

Vodohospodářská studie obce Statenice

Podklad pro zastupitelstvo

Zadavatel studie:

Obec Statenice
Statenická 23,
252 62 Horoměřice
IČO: 00241679

Zpracovatel studie:

SUNCAD

SUNCAD, s.r.o.
nám. Na Lužinách 2616/3
155 00 Praha 13
Ing. Petr Kokeš
autorizovaný inženýr pro geotechniku a vodohospodářské stavby,
ČKAIT 0004596
Ing. Kateřina Kučerová Fulínová

datum

04/2020

Obsah

1	Úvod	4
2	Vstupní podklady	5
3	Popis stávajícího stavu	7
3.1	Vodovodní síť obce Statenice	8
3.2	Předávací bod „PŠ Statenice“	11
3.3	Předávací bod „VŠ“	13
3.4	Zemní vodojem Velké Přílepy	15
3.5	Zemní vodojem Tuchoměřice I.	15
3.6	Přivaděč VPSÚ	16
3.7	Majetkoprávní vztahy	17
4	Matematické modelování zájmového území	18
4.1	Sestavení modelu	18
4.2	Odběry z řadu a nerovnoměrnost odběrů v průběhu dne	19
4.3	Kalibrace a verifikace modelu	20
5	Vodohospodářská bilance stávajícího a výhledového stavu	23
6	Analýza zásobování zájmového území	25
6.1	Posouzení tlakových poměrů v síti	25
6.2	Posouzení rychlosti v potrubí	25
7	Optimalizace stávajícího stavu	28
8	Nově navržené objekty na síti	30
8.1	Varianta I – VDJ „U Kůlen“	31
8.1.1	Vyvolané úpravy technické infrastruktury	37
8.1.2	Pozemky dotčené navrženým přivaděčem	38
8.1.3	Odhad investičních nákladů	39
8.2	Varianta II – VDJ „Punčocha“	40
8.2.1	Vyvolané úpravy technické infrastruktury	45
8.2.2	Pozemky dotčené navrženým přivaděčem	45
8.2.3	Odhad investičních nákladů	47

8.3	Varianta III – věžový vodojem + zemní vodojem U Kůlen.....	48
8.3.1	Odhad investičních nákladů.....	49
8.4	Varianta IV – VDJ Úholičky.....	50
8.5	Zhodnocení navržených variant.....	51
9	Navržené objekty na síti.....	54
10	Doporučení	56
	Seznam obrázků, tabulek, grafů a příloh	58
	Seznam obrázků	58
	Seznam grafů.....	58
	Seznam tabulek	59
	Seznam příloh.....	59

1 Úvod

Cílem předložené studie je optimalizace stávajícího systému zásobování pitnou vodou obce Statenice. Na základě analýzy vodovodní sítě je navrženo řešení optimalizace slabých míst na síti a návrh nových objektů pro dostatečnou akumulaci vod. Předložená řešení jsou navržena s ohledem na rozvoj lokality a požadavek nadřazené vodárenské soustavy Hlavního města Prahy na dostatečnou akumulaci pitné vody pro pokrytí maximální denních odběrů.

Zájmové území obce Statenice leží na periferii Prahy a prochází poměrně dynamickým rozvojem s nárůstem potřeby vody pro plánovanou výstavbu obytné zástavby. V kontextu se zvýšenou potřebou vody vlivem výstavby v celém regionu je navržena změna koncepce zásobování obcí z přivaděče VPSÚ a VDJ Velké Přílepy. Obec Statenice dle navržených úprav již nebude zásobována z VDJ Velké Přílepy, tato změna bude mít značný vliv na zásobování zájmového území pitnou vodou a vyvolává nutnost výstavby vodojemu.

Ve studii je prostřednictvím matematického modelu zmapován a zhodnocen stávající stav i stav výhledový po realizaci plánované výstavby, a to včetně simulace zátěžových stavů, které charakterizují hydraulický režim vodovodní sítě během dne.

Součástí studie je i variantní řešení, které navrhuje kapacitu a umístění vodojemu, ze kterého bude zásobována celá obec.

2 Vstupní podklady

Pro zpracování studie byly použity následující podklady:

- 3D vrstevnice – výškopis zájmového území (ČÚZK)
- Ortofoto (prostřednictvím WMS služby, poskytovatel ČÚZK)
- Základní mapa České republiky 1:10 000 - ZM 10 (prostřednictvím WMS služby, poskytovatel ČÚZK)
- měrná kampaň – měření průtoku a tlaku v předávacích šachtách (1. 11. 2019 – 31. 12. 2019);
(I. Vodohospodářská společnost, s.r.o.)
 - PŠ Statenice (zásobováno z VDJ Tuchoměřice I)
 - armaturní šachta VŠ (zásobováno z VDJ Velké Přílepy)
- vektorová data tras vodovodní sítě (Obec Statenice; OTTA 2019)
- Roční zpráva o provozování 2018 Statenice (I. Vodohospodářská společnost, s.r.o.)
- Statenice - Pasport vodovodu a kanalizace, verze č. 4 (OTTA; 09/2018)
- Návrh plnění VDJ Žalov a VDJ Velké Přílepy (Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a.s.; 10/2017)
- Úpravy vodovodního systému DSO VPSÚ pro obce Úholičky a Statenice, studie proveditelnosti (Vodopro; 03/2019)
- Analýza stávajícího stavu vodovodu v obci Statenice (OTTA; 10/2018)
- Hydraulické posouzení přivaděče VPSÚ (Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a.s.; 05/2017)
- Soubor staveb „Jabloňový sad – Statenice“ kanalizace dešťová, kanalizace splašková, vodovodní řady (A.D.O. Sdružení kanceláří pro projektovou a inženýrskou činnost, Archipark – projektová kancelář M.G. Parma, DÚR, 08/2004)
- Statenice – „Boušovský“, C.4 Vodovodní řady (A.D.O. Sdružení kanceláří pro projektovou a inženýrskou činnost, Archipark – projektová kancelář M.G. Parma, DÚR, 11/2005)
- Vodovod ATS na pozemku č.p. st. 409 a 13/4 v katastrálním území Statenice – stavební povolení: rozhodnutí s vydáním stavebního povolení ke zřízení vodního díla Automatická tlaková stanice (ATS) na vodovodu, č.j.: MUCE 46210/2017 OZP/V/Fe-R ze dne 28.7.2017
- data z fakturačních vodoměrů z období od 1. 11. 2018 – 31. 10. 2019 obce Statenice (I. Vodohospodářská společnost, s.r.o.)
- Statenice Golf Resort (EKOLA group, spol s.r.o.) Oznámení záměru dle § 6 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, v platném znění
- Vrtané studny HV1, HV2, HV3, HV5, HV6 a HV8 na pozemcích č. parc. 120/1 a 269 v kat.ú. Kamýk u Velkých Přílep a na pozemcích parc. č. 156/192 v kat. ú. Statenice – žádost o změnu účelu stavby a o změnu povolení k nakládání s vodami, Rozhodnutí – veřejná vyhláška, č.j. MUCE 24700/2020 OZP/V/Rýž
- Rozvojový potenciál obce Statenice (StudioMAP, J. Šíma, 05/2020) – podklady pro výpočet počtu obyvatel

SEZNAM ZKRATEK

ATS	automatická tlaková stanice
č.j.	číslo jednací
k.ú.	katastrální území
L	materiál potrubí litina
p.č.	parcelní číslo
PEHD	materiál potrubí polyethylen
PVC	materiál potrubí polyvinylchlorid
PVK	společnost Pražské vodovody a kanalizace, a.s.
PVS	Pražská vodárenská společnost, a.s.
Q_p	průměrný denní průtok / odběr
$Q_{d\text{ MAX}}$	maximální denní průtok / odběr
$Q_{h\text{ MAX}}$	maximální hodinový průtok / odběr
VDJ	vodojem
(331,00 / 334,80)	rozmezí výšek hladin ve vodojemu (minimální a maximální výška hladiny)
VPSÚ	obce Velké Přílepy, Statenice, Úholičky
přivaděč VPSÚ	přivaděč pro obce Velké Přílepy, Statenice a Úholičky
DSO VPSÚ	Dobrovolný svazek obcí přivaděče VPSÚ
1. VHS	1. Vodohospodářská společnost, s.r.o.

3 Popis stávajícího stavu

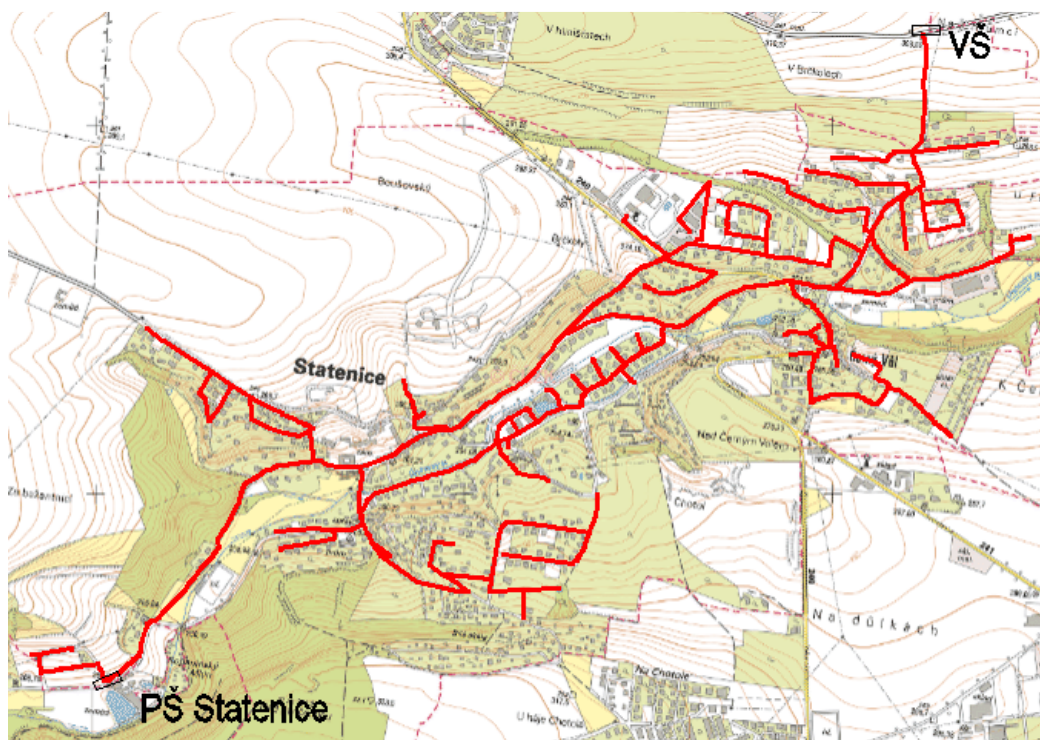
Zájmovým územím studie je vodovodní síť obce Statenice. Obec Statenice je zásobována pitnou vodou z nadřazeného vodárenského systému Hlavního města Prahy. Napojení obce na vodovod je díky výškovým poměrům lokality realizováno ze dvou směrů – z VDJ Tuchoměřice I, větší část obce je pak zásobena z přivaděče VPSÚ a VDJ Velké Přílepy, obecní vodovod je tak rozdělen na dvě tlaková pásma. (viz příloha č. 1).

Z jihozápadního směru je část obce Statenice zásobována prostřednictvím poměrně rozsáhlého vodárenského systému obce Tuchoměřice, tlakové poměry jsou dány aktuální hladinou zemního vodojemu Tuchoměřice I (331,00 / 334,80). Předávací bod tvoří vodoměrná šachta „PŠ Statenice“. Vodárenský systém skupinového vodovodu obcí Tuchoměřice, Kněževy a Přední Kopanina je zásoben z nadřazené soustavy VDJ Kopanina na základě smluvního vztahu o dodávce pitné vody. Z tohoto směru je zásobena pouze menší, výše položená západní část obce Statenice Chotol a Račana.

Větší část obce Statenice včetně části Černý Vůl je zásobena z přivaděče VPSÚ, potažmo z VDJ Velké Přílepy (312,50 / 307,50). Předávacím místem je armaturní šachta VŠ ležící na severovýchodě obce.

Tlakové poměry samotného přivaděče VPSÚ jsou definovány aktuální hladinou VDJ Suchdol (337,50 / 342,62).

Obec Statenice leží na periférii města Prahy, atraktivní pro příměstské bydlení, územní plán počítá s rozsáhlou výstavbou rodinných a bytových domů, k některým stavebním záměrům jsou již vydaná územní rozhodnutí. Studie uvažuje nárůst odběratelů o cca 7 000 osob.



Obrázek 1: Zájmové území – zásobovaná oblast obce Statenice

3.1 Vodovodní síť obce Statenice

Vodovodní síť je kvůli výškovým rozdílům v obci rozdělena do dvou tlakových pásem, viz příloha č. 1. Převýšení mezi nejvýše položenou oblastí (Chotol, Račana) a nejnižší položenou částí obce (Černý Vůl), je cca 50 m. Obec tedy není možné zásobovat z jednoho tlakového pásma.

Tlakové pásmo I

Je zásobováno gravitačně, z vodojemu Tuchoměřice I (ul. U Špejcharu). Jedná se o výše položené části obce Statenice Račana a Chotol. Spotřebiště je zásobováno přes spotřebiště obce Tuchoměřice, tlakové poměry jsou definované aktuální hladinou ve VDJ Tuchoměřice I (331,00 / 334,80). Dodávka vody do tlakového pásma I je zajištěna z nadřazené vodárenské soustavy Hlavního města Prahy. Zásobování je zajištěno z VDJ Kopanina, předávacím místem je armaturní šachta Na Padesátníku.

Do spotřebiště Statenic je voda přivedena přes vodoměrnou šachtu PŠ Statenice řadem T PVC d160.

Tlakové pásmo I zásobuje zástavbu těchto ulic:

Březová, Jasmínová, K Chotolu, Ke Kašně, Ke Kůlnám, Keltská, Lipová, Nad Strání, Pod Hájem, Pod Zámkem, Račanská, Slovanská, Slunná, Statenická (obydlí zásobována z VJD Tuchoměřice I – č.p. 18, 23, 25, 28, 98), U Kopanského mlýna, V Hruškovně, Za Sokolovnou

Dodávka vody do Statenic probíhá na základě smlouvy mezi obcí Tuchoměřice a Statenice, smlouva byla uzavřena dne 28. 4. 2016, na dobu neurčitou. Maximální zasluzněné množství je 150 m³/den. Reálná průměrná denní spotřeba se pohybuje okolo 70 m³/den (dle dat provozovatele – měření PŠ Statenice).

Tlakové pásmo II

Tlakové pásmo je vymezeno územím, které je zásobováno gravitačně z vodojemu Velké Přílepy. Jedná se o východní část Statenic včetně části Černý Vůl.

Od předávací šachty VŠ je voda do spotřebiště přiváděna řadem B0 PVC d160.

Tlakové pásmo II zásobuje zástavbu těchto ulic:

K Cihelně, Ke Kříži, Kolmá, Kralupská, Krátká, Lomená, Nad Kalvárií, Na Skále, Nad Vinicí, Nad Višňovkou, Nad Babykou, Pod Skalou, Pod Višňovkou, Sadová, Skalní, Slepá, Statenická, Strmá, Svatojánská, Topolová, Třešňová, U Mlýna, U Potoka, U Školy, U Velazu, Únětická, Úvozová, V Cihelně, V Lukách, V Zahrádkách, Ve Velazu, Višňová, Weisova, Za Cihelnou, Za Kovárnou, Za Roklí, Zelená, Ztracená

Dodávka vody probíhá na základě smluvního vztahu mezi obcí Roztoky a Dobrovolným svazkem obcí Přivaděče VPSÚ. Maximální hodinový odběr celého přivaděče VPSÚ je 25 l/s, což je dle studie *Úpravy vodovodního systému*

DSO VPSÚ pro obce Úholičky a Statenice maximální kapacita přivaděče VPSÚ za stávajícího stavu, maximální smluvní odebrané množství je 1000 m³ / den.

Průměrná denní spotřeba vody pro tlakové pásmo II se na základě dat z měrné kampaně se pohybuje okolo 150 m³/den.

Chatová oblast v ulici Nad Punčochou je zásobována nezávisle na obecním vodovodu. Chatová kolonie leží na vyšší kótě, než jakou disponují tlakové poměry v síti. Dříve byla oblast zásobována z místního prameniště, po zrušení lokálního vodního zdroje byla lokalita zásobována z vodovodní sítě. Kvůli nevyhovujícím tlakovým poměrům je chatová kolonie napojena z vodovodu obce Horoměřice (místo napojení v křižovatce Malá x K Chotolu). Připojení je řešeno společnou přípojkou PEHD d63 x 5,8.

Technický stav vodovodu

Vodovodní síť je tvořena z více než 90 % plastovým potrubím, materiál PVC nebo PEHD. Zbýlé řady jsou litinové, postupně dochází k jejich rekonstrukci a výměně potrubí za plastové. Z PVC nebo PEHD jsou všechny hlavní zásobní řady včetně řadů vedoucích od předávacích míst – armaturních šachet.

Celková délka vodovodních řadů ve vlastnictví obce Statenice je 10,648 km (rok 2018).

V obci je dále několik řadů v soukromém vlastnictví, kde nejsou dořešeny smluvní vztahy mezi vlastníky provozně souvisejících vodovodů. V současné době probíhá výměna vodoměrů. Roční ztráty pitné vody v síti se pohybují okolo 19 % (rok 2017 – 2018). Průběžně dochází k preventivním kontrolám úniků na vodovodní síti. Detekovaná ztráta je odpovídá stavu a stáří vodovodu.

Vodovodní síť je v dobrém technickém stavu, postupně probíhá rekonstrukce starších řadů. Poruchy většího rozsahu na síti se nevyskytují. V roce 2018 došlo k pouze jedné havárii, a to na vodovodní přípojce.

Vlastní zdroje pitné vody

Do roku 2000 využívala obec Statenice vlastní zdroj vody z vodárny na Chotole (pozemek p.č. st. 402 a p.č. 290/91, SJM Hajoš Michal Ing. a Hajošová Irena, Nad Strání 258, 25262 Statenice). Vydátnost místního prameniště je 1,5 – 1,7 l/s, vodárna se skládala z vodojemu (28 + 72 m³) a ATS. V roce 2000 byla vodovodní síť přepojena na vodojem Velké Přílepy a Tuchoměřice I. V roce 2014 byl zrušen vodojem i ATS.

