



# Vrátkov

---

**Technickoekonomická studie možnosti připojení  
vodovodu obce Vrátkov na nový zdroj pitné vody**

**ZPRACOVATEL:**

**Vodárenská společnost Chrudim, a.s.**

**Novoměstská 626**

**537 01 Chrudim**

**květen 2021**

## Obsah

1	Identifikační údaje .....	3
2	Zadání – účel studie.....	4
3	Seznam použité literatury a datových zdrojů .....	4
4	Stávající stav .....	5
4.1	Rozvoj zástavby v obci .....	5
4.2	Výpočet potřeby vody .....	7
5	Návrh řešení .....	9
5.1	Zdroj vody .....	9
5.2	Varianta 1 - připojení nového zdroje do stávající vodovodní sítě přes novou čerpací stanici s akumulací .....	10
5.3	Varianta 2 -připojení nového zdroje do stávajícího vodojemu pomocí nového potrubí .....	18
6	Závěr .....	24
7	PŘÍLOHY .....	25

## 1 Identifikační údaje

### **Zadavatel:**

Obec Vrátkov

### **Kontaktní osoba zadavatele:**

Ing. Václav Pažout  
starosta  
obecvratkov@volny.cz  
telefon: 725 021 069

### **Zpracovatel:**

Vodárenská společnost Chrudim, a.s.  
Novoměstská 626  
537 01 Chrudim II

### **Kontaktní osoba zpracovatele:**

Ing. Michal Nosál  
vedoucí oddělení matematického modelování  
michal.nosal@vschrudim.cz  
telefon: 725 879 603

## 2 Zadání – účel studie

Cílem studie je zpracování technickoekonomické studie, která prověří možnost připojení obce Vrátkov na nový zdroj pitné vody, který se nachází v severní části k.ú. Vrátkov. Studie bude vypracována ve dvou variantách:

1. Připojení nového zdroje vody přímo do stávající vodovodní sítě (v blízkosti areálu stávající ČOV).
2. Připojení nového zdroje vody do stávajícího věžového vodojemu pomocí nového přiváděcího řadu.

Pro obě varianty řešení bude proveden odhad investičních a provozních nákladů.

## 3 Seznam použité literatury a datových zdrojů

Pro zpracování studie byly použity následující podklady:

- [1] Metodika ÚÚR MMR pro oceňování staveb
- [2] Vyhláška 428/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů, kterou se provádí Zákon 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu, ve znění pozdějších předpisů
- [3] Informace z katastru nemovitostí (použity webové stránky [www.cuzk.cz](http://www.cuzk.cz))
- [4] Mapový server [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)
- [5] Mapové služby ČÚZK
- [6] Geografický informační systém provozovatele AG Kolín
- [7] projektová dokumentace kanalizace a ČOV Vrátkov, autorka Ing. Liběna Knapová
- [8] Zpráva hydrogeologického průzkumu, zpracovatel Fontanus CZ s.r.o.
- [9] Územní plán obce Vrátkov, zdroj: <http://www.vratkov.cz/uzemni-plan.htm>
- [10] norma ČSN 75 5355 - Vodojemy

## 4 Stávající stav

Obec Vrátkov se nachází v okrese Kolín přibližně 4 km jihovýchodně od města Český Brod. Dle [3] se na území obce 131 budov s 280 stálými obyvateli. V obci Vrátkov je zásobování pitnou vodou realizováno z veřejného vodovodu ve správě provozovatele společnosti Energie AG Kolín a.s. Budovy, které nejsou napojeny na veřejný vodovod jsou zásobovány individuálně, nejčastěji z domovních studní.

Zdrojem pitné vody pro Vrátkov je prameniště historicky zvané Telecom, které se nachází jihovýchodně od zájmové lokality mezi obcemi Doubravčice a Přehvozdí. Odtud je voda čerpána do krytého požární vodojemu (VDJ SDK 2x50 m<sup>3</sup>) v majetku soukromé společnosti FJP Investments a.s. Z tohoto VDJ je voda pomocí čerpací stanice dopravována výtlačným řadem do věžového vodojemu, který je umístěn u jihozápadního okraje obce Vrátkov. Objem věžového VDJ Vrátkov je 75 m<sup>3</sup>, minimální hladina je na kótě 308, 00 m n.m. a maximální hladina na kótě 314, 00 m n.m. Ve VDJ je osazena souprava pro dávkování chlornanu sodného. Dále je u VDJ zbudována vodoměrná šachta. Z VDJ Vrátkov je voda distribuována zásobními řady po obci. Věžový VDJ a rozvodné vodovodní řady jsou v majetku obce Vrátkov.

Přestože výše zmíněná část vodovodního systému je v současné době ve vlastnictví soukromého subjektu, musí se obec Vrátkov podílet na nákladech spojených s provozem a obnovou částí, která není v jejím majetku. Tyto náklady se následně promítají do koncové ceny vody pro spotřebitele.

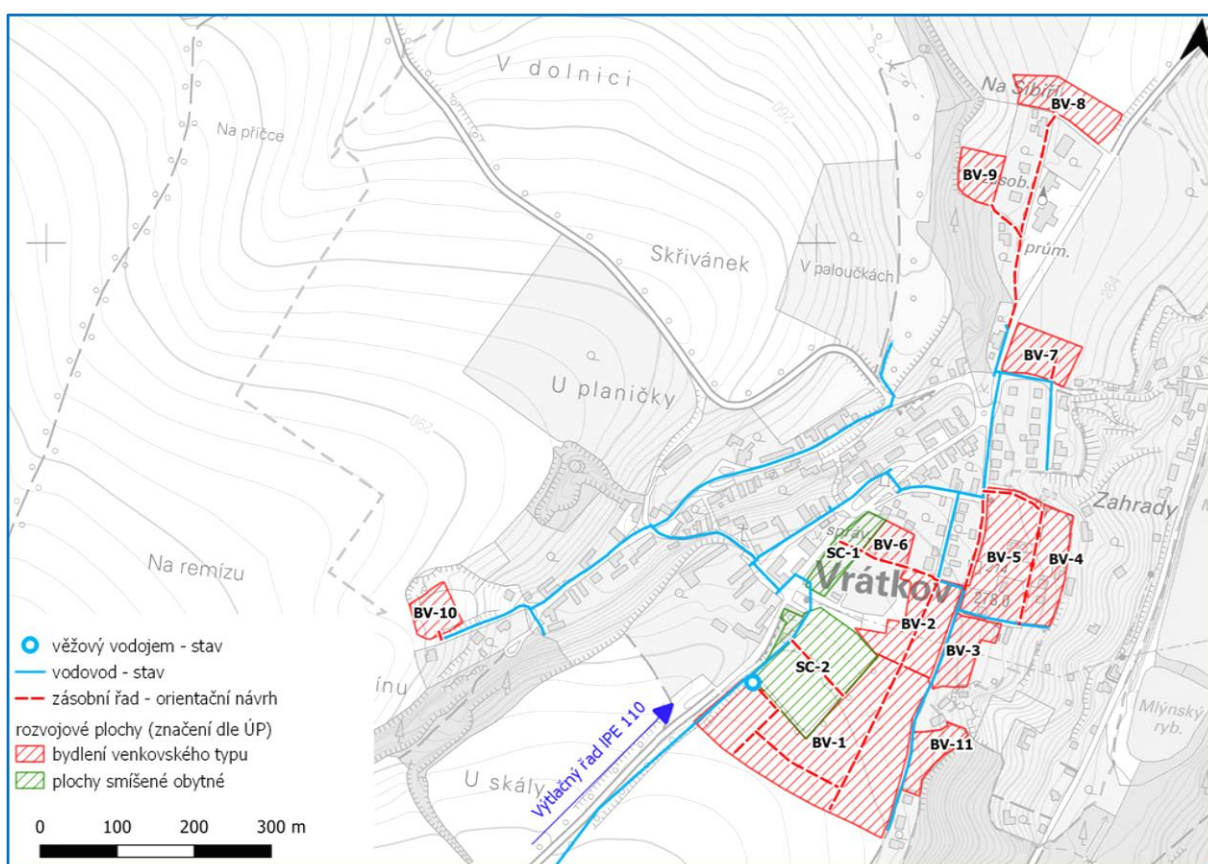
Voda z výše zmiňovaného prameniště Telecom vykazuje zvýšenou hladinu obsahu uranu (0,0117 mg/l v roce 2018; 0,0109 mg/l v roce 2019), přičemž hygienický limit stanovený Krajskou hygienickou stanicí činí 0,015 mg/l. Dále pak celková objemová aktivita alfa převyšuje vyšetřovací úroveň 0,2 Bq/l, kterou stanovuje vyhláška č. 422/2016 Sb. Dle analýzy z roku 2018 dosahuje tato hodnota 0,437 Bq/l, v roce 2019 pak 0,382 Bq/l. Z uvedených údajů vyplývá povinnost stanovení celkové indikativní dávky (CID), jejíž limit činí 0,1 mSv/rok. CID byla v roce 2018 vypočtena na 0,010 mSv/rok, v roce 2019 0,009 mSv/rok. Přes výše uvedená zjištění se tedy jedná o vodu pitnou.

### 4.1 Rozvoj zástavby v obci

Dle územního plánu se předpokládá rozšíření zastavitelných ploch pro bydlení a občanskou vybavenost a s tím odpovídající nárůst počtu obyvatel. V územním plánu je vymezeno celkem 13 zastavitelných ploch s celkovou plochou cca 9,3 ha. Územní plán neuvádí předpokládaný nárůst počtu obyvatel v jednotlivých rozvojových plochách. Po dohodě s objednatelem byly určeny počty nárůstu obyvatelstva pro jednotlivé plochy rozvoje. Tabulka odhadu nárůstu počtu obyvatel je zobrazena níže.

Zásobování nové zástavby v rozvojových plochách bude spojeno s výstavbou nových vodovodních řadů. V současnosti nelze stanovit jejich přesné vedení. Z tohoto důvodu přistoupil zpracovatel pouze k orientačnímu zákresu nových zásobních řadů tak, aby mohl zpracovat v matematickém modelu návrhové stavy obou variant. Z výše uvedených důvodů nejsou tyto nové zásobní řady, které jsou pro obě posuzované varianty shodné, kalkulovány v odhadech finanční náročnosti.

Rozmístění zastavitelných ploch a orientační zákres nových zásobních řadů je publikován na obrázku 1. Předpokládán nárůst počtu obyvatel v rozvojových plochách je uveden v tabulce 1.



Obrázek 1 - Stávající zástavba a rozvojové plochy včetně územních rezerv

označení	výměra (ha)	Předpokládaný počet obyvatel
BV-1	3.45	60*
BV-2	0.86	20*
BV-3	0.40	5**
BV-4	0.22	7**
BV-5	0.45	7**
BV-6	0.25	3**
BV-7	0.32	20*
BV-8	0.52	58**
BV-9	0.33	2**

označení	výměra (ha)	Předpokládaný počet obyvatel
BV-10	0.36	5*
BV-11	0.36	5*
SC-1	0.41	3**
SC-2	1.45	46**

\* předpokládaný nárůst dle velikosti plochy

\*\* předpokládaný nárůst dle informací objednavatele

Tabulka 1 - Odhadovaný nárůst obyvatel dle jednotlivých ploch rozvoje

## 4.2 Výpočet potřeby vody

### 4.2.1 Stávající stav

Důležitou součástí analýzy spotřeby vody je stanovení průměrné denní spotřeby vody  $Q_p$ , maximální denní spotřeby vody  $Q_d$  a maximální hodinové spotřeby vody  $Q_h$ .

V současnosti není věžový vodojem ve Vrátkově osazen měřením odtoku do spotřebiště v reálném čase. Zpracovatel má tedy k dispozici pouze měsíční údaje vody předané na nátok do vodojemu. Měsíční hodnoty za rok 2020 jsou uvedeny v tabulce níže.

měsíc	potřeba vody (m <sup>3</sup> )
leden	531
únor	473
březen	717
duben	680
květen	656
červen	763
červenec	572
srpen	529
září	639
říjen	538
listopad	624
prosinec	576

Tabulka 2 - Hodnoty vody předané pro jednotlivé měsíce

Z toho vyplývá, že stávající potřeba vody pro obec byla v roce 2020 necelých 7 300 m<sup>3</sup>/rok. Tj. průměrná denní spotřeba cca **20 m<sup>3</sup>**, resp.  **$Q_p=0,23$  l/s**.

