

# Koncepce zásobování skupinového vodovodu Hlinsko

## SOUČASNÝ STAV

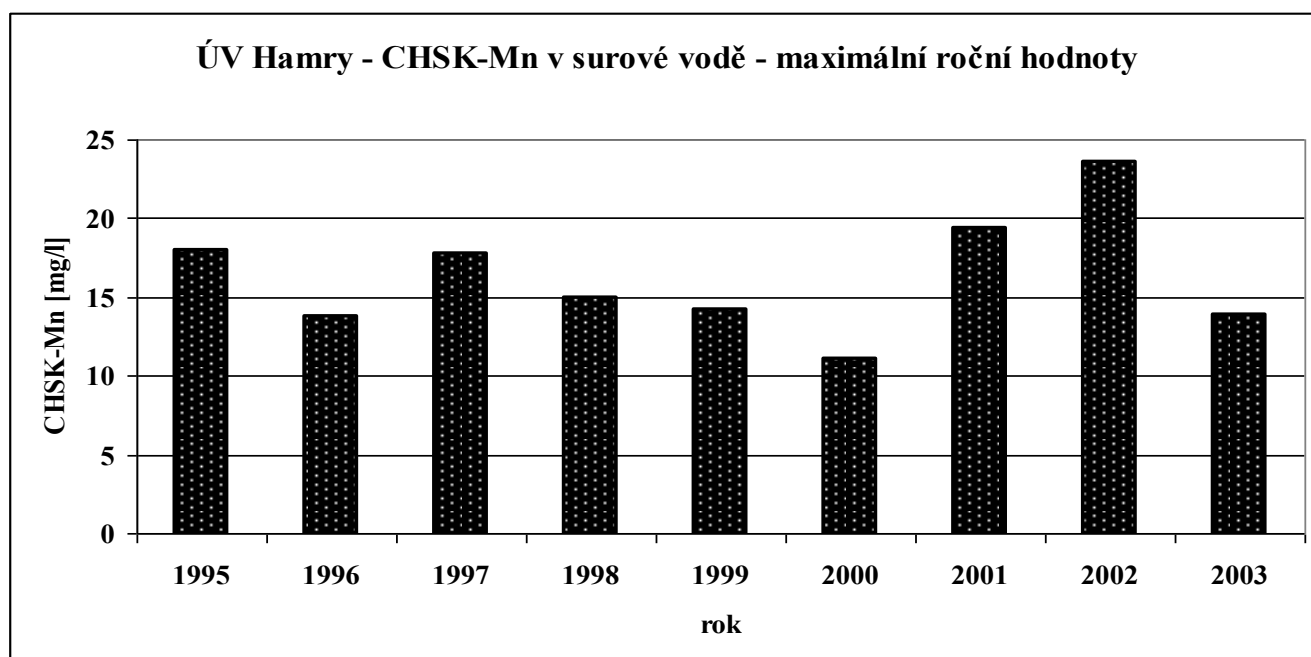
V dřívější koncepci zásobování skupinového vodovodu (SV) Hlinsko se počítalo s rekonstrukcí a intenzifikací úpravní vody (ÚV) Hamry. Projektovou dokumentaci pro stavební řízení vypracovala firma Voding Hranice. Investiční náklady, které lze v případě jakékoliv rekonstrukce spíše odhadovat, byly projektem stanoveny na cca 100 mil. Kč. Náklady na výrobu vody po rekonstrukci úpravní při současném průměrném výkonu cca 28 l/s jsou vyčísleny na 22,23 Kč/m<sup>3</sup>.

Po 30 letech provozu úpravní vody Hamry bez rozsáhlejších investic je veškeré stávající technologické zařízení ve vysokém stavu morálního i fyzického opotřebení. V posledních 10-15 letech se navíc zhoršila kvalita surové vody, a to především v parametru CHSK<sub>Mn</sub> (tj. míra organických látek ve vodě). Při extrémních hydrologických stavech roste hodnota CHSK<sub>Mn</sub> v surové vodě až k hodnotám 18 - 22 mg/l. Podle vyhlášky č. 428/2001 Sb. v platném znění, která provádí zákon o vodovodech a kanalizacích, přesahuje kvalita surové vody v některém období roku limity pro kategorii upravitelnosti A3 (tj. intenzivní fyzikální a chemická úprava, rozšířená úprava a desinfekce ...). Tato kategorie je kategorií mezní pro posouzení vhodnosti surové vody z hlediska její upravitelnosti na vodu pitnou.

