m	1 500	60 000	
	přenosy, ASŘ	1	soubor	100 000	100 000	
přívaděcí řady	výtlač V1 90 x 5,4 mm	1697	m	1 700	2 884 900	2 884 900
areál ÚV + VDJ Svěsédlice	budova ÚV + VDJ	1	soubor	4 000 000	4 000 000	6 804 500
	podávací čerpadlo (1+1)	1	soubory	80 000	80 000	
	přípojka NN	515	m	500	257 500	
	stavební elektroinstalace	1	soubor	120 000	100 000	
	oplocení	82	m	1 000	82 000	
	zpevněná plocha	30	m2	1 500	45 000	
	technologie	1	soubor	600 000	600 000	
	přenosy, ASŘ	1	soubor	150 000	150 000	
	odpadní potrubí DN200	745	m	2 000	1 490 000	
vodovodní řady	řady 90 x 5,4 mm	3020,0	m	5 200	15 704 000	15 704 000
celkem						26 783 400

Základní rozpočtové náklady - varianta č.2a – napojení na přivaděč Velká Bystřice – Přáslavice (samostatný přivaděč)

Tabulka č.9 – Základní rozpočtové náklady

objekt	část	množství	jednotka	jedn. cena	cena/část	cena/objekt
přívaděcí řad	přivaděč 110 x 6,6 mm	3290	m	2 300	7 567 000	7 567 000
	2x křížení komunikace (dálnice, silnice I. třídy)	2	soubory	250 000	500 000	
	vodoměrná šachta)* investice VHS Olomouc, a.s.	1	soubor	0	0	
VDJ Svěsédlice	vodojem vč. vystrojení	1	soubor	2 500 000	2 500 000	3 024 500
	stavební elektroinstalace	1	soubor	50 000	50 000	
	oplocení	72	m	1 000	72 000	
	zpevněná plocha	30	m2	1 500	45 000	
	přípojka NN	515	m	500	257 500	
	přenosy, ASŘ	1	soubor	100 000	100 000	
vodovodní řady	řady 90 x 5,4 mm	3020	m	5 200	15 704 000	15 704 000
celkem						26 295 500

Základní rozpočtové náklady - varianta č.2b – napojení na přivaděč Velká Bystřice – Přáslavice (přivaděč/řad)

Tabulka č.10 – Základní rozpočtové náklady

objekt	část	množství	jednotka	jedn. cena	cena/část	cena/objekt
přívaděcí řad	přivaděč 110 x 6,6 mm	3292	m	2 300	7 571 600	8 071 600
	2x křížení komunikace (dálnice, silnice I. třídy)	2	soubory	250 000	500 000	
	vodoměrná šachta)* investice VHS Olomouc, a.s.	1	soubor	0	0	
VDJ Svěsédlice	vodojem vč. vystrojení	1	soubor	2 500 000	2 500 000	3 024 500
	stavební elektroinstalace	1	soubor	50 000	50 000	
	oplocení	72	m	1 000	72 000	
	zpevněná plocha	30	m2	1 500	45 000	
	přípojka NN	515	m	500	257 500	
	přenosy, ASŘ	1	soubor	100 000	100 000	
vodovodní řady	řady 90 x 5,4 mm	1743	m	5 200	9 063 600	9 063 600
celkem						20 159 700

Základní rozpočtové náklady - varianta č.3 – napojení na přivaděč Velká Bystřice – Přáslavice (věžový vodojem)

Tabulka č.11 – Základní rozpočtové náklady

objekt	část	množství	jednotka	jedn. cena	cena/část	cena/objekt
přívaděcí řad	přívaděč 110 x 6,6 mm	2015	m	2 300	4 634 500	4 634 500
	2x křížení komunikace (dálnice, silnice I. třídy)	2	soubor	250 000	500 000	
	vodoměrná šachta)* investice VHS Olomouc, a.s.	1	soubor	0	0	
VVDJ Svěsedlice	věžový vodojem vč. vystrojení	1	soubor	2 650 000	2 650 000	2 937 500
	stavební elektroinstalace	1	soubor	50 000	50 000	
	oplocení	40	m	1 000	40 000	
	zpevněná plocha	15	m2	1 500	22 500	
	přípojka NN	75	m	1 000	75 000	
vodovodní řady	přenosy, ASŘ	1	soubor	100 000	100 000	11 991 200
	řady 90 x 5,4 mm	2306	m	5 200	11 991 200	
celkem						19 563 200

Základní rozpočtové náklady - varianta č.4 – napojení na přívaděč Velká Bystřice – Přáslavice (zemní vodojem + AT stanice)

