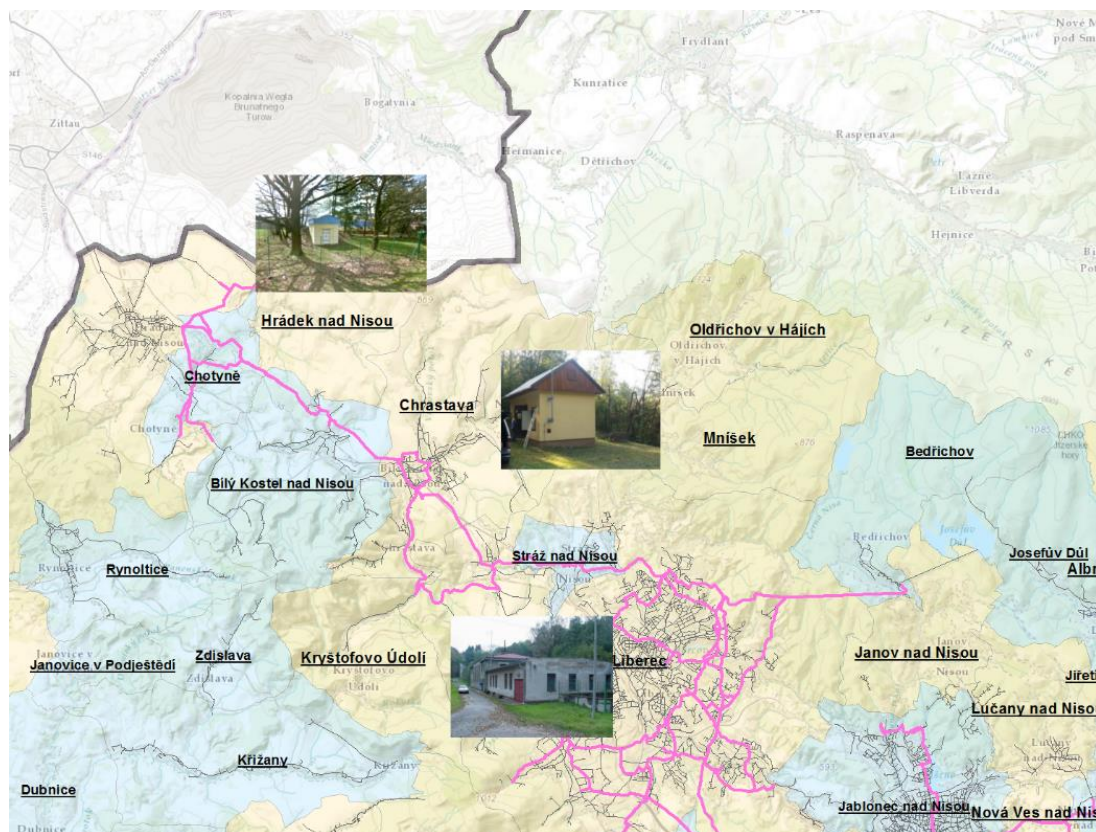


# POSOUZENÍ DOPADŮ PLÁNOVANÉHO ROZŠÍŘENÍ TĚŽBY LOŽISKA TURÓW NA ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU A LIKVIDACI ODPADNÍCH VOD NA ÚZEMÍ VE SPRÁVĚ SVS, A.S. A NÁVRH SOUVISEJÍCÍCH OPATŘENÍ



## STUDIE PROVEDITELNOSTI

Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.



ŘÍJEN 2015

VODOHOSPODÁŘSKÝ ROZVOJ A VÝSTAVBA  
akciová společnost  
150 56 Praha 5 - Smíchov, Nábřežní 4  
DIVIZE 02

tel: 257 110 287, 237 fax : 257 319 398  
e-mail: [kasal@vrv.cz](mailto:kasal@vrv.cz), [pors@vrv.cz](mailto:pors@vrv.cz)

**POSOUZENÍ DOPADŮ PLÁNOVANÉHO ROZŠÍŘENÍ TĚŽBY  
LOŽISKA TURÓW NA ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU A  
LIKVIDACI ODPADNÍCH VOD NA ÚZEMÍ VE SPRÁVĚ  
SVS, A.S. A NÁVRH SOUVISEJÍCÍCH OPATŘENÍ**

**STUDIE PROVEDITELNOSTI**

**Zpracoval:**

**Ing. Evžen Porš  
Ing. Rostislav Kasal, Ph.D.  
Ing. Blanka Anderlová**

**Schválil:**

**Ing. Jan Cihlář  
ředitel divize 02**

**V Praze, dne 30.10.2015**

## Obsah :

<b>1. Základní údaje .....</b>	<b>5</b>
1.1. Identifikační údaje .....	5
1.2. Úvod a účel předkládané dokumentace .....	5
1.3. Cíle předkládané dokumentace .....	5
1.4. Vlastnictví vodohospodářské infrastruktury a provozování vodovodních systémů .....	7
1.5. Seznam podkladů .....	7
1.6. Přesnost a úplnost podkladů .....	8
1.7. Seznam zkratk .....	8
<b>2. Vymezení řešené oblasti a popis systému zásobování vodou .....</b>	<b>10</b>
2.1. Popis systému zásobování vodou .....	11
2.2. Popis zdrojů vody .....	13
2.2.1. Zdroje ve skupinovém vodovodu Hrádek – Bílý Kostel – Chotyně .....	13
2.2.2. Zdroje místních vodovodů nenapojených na oblastní systém .....	17
2.3. Rekapitulace zdrojů vody .....	20
<b>3. Bilance potřeby vody a návrh zatěžovacích stavů .....</b>	<b>21</b>
3.1. Současný vliv povrchové těžby v dole Turów .....	21
3.2. Návrh zatěžovacích stavů .....	23
3.2.1. Hospodaření s vodou .....	26
3.2.2. Stanovení potřeby vody - obecně .....	28
3.2.3. Formát výpočtu potřeby vody a popis jednotlivých prvků .....	30
3.2.4. Vyhodnocení zatěžovacích stavů .....	32
<b>4. Návrh technických opatření – zásobování vodou .....</b>	<b>35</b>
4.1. Popis opatření dle priority řešení a návrh etapizace .....	35
4.2. Opatření pro zatěžovací stav I. ....	35
4.2.1. Návrh opatření na zdrojích vody .....	37
4.2.2. Posouzení akumulace – vodojemy .....	38
4.2.3. Posouzení hlavních dopravních tras .....	39
4.2.4. Dostavba rozváděcích řadů v lokalitách s výpadkem individuálních zdrojů pitné vody .....	49
4.2.5. Rekapitulace opatření pro zatěžovací stav I. ....	51
4.3. Opatření pro zatěžovací stav II. ....	52
4.3.1. Návrh opatření na zdrojích vody .....	54
4.3.2. Posouzení akumulace – vodojemy .....	54
4.3.3. Posouzení dopravních tras .....	55
4.3.4. Dostavba rozváděcích řadů v lokalitách s výpadkem individuálních zdrojů pitné vody .....	61
4.3.5. Rekapitulace opatření pro zatěžovací stav II. ....	61
4.4. Opatření pro zatěžovací stav III. ....	63
4.4.1. Opatření na hlavních objektech .....	65
4.4.2. Dostavba rozváděcích řadů v lokalitách s výpadkem individuálních zdrojů pitné vody .....	65
4.4.3. Rekapitulace opatření pro zatěžovací stav III. ....	68
<b>5. Návrh technických opatření – likvidace odpadních vod .....</b>	<b>70</b>
5.1. Popis systému likvidace odpadních vod .....	70
5.2. Vliv povrchové těžby v dole Turów na likvidaci odpadních vod .....	70
5.3. Technická opatření pro oblast likvidace odpadních vod .....	73
<b>6. Investiční náklady navržených opatření .....</b>	<b>75</b>
6.1. Vstupy pro ekonomické vyhodnocení .....	75

<b>6.2.</b>	<b>Odhad investičních nákladů .....</b>	<b>78</b>
6.2.1.	Opatření pro oblast zásobování vodou .....	78
6.2.2.	Opatření pro oblast likvidace odpadních vod .....	79
<b>7.</b>	<b>Časový harmonogram navrhovaných opatření .....</b>	<b>80</b>
<b>8.</b>	<b>Závěry a doporučení .....</b>	<b>82</b>
8.1.	Vliv povrchové těžby v dole Turów .....	82
8.2.	Oblast zásobování vodou .....	82
8.3.	Oblast likvidace odpadních vod .....	86
8.4.	Doporučení projektanta.....	88
<b>9.</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>89</b>
Příloha 9.1.	Tabulková část – stanovení potřeby vody a zatěžovacích stavů .....	89
Příloha 9.2.	Záznamy z jednání.....	89
Příloha 9.3.	Tabulková část – odhad investičních nákladů .....	89
Příloha 9.4.	Přehledná situace – návrh opatření pro oblast zásobování vodou.....	89
Příloha 9.5.	Přehledná situace – návrh opatření pro oblast likvidace odpadních vod ..	89

# 1. Základní údaje

## 1.1. Identifikační údaje

Název:	<b>Posouzení dopadů plánovaného rozšíření těžby ložiska Turów na zásobování pitnou vodou a likvidaci odpadních vod na území ve správě SVS, a.s. a návrh souvisejících opatření</b>
Kraj:	<b>Liberecký</b>
Objednatel:	<b>Severočeská vodárenská společnost, a. s. (SVS, a.s.)</b>  Přítkovská 1689, 415 50 Teplice
Stupeň dokumentace:	<b>Studie proveditelnosti</b>
Odvětví stavby:	<b>vodní hospodářství</b>
Zpracovatel dokumentace:	<b>Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.</b>  Nábřežní 4, 150 56
Datum:	<b>říjen 2015</b>

## 1.2. Úvod a účel předkládané dokumentace

Předložený materiál je zpracován na základě uzavřené smlouvy o dílo č. 02-O-2888-4663/15 (článek II. Předmět Smlouvy) mezi objednatelem – Severočeská vodárenská společnost, a.s. a zhotovitelem - společností Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.

Předmětem smlouvy je vypracování strategické studie proveditelnosti, která řeší problematiku dopadů plánovaného rozšíření těžby ložiska Turów na vodohospodářskou infrastrukturu ve správě SVS, a.s. Závěry a doporučení ze studie poslouží objednateli při rozhodování o potřebě provedení vhodných opatření pro zachování spolehlivé dodávky pitné vody a bezpečnou likvidaci odpadních vod.

## 1.3. Cíle předkládané dokumentace

Cílem studie je poskytnout koncepční materiál, který při zhodnocení dostupných informací komplexně posuzuje vliv plánovaného rozšíření těžby ložiska Turów na vodohospodářskou infrastrukturu. Prvotním úkolem studie je návrh zatěžovacích stavů s ohledem na možnosti rozšíření dolu. S ohledem na zatěžovací stavy jsou definována riziková místa v systému zásobení vodou a likvidace odpadních vod a je proveden návrh nápravných opatření. Součástí návrhu je zhodnocení přínosu nápravných opatření, včetně posouzení finančních, časových a technických nároků na jeho proveditelnost.

Studie je řešena bilančně dle potřeby území, součástí plnění není matematický model a nejsou podrobné hydraulické a hydrotechnické výpočty.

Vlastní materiál se skládá z následujících vzájemně propojených částí:

- A. Zajištění a analýza podkladů.
- B. Bilance potřeby vody a zdrojů.
- C. Návrh technických opatření – oblast zásobování pitnou vodou.
- D. Návrh technických opatření – oblast likvidace odpadních vod.
- E. Odhad investičních nákladů.
- F. Etapizace stavby.
- G. Závěry a doporučení.

Rozsah předmětu plnění jednotlivých fází je specifikován následujícím výčtem činností:

#### **A. Zajištění a analýza podkladů**

- Doposud zpracované dokumentace týkající se vodárenského systému (PRVKUK, studie apod.).
- Jednání s provozovatelem.
- Podklady o stávajícím vodovodním systému - materiál řadů, profil, atd.
- Podklady o likvidaci odpadních vod, vypouštění atd.
- Terénní průzkum.
- Technický popis stávajícího systému zásobení vodou.
- Technický popis likvidace odpadních vod v území.

#### **B. Bilance potřeby vody a zdrojů**

- Bilance potřeby vody. Stanovení potřeby vody - průměrná denní potřeba, maximální denní potřeba.
- Stanovení výhledové potřeby vody v lokalitě - výhledová bilance potřeby vody dle dostupných informací – provozovatel, PRVKUK atd.
- Analýza celkové kapacity stávajících zdrojů.
- Využití kapacity jednotlivých zdrojů
- Možnosti stávajícího systému - bilanční zhodnocení stávajících vodovodního systému.

#### **C. Návrh technických opatření – oblast zásobování pitnou vodou**

- Rámcové bilanční posouzení systému při výpadků podzemních zdrojů pitné vody.
- Návrh technických opatření při výpadku podzemních zdrojů pitné vody.
- Řešení variant zásobení z hlediska množství, kvality, zabezpečení a navrženého technického řešení zásobení vodou.
- Rámcový návrh jednotlivých technických opatření na objektech (ÚV, vodojem, ČS).

#### **D. Návrh technických opatření – oblast likvidace odpadních vod**

- Rámcové bilanční posouzení likvidace odpadních vod v řešeném území.
- Vytipování problematických míst vypouštění vyčištěných odpadních vod vlivem rozšíření těžby.
- Návrh kompenzačních opatření vlivem snížení průtoků ve vodních tocích – převedení na jinou ČOV, úprava technologie čištění odpadních vod.

#### **E. Odhad investičních nákladů**

- Ocenění navrhovaných variant řešení - odhad,
- odhad nákladů přípravných prací, projektové dokumentace DUR, DSP, DPS.

#### **F. Etapizace stavby**

- Časový harmonogram navrhovaných opatření.
- Návrh časového postupu realizace vybraného opatření.

- Návrh etapizace přípravných prací, projektové dokumentace DUR, DSP, DPS.

#### **G. Závěry a doručení**

- Shrnutí dílčích závěrů.
- Bilance odhadovaných investičních nákladů.
- Návrh oblastí vodárenského systému k dalšímu podrobnému řešení.
- Návrh oblastí likvidace odpadních vod k dalšímu podrobnému řešení.
- Doporučení projektanta.

### **1.4. Vlastnictví vodohospodářské infrastruktury a provozování vodovodních systémů**

Vlastník vodohospodářské infrastruktury:

Severočeská vodárenská společnost, a.s. (zkráceně SVS, a.s.)

Přítkovská 1689

415 50 Teplice

Provozovatel vodohospodářské infrastruktury:

Severočeské vodovody a kanalizace, a.s. (zkráceně SČVK, a.s.)

Přítkovská 1689

415 50 Teplice

Vodárenský systém a část systému pro likvidaci odpadních vod v řešené lokalitě Chrastava - Hrádek je v majetku SVS, a.s. a provozování SČVK, a.s. V majetku jednotlivých obcí jsou menší čistírny odpadních vod – ČOV Chotyně a ČOV Dolní Vítkov. V regionu se dále nachází několik průmyslových ČOV a malé domovní ČOV, které jsou v provozování jednotlivých vlastníků. Podklady o počtu a povolení k vypouštění odpadních vod z domovních ČOV byly pro zpracování studie poskytnuty Vodoprávním úřadem magistrátu města Liberec.

### **1.5. Seznam podkladů**

- [1] Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Libereckého kraje, Hydroprojekt CZ a.s., červen 2004 (včetně aktualizací)
- [2] Zásady územního rozvoje Libereckého kraje, SAUL s.r.o., listopad 2011
- [3] Plán dílčího povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry
- [4] Vodohospodářská bilance za rok 2014 Povodí Labe, státní podnik, září 2015
- [5] Mapové podklady 1:50 000 a 1:10 000
- [6] Kanalizační řád stokové sítě města Hrádek nad Nisou, SČVK, a.s., leden 2007
- [7] Kanalizační řád stokové sítě města Chrastavy, SČVK, a.s., duben 2004
- [8] Část projektové dokumentace (DSP, DPS) „Bílý Koste n. N., Pekařka – úprava zdroje, SČVK, a.s., březen 2009
- [9] Provozní řád vodovodu Liberec, SČVK, a.s., květen 2014
- [10] Provozní řád pro úpravnu vody Hrádek nad Nisou – Uhelná, SČVK, a.s., duben 2011

- [11] Manipulační řád pro vodní dílo Josefův Důl na Kamenici v ř. km 30,200, Povodí Labe, státní podnik, duben 2015
- [12] Manipulační řád pro vodní dílo Souš na Černé Desné v ř. km 7,250, Povodí Labe, státní podnik, prosinec 2005
- [13] Základní koncepce k posílení vodního režimu vodárenské nádrže Josefův Důl, Povodí Labe, státní podnik, září 2015
- [14] STUDIE Hrádek nad Nisou - zásobování pitnou vodou, SčVK, a.s., prosinec 2005
- [15] Studie „Optimalizace Oblastního vodovodu Liberec - Jablonec nad Nisou a Vodárenské soustavy Severní Čechy po-mocí matematického modelování“, DHI Hydroinform a.s., 2007
- [16] Studie „Optimalizace vodárenské soustavy Severní Čechy a Oblastního vodovodu Liberec-Jablonec nad Nisou pomocí matematického modelování, DHI Hydroinform a.s., únor 2015
- [17] Závěrečná zpráva 2007 - 2008 „HYDROGEOLOGICKÉ PRÁCE V HRÁDECKÉ PÁNVI, OKOLNÍM KRYSTALINIKU A KŘÍDĚ HORNÍHO POVODÍ PLOUČNICE“, RNDr. Jaroslav Skořepa, CSc., květen 2008
- [18] Závěrečná zpráva „OVLIVNĚNÍ PODZEMNÍCH VOD ANTROPOGENNÍ ČINNOSTÍ V ČÁSTI POVODÍ HORNÍ PLOUČNICE, LUŽICKÉ NISY A SMĚDÉ“, RNDr. Jaroslav Skořepa, CSc., březen 2013
- [19] Závěrečná zpráva „SYNTÉZA HYDROGEOLOGICKÝCH A HYDROLOGICKÝCH POZNATKŮ V HRANIČNÍ OBLASTI ČR-SRN-PR“, RNDr. Jaroslav Skořepa, CSc., březen 2013

## 1.6. Přesnost a úplnost podkladů

- Topologie vodovodní a kanalizační sítě

Prostorové uspořádání vodovodních řadů a kanalizačních stok včetně dimenzí a materiálů bylo převzato z dat poskytnutých provozovatelem vodohospodářské infrastruktury.

- Výškové uspořádání vodovodní a kanalizační sítě včetně objektů

Výškové uspořádání bylo odečteno z vrstevnic a následně ověřeno dle dostupných dokumentací.

- Další doplňující informace

Bilanční údaje, povolení k odběrům, údaje z dispečinku, provozní zkušeností s výkonem jednotlivých zdrojů vody, rozborů vody atd. byly poskytnuty provozovatelem vodárenského systému.

## 1.7. Seznam zkratk

<b>PRVKÚK</b>	Plány rozvoje vodovodů a kanalizací území kraje
<b>VR</b>	voda vyrobená k realizaci, tj. roční objem vody upravené a předané do přiváděcích řadů nebo přímo do distribuční sítě (m <sup>3</sup> /rok)
<b>VF</b>	voda fakturovaná (m <sup>3</sup> /rok)
<b>VNF</b>	voda nefakturovaná (m <sup>3</sup> /rok)

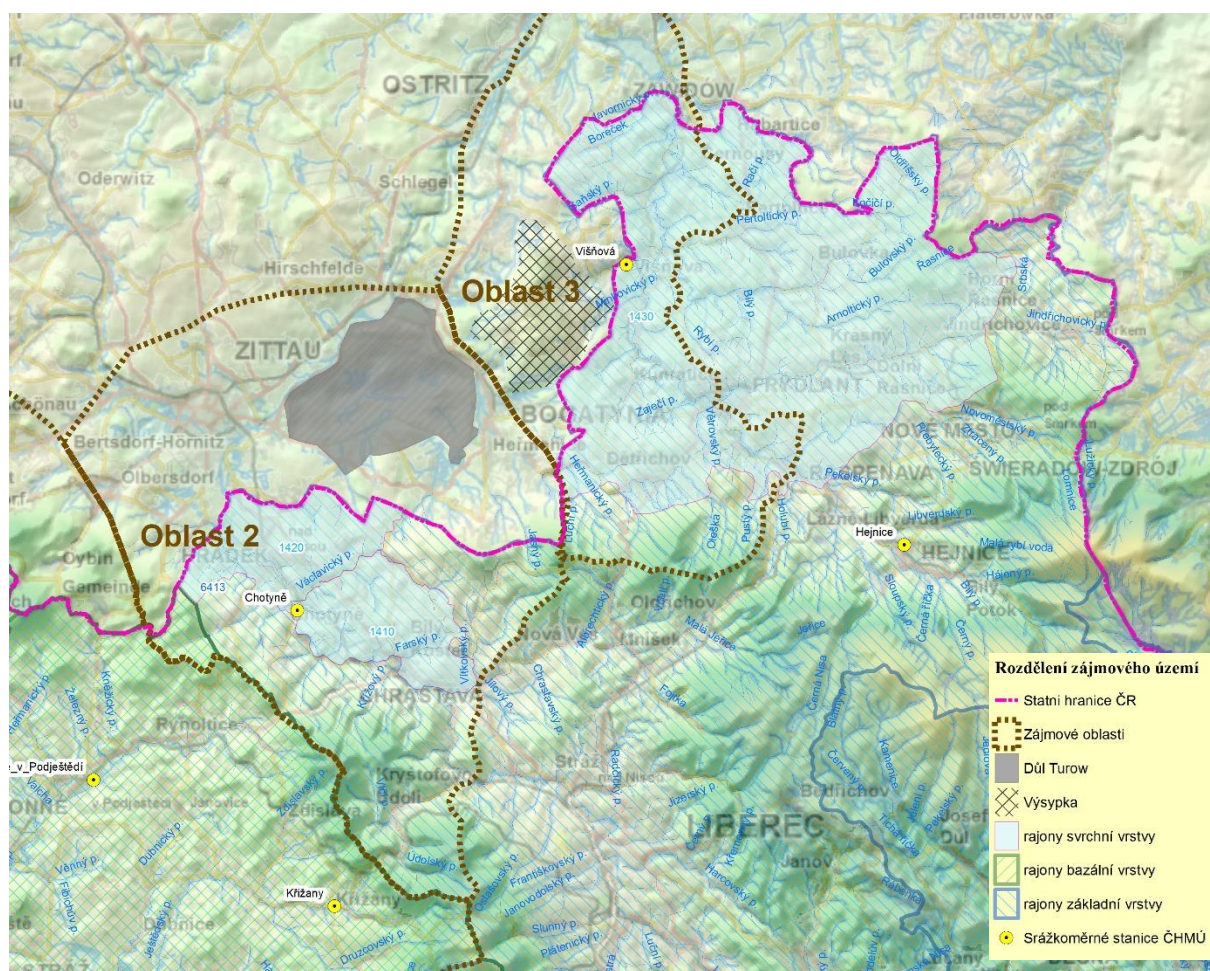


<b>OVNF</b>	Ostatní voda nefakturovaná, např. komunální čištění nebo požární voda (m <sup>3</sup> /rok).
<b>VP</b>	Vlastní potřeba vody, např. odkalení, proplachy vodovodní sítě (m <sup>3</sup> /rok).
<b>Z</b>	Ztráty vody
<b>PO</b>	počet obyvatel
<b>DN</b>	vnitřní průměr potrubí
<b>De</b>	vnější průměr potrubí
<b>PN</b>	jmenovitý tlak
<b>VDJ</b>	vodojem
<b>AK</b>	armaturní komora
<b>MVE</b>	malá vodní elektrárna
<b>RV</b>	redukční ventil
<b>ČS (PS)</b>	čerpací (posilovací) stanice
<b>O</b>	ocel
<b>LT</b>	litina
<b>VT</b>	vodní tok
<b>VD</b>	vodní dílo (nádrž)
<b>PZO</b>	počet zásobených obyvatel
<b>Q<sub>p</sub></b>	průměrná denní potřeba vody, tj. výpočtová hodnota množství vody za den stanovená ze specifické potřeby vody násobením počtem příslušných jednotek (m <sup>3</sup> /rok, l/s)
<b>Q<sub>d</sub></b>	maximální denní potřeba vody, tj. průměrná denní potřeba vody násobená součinitelem denní nerovnoměrnosti k <sub>d</sub> . Potřeba vody kolísá v průběhu roku i týdnů, hodnoty k <sub>d</sub> závisí na velikosti a charakteru spotřebiště (m <sup>3</sup> /rok, l/s)
<b>Q<sub>h</sub></b>	maximální hodinová potřeba vody, tj. maximální denní potřeba vody násobená součinitelem hodinové nerovnoměrnosti k <sub>h</sub> (m <sup>3</sup> /rok, l/s)
<b>Q<sub>n</sub></b>	uvažovaná návrhová maximální potřeba vody (m <sup>3</sup> /rok, l/s)
<b>SPV</b>	Specifická potřeba vody (l.obyv <sup>-1</sup> .den <sup>-1</sup> ) je množství vody za jednotku času připadající na jednoho obyvatele nebo na jednotku charakterizující určitý výrobní a nevýrobní proces
<b>Potřeba vody</b>	Základním pojmem je „ <b>potřeba vody</b> “ tj. množství vody udané za časovou jednotku potřebné ve zdroji pro zajištění dodávky vody pro odběratele.
<b>SVS</b>	Severočeská vodárenská společnost, a.s.
<b>SčVK</b>	Severočeské vodovody a kanalizace, a.s.
<b>FVS</b>	Frýdlantská vodárenská společnost, a.s.
<b>KWB Turów</b>	Kopalnia Węgla Brunatnego Turów (Hnědouhelný důl Turów)

## 2. Vymezení řešené oblasti a popis systému zásobování vodou

Povrchový důl Turów leží na polském území v jihovýchodní části žitavské pánve v povodí Lužické Nisy a Olešky. Z východní strany území dolu a jeho výsypek zasahuje do povodí Smědé. Důl Turów se nyní rozkládá celkově na ploše 45 km<sup>2</sup> (dobývací prostor, vnitřní a vnější výsypky). V současné době se těží dvě sloje, průměrná hloubka dolu je 225 m. Předpokládá se posun těžby k jihovýchodu, kde jsou již prováděny skrývkové práce. Spodní sloj je zahrnuta do výhledu těžby, kdy se předpokládá další prohloubení dolu o cca 60 – 80 m až na kótu cca -30 m n. m.

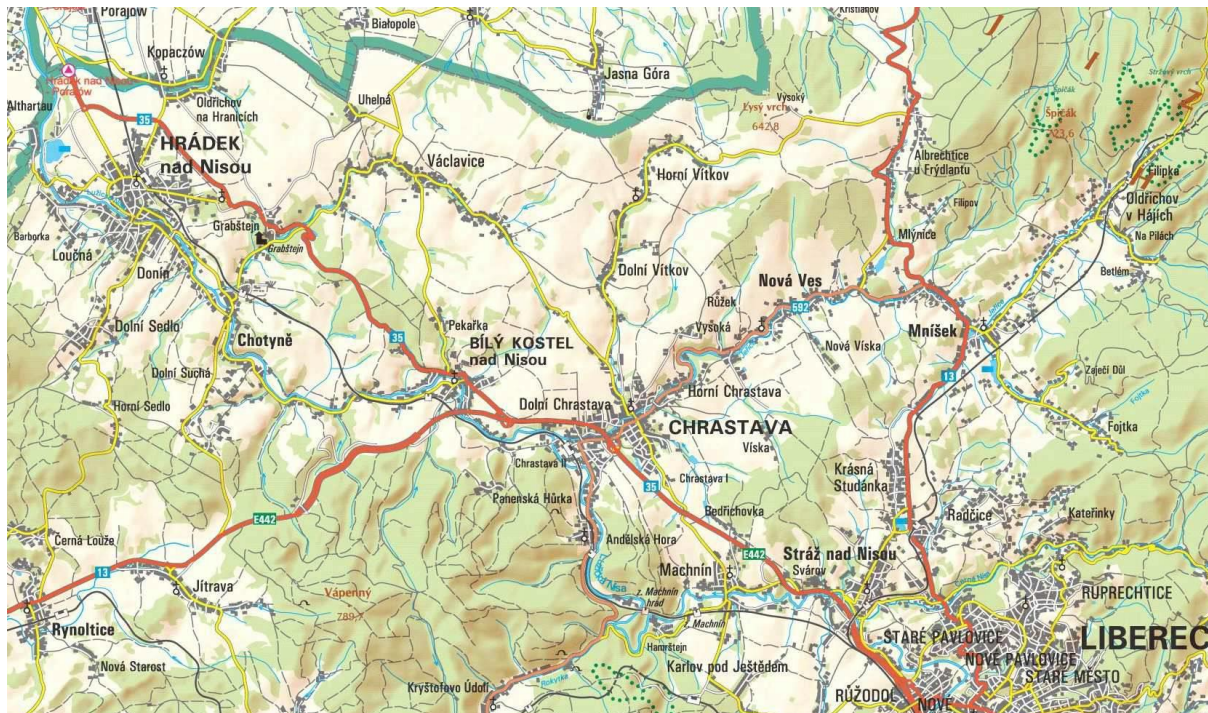
Důlní činností postižená území jsou na českém území vymezena jižním okrajem žitavské pánevní struktury. Geomorfologicky je tato část území řazena do Žitavské kotliny. Česká část Žitavské kotliny je označována jako Hrádecká pánev. Hydrologicky je oblast vymezena jako část povodí Lužické Nisy od Machnína (pod soutokem s Rokytkou) po profil Žitava (Zittau, SRN) – viz zájmová oblast 2 na Obr. 1. V zájmové oblasti se nachází města Chrastava a Hrádek nad Nisou.



Obr. 1 Situace s rozdělením sledovaného území do oblastí (převzato z [17])

## 2.1. Popis systému zásobování vodou

Převážná část řešené lokality Chrastava - Hrádek nad Nisou (viz Obr. 2) je napojena na oblastní vodovod Liberec - Jablonec n. N. Pro zásobování obyvatel pitnou vodou jsou využívány místní zdroje. Kapacita místních zdrojů je doplňována odběrem vody z oblastního vodovodu.



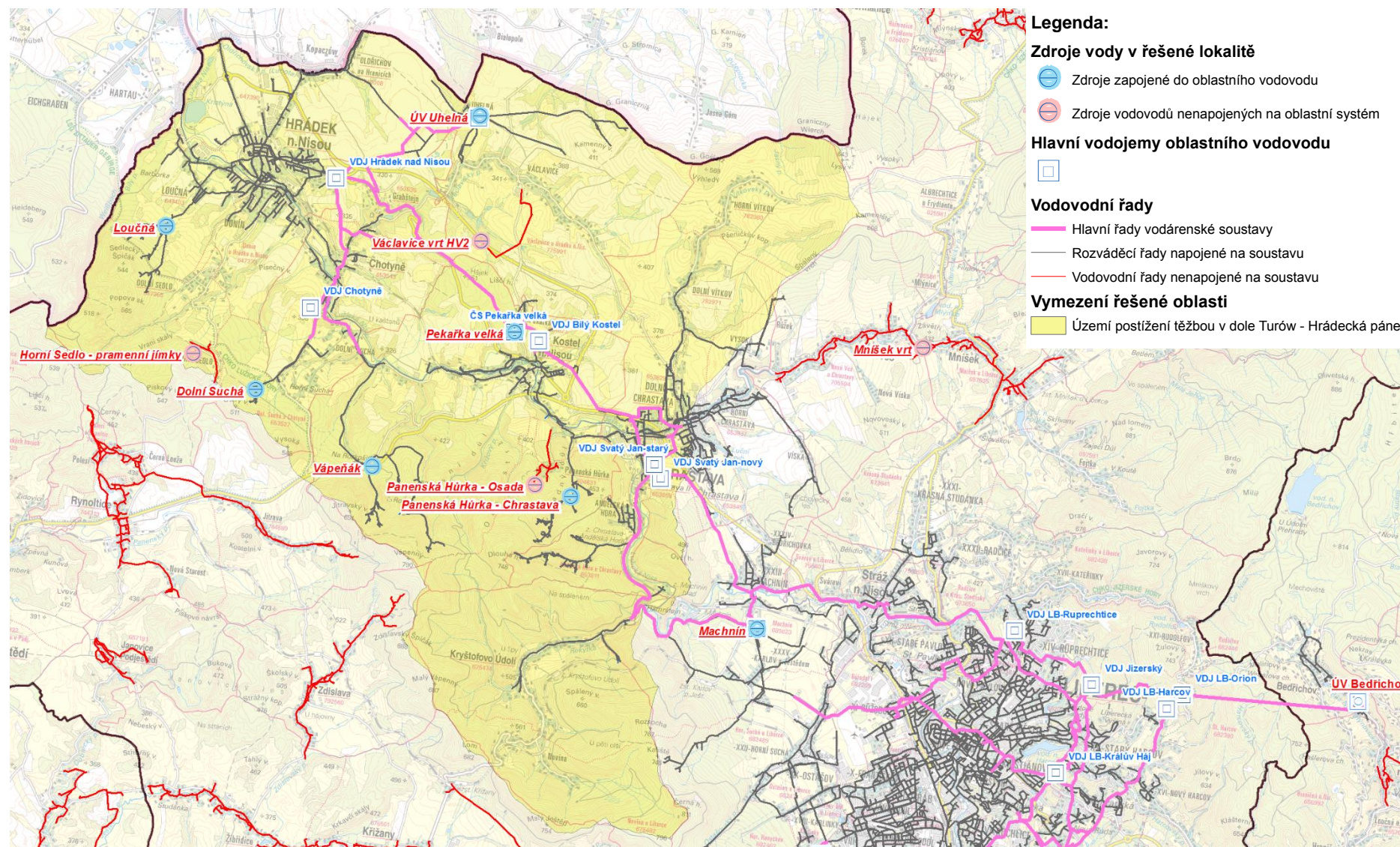
Obr. 2 Situace zájmové lokality

V současnosti nejvýznamnějším místním zdrojem vody pro Hrádek nad Nisou je „Uhelná“ (viz Obr. 3) s povoleným odběrem 10 l/s, který tvoří z cca 25% z celkové výroby vody pro pokrytí potřeby ve skupinovém vodovodu Hrádek – Bílý Kostel – Chotyně. Zdroj leží v těsné blízkosti česko-polské státní hranice, na jejíž polské straně v nedaleké vzdálenosti je v činnosti povrchový důl Turów.

Druhým významným zdrojem pitné vody pro Hrádek nad Nisou je zdroj Pekařka velká - vrty PK1 a PK1A (viz Obr. 3). Jímání vody má v tomto zdroji značně rozkolísanou roční vydatnost a problematickou kvalitu vody zejména s mírně zvýšeným obsahem dusičnanů ve vodě.

V minulosti (do roku 2004 - 2005) se pro Hradecko používal zdroj Machnín. Z důvodu dostatečné kapacity ostatních zdrojů byl Machnín odstaven z provozu. Případné zprovoznění zdroje Machnín vyžaduje jeho komplexní rekonstrukci.

Další zdroje jsou výkonem i významem menší, slouží pro doplnění kapacity a pokrytí potřeby menších lokalit nebo jako zdroje vody pro místní vodovody nenapojené na oblastní systém.



