

Sledování vertikálních pohybů hydrogeologických vrtů vlivem dobývání Dolu ČSM v oblasti Stonava

Ing. Kateřina Prokešová,
Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava,
Hornicko-geologická fakulta,
katedra geodézie a důlního měřictví

Abstrakt

Problematika vertikálních pohybů hydrogeologických vrtů v poddolovaném území Ostravsko – karvinského revíru, konkrétně v oblasti Stonava, vlivem dobývání dolu Československého svazu mládeže (dále jen ČSM). Každoročně je tato oblast sledována a měřena na jaře a na podzim, kvůli následným vlivům poddolování na zemský povrch, metodou geometrické nivelace ze středu. Sledování pohybů zemského povrchu, a tedy vertikálních pohybů hydrogeologických vrtů bylo a je i nadále zaměřováno, aby byly zjištěny vlivy poklesů na podzemní vodu a její kvalitu.

Monitoring of Vertical Movements of Hydrogeological Drilling due to the Mining of ČSM Mine in Stonava

Abstract

The issue of vertical movements of hydrogeological drilling in the undermined area of the Ostrava – Karviná district, namely in the area of Stonava, due to the mining of the mines of the Czechoslovak Youth Union (hereinafter ČSM Mine). Every year, this area is tracked and measured in spring and autumn, because of the subsequent effects of undermining on the Earth's surface, by the method of geometric levelling from the centre. The tracking of the Earth's surface movements and the vertical movements of the hydrogeological drilling has been measured and still is measured to detect the effects of groundwater drop and its quality.

Keywords: vertical drop, mining influence, hydrogeological boreholes, levelling

1. Úvod

Vlivem hlubinného dobývání dochází k narušení zemského povrchu, což je důvodem pro změny vedoucí k deformacím, a následným vertikálním poklesům, čímž je ovlivněn komplexní vzhled a ráz krajiny.

V padesátých letech byl v okolí obce Stonavy prováděn geologický průzkum, při kterém bylo hloubkovými vrty zjištěno kompletní karbonské souvrství, což zahájilo výstavbu dolu ČSM a v roce 1968 byla vytěžena první tuna uhlí v rámci zahájení těžby.

Důlní vlivy na ráz krajiny, vznikající následkem těžby dolu ČSM, jsou zaměřovány a vyhodnocovány v půlročních intervalech, vždy na jaře a na podzim. Výsledky vertikálních pohybů zaměřovaných hydrogeologických vrtů jsou použity jako podklad pro hydrogeologický monitoring – pozorování důlních poklesů a zjišťování stavu, průběhu a změn hladiny podzemní vody.

2. Lokalita

Oblast Stonava se rozkládá v severovýchodní části ČR na asi 14 km² mezi městy Karviná a Horní Suchá v průměrné nadmořské výšce 259 m n. m. Díky těžbě černého uhlí se území Stonavy zmenšilo na jednu desetinu původní rozlohy, následky deformací a posunů bylo strženo několik staveb a došlo k hromadnému přesídlování obyvatel.

Vlivem hlubinného dobývání byl narušen zemský povrch, což ovlivnilo nejen vzhled této oblasti, ale došlo zde také k deformacím a následným vertikálním poklesům. Tímto vlivem patří stonavská oblast mezi nejvýznamnější

zlomové tektonické poruchy, které dosahují až několika set metrů výškového rozdílu.

Důl ČSM (obr. 1) se nachází ve východní části karvinské dílčí pánve a územně je členěn do dvou větrných oblastí – sever a jih, se samostatnými dvojicemi úvodních a výdušných jam. Organizačně je členěn na dva těžební závody, a to důlní závod Sever a důlní závod Jih a jeho dobývací prostor se nachází v katastrálních územích obce Stonava, Karviná, Albrechtice a Chotěbuz. Předpokládá se životnost dolu ČSM do roku 2028.

