

PRAMENIŠTĚ VSETÍN – OHRADA

OBNOVA TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ

Ing. Korabík Michal, Ing. Libosvár Dušan

Vodovody a kanalizace Vsetín, a. s.

Jasenická 1106, 755 11 Vsetín, e-mail: vakvs@vakvs.cz

1 Úvod

Předložený příspěvek přináší zkrácený popis provedených prací na zdroji podzemní vody Vsetín – Ohrada, jehož cílem je maximální využívání velmi kvalitní podzemní vody pro účely zásobování obyvatel pitnou vodou a obnova stavební i technologické části čerpací stanice, která byla realizována v padesátých letech minulého století.

2 Zdroj podzemní vody - historie

2.1 Prameniště Vsetín – Ohrada

Prameniště podzemní vody Vsetín – Ohrada se nachází na pravém břehu řeky Vsetínská Bečva mezi městem Vsetín a obcí Ústí. Prameniště Vsetín - Ohrada jímá podzemní vodu z kvartérních fluviálních sedimentů řeky Vsetínská Bečva. Teoretická vydatnost jímacího území je 75 až 85 l.s⁻¹ a prověřená krátkodobá vydatnost provozem je cca 70 l.s⁻¹ s předpokladem maxima až 90 l.s⁻¹ v závislosti na celkové hydrologické situaci. Jímání podzemní vody je dvěma násoskovými systémy zaústěnými do společné sběrné studny v čerpací stanici. První násoska, jenž byla vybudována ve čtyřicátých letech minulého století a tvoří ji 7 studní o průměru 1 až 3 m a hloubce 9 až 10 m. Potrubí násosky bylo ocelové DN 150 délky cca 635 m. Násoska byla rekonstruována v roce 2003, trubí PE DN 150. Druhá násoska, jenž byla vybudována v sedmdesátých letech minulého století, zahrnuje 9 studní o průměru 0,3; 1,5 a 3 m a hloubce 7 až 10 m. Potrubí násosky je ocelové DN 400 a 300 délky cca 880 m.

2.2 Čerpací stanice Vsetín – Ohrada

Čerpací stanice byla vybudována v padesátých letech minulého století a je tvořena sběrnou studnou o průměru 7 m, hloubkou cca 8 m a čerpací stanicí s osazenými třemi horizontálními čerpadly o výkonu 30 a 2 x 60 l.s⁻¹ a dopravní výšce 55 m. Čerpací stanice zabezpečovala dodávku pitné vody do spotřebiště, město Vsetín s koncovým vodojemem Vsetín – Bečevná 2 x 1 500 m³.

Obr. č. 1: Čerpací stanice Vsetín – Ohrada (prameniště)



Obr. č. 2: Čerpací stanice Vsetín – Ohrada (objekt čerpací stanice před rekonstrukcí)



3 Požadavky na obnovu technologického zařízení

Cílem plánované rekonstrukce nebyla pouhá obnova zařízení, která byla nepřetržitě v provozu cca 50 let, ale i plné využití kapacity prameniště Vsetín – Ohrada a využití moderních prvků využívaných ve vodárenství. Tento cíl je podložen základními ukazateli a to:

1. využití velmi kvalitní pitné vody

Bylo navrženo doplnění čerpací stanice o výtlač a dvě čerpadla se zaústěním do potrubí skupinového vodovodu (možnost zásobování vodojemů Vsetín – Sychrov popř. vodojemu Ústí). Čerpané množství vody je 15 až 55 l.s⁻¹. Toto je nárůst ve využitelnosti rekonstruované čerpací stanice Vsetín – Ohrada. Dále byla navržena výměna čerpadel na 30 až 55 l.s⁻¹ pro zabezpečení stávající spotřeby pitné vody (zásobování vodojemu Vsetín – Bečevná). Celková využitelnost prameniště pitné vody Vsetín – Ohrada se zvýší z původního průměrného čerpání 32 l.s⁻¹ na předpokládané průměrné čerpání 60 l.s⁻¹ (možnost zvýšení dle skutečných odběrů až na hodnoty cca 80 l.s⁻¹).

