

## Regenerace jímacího území Lažany RNDr. Svatopluk Šeda

FINGEO s.r.o., Choceň  
seda@fingeo.cz

### Úvod

To, že se renesance vodárenské hydrogeologie pomalu rozbíhá, svědčí i práce, prováděné na přelomu let 2018 a 2019 v jímacím území Lažany firmou Lidařík s.r.o. za dozoru řídicího geologa Svatopluka Šedy z firmy FINGEO s.r.o. V tomto jímacím území Vodárenská akciová společnost, a.s., divize Boskovice jímá podzemní vodu v množství cca 30 l/s, ale potenciál jímacího území je podstatně větší. Proto po úvodních jednáních bylo navrženo uskutečnit první etapu prací, tj. pasportizaci zdrojů a jejich případnou regeneraci s tím, že dle výsledků bude rozhodnuto o dalších etapách prací, zahrnujících v optimálním případě rozšíření prameniště, jeho komplexní testování s cílem stanovit využitelnou vydatnost jímacího území, nová ochranná pásma zapsatelná do katastrálního operátu a vypracování řádu jímací oblasti. V dalším textu si Vám dovoluji předložit výsledky první etapy prací.

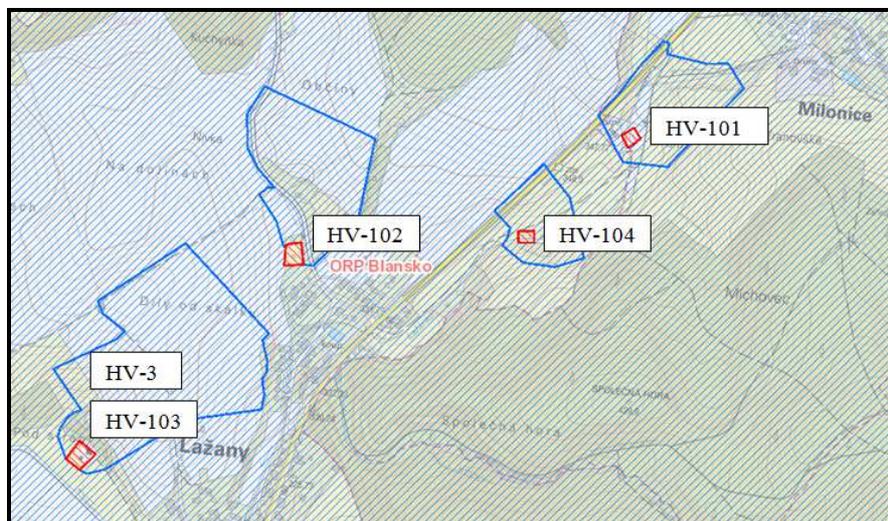
### Stat'

*Máme-li na lokalitě 2 vrtů, je pravděpodobné, že pokud někdo není pamětník, občas se neví, který vrt je který. Máme-li však k dispozici prvotní dokumentaci vrtů a dáme si s tím práci, lze se z detailů dobrat skutečnosti. To je případ jímacího území Lažany, kdy dnes s jistotou víme, které vrtů se vlastně využívají.*

#### Kde jsou Lažany a jaký byl projektovaný rozsah prací

Jímací území Lažany, zásobující pitnou vodou Blanensko a Boskovicko, se nachází při silnici I/46 ze Svitav do Brna, pár kilometrů před Brnem. Jímací objekty byly vybudovány v letech 1961 až 1978 a dnes jsou v provozu vrtů HV-101, HV-102, HV-3, HV-103 a HV-104, situované na čtyřech oddělených lokalitách mezi obcemi Lažany a Milonice.

