

Některé příspěvky se již v uplynulém roce objevily na stránkách Vodního hospodářství, z těch ostatních alespoň krátký výběr ze dvou příspěvků, které mohou být inspirací pro čtenáře tohoto časopisu:

Příspěvek č. 1. *Jan Baier, Martin Milický: Historie, současnost a budoucnost monitoringu podzemních vod v jihočeských pánvích, vyhodnocení suché periody 2015–2020*

Všechny tři jihočeské pánve (JP) jsou významné svou zásobou podzemních vod, která je využívána jako zdroj pitné vody, nebo i pro komerční účely (pivovary, balená voda). Pravidelný monitoring hladin podzemní vody byl v souvislosti s nárůstem odběrů a prokazatelnému ovlivnění proudění zahájen v 70. letech. V 80. letech byl v souvislosti se zjištěnou zhoršenou kvalitou podzemní vody (vysoké koncentrace dusičnanů) zahájen pravidelný monitoring jakosti podzemní vody. V devadesátých letech došlo k privatizaci vodárenských i hydrogeologických společností. Vlastnictví čerpacích vrtů zpravidla přešlo na soukromé společnosti, provozující odběry podzemní vody (vodárenské společnosti, pivovary, nemocnice, balená voda atp.). Převzetí monitorovacích vrtů a zejména jejich následná údržba ale pro menší soukromé společnosti nebo obce představovala významné náklady, a proto byl provozován pouze základní monitoring hladin a jakosti podzemní vody. V průběhu devadesátých let došlo v souvislosti s nárůstem odběrů na úroveň jejich povolených maxim k dalšímu významnému ovlivnění poměrů proudění podzemní vody i její jakosti. V severní třeboňské pánvi došlo k významnému ovlivnění ekosystémů blat vázaných na podzemní vodu a vzhledem k rozsáhlému poklesu hladin v hlubší části pánve byla negativně ovlivněna i její jakost přetokem ze svrchních partií pánve ovlivněných intenzivním zemědělstvím. V centrální části budějovické pánve docházelo k významnému vzájemnému ovlivňování jednotlivých odběratelů soustředěných do prostoru nejhlubší části pánve v prostoru Českých Budějovic (nemocnice, Budvar n.p., pivovar Samson, vodárenské odběry atp.). V jižní části třeboňské pánve byly poměry významně ovlivněny v souvislosti s realizovanými maximálními povolenými odběry pro balenou vodu v Byňově (dříve Dobrá voda, aktuálně Mattoni 1873 a.s.). Odběry vyvolaly významné poklesy hladin i v přípovrchové vrstvě (ovlivnění domovních studní) a poklesla drenáž do Stropnického a Svinenského potoka. Ukázalo se, že stanovená maximální povolená množství pro jednotlivé odběry neodpovídala reálnému využitelnému množství podzemní vody z celé pánevní struktury. Ze strany odběratelů, správce povodí a vodoprávních úřadů tak sílil tlak na provoz společného monitoringu hladin a jakosti podzemní vody v JP a jeho každoročního komplexního hodnocení, které bude sloužit všem uživatelům i správci podzemních vod v jihočeských pánvích.

Na základě několikaletého úsilí správce povodí (Povodí Vltavy s.p.), okresního úřadu České Budějovice a jihočeského vodárenského svazu bylo v roce 2000 založeno při okresním úřadu České Budějovice (následně při Krajském úřadu Jihočeského kraje) první sdružení: významných odběratelů podzemní vody, správce povodí (Povodí Vltavy a.s.), ČHMÚ, firmy PROGEO s.r.o. a okresního úřadu České Budějovice. Hlavním účelem sdružení od jeho počátku bylo: „...prostřednictvím pravidelného měření hladin podzemních vod a prováděním bilance zásob a jakosti podzemních vod v Jihočeských pánvích a jejich hydrologických povodích, zajistit účastníkům sdružení dostatečné množství informací a podkladů potřebných pro zabezpečení optimálního využívání vodních zdrojů“. Sdružení v obdobném složení funguje do současnosti (na smluvních principech mezi jednotlivými subjekty) a postupně dochází k jeho rozšiřování o nové významné odběratele podzemní vody.

K tomu dodávám, že regionální monitoring stavů hladin podzemní vody a její jakosti probíhá i v jiných významných hydrogeologických strukturách, ale s ohledem na diverzifikaci především pánevních struktur v oblasti severočeské a východočeské křídly se jen málokde překračuje rámec působnosti jednotlivých vodárenských společností. Příklad jihočeských pánví je proto výzvou pro nás všechny, kdo můžeme svými znalostmi a zkušenostmi přispět ke vzniku obdobných sdružení. Hodnověrnost predikce budoucího vývoje stavu zásob podzemní vody a její jakosti ve větších územích tím zásadně stoupne.

