

# Technická pomoc

Akce: **Horažďovice, zásobování města pitnou vodou – technická pomoc**

Objednatel: **Město Horažďovice  
Mírové náměstí 1  
341 01 Horažďovice  
IČO 00255513**

Zak. číslo: **1009 – 94**

Zhotovitel: **EKOEKO s.r.o.  
Senovážné náměstí 1  
370 01 České Budějovice  
tel.: 385 775 111  
fax: 385 775 125  
e-mail: [ekoeko@ekoeko.cz](mailto:ekoeko@ekoeko.cz)**

Řešitelé: **Ing. Josef Smažík - textová část  
Ing. Hana Budínová – textová a tabulková část  
Petra Zdeňková – výkresová část**

České Budějovice

prosinec 2018

# OBSAH

## I. TEXTOVÁ ČÁST

1. Cíl práce .....	4
2. Použité podklady .....	4
3. Popis stávajícího stavu a zhodnocení kvality vody .....	5
3.1. Jímání vody .....	6
3.1.1. Popis způsobu jímání .....	6
3.1.2. Množství jímané vody z jednotlivých zdrojů .....	8
3.1.3. Kvalita vody ve zdrojích a ve vodovodní síti ve městě .....	9
3.1.4. Prameniště Jarov .....	10
3.2. Doprava vody ke spotřebiteli a odstranění arsenu. ....	11
4. Problémy v zásobování .....	11
5. Bilance výhledové potřeby .....	13
6. Návrh řešení .....	17
VARIANTA A .....	17
6.1. Zdroje surové vody .....	17
6.2. Úpravna vody .....	18
6.2.1. Umístění úpravní, stavební řešení .....	18
6.2.2. Stručný popis technologie .....	19
6.3. Opatření na distribuční síti .....	20
6.4. VARIANTA B .....	21
7. Orientační ocenění navržených řešení .....	22
7.1. Zdroje surové vody .....	22
7.1.1. Prameniště Ostrov .....	22
7.1.2. Prameniště Jarov .....	22
7.2. Úpravna vody .....	24
7.2.1. Stavební část .....	24
7.2.2. Strojní část .....	25
7.2.3. Elektromotorická část .....	26
7.2.4. ASŘ a MAR .....	26
7.2.5. Přehled nákladů úpravna vody .....	26
7.3. Distribuční síť .....	27

7.4. Přehled nákladů VARIANTA A .....	27
7.5. VARIANTA B .....	27
8. Diskuze .....	30
9. Doporučený postup .....	31
10. Závěr.....	32

## **Přílohy textové části**

### **Příloha č. 1 - Tabulková část**

Tabulka č. 1 – Množství surové vody odebrané z jednotlivých zdrojů a množství surové vody celkem 2011 – 10/2018

Tabulka č. 2 – Množství dodané vody do rozvodné vodovodní sítě a množství fakturované vody 2011 – 10/2018

Tabulka č. 3 – Množství vody dodané firmě Lyckeby Amylex a.s. za období 2013 – 08/2017

Tabulka č. 4 – Kvalita vody v jednotlivých zdrojích za období 2013 – 2018

Tabulka č. 5 – Vodovodní síť – kvalita 2013 – 08/2018

### **Příloha č. 2 - Fotodokumentace**

### **Příloha č. 3 - Nabídky zařízení**

### **Příloha č. 4 – Výkresová část**

Seznam výkresů:

- |   |            |
|---|------------|
| 1. Napojení vrtů Jarov – přehledná situace        | 1 : 5 000  |
| 2. Zásobení oblasti Chanovice – přehledná situace | 1 : 10 000 |
| 3. Vodojem Loreta – přehledná situace             | 1 : 250    |

# 1.Cíl práce

Účelem této práce je technická pomoc pro stanovení dlouhodobé koncepce zásobování města Horažďovice pitnou vodou. Součástí technické pomoci je sumarizace kvality surové vody, vyhodnocení množství odebrané vody a vody dodané za posledních 5 let, zpracování návrhu možností posílení odběru surové vody, vyhodnocení dopadů zvýšených odběrů v době zpracovatelské kampaně brambor v místní škrobárně a s tím spojené varianty na návrhy řešení. K navrženým variantám řešení je uveden základní přehled navržených opatření a jejich orientační ocenění. Na základě výsledků této technické pomoci bude rozhodnuto o dalším postupu dlouhodobého řešení zásobování města pitnou vodou.

## 2. Použité podklady

1. Rozhodnutí o povolení k nakládání s podzemními vodami, a to jejich odběr v Plzeňském kraji, okrese Klatovy, městu Horažďovice, v k.ú. Zářečí, jímací území „Ostrov“ nacházející se mezi řekou Otavou a levobřežním náhonem Otavy, č.h.p 1-08-01-103, vydané MěÚ Horažďovice odborem ŽP, pod č.j. 3155/2001-KT, dne 29.4.2003.
2. Projekt Horažďovice – jímací území Ostrov, úpravy technologie, EKO EKO s.r.o. České Budějovice, 2011.
3. Provozní řád vodovodu Horažďovice a Třebomyslice, EKO EKO s.r.o., České Budějovice 2005
4. Projekt Horažďovice – úpravna vody, EKEKO s.r.o., České Budějovice, 2007.
5. Vodovody pro části obce Horažďovice (Babín, Boubín, Komušín a Svaté Pole), studie, EKO EKO s.r.o., České Budějovice, 2017
6. Projekt Horažďovice, vodojem a vodovodní řad, Západočeské vodovody a kanalizace, Plzeň, 1988.
7. Horažďovice, provozní řád vodovodu – prameniště, VaK Klatovy s.p., 1993.
8. Horažďovice, hydrogeologický průzkum – přítoková zkouška prameniště, Vodní zdroje GLS Praha a.s., 1995.

9. Situace jímacího území a vodovodní sítě – provozovatel vodovodu Horažďovice firma ČEVAK a.s. České Budějovice
10. Horažďovice – vrt HV5 – zpráva z regenerace a TV prohlídky, RNDr. L. Paštyka, 2018.
11. Provozní údaje o průtocích (2011 – 10/2018) a kvalitě surové a upravené vody (2013 – 10/2018), ČEVAK a.s..
12. Místní šetření, prohlídka jímacího území a vodojemu Loreta, konzultace s pracovníky provozovatele.
13. Fotodokumentace stávajícího stavu.
14. Vyhláška č. 428/2001 Sb., v platném znění, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb. v platném znění o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu
15. Vyhláška č. 70/2018 Sb., v platném znění, kterou se mění vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody

### **3. Popis stávajícího stavu a zhodnocení kvality vody**

Zdrojem vody pro vodovod města Horažďovice je prameniště Ostrov, kde se nachází vrty HJ1 (mimo provoz), HJ2 (mimo provoz), HV1 (mimo provoz), HV2 (mimo provoz), HV3, HV4, HV5 a studna s jímacími zářezy (S1). Prameniště je umístěno mezi řekou Otavou a jejím levobřežním náhonem. Využívána je voda ze studny a z vrtů HV3, HV4 a HV5. Jako hlavní zdroj surové vody pro městský vodovod slouží studna. V případě, že studna nedostačuje svojí kapacitou pro zajištění spotřeby vody ve městě, je využíván i vrt HV4. To se stává hlavně v době škrobářenské kampaně, která trvá 3 – 5 měsíců v roce, anebo v případě dlouhého období sucha.

Surová voda je z jednotlivých zdrojů čerpána samostatnými řady do akumulární jímky čerpací stanice Ostrov o objemu 1 x 45 m<sup>3</sup>, kde dochází ke smíchání surové vody z jednotlivých zdrojů.

Surová voda z vrtu HV4 je navíc, vzhledem k vysokému obsahu arsenu, čerpána přes technologické zařízení pro odstranění arsenu pomocí filtrace přes speciální filtrační hmotu, která arsen zachytává (absorbuje). Toto zařízení je osazeno

v objektu čerpací stanice Ostrov – chlorovně. Voda ze studny, vzhledem k podlimitnímu obsahu arsenu, je pouze hygienicky zabezpečena dávkováním chlornanu sodného přímo do akumulace čerpací stanice Ostrov, společně s vodami z ostatních zdrojů.

Z čerpací stanice je voda, po smísení a po nadávkování chlornanem sodným čerpána do vodojemu Loreta nový 2 x 1000 m<sup>3</sup> ( $h_{\max}$  475,40 m n.m./ $h_{\min}$  470,40 m n.m.). Výtlačné potrubí je litinové, DN 250, délky 1,75 km.