Obr. č. 1 Situace objektů v jímacím území Lažany



V rámci péče o tyto zdroje bylo rozhodnuto ověřit současný stav jednotlivých vrtů a dle výsledků prověrky je buď regenerovat, nebo navrhnout jiný způsob jejich obnovy s cílem zajistit maximální funkčnost jímacích objektů a umožnit jejich další dlouhodobý provoz. S ohledem na očekávaný stav vrtů bylo navrženo provést práce etapovitě s tím, že v rámci 1. etapy prací bude realizován tento soubor prací:

- Kalibrace vrtů
- 1. TV prohlídka
- 1. Ověřovací čerpací zkouška (OČZ)
- Regenerace
- 2. TV prohlídka
- 2. OČZ, případně krátkodobá čerpací zkouška (KČZ), spojená s odběrem vzorků vody na laboratorní analýzy.

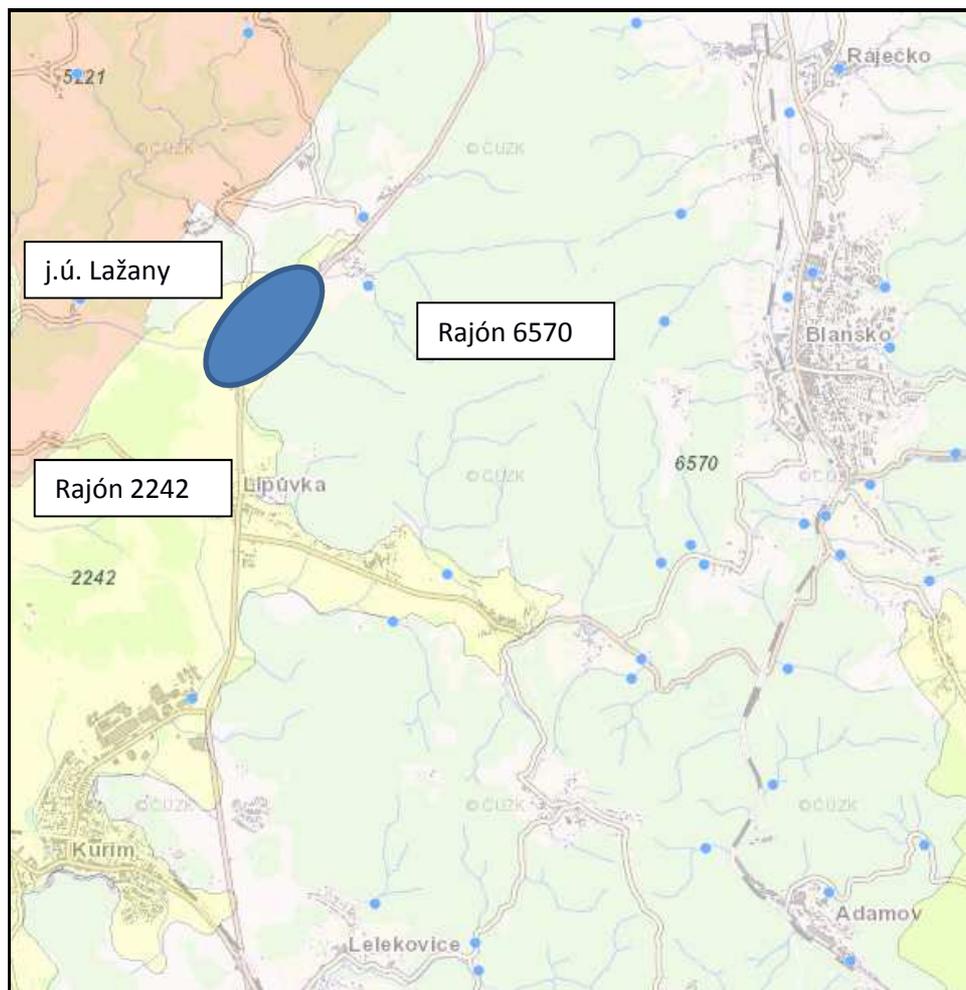
Cílem prací bylo ověřit technický stav vrtů, v případě vhodných podmínek je regenerovat a případně převystrojit nebo jiným způsobem zajistit jejich další provozuschopnost a současně navrhnout jak dále při optimalizaci jímacího území postupovat.