V roce 2003 s.p. Povodí Labe v Hradci Králové zpracoval Plán pro zlepšení jakosti surové povrchové vody odebírané za účelem úpravy na vodu pitnou podle zákona č. 274/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů pro odběrný profil Hamry na období 2004-2007. Je zde konstatováno, že rozhodujícím parametrem zhoršujícím kategorizaci tohoto zdroje pitné vody jsou organické látky vyjádřené jako CHSK<sub>Mn</sub>. Hlavním zdrojem CHSK<sub>Mn</sub> jsou rašeliniště a smrkové monokultury v povodí, tedy přirozené pozadí oblasti povodí.

Zhoršování zdroje v parametru CHSK<sub>Mn</sub> bylo výše uvedeným správcem povodí avizováno již v roce 1998 (Rederer L. a kol.: Vodárenský zdroj Hamry – zhodnocení jakosti vody a stanovení principů jeho hygienické ochrany, Povodí Labe, a.s. Hradec Králové, 1998). Bylo zjištěno, že transport CHSK<sub>Mn</sub> do nádrže vzrostl od roku 1984 do roku 1997 ze 170 kg/den na 240 kg/den, při extrémních hydrologicky bohatých letech 1992 a 1995 až na 3000 kg/den. Již tehdy bylo konstatováno, že kvalita surové vody je zařazena do kategorie C (podle tehdejší ČSN 757214) – voda pro úpravu méně vhodná.

Situace se nezměnila ani v následujícím období 1995 – 2003 (viz graf), ba naopak. Při extrémních hydrologických stavech jsou hodnoty CHSK<sub>Mn</sub> v celém období nad úrovní 10 mg/l (směrná hodnota pro nejhorší kategorii upravitelnosti) a v některých letech i nad úrovní 15 mg/l (mezní hodnota).



Na základě výše prezentovaného zařídění zdroje pitné vody byla společnost Vodovody a kanalizace (VAK) Chrudim nucena požádat KÚ Pardubického kraje, jako příslušný vodoprávní orgán, o výjimku z požadavků na jakost surové vody odebírané z vodárenské nádrže Hamry, která byla udělena 3.9.2004 s omezenou platností do 31.12.2008. Podmínkou udělení výjimky je, že do termínu 31.12.2008 budou provedena opatření k zajištění souladu kvality surové vody s platnou legislativou nebo bude provedeno odstavení zdroje a zajištění dodávky vody z jiného zdroje (viz příloha).

Je tedy zřejmé, že s ohledem na minimální možnosti ovlivnění zdroje organického znečištění v krátkodobém horizontu a s ohledem na jeho rostoucí trend nelze s dostatečnou jistotou garantovat požadovanou kvalitu surové vody v nádrži Hamry z hlediska vodárenského využití.

Poměrně vysoké investiční náklady v porovnání s aktuálním i výhledovým výkonem ÚV Hamry, vysoké výrobní náklady po její rekonstrukci a málo optimistická předpověď perspektivy vodního zdroje se před třemi roky staly hlavním podnětem k obnovení diskuse na téma změny koncepce zásobování Hlinecka pitnou vodou.

## ZÁSOBOVÁNÍ SV HLINSKO Z HAVLÍČKOBRODSKA

Tato alternativa byla na úrovni představenstva společnosti VAK Chrudim, zástupců Města Hlinska a nejvýznamnějších odběratelů v Hlinsku diskutována již v roce 1999, kdy se poprvé uvažovalo o odstavení ÚV Hamry, a to na základě vyhodnocení ekonomické efektivity provozu a úrovně budoucích investic. Společnosti VAK Chrudim byly prověřovány požadavky, souvislosti a podmínky navrhovaného opatření. Při posuzování této varianty byly získány údaje prokazující oprávněnost možnosti dodávky vody z chotěbořské oblasti do sítě na Hlinecku, a to jak po stránce vydatnosti zdrojů tak i po stránce jakosti pitné vody.