Vodojem Loreta starý 1 x 400 m<sup>3</sup> ( $h_{\max}$  475,36 m n.m./ $h_{\min}$  471,11 m n.m.) je mimo provoz. Z vodojemu Loreta nový natéká voda bez úpravy gravitačně do spotřebišť. V armaturní komoře vodojemu Loreta nový je osazena automatická tlaková stanice (AT stanice), která čerpá vodu do zástavby v okolí vodojemu a do místní části Třebomyslice a odtud dále do místní části Horažďovická Lhota. Závod Lyckeby Amylex a.s. Horažďovice má vlastní věžový vodojem, který je zásobován samostatným přivaděčem z vodojemu Loreta nový.

Vodovodní síť je rozdělena na dvě tlaková pásma:

- I. tlakové pásmo Horažďovice – je zásobováno gravitačně z vodojemu Loreta nový. Tvoří ho vodovodní síť města Horažďovice mimo zástavby pod vodojem Loreta.
- II. tlakové pásmo Třebomyslice – je zásobováno z AT stanice umístěné ve vodojemu Loreta nový. Je tvořeno výtlačným řadem směr Třebomyslice a dále Horažďovická Lhota, rozvodnou sítí v místních částech Třebomyslice a Horažďovická Lhota a vodovodními řady napojenými na výtlačný řad z AT stanice, které zásobují zástavbu pod vodojem Loreta ve městě Horažďovice.

### **3.1. Jímání vody**

#### **3.1.1. Popis způsobu jímání**

Jediným využívaným zdrojem surové vody pro celý vodovod města Horažďovice je jímací území (prameniště) zvané Ostrov. Druhým možným zdrojem je prameniště Jarov, které je v současnosti nevyužitelné (viz kapitola 3.1.4.). Jímací území se nachází na tzv. ostrově v prostoru mezi korytem řeky Otavy a vodním náhonem.

Odebíraná voda je směsí podzemní vody a infiltrované říční vody, která průchodem přes štěrkopískovou vrstvu o síle 5 – 20 m získává dobré fyzikálně chemické vlastnosti. Voda, kromě vody z vrtu HV4, není upravována, pouze se provádí hygienické zabezpečení chlornanem sodným. Voda z vrtu HV4 je upravována technologií na odstranění arsenu.

V jímacím území se nachází sedm vrtů a jedna studna S1, posílená o jímací zářez. Jedná se o následující zdroje:

Zdroj	Vydatnost (původně udávaná)	Hloubka zdroje	Skutečný* průměrný odběr
- studna S1	6 l/s	4,9 m	5,5 l/s
- vrt HJ-1 (mimo provoz)	1,3 l/s	20,0 m	
- vrt HJ-2 (mimo provoz)	4,8 l/s	17,3 m	
- vrt HV-1 (mimo provoz)	6,3 l/s	9,5 m	
- vrt HV-2 (mimo provz)	3,0 l/s	9,5 m	
- vrt HV-3	4,0 l/s	12,8 m	0,52 l/s
- vrt HV-4	5,0 l/s	14,0 m	2,54 l/s
- vrt HV-5	15,0 l/s	23,0 m	0,39 l/s

\* jako skutečný průměrný odběr je označováno roční průměrné množství vody odebrané v posledních 5-ti letech z jednotlivých zdrojů.

Dle zprávy „Vrt HV5 – regenerace a TV prohlídky“ vypracované v roce 2018 je odhadovaná teoretická maximální využitelná **vydatnost vrtu HV5** v současné době pouze **8 l/s**. Vrt je ve velmi špatném stavu a zpráva závěrem doporučuje realizaci nového vrtu.

**V současné době tak využitelná vydatnost všech používaných zdrojů činí pouze cca 23 l/s.**

Povolený odběr dle platného povolení k odběru podzemních vod z prameniště Ostrov je 35 l/s.

Pro účely zásobování jsou aktivně využívány vrty HV3, HV4, HV5 a studna (S1).

Ostatní vrty se nevyužívají z níže uvedených důvodů:

- Vrty HJ1 a HJ2 ve vrtech nejsou osazena čerpadla a vrty jsou zakonzervovány. Zdroje nejsou dlouhodobě využívány.

- Vrt HV1 nelze ovládat v automatickém režimu, voda z vrtu se vyznačuje zvýšeným obsahem železa a manganu nad mezní hranici danou vyhláškou č. 70/2018 Sb.. Bez vhodné úpravárenské technologie nelze vrt HV1 využívat k zásobování pitnou vodou.
- Vrt HV2 není fyzicky připojen potrubím na zásobní systém. voda z vrtu se vyznačuje zvýšeným obsahem železa a manganu nad mezní hranici danou vyhláškou č. 70/2018 Sb.. Bez vhodné úpravárenské technologie nelze vrt HV2 využívat k zásobování pitnou vodou.

### 3.1.2. Množství jímané vody z jednotlivých zdrojů

V tabulce č.1 je uvedeno množství odebírané surové vody z vrtů HV3 – HV5 a ze studny S1 za období 2011 – 11/2018. Z těchto údajů je zřejmé, že hlavní podíl surové vody je odebírán ze studny S1. Menší podíl pak tvoří vrty HV3 a HV5, přičemž z vrtu HV5 v posledních dvou letech nebyla odebrána žádná surová voda. V tabulce č.2 je pak uvedeno množství realizované vody, dodané do rozvodné vodovodní sítě a fakturované vody za období 2013 – 11/2018. Ztráty na vodovodní síti se v tomto období pohybují na úrovni cca 20%.

Celkové odebrané množství surové vody pro celou vodovodní síť se za celé sledované období pohybovalo v rozmezí 275 000 m<sup>3</sup>/rok až 311 000 m<sup>3</sup>/rok, v průměru 284 000 m<sup>3</sup>/rok, což je cca 795 m<sup>3</sup>/den, tj. 9,1 l/s. Maximální roční povolený odběr  $Q_{\max \text{ roční}} = 600\,000 \text{ m}^3/\text{rok}$  tj. cca 19 l/s.

Podíl studny S1 se pohybuje na úrovni 50 – 64 % z celkového ročního odběru surové vody. Podíl vrtu HV4 pak představuje 25 – 36 %.

Nejvyšších měsíčních odběrových maxim je dosahováno v době škrobárenské kampaně, většinou v měsíci říjnu, kdy se měsíční odběry pohybují v rozmezí 29 100 m<sup>3</sup>/měsíc až 39 100 m<sup>3</sup>/měsíc tj. max. cca 15,1 l/s. Maximální měsíční povolený odběr  $Q_{\max \text{ měsíční}} = 90\,000 \text{ m}^3/\text{měsíc}$ , tj. cca 35 l/s. .

V tabulce č.3 je uvedeno množství odebrané vody z veřejného vodovodu města Horažďovice firmou Lyckeby Amylex a.s.v letech 2013 –11/2018.



Firma má s provozovatelem vodovodu města Horažďovice smlouvu na odběr pitné vody z městského vodovodu v množství 500 m<sup>3</sup>/den. Stává se však, že odběr je i vyšší. Během kampaně činil odběr v roce 2017 i 16 300 m<sup>3</sup>/měsíc, tj. cca 525 m<sup>3</sup>/den, tj. 6,1 l/s. Množství odebírané vody je závislé na úrodě brambor, od které se odvíjí i celková délka kampaně. Na tomto místě je nutno podotknout, že škrobárna využívá i vlastní zdroje vody a městský vodovod není jediným zdrojem.

### 3.1.3. Kvalita vody ve zdrojích a ve vodovodní síti ve městě

Kvalita vody ve využívaných zdrojích je doložena přehledně v tabulkách č.4 a – d. Kvalita surové vody v jednotlivých zdrojích je sledována sporadicky cca 1 x ročně.

Kvalita vody ve **studni S1** ve většině ukazatelů vyhovuje vyhlášce č. 70/2018. Jen obsah železa bývá mírně vyšší. Obsah arsenu je pod limitem 10 µg/l. Obsah manganu je pod mezí stanovitelnosti.

**Vrt HV3** – ve vodě je vysoký obsah manganu (až 0,29 mg/l) a arsenu (až 29 µg/l).

**Vrt HV4** – ve vodě je vyšší obsah arsenu (14 µg/l).

**Vrt HV5** – ve vodě je vysoký obsah manganu (0,52 mg/l) a arsenu (až 36 µg/l).

Obsah ostatních chemických ukazatelů je v souladu s vyhláškou č. 70/2018 Sb.

Tabulka č. 5 uvádí kvalitu dodávané pitné vody.