Vzhledem ke skutečnosti, že neexistují validní data pro výpočty koeficientů denní nerovnoměrnosti ( $k_d$ ) a koeficientů hodinové nerovnoměrnosti ( $k_h$ ), byly koeficienty stanoveny na základě literatury. Koeficient denní nerovnoměrnosti je pro obec pod 500 obyvatel 1,5. Koeficient hodinové nerovnoměrnosti je pro obec této velikosti stanoven na 1,8.

Z těchto údajů plyne maximální denní spotřeba vody:

$$Q_d = k_d \cdot Q_p = 1,5 \cdot 20 \text{ m}^3/\text{den} = 30 \text{ m}^3 = \mathbf{0,35 \text{ l/s}}$$

a maximální hodinová spotřeba vody:

$$Q_h = k_h \cdot Q_d = 1,8 \cdot 0,35 \text{ l/s} = \mathbf{0,63 \text{ l/s}}$$

#### 4.2.2 Návrhový stav

Výpočet potřeby vody byl proveden dle směrných čísel roční potřeby vody dle přílohy č. 12 z [2]. Denní spotřeba vody v plánované zástavbě tak byla stanovena na 126 l/os/den.

Rozvojová plocha	Výměra [ha]	Uvažovaný počet obyvatel	Q <sub>p</sub>		Q <sub>d</sub> [l/s]	Q <sub>h</sub> [l/s]
			[m <sup>3</sup> ]	[l/s]		
BV-1	3.45	60	7.56	0.088	0.131	0.24
BV-2	0.86	20	2.52	0.029	0.044	0.08
BV-3	0.40	5	0.63	0.007	0.011	0.02
BV-4	0.22	7	0.88	0.010	0.015	0.03
BV-5	0.45	7	0.88	0.010	0.015	0.03
BV-6	0.25	3	0.38	0.004	0.007	0.01
BV-7	0.32	10	1.26	0.015	0.022	0.04
BV-8	0.52	58	7.31	0.085	0.127	0.23
BV-9	0.33	2	0.25	0.003	0.004	0.01
BV-10	0.36	5	0.63	0.007	0.011	0.02
BV-11	0.36	5	0.63	0.007	0.011	0.02
SC-1	0.41	3	0.38	0.004	0.007	0.01
SC-2	1.45	46	5.80	0.067	0.101	0.18
<b>Celkem</b>	<b>9.38</b>	<b>231</b>	<b>29.11</b>	<b>0.336</b>	<b>0.506</b>	<b>0.92</b>

Tabulka 3 - Výpočet spotřeby vody pro rozvojové plochy

Na základě výpočtů v tabulce 3 můžeme konstatovat, že dojde k nárůstu průměrné denní spotřeby vody o cca **29 m<sup>3</sup>** (0,34 l/s). Maximální denní průtok se zvýší o 0,51 l/s, maximální hodinový průtok až o 0,92 l/s.

Celková spotřeba vody v obci může v budoucnu dosáhnout až **49 m<sup>3</sup>/den** (**0,57 l/s**).



## 5 Návrh řešení

### 5.1 Zdroj vody

Záměrem obce bylo získat vlastní zdroj pitné vody, který by nahradil stávající dražší dodávky vody nebo aby sloužil jako doplňkový (posilující) vodní zdroj a přispíval tak ke zlevnění nákladů na dodávanou vodu.

Novým zdrojem pitné vody je vrt HVR-1 na pozemku p.č. 547/18, k.ú. Vrátkov. K jeho realizaci došlo v rámci hydrogeologického průzkumu [8] v roce 2018.

Projekční záměr v optimálním případě předpokládá zajištění vodního zdroje s využitelnou kapacitou cca 14 000 m<sup>3</sup>/rok, tj. cca s průměrnou využitelností 0,45 l/s [8]. Dle provedeného hydrogeologického průzkumu lze však konstatovat, že vrt HVR - 1 je možno spolehlivě využívat do úrovně využitelné vydatnosti  $Q_{\text{vůz}} = 1,896$  l/s.

MAX. DENNÍ ODBĚR	m <sup>3</sup>	39
PRŮMĚRNÝ VTEŘINOVÝ ODBĚR ( $Q_{\text{POTŘ.}}$ )	l.s <sup>-1</sup>	0,45
MAX. KRÁTKODOBÝ VTEŘINOVÝ ODBĚR (Max. odběrová vydatnost čerpadla)	l.s <sup>-1</sup>	1,5
MAX. MĚSÍČNÍ ODBĚR	m <sup>3</sup>	2 333
MAX. ROČNÍ ODBĚR	m <sup>3</sup>	14 000

Tabulka 4 - Doporučené limitní hodnoty odběru podzemní vody z vrtu HVR-1 [8]

Z provedeného rozboru sady vzorků podzemní vody z vrtu HVR-1 je patrné, že podzemní voda se nebude muset upravovat. Podzemní vodu bude nutné pouze hygienicky zabezpečit, tj. provést chloraci. Z provedených rozborů obsahu radionuklidů však plyne, že celková objemová aktivita alfa převyšuje s výhradou nejistoty měření vyšetřovací úroveň 0,2 Bq/l, kterou stanoví vyhláška č. 422/2016 Sb. Testovaný vzorek vykazoval celkovou aktivitu alfa 0,218 Bq/l s nejistotou měření 20 %. Obsah uranu byl ve vzorku stanoven na 0,0063 mg/l. Výpočtem byla stanovena indikativní dávka na 0,008 mSv/rok (limit 0,1 mSv/rok). Na základě provedených analýz lze konstatovat, že nový zdroj vody vykazuje z tohoto hlediska lepší parametry než prameniště Telecom.

Nicméně dle dosavadních zkušeností se čerpáním obsah radionuklidů ve vodě zvyšuje. Bez provedení dlouhodobých čerpacích zkoušek a následných rozborů vzorků nelze predikovat vývoj hodnot těchto sledovaných parametrů. Investor musí počítat s tím, že případné odstraňování těchto přírodních radionuklidů je obtížné a finančně velice nákladné.

Dle pokynů objednavatele bude zásobování obce pitnou vodou řešeno kombinací dodávek z nového a stávajícího zdroje vody. S přihlédnutím na ekonomickou

stránku dodávky pitné vody ze stávajícího zdroje požaduje zadavatel studie využít nový zdroj v množství cca 5 000 m<sup>3</sup>/rok při současném počtu obyvatel v obci.

Provoz vrtu bude zabezpečen čerpadlem, jehož parametry jsou pro jednotlivé varianty různé a budou popsány v příslušné části textu. Vlastní sání čerpadla bude umístěno v hloubce cca 53,5 m p.t. Při této hloubce zanoření bude eliminována možnost přísávání jemných prachových částic z okolního prostředí vlivem turbulentního proudění v bezprostředním okolí sacího prostoru čerpadla. Čerpadlo bude umístěno v betonovém prefabrikátu o přibližném půdorysu 1,6 m x 1,6 m a výšce cca 2,4 m, který bude opatřen dešťojistým litinovým poklopem a vidlicovými stupadly. Čerpadlo bude připojeno na zdroj elektrické energie novým el. kabelem, který bude položen v souběhu s novým výtlačným vodovodním řadem. Bezprostřední okolí vrtu bude zajištěno oplocením o rozměrech 10 x 10 m a vyhlášení OPVZ I. stupně. Detaily řešení budou stanoveny v podrobnějším stupni dokumentace.

## 5.2 Varianta 1 - připojení nového zdroje do stávající vodovodní sítě přes novou čerpací stanici s akumulací

### 5.2.1 Technický popis řešení

Pro tuto variantu byl navržen vodovodní příváděcí řad z nového zdroje vody z materiálu PE Ø 90 x 8,2 PN 16 v délce cca 613 m. Čerpadlo umístěné ve vrtu bude mít v případě této varianty charakteristiky: H= 59 m; Q=0,5 l/s. Připojení čerpadla na elektrickou síť bude provedeno souběžným kabelem NN, který bude veden z areálu stávající ČOV.

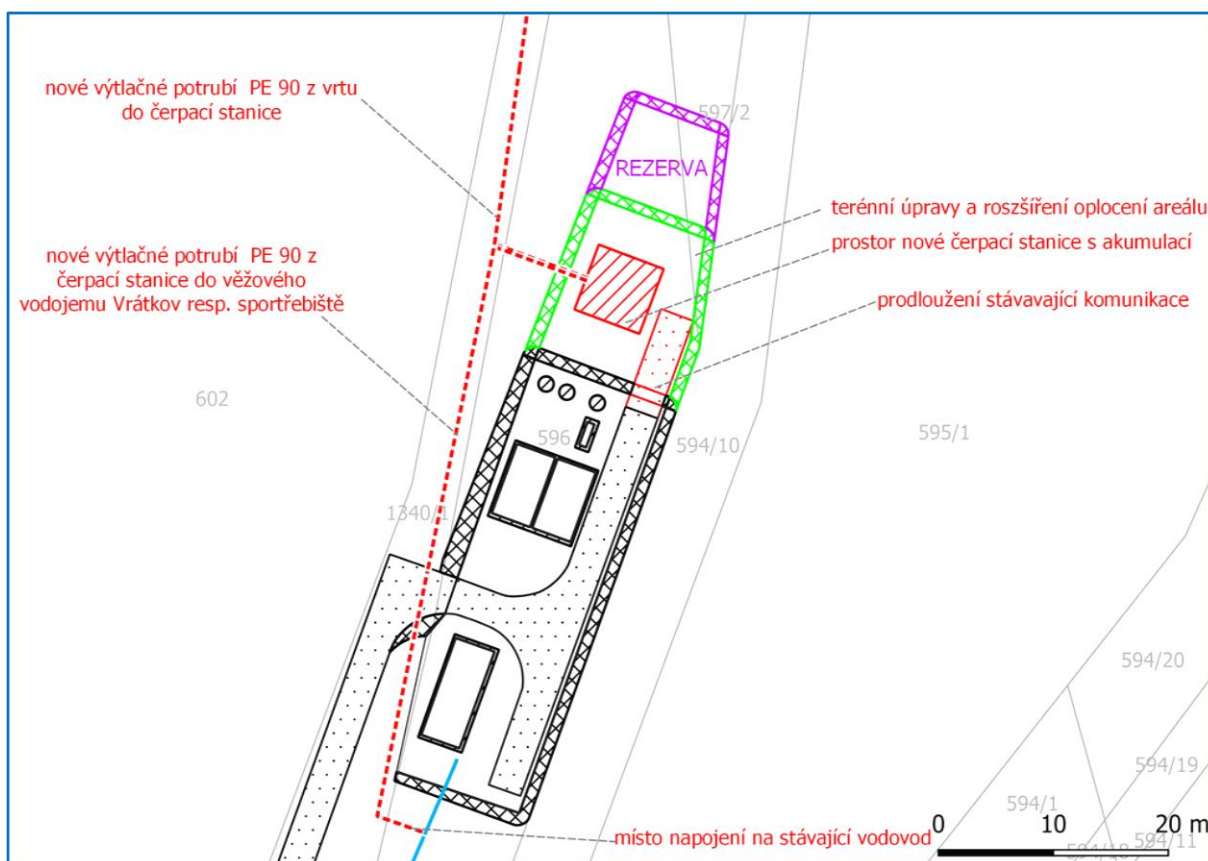
Umístění čerpací stanice s akumulací bude navazovat na stávající areál ČOV. Zpracovatel studie navrhuje rozšíření stávajícího areálu ČOV o cca 200 m<sup>2</sup> severním směrem včetně prodloužení obslužné komunikace.