Príspevek č. 2. Daniel Kahuda, Pavel Pech Regenerace vrtů ultrazvukem a hodnocení úspěšnosti snížení dodatečných odporů

Regenerace ultrazvukem je účinná v oblasti za výstrojí vrtu a je šetrná pro staré a do určité míry poškozené konstrukce. Limitující je hloubka průniku ultrazvukové vlny napříč prostředím nepřímo úměrně dané frekvenci a přímo úměrně výkonu. Pro pažnici a štěrkový obsyp se v praxi jedná o cca 25–35 cm, což odpovídá vzdálenosti, za kterou poklesne v daném prostředí vlnová amplituda na polovinu původní hodnoty. Kinetická energie je v principu méně pohlcována v kapalinách a pevných látkách. Účinek ultrazvuku je mechanický a termický na anorganické i organické materiály, vlnění indukuje vibrace na molekulární úrovni a tím i rychlé změny tlaku. V organickém materiálu dochází ke změnám vlastností buněčných membrán (fyzikálně-chemický účinek), štěpení vysokomolekulárních látek a zahřívání absorpcí mechanické energie (chemicko-biologický účinek). Z hlediska hydrauliky podzemní vody je cílem regenerací snížení proměnlivé složky velikosti dodatečných odporů (skin efektu) vrtu a jeho nejbližšího okolí. Pojmem dodatečné odpory lze označit souhrn jevů, jejichž vlivem dochází k rozdílům měřených hodnot úrovně dynamické hladiny podzemní vody v případě „reálného“ vrtu, oproti hodnotám teoretickým za předpokladu tzv. „ideálního“ modelu proudění vody k vrtu. Vzrůst dodatečných odporů doprovází postupnou ztrátu jímací kapacity, a to hlavně za přičinění mechanických a oxidačních procesů. Vyhodnocení dodatečných odporů jímacích vrtů a srovnání výsledných hodnot před a po provedení regenerace je nástroj, který lze používat jako jeden z indikátorů úspěšnosti regeneračních prací. Postup lze uplatnit ve formě rozšíření standardně prováděných vyhodnocení hydrodynamických zkoušek dle Cooper/Jacobovy, popř. Thiemovy metody o zavedení koeficientu dodatečných odporů W .

V roce 2021 došlo k experimentálnímu nasazení regenerace ultrazvukem celkem na 3 vodárenských jímacích vrtech: Všetaty HV-5, Vlastislav MO-4 a Lišany R-3. Práce byly zahájeny odčerpáním sedimentu hydropneumatickým (mamutovým) čerpadlem za účelem zprůchodnění vnitřního prostoru výstroje vrtu a odtěžení napadávky v kalníku vč. odstranění cizích předmětů ze dna. Následně byla aplikována technologie ultrazvuku s cílem otevření maximálního množství perforačních otvorů, které jsou v současnosti vlivem pokročilé kolmatace vrtu zaneseny, a rovněž zprůchodnění obsypu vrtu v prostoru za pláštěm výstroje. Vrty byly vystaveny působení ultrazvukové vlny s celkovým výkonem 7,5 kW po průměrnou dobu 10 min/1 m perforovaného úseku výstroje při simultánním odčerpávání uvolněného sedimentu. Před zahájením a po regeneraci byla provedena TV kontrola technického stavu výstroje vrtu a ověřovací hydrodynamická zkouška ($t=30$ min). Úroveň hladiny podzemní vody byla měřena pomocí automatické tlakové sondy (v časovém intervalu 1s) a s referenčním měřením pomocí ručního hladinoměru. V rámci provedených experimentálních regenerací vrtů metodou ultrazvuku došlo k úspěšnému nasazení této technologie na všech testovaných lokalitách a zvýšení všech sledovaných parametrů.

Ultrazvuková metoda čištění vrtů je vhodným doplňkem spektra metod pro regeneraci vrtů. Její účinnost spočívá zejména v degradaci kolmatujících nárůstů anorganického i organického původu při dosahu působení do prostoru za výstroj a vně pláště vrtu. Metoda nevyžaduje aplikaci chemických látek, ani sama o sobě nezpůsobuje žádné chemické reakce, čímž je šetrná k životnímu prostředí. Ultrazvuková metoda je nedestruktivní pro konstrukční materiály jímacích objektů (PVC, PE, keramické, dřevěné, ocelové, štěrková síta spojená pryskyřicí, vinuté drátěné). Metoda nezatěžuje výstroj vrtu, obsyp a jeho okolí, umožňuje tedy prodloužit provozní životnost jímacích objektů. Účinek ultrazvuku je okamžitý, efektivní a jeho aplikací lze významně zkrátit nutnou dobu pro provádění regeneračních prací.

K tomu dodávám, že stále častěji se setkáváme s potřebou regenerovat několik desítek let staré vrty vystrojené umělohmotnými materiály (PVC, HDPE, překližka s pryskyřičným povrchem, aj.). Použití nedestruktivních metod bez chemických látek může být proto vhodnou variantou jiných dnes běžně používaných „razantnějších“ metod.