Kvalita dodávané pitné vody je sledována několikrát ročně na různých odběrných místech na vodovodní síti. Její kvalita splňuje požadavky vyhlášky č.70/2018 Sb. na kvalitu pitné vody. Pouze obsah arsenu byl během sledovaného období několikrát mírně vyšší než je limit stanovený vyhláškou č. 70/2018. Z celkového počtu 53 vzorků byl ve 4 případech mírně překročen.

Z výše uvedeného vyplývá, že pouze vodu ze studny S1 lze využívat k zásobování obyvatel pitnou vodou bez předchozí úpravy, jen po hygienizaci chlornanem sodným. Mírně zvýšený obsah železa není překážkou. To po oxidaci chlórem vypadne ve vodojemu, který se musí častěji odkalovat. Ve vodě z vrtu HV4 je snižován obsah arsenu, technologickou linkou osazenou v objektu u ČS Ostrov. Ostatní zdroje prakticky dnes bez úpravy využívat pro zásobování města nelze.

### 3.1.4. Prameniště Jarov

Dalším možným zdrojem podzemní surové vody na území města Horažďovice je prameniště Jarov. V současné době není prameniště Jarov využíváno. Byly zde provedeny pouze průzkumné geologické práce, které měly nalézt nové zdroje pitné vody pro zásobování města Horažďovice. Průzkumné vrtly byly realizovány v roce 2011. Vrtly nemají vybudováno zhlaví, nejsou vystrojeny a připojeny na elektrickou energii.

Prameniště se nachází v zalesněném území v jihovýchodní části katastrálního území města Horažďovice v nivě řeky Otavy.

V prameništi Jarov se nacházejí 4 průzkumné vrtly HV1, HV2, HV3 a HV4, které jsou uvažovány jako možný záložní zdroj vody pro město Horažďovice. Dle Závěrečné zprávy průzkumných geologických prací (Vodní zdroje 2011), je vhodný pro zásobování obyvatel pitnou vodou bez úpravy, pouze po hygienickém zabezpečení, vrt HV3. Kvalita vody v tomto vrtu splňuje fyzikálně – chemické limity dané vyhláškou MZd č. 70/2018 Sb.. Z hlediska mikrobiologických ukazatelů byly stanovené limity u vrtu HV3 překročeny – koliformní bakterie 4 KTJ ve 100 ml a počet kolonií při 22°C >3000 KTJ v 1 ml. Tyto hodnoty lze snížit hygienickým zabezpečením vody. Ve zbývajících vrtech (HV1, HV2 a HV4) je zvýšený obsah železa a manganu, ve vrtu HV4 je navíc vysoký obsah arsenu. Otázkou je zda kvalita vody v HV3 bude dlouhodobě odpovídat požadavkům vyhlášky MZd č. 70/2018 Sb., na pitnou vodu. Okolní vrtly vzdálené jen cca 250 m vykazují zvýšený obsah železa a manganu a mikrobiologických ukazatelů. U vrtu HV4 dokonce došlo v průběhu čerpací zkoušky k významnému poklesu vydatnosti a voda vykazovala zvýšené hodnoty arsenu nad limity dané vyhláškou MZd. č. 70/2018 Sb.. Využitelná vydatnost vrtu HV4 je pouze 0,25 l/s. Z hlediska zásobování města je natolik malá, že tento vrt není ekonomické připojit na systém zásobování. Obdobně je to i s vrtem HV1, jehož vydatnost je 0,62 l/s. Ten doporučujeme připojovat vždy až jako poslední.

Zároveň odběr 4 vzorků, z každého vrtu během 5-ti dnů z roku 2011, nemusí vystihovat současnou kvalitu ani v dlouhodobém horizontu. Otázkou je také vydatnost vrtů, poslední dobou na hodně místech voda ubývá.

Dle čerpacích zkoušek byla v roce 2011 maximální využitelná vydatnost vrtu HV1 0,62 l/s, HV2 5,0 l/s, HV3 5,0 l/s a HV4 0,25 l/s.

### 3.2. Doprava vody ke spotřebiteli a odstranění arsenu.

V prameništi Ostrov je vybudován objekt čerpací stanice, s akumulací 45 m<sup>3</sup>.

Vrty HV-3 až HV-5 jsou propojeny na společný výtlač a zaústěny do akumulace čerpací stanice. Do této akumulace jsou zaústěny i samostatné výtlačky ze studny a z ostatních vrtů. Na jednotlivých potrubích jsou osazeny vodoměry a uzávěry.

U objektu čerpací stanice je vybudován nadzemní objekt, ve kterém se nachází elektrorozvodna. V sousedství čerpací stanice je objekt tzv. chlorovny, ve které je dávkování chlornanu sodného a kde je umístěna technologie na odstranění arsenu ze surové vody z vrtu HV4 a tlaková nádrž a kompresor, protirázové ochrany výtlačky. Chlornan sodný je dávkován v neředěném stavu přímo z přepravního barelu do akumulace čerpací stanice. Chod dávkovacího čerpadla je řízen od chodu čerpadel v čerpací stanici. Jako ochrana výtlačného řadu z čerpací stanice do vodojemu Loreta před vodním rázem slouží tlaková nádrž objemu 0,63 m<sup>3</sup>. Vzduchový polštář v nádrži se udržuje pomocí kompresoru s ručním ovládáním. Výška hladiny v nádrži se kontroluje stavoznakem.

#### **Technologie na odstranění arsenu**

- Dávkování chemikálií – chlornanu sodného a kyseliny sírové.
- Odstranění arsenu – adsorpce na náplni na bázi hydroxidu, oxidu železitého. Náplně jsou umístěny do tří tlakových vodárenských filtrů. Po vyčerpání kapacity náplně je nutné ji vyměnit. Náplň se nedá regenerovat.

Kapacita této technologie je 5,0 l/s.

### 4. Problémy v zásobování

Pitnou vodu z městského vodovodu využívá i firma Lyckeby Amylex a.s., která v době zpracovatelské kampaně brambor způsobuje výrazné zvýšení obvyklých odběrů (z cca 700 m<sup>3</sup>/d na cca 1200 m<sup>3</sup>/d). Špičkový denní odběr pitné vody dosahuje cca 1400 m<sup>3</sup>/den, maximální denní dodávka pro firmu Lyckeby Amylex a.s. činí cca 530 m<sup>3</sup>/den.

Surová voda ze studny S1 je pouze hygienicky zabezpečována. Vydatnost studny je závislá na množství vody v řece Otavě, která ovlivňuje výšku a množství podzemní vody v jímacích zářezech, z kterých natéká voda do studny.

Voda z vrtů obsahuje menší množství železa, manganu a arsen a bez předchozí úpravy ji nelze využívat pro zásobení obyvatel pitnou vodou. Pro zásobení je využíván především vrt HV4, který obsahuje nižší obsah železa a manganu a pouze mírně zvýšený obsah arsenu. Výkon zařízení pro snížení arsenu je však pouze 5 l/s., což je v době škrobárenské kampaně v poslední době nedostačující. Výsledná směs surové vody ze studny a z vrtů splňuje požadavky vyhl.č.70/2018.na pitnou vodu.

Vydatnost zbývajících zdrojů se však v průběhu času snížila, vrty částečně zarůstají, bortí se zárubnice. Dokonce stav vrtu HV5 je takový, že dle zprávy z roku 2018 se nedoporučuje již jeho obnova, ale vybudování nového vrtu vedle původního.

Zbývajcí vrty se nevyužívají. Vrty HJ1 a HJ2 (ve vrtech nejsou osazena čerpadla a vrty jsou již dávno zakonzervovány). Vrt HV1 se vyznačuje zvýšeným obsahem železa a manganu. Vrt HV2 není fyzicky připojen potrubím na zásobní systém, voda z vrtu se vyznačuje zvýšeným obsahem železa a manganu.

Současně s tímto stavem prameniště a klesající vydatností zdrojů vzrůstají požadavky na úpravu stále většího objemu surové vody. Zajištění spolehlivého zásobování kvalitní pitnou vodou města Horažďovice, včetně okolních osad i firmy Lyckeby Amylex a.s na jeho území začíná být problematické.

V posledních letech přistoupilo k výše uvedeným problémům navíc i ještě stále častěji se vyskytující dlouhodobé sucho, které způsobuje snižování vydatnosti zdrojů.

Pro zajištění dobré funkce celého vodovodu je nezbytné zajistit tyto kroky:

- posílit kapacitu zdrojů, využíváním kapacity celého prameniště Ostrov, tj, studna S1 + HV3 – HV5. To lze zajistit pouze osazením vhodné technologie na úpravu vody.
- minimálně realizovat nový vrt v blízkosti vrtu HV5, který je ve velmi špatném stavu. Lze předpokládat, že vydatnost nového vrtu by se pohybovala minimálně na úrovni vrtu současného, tj. cca 8 l/s.
- na vhodném místě provést nové vrty a jímací zářezy tak, aby celková vydatnost zdrojů dosahovala alespoň 30 l/s.