Pozemky bývalé vodárny a vodojemů jsou na pozemku ve vlastnictví soukromých osob.

Severní část k.ú. Statenice disponuje vhodnými hydrogeologickými podmínkami pro zásobování pitnou vodou, jedná se především o rozvojovou lokalitu Boušovský (dle územního plánu zastavitelná plocha Z02). Průzkumné vrty byly naraženy v hloubce 59 m, využitelné množství vody z vrtů je okolo 1 l/s. V současné době je vydané povolení k nakládání s vodami po dobu 12 měsíců od zahájení zkušebního provozu č.j. MUCE 24700/2020 OZP/V/Rýz.

Celkem se jedná o 6 jímacích vrtů, které se nachází na pozemku p.č. 120/1 a 269 v k.ú. Kamýk u Velkých Přílep a na pozemku p.č. 156/192 v k.ú. Statenice. Pět vrtaných studen bylo zhotoveno za účelem zásobování obyvatelstva pitnou vodou a pro závlahu golfového hřiště, jeden vrt HV1 pak pro závlahu golfového hřiště. Vrtaná studna HV6 se nachází v katastrálním území Statenice, účel pro nakládání s vodami je zásobování obyvatelstva pitnou vodou a závlaha golfového hřiště. Vlastníkem předmětných pozemků je společnost ALFA PRAHA Sport s.r.o., Pařížská 68/9, Josefov, 11000 Praha 1.

V následující tabulce je uvedena vydatnost jednotlivých lokálních zdrojů podzemní vody, pro lokalitu Boušovský jsou vrty rozděleny dle katastrálních území. Součástí tabulky je počet potenciálních odběratelů, které by zdroj vody mohl zásobovat. Uvažována je potřeba 96 l/EO x den (35 m³/rok).

Tabulka 1: Vydatnost zdrojů podzemní vody

lokalita	vydatnost zdroje			počet osob
	Q _p [l/s]	Q _p [m ³ /den]	[m ³ /rok]	
vodárna Chotol	1,5	129,6	47 304	1 350
HV6	1,4	120	43 800	1 250
ostatní vrtané studny*	4,2	273,4	99 791	2 848

* vrtané studny pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou v k.ú. Kamýk u Velkých Přílep – HV2, HV3, HV5, HV8

3.2 Předávací bod „PŠ Statenice“

Předávací šachta PŠ Statenice se nachází v blízkosti Kopanského mlýna na protilehlé straně komunikace III/2405, na pozemku p.č.135/27 v k.ú. Statenice. Šachta je umístěna v trvalém travním porostu. Šachta je osazena vodoměrem s kontinuálním záznamem měření tlaku a okamžitého průtoku v intervalu 15 minut.

Armaturní šachta je v poměrně dobrém technickém stavu, odpovídajícím jejímu stáří. Osazené armatury jsou plně funkční. V rámci měrné kampaně pro potřeby vodohospodářské studie „Posouzení stávajícího stavu a koncepce zásobování pitnou vodou obcí Tuchoměřice, Kněževes, Přední Kopanina a Statenice (část) v návaznosti na plánovaný rozvoj obcí“ (05/2018), byla šachta osazena novým měřením s dálkovým přenosem dat, které s vyšší frekvencí záznamu kontinuálně zaznamenává průtok a tlak.

Šachta je dále osazena T-kusem se zaslepovací přírubou s vypouštěním a zpětnou klapkou. Potrubí mezi vodoměrem a zpětnou klapkou je z PVC-U.

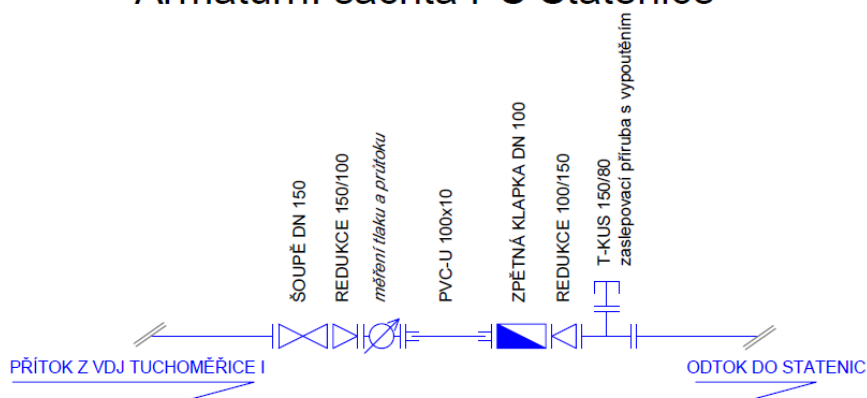


Obrázek 2: Armaturní šachta PŠ Statenice, pohled po směru toku – vodoměr



Obrázek 3: Armaturní šachty PŠ Statenice, po směru toku – zpětná klapka, T-kus s vypouštěním

Armaturní šachta PŠ Statenice



Obrázek 4: Armaturní šachty PŠ Statenice, kladečské schéma

3.3 Předávací bod „VŠ“

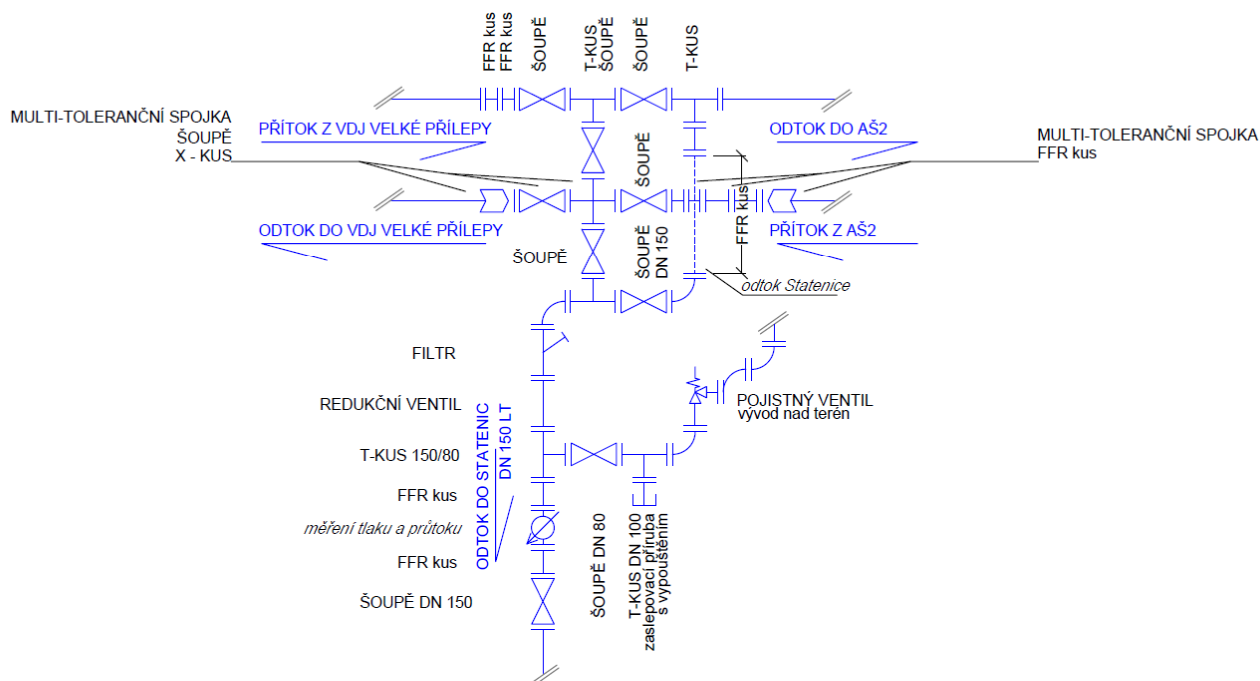
Šachta leží na přivaděči Velké přílepy, Statenice, Úholičky (VPSÚ) a je umístěna u křižovatky silnice III/2421 x ulice Weisova, v severovýchodním rohu parcely p.č. 262 v k.ú. Velké Přílepy.

Šachtou prochází potrubí přivaděcího řadu do VDJ Velké Přílepy, ze kterého je veden zpět zásobní řad do šachty AŠ2 pro spotřebiště obce Úholičky. Odbočka pro zásobování obce Statenice je vedena ze zásobního řadu vedoucího do AŠ2. V případě potřeby je možné spotřebiště zásobovat přímo z přivaděcího řadu VPSÚ, optimální tlakové poměry pro spotřebiště zajišťuje redukční ventil osazený na odtokovém potrubí do Statenic.

Šachta je obdélníkového půdorysu s odvětráním, šachta byla během zkapacitnění přivaděcího řadu VPSÚ rekonstruována a je osazena novými armaturami. Šachta je vybavena pojistným ventilem, který je osazen na odtokové větvi do Statenic, vývod ventilu je veden mimo šachtu.

Na odbočce do Statenic je v osazen vodoměr s kontinuálním záznamem průtoku v intervalu 15 minut.

Armaturní šachta VŠ



Obrázek 5: Armaturní šachta VŠ, kladečské schéma



Obrázek 6: Armaturní šachta VŠ, vlevo redukční ventil, vpravo pojišťovací ventil s vývodem nad terén, vzadu přivaděč do VDJ Velké Přílepy a zásobní potrubí do AŠ2



Obrázek 7: Armaturní šachta VŠ

3.4 Zemní vodojem Velké Přílepy

VDJ Velké Přílepy se nachází na pozemku p.č. 220 v k.ú. Velké přílepy v blízkosti komunikace III/2421. Vodojem slouží pro celý Dobrovolný svazek obcí Velké Přílepy, Statenice, Úholičky (DSO VPSÚ). Jedná se o zemní vodojem 2 x 400 m³ (312,50 / 307,50*; 315,85 / 310,85**) z roku 1997. Z vodojemu jsou gravitačně zásobovány obce Statenice a Úholičky, samostatným odběrným potrubím přes ATS pak Velké Přílepy.

Vodojem je plněn gravitačně, napouštění je řízeno v rozmezí hladiny 65 – 80 %. Při nedostatečném plnění v období s větším odběrem je nátok do vodojemu posílen čerpadlem. Čerpadlo je spuštěno při poklesu hladiny ve vodojemu pod 45 %, čerpání vody do vodojemu probíhá v rozmezí hladiny 45 – 55 %.

* dle studie proveditelnosti „Úpravy vodovodního systému DSO VPSÚ pro obce Úholičky a Statenice“

** dle studie „Návrh plnění VDJ Žalov a VDJ Velké Přílepy“

3.5 Zemní vodojem Tuchoměřice I

VDJ Tuchoměřice I leží v ulici U Špejcharu, naproti nemovitosti U Špejcharu 392. Jedná se o zemní vodojem 331,00 / 334,80 s objemem 2 x 150 m³. VDJ Tuchoměřice I zásobuje dvě tlaková pásma: gravitačně východní část

spotřebišť Tuchoměřic a západní části Statenic, prostřednictvím AT stanice pak nejvýše položené části Tuchoměřic.

Ve vodojemu je měřen průtok na nátoku a odtoku, průtok na odtoku je zaznamenávám dohromady pro obě tlaková pásma. Na výtlaku ATS je samostatně měřen tlak a průtok.

Technický stav vodojemu odpovídá stáří infrastruktury a vyžaduje rekonstrukci, pro určení rozsahu rekonstrukce je nutné provést sanační průzkum a vypracovat samostatnou projektovou dokumentaci. Stávající potrubí v armaturní komoře na přítoku do vodojemu bylo vyměněno za ocelové v roce 2018 v rámci realizace monitoringu průtoku.



Obrázek 8: Přítokové potrubí v armaturní komoře VDJ Tuchoměřice I

3.6 Přívaděč VPSÚ

Přívaděcí řad Velké přílepy, Statenice, Úholičky distribuuje vodu z VDJ Suchdol ($2 \times 10\,000\text{ m}^3$) do VDJ Velké Přílepy a dále do spotřebišť obcí Velké Přílepy, Statenice a Úholičky. Přívaděcí potrubí VPSÚ je vedeno do VDJ Velké přílepy a pak zpět pomocí zásobního řadu pro spotřebišť Statenic a Úholiček. Na přívaděči VPSÚ jsou vysazeny 3 armaturní šachty – AŠ0, AŠ2 a VŠ.

Přívaděč VPSÚ začíná v šachtě AŠ0, která je vysazena na přívaděči mezi VDJ Suchdol a VDJ Žalov. Objekt AŠ0 se skládá ze dvou šachet; první šachta je osazena na přívaděči VDJ Suchdol – VDJ Žalov, na kterém je realizovaná odbočka prostřednictvím T-kusu. Z této šachty vede původní řad DN 150. V druhé šachtě je na přívaděči VDJ

Suchdol – VDJ Žalov je osazena odbočka DN 250, která tvoří druhou, novou větev přivaděče VPSÚ. Obě větve jsou v šachtách vybaveny měřením průtoku a tlaku.

Přivaděč je ve dvou větvích veden až k šachtě VŠ, větev DN 150 je původní, větev PEHD d 225 je nová, posilující větev přivaděče. Větve jsou spojeny v šachtě VŠ. Z šachty VŠ do VDJ Velké Přílepy tvoří přivaděč pouze jedna větev potrubí DN 150.

V armaturních šachtách VŠ a AŠ2 jsou na přivaděči osazeny armatury umožňující zásobování spotřebiště Statenic a Úholiček přímo z přivaděče.

3.7 Majetkoprávní vztahy

- Vodovod v obci Statenice je ve vlastnictví obce Statenice, Statenická 23, 252 62 Statenice.
- Vodovodní infrastruktura obce Tuchoměřice, tj. VJD Tuchoměřice I je ve vlastnictví obce Tuchoměřice, V Kněžívce 212, 25267 Tuchoměřice

Provozovatel vodohospodářské infrastruktury Tuchoměřic a Statenic je 1. Vodohospodářská společnost, s.r.o., Kladenská 132, 252 64 Velké Přílepy.

- Přivaděč VPSÚ je ve vlastnictví Dobrovolného svazku obcí Velké Přílepy, Statenice a Úholičky, a to v rozsahu od armaturní šachty u VDJ Roztoky po VDJ Velké Přílepy.

Provozovatelem přivaděče VPSÚ je Dobrovolný svazek obcí Velké Přílepy, Statenice a Úholičky.

- VDJ Velké Přílepy je ve vlastnictví obce Velké Přílepy, Pražská 162, 252 64 Velké Přílepy.

Provozovatelem VDJ Velké přílepy je společnost Vodovody a kanalizace Beroun, a.s., Mostníkovská 255, 266 01 Beroun

Dodávka vody do zájmového území probíhá na základě dohod mezi vlastníky provozně souvisejících vodovodů.

Dodávka ze směru od VDJ Tuchoměřice I je realizována na základě dohody uzavřené mezi obcí Tuchoměřice a Pražskou vodohospodářskou společností, a.s. Předávacím bodem je armaturní šachta Na Padesátníku. V současné době se projednává navýšení limitů dodávané vody, a to výše maximálního hodinového odběru a celkového množství odebírané vody. Do Statenic je voda dodávána na základě smluvního vztahu s obcí Tuchoměřice.

Voda do přivaděče VPSÚ je dodávána na základě dohody mezi městem Roztoky a Přivaděčem VPSÚ, dobrovolným svazkem obcí. Město Roztoky odebírá vodu na základě dohody mezi městem Roztoky a Pražskou vodohospodářskou společností, a.s.

4 Matematické modelování zájmového území

Předložená vodohospodářská studie byla zpracována v software EPANET 2.0, jedná se o nástroj pro modelování, matematický model řízený odběrem (*DDM – Demand Driven Model*), který je vyvíjen za podpory vlády USA. Model počítá tlakové ztráty v potrubí, pro tuto studii byla zvolena metoda dle formule Darcy-Weisbacha.

Pro jednotlivé materiály byla zvolena následující drsnost:

- litina $\Delta = 0,0014 \text{ m}$
- PE, PVC $\Delta = 0,0010 \text{ m}$

Na sestaveném modelu byl simulován stav zatížení sítě, délka simulace se pohybovala v rozmezí 24 – 100 hodin.

4.1 Sestavení modelu

Předávací místa z nadřazené vodohospodářské soustavy, případně z provozně souvisejícího vodovodu, jsou definována jako nádrž s neomezeným objemem a definovanou výškou vodního sloupce. Jedná se o minimální výšku hladin vodojemů. V případě stávajících předávacích místa PŠ Statenice se jedná o průměrnou hodnotu měřeného tlaku.

Tabulka 2: Definované tlakové poměry v síti

vodojem	minimální hladina/ výška vodního sloupce	předávací místo
VDJ Velké Přílepy	307,50	VŠ
VDJ Suchdol	337,50	VŠ
VDJ Kopanina	388,00	navržená PŠ
VDJ Tuchoměřice I	331,00	PŠ Statenice – 329,43

Model se skládá z uzlů (bodů křížení na síti) a úseků (trubního vedení). Pasport vodovodní sítě obce Statenice byl převeden na úsečky a jednotlivým uzlovým bodům byla přidělena nadmořská výška. Hloubka potrubí byla pro potřeby výpočtu stanovena jednotně 1,5 m pod terénem. Následně byla síť převedena pomocí nástroje EpaCAD do prostředí EPANET, kde byla pro každý úsek definována světlost, drsnost a materiál. Síť byla pro model částečně zjednodušena; vynechány byly krátké řady, které nevykazovaly výškové převýšení. Tyto řady byly nahrazeny bodovým odběrem v patřičném uzlu sítě.

V pasportu vodovodní sítě obce Statenice byl nepřesný popis dimenze jednotlivých řadů. Za pomoci zadavatele byla data uvedena do souladu se skutečností dle kolaudačních rozhodnutí, případně projektových dokumentací. Upřesnění dimenze jednotlivých řadů se týkalo pouze hlavních řadů, a to řadu C, C2, B2 a O2.

4.2 Odběry z řadu a nerovnoměrnost odběrů v průběhu dne

Definice odběrů

Jako podklad pro definici jednotlivých odběrů byla použita data z fakturačních vodoměrů za období 1. 11. 2018 – 31. 10. 2019.

Z fakturovaného vodného za celý rok byly získány hodnoty průměrného denního průtoku / odběru Q_p . Průměrný denní průtok Q_p byl přenásoben koeficientem denní nerovnoměrnosti k_d pro získání maximálního denního průtoku / odběru. Z maximálního denního průtoku / odběru byl stanoven pomocí koeficientu hodinové nerovnoměrnosti k_h maximální hodinový průtok $Q_{h \max}$.