Obr. 3 Situace řešeného území – hlavní zdroje oblastního vodovodu Liberec – Jablonec n. N. a vodovody včetně zdrojů nenapojené na oblastní vodovod

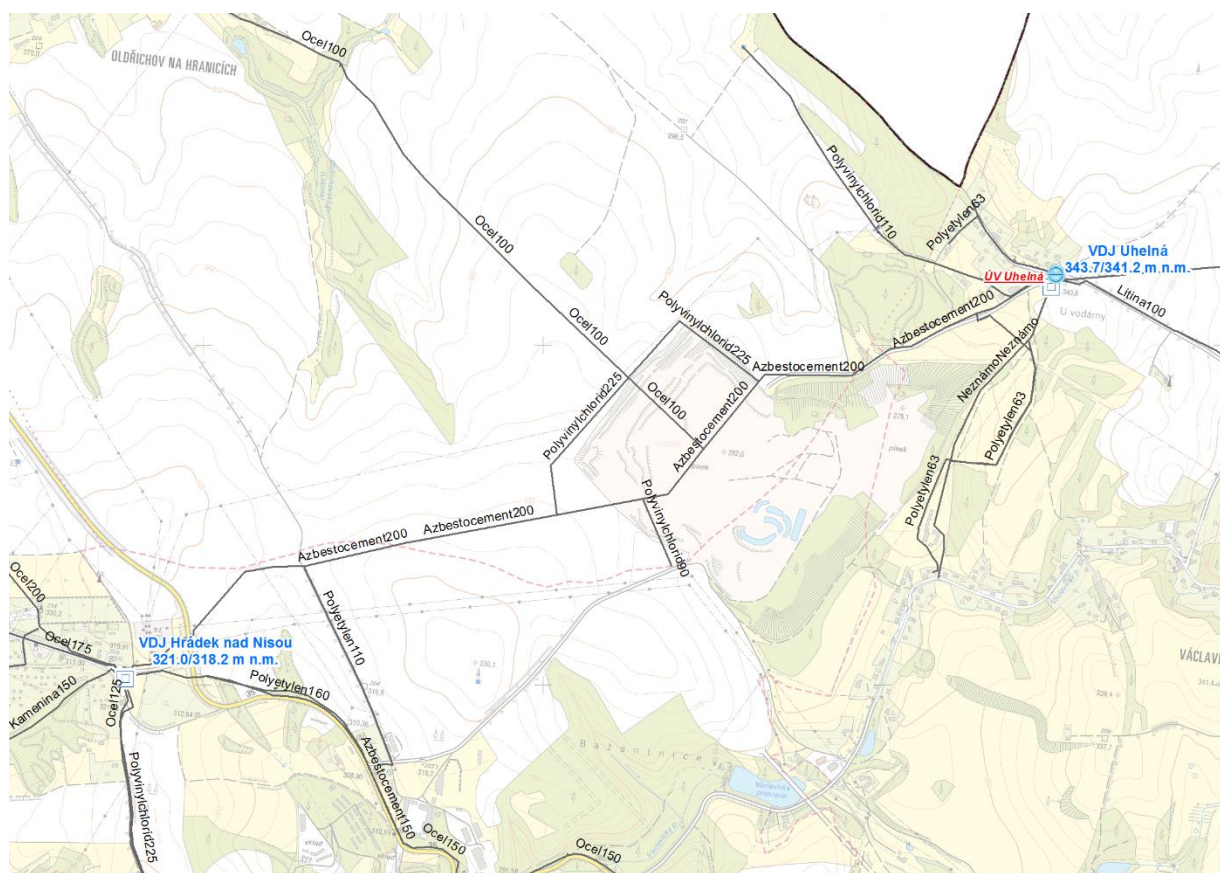
## 2.2. Popis zdrojů vody

### 2.2.1. Zdroje ve skupinovém vodovodu Hrádek – Bílý Kostel – Chotyně

#### Uhelná

Vodní zdroj leží v blízkosti česko-polské státní hranice u obce Uhelná. Voda z vrtu U-1a je čerpána do VDJ Uhelná a odtud gravitačně potrubím z PVC DN 225 a z azbestocementu DN 200 do Hrádku nad Nisou.

Vrt má povolen maximální odběr 10 l/s (roční povolený odběr je 310 000 m<sup>3</sup>/rok). Z důvodu předpokládaného rozšíření těžby uhlí v oblasti Turów je předpokládáno se snížením vydatnosti zdroje.

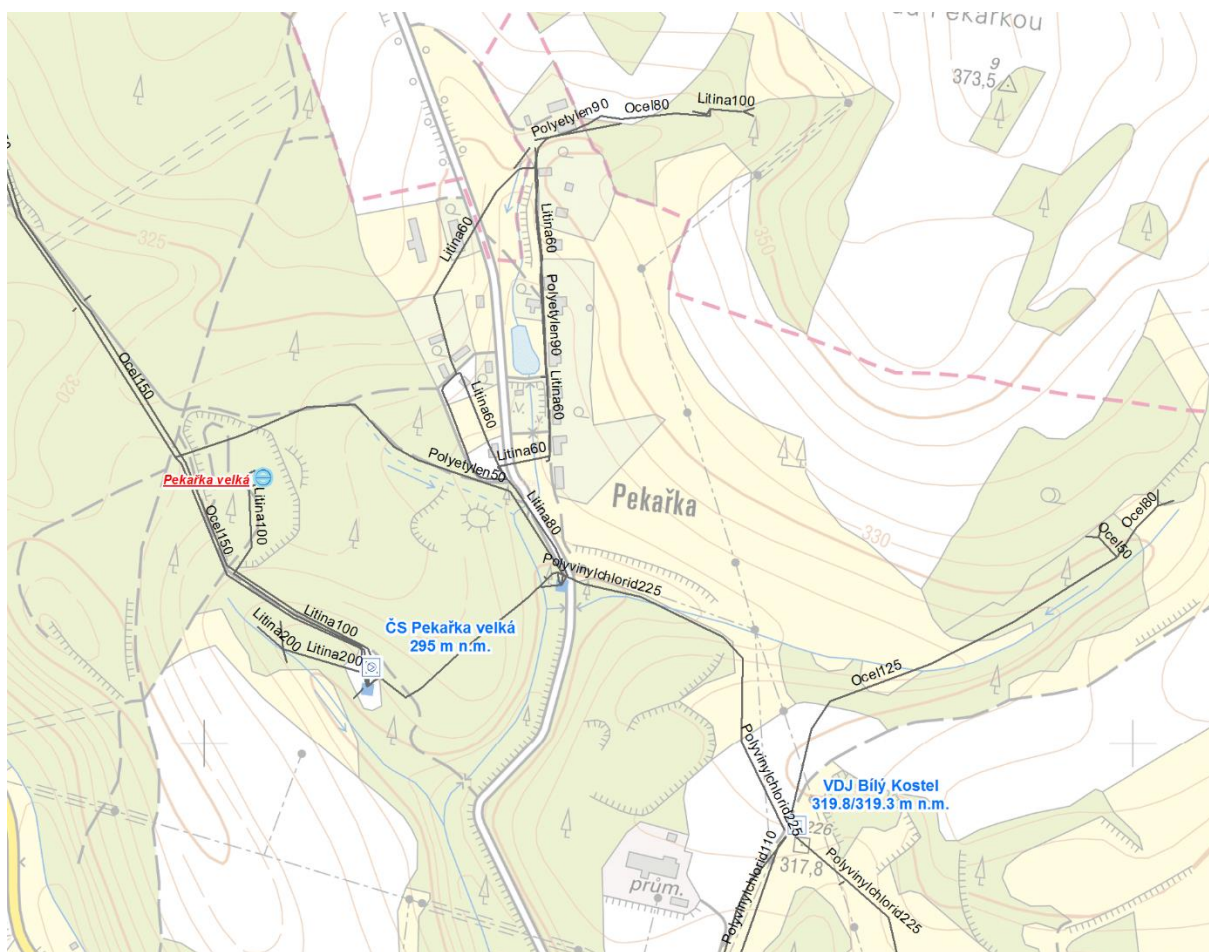


Obr. 4 Vodní zdroj Uhelná a jeho napojení na skupinový vodovod Hrádek – Bílý Kostel – Chotyně

### Pekařka velká - vrty PK1 a PK1A

Vodní zdroj leží v blízkosti obce Pekařka. Voda ze zdroje je převedena do objektu ČS Pekařka velká, ve kterém je smíchána s vodou z VDJ Svatý Jan - nový a je dále čerpána směrem do Hrádku n. N. Pro míchání v ČS Pekařka Velká se převážně využívá voda z oblastního vodovodu. Mícháním je snižován nadnadlimitní obsahem dusičnanů ve zdroji. Systém umožňuje odstavení zdroje, obtok ČS Pekařka Velká a gravitační dopravu vody z VDJ Bílý Kostel do Hrádku n. N.

V současné době platí povolení pro celkový odběr podzemní vody ze zdroje 17,0 l/s (roční povolený odběr je 300 000 m<sup>3</sup>/rok). Skutečná využitelná kapacita zdroje ověřená jeho provozem je 8,0 – 10,0 l/s.

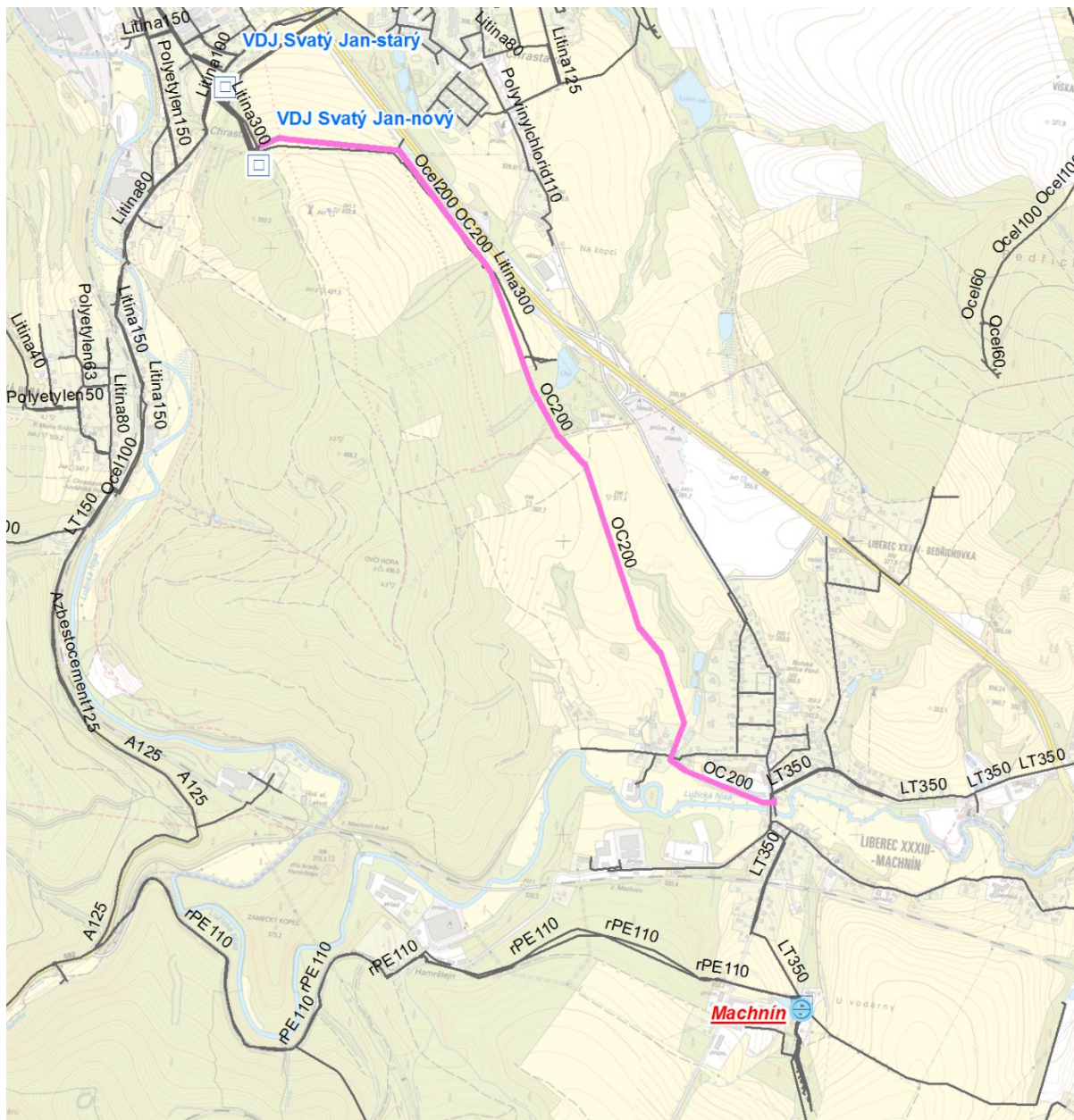


Obr. 5 Vodní zdroj Pekařka Velká a jeho napojení na skupinový vodovod Hrádek – Bílý Kostel – Chotyně

## Machnín

Vodní zdroj pitné vody leží v blízkosti obcí Machnín a Karlov pod Ještědem. V současnosti je vodní zdroj odstaven z provozu. V minulosti byla voda ze zdroje čerpána vodovodním řadem z litiny DN 350 do objektu ČS Machnín a dále vodovodním řadem z oceli DN 200 do VDJ Svatý Ján v Chrastavě. V nedávné době proběhlo zkapacitnění vodovodního řadu z oceli DN 200 za TLT DN 300.

Voda byla z vodního zdroje Machnín vedena i do Kryštofova Údolí a rovněž do Karlova pod Ještědem. Po odstavení zdroje jsou tyto lokality zásobeny vodou z oblastního vodovodu.



Obr. 6 Vodní zdroj Machnín a jeho napojení na skupinový vodovod Hrádek – Bílý Kostel – Chotyně včetně vyznačení zkapacitněného úseku z oceli za TLT DN 300

Další zdroje, které jsou napojené na skupinový vodovod Hrádek – Bílý Kostel – Chotyně:

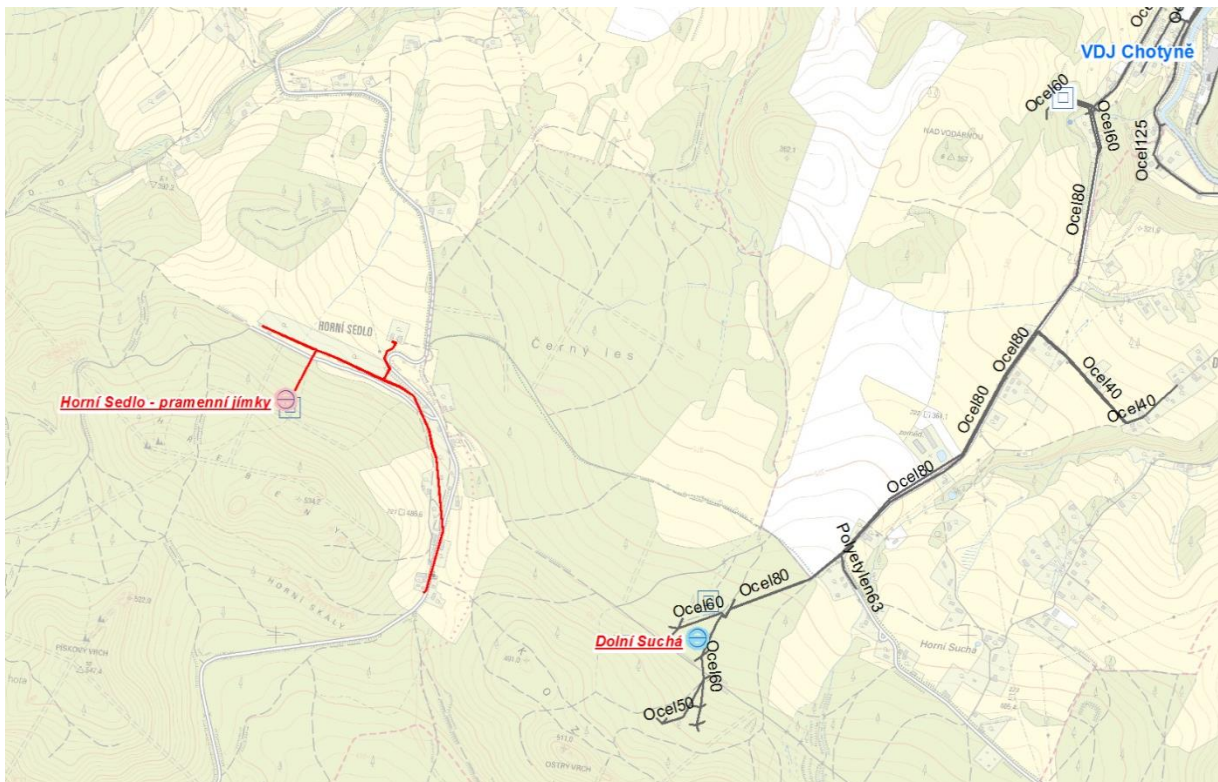
- Vápeňák (Vápený Vrch)
  - Vodní zdroj leží v blízkosti obcí Jitrava a Bílý Kostel nad Nisou. Voda je svedena do obce Chotyně potrubím z O DN 125. Jedná se o historický zdroj pitné vody, který byl uveden do provozu v roce 1905.
  - Zdroj má v současnosti povolení k odběru 4 l/s. Skutečná využitelná kapacita zdroje je závislá na ročním období a množství srážek a pohybuje se okolo 1,2 l/s.
- Chotyně – Dolní Suchá
  - Vodní zdroj leží v blízkosti obcí Chotyně a Dolní Suchá. Vodní zdroj sestává z jímácích zářezů a pramenních jímek. Voda je svedena do VDJ Dolní Suchá a do VDJ Chotyně a odtud svedena do obcí Chotyně a Dolní Suchá potrubím z O DN 80. Vodní zdroj byl uveden do provozu v roce 1928.
  - Zdroj má v současnosti povolení k odběru 1,5 l/s. Skutečná využitelná kapacita zdroje je závislá na ročním období a množství srážek a pohybuje se okolo 1,0 l/s.
- Loučná
  - Vodní zdroj leží v blízkosti obcí Dolní Sedlo a Loučná. Voda je svedena do VDJ Loučná a odtud je gravitačním řadem svedena do obce Loučná. Jedná se o historický zdroj pitné vody, který byl uveden do provozu v roce 1909.
  - Zdroj má v současnosti povolení k odběru 1,0 l/s. Skutečná využitelná kapacita zdroje je závislá na ročním období a množství srážek a pohybuje se okolo 1,0 l/s.
- Panenská Hůrka Chrastava
  - Vodní zdroj sestává z 40-ti jímácích zářezů se 17-ti sběrnými šachtami, dále ze dvou sběrných šachet bez jímácích zářezů a dvou sběrných jímek. Vodní zdroj se nachází poblíž obce Andělská Hora.
  - Zdroj vody se vyznačuje poměrně nízkou využitelnou kapacitou cca 0,2 l/s. S ohledem na roční období dochází ke změnám vydatnosti a jakosti jímané vody. Je uvažováno se zrušením zdroje.
- Pekařka - Osada
  - Vodní zdroj leží za obcí Pekařka při pravé straně silnice do Václavic u Hrádku nad Nisou. Voda je čerpána do rozvodné sítě obce Pekařka (součást obce Bílý Kostel nad Nisou).
  - Zdroj má v současnosti povolení k odběru 0,1 l/s.
- Nevyužívané zdroje
  - V řešené lokalitě se nachází několik dalších zdrojů, které byly z důvodu svoji nevyhovující jakosti, resp. nízké vydatnosti odstaveny z provozu nebo zrušeny – Chrastava - Andělská Hora, Oldřichov na Hranicích, Pekařka vrt (malá), Víška u Chrastavy, Vysoká u Chrastavy.



## 2.2.2. Zdroje místních vodovodů nenapojených na oblastní systém

### Horní Sedlo – pramenní jímky

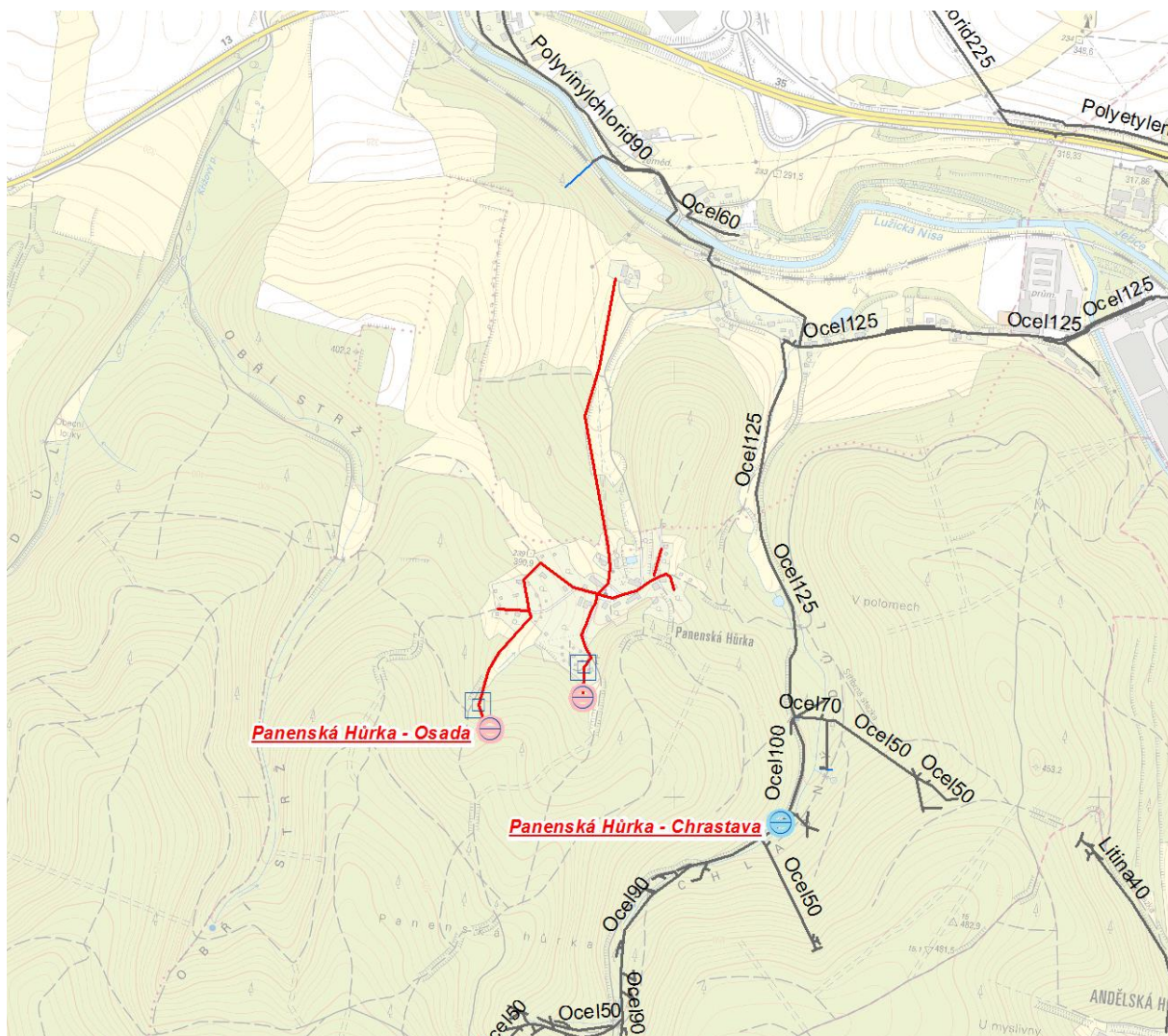
Místní část města Hrádek n. N. – Horní Sedlo leží jižně od Hrádku nad Nisou. Horní Sedlo je zásobeno z místního vodovodu ze zdroje Horní Sedlo – pramenní jímky s vydatností cca 0,2 l/s (dle platného PRVKUK), odkud je voda svedena do VDJ Horní Sedlo 10 m<sup>3</sup> (480,0/478,0 m n.m.) a dále řadem OC 60 do spotřebišť.



Obr. 7 Vodní zdroj místního vodovodu Horní Sedlo – pramenní jímky

### Panenská Hůrka - Osada

Vodní zdroj sestávající z tří jímacích zářezů leží „nad“ obcí Panenská Hůrka. Do sítě obce přitéká voda dvěma řadami ze dvou vodojemů. S ohledem na roční období dochází ke změnám vydatnosti vodního zdroje.

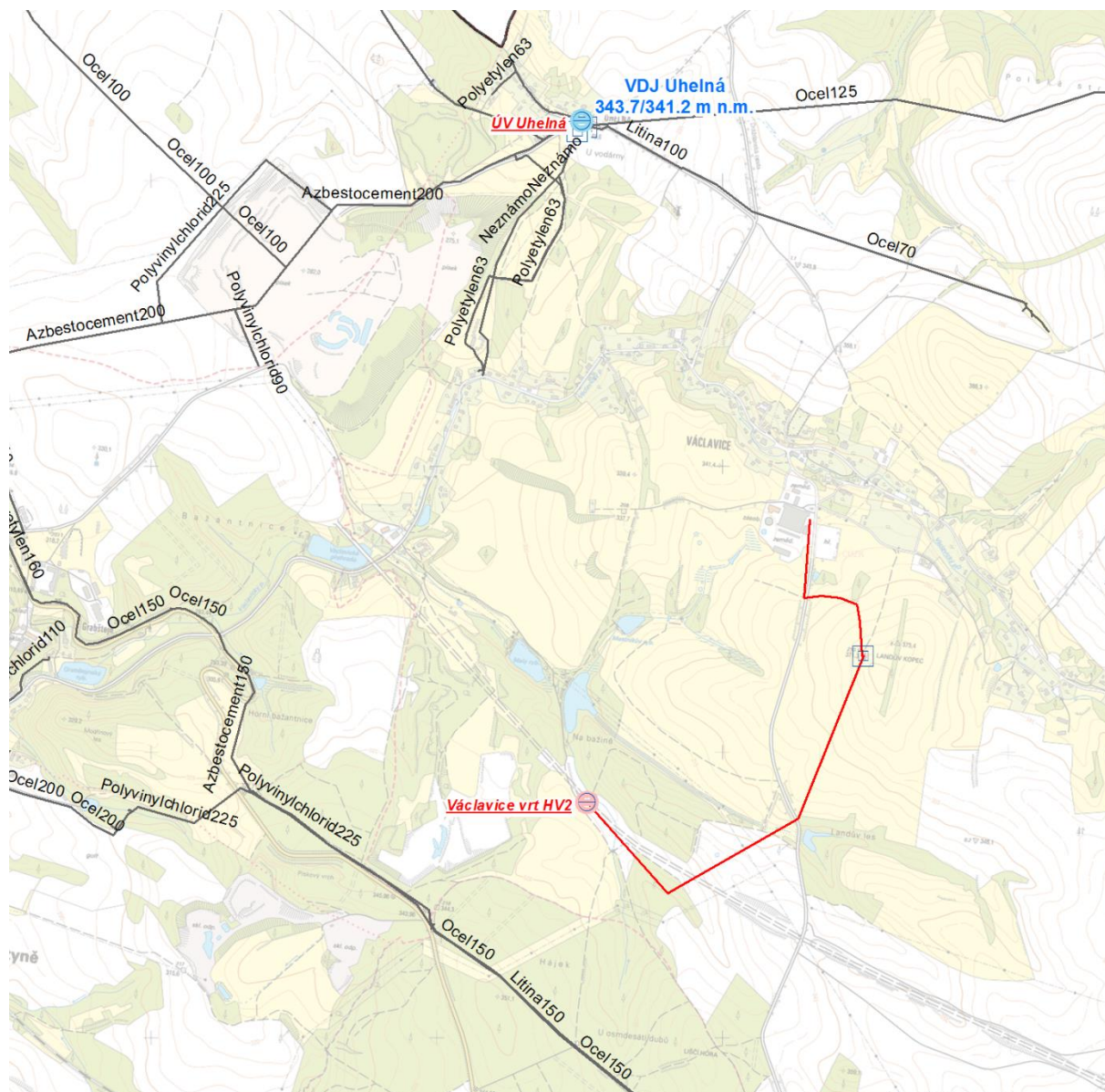


Obr. 8 Vodní zdroj místního vodovodu Panenská Hůrka - Osada

### Václavice - vrt

Místní část města Hrádek n. N. – Václavice leží východně od Hrádku nad Nisou. Ve Václavicích je vybudován vodovod zemědělského závodu, na který je napojena malá část obyvatel. Zdrojem pro vodovod je vrt HV2 včetně vodojemu o objemu 150 m<sup>3</sup>.

Další část obyvatel ve Václavicích (cca 10 obytných objektů) je připojena na VDJ Uhelná pomocí řady (přípojky).



Obr. 9 Vodní zdroj místního vodovodu Václavice - vrt

### 2.3. Rekapitulace zdrojů vody

Pro tvorbu bilance zdrojů vody je rozhodující jejich využitelná kapacita. Hledisko maximálních povolených odběrů nezohledňuje reálnou využitelnou kapacitu zdrojů vody a technický stav souvisejících vodárenských objektů. V rámci posouzení je navrženo jako využitelnou kapacitu zdrojů uvažovat kombinaci různých hledisek, a to:

- hledisko max. povolených odběrů,
- hledisko technických možností vodárenských objektů,
- hledisko zaručené vydatnosti, resp. skutečné provozně ověřené využitelné kapacity zdroje (např. i v období podprůměrných srážek).

Přehled zdrojů vody ve skupinovém vodovodu Hrádek – Bílý Kostel – Chotyně a jejich kapacita:

Název a místo zdroje	Max. povolený odběr (l/s)	Využitelná kapacita zdroje (l/s)	Návrh (l/s)	Poznámka
Uhelná	10,0	10,0	<b>10,0</b>	-
Pekařka velká - vrty PK1 a PK1A	17,0	8,0 - 10,0	<b>10,0</b>	-
Machnín	0,0	66,0	<b>0,0</b>	nutná rekonstrukce zdroje
Vápeňák (Vápený Vrch)	4,0	1,2	<b>1,2</b>	-
Chotyně – Dolní Suchá	1,5	1,0 - 1,5	<b>1,5</b>	-
Loučná	1,0	1,0	<b>1,0</b>	-
Panenská Hůrka Chrastava	0,4	0,2 - 0,4	<b>0,0</b>	vzhledem ke kvalitě a vydatnosti je uvažováno s odstavením zdroje a zásobením lokality z oblastního vodovodu
Pekařka - Osada	0,1	0,0	<b>0,0</b>	nízká vydatnost v období podprůměrných srážek
<b>CELKEM</b>	<b>34,0</b>	<b>87,4 – 90,1</b>	<b>23,7</b>	-

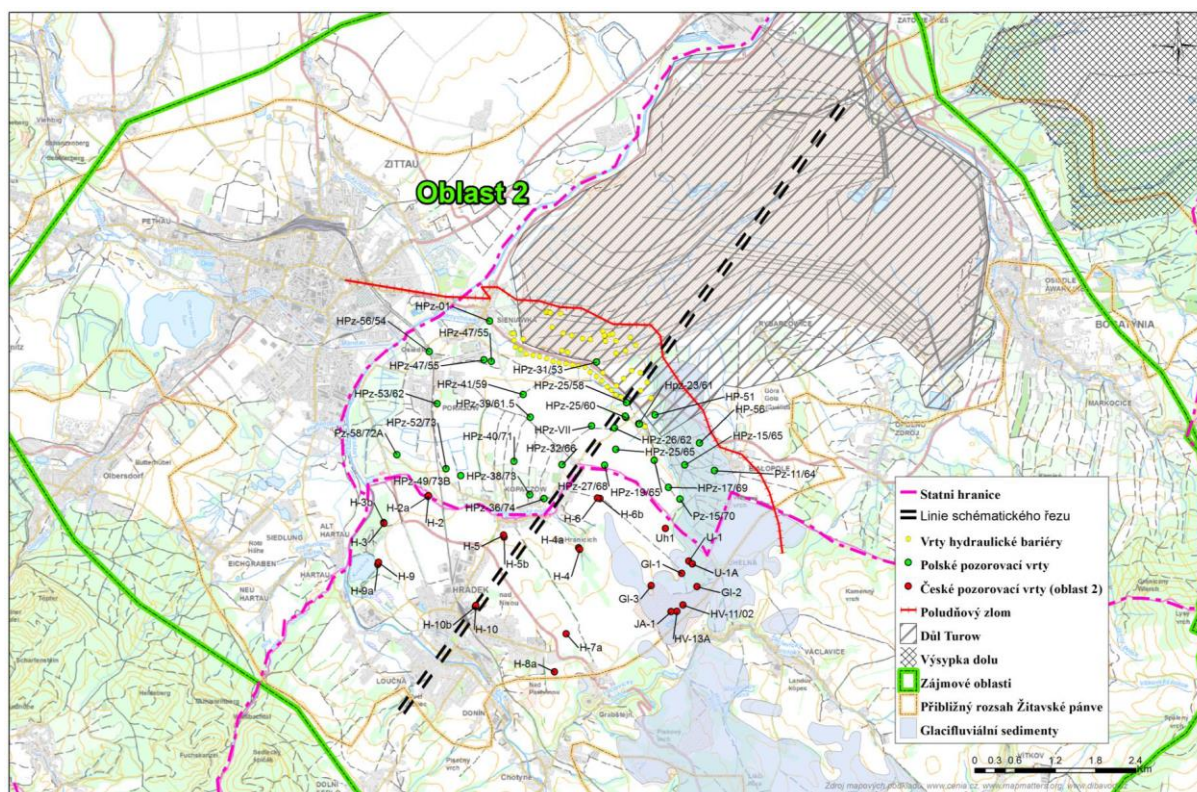
Tab. 1 Přehled zdrojů vody a jejich kapacity

### 3. Bilance potřeby vody a návrh zatěžovacích stavů

Cílem této kapitoly je určení základních parametrů pro posouzení systému zásobování pitnou vodou v důsledku plánovaného rozšíření těžby ložiska Turów. Posouzení je provedeno pro stanovené zatěžovací stavy na základě dostupných informací. Podkladem pro návrh zatěžovacích stavů jsou závěry z dlouhodobého monitoringu povrchových a podzemních vod prováděných v povodí horní Ploučnice, Lužické Nisy a Smědé.