Tabulka č.12 – Základní rozpočtové náklady

objekt	část	množství	jednotka	jedn. cena	cena/část	cena/objekt
přívaděcí řad	přívaděč 110 x 6,6 mm	2015	m	2 300	4 634 500	4 634 500
	2x křížení komunikace (dálnice, silnice I. třídy)	2	soubor	250 000	500 000	
	vodoměrná šachta)* investice VHS Olomouc, a.s.	1	soubor	0	0	
ATS + VDJ Svěsedlice	ATS včetně trubních rozvodů	1	soubor	500 000	500 000	3 392 000
	přípojka NN	75	m	1 000	75 000	
	vodojem vč. vystrojení	1	soubor	2 500 000	2 500 000	
	stavební elektroinstalace	1	soubor	50 000	50 000	
	přenosy, ASŘ	1	soubor	150 000	150 000	
	oplocení	72	m	1 000	72 000	
vodovodní řady	zpevněná plocha	30	m2	1 500	45 000	11 991 200
	řady 90 x 5,4 mm	2306	m	5 200	11 991 200	
celkem						20 017 700

Tabulka č.13 – Základní rozpočtové náklady na vodovodní přípojky pro všechny varianty

objekt	část	množství	jednotka	jedn. cena	cena/část	cena/objekt
vodovodní přípojky	vodovodní přípojka	385	m	4 000	1 540 000	1 540 000

Ostatní náklady

Tabulka č.14 – Ostatní náklady

část	Varianta				
	1	2a	2b	3	4
	cena/část				
polohopisné a výškopisné zaměření (4,8 km)	72 000	96 000	57 000	66 000	66 000
geologický průzkum	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
dokumentace pro územní rozhodnutí (bez přípojek)	270 000	260 000	210 000	210 000	210 000
inženýrská činnost do vydání územního rozhodnutí (bez přípojek)	120 000	110 000	90 000	90 000	90 000
dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby (bez přípojek)	950 000	900 000	750 000	750 000	750 000
inženýrská činnost do vydání stavebního povolení (bez přípojek)	80 000	70 000	60 000	60 000	60 000
správce stavby (administrace projektu, technický dozor)	400 000	400 000	350 000	350 000	350 000
autorský dozor	100 000	100 000	80 000	80 000	80 000
dokumentace skutečného provedení stavby vč. geodetického zaměření	150 000	140 000	110 000	110 000	110 000
celkem	2 192 000	2 126 000	1 757 000	1 766 000	1 766 000

Tabulka č.15 – Ostatní náklady na vodovodní přípojky

ostatní náklady	
část	cena/část
dokumentace pro územní rozhodnutí	200 000
inženýrská činnost do vydání územního rozhodnutí	100 000
celkem	300 000

Celkové náklady srovnání variant

Tabulka č.16 – Ostatní náklady na vodovodní přípojky

varianta	základní rozpočtové náklady	ostatní náklady	celkové náklady
varianta č.1	27 183 400	2 192 000	29 375 400
varianta č.2a	26 295 500	2 126 000	28 421 500
varianta č.2b	20 159 700	1 757 000	21 916 700
varianta č.3	19 563 200	1 766 000	21 329 200
varianta č.4	20 017 700	1 766 000	21 783 700
vodovodní přípojky	1 540 000	300 000	1 840 000

10.2. Cena vody

Z důvodu porovnatelnosti obou zvažovaných variant je srovnávána cena vody dodané do vodovodního systému. U varianty č.1 je to cena vody na výstupu z úpravny vody, u varianty č.2 je to cena vody na vstupu do VDJ Svěsedlice.

Není cílem ani možností této studie stanovit konečnou výši vodného neboť tu lze vypočítat pouze na základě podrobné finanční analýzy akceptující aktuální podmínky poskytovatele dotace.

Varianta č.1

množství vody vyrobené 9 015,0 m³/rok
množství vody surové 10 012,0 m³/rok

Ze zdrojů je nutno odebrat větší množství vody než bude dodáváno do spotřebišť. Rozdíl ve výši 3 m³/den je použit na práci vodu filtrů na úpravně.

Kalkulace ceny vody pro variantu č.1 je uvedena v tabulce č.14.