$Q_{d \max} = k_d \times Q_p$, ... kde $Q_{d \max}$ je maximální denní potřeba

$Q_{h \max} = k_h \times Q_{d \max}$, ... kde $Q_{h \max}$ je maximální hodinová potřeba

V následující tabulce jsou uvedeny uvažované denní a hodinové koeficienty nerovnoměrnosti:

Tabulka 3: Koeficient denní a hodinové nerovnoměrnosti

	k_d	k_h
rodinné domy	1,4	1,8
restaurace, školy apod.	1,5	2,1

$k_d...$ koeficient denní nerovnoměrnosti

$k_h...$ koeficient hodinové nerovnoměrnosti

Pro každý úsek sítě byla vypočtena suma maximálního hodinového odběru $Q_{h \max}$. EPANET definuje odběry v uzlech, proto byla suma úseku rozdělena do příslušných uzlů, dále byl do uzlů zahrnut boční odběr z řadů, které byly pro model vynechány.

Stanovení křivky denní nerovnoměrnosti odběrů:

Jako výchozí odběr vody pro model byl zadán maximální hodinový odběr $Q_{h \max}$ pro denní špičky, který bylo nutné redukovat dle denní křivky spotřeby. Předávací místa PŠ Statenice a VŠ disponují měřením průtoku, skrz tyto šachty jsou zásobováni pouze koncoví odběratelé. Na základě měření průtoků v předávacích šachtách byla definována jedna křivka denní spotřeby pro obec Statenice.

Křivka byla následně optimalizována na základě kalibrace, maximální denní odběry byly sníženy. Normou stanované koeficienty denní a hodinové nerovnoměrnosti byly pro zájmové území příliš vysoké.

Následující graf popisuje změřenou křivku denní potřeby pro jednotlivé odběry. Spotřeba je definovaná na ose y s hodnotou 0 – 0,8. Hodnota 1 definuje vypočtený, do modelu zadaný $Q_{h \max}$.

kde 1... $Q_{h \max}$
0... nulový odběr



Graf 1: Křivka denní nerovnoměrnosti spotřeby vody pro obec Statenice stanovená na základě kalibrace

4.3 Kalibrace a verifikace modelu

Kalibrace modelu byla provedena na měřených datech průtoku v předávacích šachtách PŠ Statenice a VŠ. Optimalizovány byly uzlové odběry, respektive křivka denní nerovnoměrnosti odběrů. Po kalibraci byl model ověřen na měřených datech ze stejných předávacích bodů, avšak v jiných časových intervalech.

Tlakové poměry v síti nebylo možné kalibrovat – tlak je měřen jen v PŠ Statenice. Výška vodního sloupce pro PŠ Statenice byla do modelu zadána jako konstantní hodnota tlaku, daná průměrnou hodnotu měřeného tlaku.

Průtok v síti

Pro kalibraci průtoků byly zvoleny úseky, na kterých byla porovnána měřená a modelová data.

Calibration Statistics for Flow

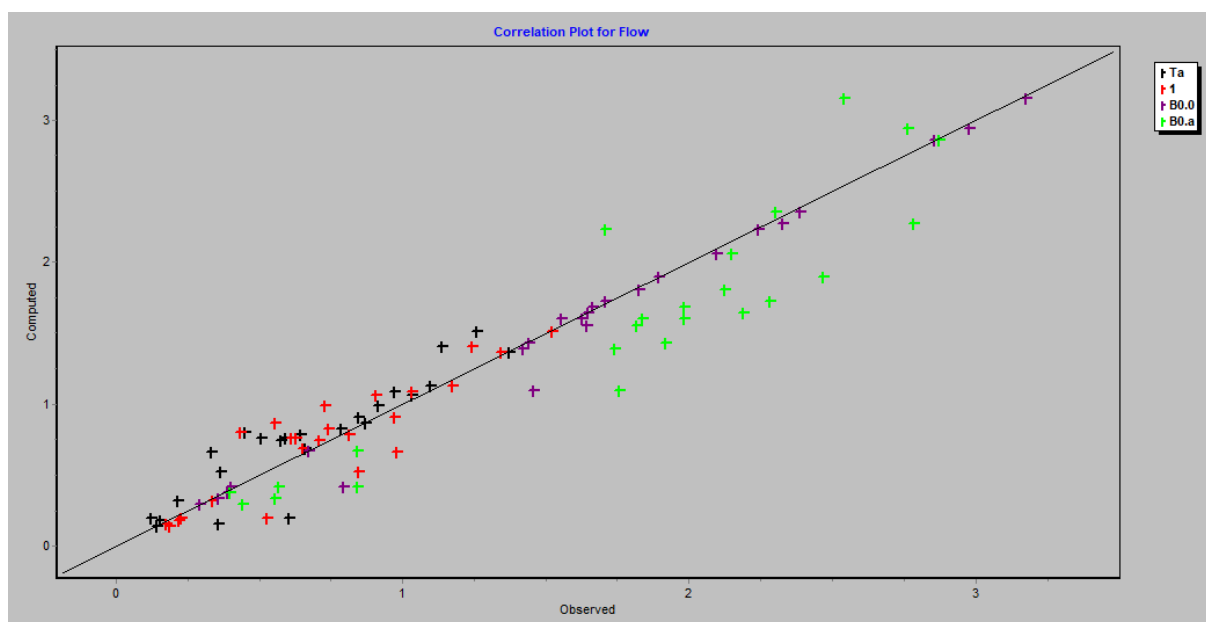
Location	Num Obs	Observed Mean	Computed Mean	Mean Error	RMS Error
Ta	24	0.67	0.75	0.139	0.182
1	24	0.73	0.75	0.127	0.175
B0.0	24	1.62	1.58	0.051	0.110
B0.a	24	1.78	1.58	0.323	0.379
Network	96	1.20	1.17	0.160	0.234

Correlation Between Means: 0.992

Obrázek 9: Ukazatelé kalibrace průtoku

Tabulka 4: Úseky vybrané pro kalibraci a verifikaci modelu

označení úseku	umístění úseku
Ta	I. úsek v pořadí za PŠ Statenice (kalibrace)
1	II. úsek v pořadí za PŠ Statenice (verifikace)
B0.0	I. úsek za VŠ (kalibrace)
B0.a	II. úsek za VŠ (verifikace)



Obrázek 10: Korelace měřených a modelových hodnot průtoku

Statistický ukazatel MAE (*mean error – střední chyba*) ani RMS (*Root mean squared error – odmocnina střední kvadratické chyby*) nepřesáhl hodnotu 5 %, lze tedy říci, že model odpovídá realitě. Výsledek je $RMSE > MAE$.

Měření na síti probíhá pouze v předávacích šachtách, prakticky tedy pouze na začátku sítě modelu. Byť byla křivka denní nerovnoměrnosti pro jednotlivé odběry optimalizována tak, aby průtok v předávacích šachtách odpovídal měřeným datům, není možné ověřit správnost modelu uvnitř rozvodné sítě. Rozmístění a počet kalibračních bodů není optimální, korelace v některých bodech sítě nemusí být vyhovující.

Při realizaci doporučených variant doporučujeme osadit měření průtoku a tlaku s kontinuálním záznamem na nátok a odtok z navrženého vodojemu, případně při výstavbě nových řadů doporučujeme zhotovit předávací šachty s měřením rozvojových lokalit s velkými odběry. Měření ve více bodech sítě přispěje ke zkvalitnění sběru dat a poskytne více informací o provozu sítě.

5 Vodohospodářská bilance stávajícího a výhledového stavu

Výhledový stav potřeby vody pro obec Statenice byl definován na základě předpokládané potřeby plánované zástavby zahrnuté v územním plánu a vyplývající z platných územních rozhodnutí. Pro potřeby studie byl zpracován výpočet předpokládaného počtu obyvatel. Výpočet vychází z přepočtu každé zastavitelné plochy uvedené v územním plánu na počet bytových domů / rodinných domů. Z maximálního počtu bytových jednotek byl následně pomocí hodnoty průměrného počtu obyvatel na jednu trvale obydlenou jednotku získán předpokládaný počet obyvatel. Průměrná obsazenost bytů se v České republice pohybuje na hodnotě 2,6 (*Rozvojový potenciál obce Statenice, StudioMAP, J. Šíma, 05/2020*). S touto hodnotou uvažuje i předložená studie.

Výhledový stav potřeby vody je stanovený na základě počtu potenciálních obyvatel při obydlení všech uvedených zastavitelných ploch.

Zastavitelné plochy byly podle umístění a reliéfu terénu přiřazeny do tlakových pásem.

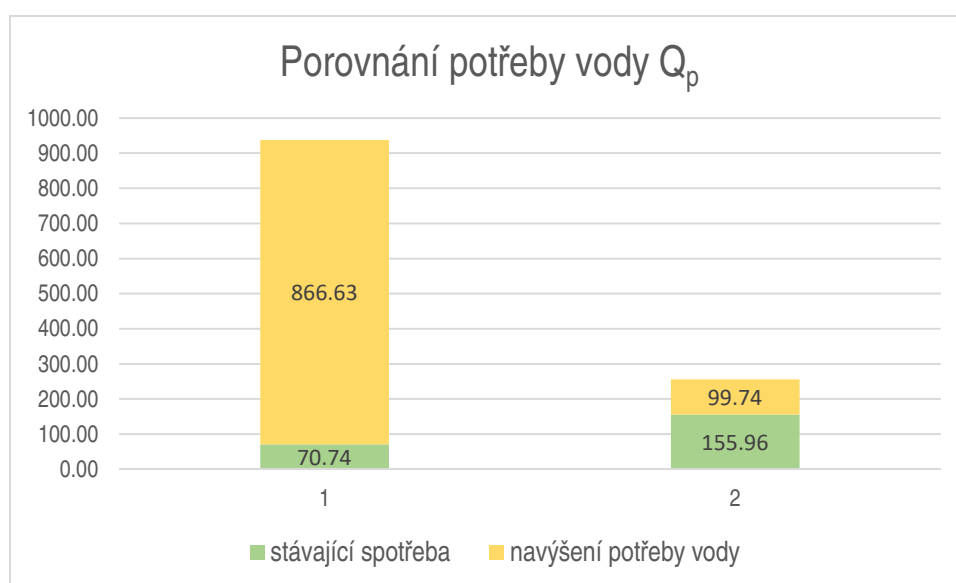
Výhledová potřeba vody byla stanovena na základě reálné stávající spotřeby vody v obci Statenice. Dle dat z fakturačních vodoměrů a měření průtoku v předávacích šachtách byla průměrná spotřeba vody stanovena na 265 l/den na jeden fakturační vodoměr. Na jednu bytovou jednotku je uvažováno s 2,6 obyvateli. Průměrná spotřeba vody je tedy $Q_p = 137 \text{ l/osoba} \times \text{den}$ včetně ztrát na síti. Do průměrné spotřeby vody na jednoho obyvatele je zahrnuta i spotřeba velkých odběratelů.

Q_p ... průměrná denní potřeba vody

k_d ... koeficient denní nerovnoměrnosti

$$k_d = 1,4$$

$$Q_{d \text{ Max}} = Q_d \times k_d$$



Graf 2: Stávající a výhledový stav potřeby vody v zájmovém území

Tabulka 5: Předpokládaná potřeba vody v rozvojových lokalitách

zastavitelná plocha	počet obyvatel	předpokládaná potřeba vody	
		Q _p [l/s]	Q _{dMAX} [l/s]
Z02	2527,2	4,01	5,61
Z03a	325	0,52	0,72
Z03b	1742	2,76	3,87
Z05	10,4	0,02	0,02
Z06	15,6	0,02	0,03
Z07	2,6	0,00	0,01
Z08	10,4	0,02	0,02
Z09	44,2	0,07	0,10
Z11	18,2	0,03	0,04
Z12	18,2	0,03	0,04
Z13a	124,8	0,20	0,28
Z13b	1549,6	2,46	3,44
Z14	161,2	0,26	0,36
Z15	49,4	0,08	0,11
Z18*	49,4	0,05	0,08
Z19	5,2	0,01	0,01
Z21	36,4	0,06	0,08
Z23	5,2	0,01	0,01
P01	374,4	0,59	0,83
Σ	7069,4	11,18	15,66

* plocha Z18 – část zástavby je již realizovaná (15,6 obyvatel), výhledová potřeba vody se navýší o 33,8 obyvatel

	tlakové pásmo I
	tlakové pásmo II

Tabulka 6: Současný a výhledový stav potřeby vody

STÁVAJÍCÍ STAV	fakturovaný odběr				
	Q _p [m³/den]	Q _p [l/s]	Q _{d MAX} [m³/den]	Q _{d MAX} [l/s]	[m³/rok]
tlakové pásmo I (VDJ Tuchoměřice I)	70,74	0,82	99,04	1,15	25 821
tlakové pásmo II (VDJ Velké Přílepy)	155,96	1,80	218,35	2,53	56 927
Σ	226,70	2,62	317,39	3,68	82 748

NAVÝŠENÍ POTŘEBY VODY	předpokládané navýšení odběru				
	Q _p [m³/den]	Q _p [l/s]	Q _{d MAX} [m³/den]	Q _{d MAX} [l/s]	[m³/rok]
tlakové pásmo I	866,63	10,03	1 213,29	14,04	316 322
tlakové pásmo II	99,74	1,15	139,63	1,62	36 404
Σ	966,37	11,18	1 352,92	15,66	352 726

VÝHLEDOVÝ STAV	Q _p [m³/den]	Q _p [l/s]	Q _{d MAX} [m³/den]	Q _{d MAX} [l/s]	[m³/rok]
Σ	1 193,07	13,80	1 670,31	19,34	435 474

6 Analýza zásobování zájmového území

6.1 Posouzení tlakových poměrů v síti

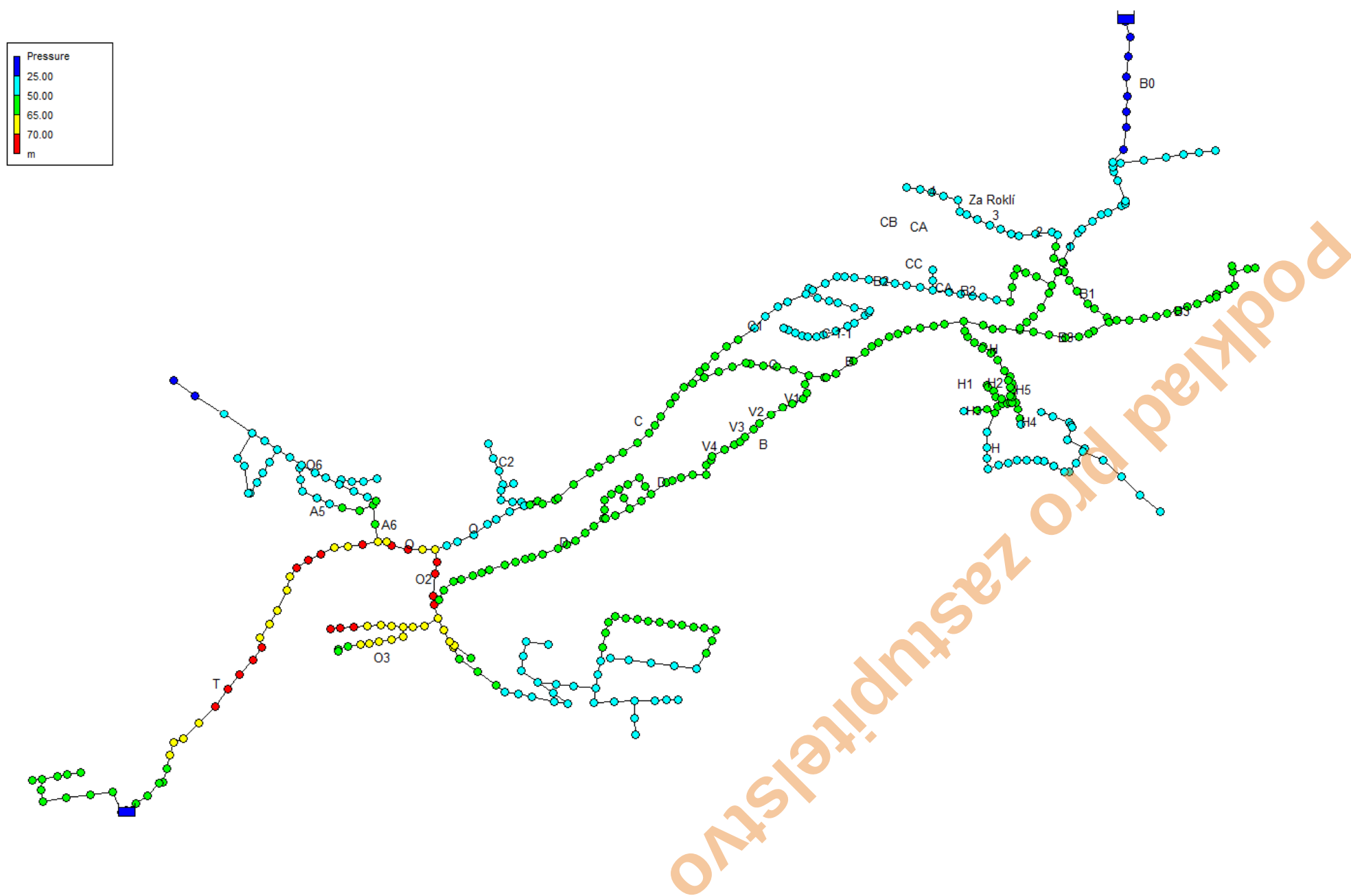
Výsledky hydraulické analýzy stávající vodovodní sítě obce ukazují, že tlaky vyskytující se v síti nejsou lokálně optimální:

- Dochází k překročení maximální hodnoty pro hydrostatický tlak v tlakovém pásmu I, v lokalitě ulic Pod Hájem a Statenická. Maximální hodnota dle ČSN je 70 m, dle modelu je dosahována maximální hodnota 72 m.
- Na řadu T dochází k překročení maximální doporučené hodnoty, jedná se však o část řadu, kde nejsou žádné odběry.
- Naopak hodnoty nižší než 25 m se vyskytují v nejvyšších polohách sítě v ulici Ke kůlnám. Tlakové poměry se zde pohybují mezi 23 – 25 m.