- zvednout zhlaví u studny S1, které se nachází na úrovni stávajícího terénu. V současné době se území, na kterém je vybudována studna, při zvýšených průtocích zaplavuje vodou z řeky a přes poklopy dochází k průniku vody z řeky do studny S1.

Problém se stávajícím způsobem zásobování obyvatel pitnou vodou se v posledních letech objevuje i v osadách, které správně spadají pod město Horažďovice. Jedná se o Babín, Boubín, Komušín a Svaté Pole. Problémy způsobuje hlavně dlouhodobé sucho, které snižuje vydatnost stávajících domovních zdrojů vody. Ve výhledu se uvažuje jako s jednou možnou variantou řešení, napojení těchto lokalit na městský vodovod Horažďovic.

Výhledově je správné uvažovat s možností napojení oblasti Chanovicka a Velkého Boru na vodovod města Horažďovice. Toto řešení je v souladu s Plánem rozvoje vodovodů a kanalizací Plzeňského kraje (PRVAK), kde je tento návrh uveden.

Obec Chanovice má velmi problematický zdroj surové vody s vysokým obsahem železa, manganu, arsenu a uranu. Jeho úprava je velmi nákladná. Obec Velký Bor leží na trase navrhovaného zásobního řadu do Chanovic, a proto je logické s napojením počítat.

V další kapitole je proto v bilancích výhledové potřeby počítáno i s těmito variantami.

## 5. Bilance výhledové potřeby

Při stanovení výhledové potřeby vody jsme vycházeli z návrhů uvedených v platném Územním plánu Města Horažďovice z roku 2011.

**Jak je uvedeno výše, v kapitole 3.1.2., celoroční průměrný současný odběr** pitné vody pro město Horažďovice a pro osady, napojené na městský vodovod, Třebomyslice a Horažďovická Lhota je **795 m<sup>3</sup>/den, tj. 9,1 l/s**. V letech 2013 – 2017 v období mimo škrobářenskou kampaň je to **695 m<sup>3</sup>/den, tj. 8,0 l/s**.

V době škrobářenské kampaně, při nejvyšších odběrech vody škrobárnou z městského vodovodu činí celková denní dodávka pitné vody **1000 – 1300 m<sup>3</sup>/den, tj. 11,6 – 15,1 l/s**. Odběr samotné škrobárny je závislý na množství zpracovávaných brambor.

Níže je uvedeno předpokládané výhledové navýšení potřeby vody.

V územním plánu je uveden nárůst obyvatel v samotném městě Horažďovice o cca 1200 obyvatel a specifická potřeba vody na 1 obyvatele je uváděna 150 l/os.den. S ohledem na skutečný vývoj počtu obyvatel ve městě od roku 2011 do roku 2018, kdy počet obyvatel postupně klesá nebo je na stejné hladině, uvažujeme s cca polovičním nárůstem počtu obyvatel. Specifická potřeba vody na 1 obyvatele má rovněž klesající tendenci a v současné době je ustálena na hodnotě 100 l/os.den. Výše uvedené skutečnosti jsou zohledněny ve výpočtech potřeby vody.

**1. Výhledová navýšení potřeby vody pro stávající vodovodní síť – tj. město Horažďovice, včetně Třebomyslic a Horažďovické Lhoty, bez f. Lyckeby Amylex a.s.**

– výhledový počet obyvatel

<b>Horažďovice</b>	nárůst o cca 600 osob, potřeba vody 100 l/os.den
průměrná denní potřeba vody $Q_d$ =	60,0 m <sup>3</sup> /d <b>0,7 l/s</b>

<b>Třebomyslice</b>	nárůst o cca 150 osob, potřeba vody 100 l/os.den
průměrná denní potřeba vody $Q_d$ =	15,0 m <sup>3</sup> /d <b>0,17 l/s</b>

<b>Horažďovická Lhota</b>	nárůst o cca 12 osob, potřeba vody 100 l/os.den
průměrná denní potřeba vody $Q_d$ =	1,2 m <sup>3</sup> /d <b>0,01 l/s</b>

Celkem obyvatelé nárůst potřeby	76,2 m <sup>3</sup> /d    0,88 l/s
---------------------------------	------------------------------------

– výhledová potřeba vody pro navrhované produkční plochy, snížena dle reálného vývoje na 50% původní hodnoty

<b>Horažďovice</b>	cca 170 m <sup>3</sup> /d, <b>2,0 l/s</b>
--------------------	---

<b><u>Třebomyslice</u></b>	cca 5,0 m <sup>3</sup> /d, <b>0,06 l/s</b>
----------------------------	--

Celkem komerce	cca 175 m <sup>3</sup> /d, 2,1 l/s
----------------	------------------------------------

<b>Celkem navýšení průměrné denní potřeby vody</b>	<b>cca 251,2 m<sup>3</sup>/d, 2,9 l/s</b>
--	---

**2. Výhledové navýšení potřeby vody pro město Horažďovice, včetně Třebomyslic a Horažďovické Lhoty, včetně f. Lyckeby Amylex a.s.**

Z dnešního hlediska nelze stanovit, zda bude docházet ke zvyšování odběru z městského vodovodu pro firmu Lyckeby Amylex a.s.. Vzhledem ke stoupající

tendenci odběrů během posledních let a snahám o rozšíření výroby uvažujeme s nárůstem cca 50% oproti dnešnímu odběru tj. **cca 250 m<sup>3</sup>/den.**

Celkem navýšení průměrné denní potřeby vody, včetně firmy Lyckeby Amylex a.s.  
**cca 501,2 m<sup>3</sup>/d, 5,8 l/s**

**3. Výhledové navýšení potřeby vody pro město Horažďovice, včetně napojení nových spotřebišť (bez firmy Lyckeby Amylex as.)**

**3a. Horažďovice + nové osady spadající pod město Horažďovice**

- navýšení pro město Horažďovice (viz bod 1) 251,2 m<sup>3</sup>/d, 2,9 l/s
- připojení osad Babín, Boubín, Komušín, Svaté Pole na městský vodovod Horažďovice

průměrná denní potřeba, včetně výhledu 55,3 m<sup>3</sup>/d, 0,64 l/s

**Celkem navýšení Horažďovice + nové osady cca 305,5 m<sup>3</sup>/den, 3,5 l/s**

**3b. bod 3a + připojení Chanovicka a Velkého Boru**

- připojení Chanovicka a Velkého Boru na městský vodovod Horažďovice
- průměrná denní spotřeba Chanovicko 70 m<sup>3</sup>/d, 0,8 l/s
- průměrná denní spotřeba Velký Bor 50 m<sup>3</sup>/d, 0,6 l/s

**Celkem navýšení, včetně připojení Chanovicka a Velkého Boru**  
**cca 425,5 m<sup>3</sup>/d, 4,9 l/s**

**3c. bod 3b + navýšení spotřeby firmy Lyckeby Amylex a.s.**

- Navýšení spotřeby firmy Lyckeby Amylex a.s. 250 m<sup>3</sup>/den, 2,9 l/s

**Celkem navýšení, včetně firmy Lyckeby Amylex a.s. 675,5 m<sup>3</sup>/den, 7,8 l/s**

Jak již je uvedeno výše, v kapitole 3.1.2., současná průměrná denní potřeba vody činí cca 795 m<sup>3</sup>/den, tj. 9,1 l/s, měsíční maxima v období kampaně zpracování brambor se pohybují na úrovni 29 000 m<sup>3</sup>/měsíc až 40 000 m<sup>3</sup>/měsíc tj. max. cca 15,4 l/s



### **Celková výhledová průměrná denní potřeba:**

1. Výhledová spotřeba města, bez navýšení odběru vody pro firmu Lyckeby Amylex a.s.

Mimo kampaň	<b>cca 950 m<sup>3</sup>/den; 11 l/s</b>
V kampani	<b>cca 1250 – 1500 m<sup>3</sup>/den, 14,5 – 17,4 l/s</b>

2. Výhledová spotřeba města s navýšením odběru firmy Lyckeby Amylex a.s.

Mimo kampaň	<b>cca 1200 m<sup>3</sup>/den, 13,8 l/s</b>
V kampani	<b>cca 1500 – 1750 m<sup>3</sup>/den, 17,4 – 20,3 l/s</b>

3. Výhledová spotřeba města + napojení nových osad města a nových spotřebišť

- 3a. Bod 1 + napojení nových osad města (bez Chanovicka a Velkého Boru )