Ze získaných podkladů, z výsledků uskutečněných jednání a z prohlídek předmětných objektů bylo možné stanovit následující závěry:

- společnost VAK Havl. Brod je schopna garantovat dodávku vody v množství 60 l/s. Toto množství není závislé na vydatnosti zdrojů. Uvedené množství bylo vymezeno s ohledem na současné špičkové hodnoty výroby vody na ÚV Hamry (které jsou však dosahovány velmi výjimečně) a s ohledem na optimální a hospodárný způsob čerpání vody;
- dodávka vody by byla uskutečňována z podzemních zdrojů v okolí Chotěboře – z lokalit Horní Studenec, Podmoklany, Maleč. V této oblasti se voda jímá soustavou vrtů, studní, zářezů a štol se specifickou vydatností v rozmezí 1 - 10 l/s. Bylo by možné dodávat vodu i z úpravny povrchové vody H. Studenec, která odebírá vodu z Hudečského potoka, její provoz je však pro značné rezervy v ostatních zdrojích dlouhodobě zastaven. Velké přebytky vody jsou k dispozici i v oblasti Čáslavska a technicky reálná je i případná dodávka vody ze zdroje Želivka;
- jímaná voda je v současnosti soustřeďována v ČS Podmoklany, kde je zdravotně zabezpečena plyným chlorem a z níž je přečerpávána do VDJ Homole. Z VDJ Homole je voda rozváděna do tří směrů - Chotěboř, Havlíčkův Brod, Sobiňov-Ždírec. Rezerva ve vydatnosti zdrojů vody se pohybuje kolem cca 20-50 l/s. V případě realizace posuzovaného záměru by dodávka vody na Hlinecko byla uskutečněna na úkor vody dodávané do Havlíčkova Brodu. Havlíčkobrodsko je nyní zásobováno z Chotěbořska a ze želivského přivaděče. Přesměrováním dodávky vody na Hlinecko by Havlíčkův Brod byl zásobován z převážné části vodou pocházející ze Želivky;
- narušení plynulosti dodávky vody od společnosti VAK Havl. Brod by bylo možné očekávat pouze v případě rozsáhlé havárie např. přívodního řadu či čerpací techniky nebo v případě živelných pohrom. Tyto okolnosti však mohou postihnout i provoz ÚV Hamry a síť SV Hlinsko;
- jakost vody získávané na Chotěbořsku je odlišná od jakosti vody upravované v Hamrech. Voda dodávaná z Chotěbořska by byla vodou podzemní z křídových sedimentů. Od vody z ÚV Hamry by se odlišovala vyšší „tvrdostí“ (koncentrace vápníku a hořčíku průměrně 2,5 mmol/l) a vyšším obsahem dusičnanů (průměrně 35 mg/l). Voda upravená v ÚV Hamry je vodou naopak měkkou (obsah vápníku a hořčíku průměrně 1 mmol/l), s koncentrací dusičnanů do 10 mg/l a s vyšší koncentrací organických látek vyjádřené ukazatelem  $CHSK_{Mn}$ , jehož hodnoty se pohybují v určitých obdobích roku při vyšších přítocích do VN Hamry na hranici limitu (3 mg/l) požadovaného vyhl. č. 252/2004 Sb. v platném znění;
- změna jakosti vody na Hlinecku by ovlivnila provoz místních zejména potravinářských podniků, tj. pivovaru a mlékárny. Bylo zjištěno, že změna charakteru vody (zvláště po stránce tvrdosti a obsahu dusičnanů) bude mít vliv na technologické procesy těchto podniků. Předpokládané technologické obtíže jsou však řešitelné lokální doupravou vody přímo v podnicích. Část investičních nákladů přislíbila odběratelům finančně kompenzovat společnost VAK Chrudim.

Výše uvedené skutečnosti, známé již v roce 1999, byly v průběhu roku 2006 Vodárenskou společností Chrudim a společností VAK Chrudim znovu prověřeny, a to z dokumentace dlouhodobého sledování vydatností a využití vodních zdrojů na Chotěbořsku a jakosti vody v nich, která byla předložena společností VAK Havlíčkův Brod, a dále i konzultacemi s autorizovaným hydrogeologem, který se předmětnou oblastí vodních zdrojů zabýval.

Na zprovoznění systému dodávek vody z Havlíčkobrodská bude zapotřebí v průběhu roku 2007 investovat společností VAK Havlíčkův Brod cca 5 mil. Kč a společností VAK Chrudim cca 1,5 mil. Kč.