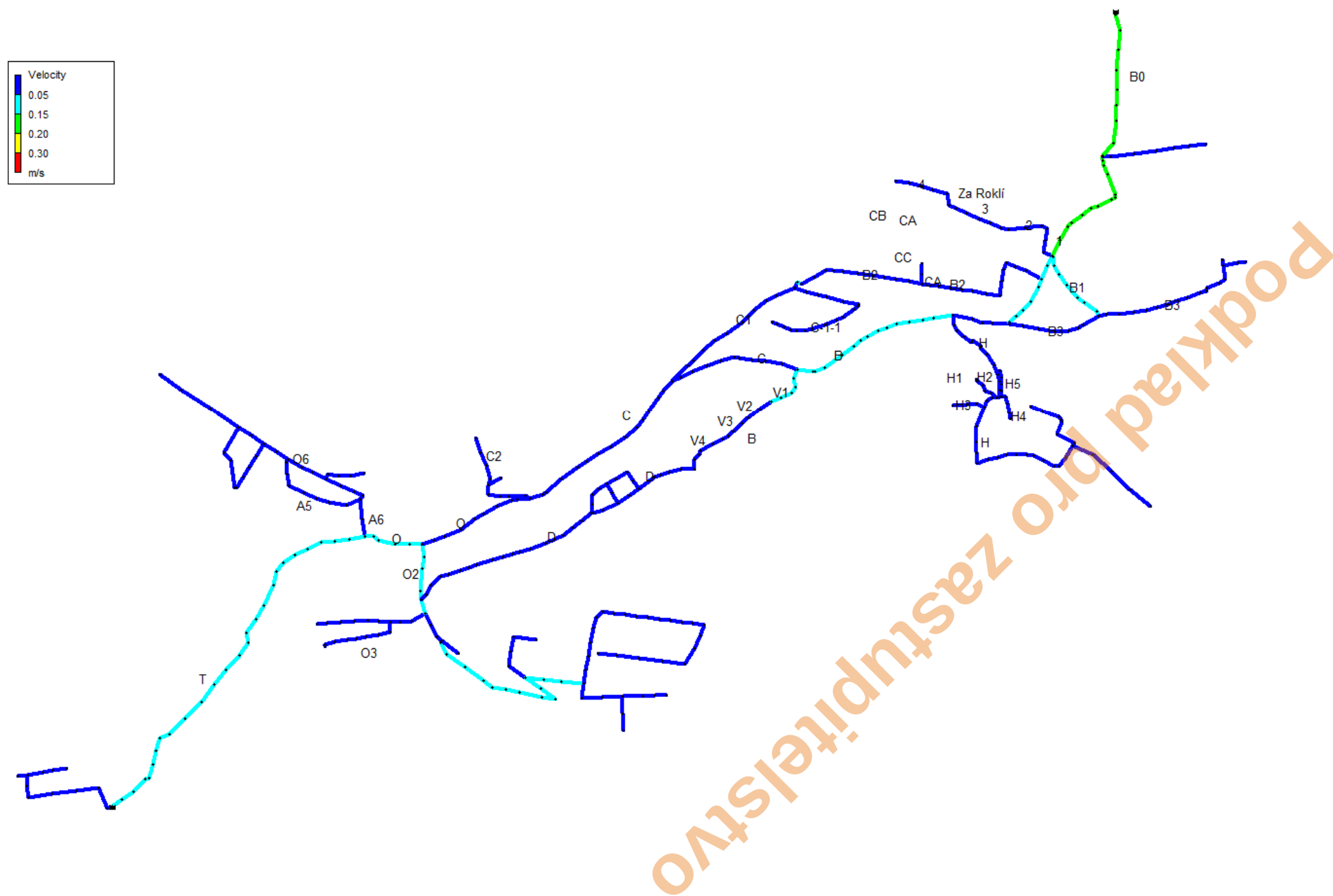
V rámci tlakového pásma II jsou tlakové poměry optimální, nižší tlak se vyskytuje pouze na řadu B0, který je příváděcím řadem bez odběrů.

6.2 Posouzení rychlosti v potrubí

V rozvodné síti obcí a na příváděcím řadu se rychlosti pohybují v rozmezí 0,01 – 0,2 m/s. Nejvyšší rychlosti jsou zaznamenány na příváděcím řadu B0. Rychlost za stávajícího stavu je optimální z hlediska přiměřených tlakových ztrát i opotřebení potrubí.



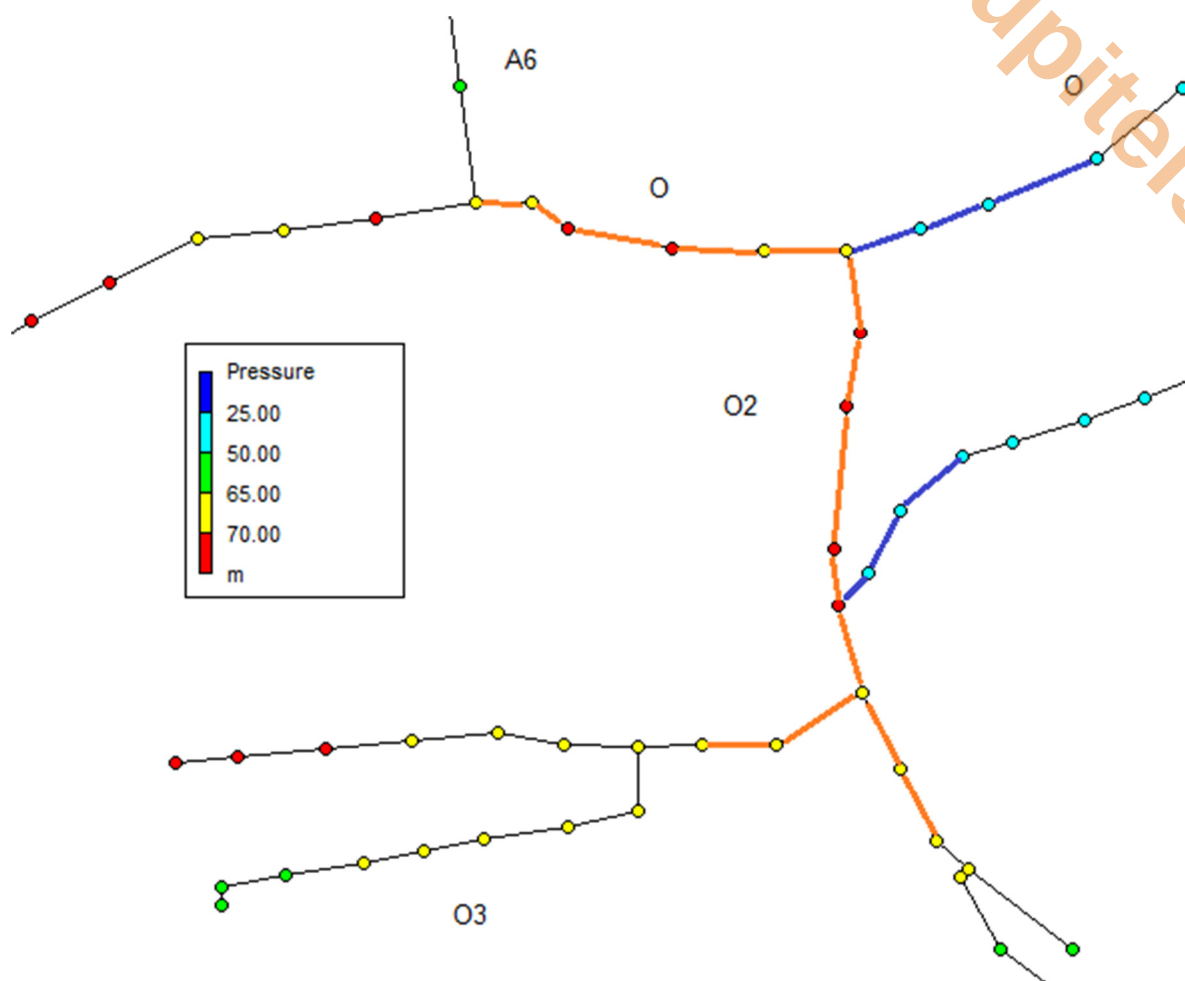
Obrázek 12: Rychlost v potrubí v době odběrové špičky (7:00)



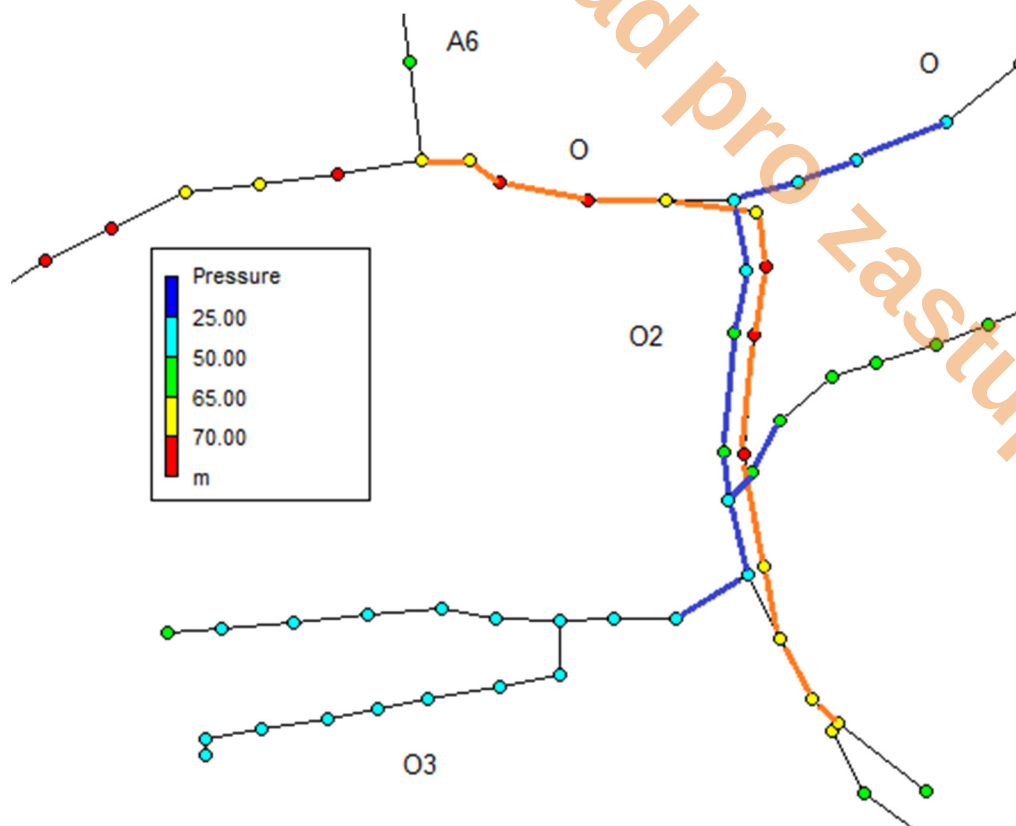
7 Optimalizace stávajícího stavu

Vodovodní síť obce Statenice je rozdělena do dvou tlakových pásem, tlaková pásma nevznikala s výstavbou vodovodu, ale byla vymezena až v návaznosti na napojení na nadřazenou vodárenskou soustavu.

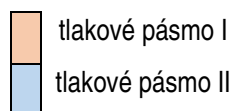
V rámci tlakového pásma I jsou níže položené lokality (ul. Statenická, Pod Hájem, Za Sokolovnou), které tak disponují vyšším hydrostatickým tlakem, než je doporučované maximum hydrostatického tlaku v síti. Z hlediska tlakových poměrů by bylo vhodné tlaková pásma rozdělit dle reliéfu terénu. Navrhujeme přepojit ulice Pod Hájem, Za Sokolovnou a Statenická na tlakové pásmo II. To vyžaduje zřízení nového řadu o délce 155 m, který povede v souběhu v souběhu s řadem O2 a propojí oblast Račana a Chotol. Stávající řady budou zásobovány prostřednictvím tlakového pásma II.



Obrázek 13: Stávající tlakové poměry v lokalitě



Obrázek 14: Tlakové poměry v lokalitě – optimalizace rozdělení tlakových pásem



Optimalizace tlakových pásem je poměrně náročná na realizaci, a to z důvodu reliéfu terénu. Stávající řad O2 je umístěn v poměrně úzké komunikaci, stavební práce budou zahrnovat protlak potrubí pod vodním tokem Únětického potoka.

8 Nově navržené objekty na síti

Vzhledem ke změně koncepce využívání VDJ Velké Přílepy, kdy jej již nebude možné využívat pro zásobování obce Statenice, je ve studii navrženo několik variantních řešení na vybudování vlastního vodojemu. Výstavbou vlastního vodojemu bude získán potřebný akumulační prostor jak pro stávající spotřebiště, tak pro výhledovou zástavbu. Vodojem rovněž umožní snížení hodnoty maximálního hodinového odběru Q_{hMAX} z přívaděče VPSÚ, který je momentálně překračován.

Objem akumulace vodojemů je navržen v rozmezí 60 – 80% maximální denní potřeby vody (Q_{dMAX}), což pokryje odběrové špičky. V době minimálního odběru vody se vodojem doplňuje, případně probíhá kontinuální doplňování vodojemu. Rozmezí 60 – 80 % Q_{dMAX} tedy zahrnuje objem průměrné denní potřeby vody Q_p .

Navrhovaný stav vychází z předpokládané potřeby vody, která zahrnuje jak stávající zástavbu, tak i plánovanou zástavbu (viz kapitola 5 Vodohospodářská bilance).

Tabulka 7: Výhledová průměrná denní Q_p a maximální denní Q_{dMAX} potřeba vody

Q_p		Q_{dMAX}	
m ³ /den	l/s	m ³ /den	l/s
1 193	13,80	1 670	19,34

Vodojem je navržen o objemu 2 x 650 m³, který pokryje jednodenní výhledovou potřebu vody o objemu 75 – 80 % Q_{dMAX} .

Obec Statenice se nachází v údolí Únětického potoka, zástavba je rozmístěna v údolí Únětického potoka a na výše položených svazích. Vzhledem k výškovým rozdílům zástavby v obci doporučujeme zachovat rozdělení vodovodní sítě na dvě tlaková pásma. Tlakové pásmo I, které za stávajícího stavu zásobuje vrcholové části obce Račana a Chotol, bude rozšířeno o zastavitelné plochy Z02, Z03a, Z03b, Z06, Z13b, Z14 a Z19. Tlakové pásmo II bude rozšířeno o zbylá rozvojová území, viz kapitola 5. Zastavitelné plochy Z13b a Z14 je možné částečně zásobovat i z tlakového pásma II za stále vyhovujících tlakových podmínek v síti. Hranice tlakových pásem je znázorněna v situaci prostřednictvím vrstevnice a není zcela závazná; přesná rozhraní tlakových pásem stanoví projektant dle konkrétní podoby zástavby.

Pro zásobování tlakových pásem navrhujeme několik variantních řešení. Varianty I a II navrhují výstavbu jednoho centrálního vodojemu, který bude zásobovat tlakové pásmo II gravitačně a tlakové pásmo I prostřednictvím ATS. Dalším variantním řešením je výstavba vodojemů pro každé tlakové pásmo (varianta III).

Pro variantu I – III. byl zhotoven samostatný model, na kterém bylo simulováno výhledové zatížení vodovodní sítě v délce simulace 24 – 100 hodin. V rámci simulace byl nátok do vodojemů omezen na konkrétní průtok o hodnotě

Q_p a Q_{dMAX} . Souběžně s omezením průtoku byl nátok řízen výškou hladiny ve vodojemu, napouštění vodojemu probíhalo v rozmezí hladin 60 – 90 % plnění vodojemu.

$$Q_p = 15 \text{ l/s}$$

$$Q_{dMAX} = 20 \text{ l/s}$$

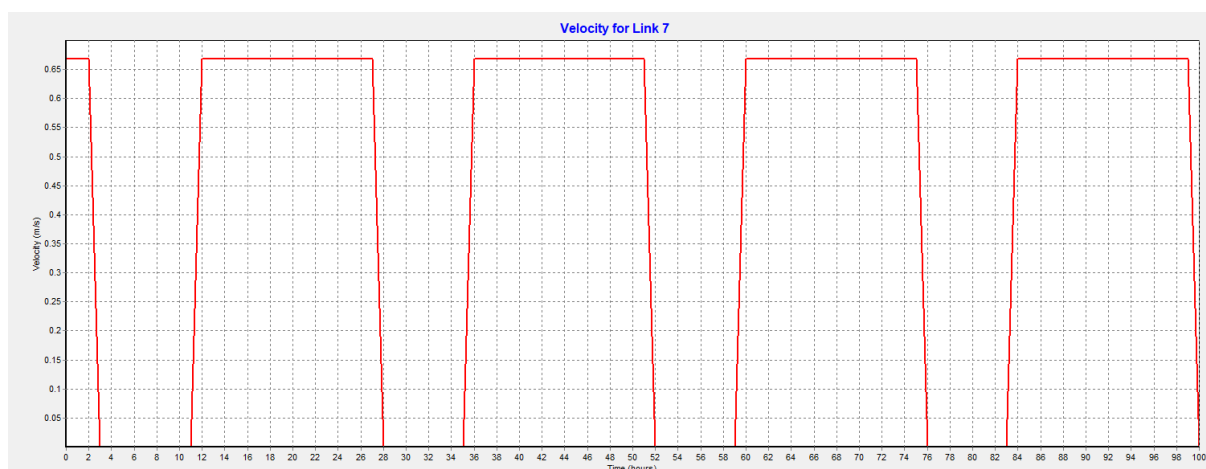
Maximální rychlost v potrubí přivaděče v modelovém stavu se pohybuje okolo 0,5 – 0,6 m/s, což je rychlost optimální z hlediska přiměřených tlakových ztrát i opotřebení potrubí.