Mimo kampaň	<b>cca 1005 m<sup>3</sup>/den, 11,6 l/s</b>
V kampani bez navýšení Lyckeby Amylex a.s.	<b>cca 1305 – 1555 m<sup>3</sup>/den, 15,1 – 18 l/s</b>
V kampani s navýšením Lyckeby Amylex a.s.	<b>cca 1555 – 1805 m<sup>3</sup>/den, 18,0 – 20,9 l/s</b>

- 3b. bod 3a + připojení Chanovicka a Velkého Boru

Mimo kampaň	<b>cca 1125 m<sup>3</sup>/den, 13 l/s</b>
V kampani bez navýšení Lyckeby Amylex a.s.	<b>cca 1425 – 1675 m<sup>3</sup>/den, 16,5 – 19,4 l/s</b>
V kampani s navýšením Lyckeby Amylex a.s.	<b>cca 1675 – 1925 m<sup>3</sup>/den, 19,4 – 22,3 l/s</b>

Kapacitu dále navrhované nové úpravní vody doporučujeme v takové výši, která zajistí pokrytí narůstající potřeby pitné vody ve městě Horažďovice, osad na území města (včetně nových spotřebišť) a výhledového rozvoje v daném území, případně i, zatím jen uvažovaného, připojení Chanovicka a Velkého Boru na vodovod města Horažďovice. Z kalkulací, uvedených výše vychází doporučená kapacita nové úpravní vody minimálně 20 l/s, v případě přijetí dalšího dlouhodobého vývoje dle bodu 3b. a navýšení odběru firmy Lyckeby Amylex a.s., pak minimálně 23 l/s, optimálně 25 l/s.



## 6. Návrh řešení

### VARIANTA A

Hlavním cílem všech navržených opatření je zajistit stabilní výrobu a dodávku kvalitní pitné vody pro město Horažďovice a osad na jeho území.

#### 6.1. Zdroje surové vody

Zdroje surové vody pro úpravu na vodu pitnou jsou dané. Jsou to vrty v prameništi Ostrov v současnosti využívané, tj. studna S1 a vrt HV4 (případně vrt HV3 a HV5). Jejich celková reálná využitelná vydatnost je 23 l/s, přičemž skutečně lze používat pouze studnu S1 a vrt HV4 s celkovou vydatností 11 l/s. Značným problémem zdrojů, projevujícím se zejména v posledních letech, je jejich vydatnost a kvalita vody (zejména obsah arsenu v surové vodě). Vydatnost zdrojů závisí i na množství vody v řece Otavě. V suchých obdobích klesá průtok v řece Otavě a snižuje se vydatnost hlavního zdroje surové vody v současnosti, tj. studny S1 do které natéká voda z jímacích zářezů v blízkosti řeky. U vrtu HV5 došlo ke značnému snížení jeho původní vydatnosti zarůstáním a borcením zárubnice.

Pro zajištění dostatečného množství surové vody pro vzrůstající potřeby ve spotřebišti navrhujeme využívat plné kapacity zdrojů HV3, HV4 a HV5 celoročně.

Dále navrhujeme provést monitoring všech zdrojů a jímacích zářezů, pokud to bude fyzicky možné, za účelem zjištění jejich průchodnosti a funkčnosti. Na základě zjištěných skutečností rozhodnout, zda bude potřebné zářezy a vrty čistit či postavit nové. Toto již bylo provedeno u vrtu HV5 a dle závěrečné zprávy z roku 2018 je navrženo vybudovat nový vrt v blízkosti vrtu HV5 o předpokládané vydatnosti 8,0 l/s. Využívání plné kapacity všech výše uvedených vrtů je, vzhledem ke kvalitě vody ve vrtech, podmíněno vybudováním úpravny vody. V prameništi Ostrov by mělo být zřízeno tolik nových zdrojů, aby jeho celková povolená vydatnost činila nejméně 30 l/s. Počet a vydatnost jednotlivých zdrojů by měl splňovat podmínku, že při výpadku největšího zdroje neklesne vydatnost prameniště pod 20 l/s.

Řešením pro případ nedostatku surové vody z prameniště Ostrov pro městský vodovod může být připojení zdrojů v prameništi Jarov na městský vodovod. Surová voda z vrtů Jarov bude čerpána do úpravny vody v areálu vodojemu Loreta. Toto řešení však nejprve vyžaduje ověření vydatnosti vrtů a kvality vody v nich formou nových dlouhodobých čerpacích zkoušek. Ty bychom doporučovali provést pouze pro vrty HV2 a HV3, jejichž voda je nejkvalitnější a mají dostatečnou vydatnost. Pokud kvalita bude vyhovující, bude nutné vybudovat společnou čerpací stanici v prameništi Jarov a čerpat vody z jednotlivých vrtů do této čerpací stanice. Z nové ČS Jarov pak realizovat výtlač DN 150 až do vodojemu Loreta v celkové délce cca 4,0 km.

Další možností využití prameniště Jarov je varianta, kdy vrty budou sloužit pouze jako další zdroj surové vody pro firmu LYCKEBY AMYLEX a.s. U této možnosti doporučujeme využít vodu z vrtu HV3. Pokud se potvrdí její kvalita bude ji možno dodávat přímo do závodu pouze po jejím hygienickém zabezpečení chlornanem sodným. Délka nového výtlačného řadu DN 150 by činila cca 950 m. Napojil by se na stávající zásobní řad PVC 225 z vodojemu Loreta nový. Pokud by se výtlač měl napojit až do vodojemu firmy Lyckeby Amylex a.s., jeho délka naroste na 1200 m.

## **6.2. Úprava vody**

### **6.2.1. Umístění úpravy, stavební řešení**

Úpravnu vody navrhujeme umístit do areálu vodojemu Loreta. V areálu se nachází dva vodojemy. Vodojem Loreta starý je železobetonový, jednokomorový, kruhový zemní vodojem. Dnes je odstaven a není využíván. Užitečný objem je cca 400 m<sup>3</sup>. Starý vodojem má vlastní vstupní komoru o půdorysných rozměrech cca 5,4 x 3,3 m, rozdělenou na spodní armaturní a horní manipulační část. .

Vodojem Loreta nový je železobetonový, zemní dvoukomorový vodojem 2 x 1000 m<sup>3</sup>, s komorami obdélníkového půdorysu. U vodojemu je postavena velká armaturní a manipulační komora o půdorysných rozměrech 11,7 x 8,7 m. V mezipatře komory je místnost elektrorozvodny 8,5 x 2,0 x 2,6 m.

Technologie úpravy vody je založena na filtraci vody v tlakových filtrech. V prvním stupni filtrů se bude odstraňovat železo a mangan, v druhém stupni pak arsen. Pro potřebný minimální výkon úpravy 20 l/s jsou navrženy celkem 4 ks filtrů (2 + 2) o průměru 2,1 m. Pro vyšší výkon až 23 l/s by se použily filtry průměru 2,25 m nebo až 2,5 m. Halu filtrů navrhujeme umístit do prostoru mezi starý a nový vodojem. Po odstranění zeminy (zásypu) vznikne mezi komorami prostor o šířce cca 8,0 m. Délku prostoru lze zvolit libovolně dle potřeb technologie až cca 20 m. Podlaha haly bude na úrovni stávající komunikace v areálu vodojemů cca na kótě 472,00 m. n. m, aby hala byla volně přístupná. Světla výška haly bude cca 5,5 – 6,0 m. Vnitřní šířka haly bude cca 6,5 m. Po jedné straně haly budou vedle sebe seřazeny všechny filtry, druhá část zůstane volná jako komunikační prostor. Ulička před filtry bude v závislosti na jejich průměru široká cca 2,8 – 3,2 m.

Za filtry bude prostor pro osazení procesních a pracích čerpadel. Hala filtrů bude dlouhá cca 13 – 14 m. Za ní bude ještě zřízena místnost skladování a dávkování chemikálií o rozměrech cca 6,5 x 5,0 m. Uváděné rozměry jsou pouze orientační.

V komoře nového vodojemu bude nadále vsazena elektrorozvodna. Dále předpokládáme, že se plocha podesty s rozvodnou rozšíří a vznikne zde i místnost pro obsluhu úpravy s velínem, šatnami a sociálním zázemím.

Starý vodojem bude přepažen na dvě poloviny železobetonovou příčkou, V první části bude zřízena akumulace surové vody objemu cca 200 m<sup>3</sup>. Zde budou zaústěny výtlaky z prameniště Ostrov a Jarov. V druhé části starého vodojemu bude zřízena akumulace pracích vod filtrů. Prací vody z filtrů na odstranění železa a manganu budou jímány a po odsazení kalů bude většina čisté odsazené vody načerpána do akumulace vody surové. Kaly ze dna nádrže budou vypuštěny do kanalizace, která je napojena na městskou kanalizaci zakončenou čistírnou odpadních vod.