Hodnota investice společnosti VAK Havlíčkův Brod bude prostřednictvím odpisů zakalkulována do ceny vody předané. Společnost VAK Havlíčkův Brod počítá s instalací čerpadel s frekvenčními měniči na VDJ Homole a Kohoutov včetně posílení elektropřípojek a zbudování telemetrického přenosu pro řízení chodu čerpadel na trase Homole – Kohoutov – Studnice. Na rok 2007 je nabízena cena vody předané ve výši 8,83 Kč/m<sup>3</sup> včetně zahrnutých odpisů zmíněné investice.

Na infrastrukturu ve vlastnictví VAK Chrudim byl prověřen stav vodovodního řadu DN 300 v úseku Studnice – Chlum. Kontrolou bylo zjištěno, že potrubí vyžaduje pouze pročištění, což Vodárenská společnost Chrudim provedla v listopadu 2006. Společnost VAK Chrudim bude financovat úpravu trubního vystrojení šachty u Chlumu, technologické úpravy ve vodojemu Studnice, Lázně a v samotné ÚV Hamry, úpravu telemetrického přenosu provozních údajů mezi objekty a katodovou ochranu potrubí.

## **ZÁSOBOVÁNÍ SV HLINSKO Z ÚPRAVNY VODY MONACO**

Reálnou možností, která se též nabízí, je nahrazení finančně náročného zdroje Hamry vybudováním výtlačného řadu z ÚV Monaco (Slatiňany) do vodojemu (VDJ) Studnice. Ačkoliv by se mohlo z prvního pohledu zdát, že je tento záměr nesmyslný, k jeho obhajobě lze použít následující argumenty:

- výrazně lepší kvalita surové povrchové vody z nádrže Křižanovice s nižšími extrémními hodnotami sledovaných ukazatelů kvality vody v průběhu roku;
- při porovnání varianty spočívající v rekonstrukci ÚV Hamry s variantou výstavby výtlačného řadu ÚV Monaco – VDJ Studnice vychází významně příznivěji provozní náklady u druhé varianty při porovnatelných nákladech investičních. V případě zahrnutí investičních nákladů na nevyhnutelnou rekonstrukci dožívajícího vodovodního řadu Hlinsko – Nasavrky (DN 200 – 150, délka cca 12 km), který by byl novým výtlačkem nahrazen, i nižších;
- byla by využita volná kapacita ÚV Monaco, jejíž stav nevyžaduje neprodlenou rekonstrukci;
- byl by maximálně využit energetický potenciál surové povrchové vody ve stávajících turbínách malé vodní elektrárny v ÚV Monaco;
- možnost nadlepšení minimálního průtoku v řece Chrudimce v úseku VN Hamry – VN Křižanovice o odběr surové vody pro ÚV Hamry. Naopak v tomtéž úseku zvýšení ředícího poměru při vypouštění odpadních vod do recipientu.

Při navrhování výtlačného řadu z ÚV Monaco do VDJ Studnice byla vybrána trasa kopírující uložení stávajícího vodovodního řadu Hlinsko – Nasavrky, který by bylo možné výstavbou nového výtlačného potrubí nahradit, a tím i vyřadit z provozu. Pro trasu ÚV Monaco – Nasavrky bude možné využít tras stávajících vodovodů, k nimž by byl nový výtlaček přiložen.

S ohledem na provoz posuzovaného systému i minimalizaci výše jeho provozních a investičních nákladů bylo nezbytné vybrat optimální variantu řešení čerpání vody. Z posuzovaných variant byla jako nejvhodnější vybrána možnost přečerpávání pitné vody pomocí dvou čerpacích stanic, jedné umístěné ve stávající strojovně ÚV Monaco a druhé nově vybudované poblíž skládky TKO u Nasavrky. Jako cílový bod trasy byl vybrán vodojem Studnice, přičemž využitím jeho plné kapacity by bylo možné bezproblémově pokrýt odběrové špičky ve skupinovém vodovodu Hlinsko.

Celková délka zvolené trasy by činila 27.214 m. Použito by bylo potrubí z tvárné litiny DN 300. Tento profil by byl schopen provést průtok ve výši 80 l/s (současná špičková výroba ÚV Hamry činí 60 l/s, průměr 28 l/s).