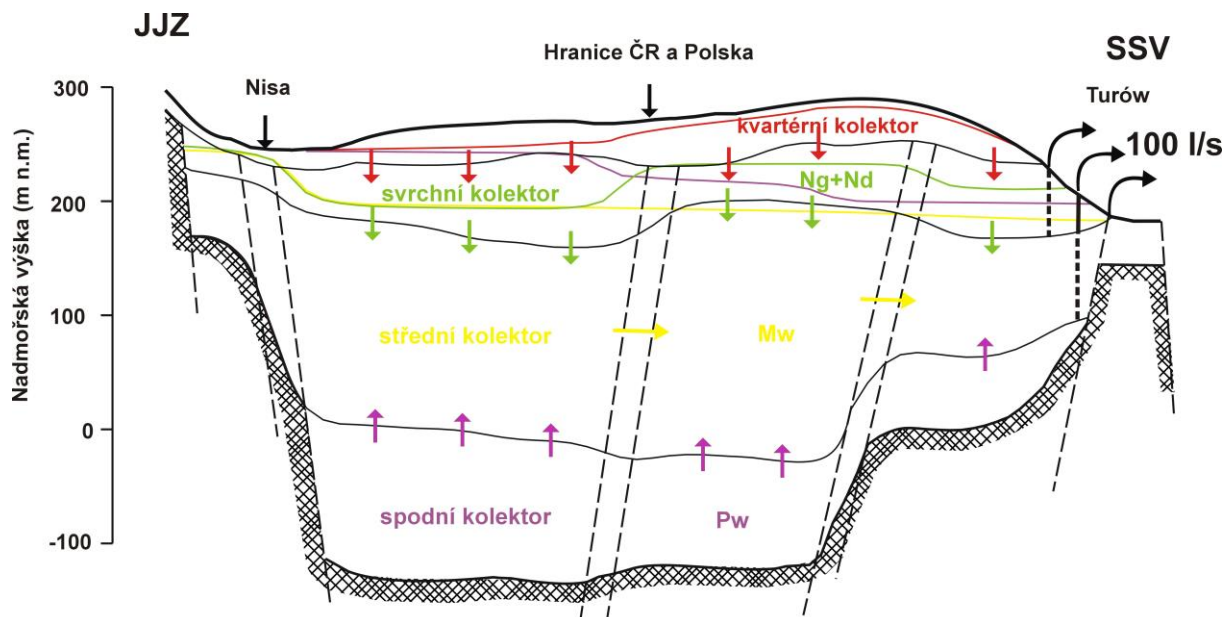
#### 3.1. Současný vliv povrchové těžby v dole Turów

Kdysi neovlivněný vodní režim, kdy byly podzemní vody z jižní části žitavské pánve drénovány Oldřichovským potokem, byl změněn rozsáhlou těžební činností. Po přetěžení poludňového zlomu v 80. letech došlo k razantní změně ve směrech proudění a hlavní drenážní bázi jižní části žitavské pánve se stala těžební jáma dolu Turów. Proudění podzemní vody však nemá jednoznačný směr k drenážnímu území (k dolu Turów), ale využívá přetékaní mezi jednotlivými kolektory. Výsledná proudnice má pak složitý průběh a ve stejné hydrogeologické struktuře může mít i protichůdný charakter v rozdílných kolektorech.



Obr. 10 Monitorovací síť podzemní vody v jižní části žitavské pánve (převzato z [17])

Rozdílné úrovně hladin podzemní vody v současné ovlivněné situaci nasvědčují, že hlavním kolektorem, ve kterém se poklesy tlaků zejména v centrální části pánve šíří nejrychleji, je střední kolektor. Na poklesy v tomto kolektoru reagují podložní i nadložní kolektory.



Obr. 11 Schématický hydrogeologický profil centrální strukturou hradecké pánve – barevnými šipkami je naznačen směr přetékání (převzato z [17])

Vlivem čerpání důlních vod v prostoru dolu Turów došlo v minulosti k radikálnímu snížení hladiny podzemní vody. Rozsah takto vzniklé deprese činí až 40 km<sup>2</sup>. Projevuje se ve všech terciérních kolektorech i v kvartérním kolektoru. Maximální poklesy hladiny v terciérních kolektorech v české části žitavské pánve dosahují 50 až 60 m, poklesy v kvartérním kolektoru dosahují 21 m.

Ve středním terciérním kolektoru se deprese způsobená čerpáním šíří až do české části žitavské pánve, kde díky absenci izolátoru mezi středním a svrchním terciérním kolektorem způsobuje významné poklesy i ve svrchním terciérním kolektoru a následně v kvartérním kolektoru.

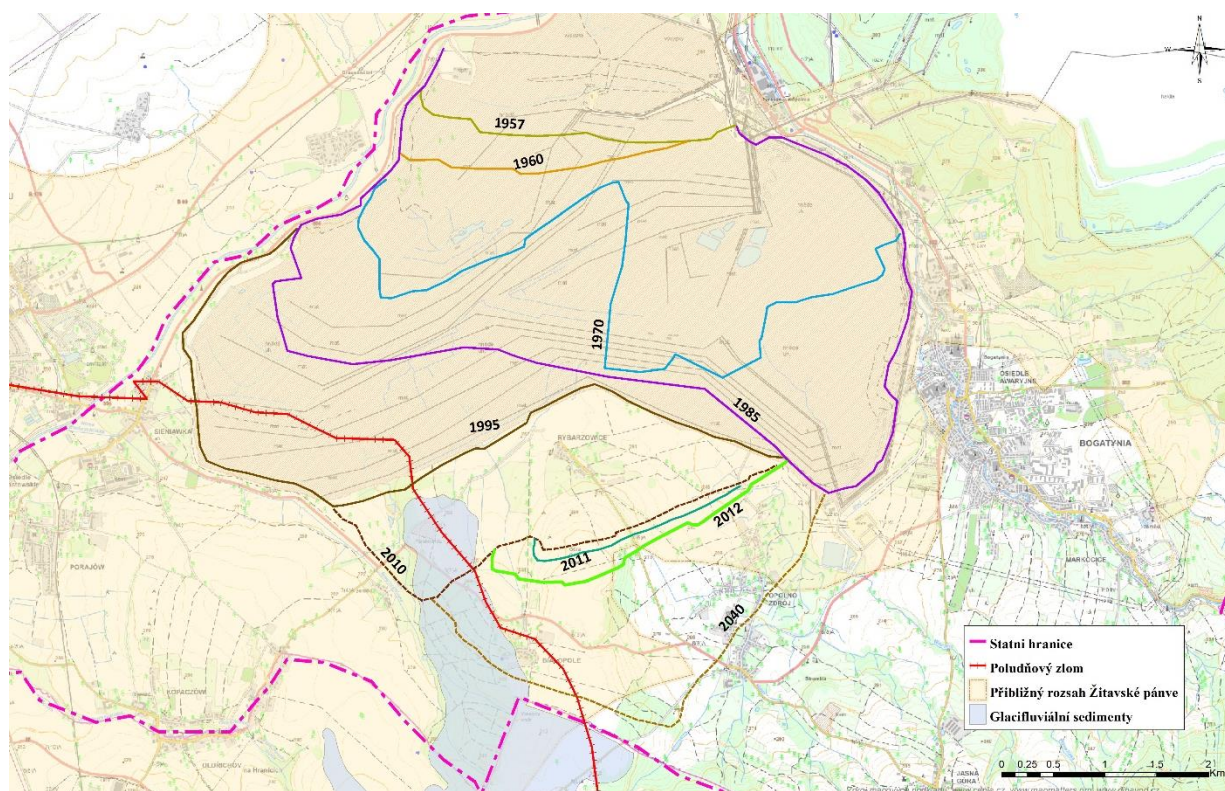
S plánovaným postupem těžby směrem ke státním hranicím ČR-PL reálně hrozí další poklesy hladiny podzemní vody ve všech terciérních kolektorech i kolektoru kvartérním, do něhož je situováno jímací území Uhelná zásobující Hradecko pitnou vodou.

Ovlivnění českého území těžební činností v dole Turów se netýká pouze poklesů hladiny podzemní vody, nýbrž celého vodního režimu v jeho širokém okolí, a to včetně vodnosti některých povrchových toků. Z hlediska vlivu těžební činnosti na vodnost povrchových toků je nejvíce ovlivněným tokem hraniční tok Lubota (Oldřichovský potok), který je v důsledku čerpání po většinu roku suchý, není dodržen ani minimální, tzv. hygienický průtok. Dále je prokázáno ovlivnění Václavického potoka.

### 3.2. Návrh zatěžovacích stavů

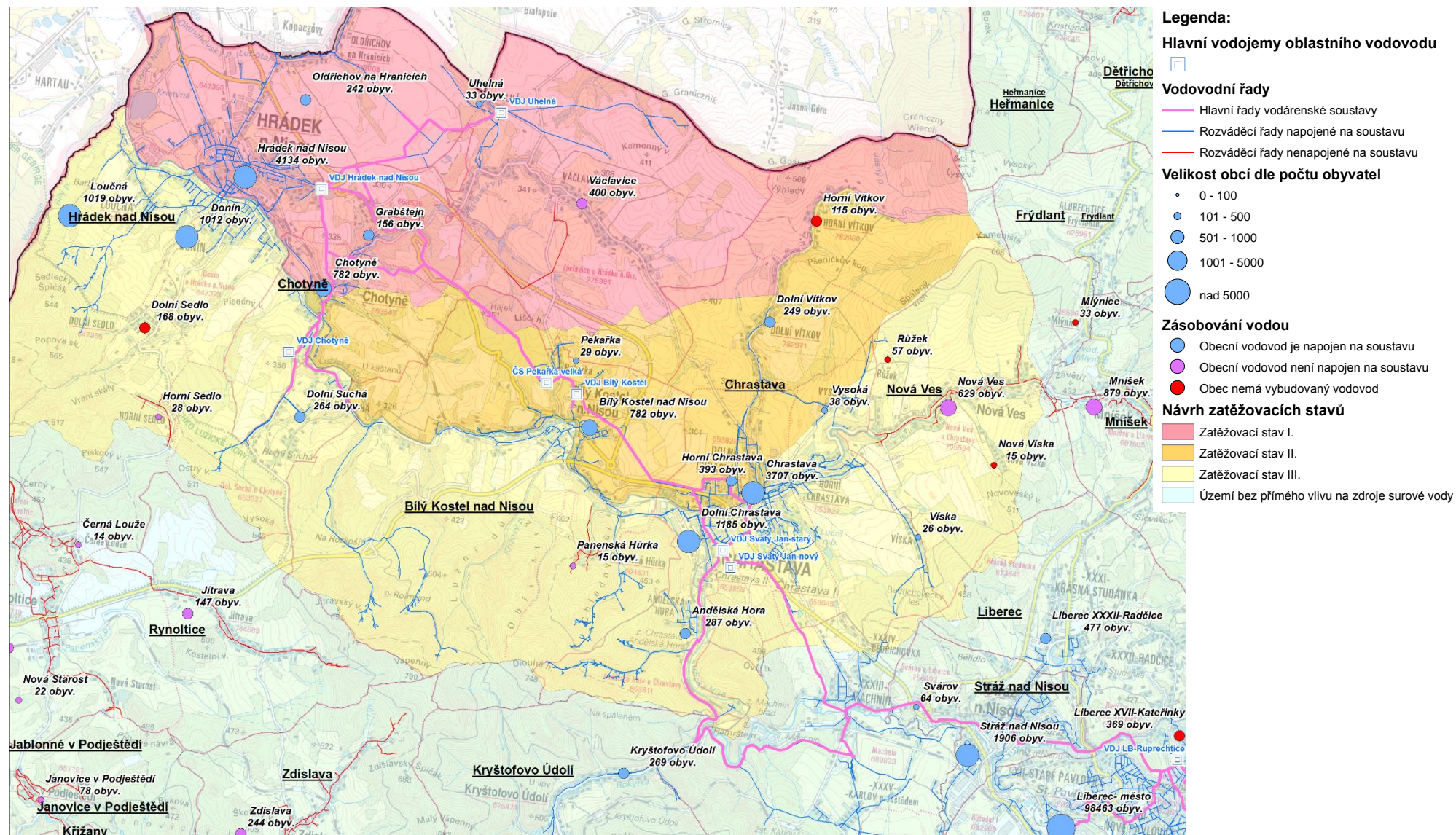
Z hlediska dalšího předpokládaného vývoje bude velkou roli hrát rychlost přibližování těžební hrany dolu Turów k českým hranicím a intenzita čerpání podzemních vod. V současné době nejsou k dispozici podklady z polské strany o rozsahu rozšíření a informace o konečné hloubce dolu. Návrh rozsahu důlní činnosti ovlivněného území vychází z historického předpokládaného postupu těžby na dole Turów dle KWB Turów (viz Obr. 12).

Při návrhu rozsahu důlní činnosti ovlivněného území je brán ohled na riziko přetěžení dalšího z významných zlomů, a sice zlomu bielopolského, o jehož hydraulické funkci nejsou k dispozici přesnější informace. Velice reálně se může opakovat situace, která vznikla v minulosti po přetěžení poludňového zlomu, jehož těsnicí funkce omezovala šíření hydraulické deprese směrem k českému území. Přetěžení poludňového zlomu způsobilo poklesy hladiny podzemní vody v kvartérním kolektoru o desítky metrů.



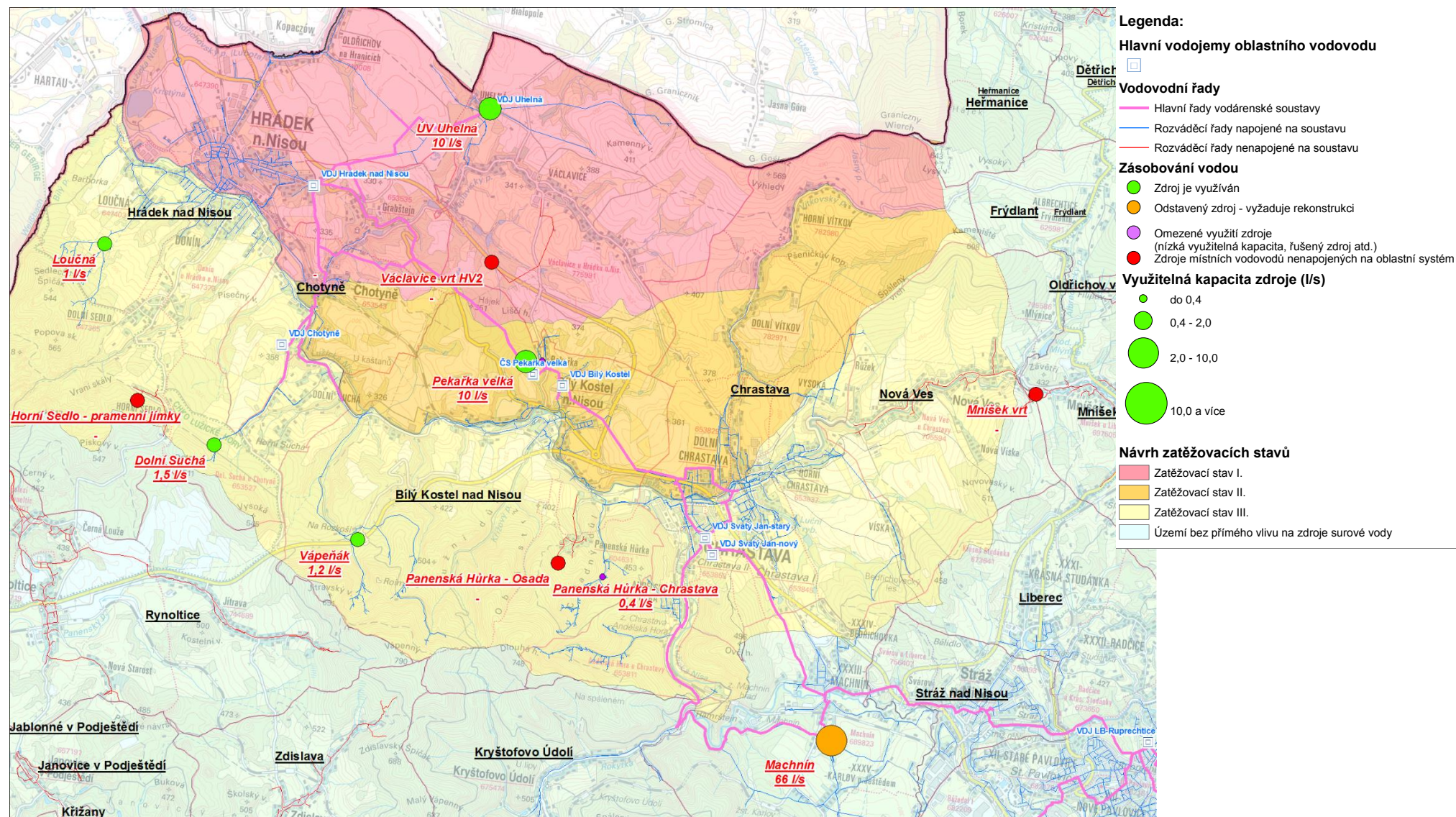
Obr. 12 Historický a předpokládaný postup těžby na dole Turów; letopočty dosažených a plánovaných těžebních linií (převzato z [17])

Pravděpodobný rozsah důlní činnosti ovlivňovaného území je vyjádřen pomocí zatěžovacích stavů. V posouzení je uvažováno s třemi zatěžovacími stavy, které se liší dle celkové velikosti postižené lokality (viz Obr. 13). V postižených lokalitách je uvažováno s výpadkem individuálních zdrojů pitné vody a výpadkem zdrojů místních vodovodů nepřipojených na oblastní vodovod. Předpokládané výpadky zdrojů souvisí s omezením jejich vydatnosti nebo zhoršením jakosti jímané vody.



Obr. 13 Situace s vyznačením velikosti obcí a jejich místních částí dle počtu obyvatel (dle PRVKUK) a návrh zatěžovacích stavů s ohledem na výhledové rozšíření těžby dolu Turów





Obr. 14 Situace s vyznačením zdrojů vody, jejich využitelné kapacity a návrhu zatěžovacích stavů s ohledem na výhledové rozšíření těžby dolu Turów

### 3.2.1. Hospodaření s vodou

Pro stanovení potřeby vody a počtů zásobovaných obyvatel jsou ve studii využity zejména data z majetkové a provozní evidence vodovodů dodané objednatelem. Počty obyvatel jsou dále ověřeny dle platného PRVKUK a na základě dat Českého statistického úřadu k 1.1.2015.

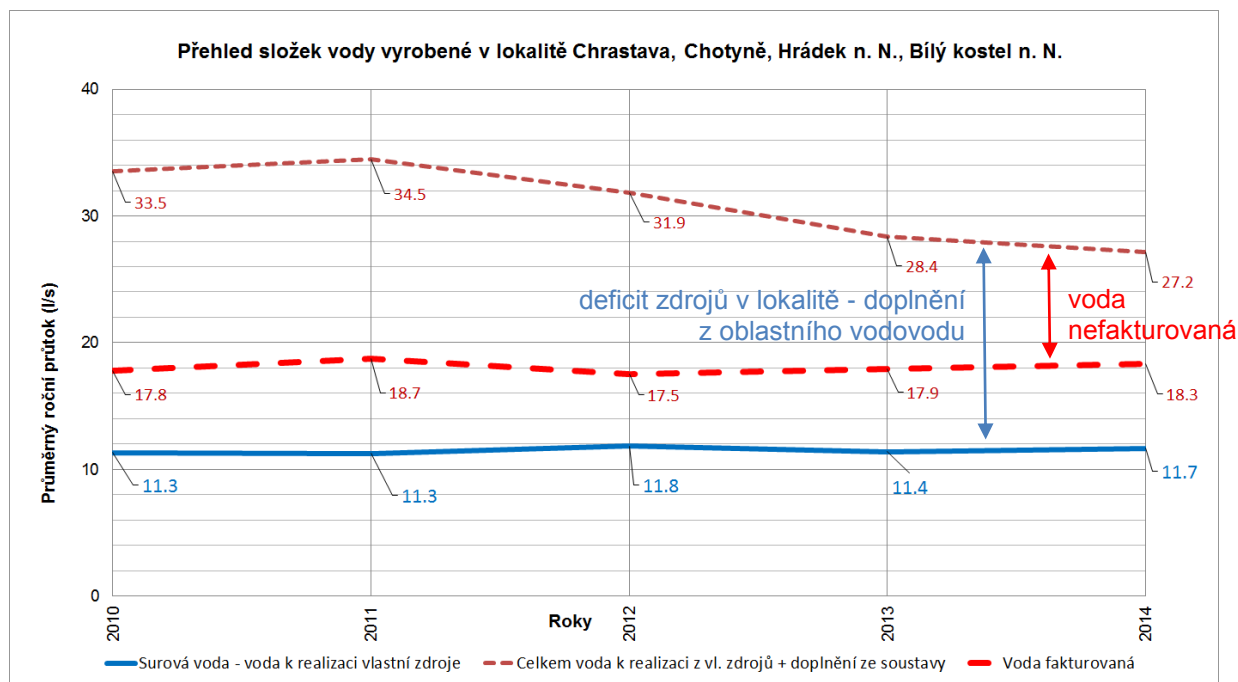
V rámci zpracování dostupných bilančních údajů je ve studii ověřena velikosti objemu vody nefakturované. Velikosti objemu vody nefakturované je vyjádřena prostřednictvím procenta vody nefakturované (%VNF) z celkového množství vody k realizaci za rok. Uvedené hodnocení umožňuje sledování vývoje technického stavu vodovodního systému v řešené lokalitě a posouzení efektivity využití surové vody (vody k realizaci).

$$\%VNF = \frac{VNF}{VR} \cdot 100; [\%]$$

Rok	Voda k realizaci vlastní zdroje (m <sup>3</sup> )	Voda k realizaci doplnění z oblastního vodovodu (m <sup>3</sup> )	Voda - voda k realizaci celkem (m <sup>3</sup> )	Voda fakturovaná -VF (m <sup>3</sup> )	Voda nefakturovaná - VNF (m <sup>3</sup> )	Procento vody nefakturované -%VNF (m <sup>3</sup> )
2010	357 422	699 663	1 057 085	561 640	495 445	47
2011	355 170	731 404	1 086 574	591 235	495 339	46
2012	373 372	631 357	1 004 729	552 032	452 697	45
2013	359 802	535 340	895 142	564 695	330 447	37
2014	368 225	488 093	856 318	577 397	278 921	33

Tab. 2 Vyhodnocení hospodaření s vodou – lokalita Chrastava, Chotyně, Hrádek nad Nisou, Bílý kostel nad Nisou

V následujícím grafu je uveden vývoj hospodaření s vodou v lokalitě Chrastava – Hrádek n. N., kde jednotlivé složky jsou vyjádřeny pomocí průměrných ročních průtoků.

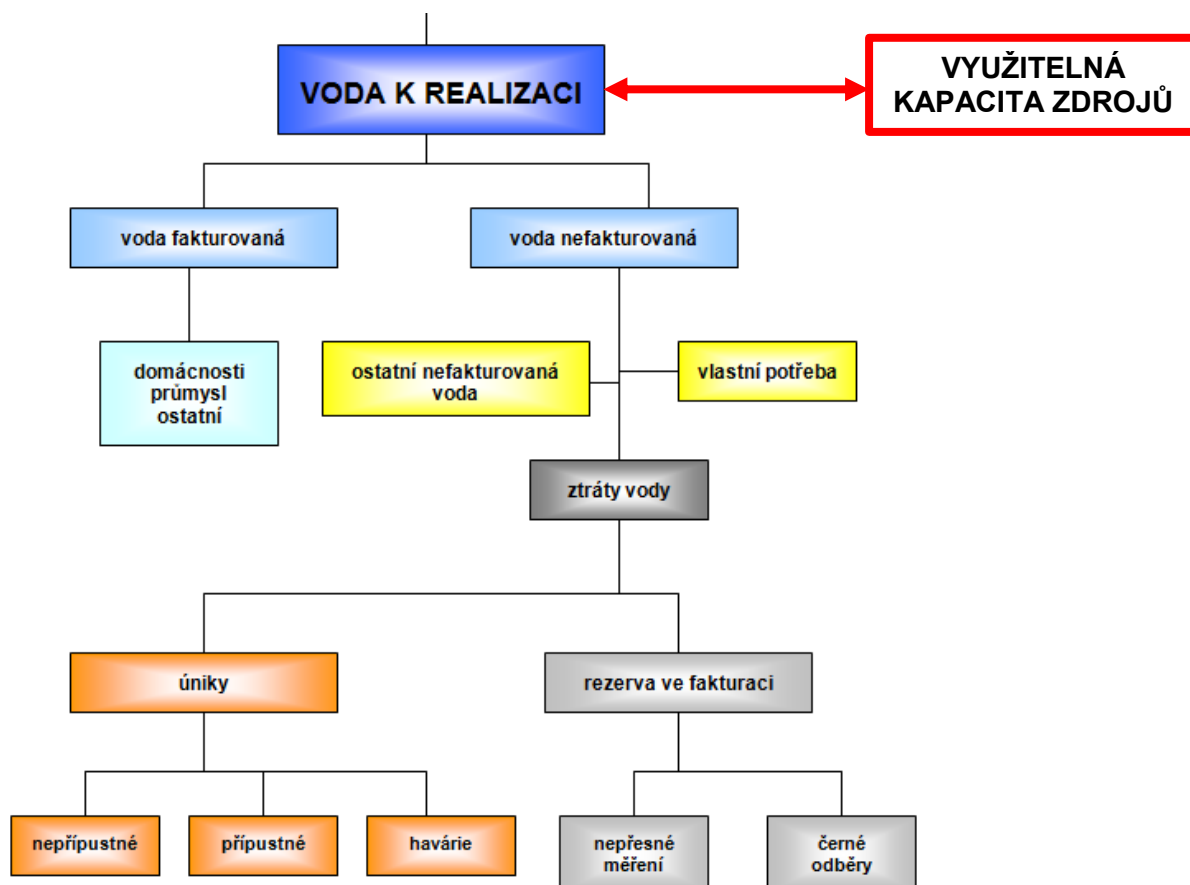


- Z vyhodnocení hospodaření s vodou vyplývá, že v posledních letech dochází ke snižování velikosti složky vody nefakturované. Vzhledem k tomu, že voda nefakturovaná zahrnuje ztráty vody včetně úniků (viz Obr. 15) se jedná o pozitivní trend. Zároveň při poklesu velikosti složky vody nefakturované dochází ke snížení nároků na odběr vody ze zdrojů.

### 3.2.2. Stanovení potřeby vody - obecně

Pro vyhodnocení zatěžovacích stavů je zpracován přehled potřeby vody pro jednotlivé lokality. Uvedená potřeba vody v systému je porovnána s využitelnou kapacitou dostupných zdrojů.

Potřeba vody je množství vody udávané za časovou jednotku ( $l \cdot s^{-1}$ ,  $m^3 \cdot d^{-1}$ ), potřebné pro zajištění dodávky vody pro jednotlivé odběratele. Pro objektivní vyhodnocení vztahu mezi potřebou a kapacitou zdrojů je použita potřeba surové vody (vody k realizaci). Potřeba vody k realizaci zahrnuje vodu fakturovanou (VF) a vodu nefakturovanou (VNF) včetně všech jejích složek – vlastní potřebu pro výrobu pitné vody, ztráty atd. (viz Obr. 15).



Obr. 15 Schéma s vyznačením hlavních složek hospodaření s pitnou vodou

Vzhledem k tomu, že výše stanovené potřeby vody je základním parametrem při posouzení vodovodní sítě, byla tomuto tématu věnována patřičná pozornost.

#### Průměrná denní potřeba vody k realizaci $Q_p$

Průměrná denní potřeba vody k realizaci  $Q_p$  (rozumí se v roce) je výpočtová hodnota stanovená ze specifické potřeby vody k realizaci násobením příslušných jednotek, zpravidla počtem obyvatel. Průměrná denní potřeba je výchozí výpočetní hodnotou

$$Q_p = PO * SPV$$

SPV ( $l \cdot obyv^{-1} \cdot den^{-1}$ ) - Specifická potřeba vody k realizaci ( $SPV - l \cdot obyv^{-1} \cdot den^{-1}$ ) je množství vody za jednotku času připadající na jednoho obyvatele nebo na jednotku charakterizující určitý výrobní a nevýrobní proces.

PO – počet obyvatel (vychází z dat z majetkové a provozní evidence vodovodů).

Výpočet specifické potřeby vody k realizaci vychází ze skutečných hodnot roční spotřeby vody k realizaci dle majetkové a provozní evidence vodovodů. Hodnoty roční spotřeby vody k realizaci jsou v rámci výpočtu zprůměrovány. Vzhledem k tomu, že voda k realizaci zahrnuje vodu nefakturovanou, jejíž velikost se v posledních letech snižuje, je pro výpočet průměrné roční spotřeby vody k realizaci použita data za poslední 3 roky (2012 až 2014).

Název provozního celku	SPV (l.obyv <sup>-1</sup> .den <sup>-1</sup> )
lokalita Chrastava – Bílý Kostel – Chotyně – Hrádek nad Nisou	196

Tab. 3 Přehled specifická potřeba vody k realizaci dle jednotlivých provozních celků

V rámci zatěžovacích stavů je uvažováno s výpadkem individuálních zdrojů pitné vody a výpadkem zdrojů místních vodovodů nepřipojených na skupinový vodovod. V těchto lokalitách je uvažováno s připojením všech obyvatel na oblastní vodovod. Pro výpočet nárůstu počtu obyvatel v dotčených obcích jsou ve studii použita data o celkovém počtu obyvatel z Českého statistického úřadu k 1.1.2015.

Dále je ve studii uvažováno s výhledovým nárůstem potřeby vody k realizaci, a to v důsledku zvýšení celkového počtu zásobených obyvatel v celém regionu (výhled 20 let) o 5 %.

#### Maximální denní potřeba vody k realizaci $Q_d$

Maximální denní potřeba vody k realizaci  $Q_d$  je průměrná denní potřeba vody k realizaci násobená součinitelem denní nerovnoměrnosti a je to maximální potřeba jednoho dne v roce. Maximální denní potřeba je návrhovým parametrem pro dimenzování kapacity zdroje - potřebné množství vody ve zdroji ke krytí této potřeby vody, kapacity úpravní, vodovodních řadů pro dopravu vody do vodojemu a čerpacích stanic.

$$Q_d = Q_p \cdot k_d$$

Součinitel denní nerovnoměrnosti se stanoví na základě velikosti spotřebiště dle následující tabulky:

Počet obyvatel	$k_d$
do 1000	1,5
1 000 – 5 000	1,4
5 000 - 20 000	1,35
20 000 – 100 000	1,25
Nad 100 000	1,15

Tab. 4 Součinitel denní potřeby vody -  $k_d$

### 3.2.3. Formát výpočtu potřeby vody a popis jednotlivých prvků

Výsledky stanovení současné potřeby vody k realizaci, výhledové potřeby a potřeby vyjadřující předpokládaný vliv dolu Turów jsou uvedeny ve výpočetní tabulce v příloze 9.1. Podrobný popis struktury výpočetní tabulky s označením popisků je uveden níže:

(1) Ozn. vodovodu	(2) Obec	(3) Místní část	DATA - PRVKUK		DATA - MAJETKOVÁ EVIDENCE		DATA ČSÚ
			(4) trv. obyv. 2015	(5) trv. obyv. napojené na vodovod 2015	(6) obyv. 2014	(7) obyv. napojené na vodovod 2014	(8) obyv. cekem 1.1.2015

1	Název provozního celku vodovodního systému
2	Název obce
3	Název místní části obce
4	Počet obyvatel v obcích dle Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací Libereckého kraje
5	Počet obyvatel připojených na veřejný vodovod v obcích dle Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací Libereckého kraje
6	Počet obyvatel v obcích dle Majetkové a provozní evidence vodovodů
7	Počet obyvatel připojených na veřejný vodovod v obcích dle Majetkové a provozní evidence vodovodů
8	Data o celkovém počtu obyvatel v obcích dle Českého statistického úřadu k 1.1.2015

VODA K REALIZACI (m3)					POŽADAVKY NA VODU K REALIZACI - SOUČASNÝ STAV 2014					
(9) 2010	(10) 2011	(11) 2012	(12) 2013	(13) 2014	(14) specifická potřeba m3/obyv./rok	(15) specifická potřeba l/obyv./den	(16) potřeba vody k realizaci Qp (l/s)	(17) kd	(18) prům kd	(19) potřeba vody k realizaci - Qd max. denní (l/s)

9 - 13	Množství vody k realizaci - vody k realizaci dle Majetkové a provozní evidence vodovodů v letech 2010 - 2014
14	Specifická potřeba vody k realizaci vyjádřena v m <sup>3</sup> /obyv./rok
15	Specifická potřeba vody k realizaci vyjádřena v l/obyv./den
16	Současná potřeba vody k realizaci Qp pro zásobení obce (l/s)
17	Součinitel denní nerovnoměrnosti potřeby vody kd
18	Vážený průměr součinitele denní nerovnoměrnosti potřeby vody kd
19	Maximální denní potřeba vody Qd pro zásobení obce (l/s)

ZATĚŽOVACÍ STAV I. - výpadek zdrojů (lokalita Hrádek n.N., Chotyně, Václavice, Horní Vítkov)					ZATĚŽOVACÍ STAV II. - výpadek zdrojů (rozšíření o lokality Bílý Kostel, Chrastava, Horní Vítkov)				
(20) počet obyvatel - nárůst	(21) obyv. napojené na vodovod	(22) potřeba vody k realizaci Qp (l/s)	(23) prům kd	(24) potřeba vody k realizaci - Qd max. denní (l/s)	(25) počet obyvatel - nárůst	(26) obyv. napojené na vodovod	(27) potřeba vody k realizaci Qp (l/s)	(28) prům kd	(29) potřeba vody k realizaci - Qd max. denní (l/s)

20	Nárůst počtu obyvatel připojených na veřejný vodovod v důsledku výpadku individuálních zdrojů pitné vody – Zatěžovací stav I.
21	Celkový počet obyvatel připojených na veřejný vodovod v důsledku výpadku individuálních zdrojů pitné vody – Zatěžovací stav I.
22	Potřeba vody k realizaci Qp pro zásobení obce (l/s) v důsledku výpadku individuálních zdrojů pitné vody – Zatěžovací stav I.
23	Vážený průměr součinitele denní nerovnoměrnosti potřeby vody kd
24	Maximální denní potřeba vody Qd pro zásobení obce (l/s) v důsledku výpadku individuálních zdrojů pitné vody – Zatěžovací stav I.
25	Nárůst počtu obyvatel připojených na veřejný vodovod v důsledku výpadku individuálních zdrojů pitné vody – Zatěžovací stav II.
26	Celkový počet obyvatel připojených na veřejný vodovod v důsledku výpadku individuálních zdrojů pitné vody – Zatěžovací stav II.
27	Potřeba vody k realizaci Qp pro zásobení obce (l/s) v důsledku výpadku individuálních zdrojů pitné vody – Zatěžovací stav II.
28	Vážený průměr součinitele denní nerovnoměrnosti potřeby vody kd
29	Maximální denní potřeba vody Qd pro zásobení obce (l/s) v důsledku výpadku individuálních zdrojů pitné vody – Zatěžovací stav II.

ZATĚŽOVACÍ STAV III. - výpadek zdrojů (rozšíření do celé lokality Chrastava - Hrádek n.N.)				
(30) počet obyvatel - nárůst	(31) obyv. napojené na vodovod	(32) potřeba vody k realizaci Qp (l/s)	(33) prům kd	(34) potřeba vody k realizaci - Qd max. denní (l/s)

30	Nárůst počtu obyvatel připojených na veřejný vodovod v důsledku výpadku individuálních zdrojů pitné vody – Zatěžovací stav II.
31	Celkový počet obyvatel připojených na veřejný vodovod v důsledku výpadku individuálních zdrojů pitné vody – Zatěžovací stav II.
32	Potřeba vody k realizaci Qp pro zásobení obce (l/s) v důsledku výpadku individuálních zdrojů pitné vody – Zatěžovací stav II.
33	Vážený průměr součinitele denní nerovnoměrnosti potřeby vody kd
34	Maximální denní potřeba vody Qd pro zásobení obce (l/s) v důsledku výpadku individuálních zdrojů pitné vody – Zatěžovací stav II.