Upravená voda z filtrů bude natékat do akumulace v novém vodojemu, odkud bude dál distribuována.

### **6.2.2. Stručný popis technologie**

Navržena je dvoustupňová úprava na tlakových filtrech. Na prvním stupni filtrů s aktivovanou náplní bude odstraňováno železo a mangan. K oxidaci se využije manganistan draselný a chlornan sodný, který zároveň zajistí hygienizaci surové

vody. V případě nedostatku obsahu železa v surové vodě (při využití zdrojů bez železa) bude dávkována i vhodná železitá sůl. Cílem je vytvořit podmínky pro dobrou sorpci arsenu na tvořících se sraženinách hydratovaných oxidů železa a významný podíl arsenu tak zachytit již na prvním stupni filtrů společně se železem a manganem obsaženým v surové vodě. V druhém stupni budou zařazeny filtry se sorpční náplní pro odstranění zbytků arsenu. Před těmito filtry bude dávkováno činidlo pro snížení hodnoty pH (kyselina sírová, oxid uhličitý), protože sorpce arsenu probíhá dobře v mírně kyselé oblasti (pH 6 -7). Náplň druhých filtrů se po vyčerpání bude muset vyměnit obdobně jako dnes při úpravě vody z vrtu HV4 v prameništi Ostrov. Podrobnější popis technologie úpravy je uveden v nabídce firmy Culligan, která je uvedena v příloze č. 3.

Chod úpravny vody, včetně čerpání surové vody ze zdrojů bude řízen novým automatickým řídicím systémem. V technologické lince budou osazeny potřebné měřicí a regulační prvky. Uvažujeme, že celá elektroinstalace vodojemů Loreta bude instalována nově společně s instalací pro úpravnu vody. Zároveň bude nutné posílit stávající kabelovou přípojku elektrické energie, protože dojde k navýšení soudobého příkonu. V rámci výstavby nové úpravy vod doporučujeme řešit i stavební úpravy vodojemu, s cílem zajistit vodotěsnost, zabezpečení vodojemu proti možné zpětné kontaminaci vody (větrání) a zajištění další dlouhodobé životnosti tohoto objektu.

### 6.3. Opatření na distribuční síti

Na vlastní distribuční síti budou prováděny úpravy v případě pokud dojde k rozhodnutí připojit na vodovod oblast Chanovicka. V současnosti jsou z Lorety napojeny Třebomyslice (DN 150) a Horažďovická Lhota (úsek Třebomyslice – Lhota je PE 90). Ve vodojemu Loreta je osazena AT stanice zásobující tuto oblast s výkonem cca 3 l/s. Napojení oblasti Chanovicka je možné realizovat s využitím těchto zásobních řadů. V Horažďovické Lhotě navrhujeme zřídit čerpací stanici s akumulací objemu 60 m<sup>3</sup>. Z čerpací stanice položit nový samostatný výtlačný řad DN 100, přes Velký Bor Holkovice, Dobrotice až do Chanovic se zaústěním do zdejšího vodojemu 2 x 150 m<sup>3</sup>. Z vodojemu vedou gravitační zásobní řady do Chanovic, Újezdu u Chanovic (z Újezdu dále do Defurových Lažan), a Dobrotic. Obec Holkovice spadající pod Chanovice je dnes napojena na vodovodní síť obce

Velký Bor. Pokud Velký Bor neprojeví zájem o napojení na tuto soustavu doporučujeme vybudovat mezi obcí Dobrotice a Holkovice zásobní řad DN 80 položený v souběhu s výtlačným a Holkovice přepojit na síť Chanovic.

V případě napojení obce Velký Bor na tento skupinový vodovod „Chanovicko“ bude v čerpací stanici Horažďovická Lhota instalována ještě druhá AT stanice pro samostatný Velký Bor a Holkovice, které by tak zůstaly zásobované přes Velký Bor. Mezi Horažďovickou Lhotou a Velkým Borem bude k výtlačku do Chanovic položen souběžně ještě zásobní řad DN 110, který se napojí ve vhodném místě na distribuční síť obce Velký Bor.

## 6.4. VARIANTA B

U této varianty, kterou považujeme spíše za nouzovou, neuvažujeme s výstavbou nové úpravny vody. Předpokládáme, že v lokalitě Ostrov budou posíleny zdroje surové vody o nové zářezy, které zvýší vydatnost studny S1 alespoň o 50% na 9 l/s. Jímána by měla být voda obdobné kvality jako dnes, tj. bez nároků na úpravu, pouze s hygienickým zabezpečením.

Do vodojemu Loreta nový bude dále přivedena voda z prameniště Jarov z vrtu HV3, kterou též nebude nutné upravovat, pouze hygienicky zabezpečit. Délka výtlačku z prameniště Jarov bude cca 4,0 km. Tato varianta bude možná pouze v případě, že se potvrdí vydatnost a dobrá kvalita vody ve vrtu HV3 Jarov novými čerpacími zkouškami a rozbory odebraných vzorků vody alespoň 3 čerpacích zkoušek v trvání nejméně 3 týdnů. Ve vodojemu Loreta nový by byly provedeny pouze minimální úpravy spojené s přivedením vody z prameniště Jarov. **Toto řešení by neumožnilo připojení oblasti Chanovicka ani navýšení odběru firmě Lyckeby Amylex a.s..**

## 7. Orientační ocenění navržených řešení

### VARIANTA A

#### 7.1. Zdroje surové vody

##### 7.1.1. Prameniště Ostrov

- Posílení jímacích zářezů Ostrov,  
zvýšení kapacity o 3 l/s, cca 50 m zářezu 600.000,- Kč
- Výstavba 3 ks vrtů, každý s kapacitou cca 4 – 8 l/s  
hloubka á 20 m, včetně zhlaví nad úroveň povodně  $Q_{100}$ ,  
á 400.000,- Kč 1.200.000,- Kč
- Vystrojení nových vrtů, strojní + elektro á 150.000,- Kč 450.000,- Kč
- Kabelové přípojky, sdělovací kabely, kabelové skříně  
á 125.000,- Kč 375.000,- Kč
- Rekonstrukce čerpací stanice Ostrov  
(nejnutnější rozsah – část elektro, stavební úpravy, čerpadla) 2.500.000,- Kč
- Provizorní opatření (provizorní čerpání surové vody) 400.000,- Kč
- Celkem prameniště Ostrov 5.525.000,- Kč

##### 7.1.2. Prameniště Jarov

- Výstavba zhlaví vrtů HV2 a HV3 nad úroveň  $Q_{100}$   
á 400.000,- Kč 800.000,- Kč
- Vystrojení 2 ks vrtů, strojní + elektro á 150.000,- Kč 300.000,- Kč
- Připojení nového prameniště a jednotlivých vrtů na el. energii  
cca 1500 m á 1000,- Kč 1.500.000,- Kč
- Výstavba čerpací stanice Jarov,  $V_{už} = \min. 20 \text{ m}^3$ ,  
osazení nad úroveň  $Q_{100}$ , se samostatnou rozvodnou 600.000,- Kč
- Vystrojení čerpací stanice strojní + elektro 600.000,- Kč
- Nové výtlačné potrubí z ČS na vodojem Loreta DN 150,  
délka cca 4000 m á 3250,- Kč 13.000.000,- Kč

- Výtlačná potrubí z vrtů HV2 a HV3 do ČS DN 100,  
délka cca 480 m á 2500,- Kč 1.200.000,- Kč  
 Celkem prameniště Jarov 18.000.000,- Kč

**Celkem zdroje – úpravy prameniště Ostrov a napojení prameniště Jarov do vodojemu Loreta nový**

**cca 23.500.000,- Kč**

**Alternativa, kdy prameniště Jarov bude sloužit pouze jako zdroj pro firmu Lyckeby Amylex a.s.**

- Výstavba zhlaví vrtu HV3 nad úroveň Q<sub>100</sub> 800.000,- Kč
- Vystrojení vrtu, strojní + elektro 150.000,- Kč
- Připojení nového prameniště a vrtu na el. energii  
 cca 1500 m á 1000,- Kč 1.350.000,- Kč
- Nové výtlačné potrubí z ČS napojení na stávající přivaděč do areálu firmy Lyckeby Amylex a.s. nebo přímo do vodojemu v areálu  
 délka cca 950 – 1350 m á 3250,- Kč cca 3.100.000 - 4.400.000,- Kč
- Výtlačná potrubí z vrtu HV3 DN 100,  
délka cca 350 m á 2500,- Kč 875.000,- Kč  
 Celkem prameniště Jarov cca 6.300.000 – 7.600.000,- Kč