Nová ČS je navržená jako prefabrikovaný zemní vodojem s celkovým objemem akumulace 20 m<sup>3</sup> (zpracovatel studie doporučuje dvě akumulační komory [10]). Maximální hladina ve vodojemu byla orientačně stanovena na 2,8 m. V armaturní komoře budou umístěna 2 čerpadla pro čerpání do stávajícího věžového vodojemu, resp. spotřebiště, z čehož jedno čerpadlo bude sloužit jako záloha. Orientační výkonové parametry čerpadla jsou následující: H= 59 m; Q=0,5 l/s. Dále zde bude umístěna nádrž na chlornan sodný a dávkovací čerpadlo pro hygienické zabezpečení vody v akumulacích.

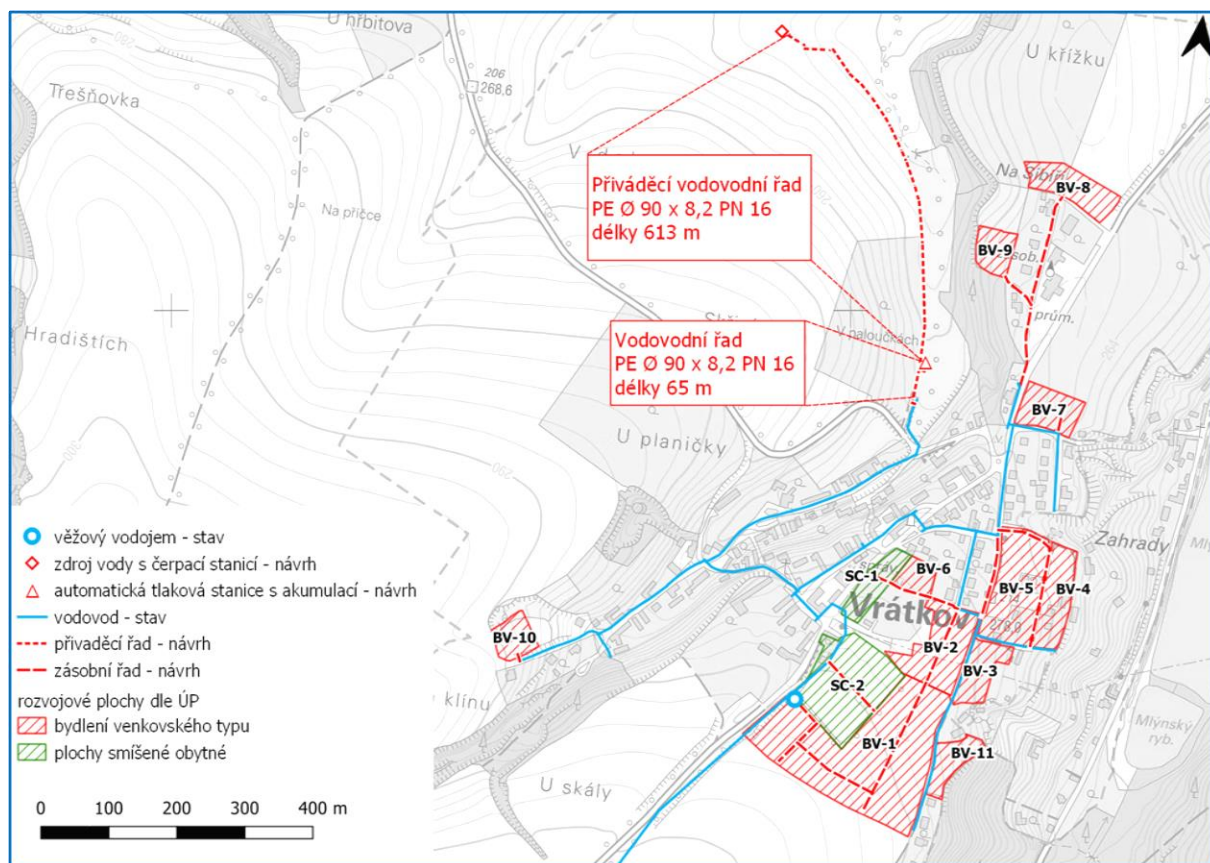
Při návrhu areálu i vlastní stavby je nutno počítat s možností, že bude v budoucnu nutné vodu zbavovat přírodních radionuklidů. Zpracovatel tedy navrhuje vytvoření prostorové i technologické rezervy. Jedná se především o umístění vlastních filtrů a návazné odkalovacích lagun. Vlastní řešení musí být navrženo v dalším stupni dokumentace. Prostorová rezerva byla stanovena na cca 100 m<sup>2</sup>.

Orientační zakres situace navrhované čerpací stanice je zachycen na obrázku 2. Podrobnosti technického řešení budou upřesněny v dalších stupních dokumentace.

Z ČS je navržen vodovodní řad z materiálu PE Ø 90 x 8,2 PN 16 v délce cca 65 m, která bude napojen na stávající vodovodní síť obce Vrátkov. Směrové vedení tohoto vodovodního řadu obchází areál ČOV. Případné vedení vodovodu areálem ČOV je teoreticky možné a může být prověřeno v následných stupních dokumentace. Schematické umístění čerpací stanice s akumulací a vodovodních řadů je patrné z obrázku 3.



Obrázek 2 - Situace rozšíření areálu ČOV – návrh čerpací stanice s akumulací



Obrázek 3 - Situace varianty 1

### 5.2.2 Popis provozu vodovodu

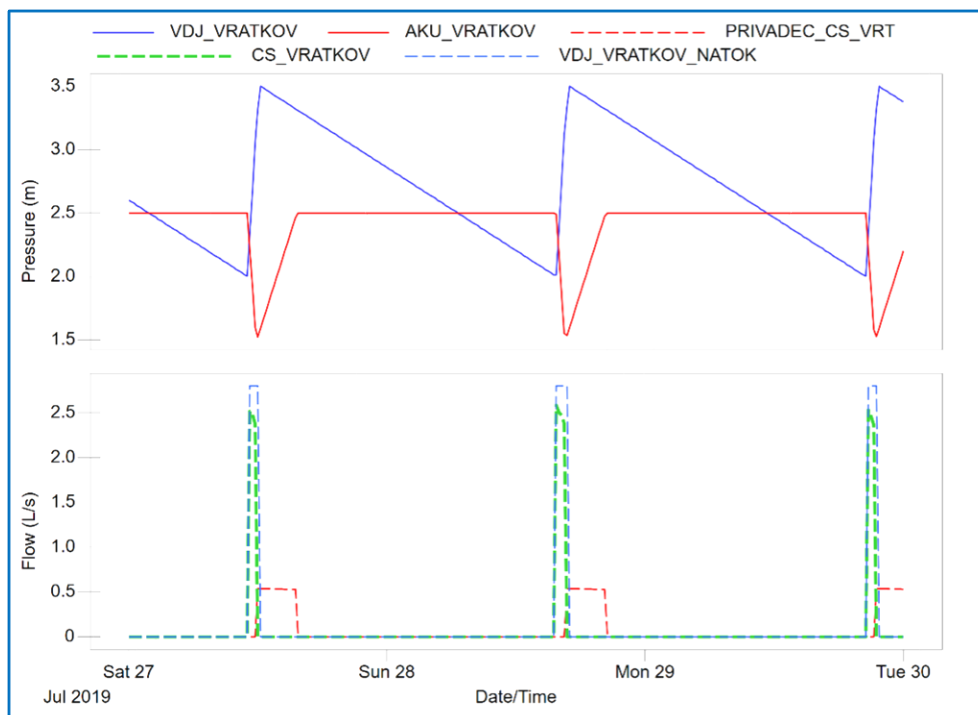
Výše popsané úpravy zásobování pitnou vodou byly simulovány matematickým modelem s následujícími parametry:

- čerpání z vrtu (ČS VRT) do akumulární nádrže čerpací stanice (AKU ČS) je řízeno hladinou v této akumulaci  $Q = 0,5 \text{ l/s}$
- čerpání z požárního vodojemu (VDJ SDK) do věžového vodojemu Vrátkov (VDJ V) je řízeno hladinou věžového vodojemu  $Q = 2,8 \text{ l/s}$
- čerpání z AKU ČS do VDJ V potažmo sítě je řízeno hladinou ve VDJ V

Je zřejmé, že určujícím parametrem je hladina ve věžovém VDJ V. V souladu s tím, byl v modelu nastaveno následující chování objektů sítě.

V případě zaklesnutí hladiny ve V VDJ pod 2 m dojde k náběhu čerpadel u VDJ SDK i AKU ČS. Poté, co hladina ve VDJ V dosáhne 3,2 m, dojde k přerušení čerpání z AKU ČS. Po dosažení hladiny 3,4 m dochází k zastavení čerpání z VDJ SDK. Ke spuštění ČS VRT a dopuštění AKU ČS dochází při poklesu hladiny v akumulaci pod 1,5 m. Graf pod tímto textem zobrazuje výš popsané chování sítě. V horní část zachycuje vývoj hladin v navrhované akumulaci (červená nepřerušovaná čára) a věžovém vodojemu (modrá nepřerušovaná). Ve spodní části obrázku je znázorněn nátok do akumulace čerpací stanice z vrtu (červená čárkovaná), nátok do věžového vodojemu z požárního vodojemu (modrá

čárkovaná) a nátok do věžového vodojemu z navrhované čerpací stanice (zelená čárkovaná). Grafy zobrazují časový úsek 72 hodin.

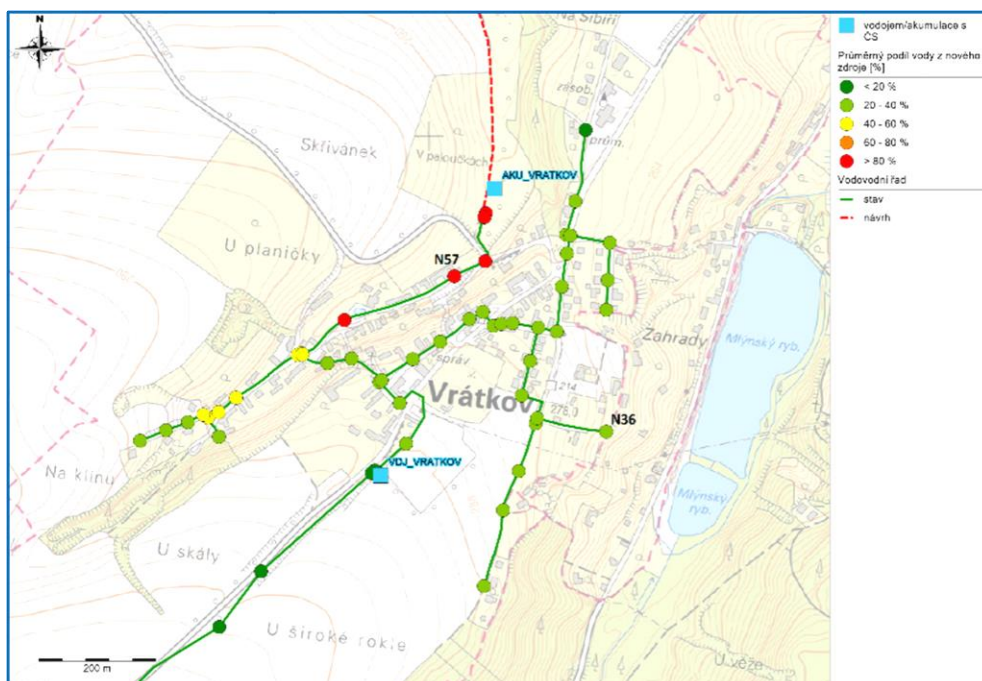


Obrázek 4 - Hladiny a průtoky ve vybraných objektech varianty 1

Uvedené parametry hladin spínání a průtoků jsou pouze jedny z možných. Principiálně toto řešení umožňuje míchání vody z obou zdrojů v předem známých poměrech. Při výše uvedeném nastavení nový zdroj vody pokrývá cca 40 % celkové spotřeby vody. Čím menší bude rozdíl mezi spínacími hladinami čerpadel, tím vyšší bude podíl vody z nového zdroje.