KAPACITA ZDROJŮ				ZATĚŽOVACÍ STAVY KAPACITY ZDROJŮ		
(35) název	(36) max. povolený odběr (l/s)	(37) využitelná kapacita zdroje (l/s)	(38) návrhová kapacita (l/s)	(39) zatěžovací stav I. - odběr ze zdrojů (l/s)	(40) zatěžovací stav II. - odběr ze zdrojů (l/s)	(41) zatěžovací stav III. - odběr ze zdrojů (l/s)

35	Název a umístění zdroje
36	Maximální povolený odběr (l/s) dle platných povolení k odběru vody
37	Skutečná využitelná kapacita zdroje (l/s)
38	Návrhová kapacita zdroje (l/s)
39	Využitelná kapacita zdroje (l/s) pro Zatěžovací stav I.
40	Využitelná kapacita zdroje (l/s) pro Zatěžovací stav II.
41	Využitelná kapacita zdroje (l/s) pro Zatěžovací stav III.

### 3.2.4. Vyhodnocení zatěžovacích stavů

V rámci vyhodnocení zatěžovacích stavů je potřeba vody k realizaci v systému porovnávána s využitelnou kapacitou dostupných zdrojů.

Přehled zatěžovacích stavů zdrojů vody ve skupinovém vodovodu Hrádek – Bílý Kostel – Chotyně:

Název a místo zdroje	Max. povolený odběr (l/s)	Využitelná kapacita zdroje (l/s)	Návrh (l/s)	Využitelná kapacita zdroje – Zatěžovací stav I. (l/s)	Využitelná kapacita zdroje – Zatěžovací stav II. (l/s)	Využitelná kapacita zdroje – Zatěžovací stav II. (l/s)
Uhelná	10,0	10,0	<b>10,0</b>	0,0	0,0	0,0
Pekařka velká - vrty PK1 a PK1A	17,0	8,0 - 10,0	<b>10,0</b>	10,0	0,0	0,0
Machnín	0,0	66,0	<b>0,0</b>	0,0	0,0	0,0
Vápeňák (Vápený Vrch)	4,0	1,2	<b>1,2</b>	1,2	1,2	0,0
Chotyně – Dolní Suchá	1,5	1,0 - 1,5	<b>1,5</b>	1,5	1,5	0,0
Loučná	1,0	1,0	<b>1,0</b>	1,0	1,0	0,0
Panenská Hůrka Chrastava	0,4	0,2 - 0,4	<b>0,0</b>	0,0	0,0	0,0
Pekařka - Osada	0,1	0,0	<b>0,0</b>	0,0	0,0	0,0
<b>CELKEM</b>	<b>34,0</b>	<b>87,4 – 90,1</b>	<b>23,7</b>	<b>13,7</b>	<b>3,7</b>	<b>0,0</b>

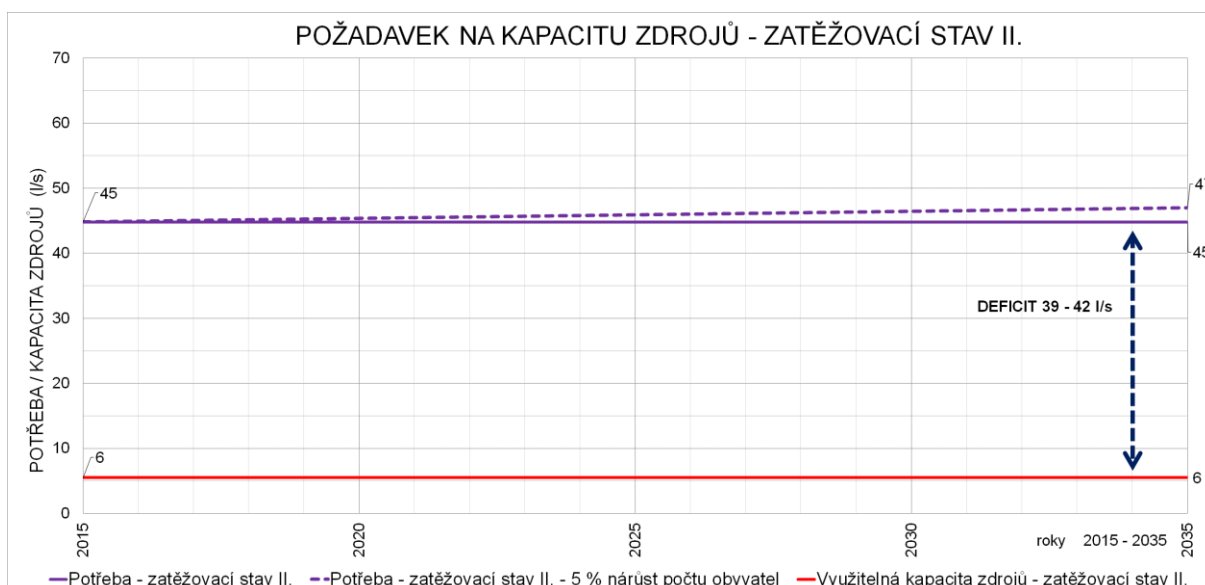
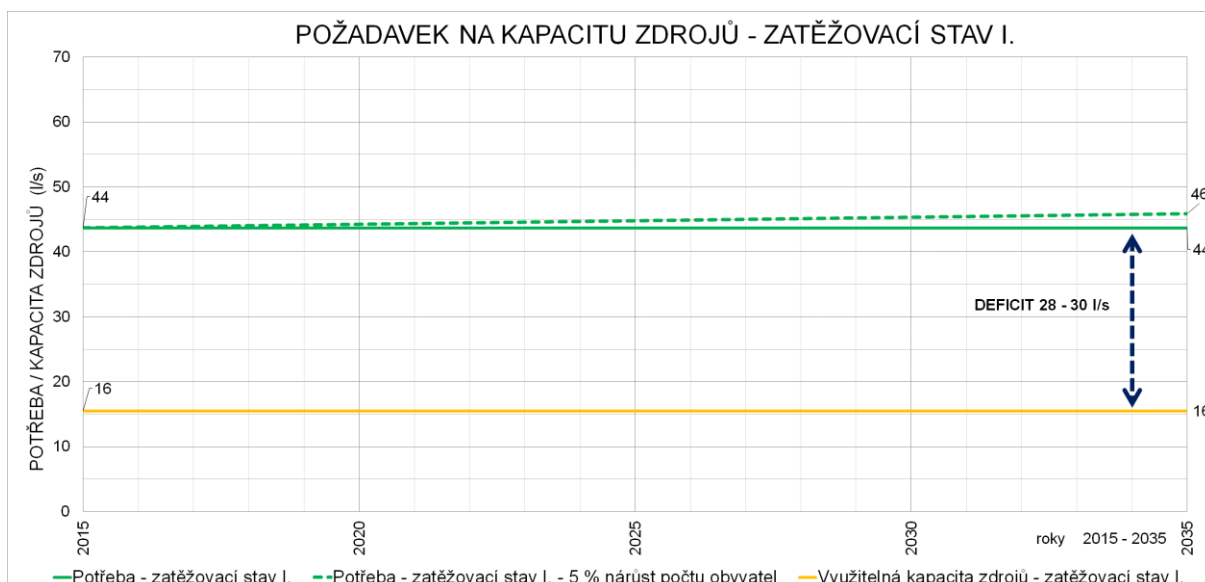
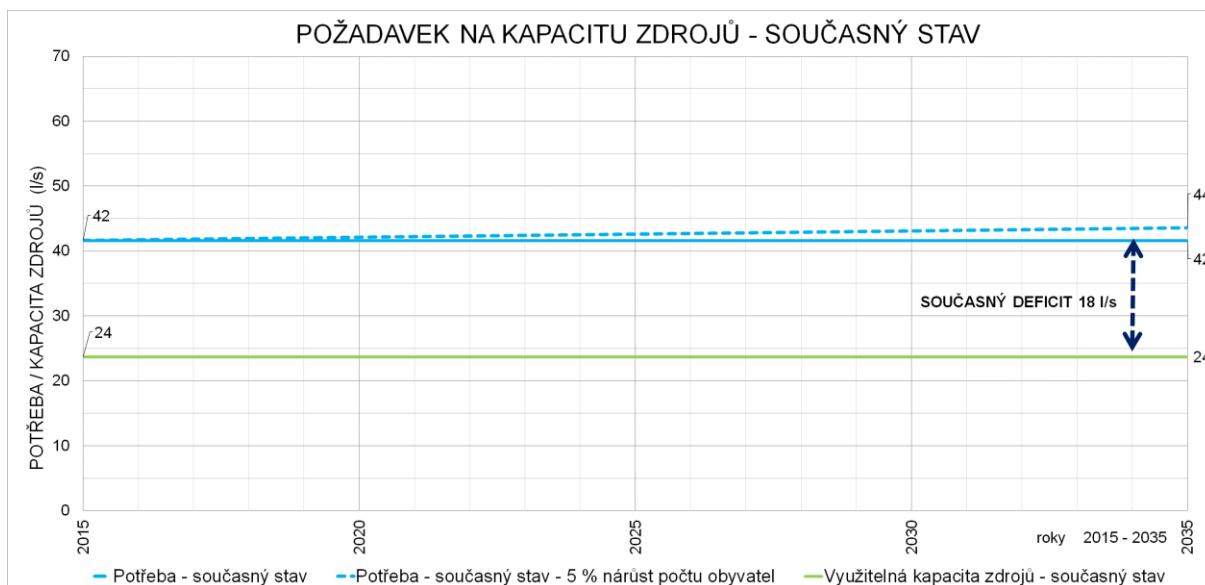
Tab. 5 Přehled zatěžovacích stavů zdrojů vody

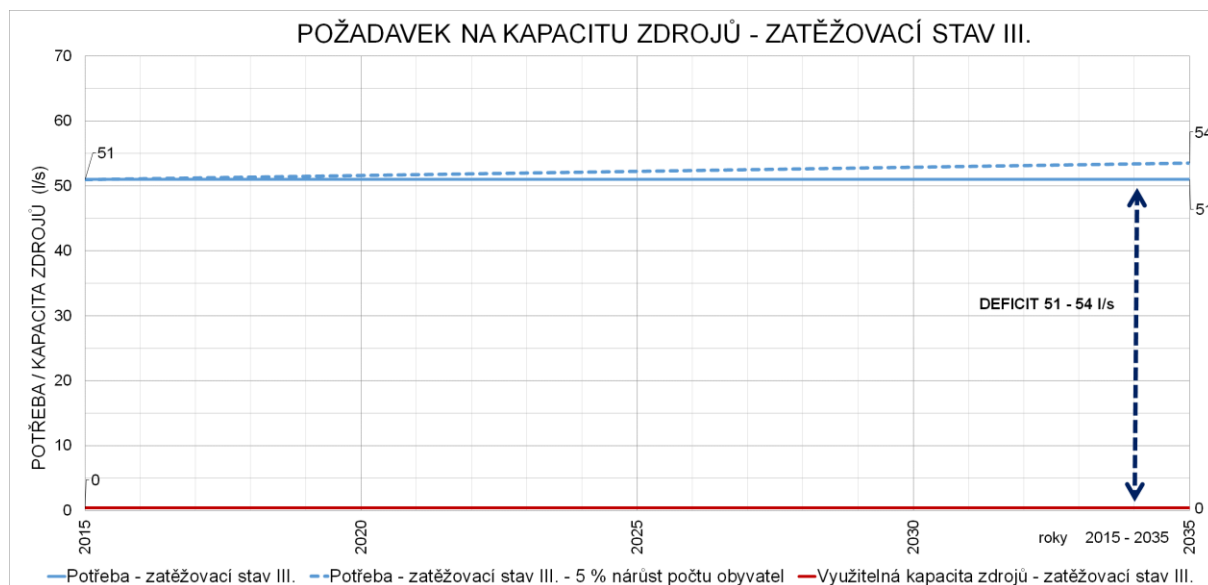
V následující tabulce a grafech je uveden deficit kapacity zdrojů a požadavek na doplnění z oblastního vodovodu pro současný stav a pro zatěžovací stavy, které vyjadřují rozsah předpokládaného výhledového rozšíření důlní činnosti:

Zatěžovací stav	Potřeba vody k realizaci v lokalitě Q <sub>d</sub> max. denní (l/s)		Využitelná kapacita zdrojů (l/s)	Požadavek na doplnění z oblastního vodovodu (l/s)
	r. 2015	r. 2035		
Současný stav	41,6	43,6	23,7	17,9 – 19,9
Zatěžovací stav I.	43,7	45,9	15,5	28,2 – 30,4
Zatěžovací stav II.	44,8	47,0	5,5	39,3 – 41,5
Zatěžovací stav III.	51,0	53,5	0,0	51,0 – 53,5

Tab. 6 Přehled zatěžovacích stavů







- Současná kapacita zdrojů vody v lokalitě Chrastava – Hrádek nad Nisou vykazuje deficit a vyžaduje doplnění z oblastního vodovodu. Průměrný průtok  $Q_{dmax}$  pro pokrytí deficitu místních zdrojů v lokalitě je 18 l/s a představuje odběr z oblastního vodovodu (z VDJ Ruprechtice do VDJ Svatý Jan).
- Vzhledem k absenci přesných podkladů z polské strany o rozsahu výhledového rozšíření a o konečné hloubce dolu je ve studii uvažováno s třemi zatěžovacími stavy, které se liší dle celkové velikosti postižené lokality:
  - v zatěžovacím stavu I. dochází k odstavení zdroje Uhelná a prohloubení deficitu kapacity místních zdrojů na 28 - 30 l/s,
  - v zatěžovacím stavu II. dochází k odstavení zdroje Pekařka velká a k prohloubení deficitu na 39 - 42 l/s,
  - v zatěžovacím stavu III. dochází k odstavení ostatních zdrojů v lokalitě a k prohloubení deficitu na 51 - 54 l/s.

## 4. Návrh technických opatření – zásobování vodou

Cílem této kapitoly je návrh opatření pro zajištění spolehlivé dodávky pitné vody v lokalitě Chrastava – Hrádek nad Nisou, a to včetně vyhodnocení technických opatření a doporučení optimálního řešení.

### 4.1. Popis opatření dle priority řešení a návrh etapizace

Základním opatřením je zajištění náhradních zdrojů, které zajistí pokrytí potřeby pitné vody v případě výpadku zdrojů stávajících ohrožených plánovaným rozšířením těžby ložiska Turów.

K zabezpečení spolehlivé dodávky vody slouží všechny rozhodující prvky systému zásobování vodou, tj. čerpací stanice, vodojemy a trubní trasy (výtlačné a příváděcí řady). Proto je návrh náhradního zdroje doplněn o rámcový návrh opatření, které zajistí dodávky vody do všech odběrných míst (obcí). Nejprve proto bude posouzena průtočná kapacita hlavních dopravních cest. Dále následuje posouzení objemů vodojemů a posouzení parametrů čerpacích stanic. V závěru jsou shrnuty požadavky na hydraulickou spolehlivost dodávky vody.

Doporučení postup při realizaci opatření pro zajištění spolehlivé dodávky pitné vody v lokalitě:

1. Zajištění dostatečně kapacitních zdrojů a provedení technických opatření pro jejich spolehlivé zapojení do systému.
2. Realizace technických opatření pro připojení stávající vodohospodářské infrastruktury v postižených lokalitách na náhradní dostatečně kapacitní zdroje.
3. Dostavba rozváděcích řadů v lokalitách s výpadkem individuálních zdrojů pitné vody.

### 4.2. Opatření pro zatěžovací stav I.

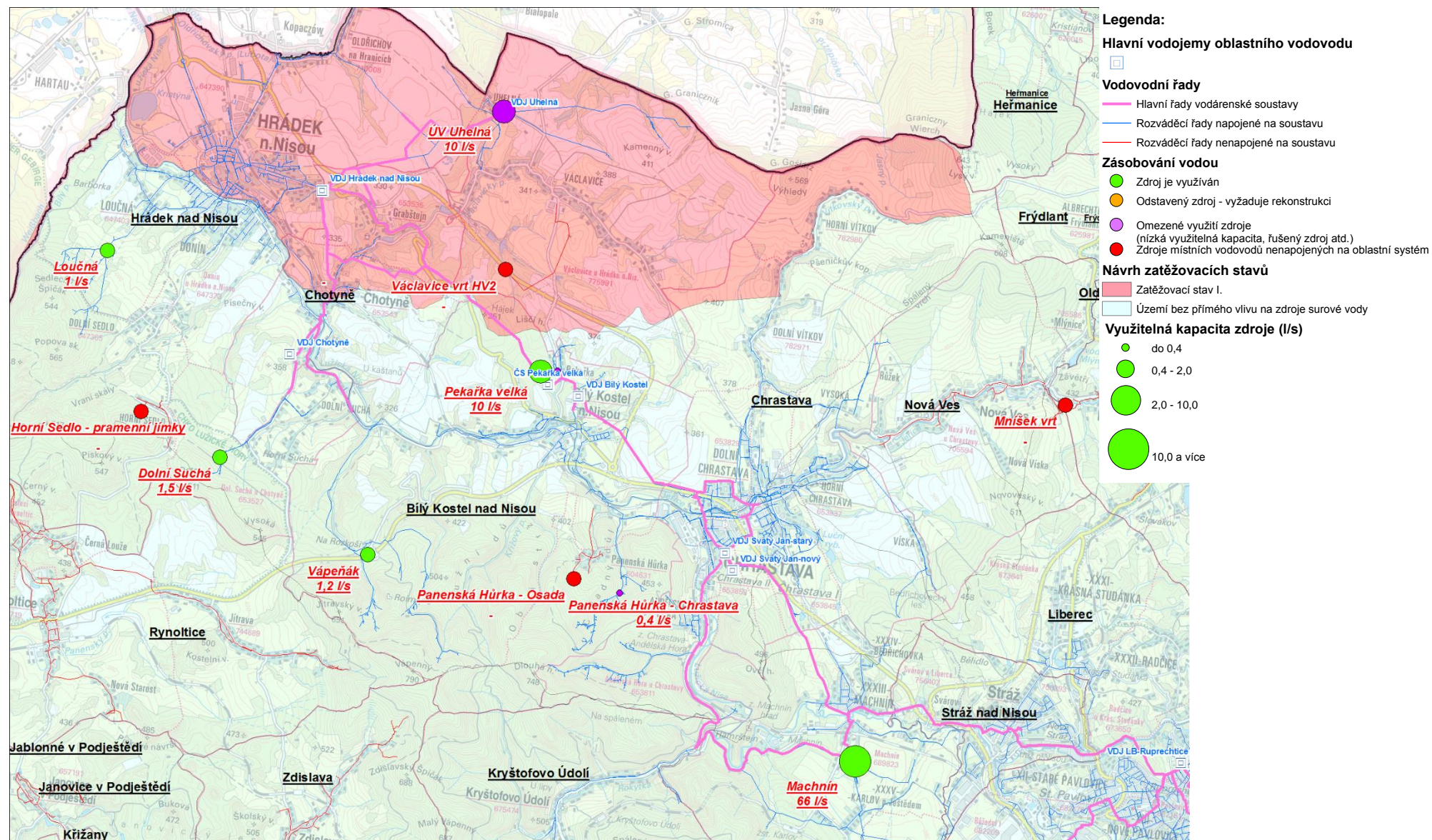
V rámci zatěžovacího stavu I. je uvažováno s výpadkem zdrojů, které jsou v těsné blízkosti povrchového dolu Turów – Hrádek n. N., Grabštejn, Václavice, Horní Vítkov. V postižené lokalitě dochází k výpadku individuálních zdrojů pitné vody a zdrojů místních vodovodů nepřipojených na skupinový vodovod (vodovod ve Václavicích). Součástí opatření je připojení všech obyvatel na skupinový vodovod Chrastava – Hrádek n. N. V důsledku připojení nových obyvatel dochází ke zvýšení potřeby vody.

Kromě zvýšení potřeby vody dochází k výpadku zdroje Uhelná a prohloubení deficitu místních zdrojů pro pokrytí potřeby vody na Hradecku.

Přehled bilance místních zdrojů včetně deficitu jejich kapacity je uveden v následující tabulce:

Zatěžovací stav	Potřeba vody k realizaci v lokalitě $Q_d$ max. denní (l/s)		Využitelná kapacita zdrojů (l/s)	Deficit kapacity zdrojů (l/s)
	r. 2015	r. 2035		
Současný stav	41,6	43,6	23,7	17,9 – 19,9
Zatěžovací stav I.	43,7	45,9	15,5	28,2 – 30,4

Tab. 7 Zatěžovací stav I. – deficit kapacity zdrojů v celém systému



Obr. 16 Situace s vyznačením zdrojů vody, jejich využitelná kapacita - zatěžovací stav I.

#### 4.2.1. Návrh opatření na zdrojích vody

Hlavním opatřením pro zajištění dostatečné kapacity zdrojů v systému zásobování pitnou vodou Chrastavy a Hrádku nad Nisou je rekonstrukce a uvedení do provozu jímací lokality a úpravny vody Machnín.

Stávající propojení lokality s oblastním vodovodem bude zachováno a využíváno jako rezervní v případě poruchy nebo výpadku místních zdrojů. Navrhovaným opatřením bude zajištěna požadovaná spolehlivost dodávky pitné vody v regionu.

Zdroj pitné vody Machnín byl vybudován v roce 1936. Jedná se o vrtané studny hluboké 24 – 56 m s označením S1 – S5. Souběžně se studnami je umístěn jímací zářez dlouhý 100 m. V roce 1967 proběhl doplňující hydrogeologický průzkum, během kterého byly vyhloubeny další vrty s označením MA1 – MA3 a hloubky 13,1 – 55,3 m. Nové vrty byly situovány v linii S1 – S5 tak, aby se umožnil rovnoměrný odběr vody z prameniště. V roce 1969 byla linie jímací vrtů prodloužena směrem na jih – byl vyhlouben vrt MA4 hloubky 55,7 m a tři pozorovací vrty P1 – P3.

V současné době není prameniště využíváno. Naposled byl zdroj intenzivněji využíván v letech 2004 – 2005, voda byla čerpána ze studní S3 až S5 a z vrtu MA4 (průměrný odběr cca 32 l/s). Technický stav zdroje vody vyžaduje jeho komplexní rekonstrukci. Součástí opatření musí být rekonstrukce vrtů, stavební rekonstrukce dotčených objektů úpravny vody, rekonstrukce technologické linky úpravny vody, akumulace ÚV, trubní a kabelové rozvody v areálu zdroje. Navržena je tak celková obnova zařízení zdroje po stránce stavební, strojní, silnoproudé a slaboproudé.

Hydrologické zhodnocení a návrh neoptimálnějšího využití prameniště nebylo provedeno od výstavby nových vrtů v 60-tých letech minulého století. Na základě současných znalostí hydrogeologických poměrů zdroj nemůže být ohrožen plánovaným rozšířením dolu Turów. Zdroj se nenachází v žitavské pánvi, navíc jímané podzemní vody v Machníně nejsou v geologické souvislosti s povrchovou vodou Lužické Nisy. Dokazují to velké výškové rozdíly úrovní hladin – voda v Lužické Nise 314 m n.m., hladina vody v MA1 je 348 m n.m. a ve vrtech u čerpací stanice cca 338 m n.m.

#### Závěry a doporučení:

- **Požadavek na výkon ÚV Machnín** s přihlédnutím k výhledovému nárůstu potřeby vody v důsledku zvýšení celkového počtu zásobených obyvatel v lokalitě Chrastava – Hrádek n.N. o 5 % (pro výhled 20 let) **je 30,4 l/s**. S ohledem na vlastní spotřebu úpravny vody (předpoklad do 10 %) musí **využitelná kapacita jímacích objektů být cca 33 l/s**.

Zásobení obce Kryštofovo Údolí a místní části Liberec-Machnín se předpokládá z oblastního vodovodu. V případě zásobování těchto lokalit, resp. dalších obcí ze zdroje Machnín je potřeba adekvátně navýšit výkon ÚV a ověřit využitelnou kapacitu jímacích objektů.

- Předpokládána maximální kapacita jímacích objektů v Machníně je dle dostupných podkladů 66 l/s a je dána výkonem původní čerpací stanice. Před rozhodnutím o významné investici do rekonstrukce zdroje Machnín doporučujeme provedení podrobného hydrogeologického posouzení prameniště, součástí kterého bude návrh jeho neoptimálnějšího využití a bude ověřena jeho skutečná využitelná kapacita.

#### **4.2.2. Posouzení akumulace – vodojemy**

Vodojemy a přerušovací vodojemy se navrhují v souladu s ČSN 73 6650 „Vodojemy“ a ČSN EN 1508 (75 5356) „Požadavky na systémy a součásti pro akumulaci vody“.

Návrhy využitelného objemu vody ve vodojemu:

- Využitelný objem zásobního vodojemu se obvykle volí jako součet objemů, potřebných pro vyrovnání rozdílu mezi přítokem vody do vodojemu a odběrem vody z vodojemu do spotřebiště v době maximální denní potřeby vody, zajištění zásoby vody pro hašení požáru ve smyslu ČSN 730873 a ČSN EN 805 a zajištění zásoby vody pro případ drobných poruch na vodovodní síti nebo na zařízení, zajišťující přívod vody do vodojemu.
- Využitelný objem zásobního vodojemu, stanovený podle zásad ČSN 730873 a ČSN EN 805 se obvykle navrhuje na 60 až 80 % maximální denní potřeby vody zásobovaného pásma, do kterého je voda vodojemu přiváděna.
- Využitelný objem přerušovacího vodojemu se stanovuje v závislosti na systému regulace přítoku vody do vodojemů tak, aby při zajištění trvalé funkce vodojemu nedocházelo ke ztrátám upravené pitné vody odtokem do přepadu a byl tak zajištěn bezporuchový provoz.

Typy vodojemů v systému:

- Hlavní vodojem - vodojem zajišťující zásobu pro plynulý přívod vody do dalších vodojemů. Vodojem hlavní se používá u velkých skupinových vodovodů a bývá navržen tak, aby tlakově i objemově ovládal všechny podřízené vodojemy na trase skupinového vodovodu.
- Zásobní vodojem - vodojem zásobující vodou určité tlakové zásobovací pásmo, plní funkci vyrovnání nerovnoměrného odběru vody.

Vzhledem k topologii zásobovaných oblastí a způsobu jejich vzájemného propojení je posouzení velikosti akumulace vody v systému rozděleno do dvou částí:

- Zásobovaná oblast Hrádek nad Nisou.
- Zásobovaná oblast Bílý Kostel n. N., Chotyně a Chrastava.

Při výpočtu celkového objemu akumulace v systému není uvažováno s vodojemy plněnými ze zdrojů s omezenou využitelnou kapacitou a bez možnosti jejich plnění z hlavních vodojemů v systému.

Provozní celek / Oblast	Potřeba vody k realizaci v systému $Q_d$ max. denní (l/s)		80% z $Q_d$ max. denní (m <sup>3</sup> )		Objem vodojemů (m <sup>3</sup> )	Hodnocení
	Současný stav	Zatěžovací stav I.	Současný stav	Zatěžovací stav I.		
Hrádek nad Nisou	20,0	21,3	1382	1472	1706	vyhovuje
Bílý Kostel, Chotyně, Chrastava	23,7	24,6	1638	1700	1930	vyhovuje
<b>Celkem</b>	<b>43,7</b>	<b>45,9</b>	<b>3021</b>	<b>3173</b>	<b>3636</b>	-

Tab. 8 Posouzení akumulací na 80 % denní potřebu vody

### Závěry a doporučení:

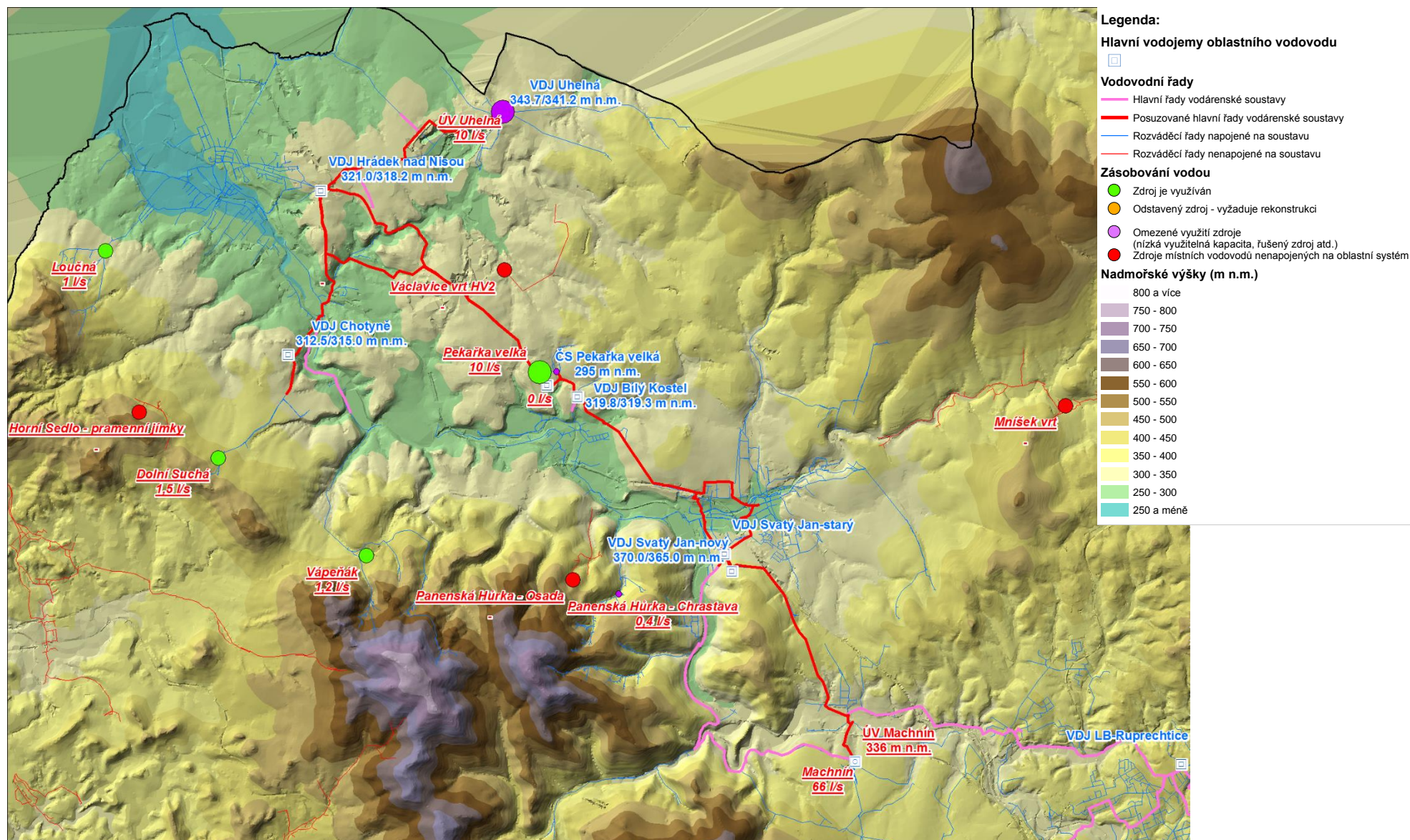
- Zásobovaná oblast Hrádek nad Nisou nevyžaduje v zatěžovacím stavu I. doplnění stávající akumulace.
- Zásobovaná oblast Bílý Kostel n. N., Chotyně a Chrastava:
  - V současné době i po rekonstrukci vodního zdroje Machnín v rámci navržených opatření plní funkci hlavního vodojemu pro lokalitu Chrastava – Hrádek n. N. vodojem Svatý Jan – nový 1 300 m<sup>3</sup> (370,0/365,0 m n.m.). Vodojem hlavní je posouzen tak, aby tlakově i objemově ovládal všechny podřízené vodojemy v systému. Pro plynulý přívod vody do všech vodojemů zásobované lokality doporučujeme zvětšení objemu hlavního vodojemu VDJ Svatý Jan – o jednu komoru 650 m<sup>3</sup>. Zvětšením akumulace hlavního vodojemu dojde ke zvýšení spolehlivosti dodávky vody do postižené lokality.

### **4.2.3. Posouzení hlavních dopravních tras**

V zatěžovacím stavu I. je uvažováno s odstavením zdroje Uhelná. Odstavení zdroje Uhelná vyžaduje zásobování oblasti kolem Hrádku nad Nisou z rekonstruovaného zdroje Machnín. Dále vyžaduje změnu směru zásobování lokality v blízkosti zdroje Uhelná směrem z VDJ Hrádek n. N. Zvyšující se nároky na dopravu vody do Hrádku n. N. vyžadují posouzení hlavních distribučních vodovodních řadů, a to jak z hlediska jejich kapacity, tak i provozní spolehlivosti.

V rámci koncepce řešení je vytvořen matematický model řešených úseků v ustáleném proudění. Matematický model je ve studii koncipován jako návrhový model. Použití modelu řeší základní vyhodnocení kapacity hlavních příváděcích řadů a orientační návrh dimenze vodovodních potrubí. Matematický model byl vybudován v prostředí matematického simulačního prostředí InfoWater. Podkladem pro tvorbu topologie sítě je matematický model sestavený v rámci [39]. Původní data v modelu byla aktualizována na základě podkladů dodaných provozovatelem vodohospodářské infrastruktury.

Součástí studie je posouzení stávajících vodovodních řadů, ke kterým nejsou k dispozici informace o jejich hydraulických parametrech. Pro posouzení opatření je sestaven návrhový matematický model na základě odhadu hydraulických parametrů vodovodních řadů. V rámci zpracování projektové dokumentace musí být předpokládané parametry ověřeny a hydraulické výpočty aktualizovány.



Obr. 17 Nadmořské výšky terénu a vyznačení posuzovaných dopravních tras – Zatěžovací stav I.