## **Geneze vody v jímacím území**

Zájmové území náleží z geologického hlediska k brněnskému masívu, konkrétně k jeho dílčí části Hořickému hřbetu, který je tektonicky zřetelně omezenou oblastí tvořenou převážně silně rozpukanými biotiticko-amfibolitickými granodiority, v menší míře amfibolitickými diority, diabázy, keratofyry a aplity. Pro jímací území Lažany mají ale zásadní význam nadložní sedimentární horniny neogénního stáří, představované bádenskými sedimenty typu písků, jemně až hrubě zrnitými, jemně slídnatými, místy i jílovitými a drobně až hrubě zrnitými štěrky. Tyto sedimenty, dosahující mocnosti až několika desítek metrů, vyplňují depresi táhnoucí se od Černé Hory k Lipůvce, s bočními sníženinami táhnoucími se k Újezdu u Černé Hory a ke Skaličce a představují výběžky třetihorního moře, zasahující do zdejšího území z oblasti Vídeňské pánve. Šterkopískové sedimenty v rajónu jsou zachovány v místech, kde do neogénního moře ústily řeky tekoucí ze severu do mořského zálivu.

Z hlediska hydrogeologického je území řazeno k hydrogeologickému rajónu 2242 Kuřimská kotlina. Hrubozrnné nesoudržné neogénní sedimenty jsou prostředím s vysokou průlinovou propustností, což spolu s příznivou geomorfologickou pozicí vytváří vhodné podmínky pro akumulaci významného množství podzemních vod. Směr proudění je generelně od severovýchodu k jihozápadu, dnes je však částečně ovlivňován vodárenskými odběry, zvyšujícími hydraulický gradient v blízkosti jímacích území z původních přirozených hodnot 0,001 m až o jeden řád. Na východě se rajón 2242 stýká s hydrogeologickým rajónem 6570 Krystalinikum brněnské jednotky.

**Obr. č. 2: Upravený výstřižek z mapy hydrogeologické rajonizace (pramen ČGS, mapa hydrogeologických rajónů 1 : 50 000)**



### **Průběh prací 1. etapy**

Jímací objekty HV-101, HV-102, HV-103, HV-3 a KV-104 byly hloubeny v několika etapách od roku 1962 do roku 1978. Nejstarší vrt HV-3 byl hlouben v roce 1962, je umístěn na západním okraji obce Lažany a je vystrojen zárubnicí ze stáčeného plechu  $\varnothing$  305 mm. Jeho hloubka v době provedení byla 37 m. Vrt před regenerací vykazoval specifickou vydatnost 0,72 l/s/m, po mechanické a chemické regeneraci se specifická vydatnost zvýšila na téměř trojnásobnou hodnotu.

Stav výstroje po regeneraci je s ohledem na stáří vrtu neobyčejně dobrý. Vrt jako jediný provozovaný má zřetelnou svistou šterbinovou perforací. Ta je do hloubky cca 15 m i po regeneraci do značné míry zarostlá, níže, v místech hlavních přítoků podzemní vody jsou však vtokové otvory volné (viz obrázek č. 3) a výstroj je zcela neporušena. Pro dlouhodobé testování v rámci druhé etapy prací je navržen průměrný odběr ve výši 10 l/s při souběžném čerpání blízkého vrtu HV-103.

**Obr. č. 3: Boční pohled na volnou svislou štěrbinovou perforaci v hloubce cca 20 m**



Další skupinu představují vrty vyhloubené v roce 1966, a to jsou vrty HV-101 a HV-102. Vrt HV-101 situovaný na jižním okraji obce Milonice je vystrojen ocelovou zárubnicí Ø 508 mm a jeho hloubka v době provedení byla 52,5 m. Vrt HV-102 je situovaný na severním okraji obce je opět vystrojen ocelovou zárubnicí Ø 508 mm a jeho hloubka v době provedení byla 44,1 m.

Na obou těchto vrtech byla provedena mechanická a chemická regenerace, specifická vydatnost vrtů činí až 3 l/s/m. Stav výstroje po regeneraci je s ohledem na stáří vrtů velmi dobrý, v místech hlavních přítoků podzemní vody jsou vtokové otvory volné (viz obrázky č. 4 a 5) a výstroj je neporušena. Pro dlouhodobé testování v rámci druhé etapy prací je navržen průměrný odběr ve výši 10 l/s pro vrt HV-101 a 12 l/s pro vrt HV-102.