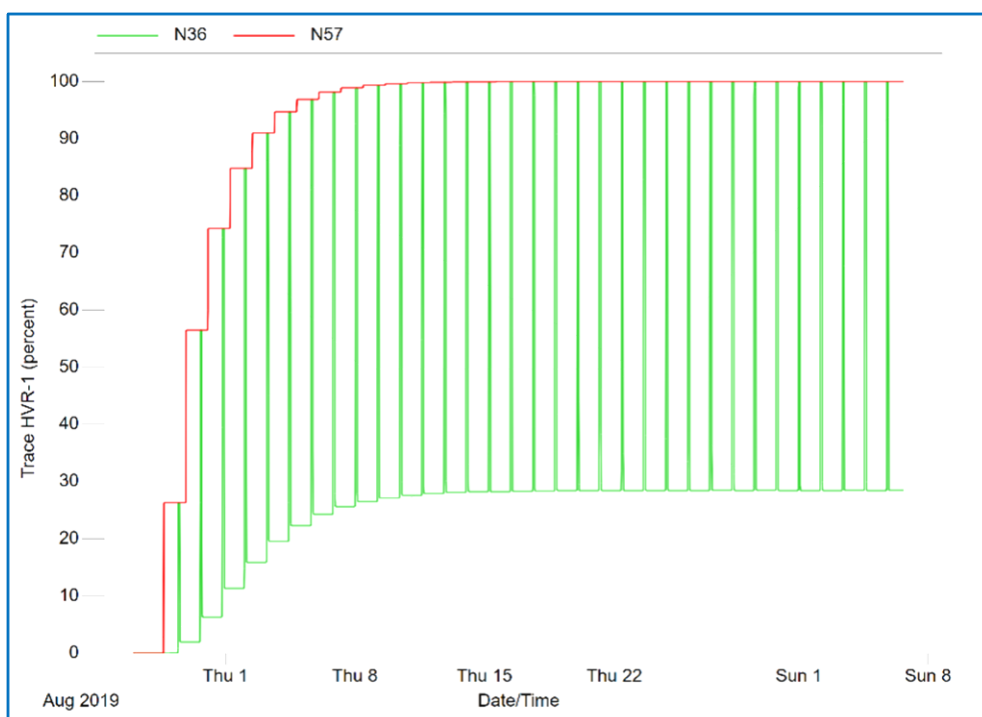
Na tomto místě je nutné uvést fakt, že v průběhu čerpaní z akumulace navrhované čerpací stanice dochází k situaci, že odběrná místa jsou po tuto dobu zásobena pouze z nového zdroje. K obdobné situaci dochází na odběrných místech v blízkosti navrhované čerpací stanice.

Na obrázku níže je zobrazen průměrný podíl vody z nového zdroje v jednotlivých uzlech sítě během dlouhodobé simulace (cca 40 dnů). Je patrné, že nevyššího podílu (téměř 100 %) vody z nového zdroje dosahují uzly sítě v blízkosti navrhované čerpací stanice



Obrázek 5 - Podíl vody z nového zdroje v jednotlivých uzlech sítě

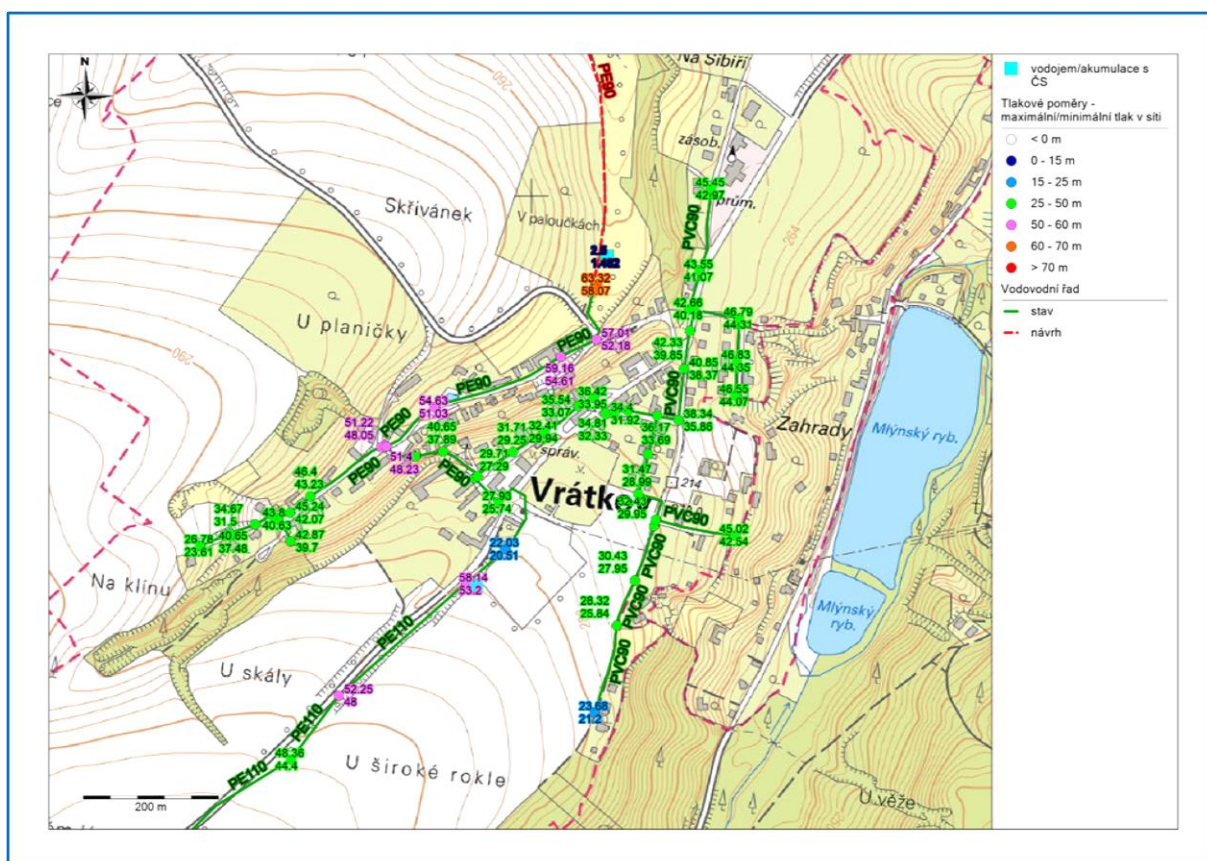
Graf níže pak zobrazuje vývoj podílu vody z nového zdroje v konkrétních uzlech (N36, N57 – viz mapa výše) vodovodní sítě během cca 40 dnů. Je patrné, že v případě uzlu N57, který je v blízkosti akumulace, dosáhne podíl nového zdroje 100 % cca po 15 dnech od začátku simulace a dále se již nemění. Uzel sítě označený N36, který se nachází ve východní části obce, vykazuje z hlediska vývoje podílu vody z nového zdroje následující chování. Po cca 15 dnech se průměrný podíl vody z nového zdroje ustálí na cca 23 %. V případě odběru během čerpání dochází ke krátkodobým nárůstům na 100 %.



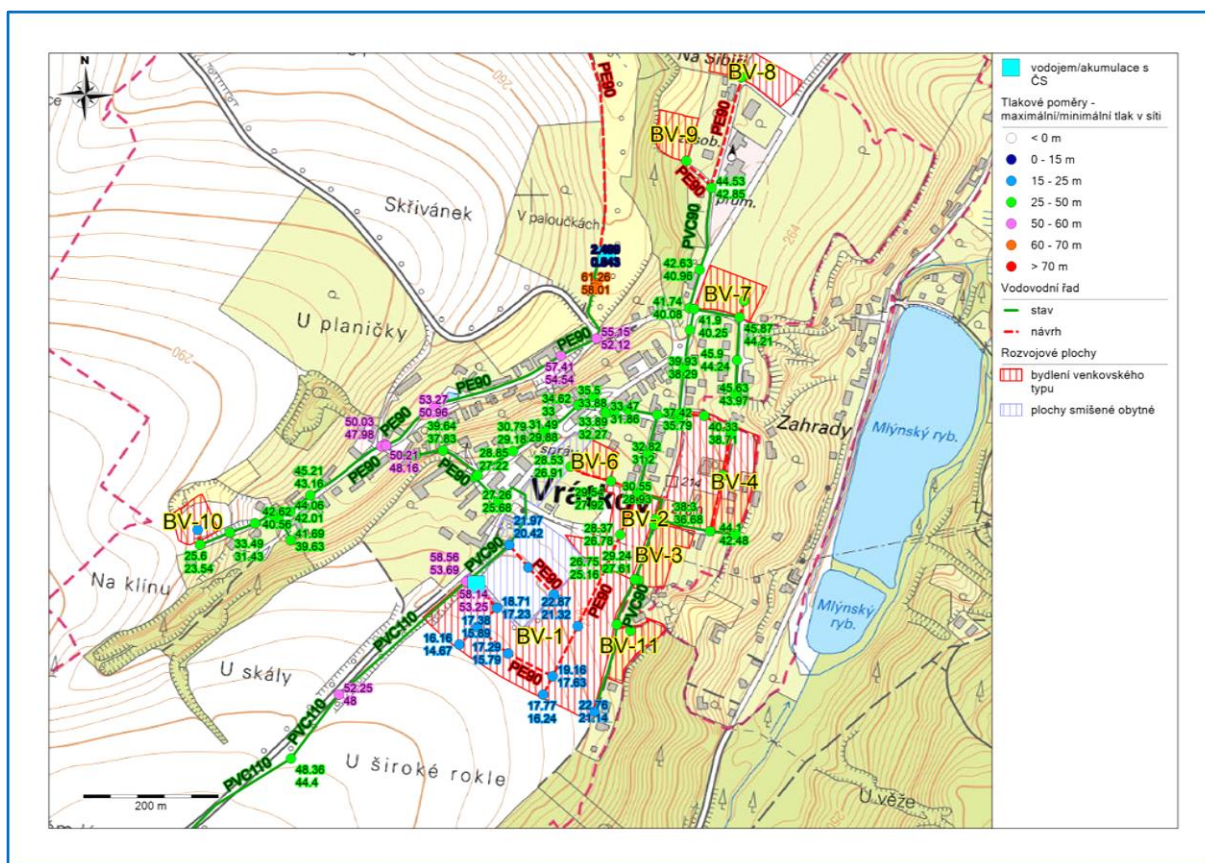
Obrázek 6 - Dlouhodobý vývoj podílu vody z nového zdroje ve vybraných uzlech sítě

Tlakové poměry ve vodovodní síti spotřebišť se po realizaci varianty 1 budou pohybovat mezi 21,2 až 59, m v. sl. Tyto hodnoty jsou víceméně shodné pro průměrnou i maximální denní potřebu a jsou zobrazeny na obrázku 7.

V případě zástavby rozvojových ploch stanovených územním plánem by se tlakové poměry pohybovaly mezi 14,7 až 57,4 m v. sl. Nejnižších tlaků je dosahováno v rozvojových plochách v blízkosti věžového vodojemu. Tlak ve vodovodní síti rozvojové plochy BV-1 bude muset být posílen prostřednictvím automatické tlakové stanice. Popisovaná situace je zobrazena na obrázku 8.



Obrázek 7 - Tlakové poměry – varianta 1 – stávající stav



Obrázek 8 - Tlakové poměry – varianta 1 - návrhový stav

### 5.2.3 Investiční náklady varianty 1

Pro odhad investičních nákladů vodovodu obce Vrátkov byl využit podklad [1].

Jakékoliv údaje o cenách, které jsou v tomto posudku uvedeny, představují pouze odborný odhad zpracovatele. Skutečnou cenu díla je možné získat pouze na základě výběrového řízení na zhotovitele stavby. Všechny uvedené ceny jsou uvedeny bez DPH.