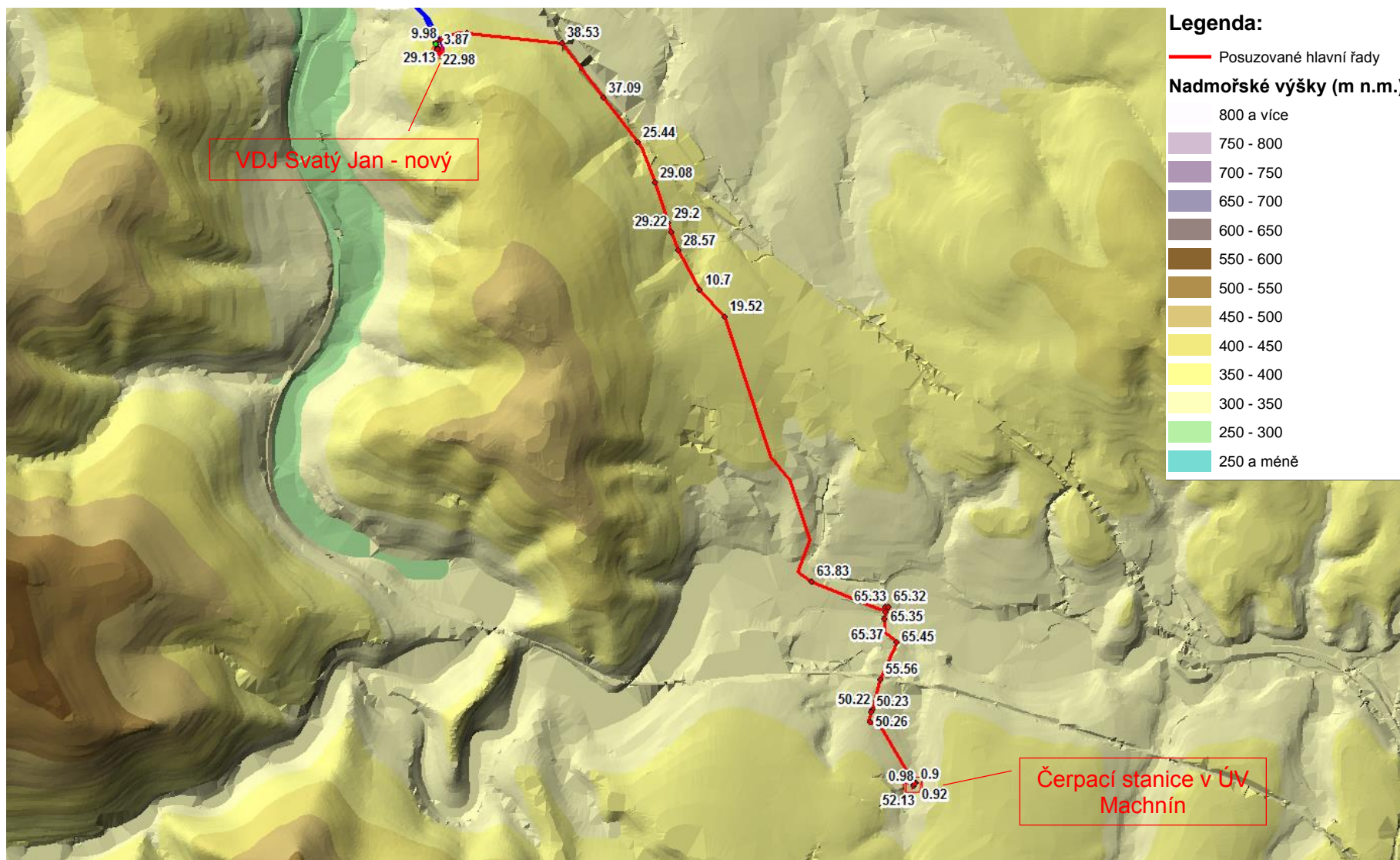


### ÚSEK ÚV Machnín – VDJ Svatý Jan - nový:

- Stávající propojení lokality s oblastním vodovodem (v AŠ Machnín) bude zachováno a využíváno jako rezervní v případě poruchy nebo výpadku místních zdrojů.
- Pro dopravu vody ze zdroje Machnín je uvažováno s čerpáním do vodojemu Svatý Jan – nový. Pro čerpání bude využit již zrekonstruovaný a zkapacitněný úsek vodovodního přivaděče mezi AŠ Machnín a VDJ Svatý Jan – nový. Zároveň se pro čerpání musí použít původní potrubí z šedé litiny DN 350 mezi ÚV Machnín a AŠ Machnín v délce cca 800 m.

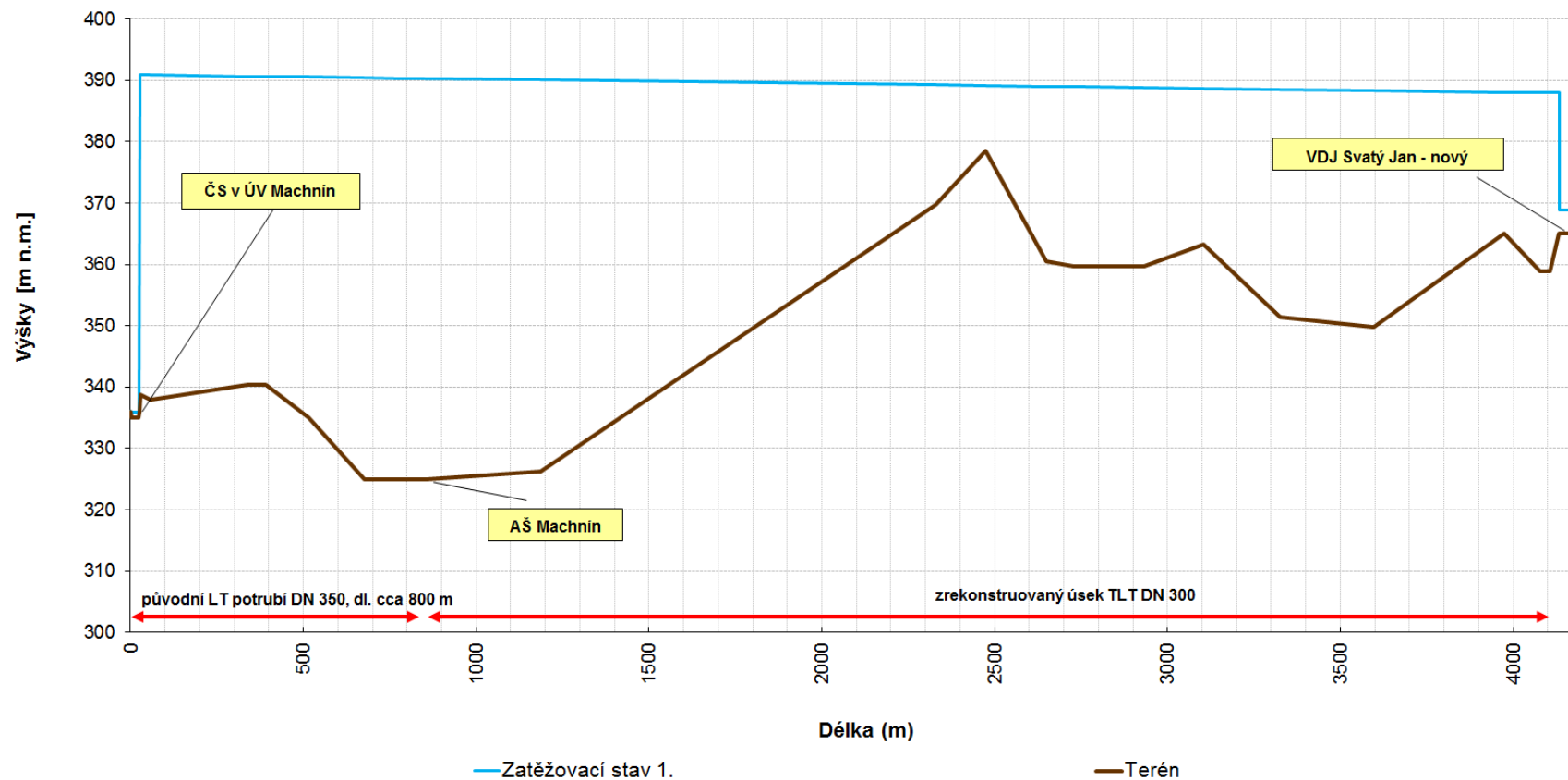
Kapacita potrubí v celém úseku ÚV Machnín – VDJ Svatý Jan - nový je dostatečná pro doplnění deficitu místních zdrojů po odstavení ÚV Uhelná. Vzhledem k poměrně velkým tlakovým výškám (viz Obr. 18) v potrubí doporučujeme pro zajištění spolehlivosti dodávky vody z Machnín rekonstrukci původního potrubí z šedé litiny v úseku ÚV Machnín – AŠ Machnín (DN 350, dl. cca 800 m).

- Dopravní výška čerpací stanice v ÚV Machnín musí být zvolena s ohledem na průběh terénu, kdy je nutné čerpat „přes kopec“, na nátok do VDJ Svatý Jan – nový musí být osazena průtoková regulační armatura.
  - návrhový průtok směr VDJ Svatý Jan - nový  $Q_{dmax} = 30,4$  l/s, (v případě zásobování obce Kryštofovo Údolí a místní části Liberec-Machnín, resp. dalších obcí ze zdroje Machnín je potřeba adekvátně upravit návrhové parametry ČS v ÚV Machnín),
  - dopravní výška 55 m v sl.



Obr. 18 Tlakové výšky v tase vodovodního řadu ÚV Machnín – VDJ Svatý Jan - nový

**Přehledný podélný profil průběhu dopravních výšek - čerpání vody z ÚV Machnín do VDJ Svatý Jan - nový**  
Ustálený stav (čerpání 30,4 l/s)



Obr. 19 Přehledný podélný profil průběhu dopravních výšek – čerpání vody z ÚV Machnín do VDJ Svatý Jan - nový (zatěžovací stav I.)

ÚSEK VDJ Svatý Jan - nový – VDJ Bílý Kostel – VDJ Hrádek:

- V rámci posouzení hlavních vodovodních řadů nebyly uvažovány místní zdroje s nízkou kapacitou:

Název a místo zdroje	Max. povolený odběr (l/s)	Využitelná kapacita zdroje (l/s)	Návrh (l/s)	Využitelná kapacita zdroje – Zatěžovací stav I. (l/s)	Posouzení hlavních vodovodních řadů (l/s)
Uhelná	10,0	10,0	<b>10,0</b>	0,0	0,0
Pekařka velká - vrty PK1 a PK1A	17,0	8,0 - 10,0	<b>10,0</b>	10,0	10,0
Vápeňák (Vápený Vrch)	4,0	1,2	<b>1,2</b>	1,2	0,0
Chotyně – Dolní Suchá	1,5	1,0 - 1,5	<b>1,5</b>	1,5	0,0
Loučná	1,0	1,0	<b>1,0</b>	1,0	0,0
Panenská Hůrka Chrastava	0,4	0,2 - 0,4	<b>0,0</b>	0,0	0,0
Pekařka - Osada	0,1	0,0	<b>0,0</b>	0,0	0,0
<b>CELKEM</b>	<b>34,0</b>	<b>87,4 – 90,1</b>	<b>23,7</b>	<b>13,7</b>	<b>10,0</b>

Tab. 9 Přehled zdrojů pro posouzení hlavních dopravních tras

- Zatížení jednotlivých vodovodních řadů je provedeno na základě bilančních výpočtů, které vyjadřují nároky na potřebu vody k realizaci v jednotlivých lokalitách:

Obec	Zatěžovací stav I. Potřeba vody k realizaci - Qd max. denní (l/s)
Bílý kostel nad Nisou	2,5
Hrádek nad Nisou	21,3
Chotyně	3,3
Chrastava	16,6
<b>CELKEM</b>	<b>43,7</b>

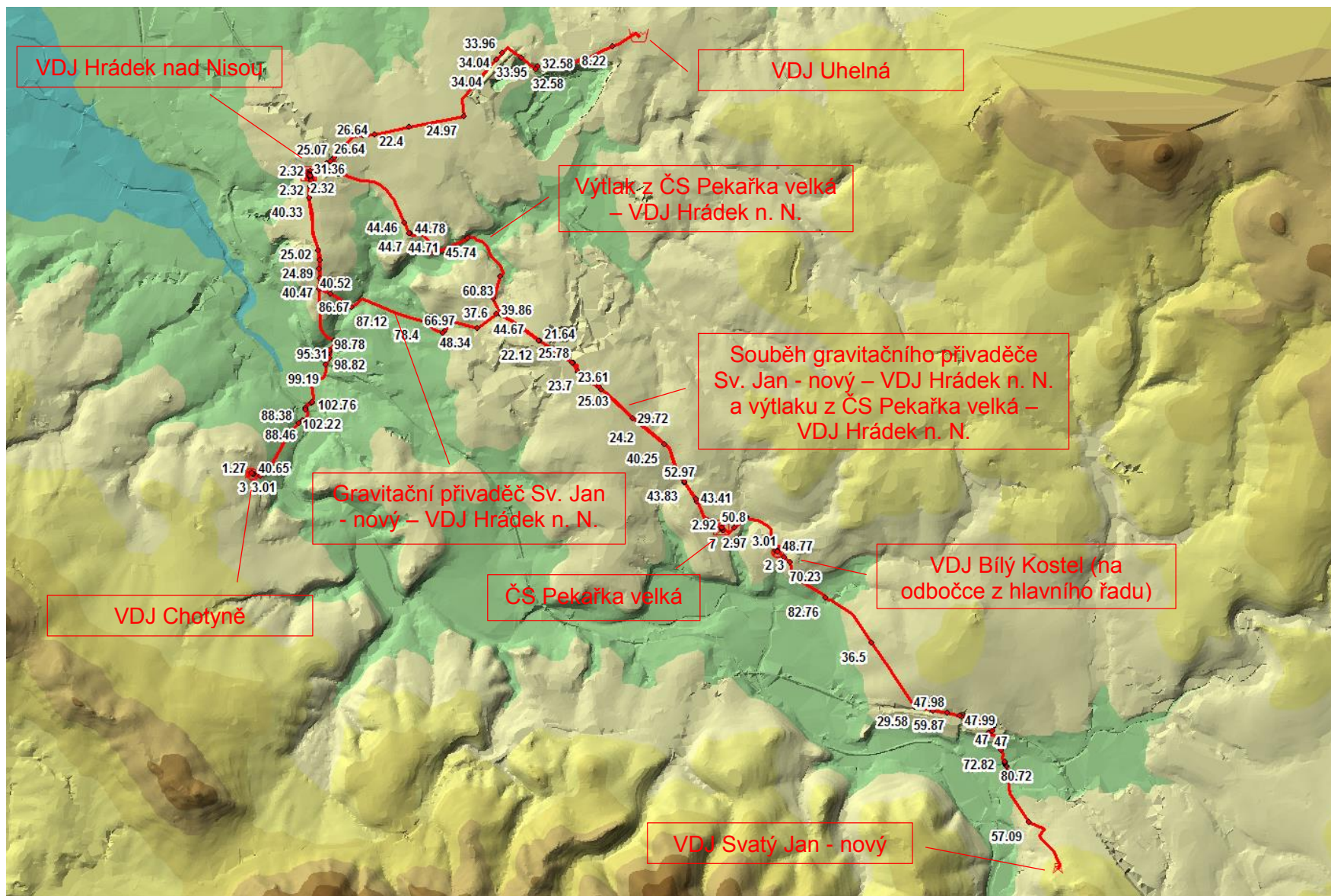
Tab. 10 Potřeba vody k realizaci – Zatěžovací stav I.

Obec	Zatěžovací stav I. Qd max. denní (l/s)
Gravitace VDJ Svatý Jan - nový – odbočka do VDJ Bílý Kostel	17,1
Gravitace odbočka VDJ Bílý Kostel – odbočka Hrádek n. N.	14,6
Gravitace odbočka Hrádek n. N. – VDJ Hrádek n. N.	11,3
Gravitace odbočka Hrádek n. N. – VDJ Chotyně	3,3
Výtlačk ČS Pekařka velká – VDJ Hrádek n. N.	10,0
Výtlačk VDJ Hrádek n. N. – VDJ Uhelná	1,4

Tab. 11 Návrhové průtoky v úseku VDJ Svatý Jan - nový – VDJ Bílý Kostel – VDJ Hrádek (Zatěžovací stav I.)

- V rámci posouzení je uvažováno:
  - Pro zásobování obce Bílý Kostel slouží VDJ Bílý Kostel, který leží na odbočce z hlavního vodovodního řadu do Hrádku n. N.
  - Voda ze zdroje Pekařka velká je převedena do objektu ČS Pekařka velká, ve kterém je smíchána s vodou z VDJ Svatý Jan - nový a je dále čerpána směrem do Hrádku n. N. Z důvodu odstavení zdroje Uhelná je požadováno zvýšení dopravovaného množství vody z VDJ Svatý Jan - nový do Hrádku. Výkon ČS není pro dopravu většího množství dostatečný.

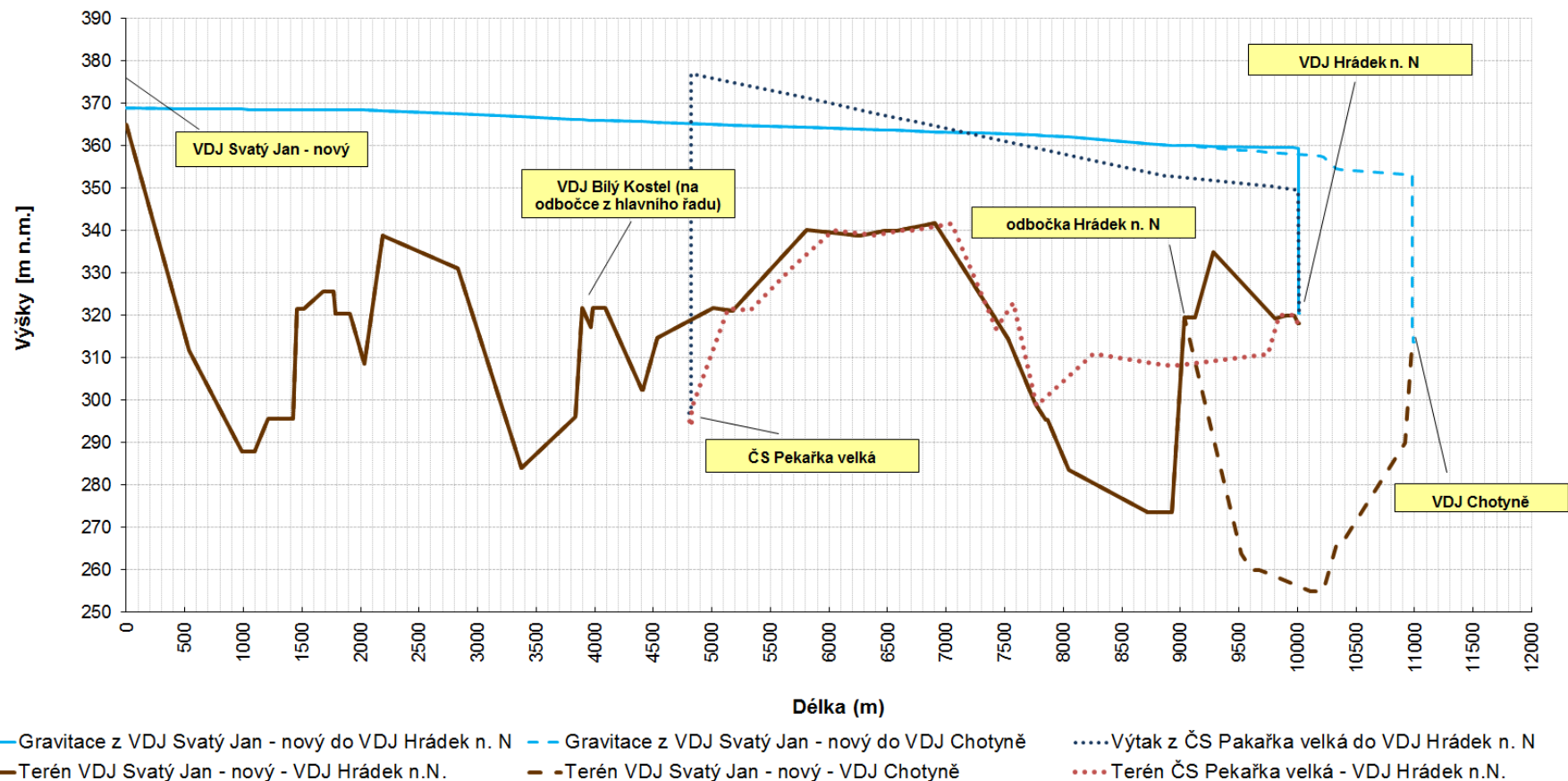
V posouzení je uvažováno se zachováním výkonu ČS. Pro dopravu vody z ČS Pekařka velká do VDJ Hrádek n. N. bude použit výtlačný řad. Dále bude pro dopravu vody vyžit gravitační přivaděč Sv. Jan - nový – VDJ Hrádek n. N., který částečně vede v souběhu s výtlačkem z ČS Pekařka velká. K míchání vody bude nově docházet až ve VDJ Hrádek n. N.



Obr. 20 Tlakové výšky v trase vodovodních řadů VDJ Svatý Jan - nový – Hrádek n. N.

**Přehledný podélný profil průběhu dopravních výšek v trase VDJ Svatý Jan - nový – Hrádek n. N.**

Ustálený stav (nátok VDJ Bílý Kostel 2,5 l/s, nátok gravitace VDJ Hrádek n.N. 11,3 l/s, výtlačk do VDJ Hrádek n.N. 10,0 l/, nátok VDJ Chotyně 3,3 l/s)



Obr. 21 Přehledný podélný profil průběhu dopravních výšek pro dopravu vody do Hrádku n. N. (zatěžovací stav I.)

### **Technické opatření na hlavních vodovodních řadech:**

- Pro spolehlivou dodávku vody ze zdroje Pekařka velká je potřeba zkapacitnění výtlačného řadu ČS Pekařka velká – VDJ Hrádek n. N. Zároveň se jedná o úseky z ocelového, resp. azbestocementového potrubí z 60-ých let minulého století, které přesahují svojí teoretickou životnost. Zkapacitnění výtlačného řadu ČS Pekařka velká – VDJ Hrádek n. N – HD-PE SDR11 De225, dl. 5 210 m.

System musí umožňovat obtok ČS Pekařka velká a využití výtlačného řadu pro gravitační plnění VDJ Hrádek n. N. z VDJ Svatý Jan - nový.

- Výstavba ČS pro dopravu vody z VDJ Hrádek n. N do VDJ Uhelná. Orientační parametry ČS v případě umístění ve VDJ Hrádek n. N.:
  - předpokládaná osa čerpadla 318,00 m n.m.,
  - předpokládaný nátok do VDJ Uhelná 344,0 m n.m.,
  - návrhový průtok  $Q_{dmax}$  1,4 l/s,
  - dopravní výška 25 m v sl.

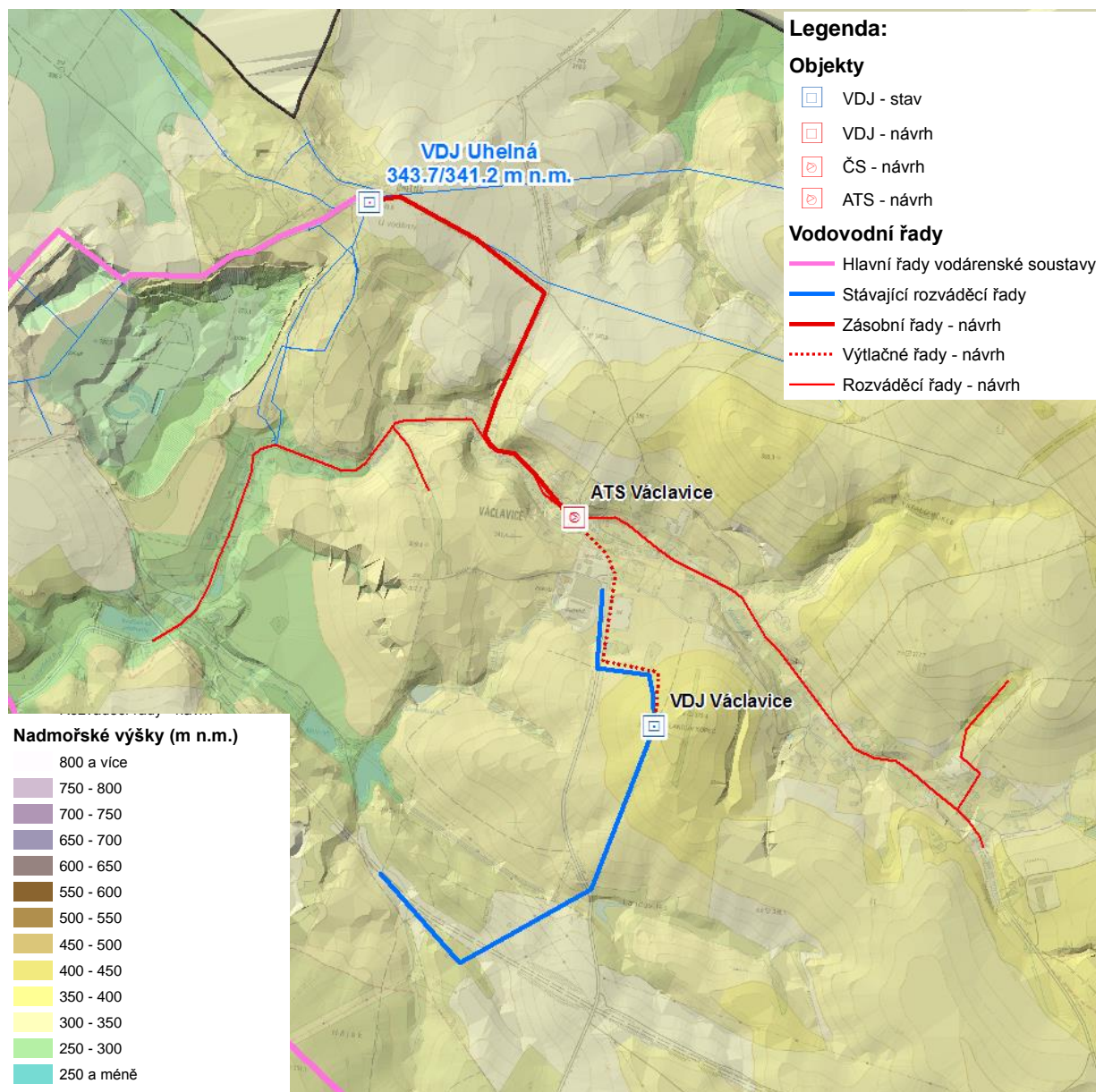
Zásobování Oldřichova na Hranicích bude prováděna přes rozváděcí síť města Hrádek n. N. Alternativně lze ČS pro dopravu vody z VDJ Hrádek n. N do VDJ Uhelná řešit jako ATS. ATS umožňuje zásobování Oldřichova z hlavního řadu mezi VDJ Hrádek n. N. a VDJ Uhelná. Toto opatření vyžaduje úpravu návrhových parametrů čerpadel ATS, kapacita hlavního řadu VDJ Hrádek n. N – VDJ Uhelná je dostatečná. ATS ve VDJ Hrádek zároveň umožní zachování stávajícího zásobování místní části Grabštejn z přivaděče VDJ Hrádek n. N – VDJ Uhelná.



#### 4.2.4. Dostavba rozváděcích řadů v lokalitách s výpadkem individuálních zdrojů pitné vody

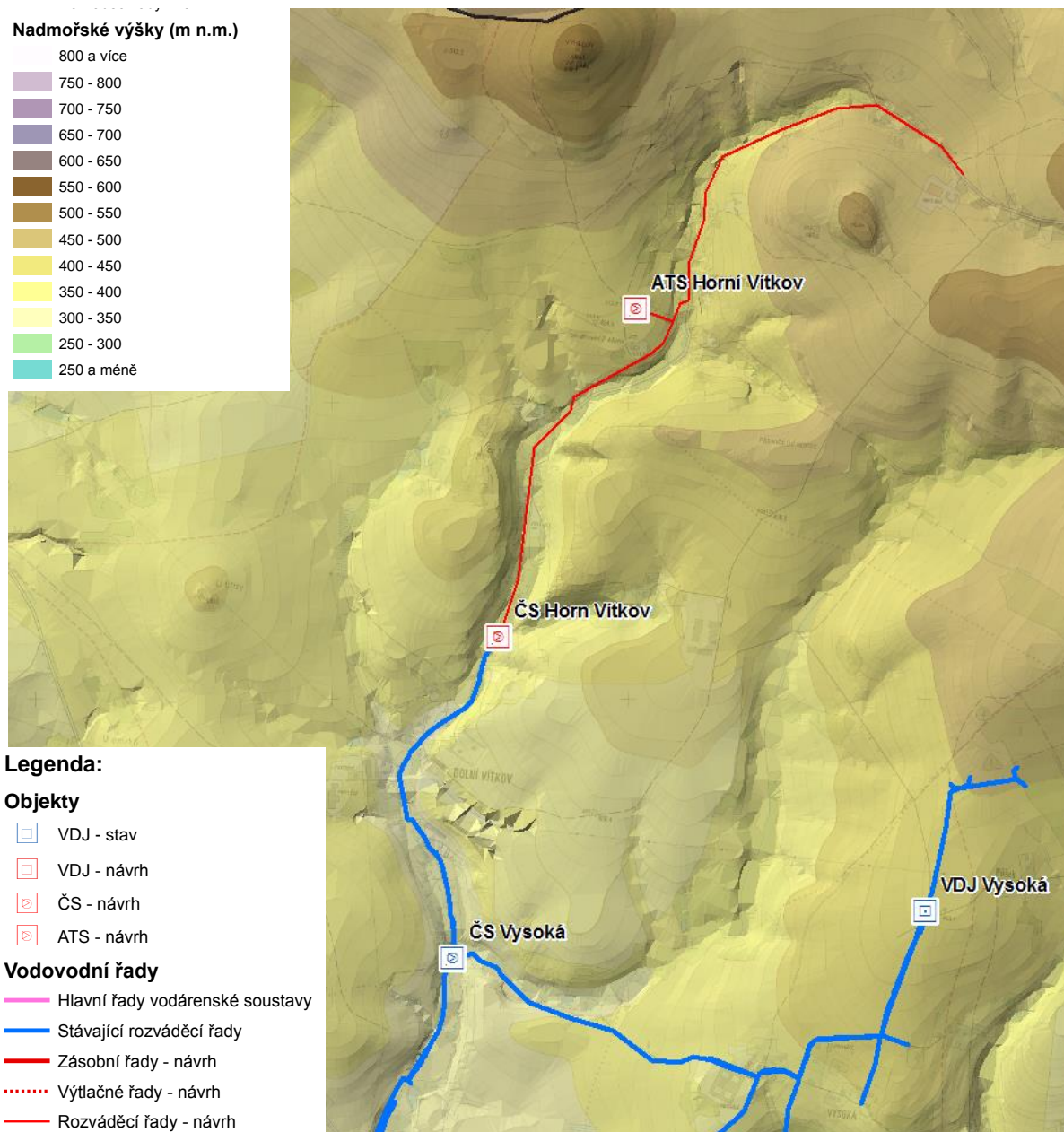
V lokalitách, kde je uvažováno s výpadkem individuálních zdrojů pitné vody, je navrženo připojení všech obyvatel na skupinový vodovod a případné zkapacitnění stávajících rozváděcích řadů v obcích. Jedná se o:

- Hrádek n. N. - Václavice – využití akumulace VDJ Uhelná
  - dostavba rozváděcích řadů HD-PE SDR11 De90 až De110, dl. 7 535 m,
  - výstavba posilovací tlakové stanice (ATS Václavice).



Obr. 22 Opatření na rozváděcích řadech – připojení Václavic – zatěžovací stav I.

- Chrastava - Horní Vítkov – prodloužení vodovodního řadu z Dolního Vítkova s čerpáním
  - dostavba rozváděcích řadů HD-PE SDR11 De90, dl. 2 845 m,
  - výstavba dvou posilovacích tlakové stanice (2x ATS Horní Vítkov).



Obr. 23 Opatření na rozváděcích řadech – připojení Horního Vítkova – zatěžovací stav I

#### **4.2.5. Rekapitulace opatření pro zatěžovací stav I.**

##### Opatření na zdrojích:

- Hlavním opatřením pro zajištění dostatečné kapacity zdrojů v systému zásobování pitnou vodou Chrastavy a Hrádku nad Nisou je rekonstrukce a uvedení do provozu jímací lokality a úpravny vody v Machníně.

Technický stav zdroje vody vyžaduje jeho komplexní rekonstrukci. Součástí opatření musí být rekonstrukce vrtů, stavební rekonstrukce dotčených objektů úpravy vody, rekonstrukce technologické linky úpravy vody, akumulace ÚV, trubní a kabelové rozvody v areálu zdroje. Navržena je tak celková obnova zařízení zdroje po stránce stavební, strojní, silnoproudé a slaboproudé.

- Požadavek na výkon ÚV Machnín s přihlédnutím k výhledovému nárůstu potřeby vody v důsledku zvýšení celkového počtu zásobených obyvatel v lokalitě Chrastava – Hrádek n.N. o 5 % (pro výhled 20 let) je 30,4 l/s. S ohledem na vlastní spotřebu úpravy vody (předpoklad do 10 %) musí využitelná kapacita jímacích objektů být cca 33 l/s.

Zásobení obce Kryštofovo Údolí a místní části Liberec-Machnín se předpokládá z oblastního vodovodu. V případě zásobování těchto lokalit, resp. dalších obcí ze zdroje Machnín je potřeba adekvátně navýšit výkon ÚV a ověřit využitelnou kapacitu jímacích objektů.

Předpokládána maximální kapacita jímacích objektů v Machníně je dle dostupných podkladů 66 l/s a je dána výkonem původní čerpací stanice. Před rozhodnutím o významné investici do rekonstrukce zdroje Machnín doporučujeme provedení podrobného hydrogeologického posouzení prameniště, součástí kterého bude návrh jeho nejoptimálnějšího využití a bude ověřena jeho skutečná využitelná kapacita.

##### Doplnění současné akumulace vody v systému:

- Pro plynulý přívod vody do všech vodojemů zásobované oblasti doporučujeme zvětšení objemu hlavního vodojemu VDJ Svatý Jan – o jednu komoru 650 m<sup>3</sup>. Zvětšením akumulace hlavního vodojemu dojde ke zvýšení spolehlivosti dodávky vody do postižené lokality.

##### Opatření na hlavních dopravních trasách:

- Pro dopravu vody ze zdroje Machnín je uvažováno s čerpáním do vodojemu Svatý Jan – nový. Pro čerpání bude využit již zrekonstruovaný a zkapacitněný úsek vodovodního přivaděče mezi AŠ Machnín a VDJ Svatý Jan – nový. Zároveň se pro čerpání musí použít původní potrubí z šedé litiny DN 350 mezi ÚV Machnín a AŠ Machnín v délce cca 800 m.

Kapacita potrubí v celém úseku ÚV Machnín – VDJ Svatý Jan - nový je dostatečná pro doplnění deficitu místních zdrojů po odstavení ÚV Uhelná. Vzhledem k poměrně velkým tlakovým výškám (viz Obr. 18) v potrubí doporučujeme pro zajištění spolehlivosti dodávky vody z Machnín rekonstrukci původního potrubí z šedé litiny v úseku ÚV Machnín – AŠ Machnín (DN 350, dl. cca 800 m).

- Pro spolehlivou dodávku vody ze zdroje Pekařka velká je potřeba zkapacitnění výtlačného řadu ČS Pekařka velká – VDJ Hrádek n. N. Zároveň se jedná o úseky z ocelového, resp. azbestocementového potrubí z 60-ých let minulého století, které přesahují svojí teoretickou životnost. Zkapacitnění výtlačného řadu ČS Pekařka velká – VDJ Hrádek n. N – HD-PE SDR11 De225, dl. 5 210 m.

Systém musí umožňovat obtok ČS Pekařka velká a využití výtlačného řadu pro gravitační plnění VDJ Hrádek n. N. z VDJ Svatý Jan - nový.

- Výstavba ČS pro dopravu vody z VDJ Hrádek n. N do VDJ Uhelná. Orientační parametry ČS v případě umístění ve VDJ Hrádek n. N.:
  - předpokládaná osa čerpadla 318,00 m n.m.,
  - předpokládaný nátok do VDJ Uhelná 344,0 m n.m.
  - návrhový průtok  $Q_{dmax}$  1,4 l/s,
  - dopravní výška 25 m v sl.

Zásobování Oldřichova na Hranicích bude prováděna přes rozváděcí síť města Hrádek n. N. Alternativně lze ČS pro dopravu vody z VDJ Hrádek n. N do VDJ Uhelná řešit jako ATS. ATS umožňuje zásobování Oldřichova z hlavního řadu mezi VDJ Hrádek n. N. a VDJ Uhelná. Toto opatření vyžaduje úpravu návrhových parametrů čerpadel ATS, kapacita hlavního řadu VDJ Hrádek n. N – VDJ Uhelná je dostatečná.