Systém čerpání vody do skupinového vodovodu Hlinsko by byl propojen s výtlačným řadem Podlažice – Slatiňany, čímž by bylo možné v ÚV Monaco regulovat tvrdost čerpané vody přimícháváním tvrdší podzemní vody ze zdroje Podlažice. Nebylo by tedy nutné řešit investičně a provozně náročný problém chemického ztvrdování vody (snížení agresivity upravené povrchové vody).

## Technické parametry ÚV Monaco:

Úpravna vody byla uvedena do: - zkušební provozu dne: 21.4.1981  
- do trvalého provozu dne: 27.6.1991

### Projektované parametry úpravny vody:

Projektovaný odběr surové vody: 386 l/s                      1 390 m<sup>3</sup>/h                      33 350 m<sup>3</sup>/den  
Projektovaná kapacita úpravny vody: 350 l/s                      1 260 m<sup>3</sup>/h                      30 240 m<sup>3</sup>/den

### Popis současné technologie:

Zdrojem surové vody jsou vodárenské nádrže Křižanovice I a II (Práčov). Kvalitu surové vody lze podle vyhlášky č. 428/2001 Sb. v platném znění z pohledu upravitelnosti zařadit do kategorie A2 (surová voda upravitelná mj. koagulační filtrací).

Technologický proces úpravny vody je jednostupňový, gravitační, sestávající ze dvou provozních linek. V současné době je provozována pouze jedna technologická linka.

Skutečný povolený odběr surové vody: 170 l/s                      625 m<sup>3</sup>/h                      15 000 m<sup>3</sup>/den  
Skutečný výkon úpravny (špičkový): 155 l/s                      558 m<sup>3</sup>/h                      13 392 m<sup>3</sup>/den

Hlavním technologickým prvkem je přímá (koagulační) rychlofiltrace I. a II. stupně na pískových filtrech evropského typu. Koagulačním činidlem je roztok síranu hlinitého. Zdravotní zabezpečení vody je prováděno finální chlorací plynným chlorem. Voda není alkalizována.

## EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ:

### Odhad investičních nákladů:

Potrubí (27.214 m), tvarovky a armatury včetně uložení	140.000 tis. Kč
Čerpací stanice v ÚV Monaco + čerpací stanice u Nasavrky	23.000 tis. Kč
<b>Celkem</b>	<b>163.000 tis. Kč</b>

Při hodnocení hodnoty investičních nákladů je nutno neopomenout, že vybudováním výtlačného řadu bude nahrazen dožívající řad Hlinsko – Nasavrky (osinkocement + ocel) v délce cca 12 km.

### Propočet provozních nákladů – výrobní cena vody (úroveň roku 2007)

JEDNOTLIVÉ VARIANTY ZÁSOBOVÁNÍ						
Název položky	Odběr vody od VAK HB ÚV Hamry zrušena	Odběr vody od VAK HB ÚV Hamry zakonzervována	Současný stav ÚV Hamry v provozu	Odběr vody z ÚV Monaco a VAK HB ÚV Hamry zrušena	Odběr vody z ÚV Monaco a VAK HB ÚV Hamry zakonzervována	ÚV Hamry rekonstruovaná
Materiál	20	50	150	200	200	150
Chemikálie	0	0	1 450	0	0	2 500
Surová voda	0	0	2 865	0	0	2 865
Voda převzatá od VAK Havl. Brod	7 770	7 770	0	1 000	1 000	0
Náklady ÚV Monaco+ČS Podlažice	0	0	0	5 463	5 463	0
El. energie + plyn	0	300	1 800	1 700	2 000	2 500
Opravy	20	20	36	20	50	20
Služby	20	20	170	150	200	170
Mzdy + cestovné	50	100	1 673	100	300	800
Zákonné soc. pojištění	15	44	729	35	105	280
Odpisy/nájemné	0	1 843	1 843	3 000	4 843	7 000
Ostatní	10	10	30	30	30	30
Režie	1 570	1 930	2 100	2 200	2 697	2 690
Vnitropodnikové náklady	20	20	560	100	100	560
<b>Celkové náklady [tis. Kč]</b>	<b>9 495</b>	<b>12 107</b>	<b>13 406</b>	<b>13 998</b>	<b>16 988</b>	<b>19 565</b>
Výroba [tis. m <sup>3</sup> ]	880	880	880	880	880	880
<b>Výrobní cena vody [Kč/m<sup>3</sup>]:</b>	<b>10,79</b>	<b>13,76</b>	<b>15,23</b>	<b>15,91</b>	<b>19,30</b>	<b>22,23</b>