Položka	Jednotková cena	MJ	Jednotka	Cena
vodovod – nezpevněný povrch	2 860 Kč	660	m	1 887 600 Kč
vodovod – zpevněný povrch (asfalt)	5 750 Kč	4	m	23 000 Kč
vystrojení vrtu HVR-1	300 000 Kč	1	ks	300 000 Kč
kabelové vedení NN ve společném výkopu	400 Kč	620	m	248 000 Kč
obslužná komunikace vodojemu	1 290 Kč	24	m <sup>2</sup>	30 960 Kč
vodojem s ČS a dezinfekcí	1 650 000 Kč	1	ks	1 650 000 Kč
<b>Celkem</b>				<b>4 139 560 Kč</b>

Tabulka 5 - Odhad investičních nákladů varianty – klasická technologie

Výše uvedenou cenu by bylo možné snížit použitím technologie řízeného vrtání. Použitím této technologie lze položky jednotková cena snížit na cca 1500 Kč/m. Upravený odhad investičních nákladů je uveden níže.



<b>Položka</b>	<b>Jednotková cena</b>	<b>MJ</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Cena</b>
vodovod – řízené vrtání	1 500 Kč	664	m	996 000 Kč
vystrojení vrtu HVR-1	300 000 Kč	1	ks	300 000 Kč
kabelové vedení NN ve zvláštním výkopu	1 000 Kč	620	m	620 000 Kč
obslužná komunikace vodojemu	1 290 Kč	24	m <sup>2</sup>	30 960 Kč
vodojem s ČS a dezinfekcí	1 650 000 Kč	1	ks	1 650 000 Kč
<b>Celkem</b>				<b>3 596 960 Kč</b>

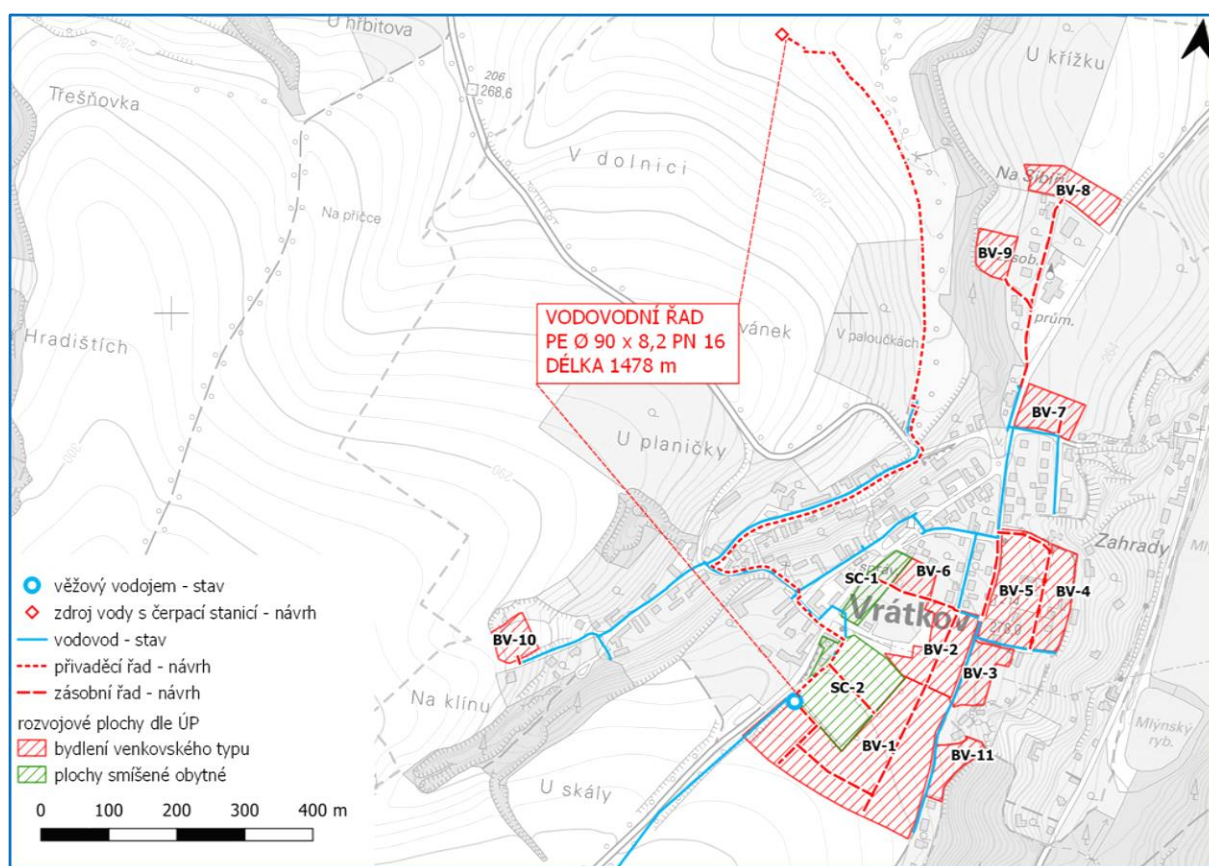
Tabulka 6 - Odhad investičních nákladů varianty 2 – bezvýkopová technologie

## 5.3 Varianta 2 -připojení nového zdroje do stávajícího vodojemu pomocí nového potrubí

### 5.3.1 Technický popis řešení

Pro tuto variantu bylo navrženo nové vodovodní PE  $\varnothing 90 \times 8,2$  PN 16 v celkové délce cca 1478 m. Od nového zdroje pitné vody je přiváděcí vodovodní potrubí vedeno po pozemcích obce až k silniční komunikaci č. 1138 III. třídy. Podchod pod komunikací je uvažován bezvýkopově. Dále je vodovodní potrubí vedeno po obecních komunikacích až k současnému věžovému vodojemu. Hygienické zabezpečení vody bude provedeno ve věžovém vodojemu prostřednictvím stávajícího hygienické zabezpečení. Čerpadlo umístěné ve vrtu bude mít v případě této varianty charakteristiky:  $H=115$  m;  $Q=2$  l/s.

Trasa navrženého vodovodního potrubí je patrná z obrázku 9.



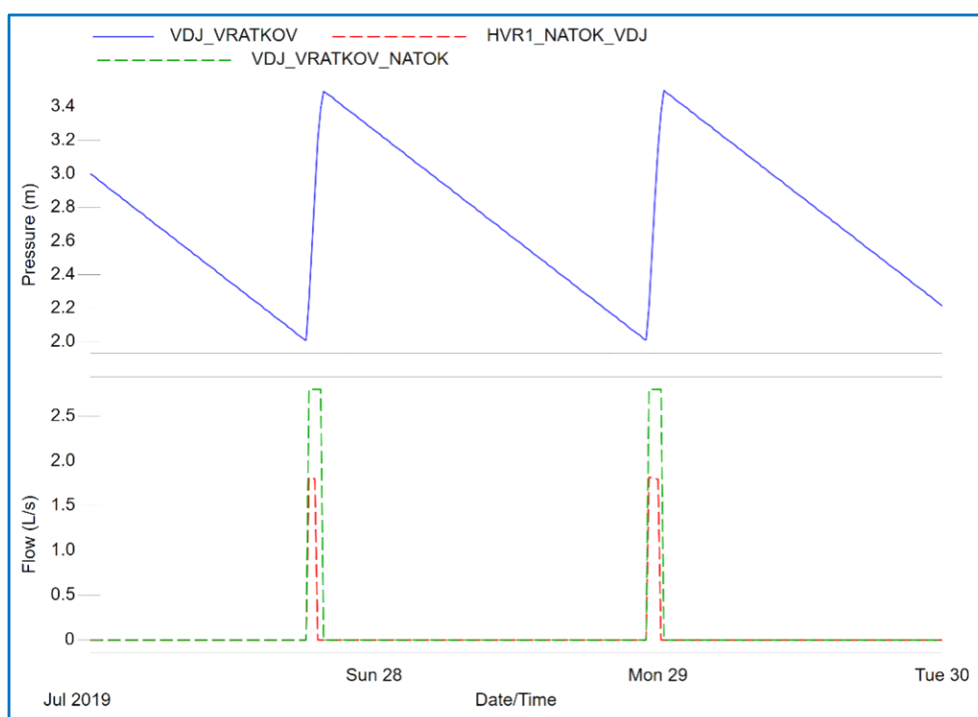
Obrázek 9 - Situace varianty 2

### 5.3.2 Popis provozu vodovodu

Výše popsané úpravy zásobování pitnou vodou byly simulovány matematickým modelem s následujícími parametry:

- čerpaní z vrtu (ČS VRT) do věžového vodojemu Vrátkov (VDJ V) je řízeno hladinou v tomto vodojemu;  $Q = 1,8 \text{ l/s}$
- čerpaní z požárního vodojemu (VDJ SDK) do věžového vodojemu Vrátkov (VDJ V) je řízeno hladinou věžového vodojemu;  $Q = 2,8 \text{ l/s}$

V případě zaklesnutí hladiny ve VDJ V pod 2 m dojde k náběhu čerpadel u VDJ SDK i ČS VRT. Poté, co hladina ve VDJ V dosáhne 3,2 m, dojde k přerušení čerpaní z ČS VRT. Po dosažení hladiny 3,5 m dochází k zastavení čerpaní z VDJ SDK. Graf pod tímto textem zobrazuje výš popsané chování sítě. V horní části zachycuje vývoj hladiny věžovém vodojemu Vrátkov (modrá nepřerušovaná čára). Ve spodní části obrázku znázorněn nátok do věžového vodojemu z vrtu (červená čárkovaná) a nátok do věžového vodojemu z požárního vodojemu (zelená čárkovaná). Grafy popisují časový úsek 72 hodin.

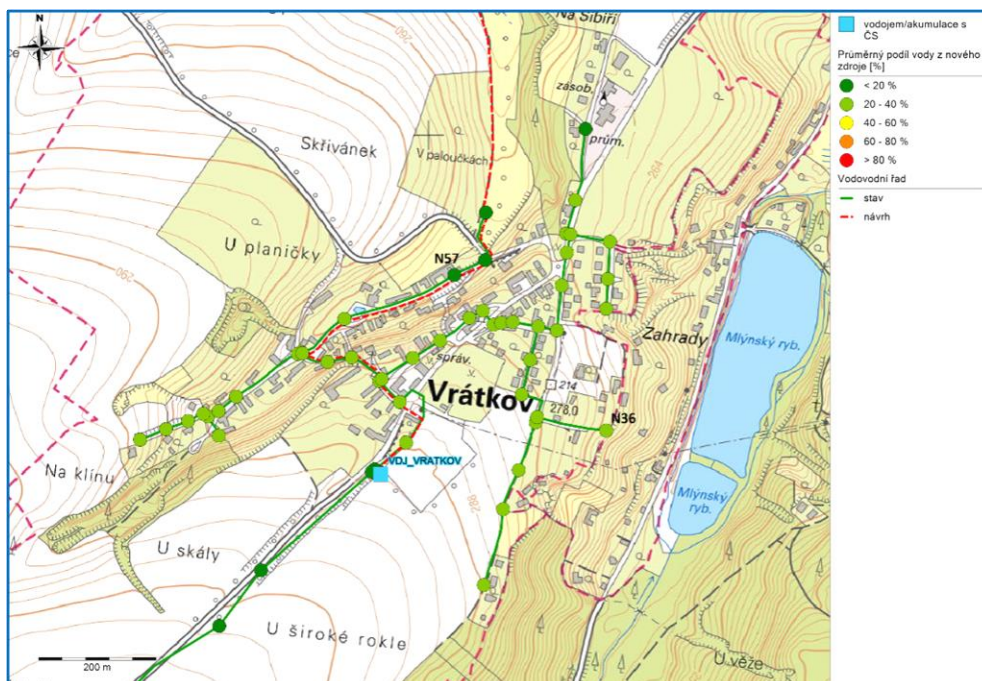


Obrázek 10 - Hladiny a průtoky ve vybraných objektech varianty 2

Uvedené parametry hladin spínání a průtoků jsou pouze jedny z možných. Principiálně toto řešení umožňuje míchání vody z obou zdrojů v předem známých poměrech. Při výše uvedeném nastavení nový zdroj vody pokrývá cca 30 % celkové spotřeby vody. Čím menší bude rozdíl mezi spínacími hladinami čerpadel a výkon čerpadla umístěného ve vrtu, tím vyšší bude podíl vody z nového zdroje.