#### Opatření na stávajících rozváděcích sítích:

- Hrádek n. N. - Václavice – využití akumulace VDJ Uhelná
  - dostavba rozváděcích řadů HD-PE SDR11 De90 až De110, dl. 7 535 m,
  - výstavba posilovací tlakové stanice (ATS Václavice).
- Chrastava - Horní Vítkov – prodloužení vodovodního řadu z Dolního Vítkova s čerpáním
  - dostavba rozváděcích řadů HD-PE SDR11 De90, dl. 2 845 m,
  - výstavba dvou posilovacích tlakové stanice (2x ATS Horní Vítkov).

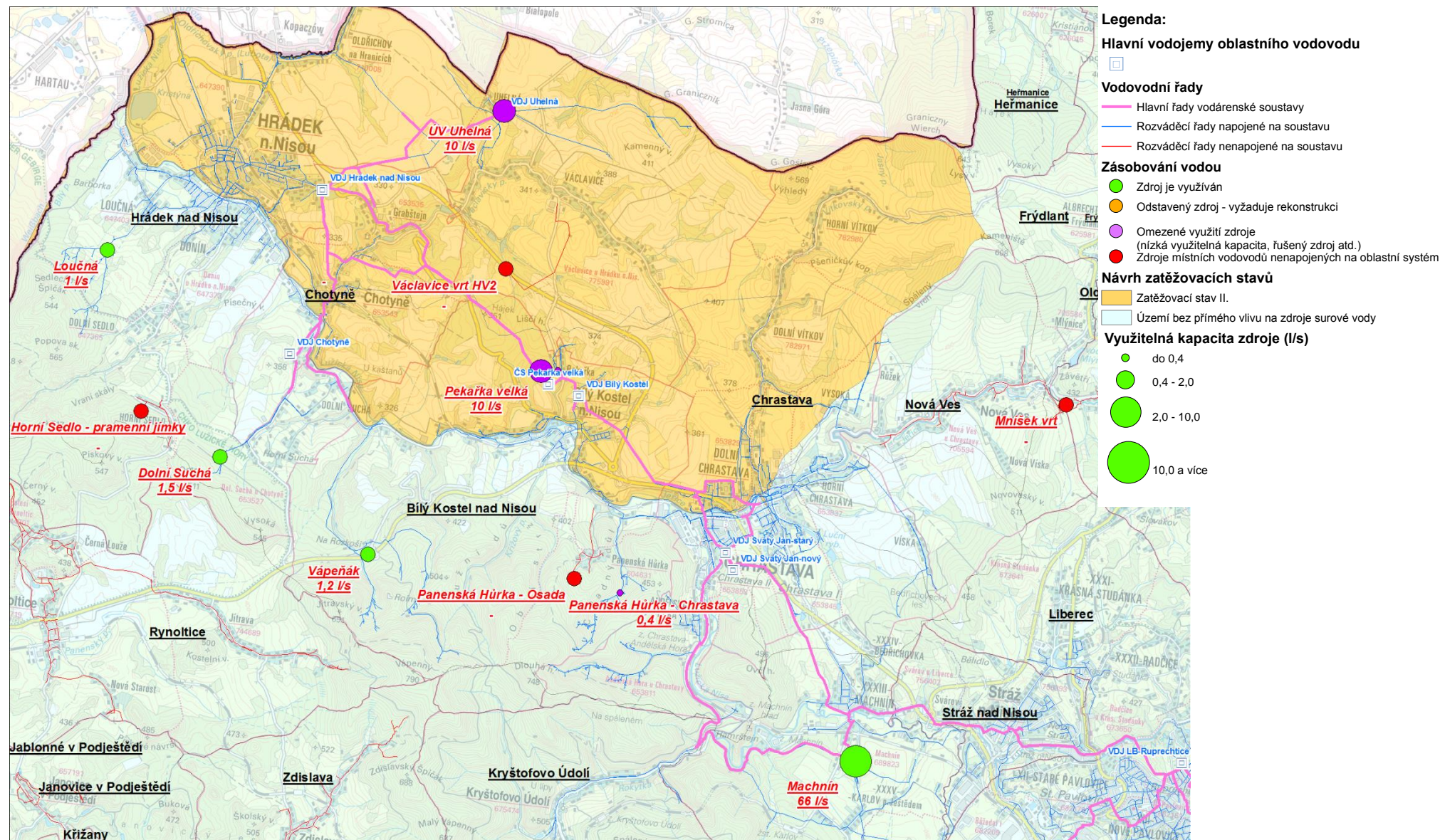
### 4.3. Opatření pro zatěžovací stav II.

V rámci zatěžovacího stavu II. je uvažováno s rozšířením dopadu důlní činnosti, které se projevuje výpadkem zdrojů na území severně od toku Lužická Nisa, východní hranici postiženého území tvoří povodí Vítkovského potoka. Do zasaženého území spadá zdroj Pekařka velká. Dochází k výraznějšímu prohloubení deficitu místních zdrojů pro pokrytí potřeby vody na Hradecku.

Přehled bilance místních zdrojů včetně deficitu jejich kapacity je uveden v následující tabulce:

Zatěžovací stav	Potřeba vody k realizaci v lokalitě $Q_d$ max. denní (l/s)		Využitelná kapacita zdrojů (l/s)	Deficit kapacity zdrojů (l/s)
	r. 2015	r. 2035		
Současný stav	41,6	43,6	23,7	17,9 – 19,9
Zatěžovací stav II.	44,8	47,0	5,5	39,3 – 41,5

Tab. 12 Zatěžovací stav II. – deficit kapacity zdrojů v celém systému



Obr. 24 Situace s vyznačením zdrojů surové vody, jejich využitelná kapacita - zatěžovací stav II.

#### 4.3.1. Návrh opatření na zdrojích vody

Hlavním opatřením pro zajištění dostatečné kapacity zdrojů v systému zásobování pitnou vodou Chrastavy a Hrádku nad Nisou zůstává rekonstrukce a uvedení do provozu jímací lokality a úpravy vody v Machníně.

- V zatěžovacím stavu II. dochází k navýšení požadavku na výkon ÚV v Machníně. **Požadavek na výkon ÚV Machnín s přihlédnutím k výhledovému nárůstu potřeby vody v důsledku zvýšení celkového počtu zásobených obyvatel v lokalitě Chrastava – Hrádek n.N. o 5 % (pro výhled 20 let) je 41,5 l/s.** S ohledem na vlastní spotřebu úpravy vody (předpoklad do 10 %) musí **využitelná kapacita jímacích objektů být cca 46 l/s.**

Zásobení obce Kryštofovo Údolí a místní části Liberec-Machnín se předpokládá z oblastního vodovodu. V případě zásobování těchto lokalit, resp. dalších obcí ze zdroje Machnín je potřeba adekvátně navýšit výkon ÚV a ověřit využitelnou kapacitu jímacích objektů.

- Předpokládána maximální kapacita jímacích objektů v Machníně je dle dostupných podkladů 66 l/s a je dána výkonem původní čerpací stanice. Před rozhodnutím o významné investici do rekonstrukce zdroje Machnín doporučujeme provedení podrobného hydrogeologického posouzení prameniště, součástí kterého bude návrh jeho nejoptimálnějšího využití a bude ověřena jeho skutečná využitelná kapacita.

#### 4.3.2. Posouzení akumulace – vodojemy

V rámci zatěžovacího stavu II. nedochází k výraznému navýšení potřeby vody, ale pouze ke způsobu distribuce vody v systému.

- Vzhledem k převažujícímu směru dopravy vody ze zdroje Machnín dochází k posílení významu hlavního vodojemu Svatý Jan - nový 1 300 m<sup>3</sup> (370,0/365,0 m n.m.). Vodojem hlavní je posouzen tak, aby tlakově i objemově ovládal všechny podřízené vodojemy v systému. Pro plynulý přívod vody do všech vodojemů zásobované lokality je nutné zvětšení objemu hlavního vodojemu VDJ Svatý Jan – o jednu komoru 650 m<sup>3</sup>. Zvětšením akumulace hlavního vodojemu dojde ke zvýšení spolehlivosti dodávky vody do postižené lokality.

### 4.3.3. Posouzení dopravních tras

V zatěžovacím stavu II. je uvažováno s odstavením zdroje Uhelná a Pekařka velká. Hlavní roli v zásobení regionu přebírá zdroj Machnín.

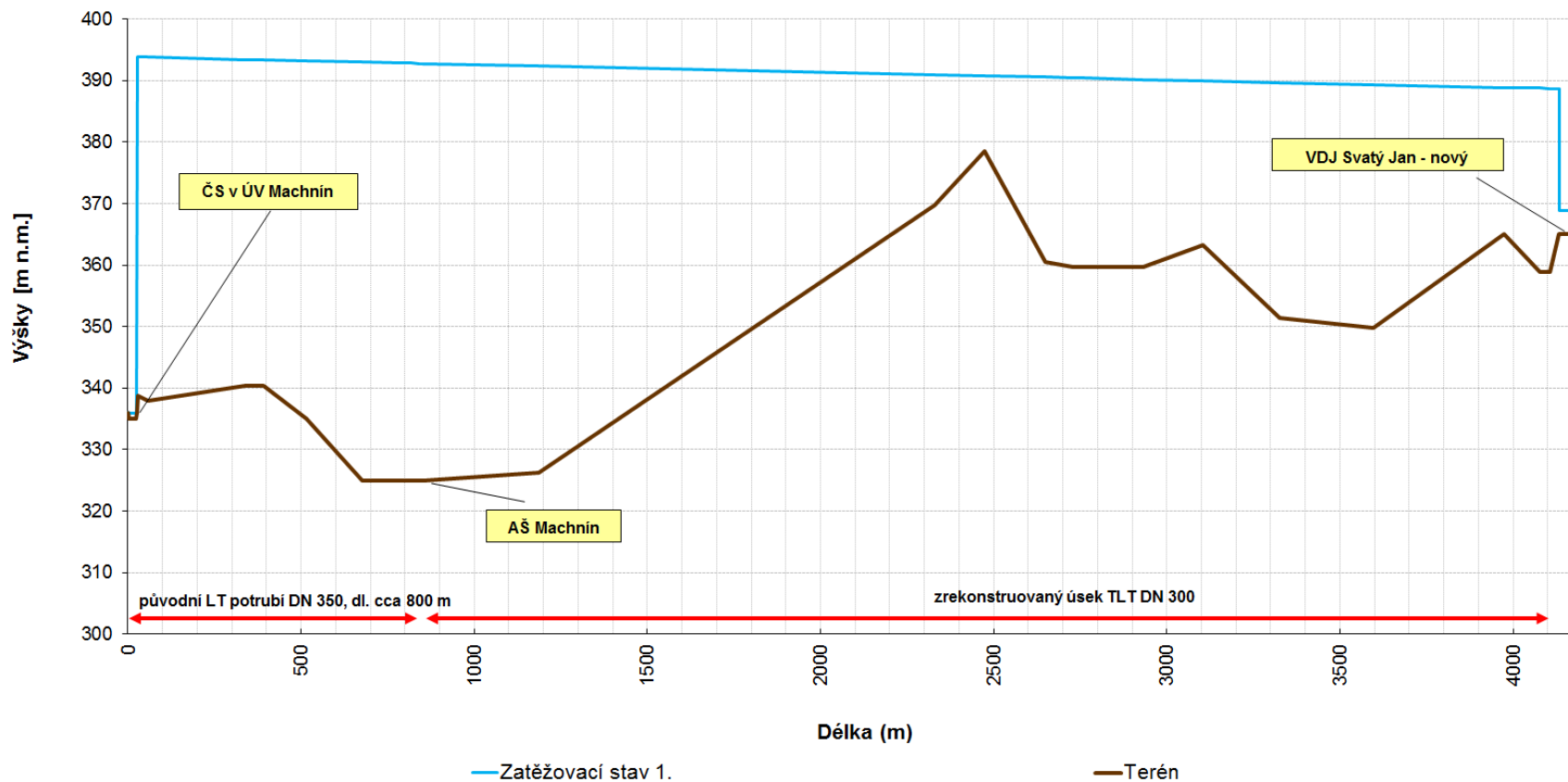
#### ÚSEK ÚV Machnín – VDJ Svatý Jan - nový:

- Stávající propojení lokality s oblastním vodovodem (v AŠ Machnín) bude zachováno a využíváno jako rezervní v případě poruchy nebo výpadku místních zdrojů.
- Pro dopravu vody ze zdroje Machnín je uvažováno s čerpáním do vodojemu Svatý Jan – nový. Pro čerpání bude využit již zrekonstruovaný a zkapacitněný úsek vodovodního přivaděče mezi AŠ Machnín a VDJ Svatý Jan – nový. Zároveň se pro čerpání musí použít původní potrubí z šedé litiny DN 350 mezi ÚV Machnín a AŠ Machnín v délce cca 800 m.

Kapacita potrubí v celém úseku ÚV Machnín – VDJ Svatý Jan - nový je dostatečná pro doplnění deficitu místních zdrojů po odstavení zdrojů Uhelná a Pekařka velká. Vzhledem k poměrně velkým tlakovým výškám (viz Obr. 25) v potrubí doporučujeme pro zajištění spolehlivosti dodávky vody z Machnín rekonstrukci původního potrubí z šedé litiny v úseku ÚV Machnín – AŠ Machnín (DN 350, dl. cca 800 m).

- Dopravní výška čerpací stanice v ÚV Machnín musí být zvolena s ohledem na průběh terénu, kdy je nutné čerpat „přes kopec“, na nátok do VDJ Svatý Jan – nový musí být osazena průtoková regulační armatura.
  - návrhový průtok směr VDJ Svatý Jan - nový  $Q_{dmax} = 41,5$  l/s, (v případě zásobování obce Kryštofovo Údolí a místní části Liberec-Machnín, resp. dalších obcí ze zdroje Machnín je potřeba adekvátně upravit návrhové parametry ČS v ÚV Machnín),
  - dopravní výška 60 m v sl.

**Přehledný podélný profil průběhu dopravních výšek - čerpání vody z ÚV Machnín do VDJ Svatý Jan - nový**  
Ustálený stav (čerpání 41,5 l/s)



Obr. 25 Přehledný podélný profil průběhu dopravních výšek – čerpání vody z ÚV Machnín do VDJ Svatý Jan - nový (zatěžovací stav II.)



ÚSEK VDJ Svatý Jan - nový – VDJ Bílý Kostel – VDJ Hrádek:

- V rámci posouzení hlavních vodovodních řadů nebyly uvažovány místní zdroje s nízkou kapacitou:

Název a místo zdroje	Max. povolený odběr (l/s)	Využitelná kapacita zdroje (l/s)	Návrh (l/s)	Využitelná kapacita zdroje – Zatěžovací stav II. (l/s)	Posouzení hlavních vodovodních řadů (l/s)
Uhelná	10,0	10,0	<b>10,0</b>	0,0	0,0
Pekařka velká - vrty PK1 a PK1A	17,0	8,0 - 10,0	<b>10,0</b>	0,0	0,0
Vápeňák (Vápený Vrch)	4,0	1,2	<b>1,2</b>	1,2	0,0
Chotyně – Dolní Suchá	1,5	1,0 - 1,5	<b>1,5</b>	1,5	0,0
Loučná	1,0	1,0	<b>1,0</b>	1,0	0,0
Panenská Hůrka Chrastava	0,4	0,2 - 0,4	<b>0,0</b>	0,0	0,0
Pekařka - Osada	0,1	0,0	<b>0,0</b>	0,0	0,0
<b>CELKEM</b>	<b>34,0</b>	<b>87,4 – 90,1</b>	<b>23,7</b>	<b>13,7</b>	<b>0,0</b>

Tab. 13 Přehled zdrojů pro posouzení hlavních dopravních tras

- Zatížení jednotlivých vodovodních řadů je provedeno na základě bilančních výpočtů, které vyjadřují nároky na potřebu vody k realizaci v jednotlivých lokalitách:

Obec	Zatěžovací stav I. Potřeba vody k realizaci - Qd max. denní (l/s)
Bílý kostel nad Nisou	3,2
Hrádek nad Nisou	21,3
Chotyně	3,3
Chrastava	16,9
<b>CELKEM</b>	<b>44,8</b>

Tab. 14 Potřeba vody k realizaci – Zatěžovací stav II.

Obec	Zatěžovací stav I. Qd max. denní (l/s)
Gravitace VDJ Svatý Jan - nový – odbočka do VDJ Bílý Kostel	27,8
Gravitace odbočka VDJ Bílý Kostel – ČS Pekařka velká	24,6
Gravitace ČS Pekařka velká – VDJ Hrádek n. N.	21,3
Gravitace ČS Pekařka velká – VDJ Chotyně	3,3
Výtlač VDJ Hrádek n. N. – VDJ Uhelná	1,4

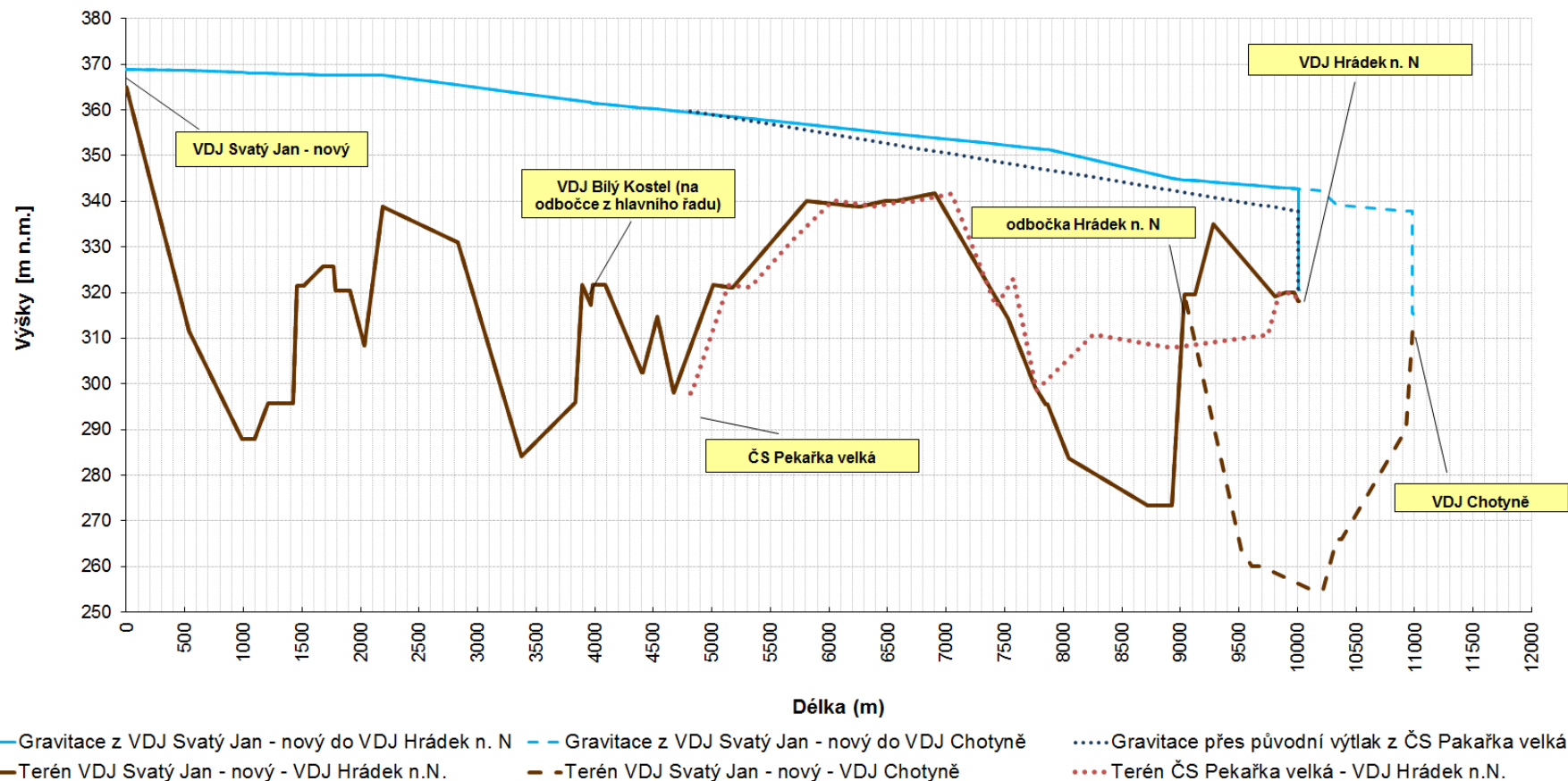
Tab. 15 Návrhové průtoky v úseku VDJ Svatý Jan - nový – VDJ Bílý Kostel – VDJ Hrádek (Zatěžovací stav II.)

- V rámci posouzení j uvažováno:
  - Pro zásobování obce Bílý Kostel slouží VDJ Bílý Kostel, který leží na odbočce z hlavního vodovodního řadu do Hrádku n. N.
  - Zdroje a ČS Pekařka velká jsou v zatěžovacím stavu II. odstaveny z provozu. ČS Pekařka velká je obtokována a pro gravitační dopravu vody do VDJ Hrádek n. N. je možné využít jak původně výtlačný řad z ČS Pekařka velká, tak i gravitační přivaděč Sv. Jan - nový – VDJ Hrádek n. N., který částečně vede v souběhu s výtlačným řadem z ČS Pekařka velká.

Samostatná kapacita obou řadů je dostatečná pro gravitační plnění VDJ Hrádek n. N. (viz Obr. 26) a umožňuje jejich vzájemné zastupování např. v případě poruchy.

### Přehledný podélný profil průběhu dopravních výšek v trase VDJ Svatý Jan - nový – Hrádek n. N.

Ustálený stav (nátok VDJ Bílý Kostel 3,2 l/s, nátok gravitace VDJ Hrádek n.N. 21,3 l/s, nátok VDJ Chotyně 3,3 l/s)



Obr. 26 Přehledný podélný profil průběhu dopravních výšek pro dopravu vody do Hrádku n. N. (zatěžovací stav II.)

Pozn.: v úseku ČS Pekařka velká – VDJ Hrádek n. N. se nachází dva řady. Trasa obou řadu vede částečně v souběhu. V uvedeném grafu jsou řady posouzeny samostatně pro požadovaný průtok do VDJ Hrádek n. N. 21,3 l/s. Při současném využití obou potrubí je průběh dopravních výšek příznivější.

### **Technické opatření na hlavních vodovodních řadech:**

- Rozsah opatření na hlavních vodovodních řadech odpovídá opatřením uvedeným pro zatěžovací stav I.:
- Pro spolehlivou dodávku vody do VDJ Hrádek n. N. je potřeba zkapacitnění výtlačného řadu ČS Pekařka velká – VDJ Hrádek n. N. Zároveň se jedná o úseky z ocelového, resp. azbestocementového potrubí z 60-ých let minulého století, které přesahují svojí teoretickou životnost. Zkapacitnění výtlačného řadu ČS Pekařka velká – VDJ Hrádek n. N – HD-PE SDR11 De225, dl. 5 210 m.

System musí umožňovat obtok ČS Pekařka velká a využití výtlačného řadu pro gravitační plnění VDJ Hrádek n. N. z VDJ Svatý Jan - nový.

- Výstavba ČS pro dopravu vody z VDJ Hrádek n. N do VDJ Uhelná. Orientační parametry ČS v případě umístění ve VDJ Hrádek n. N.:
  - předpokládaná osa čerpadla 318,00 m n.m.,
  - předpokládaný nátok do VDJ Uhelná 344,0 m n.m.,
  - návrhový průtok  $Q_{dmax}$  1,4 l/s,
  - dopravní výška 25 m v sl.

Zásobování Oldřichova na Hranicích bude prováděna přes rozváděcí síť města Hrádek n. N. Alternativně lze ČS pro dopravu vody z VDJ Hrádek n. N do VDJ Uhelná řešit jako ATS. ATS umožňuje zásobování Oldřichova z hlavního řadu mezi VDJ Hrádek n. N. a VDJ Uhelná. Toto opatření vyžaduje úpravu návrhových parametrů čerpadel ATS, kapacita hlavního řadu VDJ Hrádek n. N – VDJ Uhelná je dostatečná. ATS ve VDJ Hrádek zároveň umožní zachování stávajícího zásobování místní části Grabštejn z přivaděče VDJ Hrádek n. N – VDJ Uhelná.

#### **4.3.4. Dostavba rozváděcích řadů v lokalitách s výpadkem individuálních zdrojů pitné vody**

- Rozsah opatření na rozváděcích řadech odpovídá opatřením uvedeným pro zatěžovací stav I.:
- Hrádek n. N. - Václavice – využití akumulace VDJ Uhelná
  - dostavba rozváděcích řadů HD-PE SDR11 De90 až De110, dl. 7 535 m,
  - výstavba posilovací tlakové stanice (ATS Václavice).
- Chrastava - Horní Vítkov – prodloužení vodovodního řadu z Dolního Vítkova s čerpáním
  - dostavba rozváděcích řadů HD-PE SDR11 De90, dl. 2 845 m,
  - výstavba dvou posilovacích tlakové stanice (2x ATS Horní Vítkov).

#### **4.3.5. Rekapitulace opatření pro zatěžovací stav II.**

V rámci zatěžovacího stavu II. nedochází oproti zatěžovacímu stavu I. k výraznému navýšení potřeby vody, ale pouze ke způsobu distribuce vody v systému. Rozsah navržených opatření je zachován. Dochází pouze k navýšení požadavku na výkon zdroje a ÚV Machnín.

##### Opatření na zdrojích:

- Hlavním opatřením pro zajištění dostatečné kapacity zdrojů v systému zásobování pitnou vodou Chrastavy a Hrádku nad Nisou je rekonstrukce a uvedení do provozu jímací lokality a úpravný vody v Machníně.

Technický stav zdroje vody vyžaduje jeho komplexní rekonstrukci. Součástí opatření musí být rekonstrukce vrtů, stavební rekonstrukce dotčených objektů úpravný vody, rekonstrukce technologické linky úpravný vody, akumulace ÚV, trubní a kabelové rozvody v areálu zdroje. Navržena je tak celková obnova zařízení zdroje po stránce stavební, strojní, silnoproudé a slaboproudé.

- Požadavek na výkon ÚV Machnín s přihlédnutím k výhledovému nárůstu potřeby vody v důsledku zvýšení celkového počtu zásobených obyvatel v lokalitě Chrastava – Hrádek n.N. o 5 % (pro výhled 20 let) je 41,5 l/s. S ohledem na vlastní spotřebu úpravný vody (předpoklad do 10 %) musí využitelná kapacita jímacích objektů být cca 46 l/s.

Zásobení obce Kryštofovo Údolí a místní části Liberec-Machnín se předpokládá z oblastního vodovodu. V případě zásobování těchto lokalit, resp. dalších obcí ze zdroje Machnín je potřeba adekvátně navýšit výkon ÚV a ověřit využitelnou kapacitu jímacích objektů.

Předpokládána maximální kapacita jímacích objektů v Machníně je dle dostupných podkladů 66 l/s a je dána výkonem původní čerpací stanice. Před rozhodnutím o významné investici do rekonstrukce zdroje Machnín doporučujeme provedení podrobného hydrogeologického posouzení prameniště, součástí kterého bude návrh jeho nejoptimálnějšího využití a bude ověřena jeho skutečná využitelná kapacita.

#### Doplnění současné akumulace vody v systému:

- Pro plynulý přívod vody do všech vodojemů zásobované oblasti je nutné zvětšení objemu hlavního vodojemu VDJ Svatý Jan – o jednu komoru 650 m<sup>3</sup>. Zvětšením akumulace hlavního vodojemu dojde ke zvýšení spolehlivosti dodávky vody do postižené lokality.

#### Opatření na hlavních dopravních trasách:

- Pro dopravu vody ze zdroje Machnín je uvažováno s čerpáním do vodojemu Svatý Jan – nový. Pro čerpání bude využit již zrekonstruovaný a zkapacitněný úsek vodovodního přivaděče mezi AŠ Machnín a VDJ Svatý Jan – nový. Zároveň se pro čerpání musí použít původní potrubí z šedé litiny DN 350 mezi ÚV Machnín a AŠ Machnín v délce cca 800 m.

Kapacita potrubí v celém úseku ÚV Machnín – VDJ Svatý Jan - nový je dostatečná pro doplnění deficitu místních zdrojů po odstavení ÚV Uhelná. Vzhledem k poměrně velkým tlakovým výškám (viz Obr. 18) v potrubí doporučujeme pro zajištění spolehlivosti dodávky vody z Machnín rekonstrukci původního potrubí z šedé litiny v úseku ÚV Machnín – AŠ Machnín (DN 350, dl. cca 800 m).

- Pro spolehlivou dodávku vody do VDJ Hrádek n. N. je potřeba zkapacitnění výtlačného řadu ČS Pekařka velká – VDJ Hrádek n. N. Zároveň se jedná o úseky z ocelového, resp. azbestocementového potrubí z 60-ých let minulého století, které přesahují svoji teoretickou životnost. Zkapacitnění výtlačného řadu ČS Pekařka velká – VDJ Hrádek n. N – HD-PE SDR11 De225, dl. 5 210 m.

System musí umožňovat obtok ČS Pekařka velká a využití výtlačného řadu pro gravitační plnění VDJ Hrádek n. N. z VDJ Svatý Jan - nový.

- Výstavba ČS pro dopravu vody z VDJ Hrádek n. N do VDJ Uhelná. Orientační parametry ČS v případě umístění ve VDJ Hrádek n. N.:
  - předpokládaná osa čerpadla 318,00 m n.m.,
  - předpokládaný nátok do VDJ Uhelná 344,0 m n.m.
  - návrhový průtok  $Q_{dmax}$  1,4 l/s,
  - dopravní výška 25 m v sl.

Zásobování Oldřichova na Hranicích bude prováděna přes rozváděcí síť města Hrádek n. N. Alternativně lze ČS pro dopravu vody z VDJ Hrádek n. N do VDJ Uhelná řešit jako ATS. ATS umožňuje zásobování Oldřichova z hlavního řadu mezi VDJ Hrádek n. N. a VDJ Uhelná. Toto opatření vyžaduje úpravu návrhových parametrů čerpadel ATS, kapacita hlavního řadu VDJ Hrádek n. N – VDJ Uhelná je dostatečná.

#### Opatření na stávajících rozváděcích sítích:

- Hrádek n. N. - Václavice – využití akumulace VDJ Uhelná
  - dostavba rozváděcích řadů HD-PE SDR11 De90 až De110, dl. 7 535 m,
  - výstavba posilovací tlakové stanice (ATS Václavice).
- Chrastava - Horní Vítkov – prodloužení vodovodního řadu z Dolního Vítkova s čerpáním
  - dostavba rozváděcích řadů HD-PE SDR11 De90, dl. 2 845 m,
  - výstavba dvou posilovacích tlakové stanice (2x ATS Horní Vítkov).

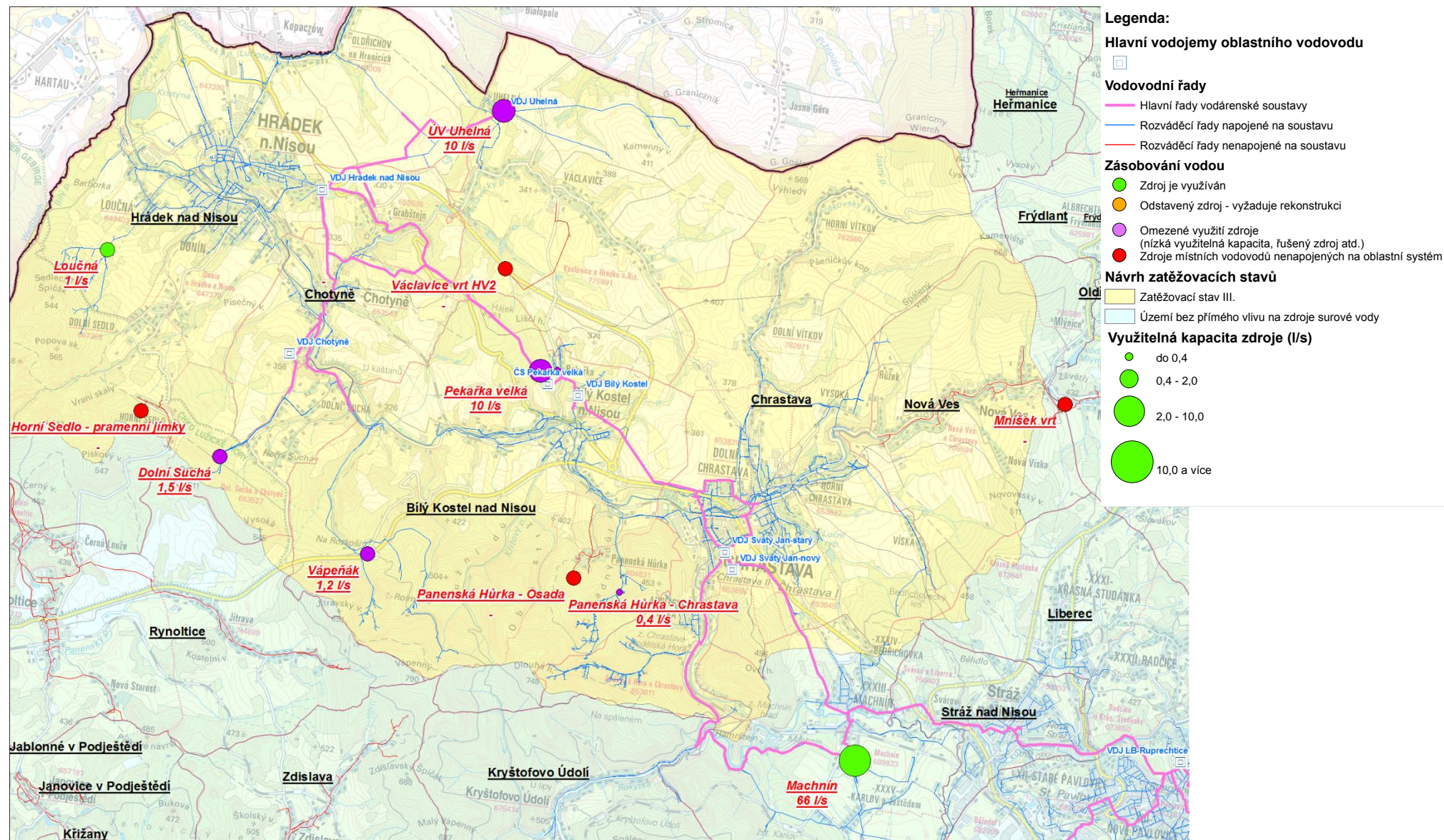
#### 4.4. Opatření pro zatěžovací stav III.

V rámci zatěžovacího stavu III. je uvažováno s rozšířením dopadu důlní činnosti, které se projevuje výpadkem zdrojů ve větší části Žitavské pánve včetně území jižně od toku Lužická Nisa.