8.1 Varianta I – VDJ „U Kůln“

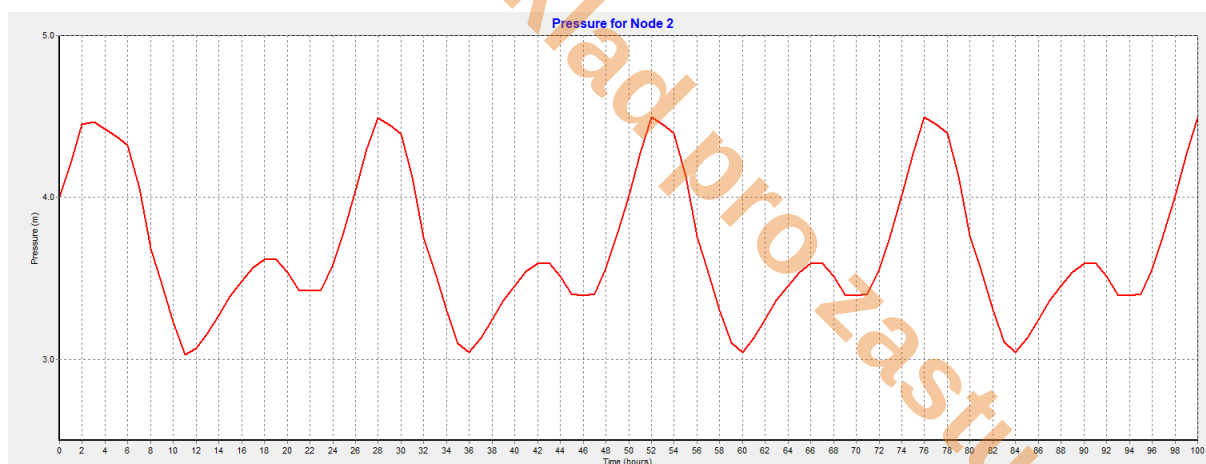
Vodojem je navržen na pozemku p.č. 156/2 v katastrálním území Statenice, v blízkosti nemovitosti č.p. 582, ul. Ke Kůlnám. Jedná se o zemní, dvoukomorový vodojem o objemu $2 \times 650 \text{ m}^3$, který bude zásobovat prostřednictvím dvou tlakových pásem celou obec. Z vodojemu bude gravitačně zásobováno tlakové pásmo II, prostřednictvím přidružené ATS pak tlakové pásmo I. Plánovanou výstavbou bude výrazně rozšířeno tlakové pásmo I.

Výška minimální hladiny navrženého vodojemu je shodná s VDJ Velké Přílepy, tlakové poměry v tlakovém pásmu I budou zachovány. Pro potřeby studie je vodojem v modelu definován s rozsahem minimální a maximální hladiny na kótě 307,5 – 312,5. Z vodojemu je možné gravitačně zásobovat nemovitosti v tlakovém pásmu II, které jsou umístěny na max. kótě terénu 282,5 m n. m. Vodojem je plněn gravitačně z navrženého přivaděče DN 200, plnění vodojemu je zahájeno při poklesu hladiny pod 60 % a ukončeno je po dosažení hladiny 90 %.

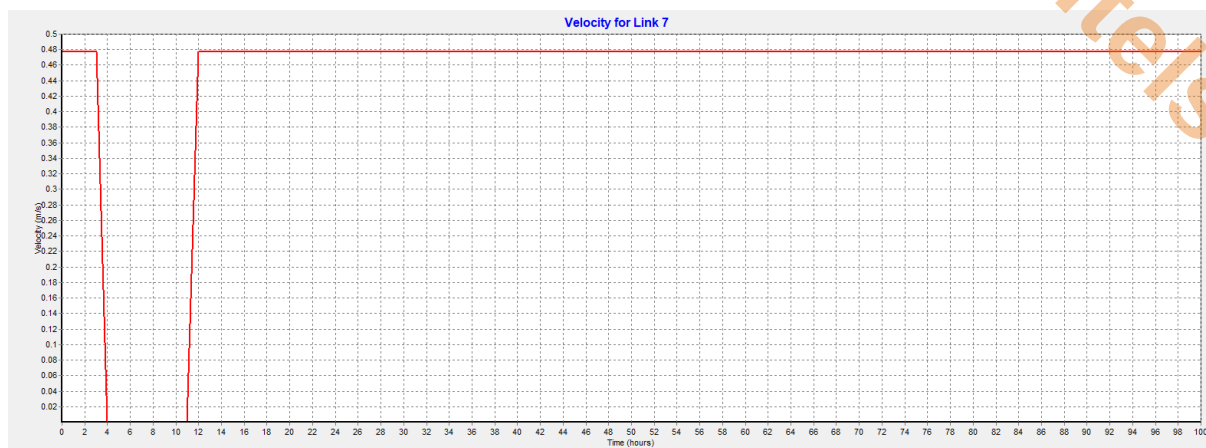
Lze předpokládat, že z nadřazené vodárenské soustavy bude stanoven limit pro maximální dodávané množství vody. Vodojem byl plněn simulovaným výhledovým průtokem $Q_p = 15 \text{ l/s}$ a $Q_{dMAX} = 20 \text{ l/s}$. Zatímco v případě $Q_{dMAX} = 20 \text{ l/s}$ se jednalo o intervalové plnění, v případě $Q_p = 15 \text{ l/s}$ byl vodojem doplňován kontinuálně, hladina ve vodojemu po dobu simulace nedosáhla 90 %. Přivaděcí řad je navržen DN 200, rychlosti v potrubí jsou optimální, v rozmezí 0,48 – 0,62 m/s v závislosti na simulovaném průtoku.



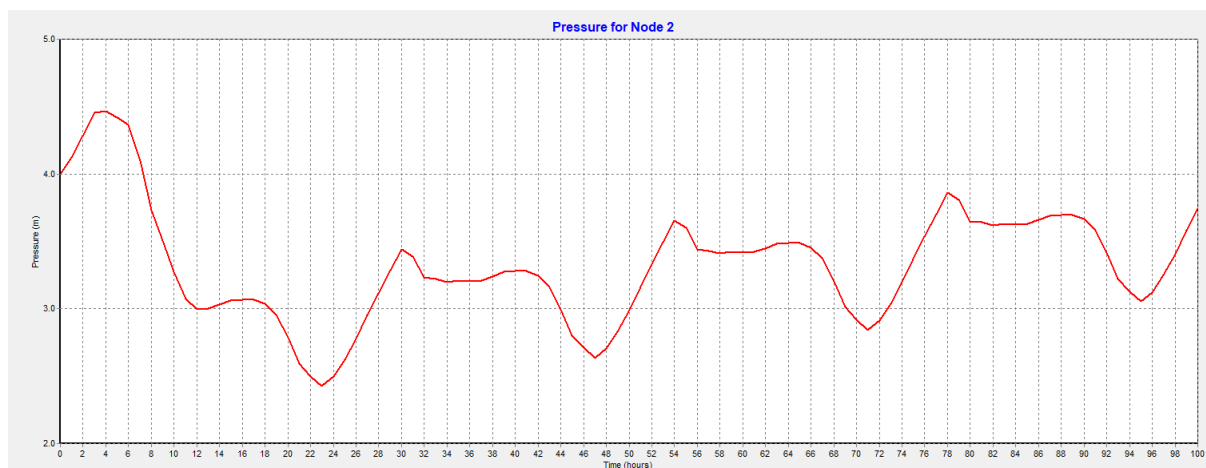
Obrázek 15: Rychlost v potrubí přivaděče DN 200 při průtoku 20 l/s



Obrázek 16: Tlakové poměry ve VDJ „U Kůlen“ - plnění a prázdnění vodojemu při plnění průtokem 20 l/s

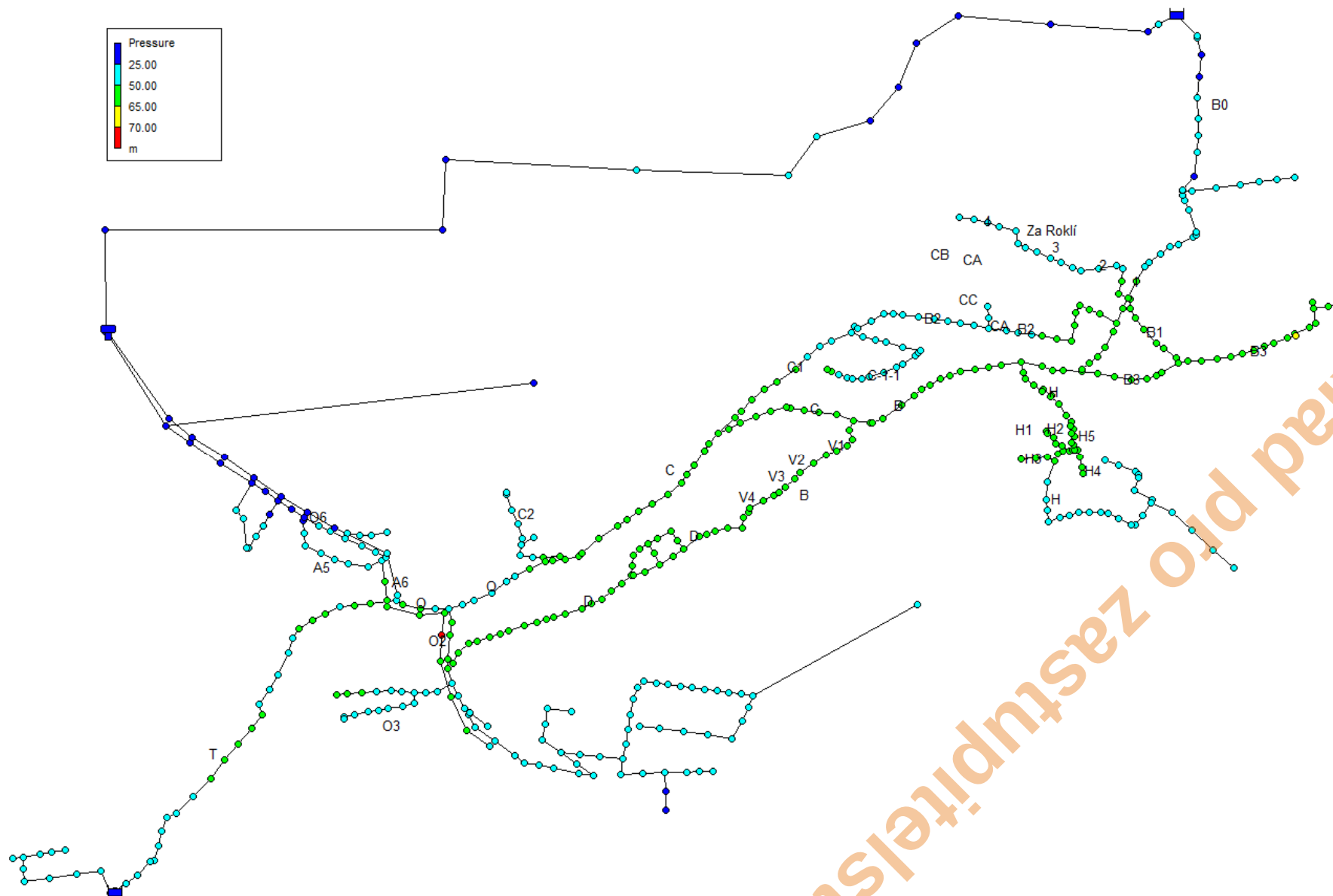


Obrázek 17: Rychlost v potrubí přiváděče DN 200 při průtoku 15 l/s

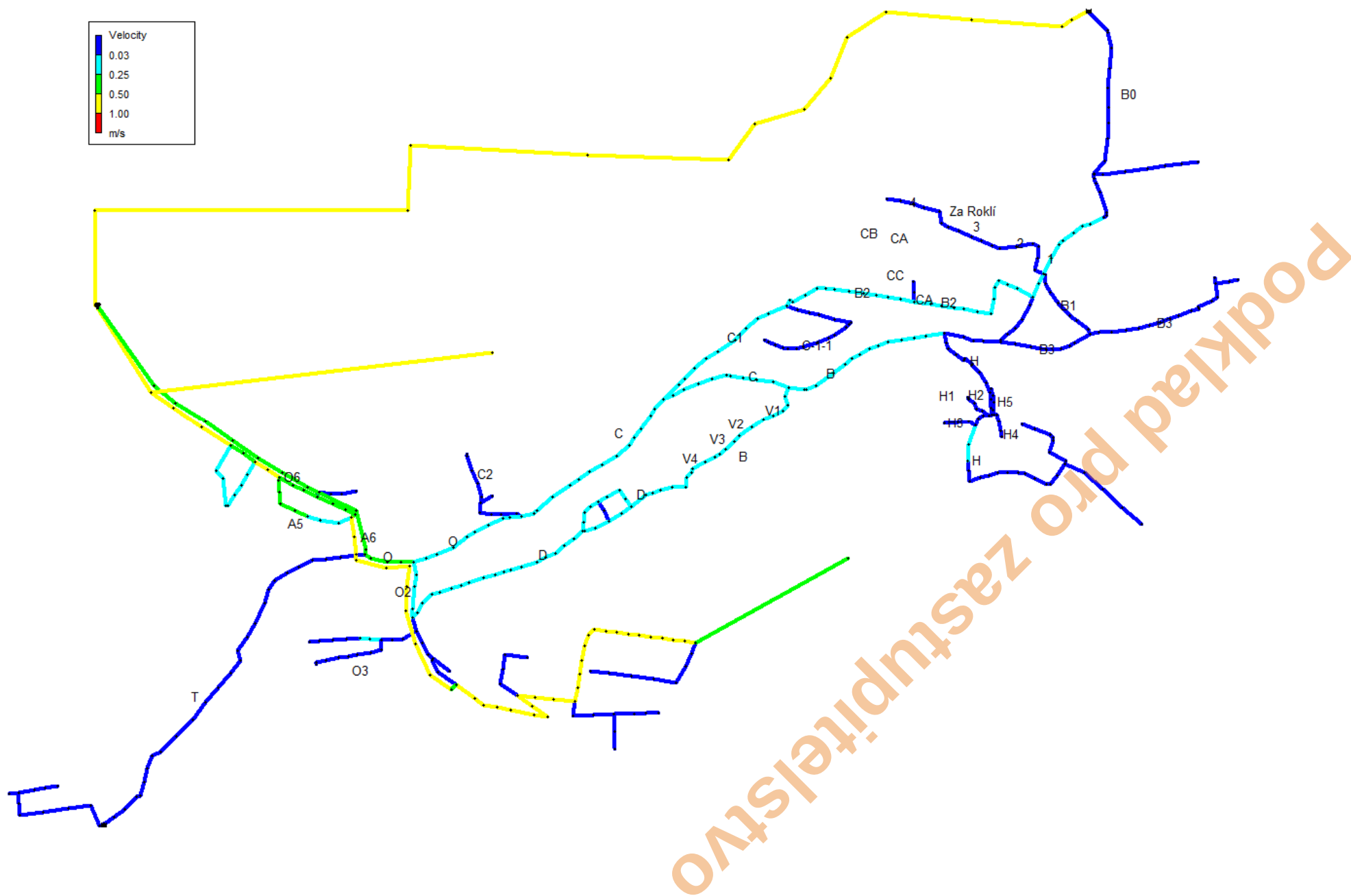


Obrázek 18: Tlakové poměry ve VDJ „U Kůlen“ - plnění a prázdnění vodojemu při plnění průtokem 15 l/s

Obrázek 19: Varianta I - tlakové poměry v síti v době odběrové špičky (20:00-21:00)



Obrázek 20: Varianta I - rychlost v potrubí v době odběrové špičky (20:00 – 21:00)



The image displays a complex network graph, likely representing a social or organizational structure. The graph consists of numerous nodes (small circles) connected by edges (lines). The nodes are color-coded: green, blue, yellow, and red. The edges are black lines. The graph is overlaid with a large, diagonal, orange watermark that reads "Podklad pro zastupitelstvo".

Key nodes and clusters are labeled with text:

- Top Left:** CB, CA, CC, B2, CA, B2, B1, B3, B8.
- Top Center:** Za Rokli, 2, 3.
- Bottom Left:** V4, V3, V2, V1, B, C, C1, C-1-1.
- Bottom Center:** H1, H2, H5, H4, H3, H.

The graph shows a dense network of connections, with some nodes acting as hubs. The watermark "Podklad pro zastupitelstvo" is a prominent feature, suggesting the graph is related to a legislative or representative body.

Velocity

0.03

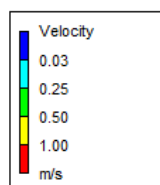
0.25

0.50

1.00

m/s

Labels on map: B0, Za Roklí, 3, 2, 1, B1, B3, B2, CB, CA, CC, CA, B2, C1, C-1-1, C, B, V1, V2, V3, V4, B, C2, D, O, O2, O3, A5, A6, O6, T, H, H1, H2, H3, H4, H5.



8.1.1 Vyvolané úpravy technické infrastruktury

Návrh vodojemu s ATS na pozemku p.č. 156/2 vyžaduje i výstavbu potřebné navazující infrastruktury– přivaděče do vodojemu a optimalizaci stávající sítě.

Pro zásobování vodojemu je nutné vybudovat přívaděcí řad napojený na přivaděč VPSÚ s délkou cca 2,3 km. Přivaděč vyžaduje umístění na pozemcích ve vlastnictví soukromých i právnických osob a částečně zasahuje do katastrálního území Velké Přílepy. Přivaděč je navržen v dimenzi DN 200 a je veden v nezastavěném území, výjimku tvoří křížení se silnicí II. třídy č. 240. Lze předpokládat, že stavba pod silnicí bude zhotovena protlakem.

Variantní řešení předpokládá dodávku vody z přivaděče VPSÚ pro celou obec, z tohoto důvodu bude nutné zrušit smluvní vztah o dodávce vody z VDJ Tuchoměřice I, který je uzavřený na dobu neurčitou mezi obcí Tuchoměřice a Statenice.

Dále je třeba prodloužit a zkapacitnit stávající řad A6, O2 a O6 a v souběhu s ním vybudovat druhý zásobní řad do spotřebiště tlakového pásma II. Stávající řad A6, O2 a O6 zásobuje spotřebiště Račana, bude třeba jej zkapacitnit na DN 150 a prodloužit až k VDJ U Kůlen a napojit jej na přidruženou ATS.

Prostřednictvím řadu O2, O1 a A1 je zásobována oblast Chotol, řad O2 a O1 je dostatečně kapacitní, řad A1 však bude nutné zkapacitnit společně s přidruženými řady v ul. Jasminová, Slovanská a Nad Strání. Lze předpokládat, že skrz tyto ulice bude zásobována zástavba na zastavitelných plochách Z013b a Z14. Pro stávající zástavbu jsou řady dostatečně kapacitní, zkapacitnění bude nutné až pro realizaci plánované zástavby.

Řad navržený v souběhu s řadem A6, O2 a O6 bude zásobovat gravitačně níže položené tlakové pásmo II, řad je navržen v celkové délce cca 1,1 km a dimenzi 160 x 14,6.