**Celkem zdroje – úpravy prameniště Ostrov a napojení prameniště Jarov do areálu firmy Lyckeby Amylex a.s. (využití prameniště Jarov pouze firmu Lyckeby Amylex a.s.)**

**cca 11.600.000 – 12.900.000,- Kč**

## 7.2. Úpravna vody

### 7.2.1. Stavební část

• Posílení kabelové přípojky, 200 m á 1.200,- Kč	240.000,- Kč
• Odtěžení zeminy mezi vodojemy a odvoz na skládku cca 600 m <sup>3</sup> á 1.000,- Kč	600.000,- Kč
• Výroba haly filtrace a chemického hospodářství V <sub>obest</sub> cca 1000 m <sup>3</sup> á 6.500,- Kč	6.500.000,- Kč
• Rozšíření podesty (mezipatra) nového vodojemu (5000 kg oceli á 120 Kč)	600.000,- Kč
• Místnost obsluhy, šatna, sprcha, WC cca 25 m <sup>2</sup> , V <sub>obest.</sub> cca 80 m <sup>3</sup> á 5.000,- Kč	400.000,- Kč
• Rozdělení starého vodojemu na polovinu, železobetonová příčka 16 m <sup>3</sup> á 15.000,- Kč	800.000,- Kč
• Sanace stěn, dna a stropu starého vodojemu cca 400 m <sup>2</sup> á cca 1.800,- Kč	720.000,- Kč
• Úprava vstupů do komor starého vodojemu, úpravy vypouštění komor	200.000,- Kč
• Úpravy odvětrání starého i nového vodojemu , osazení filtrů atd.	400.000,- Kč
• Opravy armaturních komor vodojemů, omítky, okna, dveře, výmalba	500.000,- Kč
• Opravy střech, klempířských povrchů a hromosvodů armaturních komor vodojemů cca 130 m <sup>2</sup>	250.000,- Kč
• Vnitřní kanalizace DN 300, napojení	150.000,- Kč
• Terénní úpravy areálu vodojemu	100.000,- Kč
• Obnova komunikace cca 250 m <sup>2</sup> á 1.500,- Kč	375.000,- Kč
• Další nespecifikované práce ( prostupy, kanály...)	250.000,- Kč
• <u>Zámečnické výrobky (žebříky, poklopy ...)</u>	<u>200.000,- Kč</u>
Stavební část celkem	cca 12.300.000,- Kč



### 7.2.2. Strojní část

• Potrubní vystrojení komor starého vodojemu (vypouštění, přelivy, nátoky, přepojení výtlačku surové vody ...)		600.000,- Kč
• Úpravy vystrojení armaturní komory nového vodojemu (trubní úpravy spojené s realizací vestavby)		800.000,- Kč
• Dávkovací čerpadla chemikálií	4 kpl	200.000,- Kč
• Zásobník chemikálií s el. míchadlem 500 l	2 kpl	80.000,- Kč
• Zásobní nádrž síranu železitého, dvouplášťová objem min. 3000 l	1 kpl	220.000,- Kč
• Procesní čerpadla Q 20 l/s	2 kpl	160.000,- Kč
• Reakční nádoba pro úpravu pH pomocí CO <sub>2</sub>	1 kpl	100.000,- Kč
• Prací čerpadlo Q 28 l/s	2 kpl	200.000,- Kč
• Filtr s aktivovanou náplní ø 2,1 m	2 kpl	2.300.000,- Kč
• Filtr se sorpční náplní ø 2,1 m	2 kpl	3.700.000,- Kč
• Indukční průtokoměr	4 kpl	300.000,- Kč
• Membránové regulační ventily	2 ks	70.000,- Kč
• Potrubní rozvody	1 kpl	1.000.000,- Kč
• Elektrouzávěry	4 ks	160.000,- Kč
• Záchytné vany chemikálií	1 sada	20.000,- Kč
• Čerpadlo odsazené prací vody	1 kpl	100.000,- Kč
• <u>Další blíže nespecifikovaný materiál</u>	<u>1 sada</u>	<u>100.000,- Kč</u>
Stroje dodávka celkem		10.110.000,- Kč
<u>Stroje montáž, kompletace cca 30%</u>		<u>3.000.000,- Kč</u>
Strojní část celkem		cca 13.100.000,- Kč

#### Poznámka:

Ocenění je provedeno pro výkon úpravny 20 l/s. Při výkonu 23 l/s se náklady zvýší o cca 1,5 mil. Kč. Při výkonu 25 l/s o cca 2,5 mil. Kč.

### 7.2.3. Elektromotorická část

• Silové rozvaděče 8 polí		800.000,- Kč
• Frekvenční měniče	4 ks	160.000,- Kč
• Kabeláž, kabelové lišty a žlaby		1.100.000,- Kč
• Deblokační skříně		100.000,- Kč
• Stavební elektroinstalace – hala, armaturní komory		450.000,- Kč
• <u>Vzduchotechnika, zařizovací předměty</u>		150.000,- Kč
Elektročást celkem		cca 2.800.000,- Kč

### 7.2.4. ASŘ a MAR

• HW řídicího systému		350.000,- Kč
• SW řídicího systému		550.000,- Kč
• Pracoviště operátora		80.000,- Kč
• Přenos dat na dispečinky, úpravy na dispečinku		80.000,- Kč
• Měření pH	3 kpl	240.000,- Kč
• Měření chlóru volného	2 kpl	180.000,- Kč
• Měření tlaku	2 kpl	10.000,- Kč
• Měření hladin	4 kpl	80.000,- Kč
• Slaboproudá kabeláž		200.000,- Kč
• Čidla teploty, vlhkosti	3 kpl	40.000,- Kč
• GSM modem	1 ks	40.000,- Kč
• <u>Zabezpečení budov, kamerový systém</u>	1 kpl	80.000,- Kč
ASŘ a MAR dodávka		1.930.000,- Kč
<u>ASŘ a MAR montáž, ověření cca 30%</u>		600.000,- Kč
ASŘ a MAR celkem		cca 2.500.000,- Kč

### 7.2.5. Přehled nákladů úpravna vody

Stavební část	12.300.000,- Kč
Strojní část	13.100.000,- Kč
Elektromotorická část	2.800.000,- Kč
<u>ASŘ a MAR</u>	2.500.000,- Kč
Úpravna vody celkem	30.700.000,- Kč

### 7.3. Distribuční síť

• Akumulace Horažďovická Lhota V <sub>Už</sub> 50 m <sup>3</sup>	1.000.000,- Kč
• Strojní vystrojení, potrubí, 2 x AT stanice, protirázová ochrana	800.000,- Kč
• Elektročást, ASŘ, MAR	400.000,- Kč
• Elektropřípojka 100 m, pilíř	150.000,- Kč
• Výtlačné potrubí Chanovice 8600m , DN 100 á 2.500,- Kč	21.500.000,- Kč
• Zásobní řad 1000 m, DN 80 á 2.000,- Kč	2.000.000,- Kč
• Zásobní řad Velký Bor 1900 m, DN 100 á 2.500,- Kč	4.750.000,- Kč
• <u>Nová AT stanice ve vodojemu Loreta</u>	<u>250.000,- Kč</u>
Distribuční síť celkem	cca 30.900.000,- Kč

### 7.4. Přehled nákladů VARIANTA A

Zdroje vody

(napojení prameniště Jarov do vodojemu Loreta nový) 23.500.000,- Kč

Úpravna vody 30.700.000,- Kč

Distribuční síť 31.000.000,- Kč

**VARIANTA A celkem cca 85.000.000,- Kč**

Veškeré uvedené ceny jsou bez DPH.

### 7.5. VARIANTA B

• Posílení jímacích zářezů 50 m	600.000,- Kč
• Rekonstrukce čerpací stanice Ostrov	2.200.000,- Kč
• Provizorní opatření (provizorní čerpání)	400.000,- Kč
• Výstavba zhlaví vrtu HV3 Jarov 1 kpl	400.000,- Kč
• Vystrojení vrtu HV3 Jarov, strojní + elektro část 1 kpl	150.000,- Kč
• Připojení prameniště a vrtu na el. energii	1.200.000,- Kč
• <u>Nové výtlačné potrubí z ČS na vodojem Loreta nový</u>	<u>13.000.000,- Kč</u>

**VARIANTA B celkem cca 18.000.000,- Kč**

Veškeré uvedené ceny jsou bez DPH.