**Obr. č. 4 a 5: Boční pohled na perforovaný úsek vrtu HV-101 v hloubce cca 40 m a vrtu HV-102 v hloubce cca 33 m**



Nejmłodším vrtem v jímácím území je vrt HV-104 umístěný severovýchodně od obce Lažany, byl sice vybudován původně jako pozorovací vrt v roce 1978, je vstrojen ocelovou zárubnicí Ø 267 mm, jeho hloubka v době provedení byla 55 m a přes původně jiný záměr je vrt vodárensky využíván. Specifická vydatnost tohoto vrtu je nejnižší ze všech testovaných vrtů (cca 1 l/s/m), ale stav výstroje po regeneraci je dobrý a v místech hlavních přítoků podzemní vody ve svrchní části vrtu jsou vtokové otvory volné a výstroj je neporušena (viz obrázek č. 6). Pro dlouhodobé testování v rámci druhé etapy prací je navržen průměrný odběr ve výši 8 l/s.

**Obr. č. 6:**      *Boční pohled na perforovaný úsek vrtu HV-104 v hloubce cca 18 m*



A konečně „lahůdka“, jímácí vrt HV-103 umístěný na západním okraji obce Lažany. Byl vybudován v roce 1978 a byl vstrojen kombinovanou výstrojí anticoro a UGI filtr Ø 630, 690 a 355 mm. Jeho hloubka v době provedení byla 58 m. Jeho specifická vydatnost byla opět vysoká, přes 2 l/s/m. Při regeneraci se bohužel ukázalo, že v etáži výstroje vrtu UGI filtrem je tento značně poškozený, snížený profil byl dokumentován v hloubce cca 23 m a silné pískování potom především v etáži 33 – 35 m (viz obrázek č. 7). Stav výstroje anticoro Ø 630 ve spodní části vrtu byl naopak velmi dobrý. Vrt byl proto označen jako havarijní a jeho další provozování za rizikové. Navrženo proto bylo převystrojení vrtu s cílem významně prodloužit životnost vrtu.

**Obr. č. 7:      Boční pohled na porušený UGI filtr v hloubce cca 35 m**

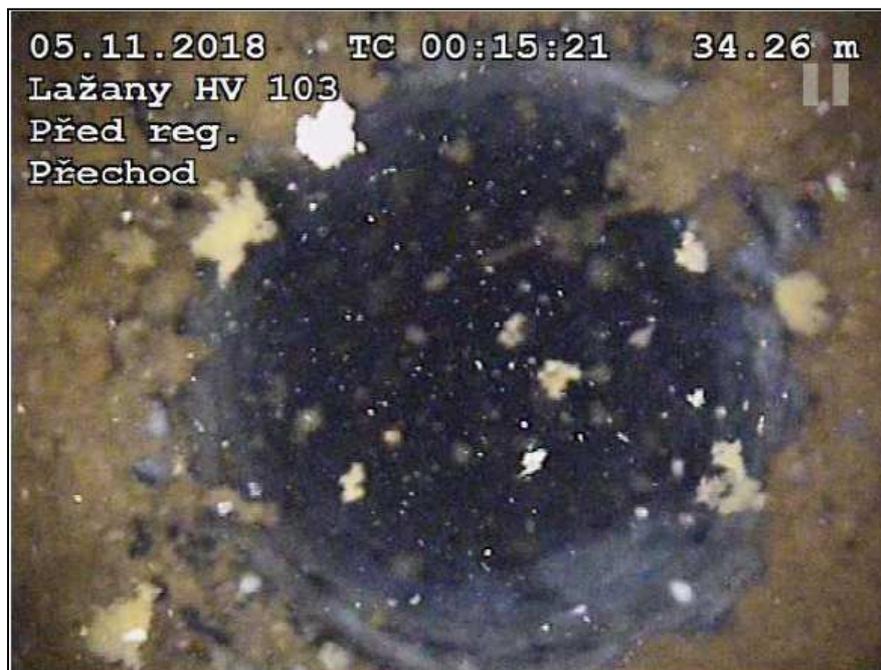


Stav vrtu před převystrojením byl následující:

- 0 – 11 m ocel průměr 630 mm
- 11- 35,4 , UGI filtry průměr 690 mm

Níže naztraceno zapuštěná výstroj anticoro plná + perforovaná

**Obr. č. 8      Horní okraj výstroje anticoro průměr 355 mm v hloubce cca 34 m**



Na pokyn řídicího geologa bylo navrženo následující umístění nových PVC zárubnic (uvedeny jsou přesné údaje dle TV prohlídky):

- 2,50 – 14,23 m PVC-U zárubnice DN 300, světlost 281 mm, plná
- 14,23 – 23,90 m PVC-WDF filtr DN 300, světlost 285 mm
- 23,90 – 28,40 m PVC-U zárubnice DN 300, světlost 281 mm, plná
- 28,40 – 35,00 m PVC-WDF filtr DN 300, světlost 285 mm se spodní přírubou utěsňující mezikruží PVC-WDF filtr DN 300 – UGI filtr 690 mm

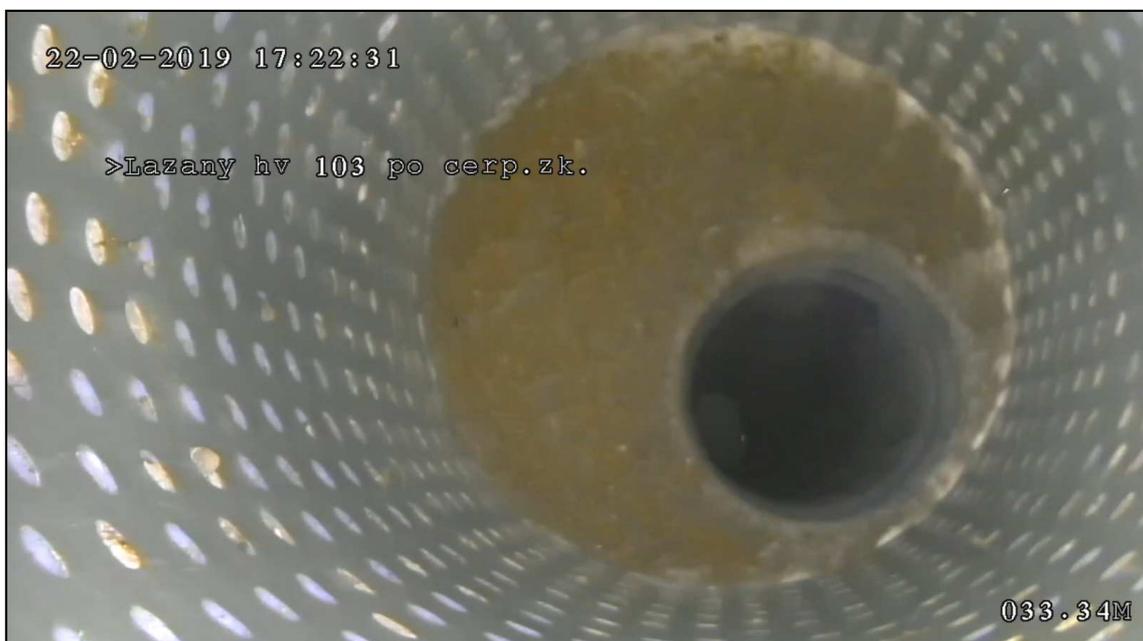
Vystrojování proběhlo komplikovaně, protože v etáži cca 23 m byl UDI filtr vydutý dovnitř a bránil průchodu zapouštěné výstroji PVC DN 300, protože spodní příruba „drhla“. Přesto se podařilo bez zborcení UGI filtru a výstroj s přírubou dále zapouštět a tato v hloubce cca 35 m dosedla na výstroj anticoro 355 mm, i když patrně ne zcela, protože na přechodu byla již patrně napadána vrstva písku (viz obrázek č. 7). Pro jistotu byla proto na přírubu nasypána cca 1 m mocná vrstva kačírku 16/32 mm a začala instalace filtračního obsypu do mezikruží PVC-WDF filtr DN 300 – UGI filtr 690 mm. Kamera umístěná ve vrtu v hloubce cca 38 m ukázala, že filtrační obsyp 4/8 mm propadá přes přírubu a kačírek 16/32 mm do spodní části vrtu vystrojeného anticorem 355 mm. Důvodem tohoto stavu je excentrické umístění výstroje anticoro 355 mm vůči již částečně destruované výstroji UGI filtr 690 mm, takže příruba dokonale nepřiléhá ke stěně výstroje. Mezera patrně není velká, ale obsyp 4/8 mm přesto propadal. Bylo proto přistoupeno k modifikované variantě tak, že bude provedena druhá fáze vystrojovacích prací, spočívající v převystrojení i spodní etáže vrtu HV-103 na ztraceno. Postupováno bylo takto:

- do spodní části vrtu vystrojeného anticorem byly zapuštěny PVC-U zárubnice DN 150 (vnější průměr 165 mm světlost 140 mm) s plnými a perforovanými úseky takto:
  - o 32,40 – 38,53 m PVC-U zárubnice DN 160, světlost 145 mm, plná
  - o 38,53 – 53,47 m PVC-U zárubnice DN 160, světlost 145 mm, perforovaná, šířka příčné štěrbiny 3 mm
- spodní část vrtu do hloubky 35 m, tedy mezikruží ocel anticoro 355 mm - PVC-U zárubnice DN 160, byla obsypána kačírkem 4/8 mm;
- etáž 34,20 – 35,00 m, tedy mezikruží PVC-U zárubnice DN 160 - PVC-WDF filtr DN 300 byla zatěsněna jílocementovou směsí;
- po této úpravě byl dokončen obsyp mezikruží ocel Ø 630 mm - UGI filtry Ø 690 mm a PVC-U DN 300 - WDF filtr DN 300 kačírkem 4/8 mm. Konečnou úpravu mezikruží PVC-U DN 300 – ocel Ø 300 mm v horní části vrtu v etáži cca 0 – 4 m se bude řešit postupně během vodárenského provozu.
- po těchto pracích byl vrt vrt vyčištěn airliftem a prohlédnut TV kamerou. Výsledek je patrný z následujících obrázků:

**Obr. č. 9**      **Boční pohled na PVC-WDF filtr DN 300, světlost 285 mm**



**Obr. č. 10**      **Pohled na excentricky umístěnou výstroj PVC-U DN 150 s cementovým můstkem, dokonale oddělující zaplášťový prostor od vnitřní části PVC-U zárubnic v hloubce cca 34 m**





**Obr. č. 11** Pohled PVC-U zárubnice DN 150, světlost 140 mm, perforovaná, šířka příčné štěrby 3 mm, vše v hloubce cca 41 m



Po převystrojení vrtu HV-103 byla na něm ve dnech 18.2. – 19.2.2019 provedena krátkodobá čerpací zkouška. Hladina vody byla z výchozí úrovně 2,9 m od OB postupně snížena až do hloubky 14,18 m a vydatnost se ustálila na hodnotě 17 l/s. Souběžně s tím došlo k poklesu hladiny na vedlejším vrtu HV-3 ze stavu 2,2 m od OP na stav 5,3 m od OB. Specifická vydatnost vrtu tak činila 1,5 l/s/m, průtočnost byla stanovena na  $1,78 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ .

A na základě těchto výsledků bylo možno konstatovat následující:

Vrt HV-103 je po převystrojení plně funkčním jímacím objektem a může být nadále provozován s očekávanou životností několika desítek let. Doporučený průměrný odběr pro následné dlouhodobé testování 10 l/s při souběžném čerpání vrtu HV-3.