2. kvalita, kontrola kvality a dodávka pitná vody

Pro zlepšení kvality dodávané pitné vody bylo použito jako základní desinfekce UV záření v kombinaci s dávkováním kapalného chlornanu sodného. Byl navržen systém kontroly pitné vody, jenž sleduje kvalitu surové i dodávané pitné vody v ukazatelích pH, teplota, zákal, desinfekční činidlo a kyslík a dále přenos průtoků a stavů hladin ve vodojemech. Jako nemalý přínos je možno považovat i úpravu způsobu dodání pitné vody do vodojemu Vsetín – Bečevná. To znamená samostatný výtlač, akumulace ve vodojemu a samostatný zásobovací řad.

3. ekonomika výroby pitné vody

Bude využívána podzemní voda jejíž nákupní cena je podstatně nižší než nákupní cena vody povrchové. Rozdíl je však snížen nákladem na elektrickou energii, kterou je nutno započítat pro dodávku pitné vody do vodojemů. Dále bude čerpací stanice provozovaná jako bezobslužná, což představuje úsporu nákladů na 5 pracovních míst.

4. zabezpečení dodávky pitné vody při mimořádných situacích

Je možno dodávat pitnou vodu do systému skupinového vodovodu Stanovnice. To znamená zabezpečení pitné vody v množství 15-55 l.s⁻¹ ve směru Vsetín – Valašské Meziříčí – Rožnov p/R i ve směru Ústí – Poteč.

4 Aspekty jakosti surové vody

Jímaná podzemní voda je slabě alkalická, střední až zvýšené celkové mineralizace, středně tvrdá, genetického typu Ca-HCO₃.

Surová jímaná voda je vysoce kvalitní. Dle Vyhlášky č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů v platném znění, nevyžaduje podzemní voda technologickou úpravu s výjimkou hygienického zabezpečení. Podzemní vodu jímacího území lze zařadit do nejlepší kategorie upravitelnosti A1 dle výše uvedené vyhlášky. **Z pohledu jakosti je prameniště Vsetín – Ohrada velmi kvalitním zdrojem pitné vody vsetínského aglomerace.**

Výsledky průměrných ročních obsahů vybraných ukazatelů kvality podzemní vody, čerpané ze sběrné studny v prameništi Vsetín – Ohrada do vodovodního řádu jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka č. 1: Kvalita jímané podzemní vody v letech

<i>Ukazatel</i>	<i>Jednotky</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>
pH		7,18	7,03	7,18	7,31	7,27	7,32
alkalita KNK4,5	mmol/l	3,39	3,53	3,41	3,39	3,31	3,09
Acidita ZNK 8,3	mmol/l	0,15	0,22	0,15	0,15	0,18	0,14
Teplota vody	°C	10,13	9,81	9,62	9,63	9,46	9,46
Ca	mg/l	66,60	70,48	65,29	66,08	66,57	58,15
Mg	mg/l	6,96	7,24	7,15	7,21	8,03	7,36
NH ₄	mg/l	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
NO ₃	mg/l	10,57	11,12	9,49	7,47	8,78	8,45
NO ₂	mg/l	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
SO ₄	mg/l	29,58	24,54	20,40	30,70	30,54	26,38
Cl	mg/l	8,64	8,92	9,38	11,33	12,56	12,21
Fe	mg/l	0,028	0,032	0,020	0,022	0,020	0,020
Mn	mg/l	0,007	0,005	0,006	0,008	0,004	0,008
CHSK – Mn	mg/l	0,29	0,31	0,29	0,35	0,33	0,32
konduktivita	mS/m	41,74	44,16	41,89	42,94	42,21	42,28
Ca + Mg	mmol/l	1,95	2,06	1,92	1,95	1,97	1,91