Upozorňujeme, že výše uvedené náklady neobsahují náklady na přípravu realizace díla, tj. na projekční práce, inženýrskou činnost, dohody s vlastníky pozemků apod. Odhadujeme, že tyto náklady budou činit 15 – 20% z výše uvedených nákladů.

## **Závěrečné zhodnocení přímých investičních nákladů**

Varianta		Náklady bez DPH v Kč	Alternativa	
VARIANTA A	Úpravy v prameništi Ostrov	5.525.000,-	Bez napojení Chanovicka  <b>cca 54.300.000,-</b>	Předpokládaný investor  Město Horažďovice a příslušné obce
	Napojení výtlačku z prameniště Jarov do vodojemu Loreta	18.000.000,-		
	Nová úpravna vody	30.700.000,-		
	Distribuční síť – napojení Chanovicka	30.900.000,-	včetně Chanovicka <b>cca 85.000.000,-</b>	
	Z hlediska dlouhodobého vývoje je vhodné uvažovat s napojením vrtů Jarov do vodojemu Loreta. Toto řešení zajistí dostatečné množství pitné vody nejen pro město Horažďovice a firmy na jeho území, ale umožní i napojení oblasti Chanovicka. Nevýhodou tohoto řešení jsou nejvyšší investiční náklady.			
	Úpravy v prameništi Ostrov	5.525.000,-	Bez napojení Chanovicka a prameniště Jarov  <b>cca 37.000.000,-</b>	Předpokládaný investor
	Nová úpravna vody	30.700.000,-		
	Distribuční síť – napojení Chanovicka	30.900.000,-	včetně Chanovicka bez napojení prameniště Jarov <b>cca 67.900.000,-</b>	Město Horažďovice a příslušné obce
	Napojení výtlačku z prameniště Jarov do stávajícího zásobního řadu pro firmu Lyckeby Amylex a.s., voda z prameniště Jarov by byla využita pouze pro f. Lyckeby.	6.300.000 ,- až 7.600.000,-	Zdroj pouze pro firmu Lyckeby  <b>6.300.000 ,- až 7.600.000,-</b>	Předpokládaný investor Firma Lyckeby Amylex a.s.
	Výhodou tohoto řešení jsou nižší investiční náklady pro město a obce. Nevýhodou je nižší kapacita ve zdrojích surové vody pro městský vodovod, která může chybět v případě napojení Chanovicka a osad spadajících pod město Horažďovice nebo možného výpadku zdrojů surové vody v prameništi Ostrov.			
VARIANTA B	Posílení prameniště Ostrov	3.200.000,-	<b>cca 18.000.000,-</b>	Předpokládaný investor  Město Horažďovice
	Napojení prameniště Jarov na vodojem Loreta	14.750.000,-		
	Výhodou této varianty jsou nejnižší investiční náklady. S touto variantou lze uvažovat až po ověření kvality a vydatnosti prameniště Jarov. V této variantě se neuvažuje s výstavbou nové ÚV. V případě jakéhokoli zhoršení současné kvality surové vody, nelze do výhledu zaručit kvalitní pitnou vodu pro městský vodovod. <b>Zároveň toto řešení neumožní připojení oblasti Chanovicka ani navýšení odběru firmě Lyckeby Amylex a.s..</b>			

## 8. Diskuze

Z doložených podkladů je naprosto zřejmé, že další dlouhodobé spolehlivé zásobování města Horažďovice pitnou vodou bez realizace investičních opatření nelze zajistit. Současná maximální výrobní kapacita pitné vody je limitována reálnou vydatností studny S1 a výkonem úpravny vody z vrtu HV4 v prameništi Ostrov, a činí 11 l/s. Toto množství je v důsledku odběrových potřeb škrobárny v době kampaně i překračováno a musí tak být využívány i vrty HV3 a HV5, jejichž voda není upravována. V tomto období tak roste hrozba rizika dodávky vody, která ve výsledné kvalitě by mohla znamenat nedodržení limitní hodnoty pro arsen. Posílení zdrojů je proto zásadním a prvořadým opatřením.

Protože surová voda ze zdrojů obsahuje ve většině zvýšený obsah železa, manganu nebo arsenu je nezbytné vodu upravit a tyto znečišťující látky odstranit. Z nabízejících se možností lokalizace úpravny vody (Ostrov, Jarov, Loreta, jiné místo) jsme zvolili dle našeho názoru nejvhodnější, jímž je areál vodojemu Loreta. Výstavba úpravny v prameništi Ostrov by přinesla značné komplikace se zásahem do tohoto krajinářsky a přírodně cenného území, které leží v záplavové oblasti řeky Otavy. Ochrana stavby před povodněmi by zvyšovala náklady stavby. Výstavbu nové úpravny pouze pro prameniště Jarov také nepovažujeme za optimální, protože by řešila pouze jeden zdroj, přičemž většinu zdrojů z prameniště Ostrov je také potřeba upravovat. To by znamenalo výstavbu dvou nových úpraven. Zde bychom rádi podotkli, že rozšíření stávající úpravárenské linky pro vodu z HV4 v prameništi Ostrov není možné jak z prostorových, tak technologických důvodů. Na úpravně se odstraňuje pouze arsen. Ostatní zdroje však obsahují i železo a mangan, a je proto nutné volit dvoustupňový způsob úpravy. Volba proto logicky padla na areál vodojemu Loreta. Do areálu je přiveden stávající výtlač z prameniště Ostrov. Vodojem má dostatečný akumulací prostor a není proto nutné jej rozšiřovat. Starý vodojem lze výhodně využít pro akumulaci surové vody a nakládání s pracími vodami. Vodojem je připojen na kanalizaci, elektrickou energii i dopravní infrastrukturu. Náklady na výstavbu úpravny tak budou nejmenší možné. Do vodojemu lze přivést i surovou vodu z prameniště Jarov, která je svou kvalitou podobná vodě z prameniště Ostrov a vzniklou směs lze upravit na jedné úpravárenské lince.

Navržené řešení ve VARIANTĚ A proto považujeme za optimální. Vytvoří podmínky a záruky pro další dlouhodobý předpokládaný rozvoj města, postupné napojování dnes nenapojených osad na vodovodní síť a v případě zájmu i zásobení celé oblasti Chanovicka kvalitní pitnou vodou.

VARIANTU B považujeme pouze za nouzové řešení, které pokud, bude realizováno umožní zvýšit maximální dodávku pitné vody až o 8 l/s. U této varianty však stále hrozí, že v případě výpadku kteréhokoliv zdroje v době kampaně může nastat situace, kdy dodávka vody bude nedostatečná.

## 9. Doporučený postup

Protože se jedná o investičně rozsáhlou a finančně náročnou akci doporučujeme následující postup prací:

- a) Provést ověření vydatnosti a kvality vody z vrtů HV2 a HV3 v prameništi Jarov dlouhodobými čerpacími zkouškami. Zpracovat dokumentaci na posílení jímacích zářezů studny S1, či výstavbu nové jímací studny v prameništi Ostrov. Zpracovat dokumentaci pro zřízení nových vrtů prameniště Ostrov. Časový horizont 01-09/2019.
- b) Zahájit projekční přípravu úpravny vody Loreta, zajistit vydání ÚR a SP. Časový horizont 08/2019 – 03/2021.
- c) Realizovat posílení studny S1 v prameništi Ostrov. Časový horizont 09/2019 – 12/2019.
- d) Zahájit projekční přípravu prameniště Jarov a jeho připojení do vodojemu Loreta. Časový horizont 08/2019 – 03/2021.
- e) Zpracovat dokumentaci pro výběr zhotovitele a provádění díla pro ÚV Loreta a prameniště Jarov. Časový horizont 01/2021 – 05/2021.
- f) Zahájit výběrové řízení na zhotovitele, časový horizont 06/2021 – 09/2021, uzavřít SOD.
- g) Zahájení stavby ÚV a připojení prameniště Jarov. 10/2021.
- h) Dokončení stavby ÚV a prameniště Jarov. 05/2023.
- i) Zahájení zkušebního provozu. 06/2023.

Poznámka:

Zásobování oblasti Chanovicka je samostatná akce bez užší návaznosti na stavbu úpravny vody. Před zahájením projektové přípravy úpravny vody by mělo být jisté, zda o napojení na vodovod města Horažďovic budou mít obce zájem.

## 10. Závěr

Předložená technická pomoc poskytuje jasnou představu o současných problémech v zásobování pitnou vodou města Horažďovice a určuje směr jakým je nutné se ubírat, aby v horizontu cca 5 let byla problematika zásobování města a případných dalších osad a obcí v okolí vyřešena na dalších cca 20 – 30 let.