Zástavba v oblasti U Kopanského Mlýna je v současné době díky svému umístění zásobována z řadu T, který je zásobním řadem pro tlakové pásmo I. Vzhledem k výškovému umístění lokality doporučujeme její zásobování z tlakového pásma II prostřednictvím stávajícího řadu T. Případně je možné tuto lokalitu zásobovat za stávajícího režimu z VDJ Tuchoměřice I.

8.1.2 Pozemky dotčené navrženým přivaděčem

Tabulka 8: Dotčené pozemky pro přivaděcí řád- varianta I

katastrální území	parcelní číslo	vlastník pozemku
Velké Přílepy	350/1	Středočeský kraj, Zborovská 81/11, Smíchov, 15000 Praha 5 Hospodaření se svěřeným majetkem kraje: Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, příspěvková organizace, Zborovská 81/11, Smíchov, 15000 Praha 5
Velké Přílepy	229/1	Čermák Miroslav, Podhradí 30/3, 27343 Buštěhrad
Velké Přílepy	191/2	Obec Velké Přílepy, Pražská 162, 25264 Velké Přílepy
Velké Přílepy	191/1	Nadionová Romana, č. p. 16, 25264 Lichoceves
Velké Přílepy	184/12	Nadionová Romana, č. p. 16, 25264 Lichoceves
Velké Přílepy	184/11	Čápková Václava, č. p. 41, 25264 Lichoceves
Statenice	165/2	Novotná Marie, Dobrovského 274/7, Úšovice, 35301 Mariánské Lázně
Statenice	358	Středočeský kraj, Zborovská 81/11, Smíchov, 15000 Praha 5 Hospodaření se svěřeným majetkem kraje: Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, příspěvková organizace, Zborovská 81/11, Smíchov, 15000 Praha 5
Statenice	162/1	AURA PHASE1 s.r.o., Pařížská 68/9, Josefov, 11000 Praha 1
Statenice	162/218	AURA PROJECT s.r.o., Pařížská 68/9, Josefov, 11000 Praha 1
Statenice	356/1	AURA PROJECT s.r.o., Pařížská 68/9, Josefov, 11000 Praha 1
Statenice	156/192	ALFA PRAHA Sport s.r.o., Pařížská 68/9, Josefov, 11000 Praha 1
Statenice	353/1	Obec Statenice, Statenická 23, 252 62 Statenice
Statenice	156/1	AURA PROJECT s.r.o., Pařížská 68/9, Josefov, 11000 Praha 1
Statenice	156/2	AURA PROJECT s.r.o., Pařížská 68/9, Josefov, 11000 Praha 1

8.1.3 Odhad investičních nákladů

Tabulka 9: Odhad investičních nákladů – varianta I

VARIANTA I		cena / 1 kpl	cena Kč
ZEMNÍ VDJ 2x650 m ³		16 450 000	16 450 000
<i>dvoukomorový vodojem, monolitické nádrže, armaturní komora - spodní část monolitická, nadzemní zděná, včetně odpadu, terénních úprav, zpevnění plochy, oplocení, kratší příjezdové cesty a přípojky NN</i>			
AT stanice (výkon 25 l/s)		2 000 000	2 000 000
<i>čerpadla + vystrojení</i>			
armaturní šachta na přivaděči VPSÚ		150 000	150 000
<i>čerpadla + vystrojení</i>			
	délka [m]	cena/1 bm	
přivaděč k VDJ U Kůlen	2300	4 100	9 430 000
<i>potrubí HD PE 100, SDR 11 225 x 20.5 v nezastavěném území, pažená rýha</i>			
zásobní řad tlakové pásmo II	1150	7 810	8 981 500
<i>potrubí HD PE 100, SDR 11 160 x 14.6, pažená rýha ve vozovce *</i>			
prodloužení řadu O6	400	7 810	3 124 000
<i>potrubí HD PE 100, SDR 11 160 x 14.6, pažená rýha ve vozovce *</i>			
rekonstrukce a zkapacitnění řadu A1	800	7 810	6 248 000
<i>potrubí HD PE 100, SDR 11 160 x 14.6, pažená rýha ve vozovce * dále řady v ulici Jasmínová, Slovanská, Nad Strání</i>			
		Σ	46 383 500

8.2 Varianta II – VDJ „Punčocha“

Zemní vodojem je navržen na pozemku p.č. 316 v katastrálním území Statenice, v blízkosti stávající zahrádkářské kolonie. Jedná se o zemní, dvoukomorový vodojem o objemu $2 \times 650 \text{ m}^3$, který bude zásobovat obě tlaková pásma. Stejně jako u varianty I bude z vodojemu gravitačně zásobováno tlakové pásmo II, prostřednictvím přidružené ATS pak tlakové pásmo I.

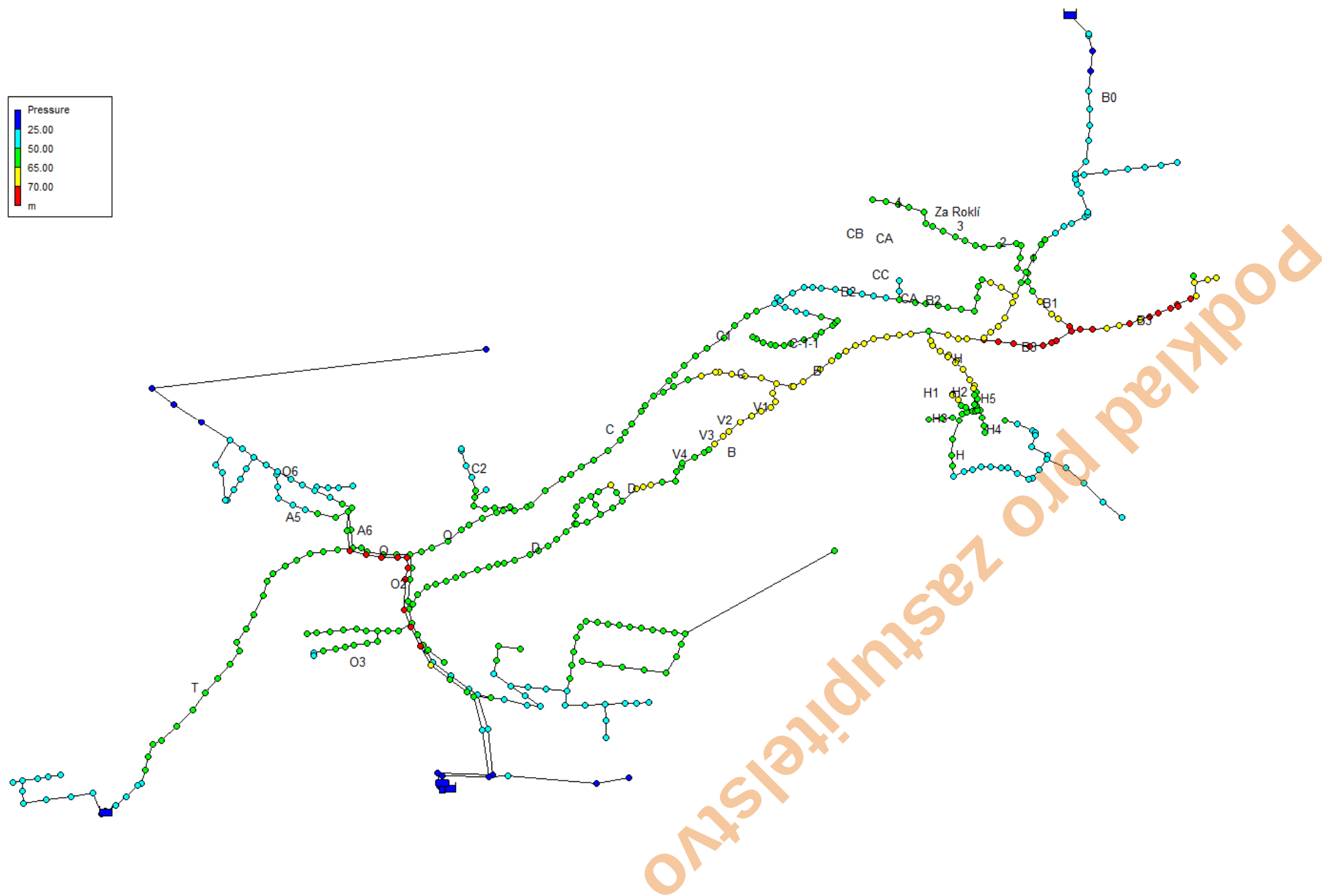
Navržený vodojem je umístěn na vyšší kótě terénu než VDJ „U Külen“, liší se tedy rozhraní tlakových pásem. Z vodojemu je možné gravitačně zásobovat nemovitosti, které jsou umístěny do kóty 287 m n. m. Hladina vodojemu je modelována v rozmezí 317,00 - 312,00 m n. m.

Vzhledem k vyššímu umístění vodojemu dojde v tlakovém pásmu II ke zlepšení tlakových poměrů ve vyšších částech, v níže položených lokalitách dochází k překročení maximální hodnoty hydrostatického tlaku. Tento problém je možné řešit redukčními ventily osazenými na vodoměrných soupravách.

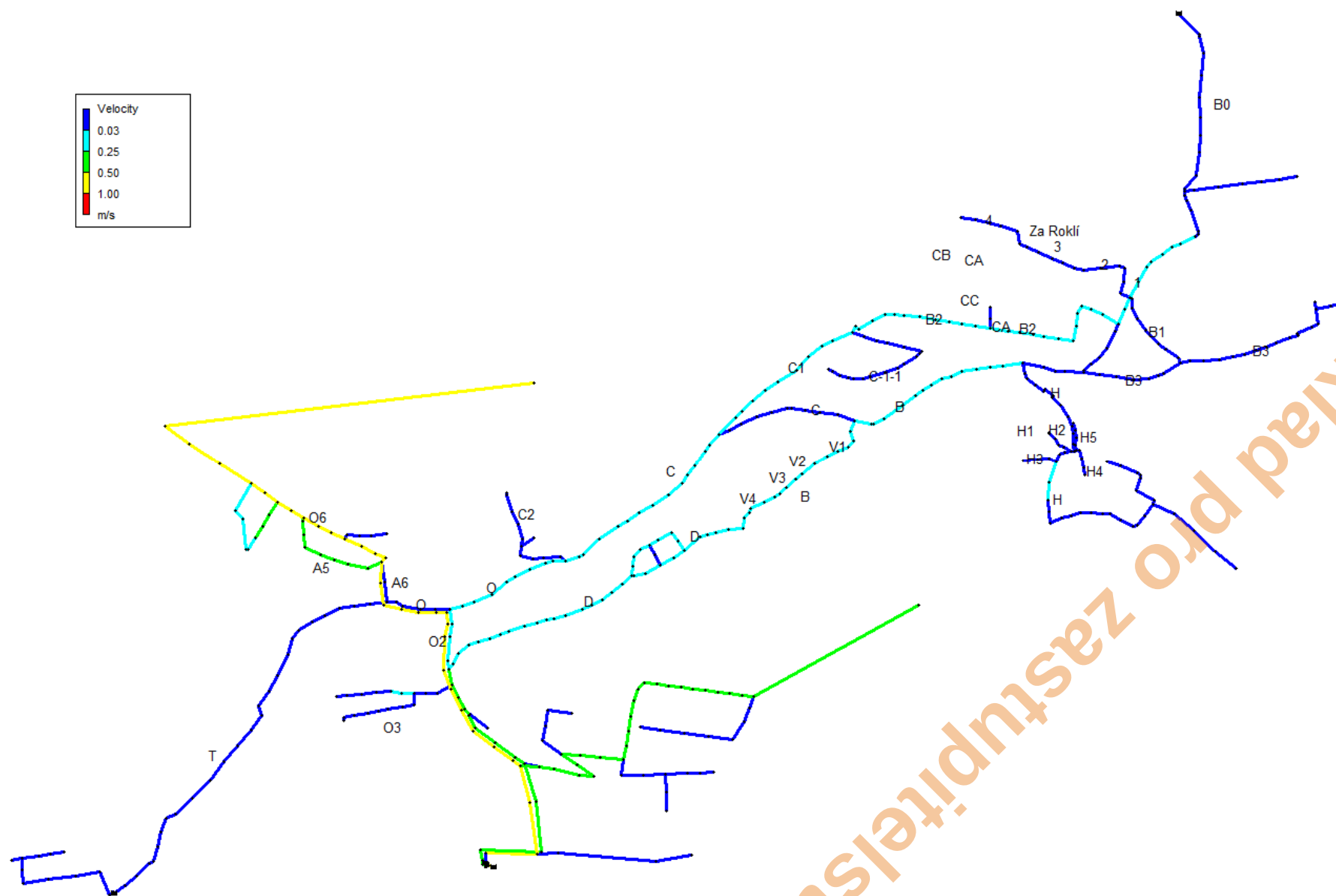
Variantním řešením optimalizace tlakových poměrů je osazení redukčního ventilu na odtoku z vodojemu do tlakového pásmu II, díky kterému bude dosaženo stejných tlakových poměrů, které jsou dány VDJ Velké Přílepy.

V blízkosti VDJ Punčocha se nachází chatová kolonie, která je v současné době zásobována z vodovodní sítě Horoměřic. Je možné zřídit doplňkovou ATS, která bude součástí nového vodojemu a která navýší tlakové poměry tak, aby chatová kolonie mohla být zásobována z vodovodní sítě Statenic.

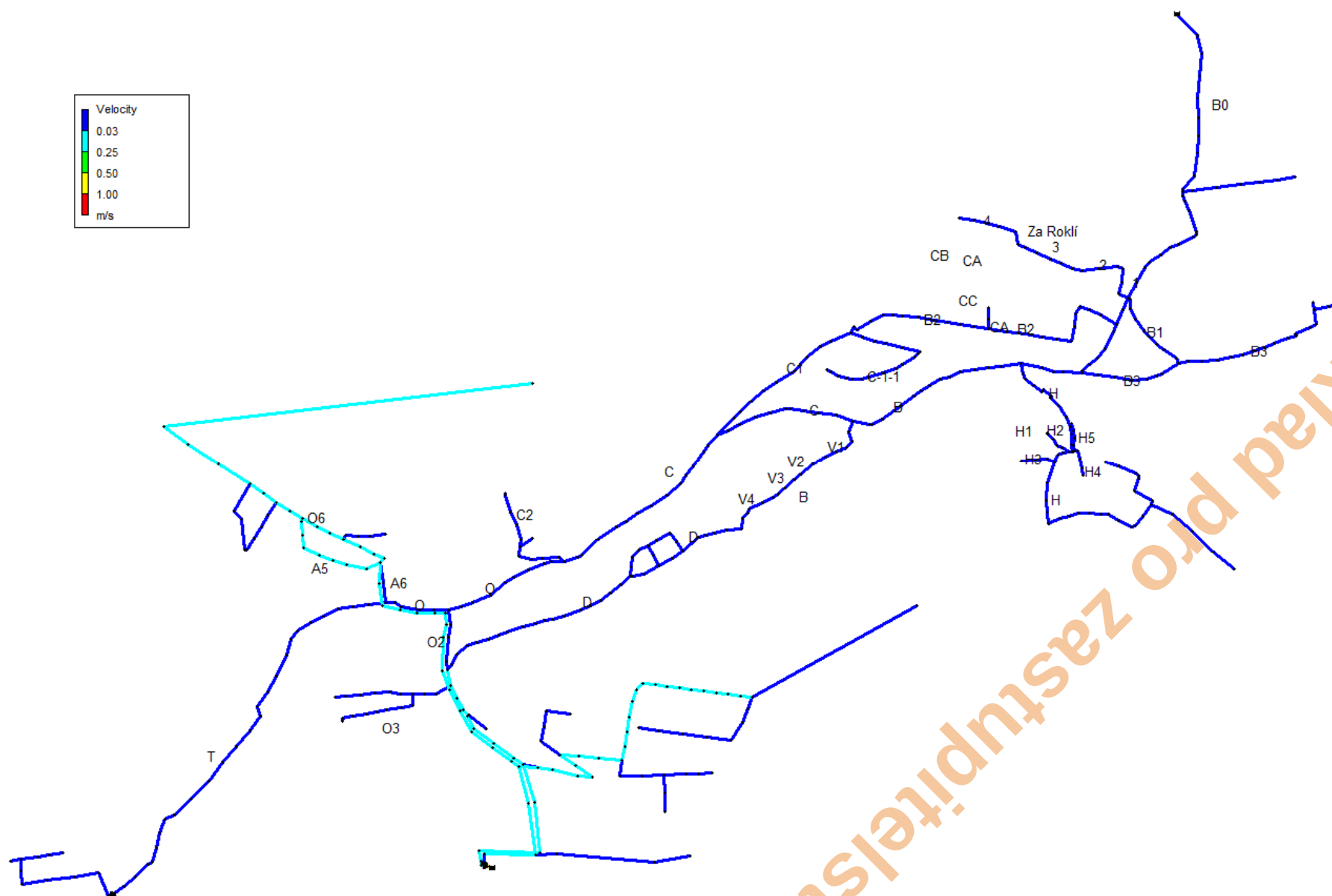
Obrázek 23: Varianta II - tlakové poměry v síti v době odběrové špičky (20:00-21:00)



Obrázek 24: Varianta II - rychlost v potrubí v době odběrové špičky (20:00 – 21:00)



Obrázek 26: Varianta II - rychlost v potrubí v době minimálního odběru (2:00-3:00)



8.2.1 Vyvolané úpravy technické infrastruktury

Pro vodojem bude nutné vybudovat přívaděcí řad. Vzhledem k umístění vodojemu je navržen přívaděcí řad napojený na přivaděč vedoucí z VDJ Kopanina do VDJ Suchdol. V místě napojení bude nutné zhotovit armaturní předávací šachtu dle standardů PVK.

Tlakové poměry na navrženém přivaděči budou definovány vodojemem Kopanina (393,0 / 388,0). Voda tedy nebude distribuována přes VDJ Suchdol a přivaděč VPSÚ. Dodávka do přivaděče VPSÚ je uskutečněna na základě smluvního vztahu s obcí Roztoky, který bude nutné zrušit. Smluvní vztah o dodávce vody vznikne mezi obcí Statenice a Pražskou vodárenskou společností, a.s., která bude dodavatelem vody. Náklady na dodávku vody nebudou navýšené o náklady spojené s provozováním přivaděče VPSÚ a městem Roztoky, které je dodavatelem vody do přivaděče VPSÚ. Dále bude nutné zrušit smlouvu o dodávce vody z VJD Tuchoměřice I, která je uzavřena mezi obcí Tuchoměřice a Statenice.