Z tabulky je zřejmé, že většina ukazatelů kvality vody v prameništi zachovává trvalou hodnotu koncentrací od roku 1997 do roku 2004. Bez významných změn jsou v podzemní vodě sledovány obsahy vápníku, hořčíku, amonných iontů, dusitanů, železa a manganu. Ve srovnání s rokem 1997 byly v roce 2004 ve vodě sběrné studny zjištěny nižší obsahy dusičnanů a CHSK – Mn. Naopak vyšší koncentrace v roce 2004 jsou u chloridů a konduktivity. Sledované změny vybraných ukazatelů nejsou výrazného rozsahu a jímaná voda celkově vykazuje trvale vysokou kvalitu.

Tabulka č. 2: Koncentrace vybraných ukazatelů ve studni SXII

<i>Ukazatel</i>	<i>Jednotky</i>	<i>14.4.2004</i>	<i>28.2.2005</i>	<i>11.4.2005</i>	<i>9.5.2005</i>	<i>6.6.2005</i>
SO ₄	mg/l	30,7	29,6	30,6	38,8	40,8
NO ₃	mg/l	12,2	10,7	21,3	29,7	32,1
NO ₂	mg/l	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
NH ₄	mg/l	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13
konduktivita	mS/m	43,5		43,4	46,6	51,4
Cl	mg/l	15,2	11,5	20,1	13,1	23,4

Z tabulky surové vody ve studni číslo XII reprezentující stav surové vody je zřejmý postupný mírný nárůst koncentrací síranů, dusičnanů a chloridů, doprovázený růstem hodnoty konduktivity v podzemní vodě na okraji prameniště. Jde o studnu, která je lokalizována nejbližší zemědělsky využívaných pozemků II. ochranného pásma. V upravené vodě po smíšení všech surových vod za studní je obsah uvedených parametrů u síranů v průměru 30,7 mg/l, u dusičnanů 7,5 mg/l. Vývoj koncentrací na okraji prameniště je významným dokladem rizika zhoršení kvality jímané vody vlivem plošné kontaminace horninového prostředí zemědělským hospodařením na pozemcích ochranných pásma.

5 Prameniště Vsetín Ohrada – obnova technologického zařízení

Zahájení stavby: 10/2006
 Ukončení stavby: 06/2007
 Investor stavby: Vodovody a kanalizace Vsetín a.s., Jasenická 1106, 755 11 Vsetín
 Projektant stavby: Voding Hranice, spol. s r.o., Zborovská 583, 753 01 Hranice
 Dodavatel stavby: Kunst Hranice, spol. s r.o., Palackého 1906, 753 01 Hranice

5.1 Jímání surové vody

Stávající systém jímání podzemní vody využívá dvou násoskových řadů a celkem 16 studní se zaústěním do sběrné studny v objektu čerpací stanice. Násoskový systém nebyl součástí rekonstrukce.

5.2 Čerpací stanice

5.2.1 Technologická část

V čerpací stanici byla provedena úplná výměna technologického i elektro zařízení. V rámci strojní části byly osazeny dvě horizontální čerpadla ($Q = 20 - 55 \text{ l.s}^{-1}$ a $H = 55 \text{ m}$, směr vodojem Bečevá) a dvě horizontální čerpadla ($Q = 20 - 55 \text{ l.s}^{-1}$ a $H = 100 \text{ m}$, směr vodojem Sychrov). Všechna čerpadla byla osazena frekvenčními měniči pro řízení výkonu dle potřeby a vydatnosti prameniště. Současně byly provedeny trubní rozvody včetně sacího i výtlačného potrubí z nerezové oceli. Součástí sacího potrubí jednotlivých čerpadel byla osazena evakuační stanice. Dále byla realizována protirázová ochrana výtlačného řadu směr vodojem Sychrov.

Obr. č. 3: Čerpací stanice Vsetín – Ohrada (horizontální čerpadla VOGEL)



Obr. č. 4: Čerpací stanice Vsetín – Ohrada (analyzátory)



Armaturní šachtice před čerpací stanicí na násosce byla doplněna automatickým havarijním uzávěrem pro případ výpadku elektrické energie a možného zatopení suterénu čerpací stanice.