### **Jak dál v rámci 2. a 3. etapy prací**

Pro objektivní posouzení velikosti odběru podzemní vody z jímacího území Lažany prostřednictvím funkčních hydrogeologických vrtů HV-101, HV-102, HV-3, HV-103 a HV-104 je nezbytné jeho empirické stanovení formou poloprovozní čerpací zkoušky. Výhodou je, že současné několikaleté období sucha a s ním spojeného útlumu odtokového procesu nám umožňují získat hodnoty s vysokou mírou zabezpečení a proto se doporučuje zahájit 2. etapu průzkumných prací, zahrnující provedení poloprovozní čerpací zkoušky v období květen až říjen 2019 s tím, že parametry této zkoušky, včetně pozorovacích míst na zdrojích podzemní i povrchové vody, budou stanoveny v samostatném projektu 2. etapy prací.

Na základě výsledků skupinové poloprovozní čerpací zkoušky, zahrnující i pozorování zbytkového odtoku podzemní a povrchové vody z území, bude možno objektivně posoudit, zdali odběr vody z jímacího území Lažany lze významněji navýšit na 45 – 50 l/s, oproti současným odběrům cca 30 l/s. Pokud ano, jsou již předběžně navržena místa pro posilující zdroje, resp. místa, kde by formou geofyzikálního průzkumu byla ověřena geometrie

terciárního koryta se štěrkopískovými sedimenty a dle něj vytýčena místa doplňkových vrtů a návazně jejich projektová příprava.

V rámci 3. etapy prací se potom uvažuje s případným vybudováním doplňkových jímacích objektů, jejich napojením na spotřebiště a semifinální částí 3. etapy prací by bylo zpracování odborného podkladu pro změnu ochranných pásem vodních zdrojů. Ty byly stanoveny jako někdejší Pásma hygienické ochrany v roce 1991 a přestože se na ně po tzv. velké novele vodního zákona zákonem č. 150/2010 Sb. hledí jako na OPVZ stanovená dle § 30 zákona č. 254/2001 Sb., nemají náležitosti, které by jednak umožnily zapsat je do katastrálního operátu a jednak svými omezujícími opatřeními nereagují na změny, které v území nastaly za dobu téměř 40 let od jejich stanovení.

Finální částí 3. etapy prací bude zpracování řádu jímací oblasti Lažany. Ten bude zpracován v intencích § 37 odstavec 3 zákona č. 254/2001 Sb. V současném pojetí jde o opatření k ochraně vodních zdrojů podzemní vody před nadměrnou exploatací a nevhodným způsobem hospodaření v jímací oblasti a zároveň o opatření sloužící k ochraně ekosystému a stavu vodních útvarů povrchových vod vázaných na režim podzemních vod. Řád jímací oblasti dále plní funkci informační, neboť říká, jak se o danou jímací oblast starat, aby byla dlouhodobě zajištěna její udržitelnost. Pro provozovatele jímacího území je Řád jímací oblasti jakousi „kuchařkou“ která předepisuje, jak se starat jednak o vlastní jímací objekty, tj. co, kde a jak měřit a sledovat, kam získávána data ukládat a vyhodnocovat, tak i o území OPVZ, kdy je stanoven interval prověrek, dokumentace zjištěného stavu, způsob iniciace nápravných opatření, apod.

## Závěr

Předkládaný příspěvek na konkrétním případě ukazuje, jak efektivní je obnova jímacích území podzemní vody, z nichž některá, a jímací území Lažany je toho dokladem, jsou konstrukčně na dnešní dobu tak nadstandardní, že staré vrtané studny lze převystrojít materiály intaktními, materiály s dlouhodobou životností a přitom v průměrech, umožňující bezkolizní odběr potřebného množství podzemní vody až do hodnot vyšších desítek l/s. Obdobně lze postupovat i v případě obnovy jiných jímacích objektů jako jsou šachtové studny, jímací zářezy, apod. Postup při obnově jímacích území by měl být rámcově vždy shodný:

- pasport,
- ověření geneze vody,
- ocenění perspektivy jímacího území,
- regenerace či obnova jímacích objektů, případně jejich rozšíření,
- závěrečné testování,
- revize ochrany jímacího území  
a řád jímací oblasti.