Přehled bilance místních zdrojů včetně deficitu jejich kapacity je uveden v následující tabulce:

Zatěžovací stav	Potřeba vody k realizaci v lokalitě $Q_d$ max. denní (l/s)		Využitelná kapacita zdrojů (l/s)	Deficit kapacity zdrojů (l/s)
	r. 2015	r. 2035		
Současný stav	41,6	43,6	23,7	17,9 – 19,9
Zatěžovací stav III.	51,0	53,5	0,0	51,0 – 53,5

*Tab. 16 Zatěžovací stav III. – deficit kapacity zdrojů v celém systému*



Obr. 27 Situace s vyznačením zdrojů surové vody, jejich využitelná kapacita - zatěžovací stav III.



#### **4.4.1. Opatření na hlavních objektech**

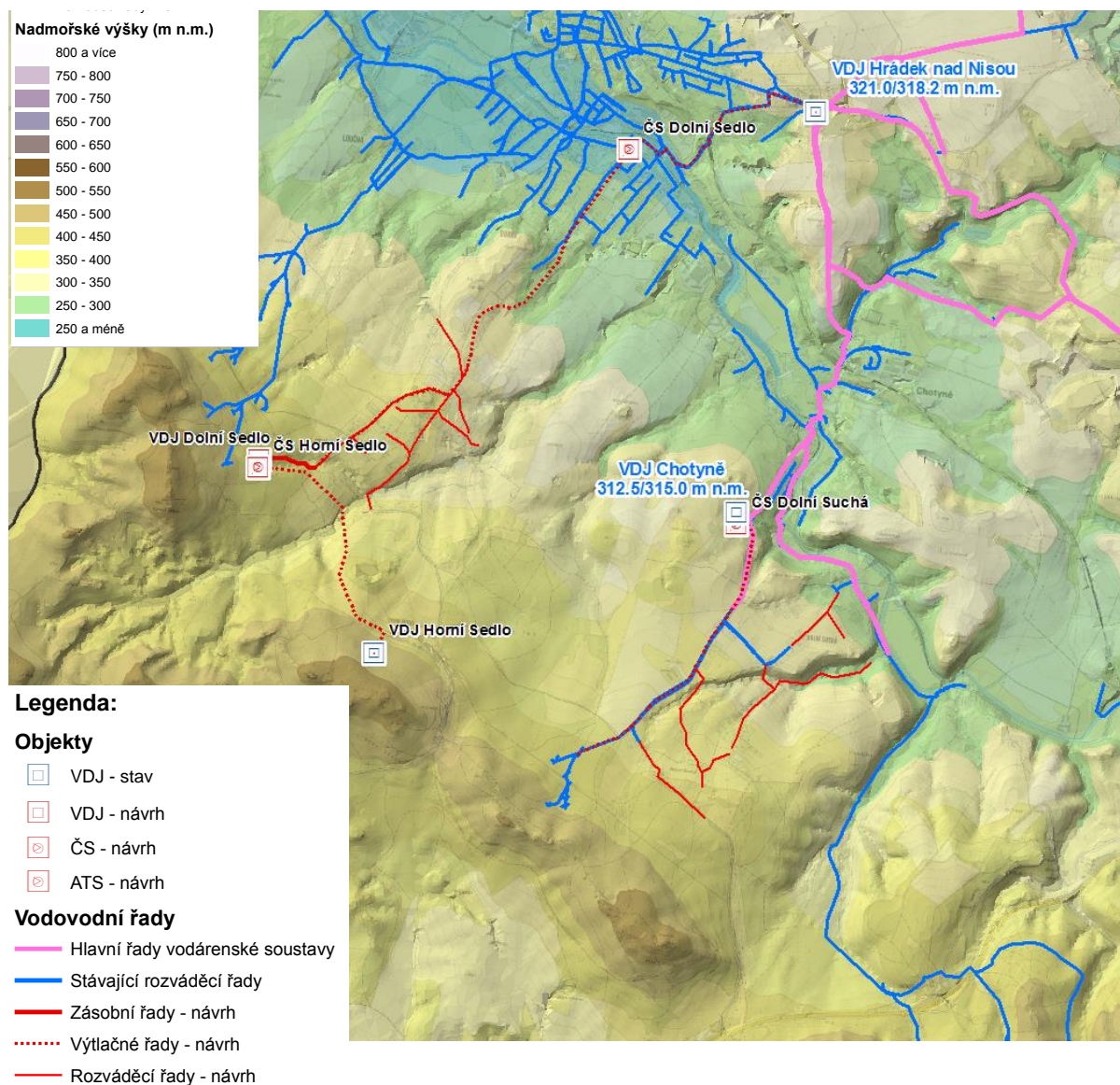
V rámci zatěžovacího stavu III. nedochází oproti zatěžovacím stavům I. a II. k výraznému navýšení potřeby vody, ale pouze ke způsobu distribuce vody v systému. V rámci posouzení hlavních distribučních řadů nebyly v zatěžovacích stavech I. a II. uvažovány místní zdroje s nízkou kapacitou (Dolní Suchá a Vápeňák). Proto je rozsah navržených opatření na hlavních objektech zachován. Dochází pouze k navýšení požadavku na výkon zdroje a ÚV Machnín.

#### **4.4.2. Dostavba rozváděcích řadů v lokalitách s výpadkem individuálních zdrojů pitné vody**

V lokalitách, kde je uvažováno s výpadkem individuálních zdrojů pitné vody, je navrženo připojení všech obyvatel na skupinový vodovod a případné zkapacitnění stávajících rozváděcích řadů v obcích. Jedná se o:

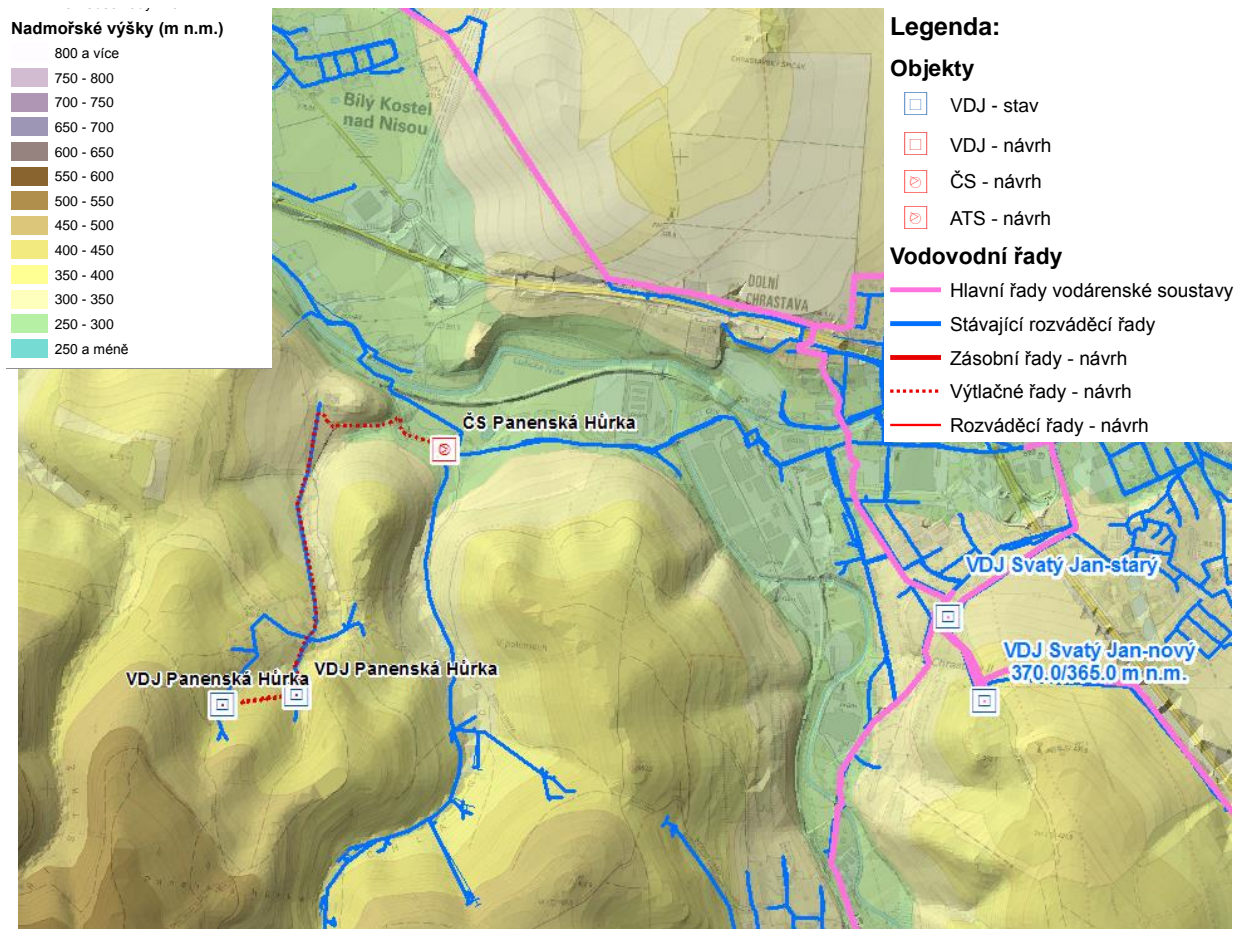
- Hrádek n. N. - Václavice – využití akumulace VDJ Uhelná (viz Obr. 22)
  - dostavba rozváděcích řadů HD-PE SDR11 De90 až De110, dl. 7 535 m,
  - výstavba posilovací tlakové stanice (ATS Václavice).
- Chrastava - Horní Vítkov – prodloužení vodovodního řadu z Dolního Vítkova s čerpáním (viz Obr. 23)
  - dostavba rozváděcích řadů HD-PE SDR11 De90, dl. 2 845 m,
  - výstavba dvou posilovacích tlakové stanice (2x ATS Horní Vítkov).

- Připojení místních částí Horní a Dolní Sedlo na oblastní vodovod
  - dostavba vodovodních řadů HD-PE SDR11 De90, dl. 14 195 m,
  - výstavba čerpací stanice Dolní Sedlo,
  - Výstavba VDJ Dolní Sedlo 2x 25 m<sup>3</sup> včetně čerpací stanice směr VDJ Horní Sedlo.
- Připojení místní části Dolní Suchá na oblastní vodovod
  - dostavba vodovodních řadů HD-PE SDR11 De90, dl. 5 645 m,
  - výstavba čerpací stanice Dolní Suchá.



Obr. 28 Opatření na rozváděcích řadách – připojení místních částí Horní a Dolní Sedlo – zatěžovací stav III.

- Připojení místní části Panenská Hůrka na oblastní vodovod
  - dostavba vodovodních řadů HD-PE SDR11 De90, dl. 1 875 m,
  - výstavba čerpací stanice Panenská Hůrka.



Obr. 29 Opatření na rozváděcích řadách – připojení místní části Panenská Hůrka – zatěžovací stav III.

#### **4.4.3. Rekapitulace opatření pro zatěžovací stav III.**

V rámci zatěžovacího stavu III. nedochází oproti zatěžovacím stavům I. a II. k výraznému navýšení potřeby vody, ale pouze ke způsobu distribuce vody v systému. V rámci posouzení hlavních distribučních řadů nebyly v zatěžovacích stavech I. a II. uvažovány místní zdroje s nízkou kapacitou (Dolní Suchá a Vápeňák). Proto je rozsah navržených opatření na hlavních objektech zachován. Dochází pouze k navýšení požadavku na výkon zdroje a ÚV Machnín.

##### Opatření na zdrojích:

- Požadavek na výkon ÚV Machnín s přihlédnutím k výhledovému nárůstu potřeby vody v důsledku zvýšení celkového počtu zásobených obyvatel v lokalitě Chrastava – Hrádek n.N. o 5 % (pro výhled 20 let) je 53,5 l/s. S ohledem na vlastní spotřebu úpravny vody (předpoklad do 10 %) musí využitelná kapacita jímacích objektů být cca 59 l/s.

Zásobení obce Kryštofovo Údolí a místní části Liberec-Machnín se předpokládá z oblastního vodovodu. V případě zásobování těchto lokalit, resp. dalších obcí ze zdroje Machnín je potřeba adekvátně navýšit výkon ÚV a ověřit využitelnou kapacitu jímacích objektů.

Předpokládána maximální kapacita jímacích objektů v Machníně je dle dostupných podkladů 66 l/s a je dána výkonem původní čerpací stanice. Před rozhodnutím o významné investici do rekonstrukce zdroje Machnín doporučujeme provedení podrobného hydrogeologického posouzení prameniště, součástí kterého bude návrh jeho nejoptimálnějšího využití a bude ověřena jeho skutečná využitelná kapacita.

##### Doplnění současné akumulace vody v systému:

- Pro plynulý přívod vody do všech vodojemů zásobované oblasti je nutné zvětšení objemu hlavního vodojemu VDJ Svatý Jan – o jednu komoru 650 m<sup>3</sup>. Zvětšením akumulace hlavního vodojemu dojde ke zvýšení spolehlivosti dodávky vody do postižené lokality.

##### Opatření na hlavních dopravních trasách:

- Pro dopravu vody ze zdroje Machnín je uvažováno s čerpáním do vodojemu Svatý Jan – nový. Pro čerpání bude využit již zrekonstruovaný a zkapacitněný úsek vodovodního přivaděče mezi AŠ Machnín a VDJ Svatý Jan – nový. Zároveň se pro čerpání musí použít původní potrubí z šedé litiny DN 350 mezi ÚV Machnín a AŠ Machnín v délce cca 800 m.

Kapacita potrubí v celém úseku ÚV Machnín – VDJ Svatý Jan - nový je dostatečná pro doplnění deficitu místních zdrojů po odstavení ÚV Uhelná. Vzhledem k poměrně velkým tlakovým výškám (viz Obr. 18) v potrubí doporučujeme pro zajištění spolehlivosti dodávky vody z Machnín rekonstrukci původního potrubí z šedé litiny v úseku ÚV Machnín – AŠ Machnín (DN 350, dl. cca 800 m).

- Pro spolehlivou dodávku vody do VDJ Hrádek n. N. je potřeba zkapacitnění výtlačného řadu ČS Pekařka velká – VDJ Hrádek n. N. Zároveň se jedná o úseky z ocelového, resp. azbestocementového potrubí z 60-ých let minulého století, které přesahují svojí teoretickou životnost. Zkapacitnění výtlačného řadu ČS Pekařka velká – VDJ Hrádek n. N – HD-PE SDR11 De225, dl. 5 210 m.

Systém musí umožňovat obtok ČS Pekařka velká a využití výtlačného řadu pro gravitační plnění VDJ Hrádek n. N. z VDJ Svatý Jan - nový.

- Výstavba ČS pro dopravu vody z VDJ Hrádek n. N do VDJ Uhelná. Orientační parametry ČS v případě umístění ve VDJ Hrádek n. N.:
  - předpokládaná osa čerpadla 318,00 m n.m.,
  - předpokládaný nátok do VDJ Uhelná 344,0 m n.m.
  - návrhový průtok  $Q_{dmax}$  1,4 l/s,
  - dopravní výška 25 m v sl.

Zásobování Oldřichova na Hranicích bude prováděna přes rozváděcí síť města Hrádek n. N. Alternativně lze ČS pro dopravu vody z VDJ Hrádek n. N do VDJ Uhelná řešit jako ATS. ATS umožňuje zásobování Oldřichova z hlavního řadu mezi VDJ Hrádek n. N. a VDJ Uhelná. Toto opatření vyžaduje úpravu návrhových parametrů čerpadel ATS, kapacita hlavního řadu VDJ Hrádek n. N – VDJ Uhelná je dostatečná.

#### Opatření na stávajících rozváděcích sítích:

- Hrádek n. N. - Václavice – využití akumulace VDJ Uhelná
  - dostavba rozváděcích řadů HD-PE SDR11 De90 až De110, dl. 7 535 m,
  - výstavba posilovací tlakové stanice (ATS Václavice).
- Chrastava - Horní Vítkov – prodloužení vodovodního řadu z Dolního Vítkova s čerpáním
  - dostavba rozváděcích řadů HD-PE SDR11 De90, dl. 2 845 m,
  - výstavba dvou posilovacích tlakové stanice (2x ATS Horní Vítkov).
- Připojení místních částí Horní a Dolní Sedlo na oblastní vodovod
  - dostavba vodovodních řadů HD-PE SDR11 De90, dl. 14 195 m,
  - výstavba čerpací stanice Dolní Sedlo,
  - Výstavba VDJ Dolní Sedlo 2x 25 m<sup>3</sup> včetně čerpací stanice směr VDJ Horní Sedlo.
- Připojení místní části Dolní Suchá na oblastní vodovod
  - dostavba vodovodních řadů HD-PE SDR11 De90, dl. 5 645 m,
  - výstavba čerpací stanice Dolní Suchá.
- Připojení místní části Panenská Hůrka na oblastní vodovod
  - dostavba vodovodních řadů HD-PE SDR11 De90, dl. 1 875 m,
  - výstavba čerpací stanice Panenská Hůrka.

## **5. Návrh technických opatření – likvidace odpadních vod**

### **5.1. Popis systému likvidace odpadních vod**

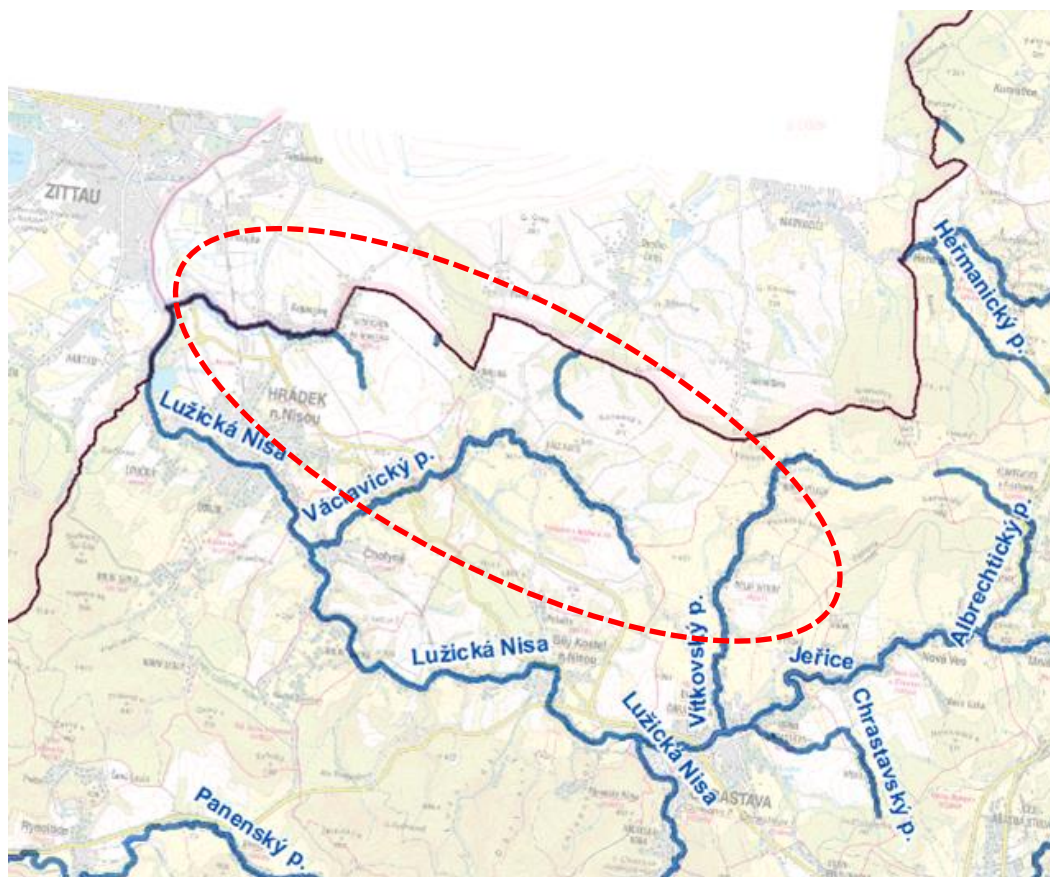
V majetku SVS, a.s. jsou kanalizační systémy a ČOV větších měst – Chrastava a Hrádek n. N. V majetku jednotlivých obcí jsou menší čistírny odpadních vod – ČOV Chotyně a ČOV Dolní Vítkov. V regionu se dále nachází několik průmyslových ČOV a malé domovní ČOV, které jsou v majetku a provozovány jednotlivými vlastníky.

### **5.2. Vliv povrchové těžby v dole Turów na likvidaci odpadních vod**

Ovlivnění českého území těžební činností v dole Turów se netýká pouze poklesů hladiny podzemní vody, nýbrž celého vodního režimu v jeho širokém okolí, a to včetně vodnosti některých povrchových toků. Z hlediska vlivu těžební činnosti na vodnost povrchových toků je nejvíce ovlivněným tokem hraniční tok Lubota (Oldřichovský potok), který je v důsledku čerpání po většinu roku suchý, není dodržen ani minimální, tzv. hygienický průtok. Dále je prokázáno ovlivnění Václavického potoka.

Dle platné legislativy (NV č. 61/2003 Sb., ve znění nařízení vlády č. 229/2007 Sb. a nařízení vlády č. 23/2011 Sb.) se všechna vypouštění odpadních vod do vod povrchových musí být regulována podle tzv. kombinovaného (sdruženého) přístupu. Základním podkladem pro stanovování emisních limitů (limitů pro povoleného vypouštění) kombinovaným přístupem je stav vody ve vodním toku a to nejen ve vodním útvaru, do kterého k vypouštění dochází, ale i k vodním útvarům následujícím dále v povodí. V rámci stanovení emisních limitů se postupuje podle norem environmentální kvality (NEK) a požadavků na užívání vod. NEK a obecné požadavky na užívání vod jsou uvedeny jako roční průměrné koncentrace a nejvyšší přípustné hodnoty sledované látky v toce.

Snížení vodnosti v tocích způsobuje zhoršení stavu dotčených útvarů povrchové vody. Nejvíce postižené jsou menší toky, kde je nízký poměr mezi vypouštěním a průtokem v toku.

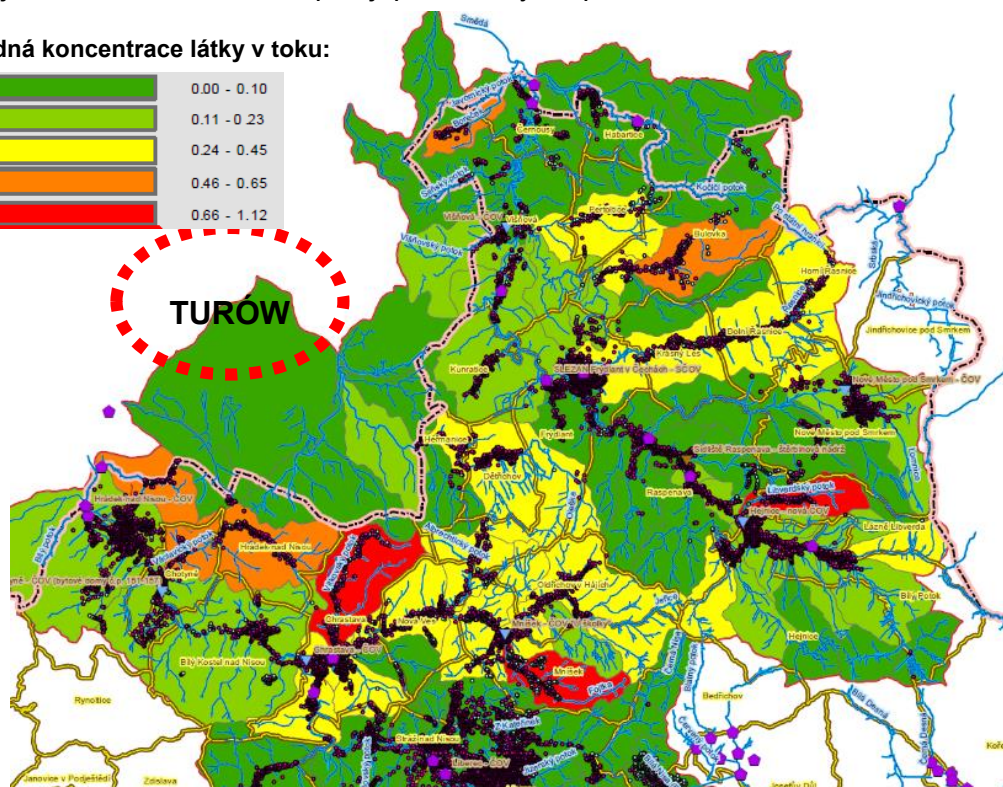


Obr. 30 Nejvíce rizikové lokality s ohledem snížení vodnosti v tocích

Pro posouzení stavu povrchových vod byl vytvořen model povodí, který vyjadřuje předpokládané zatížení toků. Jako sledovaný ukazatel byl uvažován amoniakální dusík ( $N - NH_4^+$ ) s požadovanou maximální průměrnou hodnotou koncentrace v toku 0,23 mg/l.

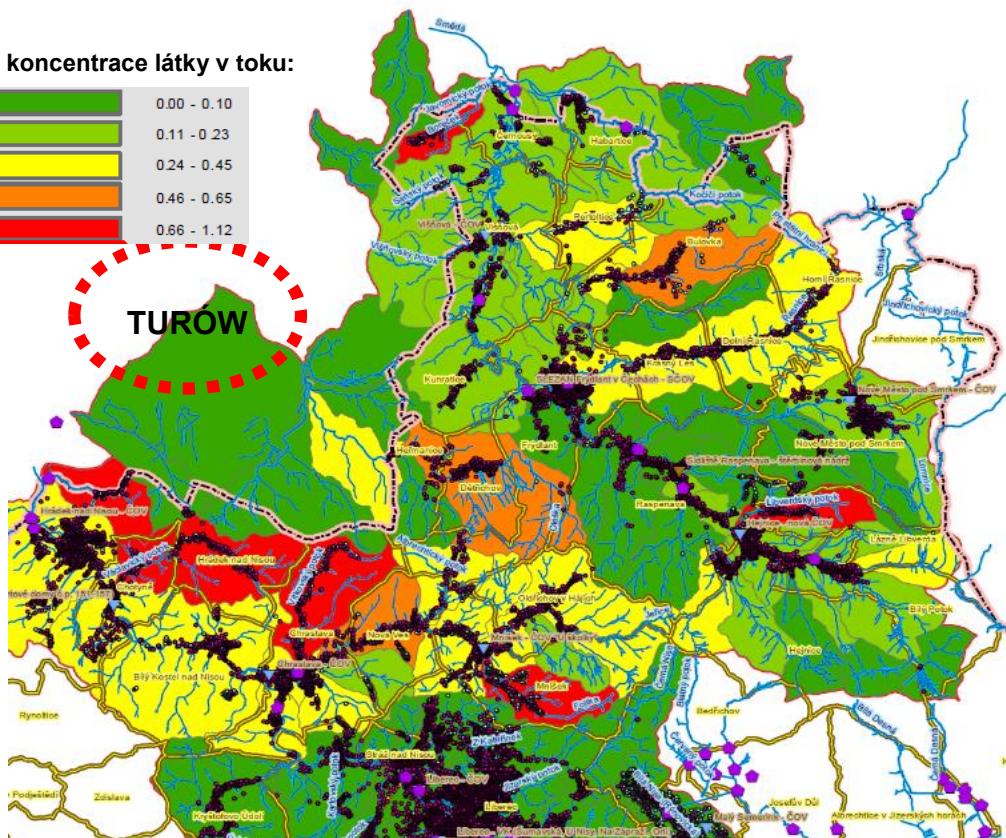
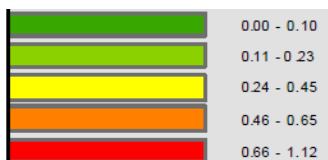
- Z vyhodnocení vyplývá, že při poklesu vodnosti dochází ke zhoršení jakosti vody v tocích. Ke zhoršení jakosti toků dochází ve všech dotčených tocích včetně těch, které již v současné době nespĺňují požadavky na průměrnou koncentraci sledované látky.

Výsledná koncentrace látky v toku:



Obr. 31 Předpoklad zatížení toku – ukazatel  $N-NH_4^+$  (amoniakální dusík) – současný stav

Výsledná koncentrace látky v toku:



Obr. 32 Předpoklad zatížení toku – ukazatel  $N-NH_4^+$  (amoniakální dusík) – při snížení vodnosti toků v rizikových lokalitách o 40%

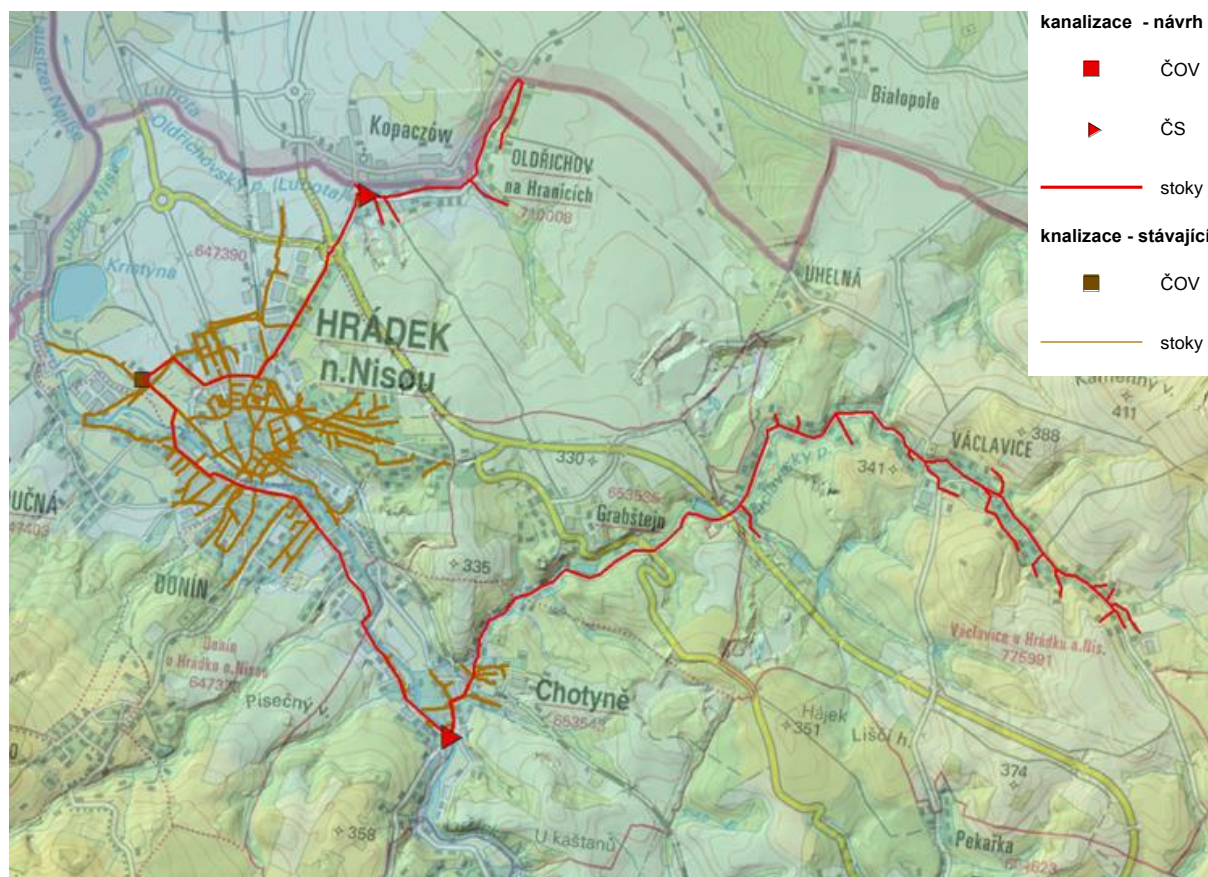


### 5.3. Technická opatření pro oblast likvidace odpadních vod

Hlavním opatřením na systému likvidace odpadních vod je jejich čištění a vypouštění do dostatečně vodného toku – Lužická Nisa. Vodnost Lužické Nisy je dostatečná pro vypouštění vyčištěných odpadních vod z ČOV.

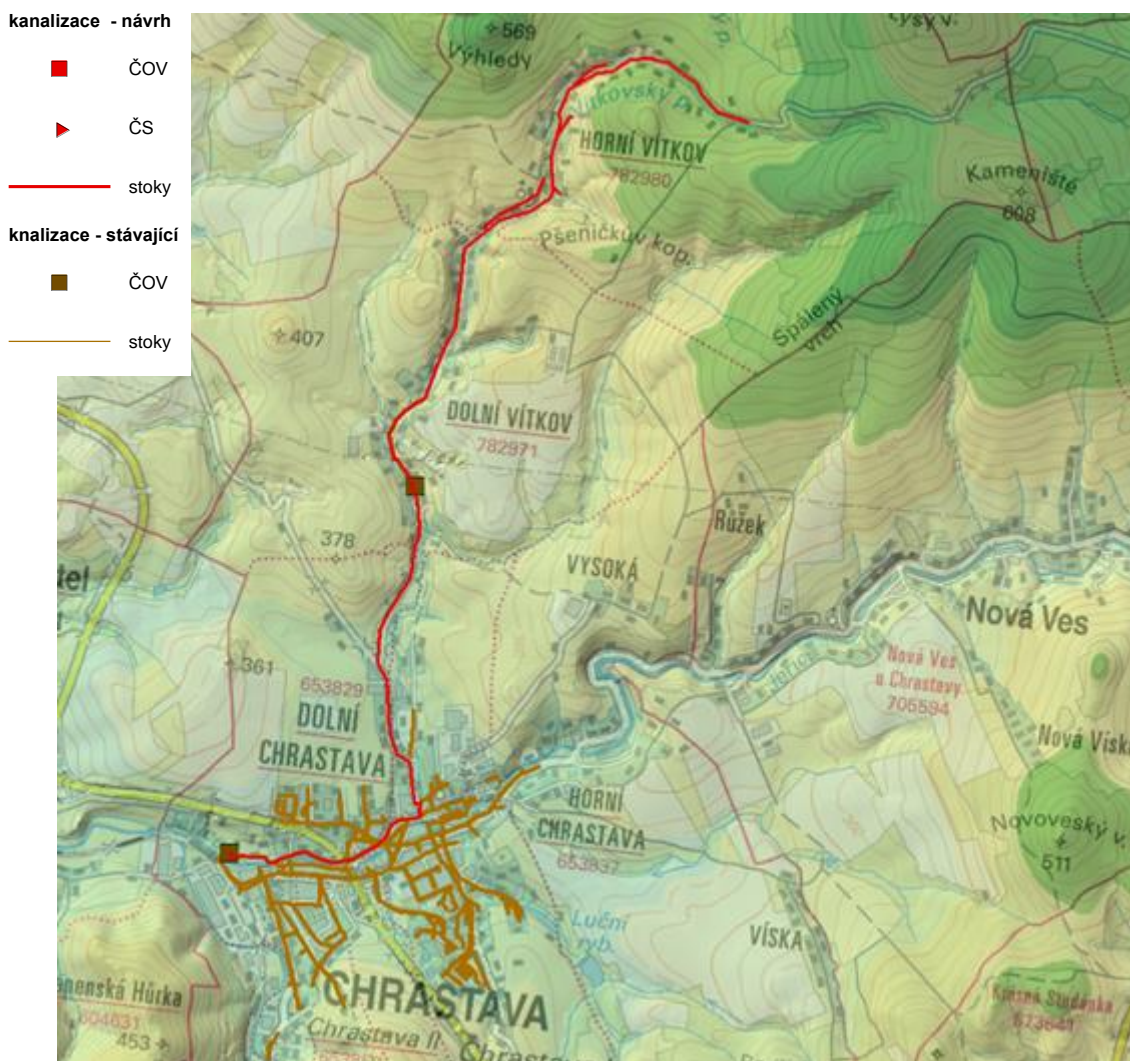
Alternativním řešením je náhrada všech stávajících domovních ČOV v postižené lokalitě bezodtokovými jímkami s vyvážením na ČOV Chrastava, resp. ČOV Hrádek n. N. S ohledem na ekonomiku provozu a zvýšené zatížení životního prostředí dopravou výstavbu bezodtokových jímek nedoporučujeme.