Hygienické zabezpečení vody je provedeno UV zářiči (Wedeco a Hanovia) samostatnými pro každý směr čerpání a dávkováním chlornanu sodného (Prominent).

Obr. č. 5: Čerpací stanice Vsetín - Ohrada (nízkotlaká UV – Wedeco, směr VDJ Sychrov)

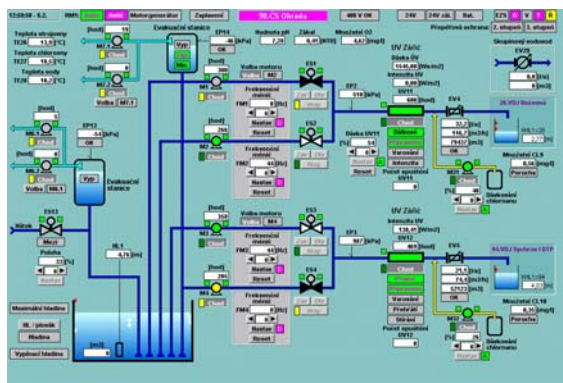


Obr. č. 6: Čerpací stanice Vsetín – Ohrada (středotlaká UV-Hanovia, směr VDJ Bečevná)



Kontrola kvality surové a upravené vody byla doplněna o automatický systém měření analyzátorů a to měření pH, teploty, kyslíku, zákalu a desinfekčního činidla. Sestava průmyslových automatů je tvořena automaty ADAM dodavatelem je firma GDF Mostkov s ohledem na instalovaný stávající systém řízení. Centrem řízení a sledování provozu je Centrální dispečink Vsetín, resp. dispečink střediska vodovodů Vsetín. Těto skutečnosti je také přizpůsoben rozsah a způsob řízení a sledování provozu. Řídící a informační systém soustřeďuje veškeré potřebné informace z provozů (měřené veličiny, signály) a tyto jsou zobrazovány na mozaice (strojovna čerpací stanice a PC dispečerských pracovišť).

Obr. č. 7: Čerpací stanice Vsetín – Ohrada (Centrální dispečink Vsetín)



5.2.2 Stavební část

V čerpací stanici bude nadále provedena úprava půdorysných rozměrů, což je zbourání přístavby ze sedmdesátých let minulého století, sociální zařízení, denní místnost, oprava vnitřních omítek a podlah, výměna střechy, oprava a nátěr fasády a úprava terénů kolem objektu. Veškeré stavební úpravy nevyžádané obnovou technologického zařízení budou provedeny s cílem navrácení k původnímu architektonickému řešení.

6 Závěr

Na přelomu let 2006/2007 proběhla obnova technologického zařízení prameniště Vsetín - Ohrada. Byl realizován systém čerpání podzemní vody a dále se doplnila technologie desinfekce pitné vody UV zářením a chlornanem sodným a byla zrušena desinfekce plynným chlorem.

Přínos realizované části stavby „Prameniště Vsetín – Ohrada – obnova technologického zařízení“ :

- využití zdroje podzemní vody v plném rozsahu,
- zvýšení kvality pitné vody,
- monitoring technologických parametrů,
- ukončení využívání plynného chloru,
- zlepšení ekonomiky provozu čerpací stanice,
- snižování rizika ovlivnění lidským faktorem,
- možnost částečného zastoupení zdroje pitné vody SV Stanovnice.

7 Použitá literatura

- 1/ Korabík: Provozní řád vodovodu pro veřejnou potřebu města Vsetína, Vsetín 2005.
- 2/ Pilař: Projektová dokumentace, Hranice 2006.
- 3/ Dubánek: Prameniště Vsetín Ohrada - hydrologické posouzení intenzifikace odběru, Praha 2004.
- 4/ Dubánek: Rozvojová studie jímacího území Vsetín - Ohrada, Praha 1999.