Tabulka č.14 – Kalkulace ceny vody pro variantu č.1

položka	jedn. cena	jednotka	množství	cena/položka	poznámka
poplatek za odběr podzemních vod	2	Kč/m ³	10 012	20 024	
el. energie na čerpání ze zdroje na ÚV	1,5	Kč/m ³	10 012	15 018	
el. energie na provoz ÚV	1,5	Kč/m ³	10 012	15 018	
ostatní chemikálie	0,5	Kč/m ³	10 012	5 006	
údržba OPVZ 1. stupně	40	Kč/m ²	400	16 000	4x ročně sečení, sběr, likvidace
kompence za OPVZ 2. stupně	500	Kč/ha	150	75 000	
obsluha technologie	300	Kč/hod	480	144 000	1/4 úvazek
odpisy vrty - stavební část	5000	Kč/rok	1	5 000	50 let
odpisy vrty - technologie + elektro	16500	Kč/rok	1	16 500	15 let
odpisy úpravna - stavební část	16000	Kč/rok	1	16 000	50 let
odpisy úpravna - technologie + elektro	65000	Kč/rok	1	65 000	15 let
rozbory surová voda - provozní	1000	Kč/rozb	6	6 000	
rozbory surová voda - monitorovací	2000	Kč/rozb	2	4 000	
rozbory surová voda - úplný	8000	Kč/rozb	1	8 000	
rozbory vyrobená voda - provozní	1000	Kč/rozb	12	12 000	
rozbory vyrobená voda - monitorovací	2000	Kč/rozb	2	4 000	
rozbory vyrobená voda - úplný	8000	Kč/rozb	1	8 000	
opravy zařízení	10000	Kč/rok	1	10 000	
pravidelné revize	5000	Kč/rok	1	5 000	
vytápění úpravny	15000	Kč/rok	1	15 000	
celkové náklady		Kč/rok		464 566	

Výsledná cena vody pro variantu č.1 (na výstupu z úpravny vody) je vypočtena:

$$464\,566 \text{ Kč} / 9\,020 \text{ m}^3 = 52 \text{ Kč/m}^3 \text{ bez DPH}$$

Varianty č.2a, č.2b, č.3, č.4

U zbylých variant bude voda nakupována od společnosti MORAVSKÁ VODÁRENSKÁ a.s. za cenu cca **22,60 Kč/m³** bez DPH. Tato cena je platná pro rok 2017.

11. Závěr

11.1. Srovnání variant

Srovnání celkových nákladů stavby

Z porovnání kalkulace nákladů na realizaci u všech zvažovaných variant je zřejmé, že varianty č.1 a č.2a výrazně převyšují náklady variant 2b, 3 a 4 u kterých jsou náklady téměř totožné.

Srovnání ceny vody

Rozdíl mezi cenou vody vyrobené z místního zdroje a cenou vody předané ze SV Olomouc je významný. Důvodem vysoké ceny vody z místního zdroje jsou paušální platby (rozbory, odpisy, apod.), které jsou téměř nezávislé na výkonu úpravny. To má v kombinaci s malým spotřebištěm (cca 10 000 m³/rok) za následek právě takto vysokou cenu vody vyrobené.

S ohledem na fiktivní situování zdroje vody a fiktivní rozsah ochranného pásma je možné, že nákladové položky uvedené v tabulce č.14 mohou být spíše vyšší a rozdíl v ceně vody může být ještě větší.

Pro představu lze uvažovat 4 členná domácnost má roční spotřebu vody 100 m³. Při předpokládané výši vodného cca 35 Kč/m³ (nákup 22,6 + provoz 12,4 Kč) jsou náklady na vodné, u variant počítajících s napojením na SV Olomouc, ve výši cca 3 500 m³/rok.

Varianta č. 1 - místní zdroj + úpravna vody

Cena vody u varianty č.1 je příliš vysoká z důvodu příliš malého spotřebiště. Tato varianta má snad jen jednu výhodu, a to je nezávislost na jiném subjektu. Mínusy jako kvalita vody ve zdroji, nutnost zřídit ochranná pásma a z toho plynoucí vyplácení kompenzací za omezení hospodaření v II. ochranném pásmu, nutnost obsluhy úpravny vody, vysoká energetická náročnost, výsledná cena vyrobené vody, převažují.

U ostatních variant je více společných kladů. Odběrem vody ze skupinového vodovodu Olomouc je zaručená požadovaná kvalita i vydatnost. U všech ostatních variant je také zaručen provozně jednoduchý systém nenáročný na obsluhu.

Varianta č.2a - napojení na přivaděč Velká Bystřice – Přáslavice (samostatný přivaděč)

Nevýhodou této varianty je nejdelší délka vodovodních řadů, respektive délky přivaděče a s tím související nejvyšší investiční náklady.

Varianta č.2b = napojení na přivaděč Velká Bystřice – Přáslavice (společný přivaděč/řad)

Nevýhodou vodojemu za spotřebištěm je jeho možné vyprázdnění při výskytu poruchy na přivaděčím řadu, což však lze řešit například zpětnou klapkou umístěnou v šachtě na začátku obce. Dalším negativním projevem tohoto systému je kolísání tlaku ve vodovodní síti způsobené chodem čerpadel v ČJ Velká Bystřice.

Varianta č.3 = napojení na přivaděč Velká Bystřice – Přáslavice (věžový vodojem)

Kladem varianty č. 3 je krátký přivaděč končící před obcí a blízká poloha vodojemu u spotřebiště. Nevýhodou řešení je narušení celkového rázu obce touto vysokou výstavbou.