Přivaděč do vodojemu je navržen zejména na pozemcích cest ve vlastnictví obcí, případně soukromých osob, v katastrálních územích Statenice, Horoměřice, přední Kopanina a Nebuše. Předpokládaná délka přivaděče je 2,6 km. Navržený přivaděč kříží silnici III/2404, pravděpodobně bude nutné uložit potrubí pomocí protlaku. Navržený přivaděč dále kříží předpokládanou trasu dálnice D0 – Silničního okruhu kolem Prahy.

V souběhu se stávajícím řadem A1, O1 a O2 bude třeba vybudovat další řad, který bude zásobovat gravitačně tlakové pásmo II, stávající řad A1 bude nutné zkapacitnit a prodloužit až k navrženému vodojemu. V případě plánované výstavby v lokalitě Z13b - Jabloňový sad a Z14 bude nutné zkapacitnit stávající řady v ulici Jasmínová, Slovanská a Nad Strání, pro dostatečné zásobování těchto rozvojových lokality.

8.2.2 Pozemky dotčené navrženým přivaděčem

Uvedené pozemky jsou pouze předpokládané pozemky, na které bude uloženo potrubí přivaděče, ochranné pásmo bude v některých případech zasahovat do okolních pozemků, stavbou budou dotčeny i další pozemky.

Tabulka 10: Dotčené pozemky pro přívaděcí řad- varianta II

katastrální území	parcelní číslo	vlastník pozemku
Statenice	316	Bouška František Ing., Statenická 8, 25262 Statenice (1/2) Bouška František, Statenická 8, 25262 Statenice (1/2)
Statenice	382/1	Obec Statenice, Statenická 23, 252 62 Statenice
Horoměřice	514	Obec Horoměřice, Velvarská 100, 25262 Horoměřice
Horoměřice	517	Obec Horoměřice, Velvarská 100, 25262 Horoměřice
Horoměřice	493	Obec Horoměřice, Velvarská 100, 25262 Horoměřice
Horoměřice	501	Herzman Martin Ing., Ke kladivům 1087/10, Suchdol, 16500 Praha 6 (1/2) Herzmanová Renáta Ing., Ke kladivům 1087/10, Suchdol, 16500 Praha 6 (1/2)
Horoměřice	460/11	Středočeský kraj, Zborovská 81/11, Smíchov, 15000 Praha 5, Hospodaření se svěřeným majetkem kraje

		Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, příspěvková organizace, Zborovská 81/11, Smíchov, 15000 Praha 5
Horoměřice	466/3	Česká republika, Příslušnost hospodařit s majetkem státu Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových, Rašínovo nábřeží 390/42, Nové Město, 12800 Praha 2
Horoměřice	466/4	Česká republika, Příslušnost hospodařit s majetkem státu Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových, Rašínovo nábřeží 390/42, Nové Město, 12800 Praha 2
Horoměřice	460/10	Středočeský kraj, Zborovská 81/11, Smíchov, 15000 Praha 5, Hospodaření se svěřeným majetkem kraje Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, příspěvková organizace, Zborovská 81/11, Smíchov, 15000 Praha 5
Horoměřice	466/1	Obec Horoměřice, Velvarská 100, 25262 Horoměřice
Horoměřice	466/2	Pádivý Richard PaedDr., K Lesu 184, 25101 Tehov
Horoměřice	628	AGRIVEP a.s., Kladenská 62, 25264 Velké Přílepy (1/2) Rychtařík Jan, Křenova 253/4, Veleslavín, 16200 Praha 6 (1/2)
Přední Kopanina	893/1	HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 11000 Praha 1, Svěřená správa nemovitostí ve vlastnictví obce: Městská část Praha-Přední Kopanina, Hokešovo náměstí 193, Přední Kopanina, 16400 Praha 6
Přední Kopanina	893/2	HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 11000 Praha 1, Svěřená správa nemovitostí ve vlastnictví obce: Městská část Praha-Přední Kopanina, Hokešovo náměstí 193, Přední Kopanina, 16400 Praha 6
Přední Kopanina	893/3	HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 11000 Praha 1, Svěřená správa nemovitostí ve vlastnictví obce: Městská část Praha-Přední Kopanina, Hokešovo náměstí 193, Přední Kopanina, 16400 Praha 6
Přední Kopanina	893/4	HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 11000 Praha 1, Svěřená správa nemovitostí ve vlastnictví obce: Městská část Praha-Přední Kopanina, Hokešovo náměstí 193, Přední Kopanina, 16400 Praha 6
Nebušice	1265	HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 11000 Praha 1, Svěřená správa nemovitostí ve vlastnictví obce Městská část Praha-Nebušice, Nebušická 128, Nebušice, 16400 Praha 6

8.2.3 Odhad investičních nákladů

Tabulka 11: Odhad investičních nákladů – varianta II

VARIANTA II		cena / 1 kpl	cena Kč
ZEMNÍ VDJ 2x650 m ³		16 450 000	16 450 000
<i>dvoukomorový vodojem, monolitické nádrže, armaturní komora - spodní část monolitická, nadzemní zděná, včetně odpadu, terénních úprav, zpevnění plochy, oplocení, kratší příjezdové cesty a přípojky NN</i>			
AT stanice (výkon 25 l/s)		2 000 000	2 000 000
armaturní šachta na přivaděči DN 600		400 000	400 000
<i>dle standardů PVK</i>			
	délka [m]	cena/1 bm	
přivaděč k VDJ Punčocha	2600	4 100	10 660 000
<i>potrubí HD PE 100, SDR 11 225 x 20.5 v nezastavěném území, pažená rýha</i>			
zásobní řad tlakové pásmo II	850	7 810	6 638 500
	100	3 560	356 000
		Σ	6 994 500
<i>potrubí HD PE 100, SDR 11 160 x 14.6, pažená rýha ve vozovce L=850 m, v nezastavěném území L=100 *</i>			
napojení na vodovodní síť	300	7 810	2 343 000
	100	3 560	356 000
		Σ	2 699 000
<i>potrubí HD PE 100, SDR 11 160 x 14.6, pažená rýha ve vozovce L=300 m, v nezastavěném území L=100 *</i>			
rekonstrukce a zkapacitnění řadu A1	800	7 810	6 248 000
<i>potrubí HD PE 100, SDR 11 160 x 14.6, pažená rýha ve vozovce * dále řady v ulici Jasmínová, Slovanská, Nad Strání</i>			
přepojení lokality Punčocha	10	7 110	71 100
<i>potrubí HD PE 100, SDR 11 110 x 10, pažená rýha ve vozovce L=100 m, v nezastavěném území L=130*</i>			
		Σ	44 810 600

8.3 Varianta III – věžový vodojem + zemní vodojem U Kůlen

V této variantě jsou navrženy dva samostatné vodojemy, a to věžový vodojem pro zásobování tlakového pásma II a zemní vodojem, který bude zásobovat tlakové pásmo I po realizaci zástavby v příslušných zastavitelných plochách. Z věžového vodojemu není možné kvůli tlakovým poměrům zásobovat tlakové pásmo I.

Zemní vodojem je navržen zejména pro potřeby plánované zástavby. Za stávajícího stavu je možné ponechat zásobování tlakového pásma I z VDJ Tuchoměřice I, ale pro další výrazný rozvoj v tlakovém pásmu I je nutná výstavba samostatného vodojemu, na který bude následně přepojena i stávající zástavba tlakového pásma I (Račana a Chotol). Drobnou výstavbu jednotlivých rodinných domů, které budou součástí stávající zástavby, je možné pokrýt z VDJ Tuchoměřice I (zastavitelné plochy Z19, Z18). Velké rozvojové lokality z VDJ Tuchoměřice I zásobovat nelze, a to z důvodu kapacity VDJ Tuchoměřice I a nevyhovujících tlakových poměrů ve výše položených lokalitách (zastavitelné plochy Z02, Z03a a Z03b).

Věžový vodojem (308,4 / 302,0)

Věžový vodojem je navržen na pozemku p.č. 550 v katastrálním území Statenice a je určen pro zásobování tlakového pásma II. Vodojem je navržen o objemu 300 m³. Výška je stanovena tak, aby hodnota hydrostatického tlaku v síti nepřesáhla hodnotu 65 m vodního sloupce.

Věžový vodojem bude napouštěn ze stávajícího příváděcího řadu B0 DN 150. Řad B0 bude nutné napojit na vodojem, jedná se o dvě souběžná potrubí v délce cca 25 m pro příváděcí potrubí a cca 25 m pro zásobní potrubí, které bude opět napojeno na stávající řad B0.

Dodávka vody do věžového vodojemu bude probíhat z přívaděče VPSÚ, přes stávající armaturní šachtu VŠ, z armaturní šachty bude nutné odstranit redukční ventil, který snižuje tlak v případě přímého napojení vodovodní sítě Statenic na přívaděč VPSÚ.

Zemní vodojem

Zemní vodojem U Kůlen (viz varianta I) bude sloužit s přidruženou ATS pro zásobování tlakového pásma I, které bude rozšířeno o plánovanou zástavbu v rozvojových lokalitách. Vodojem je navržen o objemu 2 x 500 m³.

Pro zemní vodojem je nutné vybudovat samostatný přívaděč napojený na příváděcí řad VPSÚ. Vodovodní síť obce Statenice není kapacitní pro zásobování vodojemu.

Studie předpokládá umístění v lokalitě U Kůlen, a to z důvodu zásobování obou vodojemů z přívaděče VPSÚ. Umístění zemního vodojemu v lokalitě „Punčocha“ je dalším variantním řešením.

8.3.1 Odhad investičních nákladů

Odhad investičních nákladů zahrnuje náklady na stavbu věžového vodojemu a zemního vodojemu včetně samostatného přivaděče. U této varianty se však předpokládá etapizace, kdy v první etapě bude nutná výstavba pouze věžového vodojemu.

Tabulka 12: Odhad investičních nákladů – varianta III

VARIANTA III		cena / 1 kpl	cena Kč
VĚŽOVÝ VDJ 300 m³		8 360 000	8 360 000
<i>ocelový, zemní práce, základ pro vodojem, vlastní vodojem včetně vystrojení, odpad z VDJ, oplocení, zpevněné plochy, terénní úpravy, přípojka NN</i>			
úpravy řadu B0 - napoujení na VDJ	50	7 810	390 500
<i>potrubí HD PE 100, SDR 11 160 x 14.6, pažená rýha ve vozovce *</i>			
		Σ	8 750 500
ZEMNÍ VDJ 2x500 m³		15 440 000	15 440 000
<i>dvoukomorový vodojem, monolitické nádrže, armaturní komora - spodní část monolitická, nadzemní zděná, včetně odpadu, terénních úprav, zpevnění plochy, oplocení, kratší příjezdové cesty a přípojky NN</i>			
armaturní šachta na přivaděči VPSÚ		150 000	150 000
	délka [m]	cena/1 bm	
přivaděč k VDJ U Kůlen	2300	4 100	9 430 000
<i>potrubí HD PE 100, SDR 11 225 x 20.5 v nezastavěném území, pažená rýha</i>			
AT stanice (výkon 25 l/s)		2 000 000	2 000 000
<i>čerpadla + vystrojení</i>			
prodloužení řadu O6	400	7 810	3 124 000
<i>potrubí HD PE 100, SDR 11 160 x 14.6, pažená rýha ve vozovce *</i>			
		Σ	30 144 000
		Σ	38 894 500

8.4 Varianta IV – VDJ Úholičky

V návaznosti na změnu koncepce zásobování předmětné lokality byla zhotovena studie proveditelnosti „Úpravy vodovodního systému DSO VPSÚ pro obce Úholičky a Statenice“ (Pešek T., 03/2019). Tato studie navrhuje stavbu vodojemu na pozemku p.č. 429/1 v katastrálním území Úholičky. Vodojem je navržený pro zásobování obcí Statenice a Úholičky. Parcela je v majetku obce Úholičky a nachází se v blízkosti stávajícího VDJ Velké Přílepy. Vodojem je navržen o objemu $2 \times 650 \text{ m}^3$. Podkladem studie proveditelnosti (Pešek T., 03/2019) pro stanovení objemu vodojemu byla výhledová potřeba spotřebišť Statenice a Úholičky v roce 2060, objem vodojemu byl navržen pro pokrytí 90 % předpokládané Q_{dMAX} .

Pro potřebu obce Statenice jsou vyčleněny 2/3 celkového objemu vodojemu, tedy 1013 m^3 , 1/3 navrženého objemu pokryje potřebu obce Úholičky.

Vzhledem k umístění je možné z navrženého VDJ Úholičky zásobovat pouze tlakové pásmo II, tlakové poměry definované VDJ Úholičky neumožňují zásobování výše položených částí obce. Navržený vodojem neřeší zásobování celé obce Statenice, ale pouze tlakového pásma II.

Zásobování tlakového pásma I by bylo možné za předpokladu výstavby ATS a samostatného zásobního řadu. Navržený vodojem by bylo nutné zvětšit, aby bylo možné pokrýt výhledovou potřebu obce Statenice ($80\% Q_{dMAX} = 1336 \text{ m}^3/\text{den}$) a obce Úholičky. Velikost VDJ Úholičky by měla být cca 1600 m^3 .

Předpokládaná potřeba pro tlakové pásmo II je $Q_p = 255 \text{ m}^3/\text{den}$ a $80\% Q_{dMAX} = 286 \text{ m}^3/\text{den}$. Potřeba je stanovena na základě výpočtu rozvojového potenciálu obce Statenice a rozdělení jednotlivých zastavitelných území do příslušných tlakových pásem dle nadmořské výšky terénu.

8.5 Zhodnocení navržených variant

Varianta I + II

Obě varianty navrhuji výstavbu jednoho centrálního vodojemu, který bude prostřednictvím dvou tlakových pásem zásobovat celé spotřebiště obce, a to včetně plánované zástavby. Jedná se o komplexní vodohospodářské řešení, které řeší zásobování všech rozvojových území bez nutnosti výstavby dalších objektů a podružných vodojemů. Vodojemy jsou navrženy v katastrálním území Statenice, jejich umístění však vyvolává změnu územního plánu, předmětné pozemky jsou ve vlastnictví soukromých osob.

Pro oba vodojemy jsou navrženy nové přívaděcí řady, přívaděče jsou částečně vedené po pozemcích soukromých subjektů; navržené trasy jsou pouze doporučující, s vlastníky dotčených pozemků nebyl záměr projednán.

V případě obou uvedených variant bude ve velké části vodovodní sítě voda dopravována protisměrně oproti stávajícímu stavu. Protisměrný průtok se týká vesměs již rekonstruovaných řadů, lze tedy předpokládat, že bude dostatečný proplach a odkalení řadů. V případě starších vodovodních řadů bychom doporučovali jejich rekonstrukci. V případě variantního řešení II dojde v síti ke zvýšení tlakových poměrů, u starších řadů vznikne vyšší riziko havárií.

- Varianta I – VDJ U Kůlen

VDJ U Kůlen je navržen na kótě srovnatelné s VDJ Velké Přílepy. Hodnoty hydrostatického tlaku budou v tlakovém pásmu II shodné se stávajícím stavem, objekt vodojemu je navržen mimo stávající zástavbu. Zásobování chatové oblasti Nad Punčochou bude náročnější, pro zásobování této lokality bude nutná výstavba ATS v chatové oblasti.

Dle studie „Úpravy vodovodního systému DSO VPSÚ pro obce Úholičky a Statenice“ (Pešek T., 03/2019) a „Hydraulické posouzení přívaděče VPSÚ“ (Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a.s.; 05/2017) je třeba zkapacitnit přívaděč VPSÚ, stávající kapacita přívaděče nepokryje předpokládanou budoucí potřebu spotřebišť. V případě napojení na tento přívaděč bude nutné do budoucna počítat i s případným spolufinancováním tohoto záměru.

Dodávka vody bude nadále probíhat prostřednictvím přívaděče VPSÚ, smlouva o dodávce vody bude uzavřena s městem Roztoky. Lze předpokládat, že výsledná cena fakturovaného vodného bude zatížena náklady spojenými s provozováním přívaděče VPSÚ a dodávkou vody městem Roztoky. Dodávka vody z VDJ Tuchoměřice I bude zrušena.

- Varianta II – VDJ Punčocha

Pro VDJ Punčocha je navržen samostatný přívaděč vysazený na stávající přívaděči mezi VDJ Kopanina a VDJ Suchdol, na přívaděči DN 600 bude nutná výstavba předávací šachty dle standardů PVK. Výstavba této armaturní šachty bude ekonomicky náročnější než stavba armaturní šachty na přívaděči VPSÚ.

Díky svému umístění vodojem zlepší tlakové poměry v síti a bude možné rozšířit tlakové pásmo II.

Dodávka vody bude probíhat přímo z vodovodní sítě Hlavního města Prahy, smlouva o dodávce vody bude uzavřena s PVS. Realizace tohoto variantního řešení znamená rozvázání dosavadních smluvních vztahů s městem Roztoky a DSO VPSÚ, dále pak s obcí Tuchoměřice.

Vzhledem k minimální vzdálenosti mezi VDJ Punčocha a chatovou kolonií je možné prostřednictvím ATS napojit i oblast „Nad Punčochou“ (V případě realizace varianty I je připojení chatové kolonie možné pouze za předpokladu výstavby samostatné ATS).

Varianta III

Varianta III je navržena z důvodu možnosti etapizace výstavby. Věžový vodojem pokryje stávající i výhledovou potřebu tlakového pásma II bez zásahu do stávající infrastruktury. Na řadu B0 bude třeba udělat jen úpravy pro napojení vodojemu. Po dobu výstavby bude možné využívat pro zásobování tlakového pásma stávající řad B0 beze změny. Věžový vodojem je navržen tak, aby pokryl denní potřebu tlakového pásma II včetně potřeby příslušných rozvojových lokalit.

V současné situaci je možné zásobování tlakového pásma I z VDJ Tuchoměřice I. Pro předpokládanou zástavbu však bude nutné realizovat výstavbu zemního vodojemu.

Tlakové pásmo I je v tuto chvíli pokryto z VDJ Tuchoměřice I, smlouva o dodávce vody je uzavřena na dobu neurčitou a zasmělněné množství vody není plně vyčerpáno. Nelze však vyloučit, že obec Tuchoměřice bude potřebovat uvolnit kapacitu pro pokrytí své vlastní potřeby vody. V takovém případě by bylo nutné vybudovat ATS pro navýšení tlaku v síti a pokrýt tak potřebu tlakového pásma I (Kapitola 9 Navržené objekty na síti).