Nižší provozní náklady při přečerpávání pitné vody z ÚV Monaco, oproti nákladům po rekonstrukci ÚV Hamry, jsou zapříčiněny především odlišnou dobou odepisování. Životnost trubního vedení z tvárné litiny přesahuje 60 let a po tuto dobu by mohlo být i odepisováno. Technologická zařízení ÚV Hamry, která jsou je v celkových investičních nákladech zahrnuta v částce cca 63 mil. Kč, by byla odepisována max. 15 let.

## ZÁVĚR

Z výše uvedeného posouzení vyplývá, že záležitost zásobování Hlinecka nelze dále odkládat tak, jako tomu bylo doposud. Z výsledků posouzení jednoznačně vyplývá, že spojovat koncepci zásobování Hlinecka s rekonstrukcí a intenzifikací ÚV Hamry by bylo chybou. Zásobování Hlinecka pitnou vodou je efektivně řešitelné pouze odběrem vody ze sítě společnosti VAK Havlíčkův Brod, avšak za podmínky že tento zdroj nebude jediným zdrojem pro Hlinecko. Každá vodárenská společnost by měla mít pro tak významné spotřebiště, jakým je Hlinecko, záložní zdroj vody, který by bylo možné využít v případě nenadálých a rozsáhlých obtíží nebo v případě radikálního dlouhodobého zvýšení potřeby pitné vody.

Se zdrojem vody Čertovina nelze v koncepci zásobování Hlinecka pro jeho nízkou vydatnost uvažovat (10 l/s). Průzkumem provedeným ve vymezených lokalitách společností Vodní zdroje Chrudim nebyl nalezen žádný použitelný nový zdroj vody.

Pro nejbližší budoucnost lze jako záložní zdroj vody využít úpravnu vody Hamry, která by byla po zahájení dodávky vody za sítě společnosti VAK Havl. Brod zakonzervována. Je však nutné si uvědomit, že technický stav ÚV Hamry se zakonzervováním nezlepší. Veškeré stávající technologické zařízení bude stále ve stavu morálního i fyzického opotřebení. Přes veškeré úsilí o udržení této technologie v provozuschopném stavu bude případné obnovení provozu ÚV Hamry s postupující dobou problematictější. Navíc i udržování zakonzervovaného stavu je záležitostí nákladnou.

Přes poměrně velké investiční náklady, které by případně bylo možné zmírnit finančním příspěvkem z některých dotačních programů, se jako nejvýhodnější ukazuje varianta propojení skupinových vodovodů Chrudim a Hlinsko výtlačným řadem z ÚV Monaco. Realizací tohoto záměru by se vytvořil prostor pro dlouhodobé pokrytí jakýchkoli potřeb vody na Hlinecku a vznikla by i alternativa pro případ změny ekonomických nebo i technických podmínek odběru vody od společnosti VAK Havlíčkův Brod. A to s finančními provozními podmínkami, které odpovídají současné úrovni provozních nákladů na ÚV Hamry. Propojením uvedených skupinových vodovodů by bylo možné optimalizovat parametry dodávky vody pro Hlinecko vzájemnou kombinací vody ze sítě společnosti VAK Havlíčkův Brod a SV Chrudim tak, aby technické, jakostní i ekonomické podmínky distribuce vody byly co nejvýhodnější. Případné obavy, že by míchání vody z více zdrojů negativně ovlivnilo kvantitativní i kvalitativní poměry zásobování Hlinecka pitnou vodou, jsou bezdůvodné, neboť již dnes je voda v hlinecké síti míchána ze dvou zdrojů, a to naprosto odlišných. Ke kombinaci vody z více zdrojů dochází víceméně v každém významnějším skupinovém vodovodu, který provozuje nejen Vodárenská společnost Chrudim ale i jakákoli jiná významnější vodárenská firma.

V Chrudimi dne 9.1.2007

Vypracoval: Ing. Petr Jirků, Mgr. Petr Kavalír, Ph.D.; Vodárenská společnost Chrudim, a.s.