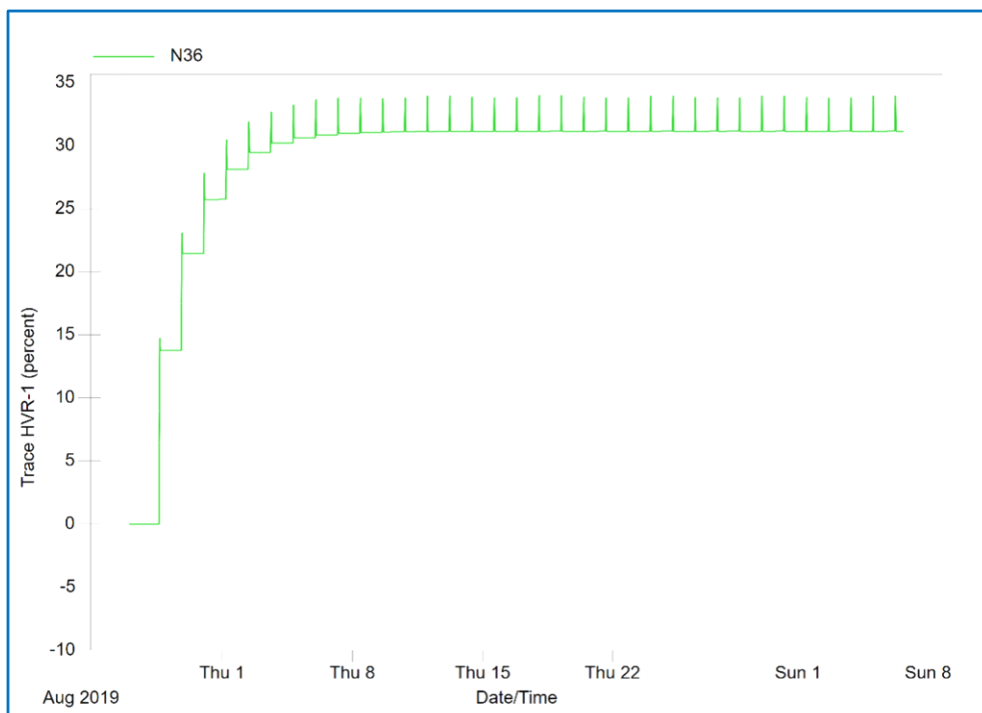
K míchání vody z obou zdrojů dochází pouze ve vodojemu. Na rozdíl od varianty 1 tedy nedochází k situaci, kdy je část odběrných míst zásobena vodou pouze z nového zdroje.

Na obrázku níže je zobrazen průměrný podíl vody z nového zdroje v jednotlivých uzlech sítě během dlouhodobé simulace (cca 40 dnů).



Obrázek 11 - Podíl vody z nového zdroje v jednotlivých uzlech sítě

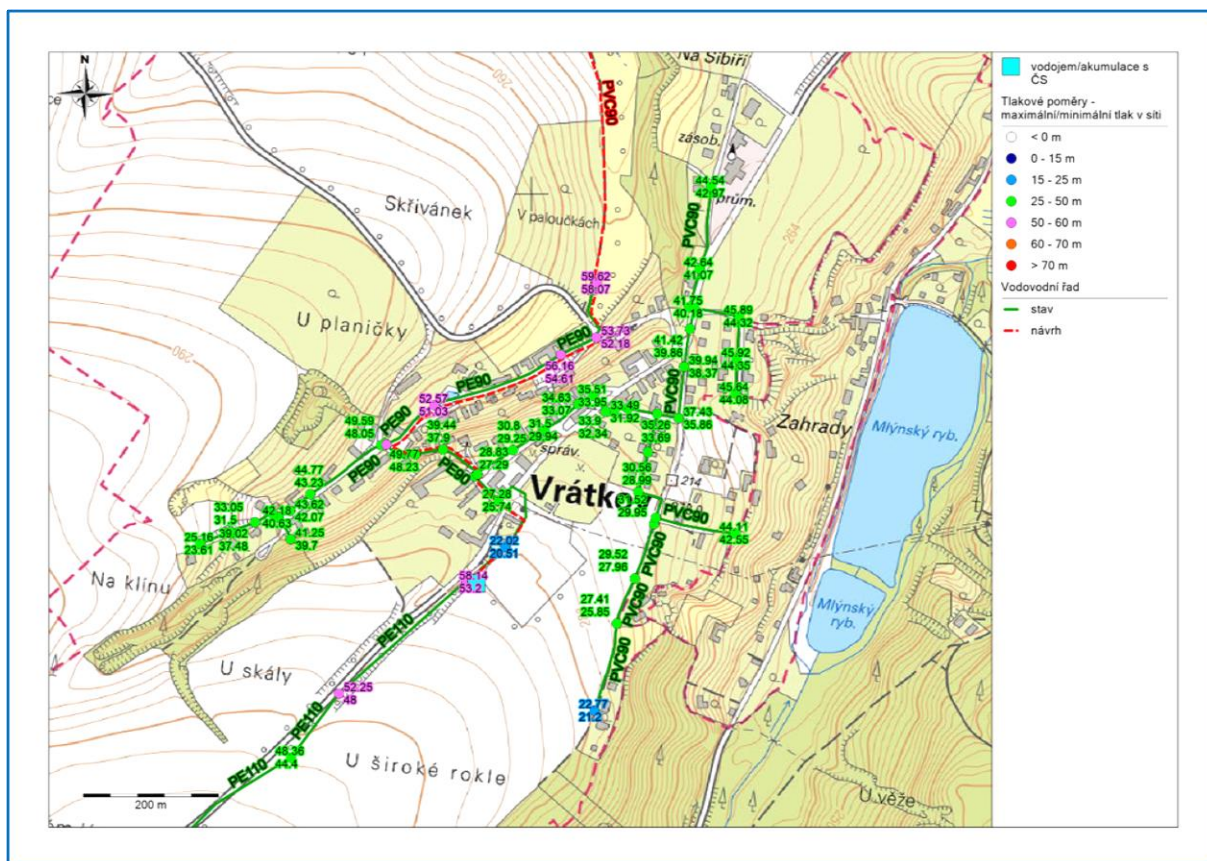
Graf níže pak zobrazuje vývoj podílu vody z nového zdroje v uzlu N36 vodovodní sítě během cca 40 dnů. Uzel sítě označený N36, který se nachází ve východní části obce, vykazuje z hlediska vývoje podílu vody z nového zdroje následující chování. Po cca 12 dnech se průměrný podíl vody z nového zdroje ustálí na cca 29 %, s výkyvy během odběru vody na 35 %.



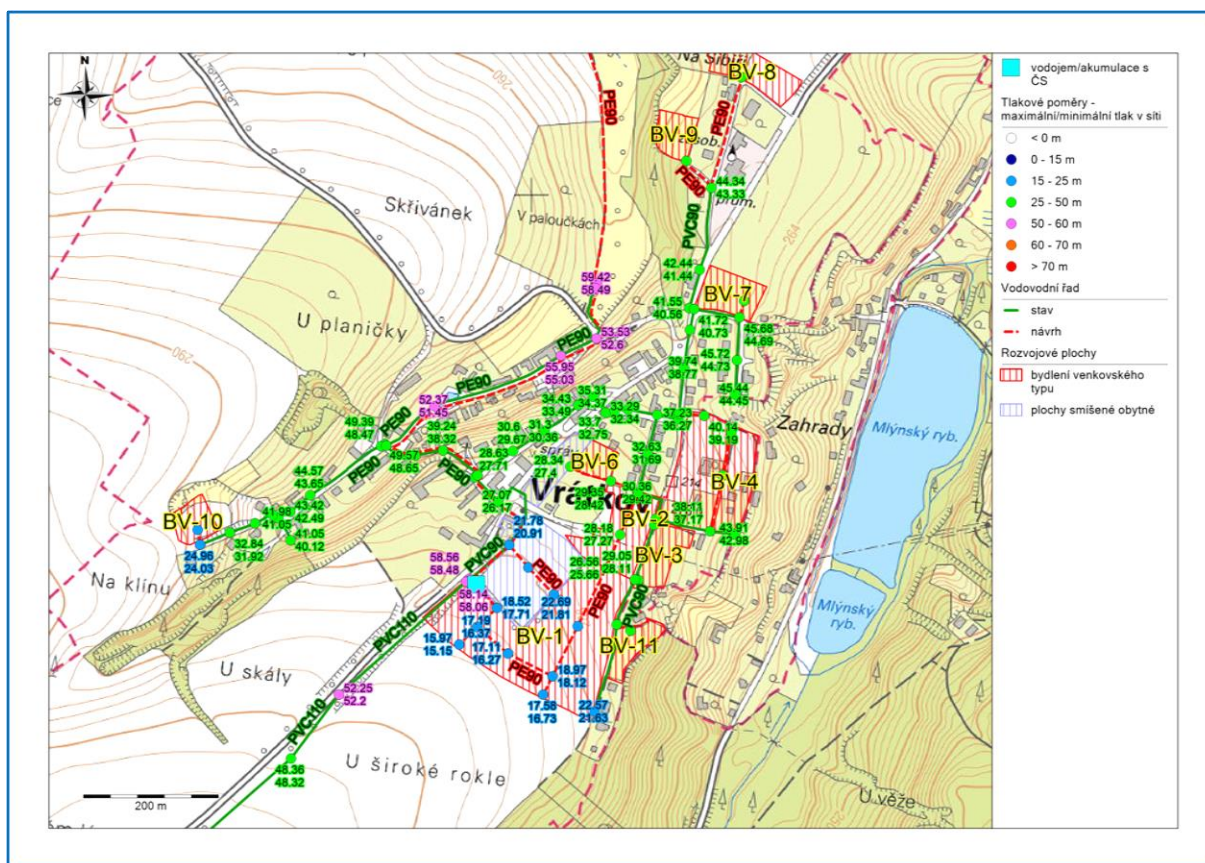
Obrázek 12 - Dlouhodobý vývoj podílu vody z nového zdroje ve vybraném uzlu sítě

Tlakové poměry ve vodovodní síti spotřebišť se po realizaci varianty 1 budou pohybovat mezi 21,2 až 56,2 m v. sl. Tyto hodnoty jsou víceméně shodné pro průměrnou i maximální denní potřebu a jsou zobrazeny na obrázku 14.

V případě zástavby rozvojových ploch stanovených územním plánem by se tlakové poměry pohybovaly mezi 15,2 až 56 m v. sl. Nejnižších tlaků je dosahováno v rozvojových ploch v blízkosti věžového vodojemu. Tlak ve vodovodní síti rozvojové plochy BV-1 bude muset být posílen prostřednictvím automatické tlakové stanice. Popisovaná situace je zobrazena na obrázku 14.



Obrázek 13 - Tlakové poměry – varianta 2 - stávající stav



Obrázek 14 - Tlakové poměry – varianta 2 - návrhový stav

### 5.3.3 Investiční náklady varianty 2

Pro odhad investičních nákladů vodovodu obce Vrátkov byl využit podklad [1].

Jakékoliv údaje o cenách, které jsou v tomto posudku uvedeny, představují pouze odborný odhad zpracovatele. Skutečnou cenu díla je možné získat pouze na základě výběrového řízení na zhotovitele stavby. Všechny uvedené ceny jsou uvedeny bez DPH.

Položka	Jednotková cena	MJ	Jednotka	Cena
vodovod – nezpevněný povrch	2 860 Kč	839	m	2 399 540 Kč
vodovod – zpevněný povrch (asfalt)	5 750 Kč	624	m	3 588 000 Kč
vystrojení vrtu HVR-1	300 000 Kč	1	ks	300 000 Kč
kabelové vedení NN ve společném výkopu	400 Kč	620	m	248 000 Kč
<b>Celkem</b>				<b>6 535 540 Kč</b>

Tabulka 7 - Odhad investičních nákladů varianty 2 – klasická technologie

Výše uvedenou cenu by bylo možné snížit použitím technologie řízeného vrtání. Použitím této technologie lze položky jednotková cena snížit na cca 1500 Kč/m. Upravený odhad investičních nákladů je uveden níže.