3. Vlivy poddolování

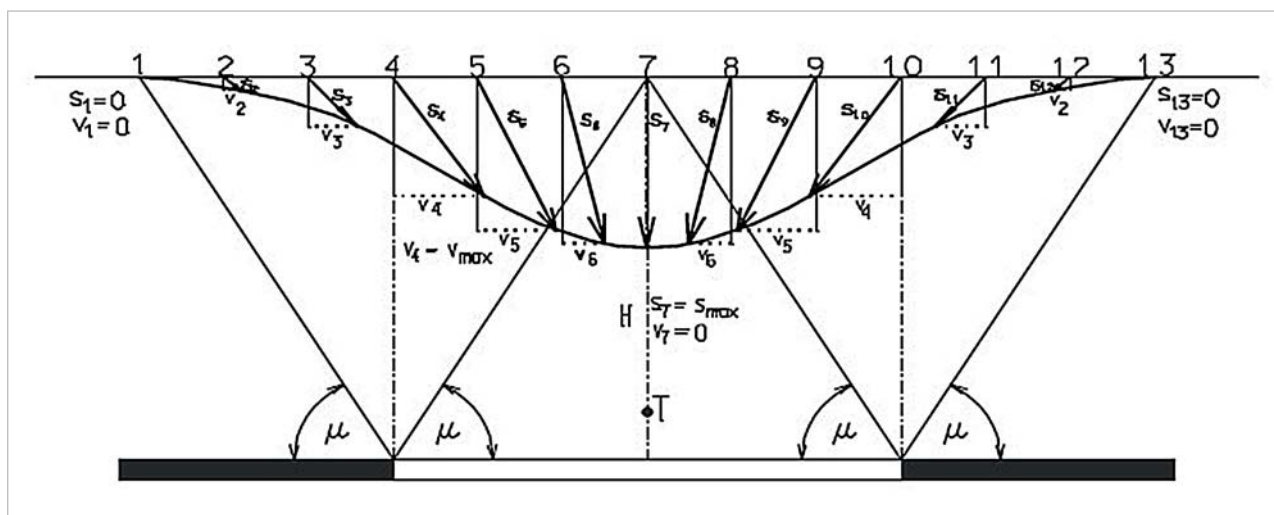
Rozsah vlivu poddolování je definován (obr. 2) – při dobývání dostatečně velké plochy se po nějaké době utvoří na povrchu poklesová kotlina, jejíž obvod je určen mezním úhlem vlivu μ . Tento úhel je definován jako svislý úhel, který svírá s vodorovnou rovinou spojnice bodů na povrchu, kde pohyb nebo deformace jsou rovny nule nebo minimální hodnotě, který má za následek ještě přípustné deformace ovlivněných objektů [1].

Velikost mezního úhlu dobývání μ ovlivňují různé faktory, a to zvláště: úklon ložiska, tektonické poměry, petrografické vlastnosti hornin, hloubka dobývání, hydrogeologické poměry, způsob dobývání, použití základky, porušení vlivem předchozího dobývání. Pro poklesy v různých místech poklesové kotliny tedy platí, že nejsou stejné.

Pohyb povrchového bodu vlivem dobývání je definován jako složitý prostorový pohyb, kdy se velikost i směr mění v průběhu klesání. Pokud se jedná o polohy pros-



Obr. 1 Důl ČSM



Obr. 2 Pohyb bodů v různých místech poklesové kotliny

torových bodů, tak ty se po ukončení klesání pohybují směrem k těžišti pohybu.

Posuny povrchových bodů patří mezi vodorovnou složku pohybového vektoru, což znamená, že se mění v závislosti na umístění. Posuny povrchových bodů se zmenšují na obě strany od místa nad hranicí poruby, kde je posun největší.