- Oldřichov na Hranicích
  - gravitační kanalizace Oldřichov na Hranicích, DN300, dl. 3 098,
  - výtlačný řad kanalizace Oldřichov na Hranicích, dl. 2 580 m,
  - ČS Oldřichov na Hranicích (Qč=5 l/s).
- Václavice a Grabštejn
  - gravitační kanalizace Václavice a Grabštejn, DN300, dl. 10 326 m,
  - výtlačný řad kanalizace Václavice a Grabštejn, dl. 3 740 m,
  - ČS Václavice a Grabštejn (Qč=5 l/s),
  - zkapacitnění ČOV Hrádek o cca 1600 připojených obyvatel.



Obr. 33 Opatření na systému likvidace odpadních vod (Oldřichov na Hranicích, Václavice a Chotyně)

- Horní Vítkov
  - gravitační kanalizace Horní Vítkov, DN300, dl. 8 600 m,
  - zkapacitnění ČOV Chrastava o cca 350 připojených obyvatel.



Obr. 34 Opatření na systému likvidace odpadních vod (Dětřichov, Heřmanice, Kunratice)

## 6. Investiční náklady navržených opatření

### 6.1. Vstupy pro ekonomické vyhodnocení

Ekonomické hodnocení vychází z:

- ceny dodavatelských firem,
- URS Praha 2015 rozpočtový program,
- orientační ceny Ministerstva pro místní rozvoje dle rozpočtových ukazatelů (www.uur.cz) - Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury - aktualizace 2012,
- UNIKA 2015 - sazebník pro navrhování orientačních nabídkových cen projektových prací a inženýrských činností,
- Metodický pokyn pro orientační ukazatele výpočtu pořizovací (aktualizované) ceny objektů do Vybraných údajů majetkové evidence vodovodů a kanalizací, pro Plány rozvoje vodovodů a kanalizací a pro Plány financování obnovy vodovodů a kanalizací (č.j.: 401/2010 - 15000),
- zkušeností projektanta.

Celkové náklady na rekonstrukci přivaděče se skládají:

Složky nákladů na realizaci navrhovaných opatření			Podklad pro ekonomické vyhodnocení	
Celkové náklady na rekonstrukci	Přípravné práce	Projekční práce a inženýrská činnost		<ul style="list-style-type: none"> <li>• UNIKA 2015</li> <li>• zkušeností projektanta</li> </ul>
	Realizační náklady	Základní rozpočtové náklady (ZRN)	Zemní, přípravné a dokončovací práce	<ul style="list-style-type: none"> <li>• URS 2015 rozpočtový program</li> <li>• www.uur.cz</li> <li>• zkušeností projektanta</li> </ul>
			Trubní vedení	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ceny dodavatelských firem</li> <li>• URS 2015 rozpočtový program</li> <li>• www.uur.cz</li> <li>• zkušeností projektanta</li> </ul>
		Vedlejší a ostatní rozpočtové náklady (VRN)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• URS 2015 rozpočtový program</li> <li>• www.uur.cz</li> <li>• zkušeností projektanta</li> </ul>

Tab. 17 Složky nákladů na realizaci navrhovaných opatření

Cena za výstavbu vodovodního potrubí (ceny za materiál a provádění včetně zemních prací a uvedení povrchů do původního stavu, ceny neobsahují náklady na přípravné práce a vedlejší rozpočtové náklady):

<b>Materiál</b>	<b>Dimenze – De</b> (mm)	<b>Povrch</b>	<b>Mj.</b>	<b>Jednotková cena</b> (Kč)
HD PE 100 SDR 11 PN 16	PE potrubí De225	zpevněný	Kč/mb	8 480
	PE potrubí De225	nezpevněný		4 820
	PE potrubí De110	zpevněný		6 370
	PE potrubí De110	nezpevněný		3 040
	PE potrubí De90	zpevněný		6 210
	PE potrubí De90	nezpevněný		2 880
potrubí z tvárné litiny (TLT) s těžkou protikorozní ochranou	DN 350 - 400	zpevněný		12 900
	DN 350 - 400	nezpevněný		9 240

Tab. 18 Orientační stanovení jednotkových cen výstavby vodovodních řadů

#### Investiční náklady zahrnují:

- Zemní práce:
  - výkop,
  - těžitelnost hornin: 40 % tř. 3, 50 % tř. 4 a 10 % tř. 5,
  - hloubka krytí nad potrubím 150 cm + 10 cm na nerovnosti terénu,
  - šířka rýhy je stanovena podle ČSN EN 1610,
  - zřízení a odstranění pažení příložného hl. do 2 m,
  - zpětný zásyp zeminou,
  - lože pod potrubí z písku v tl. 10 cm,
  - obsyp potrubí pískem 30 cm nad potrubí,
  - odvoz přebytku výkopu do vzdálenosti 10 km, uložení na skládku a poplatek za uložení na skládku,
  - odstranění a obnovení povrchu nad paženou rýhou,
  - odvoz sutí do vzdálenosti 10 km, uložení na skládku vč. poplatku za uložení na skládku.
- Potrubí:
  - dodávka a montáž potrubí s podílem tvarovek a armatur, vč. spojů a těsnění,
  - tlakové zkoušky vč. zabezpečení konců potrubí při tlakových zkouškách, dezinfekce potrubí,
  - identifikační vodič + PE páska s nápisem vodovod.

#### Investiční náklady nezahrnují:

- Investiční náklady nezahrnují úhrady za správní poplatky, poplatky za případné zřízení věcného břemene nebo náklady na výkup pozemků atp.
- V investiční náročnosti nejsou uvedeny domovní přípojky a náklady na ně, které jsou dle současné legislativy záležitostí vlastníka připojované nemovitosti.

Cena za výstavbu potrubí tlakové kanalizace včetně kontrolních šachet na trase (ceny za materiál a provádění včetně zemních prací a uvedení povrchů do původního stavu, ceny neobsahují náklady na projektovou přípravu a vedlejší rozpočtové náklady):

Materiál	Dimenze – De (mm)	Povrch	Mj.	Jednotková cena (Kč)
HD PE 100	PE potrubí De160	zpevněný	Kč/mb	7 300
SDR 11		nezpevněný		3 790
PN 16	PE potrubí De160			

Tab. 19 Orientační stanovení jednotkových cen výstavby potrubí tlakové kanalizace

Cena za výstavbu potrubí gravitační kanalizace včetně kontrolních šachet na trase (ceny za materiál a provádění včetně zemních prací a uvedení povrchů do původního stavu, ceny neobsahují náklady na projektovou přípravu a vedlejší rozpočtové náklady):

Materiál	Dimenze – De (mm)	Popis	Mj.	Jednotková cena (Kč)
Trouby DN300 náklady obsahují podíl kanalizačních šachet (na 50 m potrubí 1 ks šachty)		zpevněný	Kč/mb	12 850
		nezpevněný		8 200

Tab. 20 Orientační stanovení jednotkových cen výstavby potrubí gravitační kanalizace

#### Investiční náklady zahrnují:

- Zemní práce:
  - výkop,
  - těžitelnost hornin: 30 % tř. 3, 40 % tř. 4 a 20 % tř. 5,
  - hloubku výkopu 2,60 m,
  - zřízení a odstranění pažení příložného hl. do 2 m,
  - zpětný zásyp zeminou,
  - lože pod potrubí z písku v tl. 10 cm,
  - obsyp potrubí pískem 30 cm nad potrubí,
  - odvoz přebytku výkopu do vzdálenosti 10 km, uložení na skládku a poplatek za uložení na skládku,
  - odstranění a obnovení povrchu nad paženou rýhou,
  - odvoz sutí do vzdálenosti 10 km, uložení na skládku vč. poplatku za uložení na skládku.
- Potrubí:
  - dodávka a montáž potrubí s podílem tvarovek vč. těsnění,
  - celkové náklady pro gravitační kanalizaci obsahují podíl kanalizačních šachet (na 50 m potrubí 1 ks šachty),
  - identifikační vodič + PE páska s nápisem kanalizace.

#### Investiční náklady nezahrnují:

- Investiční náklady nezahrnují úhrady za správní poplatky, poplatky za případné zřízení věcného břemene nebo náklady na výkup pozemků atp.
- V investiční náročnosti nejsou uvedeny domovní přípojky a náklady na ně, které jsou dle současné legislativy záležitostí vlastníka připojované nemovitosti.

## 6.2. Odhad investičních nákladů

Odhad investičních nákladů byl rozdělen dle posuzovaných oblastí:

- Řešení systému zásobování vodou:
  - opatření pro zatěžovací stav I. a II. (výkon ÚV Machnín 66 l/s),
  - opatření pro zatěžovací stav III. (výkon ÚV Machnín 66 l/s).
- Řešení systému likvidace odpadních vod.

Tabulková část s podrobným rozpočtem jednotlivých metod je zařazena do přílohy 9.3.

### 6.2.1. Opatření pro oblast zásobování vodou

Odhad investičních nákladů pro Zatěžovací stav I. a II.:

Technická opatření pro Zatěžovací stav I. a II.	Celkové náklady
	[mil. Kč]
	bez DPH
Opatření na zdrojích vody – Rekonstrukce zdroje a ÚV Machnín (výkon ÚV Machnín 66 l/s)	141
Doplnění současné akumulace vody v systému	9
Zkapacitnění hlavních dopravních tras	48
<b>Celkem - opatření na hlavních objektech</b>	<b>198</b>
Opatření na stávajících rozváděcích sítích	71
<b>Celkem</b>	<b>269</b>

Tab. 21 Odhad investičních nákladů – Zatěžovací stav I. a II.

Technická opatření pro Zatěžovací stav III.	Celkové náklady
	[mil. Kč]
	bez DPH
Opatření na zdrojích vody – Rekonstrukce zdroje a ÚV Machnín (výkon ÚV Machnín 66 l/s)	141
Doplnění současné akumulace vody v systému	9
Zkapacitnění hlavních dopravních tras	48
<b>Celkem - opatření na hlavních objektech</b>	<b>198</b>
Opatření na stávajících rozváděcích sítích	202
<b>Celkem</b>	<b>400</b>

Tab. 22 Odhad investičních nákladů – Zatěžovací stav III.

- V rámci zatěžovacího stavu III. nedochází oproti zatěžovacím stavům I. a II. k výraznému navýšení potřeby vody, ale pouze ke způsobu distribuce vody v systému. Proto je rozsah navržených opatření na hlavních objektech zachován. Dochází pouze k navýšení požadavku na výkon zdroje a ÚV Machnín a opatření na stávajících rozváděcích sítích, která spočívají v připojení místních částí Horní a Dolní Sedlo, Dolní Suchá a Panenská Hůrka na oblastní vodovod.

### 6.2.2. Opatření pro oblast likvidace odpadních vod

Odhad investičních nákladů pro odkanalizování obcí v postižené lokalitě:

Odkanalizování obcí	Celkové náklady
	[mil. Kč]
	bez DPH
Horní Vítkov včetně zkapacitnění ČOV Chrastava	116
Václavice a Grabštejn včetně zkapacitnění ČOV Hrádek n. N.	187
Oldřichov na Hranicích	52
<b>Celkem</b>	<b>355</b>

Tab. 23 Odhad investičních nákladů – Odkanalizování obcí v postižených lokalitách

## 7. Časový harmonogram navrhovaných opatření

Doporučení postup při realizaci opatření pro zajištění spolehlivé dodávky pitné vody v regionu:

1. Zajištění dostatečně kapacitních zdrojů a provedení technických opatření pro jejich spolehlivé zapojení do systému.
2. Realizace technických opatření pro připojení stávající vodohospodářské infrastruktury v postižených lokalitách na náhradní dostatečně kapacitní zdroje.
3. Dostavba rozváděcích řadů v lokalitách s výpadkem individuálních zdrojů pitné vody.

Z hlediska nároků na časovou realizaci je nutné navržená opatření rozdělit na dvě části. V první fázi probíhají přípravné projektové a inženýrské práce, ve fázi druhé se provádějí samotné stavební práce.

Přípravu na realizaci navrhovaných opatření lze rozdělit orientačně do kroků uvedených v následující tabulce.

činnost		trvání (měsíc)
1.	Přípravné práce:	3 - 6
	a) podrobné hydrogeologické posouzení zdroje Machnín, součástí kterého bude návrh jeho neoptimalnějšího využití a bude ověřena jeho skutečná využitelná kapacita,	
	b) podrobný průzkum stávajících objektů, diagnostika, hydraulická analýza, přesný návrh technologie a rozsahu stavby,	
	c) zaměření trasy, inženýrsko-geologický průzkum, předběžný majetkoprávní průzkum	
	Projekční práce a inženýrská činnost	
2.	Dokumentace pro územní rozhodnutí (DUR)	6
3.	Inženýrská činnost za účelem vydání územního rozhodnutí (IČ UR):	6-9
	- zajištění souhlasných vyjádření dotčených organizací - projednání s vlastníky dotčených pozemků a jejich souhlas strpět věcná břemena, ochranná pásma atd.	
4.	Dokumentace pro vydání stavebního povolení (DSP)	9
5.	Inženýrská činnost za účelem vydání stavebního povolení (IČ SP)	6-9
6.	Dokumentace pro výběr zhotovitele v rozsahu dokumentace pro skutečné povolení:	9
	- obsahuje podrobný položkový výkaz výměr	
7.	Výběrové řízení na zhotovitele stavby	6-9
8.	Výstavba díla	12-24

Tab. 24 Časová náročnost postupu realizace



### Časový harmonogram – Opatření pro oblast zásobování vodou

činnost	časová řada (měsíce)																											
	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30	31-33	34-36	37-39	40-42	43-45	46-48	49-51	52-54	55-57	58-60	61-63	64-66	67-69	70-72	73-75	76+		
1 Přípravné práce a hydrolog. průzkum	■	■																										
2 Dokumentace pro ÚR			■	■																								
3 Inž. činnost pro ÚR				■	■	■																						
4 Dokumentace pro SP							■	■	■																			
5 Inž. činnost pro SP									■	■	■																	
6 Dokumentace pro výběr zhotovitele												■	■	■														
7 Výběr zhotovitele															■	■	■											
8 Realizace stavby																			■	■	■	■	■	■	■	■	■	

### Časový harmonogram – Opatření pro oblast likvidace odpadních vod

činnost	časová řada (měsíce)																											
	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30	31-33	34-36	37-39	40-42	43-45	46-48	49-51	52-54	55-57	58-60	61-63	64-66	67-69	70-72	73-75	76+		
1 Přípravné práce a hydrolog. průzkum	■	■																										
2 Dokumentace pro ÚR			■	■																								
3 Inž. činnost pro ÚR				■	■	■																						
4 Dokumentace pro SP							■	■	■																			
5 Inž. činnost pro SP									■	■	■																	
6 Dokumentace pro výběr zhotovitele													■	■	■													
7 Výběr zhotovitele															■	■	■											
8 Realizace stavby																			■	■	■	■	■	■	■	■	■	

## 8. Závěry a doporučení

### 8.1. Vliv povrchové těžby v dole Turów

- Na základě prováděného hydrogeologického a hydrologického monitoringu a měření je prokázán negativní vliv povrchové těžby na území v lokalitě Chrastava – Hrádek n. N. V důsledku těžby došlo v minulosti k radikálnímu snížení hladiny podzemní vody. Rozsah takto vzniklé deprese činí až 40 km<sup>2</sup>. Dále provedená měření potvrdila ztráty vodnosti Oldřichovského a Václavického potoka.
- Z hlediska dalšího předpokládaného vývoje bude velkou roli hrát rychlost přibližování těžební hrany dolu Turów k českým hranicím a intenzita čerpání podzemních vod. V současné době nejsou k dispozici podklady z polské strany o rozsahu rozšíření a informace o konečné hloubce dolu. Návrh rozsahu důlní činnosti ovlivněného území vychází z historického předpokládaného postupu těžby na dole Turów dle KWB Turów.
- Při návrhu rozsahu důlní činnosti ovlivněného území je brán ohled na riziko přetěžení dalšího z významných zlomů, a sice zlomu bielopolského, o jehož hydraulické funkci nejsou k dispozici přesnější informace. Velice reálně se může opakovat situace, která vznikla v minulosti po přetěžení poludňového zlomu, jehož těsnicí funkce omezovala šíření hydraulické deprese směrem k českému území. Přetěžení poludňového zlomu způsobilo poklesy hladiny podzemní vody v kvartérním kolektoru o desítky metrů.
- Úkolem studie je návrh zatěžovacích stavů s ohledem na uvažované rozšíření dolu. Na základě zatěžovacích stavů jsou definovány riziková místa v systému zásobení vodou a likvidace odpadních vod a je proveden návrh nápravných opatření.

### 8.2. Oblast zásobování vodou

#### Zatěžovací stavy

V následující tabulce a grafech je uveden deficit kapacity zdrojů a požadavek na doplnění z oblastního vodovodu pro současný stav a pro zatěžovací stavy, které vyjadřují rozsah předpokládaného výhledového rozšíření důlní činnosti:

Zatěžovací stav	Potřeba vody k realizaci v lokalitě Q <sub>d</sub> max. denní (l/s)		Využitelná kapacita zdrojů (l/s)	Požadavek na doplnění z oblastního vodovodu (l/s)
	r. 2015	r. 2035		
Současný stav	41,6	43,6	23,7	17,9 – 19,9
Zatěžovací stav I.	43,7	45,9	15,5	28,2 – 30,4
Zatěžovací stav II.	44,8	47,0	5,5	39,3 – 41,5
Zatěžovací stav III.	51,0	53,5	0,0	51,0 – 53,5

Tab. 25 Přehled zatěžovacích stavů

- Vzhledem k absenci přesných podkladů z polské strany o rozsahu výhledového rozšíření a o konečné hloubce dolu je ve studii uvažováno s třemi zatěžovacími stavy, které se liší dle celkové velikosti postižené lokality:

- **Současná kapacita zdrojů vody v lokalitě Chrastava – Hrádek nad Nisou vykazuje deficit a vyžaduje doplnění z oblastního vodovodu. Průměrný průtok  $Q_{dmax}$  pro pokrytí deficitu místních zdrojů v lokalitě je 18 l/s a představuje odběr z oblastního vodovodu (z VDJ Ruprechtice do VDJ Svatý Jan),**
- **v zatěžovacím stavu I. dochází k odstavení zdroje Uhelná a prohloubení deficitu kapacity místních zdrojů na 28 - 30 l/s,**
- **v zatěžovacím stavu II. dochází k odstavení zdroje Pekařka velká a k prohloubení deficitu na 39 - 42 l/s,**
- **v zatěžovacím stavu III. dochází k odstavení ostatních zdrojů v lokalitě a k prohloubení deficitu na 51 - 54 l/s.**

### Návrh opatření pro oblast zásobování vodou

- **Zatěžovací stav I. a II.**

- V rámci zatěžovacího stavu II. nedochází oproti zatěžovacímu stavu I. k výraznému navýšení potřeby vody, ale pouze ke způsobu distribuce vody v systému. Rozsah navržených opatření je zachován. Dochází pouze k navýšení požadavku na výkon zdroje a ÚV Machnín.
- Hlavním opatřením pro zajištění dostatečné kapacity zdrojů v systému zásobování pitnou vodou Chrastavy a Hrádku nad Nisou je komplexní rekonstrukce a uvedení do provozu jímací lokality a úpravny vody v Machníně.
- Doplnění současné akumulace vody v systému (DJ Svatý Jan – o jednu komoru 650 m<sup>3</sup>).
- Rekonstrukce původního potrubí z šedé litiny v úseku ÚV Machnín – AŠ Machnín (DN 350, dl. cca 800 m).
- Zkapacitnění výtlačného řadu ČS Pekařka velká – VDJ Hrádek n. N. – HD-PE SDR11 De225, dl. 5 210 m.
- Výstavba ČS pro dopravu vody z VDJ Hrádek n. N do VDJ Uhelná.
- Opatření na stávajících rozváděcích sítích:
  - dostavba vodovodní sítě Hrádek n. N. – Václavice – využití akumulace VDJ Uhelná,
  - dostavba vodovodní sítě Chrastava - Horní Vítkov – prodloužení vodovodního řadu z Dolního Vítkova s čerpáním.

Odhad investičních nákladů pro Zatěžovací stav I. a II.:

Technická opatření pro Zatěžovací stav I. a II.	Celkové náklady
	[mil. Kč]
	bez DPH
Opatření na zdrojích vody – Rekonstrukce zdroje a ÚV Machnín (výkon ÚV Machnín 66 l/s)	141
Doplnění současné akumulace vody v systému	9
Zkapacitnění hlavních dopravních tras	48
<b>Celkem - opatření na hlavních objektech</b>	<b>198</b>
Opatření na stávajících rozváděcích sítích	71
<b>Celkem</b>	<b>269</b>

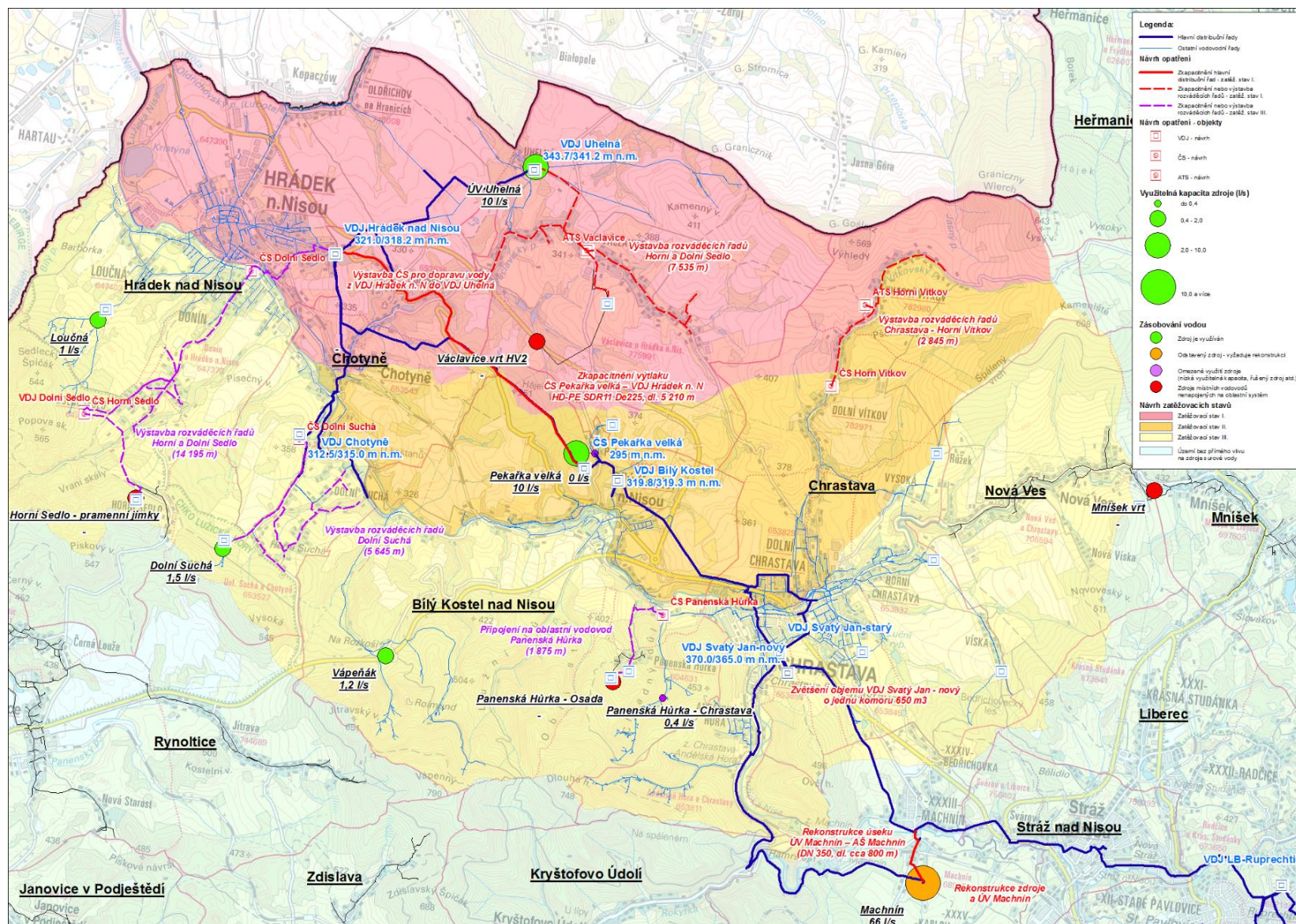
Tab. 26 Odhad investičních nákladů – Zatěžovací stav I. a II.

• **Zatěžovací stav III.**

- V rámci zatěžovacího stavu III. nedochází oproti zatěžovacím stavům I. a II. k výraznému navýšení potřeby vody, ale pouze ke způsobu distribuce vody v systému. Proto je rozsah navržených opatření na hlavních objektech zachován. Dochází pouze k navýšení požadavku na výkon zdroje a ÚV Machnín a opatřením na stávajících rozváděcích sítích, která spočívají v připojení místních částí Horní a Dolní Sedlo, Dolní Suchá a Panenská Hůrka na oblastní vodovod.
- Opatření na stávajících rozváděcích sítích:
  - dostavba vodovodní sítě Hrádek n. N. – Václavice – využití akumulace VDJ Uhelná,
  - dostavba vodovodní sítě Chrastava - Horní Vítkov – prodloužení vodovodního řádu z Dolního Vítkova s čerpáním,
  - připojení místních částí Horní a Dolní Sedlo na oblastní vodovod,
  - připojení místní části Dolní Suchá na oblastní vodovod,
  - připojení místní části Panenská Hůrka na oblastní vodovod.

Technická opatření pro Zatěžovací stav III.	Celkové náklady
	[mil. Kč]
	bez DPH
Opatření na zdrojích vody – Rekonstrukce zdroje a ÚV Machnín (výkon ÚV Machnín 66 l/s)	141
Doplnění současné akumulace vody v systému	9
Zkapacitnění hlavních dopravních tras	48
<b>Celkem - opatření na hlavních objektech</b>	<b>198</b>
Opatření na stávajících rozváděcích sítích	202
<b>Celkem</b>	<b>400</b>

Tab. 27 Odhad investičních nákladů – Zatěžovací stav III.



### 8.3. Oblast likvidace odpadních vod

- Ovlivnění českého území těžební činností v dole Turów se netýká pouze poklesů hladiny podzemní vody, nýbrž celého vodního režimu v jeho širokém okolí, a to včetně vodnosti některých povrchových toků.

Nejvíce postižené jsou menší toky, kde je nízký poměr mezi vypouštěním a průtokem v toku (Oldřichovský, Václavický a Vítkovský potok).

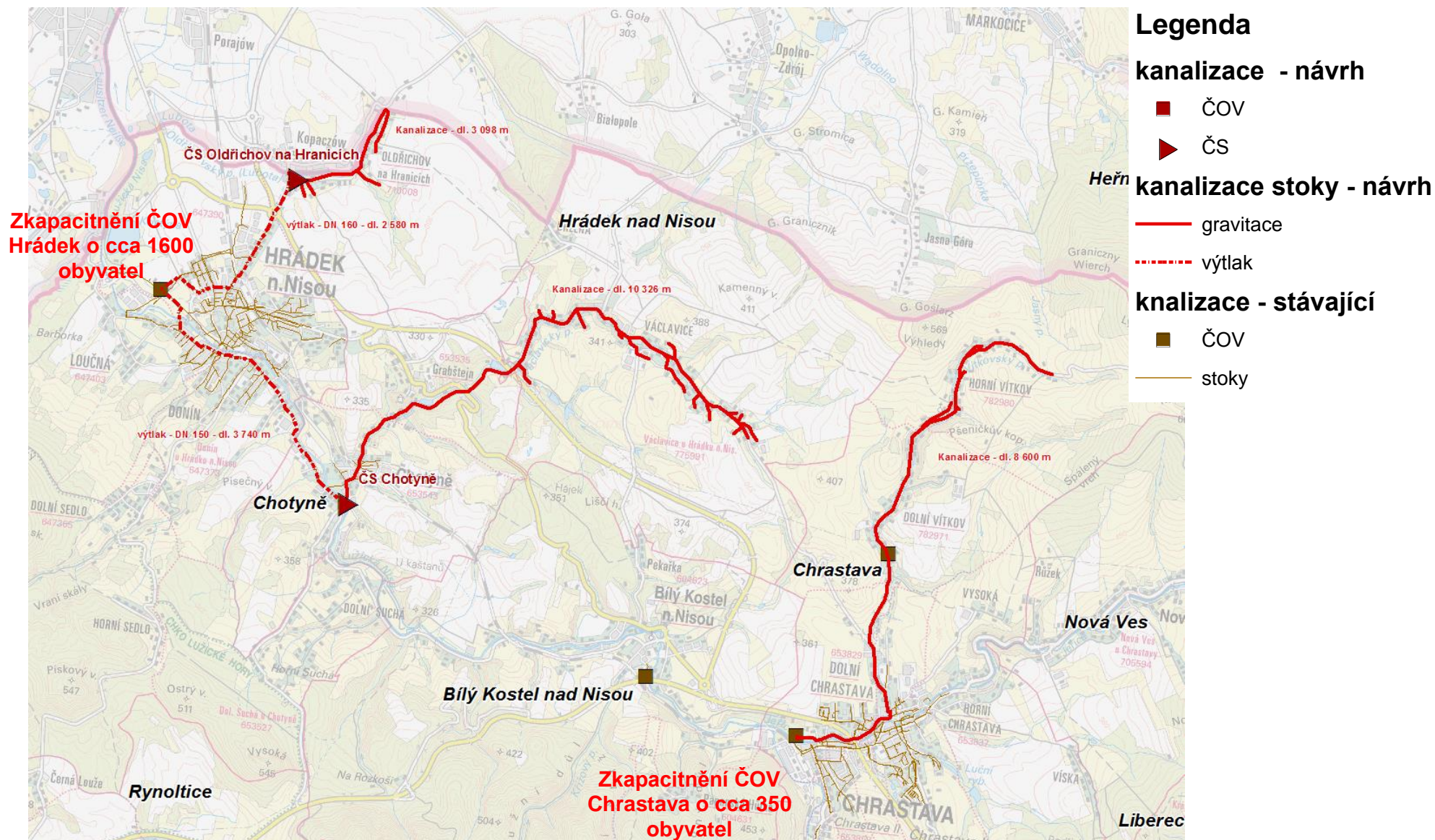
Při poklesu vodnosti dochází ke zhoršení jakosti vody v tocích. Ke zhoršení jakosti toků dochází ve všech dotčených tocích včetně těch, které již v současné době nesplňují požadavky na průměrnou koncentraci sledované látky.

- Hlavním opatřením na systému likvidace odpadních vod je jejich čištění a vypouštění do dostatečně vodného toku – Lužická Nisa. Vodnost Lužické Nisy je dostatečná pro vypouštění vyčištěných odpadních vod z ČOV. Návrh opatření:
  - Odvedení odpadních vod z obcí Oldřichov na Hranicích, Václavice a Grabštejn k likvidaci na ČOV Hrádek n. N. (včetně zkapacitnění ČOV Hrádek o cca 1600 připojených obyvatel).
  - Odvedení odpadních vod z obce Horní Vítkov k likvidaci na ČOV Chrastava (včetně zkapacitnění ČOV Chrastava k o cca 350 připojených obyvatel).

Odhad investičních nákladů pro odkanalizování obcí v postižené lokalitě:

Odkanalizování obcí	Celkové náklady
	[mil. Kč]
	bez DPH
Horní Vítkov včetně zkapacitnění ČOV Chrastava	116
Václavice a Grabštejn včetně zkapacitnění ČOV Hrádek n. N.	187
Oldřichov na Hranicích	52
<b>Celkem</b>	<b>355</b>

Tab. 28 Odhad investičních nákladů – Odkanalizování obcí v postižených lokalitách



Obr. 36 Návrh opatření na systému likvidace odpadních vod

## 8.4. Doporučení projektanta

- Realizaci navržených opatření lze z hlediska majetkoprávního projednání a časových nároků na přípravu a samotnou výstavbu považovat za velmi obtížnou. Při optimistickém výhledu potrvá dokončení navržených opatření až 7 let. S ohledem na dobu realizace záměru doporučujeme bezodkladné zahájení přípravných a projekčních prací.
- Ve studii je proveden rámcový návrh technických parametrů objektů, vodovodních řadů a kanalizačních stok. V dalších stupních projektové přípravy musí být provedena aktualizace a podrobná hydraulická analýza navrženého vodovodního a kanalizačního systému.
- Součástí zpracované studie je odhad investičních nákladů na realizaci navržených opatření. Uvedený odhad investičních nákladů bude v rámci navazující projektové přípravy zpřesněn.
- Vzhledem k prokázanému vlivu důlní činnosti na podzemní a povrchové vody doporučujeme projednání poskytnutí finanční kompenzace z polské strany pro realizaci navržených opatření na vodohospodářské infrastruktuře.

Pro uplatnění nároku na finanční kompenzaci lze vycházet z uzavřené „Dohody mezi vládou České republiky a vládou Polské republiky o spolupráci na hraničních vodách v oblasti vodního hospodářství“. Dohoda nahrazuje dosud platnou úmluvu o vodním hospodářství na hraničních vodách mezi Československem a Polskem z roku 1958. Dohoda zohledňuje ochranu vod před znečištěním, ochranu jakosti a množství vod a ochranu před povodněmi. K provádění ustanovení Dohody je zřízena Česko-polská komise pro hraniční vody.

- Odhad nákladů pro realizaci navrhovaných opatření – nejnepříznivější dopad důlní činnosti:

<b>CHRASTAVA - HRÁDEK</b>	<b>Náklady mil. Kč (bez DPH)</b>
Opatření – PITNÁ VODA	<b>400</b>
Opatření – LIKVIDACE ODPADNÍCH VOD	<b>355</b>
<b>Celkem :</b>	<b>755</b>

Tab. 29 Odhad investičních nákladů

Při všech nejasnostech či problémech týkajících se navržených postupů jsou zpracovatelé materiálu připraveni kdykoli hledat s objednatelem řešení, popř. poskytnout konzultace, které povedou k očekávaným výsledkům.



## **9. PŘÍLOHY**

**Příloha 9.1. Tabulková část – stanovení potřeby vody a zatěžovacích stavů**

**Příloha 9.2. Záznamy z jednání**

**Povodí Labe, státní podnik**

**SVS, a.s. – 10.08.2015**

**SVS, a.s. – 18.09.2015**

**SVS, a.s. – 30.10.2015**

**Příloha 9.3. Tabulková část – odhad investičních nákladů**

**Příloha 9.4. Přehledná situace – návrh opatření pro oblast zásobování vodou**

**Příloha 9.5. Přehledná situace – návrh opatření pro oblast likvidace odpadních vod**