Položka	Jednotková cena	MJ	Jednotka	Cena
vodovod – řízené vrtání	1 500 Kč	1463	m	2 194 500 Kč
vystrojení vrtu HVR-1	300 000 Kč	1	ks	300 000 Kč
kabelové vedení NN ve zvláštním výkopu	1 000 Kč	620	m	620 000 Kč
<b>Celkem</b>				<b>3 114 500 Kč</b>

Tabulka 8 - Odhad investičních nákladů varianty 2 – bezvýkopová technologie

Podmínkou, aby bylo možné stavbu za tuto cenu provést, jsou vhodné geologické poměry. Provedení inženýrsko-geologického průzkumu není předmětem této studie. Bezvýkopové technologie jsou použitelné v otevřeném terénu i v zástavbě. V zástavbě je (mimo inženýrsko – geologických podmínek) limitujícím faktorem existence a hustota inženýrských sítí. Z tohoto důvodu překládáme i odhad cenových nákladů, při který uvažuje použití řízeného vrtání pouze mimo zastavěné území obce.

Položka	Jednotková cena	MJ	Jednotka	Cena
potrubí mimo ZÚ - bezvýkopová technologie	1 500 Kč	664	m	996 000 Kč
potrubí asphalt - klasická technologie v ZÚ	5 750 Kč	624	m	3 588 000 Kč
potrubí mimo asphalt - klasická technologie v ZÚ	2 860 Kč	175	m	501 000 Kč
vystrojení vrtu HVR-1	300 000 Kč	1	ks	300 000 Kč
kabelové vedení NN ve zvláštním výkopu	1 000 Kč	620	m	620 000 Kč
<b>Celkem</b>				<b>5 385 000 Kč</b>

Tabulka 9 - Odhad investičních nákladů varianty 2 – kombinovaná technologie

## 6 Závěr

V předchozím textu byly představeny dvě varianty možného napojení nového zdroje na stávající vodovodní síť obce Vrátkov.

Finanční náročnost jednotlivých variant je přehledně prezentována v následující tabulce.

Varianta	Klasická technologie	Bezvýkopová technologie	Kombinovaná technologie
1	4 139 560 Kč	3 596 960 Kč	není uvažována
2	6 535 540 Kč	3 114 500 Kč	5 385 000 Kč

Tabulka 10 - Porovnání finanční náročnosti navrhovaných řešení

Jako nejlevnější řešení se jeví varianta 2 provedená bezvýkopovou technologií. Tato cena však vychází z optimistického předpokladu, že bezvýkopová technologie se bude moci použít v celé rozsahu stavby. Přejmenším v zastavěném území však nelze na tento předpoklad spoléhat. Z tohoto důvodu preferuje zpracovatel této studie **z hlediska ekonomického variantu 1**. Případné použití bezvýkopové technologie mimo zastavěné území sníží cenu na cca 3,1 mil. Kč.

Vlastní nastavení míšícího poměru bude upravováno na základě pravidelných výsledků měření výskytu radionuklidů ve vodě v novém i původním zdroji. První výsledky ukazují, že voda z původní zdroje je asi dva krát horší z hlediska aktivity alfa i obsahu uranu. Mísení vod z obou zdrojů je tedy z hygienického hlediska žádoucí.

Obě dvě posuzované varianty jsou z hlediska mísení vod prakticky rovnocenné. Míšící poměr vody ze stávajícího zdroje s vodou z nového zdroje lze v zásadě ovlivnit dvěma způsoby:

- změnou nastavení spínání čerpadel na základě hladin ve věžovém vodojemu
- výkonem čerpadel v navrhované čerpací stanici s akumulací (varianta 1) resp. ve vlastním vrtu (varianta 2)

Na základě výše publikovaného textu doporučuje zpracovatel studie **rozvíjet variantu 1** s následnými dílčími kroky:

1. inženýrsko-geologický průzkum
2. zkušební zprovoznění vrtu včetně přívodu el. energie
3. dlouhodobé čerpací zkoušky z vrtu
4. prověření možnosti dotačních titulů
5. projekt vodovodu a čerpací stanice s akumulací
6. realizace stavby






## 7 PŘÍLOHY

Příloha 1    Hodnocení obsahu radionuklidů ve vodě – vrt HVR-1 (07/20108)

Příloha 2    Hodnocení obsahu radionuklidů ve vodě – vodovod Vrátkov (04/20109)

Příloha 3    Hodnocení obsahu radionuklidů ve vodě – vodovod Vrátkov (04/20108)

Příloha 1 Hodnocení obsahu radionuklidů ve vodě – vrt HVR-1 (07/20108)

	<b>POVODÍ LABE, státní podnik</b> odbor vodohospodářských laboratoří Víta Nejedlého 951, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ Tel: 495 088 777, Fax: 495 088 742, IČO: 70890005, DIČ: CZ70890005 Laboratoř vlastní povolení SÚJB k měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě ve smyslu zákona č. 263/2016 Sb.	 
<b>HODNOCENÍ OBSAHU RADIONUKLIDŮ VE VODĚ</b> ve smyslu vyhlášky č. 422/2016 Sb. ze dne 30.7. 2018		
Zadavatel : FONTANUS CZ s.r.o.		
Hornická 209/4 Kutná Hora 28401		
Identifikace dodavatele vody:	neuveđen	
Identifikace vodovodu:	neuveđen	
Místo odběru:	Vrátkov – Vrty HVR-1	
Původ a druh vody, úprava vody:	podzemní, surová	
Datum odběru vzorku:	12.6.2018 16:30	
Odebral:	RNDr. Milan Hušpauer - Geoservis	
Číslo vzorku (kód laboratoře PL):	6437/2018	
Číslo protokolu o zkoušce:	3178/18	
Způsob odběru vzorku:	z jímacího vrtu při realizaci ČZ - čerpadlo GRONDFOS SQ 2-1035-3	
<p>Na základě výsledků radiochemického rozboru lze podle metodiky SÚJB ohodnotit výše uvedený vzorek vody následovně:</p> <p>Celková objemová aktivita <b>alfa převyšuje s výhradou nejistoty měření vřšetřovací úroveň</b> 0,2 Bq/l, kterou stanoví vyhláška č. 422/2016 Sb. Celková objemová aktivita <b>beta nepřevyšuje vřšetřovací úroveň</b> 0,5 Bq/l, kterou stanoví vyhláška č. 422/2016 Sb. Objemová aktivita <b>radonu nepřevyšuje referenční úroveň</b> 100 Bq/l, kterou stanoví vyhláška č. 422/2016 Sb. <b>Indikativní dávka nepřevyšuje referenční úroveň</b> 0,1 mSv/rok, kterou stanoví vyhláška č. 422/2016 Sb.</p> <p>Hodnocení je vyhotoveno <b>pro vodu dodávanou k veřejnému zásobování pitnou vodou.</b></p> <p>Toto hodnocení je nedílnou součástí protokolu o zkoušce. Toto hodnocení je dodavatel vody jako součást protokolu o zkoušce povinen předložit regionálnímu centru Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.</p> <p>Použité měřicí přístroje: EMS-3 (alfa, beta aktivita), ICP-MS(uran), MC2256R (radon), platnost ověření měřidla MC2256R: do 31.12.2019. Měření provedl: Jarmila Linderová, Gabriela Vacková, Miloš Petřík. Místem provedení rozborů je Povodí Labe, státní podnik, provozovna laboratoř Hradec Králové.</p>		
strana/počet stran: 1/2		



## POVODÍ LABE, státní podnik

odbor VHL, laboratoř Hradec Králové IČO: 70890005  
 Víta Nejedlého 951/8, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ DIČ: CZ70890005  
 tel: 495 088 777 fax: 495 088 742



Zadavatel rozboru:  
 IČO: 29022223  
 DIČ: CZ29022223  
 obj. č.:

**FONTANUS CZ s.r.o.**

**Hornická 209/4  
 Kutná Hora  
 28401**

### PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3178/18

Ze dne: 30.7.2018

strana/počet stran: 1/2

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č.1264 dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.

Laboratoř je držitelem povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost čj. 50760/2006 vydaného 9.10.2006 s platností do 31.12.2026.

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.

Výsledky rozboru se týkají pouze předmětu analýz a nenahrazují jiné dokumenty.

Č.vzorku	Místo odběru	Materiál	Hloubka (m)
6437	Vrátkov	podzemní voda	

Č.vzorku	Zahájení odběru	Ukončení odběru	Odebral	Typ odběru	Evidováno	Zahájení analýz	Ukončení analýz
6437	12.6.18 16:30		zákazník	bodový	13.6.18	13.6.18	18.7.18

Č.vzorku	Označení vzorku
6437	vrt HKR-1

Ukazatel	Jednotka	Č.vz. 6437
U	mg/l	0,0063
celk.beta	Bq/l	0,165
NVA c.beta	Bq/l	0,042
NDA c.beta	Bq/l	0,090
Ra 226	Bq/l	0,013
NVA Ra226	Bq/l	0,003
NDA Ra226	Bq/l	0,007
celk.alfa	Bq/l	0,218
NVA c.alfa	Bq/l	0,029
NDA c.alfa	Bq/l	0,062
Rn 222	Bq/l	39,1
NVA Rn222	Bq/l	0,092
NDA Rn222	Bq/l	0,256
ID	mSv/rok	0,008
nejistota ID	mSv/rok	0,001

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření rovnajícího se 2, což odpovídá hladině spolehlivosti 95%.

Ukazatel	SPP	Metoda	Akreditace	Nejistota
U	AK15A	stanovení kovů ICP-MS - ČSN EN ISO 17294-1,2	A	20 %
ID	AR01A	stanovení celkové objemové aktivity alfa a výpočet ID - ČSN 757611, Doporučení SÚJB	A	
nejistota ID	AR01A	stanovení celkové objemové aktivity alfa a výpočet ID - ČSN 757611, Doporučení SÚJB	A	
NDA c.alfa	AR01A	stanovení celkové objemové aktivity alfa a výpočet ID - ČSN 757611, Doporučení SÚJB	A	
celk.alfa	AR01A	stanovení celkové objemové aktivity alfa a výpočet ID - ČSN 757611, Doporučení SÚJB	A	20%
NVA c.alfa	AR01A	stanovení celkové objemové aktivity alfa a výpočet ID - ČSN 757611, Doporučení SÚJB	A	
NDA c.beta	AR02A	stanovení celkové objemové aktivity beta - ČSN 757612	A	
celk.beta	AR02A	stanovení celkové objemové aktivity beta - ČSN 757612	A	20%



## POVODÍ LABE, státní podnik

odbor vodohospodářských laboratoří  
Vita Nejedlého 951, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ

Tel: 495 088 777, Fax: 495 088 742, IČO: 70890005, DIČ: CZ70890005

Laboratoř vlastní povolení SÚJB k měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě ve smyslu zákona č. 263/2016 Sb.



### HODNOCENÍ OBSAHU RADIONUKLIDŮ VE VODĚ ve smyslu vyhlášky č. 422/2016 Sb.

ze dne 30.7. 2018

Hodnocení zpracoval: Jarmila Linderová (osoba se ZOZ ev. č. 249 378)

Podpis: .....

**Povodí Labe, státní podnik**  
Vita Nejedlého 951/8  
Slezské Předměstí  
500 03 Hradec Králové  
(14)

#### Seznam příloh:

- kopie záznamu o odběru vzorku

Příloha 2 Hodnocení obsahu radionuklidů ve vodě – vodovod Vrátkov (04/20109)



**POVODÍ LABE, státní podnik**

odbor VHL, laboratoř Hradec Králové IČO: 70890005  
 Víta Nejedlého 951/8, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ DIČ: CZ70890005  
 tel: 495 088 777 fax: 495 088 742



Zadavatel rozboru:  
 IČO: 46356967  
 DIČ: CZ46356967  
 obj. č.:

**Vodohospodářská společnost Vrchlice - Maleč, a. s.**

**Ku ptáku 387  
 Kutná Hora  
 28401**

**PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 1273/19**

Ze dne: 10.4.2019

strana/počet stran: 1/2

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č.1264 dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.  
 Laboratoř je držitelkou povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost čj. 50760/2006 vydaného 9.10.2006 s platností do 31.12.2026.  
 Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.  
 Výsledky rozboru se týkají pouze předmětu analýz a nenahrazují jiné dokumenty.