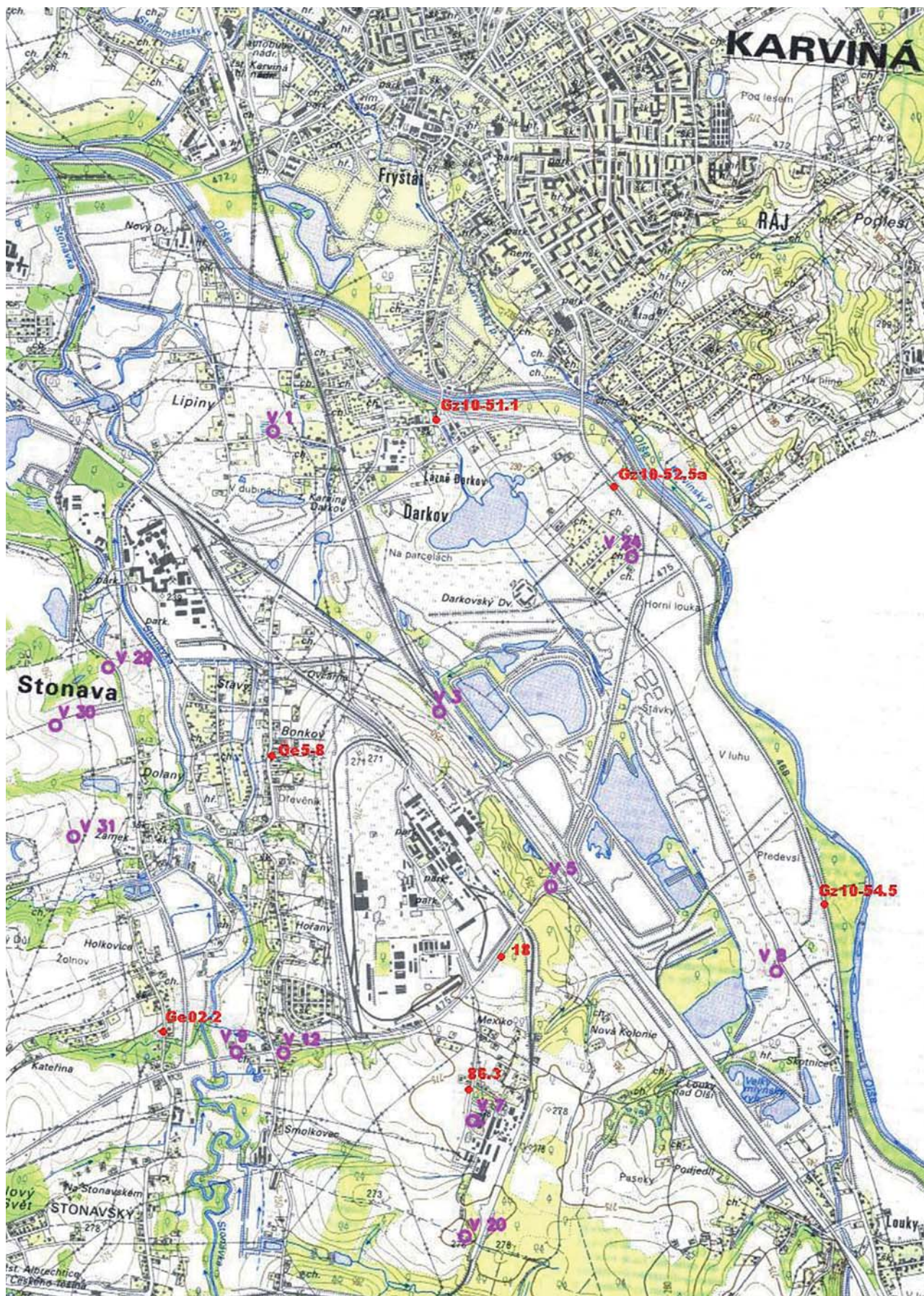
4. Hodnoty poklesů vlivem poddolování

Pro srovnání poklesů hydrogeologických vrtů v oblasti Stonava jsou použity hodnoty měření, u kterých jsem byla

přítomna, v časovém horizontu devět let, kdy každý rok je prováděno zaměřování hydrogeologických vrtů na jaře a na podzim.

Tento monitoring je prováděn zhruba od roku 2003 společností zabývající se mj. průzkumem, těžbou, distribucí a prodejem důlního plynu OKD, DPB, a. s., dnešní Green Gas DPB, a. s., kdy v době zahájení sledování vertikálních poklesů patřila tato společnost pouze Ostravsko – karvinským dolům.

Pro tyto účely bylo vybráno dvanáct hydrogeologických vrtů různě rozmístěných po oblasti Stonava (obr. 3), aby byl znázorněn průměrný pokles lokality vlivem dobývání Dolu ČSM.