Plánovanou zástavbu však není možné pokrýt z VDJ Tuchoměřice I, a to z kapacitních důvodů a nevyhovujících tlakových poměrů. Proto bude nutné realizovat výstavbu zemního vodojemu pro zásobování rozšířeného tlakového pásma I.

Tato varianta řeší pouze zástavbu v tlakovém pásmu II, pro zásobování tlakového pásma I bude nutná výstavba dalšího vodojemu. Nejedná se o komplexní vodohospodářské řešení.

Varianta IV

Varianta IV je v předložené studii uvedena na základě již existující studie proveditelnosti „Úpravy vodovodního systému DSO VPSÚ pro obce Úholičky a Statenice“ (Pešek T., 03/2019). V rámci studie proveditelnosti je řešeno pouze zásobování tlakového pásma II, z vodojemu s poměrně velkou akumulací nebude možné kvůli daným tlakovým poměrům zásobovat další části obce.

Předmětem studie proveditelnosti (Pešek T., 03/2019) je zásobování obcí Velké Přílepy, Statenice a Úholičky z přivaděče VPSÚ na základě stávající a výhledové potřeby vody. V rámci studie je navrženo zkapacitnění přivaděče

VPSÚ, dále je posouzena akumulační schopnost VDJ Velké Přílepy, který nedokáže pokrýt požadovanou výhledovou potřebu vody. Studie proveditelnosti byla zhotovena na základě zadání, které předpokládalo výhledovou potřebu vody pro zásobování 5 000 obyvatel. Studie proveditelnosti neřešila vodovodní síť obce Statenice, ale nadřazenou vodárenskou síť, přivaděč VPSÚ a přivaděč VDJ Žalov v návaznosti na rozvoj všech spotřebišť.

Studii proveditelnosti (Pešek T., 03/2019) je pravděpodobně navržena v souladu s návrhem podružných vodojemů (viz. kapitola Navržené objekty na síti), které mají prostřednictvím stávající sítě tlakového pásma II zásobovat tlakové pásmo I. Jedná se však pouze o zásobování dvou rozvojových lokalit (Z02 a Z13b), rozvojových ploch náležící tlakovému pásmu I je více.

V rámci této studie navrhujeme změnu v koncepci VDJ Úholičky tak, aby byl pro obec Statenice, pro jejíž potřeby byl navržen, plně využitelný. Doporučujeme přizpůsobit vodojem tak, aby z něj bylo možné zásobovat obě tlaková pásma. Jedná se především o výstavbu ATS a zásobního výtlačného řadu od ATS do tlakového pásma I. Objem VDJ Úholičky byl vypočten na základě výhledové potřeby vody pro spotřebišť obcí Statenice a Úholičky. Pro potřeby vodohospodářské studie byl upřesněn výhledový počet obyvatel, který je oproti původnímu předpokladu vyšší. Z tohoto důvodu je nutné VDJ Úholičky zkapacitnit, ve studii proveditelnosti navržený objem není dostačující pro výhledovou potřebu spotřebišť Statenice a Úholičky.

V podobě, v jaké je VDJ Úholičky navržen ve studii proveditelnosti (Pešek T., 03/2019), je toto variantní řešení srovnatelné s variantou III, vodojem řeší pouze zásobování tlakového pásma II s tím, že koncepce zásobování tlakového pásma I zůstane neměnná. V případě realizace plánované zástavby bude nutná výstavba dalšího vodojemu pro zásobování tlakového pásma I. VDJ Úholičky není pro obec Statenice komplexní řešení zásobování vodou. VDJ Úholičky není umístěn v katastru obce Statenice.

9 Navržené objekty na síti

V současné době jsou vydána územní rozhodnutí, případně stavební povolení pro objekty na vodovodní síti. Některé objekty řeší zásobování rozvojových lokalit, jiné optimalizaci stávajícího stavu vodovodní sítě.

- **ATS na pozemku č.p. st. 409 a 13/4, Statenická 210**

Toto opatření je navrženo z důvodu optimalizace – navýšení tlakových poměrů v síti na takovou hodnotu, aby mohla být z VDJ Velké Přílepy zásobována oblast Račana a Chotol, které jsou v současné době zásobovány z VDJ Tuchoměřice I.

Pro tento stavební záměr je vydané stavební povolení.

- **vodojem v lokalitě Boušovský (VDJ Alfa)**

Pro rozvojovou lokalitu Boušovský (Z02) je navržen samostatný zemní vodojem s ATS o kapacitě 6 x 50 m³. Plánovaný vodojem je napojen na stávající řad C2, který je veden severně od křižovatky ulic Statenická x Nad Vinicí x Ke kůlnám. ATS je navržena se třemi čerpadly, z nichž jedno je rezervní.

Vodojem by teoreticky mohl sloužit i pro zásobování části Račana, které je součástí tlakového pásma I. Tento záměr však není zasmělněn, případně je dle dostupných informací zasmělněn pouze po dobu výstavby lokality Boušovský.

Pro stavební záměr je vydané územní rozhodnutí a stavební povolení, stavba byla zahájena.

- **ATS Jabloňový sad / vodojem s ATS Jabloňový sad (VDJ CPI)**

V rámci dokumentace pro územní řízení (08/2004) pro zástavbu v lokalitě Jabloňový sad (Z13b) je zásobování oblasti řešeno výstavbou ATS, která by území zásobovala z prodlouženého řadu B6.

V pasportu vodovodu (10/2018) je pro rozvojovou lokalitu Jabloňový sad navržen vodojem s akumulací 2 x 150 m³. Předpokladem je zásobování části Chotol z tohoto vodojemu.

Pro stavební záměr je vydané územní rozhodnutí.

- **Vrtané studny HV1, HV2, HV3, HV5, HV6 a HV8**

Vrtané studny se nachází na pozemcích p.č. 120/1 a 269 v k.ú. Kamýk u Velkých Přílep a na pozemku p.č. 156/192 v katastrálním území Statenice. Vrtaná studna HV6 se nachází v katastrálním území Statenice a je zřízena pro zásobování obyvatel pitnou vodou a pro závlahu golfového hřiště s průměrnou vydatností 1,4 l/s.

V současné době je vydané povolení k nakládání s vodami po dobu 12 měsíců od uvedení do zkušebního provozu.

Opatření navržená na síti pozbývají smyslu, pokud by bylo realizováno řešení s centrálním vodojemem pro zásobování celé obce včetně všech rozvojových lokalit (varianta I a II). Výstavba objektů uvedených v této kapitole by se stala nadbytečnou.

Vybudování ATS v objektu Statenická 210 bylo navrženo z důvodu optimalizace stávajícího stavu sítě. V oblasti zásobované z VDJ Tuchoměřice I docházelo zejména v letních měsících k výpadkům zásobování z důvodu nedostatečného doplňování vody do VDJ Tuchoměřice I, voda byla často zakalená.

Ze strany Tuchoměřic došlo k vyřešení problému s nedostatečným nátokem do VDJ Tuchoměřice I, díky čemuž již nedochází k výpadkům v zásobování oblasti. V tuto chvíli je dodávka vody z VDJ Tuchoměřice I do tlakového pásma I dostatečná. Smlouva uzavřená s obcí Tuchoměřice o dodávce vody je uzavřena na dobu neurčitou. Z těchto důvodů nepovažujeme vybudování navržené ATS za přínosné.

Vodojemy Jabloňový sad a Boušovský jsou určeny pouze pro zásobování konkrétních rozvojových lokalit. V případě lokality Boušovský je v rámci etapizace výstavby rodinných domů možné uvolnit část akumulovaného objemu z vodojemu pro oblast Račana, jedná se však pouze o časově omezenou možnost. V případě vodojemu navrženého pro lokalitu Jabloňový sad je dle Analýzy stávajícího stavu vodovodu v obci Statenice (Otta, 10/2018) uvedeno, že z tohoto vodojemu bude možné zásobovat i oblast Chotol, případné zásobování však není zasmělněno.

Vzhledem ke zkušebnímu provozu vrtaných studen předložená studie zahrnuje lokalitu Z02 – Boušovský do výhledové potřeby vody.

10 Doporučení

Navržená řešení disponují dostatečným objemem vod pro pokrytí denní potřeby zásobované oblasti, výhledový stav potřeby vody je odhadnut na základě plánované výstavby. Skutečná potřeba vody po realizaci plánované zástavby se může lišit od předpokládaného stavu. Při návrhu a posouzení vodojemů nebylo uvažováno s využitím vodojemu pro požární účely a objem požární vody není uvažován.

Velikost vodojemů je navržena pro pokrytí 75 % Q_{dMAX} pro počet obyvatel reálného výhledu, tedy cca 9000 obyvatel. Extrémní možnost využití území je odhadnuta pro cca 11 000 obyvatel, při tomto počtu obyvatel by navržené objekty a infrastruktura dokázaly pokrýt 65 % Q_{dMAX} .

Za stávajícího stavu je obec Statenice zásobována z VDJ Tuchoměřice I (tlakové pásmo I), a VDJ Velké Přílepy (tlakové pásmo II) v poměru přibližně 1:2. Na distribuci vody ke koncovému odběrateli se podílí pět provozovatelů vodohospodářské infrastruktury: Pražská vodohospodářská společnost, a.s., Severočeské vodovody a kanalizace, a.s., Přivaděč VPSÚ, dobrovolný svazek obcí, Vodovody a kanalizace Beroun, a.s. a 1. Vodohospodářská společnost, s.r.o. V rámci variantních řešení doporučujeme zájmové území zásobovat pouze z jedné vodárenské soustavy, ideálně přímo z nadřazeného vodárenského systému Hlavního města Prahy.

Doporučujeme realizaci varianty I (VDJ U Kůlen) nebo II (VDJ Punčocha), výstavbu jednoho vodojemu pro zásobování celé obce Statenice. Jedná se o celkové vodohospodářské řešení zájmového území, které dokáže pružně reagovat na postupný nárůst obyvatel.

Z vodohospodářského hlediska doporučujeme výstavbu VDJ Punčocha (variantní řešení II), vzhledem k umístění vodojemu bude v tlakovém pásmu II dosaženo lepších tlakových poměrů. Lze očekávat snížení nákladů spojených s distribucí vody do vodojemu, dodávka bude probíhat přímo z vodárenské soustavy Hlavního města Prahy, tedy prostřednictvím dvou provozovatelů – PVS a 1. VHS. Toto variantní řešení je nutné v předstihu projednat s PVS.

Ve variantním řešení I - VDJ U Kůlen je navržena distribuce vody prostřednictvím provozně souvisejících vodovodů, které provozují čtyři různí provozovatelé (Pražská vodohospodářská společnost, a.s., Severočeské vodovody a kanalizace, a.s., Přivaděč VPSÚ, dobrovolný svazek obcí a 1. Vodohospodářská společnost, s.r.o.). Navržený přivaděč k vodojemu vede přes pozemky soukromého investora.

Vzhledem k nutnosti komplexního náhledu na zásobování obce a jejích částí rozhodně nedoporučujeme výstavbu dílčích vodojemů, které budou sloužit jen pro zásobování konkrétních rozvojových lokalit v rámci developerských projektů. Dílčí vodojemy (Alfa Praha a CPI) řeší pouze zásobování dané lokality, nikoli však stávající zástavby v tlakovém pásmu I, případně pak dalších rozvojových lokalit.

Z vodohospodářského pohledu není žádoucí rozdělení spotřebiště obce Statenice do několika tlakových pásem, z pohledu provozování je ekonomicky nevýhodné provozování několika podružných vodojemů

s ATS. V případě výstavby podružných vodojemů bude nutné zajistit řízený nátok do vodojemů. Plnění vodojemů prostřednictvím zásobních řadů spotřebiště tlakového pásma II je realizovatelné pouze v době s minimálním odběrem.

Umístění navržených vodojemů je navrženo v oblastech, které nejsou k tomuto účelu určeny v územním plánu obce, pro stavební záměr bude nutná změna územního plánu. Předmětné pozemky jsou ve vlastnictví soukromých fyzických a právnických osob.

Odhad investičních nákladů byl stanoven na základě příručky Ministerstva pro místní rozvoj „Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury obcí“, aktualizace z roku 2019 pro technickou infrastrukturu, aktualizace z roku 2017 pro objekty vodojemů. Některé ceny byly odhadnuty na základě zkušeností. Pro odhad ceny výstavby byla zvolena finančně výhodnější, avšak plně funkční materiálová řešení (ocelový věžový vodojem, potrubí z materiálu HD PE 100 SDR 11). Odhad investičních nákladů nezahrnuje cenu inženýrsko-geologických průzkumů a náklady spojené s projekční prací, řešením majetkoprávním vztahů apod. Náklady na realizaci navržených řešení bude možné případně kofinancovat ze strukturálních fondů nebo dotačních programů.

Realizace navržených řešení je závislá na kapacitě nadřazené vodárenské soustavy, výhledová potřeba je značně vyšší než stávající, její navýšení je však zanedbatelné v porovnání s potřebou celé zásobované oblasti. V případě přivaděče VPSÚ je dle již zpracovaných studií možné, že jej bude třeba zkapacitnit.

Vodohospodářská infrastruktura ve vlastnictví obce Statenice je v dobrém technickém stavu, technický stav odpovídá jejímu stáří, původní řady byly z velké části rekonstruovány.

Cílem předložené studie byla analýza sítě s návrhem velikosti a umístění vodojemů, které kapacitně pokryjí jak stávající potřebu obce, tak výhledovou potřebu po realizaci plánované zástavby. V rámci analýzy stávajícího stavu byla navržena optimalizace tlakových pásem. V rámci variantních řešení pro výstavbu vodojemů je zahrnuta i optimalizace tlakových pásem v lokalitě ulic Pod Hájem, Za Sokolovnou a Statenická.

Seznam obrázků, tabulek, grafů a příloh

Seznam obrázků

Obrázek 1: Zájmové území – zásobovaná oblast obce Statenice	7
Obrázek 2: Armaturní šachta PŠ Statenice, pohled po směru toku – vodoměr.....	11
Obrázek 3: Armaturní šachty PŠ Statenice, po směru toku – zpětná klapka, T-kus s vypouštěním	12
Obrázek 4: Armaturní šachty PŠ Statenice, kladečské schéma.....	12
Obrázek 4: Armaturní šachta VŠ, kladečské schéma	13
Obrázek 6: Armaturní šachta VŠ, vlevo redukční ventil, vpravo pojišťovací ventil s vývodem nad terén, vzadu přivaděč do VDJ Velké Přílepy a zásobní potrubí do AŠ2.....	14
Obrázek 7: Armaturní šachta VŠ	15
Obrázek 8: Přítokové potrubí v armaturní komoře VDJ Tuchoměřice I	16
Obrázek 9: Ukazatelé kalibrace průtoku.....	21
Obrázek 10: Korelace měřených a modelových hodnot průtoku	21
Obrázek 11: Tlakové poměry v síti (stávající stav), v době odběrové špičky (7:00)	26
Obrázek 12: Rychlost v potrubí v době odběrové špičky (7:00)	27
Obrázek 13: Stávající tlakové poměry v lokalitě	28
Obrázek 14: Tlakové poměry v lokalitě – optimalizace rozdělení tlakových pásem	29
Obrázek 15: Rychlost v potrubí přivaděče DN 200 při průtoku 20 l/s	31
Obrázek 16: Tlakové poměry ve VDJ „U Kůln“ - plnění a prázdnění vodojemu při plnění průtokem 20 l/s	32
Obrázek 17: Rychlost v potrubí přivaděče DN 200 při průtoku 15 l/s	32
Obrázek 18: Tlakové poměry ve VDJ „U Kůln“ - plnění a prázdnění vodojemu při plnění průtokem 15 l/s	32
Obrázek 19: Varianta I - tlakové poměry v síti v době odběrové špičky (20:00-21:00).....	33
Obrázek 20: Varianta I - rychlost v potrubí v době odběrové špičky (20:00 – 21:00)	34
Obrázek 21: Varianta I - tlakové poměry v síti v době minimálního odběru (2:00-3:00)	35
Obrázek 22: Varianta I - rychlost v potrubí v době minimálního odběru (2:00-3:00)	36
Obrázek 23: Varianta II - tlakové poměry v síti v době odběrové špičky (20:00-21:00).....	41
Obrázek 24: Varianta II - rychlost v potrubí v době odběrové špičky (20:00 – 21:00)	42
Obrázek 25: Varianta II - tlakové poměry v síti v době minimálního odběru (2:00-3:00).....	43
Obrázek 26: Varianta II - rychlost v potrubí v době minimálního odběru (2:00-3:00)	44

Seznam grafů

Graf 1: Křivka denní nerovnoměrnosti spotřeby vody pro obec Statenice stanovená na základě kalibrace.....	20
Graf 2: Stávající a výhledový stav potřeby vody v zájmovém území	23

Seznam tabulek

Tabulka 1: Vydátnost zdrojů podzemní vody.....	10
Tabulka 2: Definované tlakové poměry v síti.....	18
Tabulka 3: Koeficient denní a hodinové nerovnoměrnosti.....	19
Tabulka 4: Úseky vybrané pro kalibraci a verifikaci modelu.....	21
Tabulka 5: Předpokládaná potřeba vody v rozvojových lokalitách.....	24
Tabulka 6: Současný a výhledový stav potřeby vody.....	24
Tabulka 7: Výhledová průměrná denní Q_p a maximální denní Q_{dMAX} potřeba vody.....	30
Tabulka 9: Dotčené pozemky pro přiváděcí řad- varianta I.....	38
Tabulka 10: Odhad investičních nákladů – varianta I.....	39
Tabulka 11: Dotčené pozemky pro přiváděcí řad- varianta II.....	45
Tabulka 12: Odhad investičních nákladů – varianta II.....	47
Tabulka 13: Odhad investičních nákladů – varianta III.....	49

Seznam příloh

Příloha č. 1: Situace tlakových pásem
Příloha č. 2: Situace průměru a materiálu potrubí
Příloha č. 3: Navržené objekty na síti
Příloha č. 4: Rozvojové lokality – zastavitelné plochy dle územního plánu
Příloha č. 5: Optimalizace rozdělení tlakových pásem
Příloha č. 6a: Nově navržené objekty na síti – varianta I
Příloha č. 6b: Nově navržené objekty na síti – varianta II
Příloha č. 6c: Nově navržené objekty na síti – varianta III
Příloha č. 6d: Nově navržené objekty na síti – varianta IV
Příloha č. 7: Provozně technologická schémata variant možného řešení