Varianta č.4 = napojení na přivaděč Velká Bystřice – Přáslavice (zemní vodojem + AT stanice)

Plusem varianty č.4 je krátká vzdálenost přivaděče a blízká poloha vodojemu u spotřebiště což má pozitivní vliv na kvalitu vody. Na udržení přetlaku v síti slouží AT stanice, takže pro akumulaci je možno využít zemní vodojem.

Mínusem varianty č.4 je, že při výpadku el. energie se za krátkou dobu přeruší dodávka vody. Přerušení dodávky vody se dá zabránit napájením objektu AT stanice elektrocentrálou.

Po zvážení všech relevantních způsobů zásobování Svěsedlic pitnou vodou doporučuji rozvodnou vodovodní síť v obci napojit na skupinový vodovod Olomouc resp. na přivaděčí řad z Velké Bystřice do Přáslavic, a to dle varianty č.2 nebo 4. Obec tak bude mít provozně jednoduchý a spolehlivý systém zásobování vodou zajištěný zdrojem vody s dostatečnou vydatností a konstantní kvalitou a zároveň cenově nejvýhodnější.

11.2. Pokrytí nákladů na realizaci stavby

Předpokládáme, že financování stavby bude umožněno čerpáním dotace z fondu Ministerstva zemědělství pro poskytování a čerpání státní finanční podpory v rámci programu 129 300 „Podpora výstavby a technického zhodnocení infrastruktury vodovodů a kanalizací II“. K podpoře výstavby vodovodů do 1 000 obyvatel slouží program 129 302.

Předpokládáme, že dotace bude poskytnuta na budování veřejné části vodovodních přípojek. Soukromé části přípojek budou realizovány vlastníky jednotlivých napojovaných nemovitostí.

Tabulka č.15 – Kalkulace výše veřejné podpory u variant č.2 a č.4

uvážované způsobilé výdaje	předpokládaná minimální výše dotace	předpokládaná maximální výše vlastních zdrojů
20 000 000,- Kč	14 000 000,- Kč	6 000 000,- Kč
100%	70%	30%

V rámci programu je možné dosáhnou na podporu až do výše 70% nákladů celkové ceny stavby bez ostatních nákladů jako je inženýrská činnost, ceny za dokumentaci, autorský dozor a předprojektovou přípravu. Zajištění vlastních zdrojů je v rukou investora a lze je řešit vlastními volnými prostředky nebo úvěrem.

Další možností financování je podání žádosti o dotaci z OPŽP v dotačním období 2014-2020. Zde se výše podpory pohybuje kolem 63% ze způsobilých výdajů, do kterých lze zahrnout i ostatní náklady.

Třetím zdrojem financování, který lze kombinovat s oběma uvedenými, je příspěvek Olomouckého kraje.

11.3. Časový harmonogram

Podání žádosti o dotaci je podmíněno vlastnictvím pravomocného stavebního povolení a souladem záměru s Plánem rozvoje vodovodů a kanalizací Olomouckého kraje. Termíny otevření dotačních výzev nejsou v současnosti zpracovateli studie známy.

Uvádím seznam dalších kroků s jejich orientační časovou náročností:

- 1) V první řadě je nutno zajistit soulad preferované varianty s Plánem rozvoje VaK Olomouckého kraje.
- 2) Zpracování dokumentace pro územní řízení (DUR) – cca 3 měsíce.
- 3) Zajištění inženýrské činnosti (smlouvy, stanoviska, atd.) – cca 2 měsíce.
- 4) Územní řízení – cca 2 měsíc.
- 5) Zpracování dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby (DPS) – cca 3 měsíce.
- 6) Zajištění inženýrské činnosti – cca 2 měsíce.
- 7) Stavební řízení – cca 2 měsíc.

Z uvedených termínů je zřejmé, že celý proces přípravy a zpracování projektové dokumentace si vyžádá dobu cca 14 měsíců, než bude mít investor k dispozici stavební povolení.

11.4. Ostatní

V rámci zpracování studie nebyly řešeny některé detaily, které bude nutno před zahájením dalších prací vyjasnit. Jedná se zejména o:

- 1) Stanovisko ŘSD a SSOK k dotčení dálnice a komunikací I. a III. třídy
- 2) Výškovou a směrovou polohu stávající dešťové kanalizace v majetku obce. V rámci zpracování dalších stupňů projektové dokumentace je potřeba údaje o kanalizaci zajistit.
- 3) Upřesnění, které výdaje lze považovat z hlediska zvoleného dotačního programu za způsobilé a které nikoli.
- 4) Projednání záměru s vlastníky dotčených pozemků.