Č.vzorku	Místo odběru	Materiál	Hloubka (m)
2830	Vrátkov	pitná voda	

Č.vzorku	Zahájení odběru	Ukončení odběru	Odebral	Typ odběru	Evidováno	Zahájení analýz	Ukončení analýz
2830	25.3.19 11:00		zákazník	bodový	27.3.19	27.3.19	8.4.19

Č. vzorku	Označení vzorku
2830	odběr:OÚ č.VS:1282/1

Ukazatel	Jednotka	Č.vz. 2830
U	mg/l	0,0109
celk.beta	Bq/l	0,150
NVA c.beta	Bq/l	0,041
NDA c.beta	Bq/l	0,087
celk.alfa	Bq/l	0,382
NVA c.alfa	Bq/l	0,025
NDA c.alfa	Bq/l	0,053
Rn 222	Bq/l	6,71
NVA Rn222	Bq/l	0,053
NDA Rn222	Bq/l	0,189
ID	mSv/rok	0,009
nejistota ID	mSv/rok	0,002

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření rovnajícího se 2, což odpovídá hladině spolehlivosti 95%

Ukazatel	SPP	Metoda	Akreditace	Nejistota
U	AK15A	stanovení kovů ICP-MS - ČSN EN ISO 17294-1,2	A	20 %
nejistota ID	AR01A	stanovení celkové objemové aktivity alfa a výpočet ID - ČSN 757611, Doporučení SÚJB	A	
ID	AR01A	stanovení celkové objemové aktivity alfa a výpočet ID - ČSN 757611, Doporučení SÚJB	A	
NDA c.alfa	AR01A	stanovení celkové objemové aktivity alfa a výpočet ID - ČSN 757611, Doporučení SÚJB	A	
celk.alfa	AR01A	stanovení celkové objemové aktivity alfa a výpočet ID - ČSN 757611, Doporučení SÚJB	A	20%
NVA c.alfa	AR01A	stanovení celkové objemové aktivity alfa a výpočet ID - ČSN 757611, Doporučení SÚJB	A	
NVA c.beta	AR02A	stanovení celkové objemové aktivity beta - ČSN 757612	A	
NDA c.beta	AR02A	stanovení celkové objemové aktivity beta - ČSN 757612	A	
celk.beta	AR02A	stanovení celkové objemové aktivity beta - ČSN 757612	A	20%
NVA Rn222	AR04A	stanovení objemové aktivity radia 226 a radonu 222 - ČSN 757623, ČSN 757624	A	
Rn 222	AR04A	stanovení objemové aktivity radia 226 a radonu 222 - ČSN 757623, ČSN 757624	A	20%



## POVODÍ LABE, státní podnik

odbor vodohospodářských laboratoří  
Víta Nejedlého 951, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ  
Tel: 495 088 777, Fax: 495 088 742, IČO: 70890005, DIČ: CZ70890005



Laboratoř vlastní povolení SÚJB k měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě ve smyslu zákona č. 263/2016 Sb.

### HODNOCENÍ OBSAHU RADIONUKLIDŮ VE VODĚ ve smyslu vyhlášky č. 422/2016 Sb.

ze dne 10.04.2019

Zadavatel : Vodohospodářská společnost Vrchlice-Maleč, a. s.

Ku Ptáku 387  
Kutná Hora  
284 01  
IČO: 46356967

Identifikace dodavatele vody:	VODOS Kolín, Legerova 21, 280 02 Kolín III
Identifikace vodovodu:	Vodovod Vrátkov, obec Vrátkov, okr. Kolín
Místo odběru:	Vrátkov, OÚ
Původ a druh vody, úprava vody:	podzemní voda, dodávaná pitná voda
Datum odběru vzorku:	25.03.2019, 11:00 hod.
Odebral:	Voženílková Stanislava (Vodohospodářská společnost Vrchlice-Maleč, a. s.)
Číslo vzorku (kód laboratoře PL):	2830/2019
Číslo protokolu o zkoušce:	1273/19
Způsob odběru vzorku:	SOP C.11.1.1

Na základě výsledků radiochemického rozboru lze podle metodiky SÚJB ohodnotit výše uvedený vzorek vody následovně:

Celková objemová aktivita **alfa převyšuje vyšetřovací úroveň** 0,2 Bq/l, kterou stanoví vyhláška č. 422/2016 Sb.

Celková objemová aktivita **beta nepřevyšuje vyšetřovací úroveň** 0,5 Bq/l, kterou stanoví vyhláška č. 422/2016 Sb.

Objemová aktivita **radonu nepřevyšuje referenční úroveň** 100 Bq/l, kterou stanoví vyhláška č. 422/2016 Sb.

**Indikativní dávka nepřevyšuje referenční úroveň** 0,1 mSv/rok, kterou stanoví vyhláška č. 422/2016 Sb.

Hodnocení je vyhotoveno **pro vodu dodávanou k veřejnému zásobování pitnou vodou.**

Toto hodnocení je nedílnou součástí protokolu o zkoušce. Toto hodnocení je dodavatel vody jako součást protokolu o zkoušce povinen předložit regionálnímu centru Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.

Použité měřicí přístroje: EMS-3 (alfa, beta aktivita), MC2256R (radon), platnost ověření měřidla MC2256R: do 31.12.2019. Měření provedl: Ing. Leoš Bauer, Jarmila Linderová, Gabriela Vacková. Místem provedení rozborů je Povodí Labe, státní podnik, provozovna laboratoř Hradec Králové.

Příloha 3 Hodnocení obsahu radionuklidů ve vodě – vodovod Vrátkov (04/2018)



**POVODÍ LABE, státní podnik**

odbor VHL, laboratoř Hradec Králové IČO: 70890005  
 Víta Nejedlého 951/8, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ DIČ: CZ70890005  
 tel: 495 088 777 fax: 495 088 742



Zadavatel rozboru:  
 IČO: 46356967  
 DIČ: CZ46356967  
 obj. č.: 345/lab/2018

**Vodohospodářská společnost Vrchlice - Maleč, a. s.**

**Ku ptáku 387  
 Kutná Hora  
 28401**

**PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 1214/18**

Ze dne: 6.4.2018

strana/počet stran: 1/2

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č.1264 dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.  
 Laboratoř je držitelem povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost čj. 50760/2006 vydaného 9.10.2006 s platností do 31.12.2026.  
 Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.  
 Výsledky rozboru se týkají pouze předmětu analýz a nenahrazují jiné dokumenty.

Č.vzorku	Místo odběru	Materiál	Hloubka (m)
2314	Vrátkov	pitná voda	

Č.vzorku	Zahájení odběru	Ukončení odběru	Odebral	Typ odběru	Evidováno	Zahájení analýz	Ukončení analýz
2314	13.3.18 12:00		zákazník	bodový	14.3.18	14.3.18	5.4.18

Č. vzorku	Označení vzorku
2314	odběr:OU č.VS:1058/1

Ukazatel	Jednotka	Č.vz. 2314
celk.beta	Bq/l	0,275
NVA c.beta	Bq/l	0,044
NDA c.beta	Bq/l	0,092
uran	mg/l	0,0117
celk.alfa	Bq/l	0,437
NVA c.alfa	Bq/l	0,030
NDA c.alfa	Bq/l	0,064
Rn 222	Bq/l	6,44
NVA Rn222	Bq/l	0,114
NDA Rn222	Bq/l	0,393
CID	mSv/rok	0,010
nejistota CID	mSv/rok	0,002

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření rovnajícího se 2, což odpovídá hladině spolehlivosti 95%

Ukazatel	SPP	Metoda	Akreditace	Nejistota
CID	AC07A	Stanovení celkové indikativní dávky výpočtem z naměřených hodnot dle doporučení SÚJB	A	
nejistota CID	AC07A	Stanovení celkové indikativní dávky výpočtem z naměřených hodnot dle doporučení SÚJB	A	
uran	AK15A	stanovení kovů ICP-MS - ČSN EN ISO 17294-1,2	A	20 %
celk.alfa	AR01A	stanovení celkové objemové aktivity alfa - ČSN 757611	A	20%
NVA c.alfa	AR01A	stanovení celkové objemové aktivity alfa - ČSN 757611	A	
NDA c.alfa	AR01A	stanovení celkové objemové aktivity alfa - ČSN 757611	A	
NVA c.beta	AR02A	stanovení celkové objemové aktivity beta - ČSN 757612	A	
NDA c.beta	AR02A	stanovení celkové objemové aktivity beta - ČSN 757612	A	
celk.beta	AR02A	stanovení celkové objemové aktivity beta - ČSN 757612	A	20%
NDA Rn222	AR04A	stanovení objemové aktivity radia 226 a radionu 222 - ČSN 757623, ČSN 757624	A	
Rn 222	AR04A	stanovení objemové aktivity radia 226 a radionu 222 - ČSN 757623, ČSN 757624	A	20%



## POVODÍ LABE, státní podnik

odbor vodohospodářských laboratoří  
Víta Nejedlého 951, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ  
Tel: 495 088 777, Fax: 495 088 742, IČO: 70890005, DIČ: CZ70890005

Laboratoř vlastní povolení SÚJB k měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě ve smyslu zákona č. 263/2016 Sb.



### HODNOCENÍ OBSAHU RADIONUKLIDŮ VE VODĚ ve smyslu vyhlášky č. 422/2016 Sb.

ze dne: 6.4.2018

Zadavatel : Vodohospodářská společnost Vrchlice-Maleč, a.s.

Ku ptáku 387  
Kutná Hora  
28401

Identifikace dodavatele vody:	VODOS Kolín
Identifikace vodovodu:	vodovod Vrátkov, okr. Kolín
Místo odběru:	Vrátkov OÚ
Původ a druh vody, úprava vody:	podzemní, dodávaná pitná voda
Datum odběru vzorku:	13.3.2018 12:00
Odebral:	p. Vondráčková, VHS Kutná Hora
Číslo vzorku (kód laboratoře PL):	2314/2018
Číslo protokolu o zkoušce:	1214/18
Způsob odběru vzorku:	SOP C.11.1.1.

Na základě výsledků radiochemického rozboru lze podle metodiky SÚJB ohodnotit výše uvedený vzorek vody následovně:

Celková objemová aktivita **alfa převyšuje vyšetřovací úroveň** 0,2 Bq/l, kterou stanoví vyhláška č.422/2016 Sb.

Celková objemová aktivita **beta nepřevyšuje vyšetřovací úroveň** 0,5 Bq/l, kterou stanoví vyhláška č. 422/2016 Sb.

Objemová aktivita **radonu nepřevyšuje referenční úroveň** 100 Bq/l, kterou stanoví vyhláška č. 422/2016 Sb.

**Indikativní dávka nepřevyšuje referenční úroveň** 0,1 mSv/rok, kterou stanoví vyhláška č. 422/2016 Sb.

Hodnocení je vyhotoveno **pro vodu dodávanou k veřejnému zásobování pitnou vodou.**

Toto hodnocení je nedílnou součástí protokolu o zkoušce. Toto hodnocení je dodavatel vody jako součást protokolu o zkoušce povinen předložit regionálnímu centru Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.

Použité měřicí přístroje: EMS-3 (alfa, beta aktivita), ICP-MS(uran), MC2256R (radon), platnost ověření měřidla MC2256R: do 31.12.2019. Měření provedl: Jarmila Linderová, Gabriela Vacková, Miloš Petřík. Místem provedení rozborů je Povodí Labe, státní podnik, provozovna laboratoř Hradec Králové.