Obr. 3 Přehled měřených hydrogeologických vrtů v oblasti Stonava

Nivelační pořady byly seskupovány do devíti nivelačních pořadů a jejich počáteční body zkontrolovány revírní nivelací, tzn. přesnou geometrickou nivelací ze středu, která má počátek i konec na nepoddolovaném území. V **tab. 1** jsou uvedeny mezní odchylky mezi nově naměřeným a da-

ným převýšením dle vzorce $2+5\sqrt{R}$ pro nivelační síť IV. řádu [2]. Jako výchozí body byly zvoleny nivelační body Ge02-2, Ge5-8, Gz10-52.5a, Gz10-51.1, Gz10-54.5, zajišťovací bod č. 86.3 a trigonometrický bod č. 18. V **tab. 2** je zařazení měřených hydrogeologických vrtů do nivelačních pořadů s výše uvedenými počátečními pevnými body.

Tab. 1 Odchylky – nivelační síť IV. řádu

Nivelační bod	Mezní odchylka [mm]	Naměřená odchylka [mm]
Ge 02-2	5,49	2,50
GZ 10-52.5a	5,19	2,80
GZ 10-54.5	6,29	2,85
Ge 5-8	4,93	3,20
GZ 10-51.1	4,46	2,60

V **tab. 3** jsou uvedeny celkové poklesy hydrogeologických vrtů, k nimž se dospělo z rozdílu naměřených nadmořských výšek z roku 2007 až do roku 2016 (**obr. 4, 5**). Z výsledků je patrné, že body postupně klesají až na bod V9, který vykazuje zdvih, patrně z toho důvodu, že je daný bod na počátku poklesové kotliny, kdy je vytlačován silou působící ze středu poklesové kotliny.

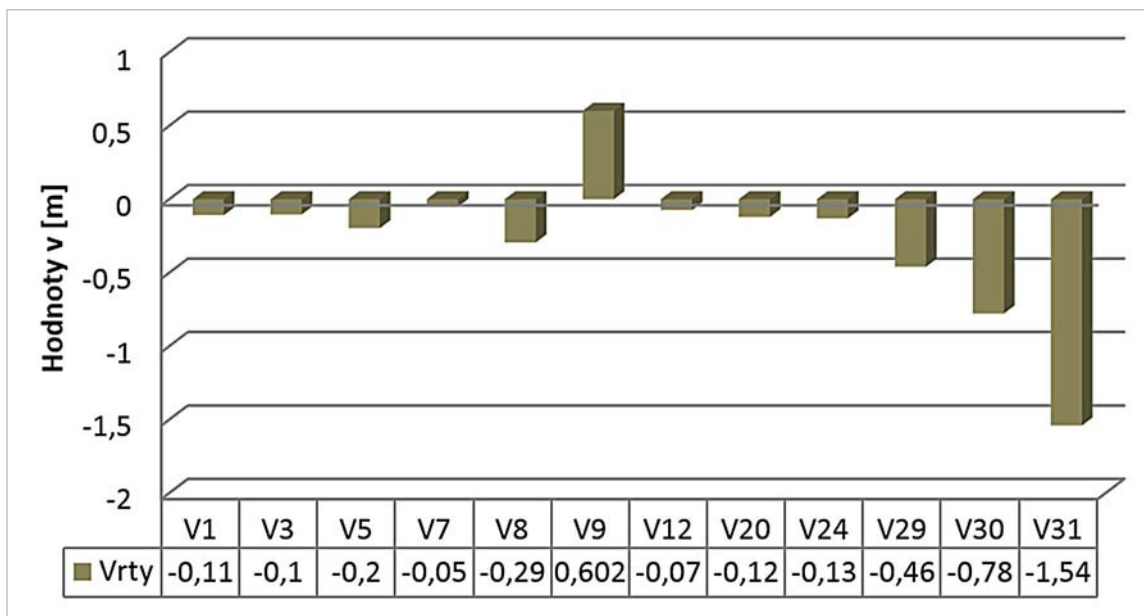
Aktuální průměrný roční vertikální pohyb (data roku 2017/2018) daných dvanácti hydrogeologických vrtů v oblasti Stonava je přibližně 2,04 cm. Při porovnání dat z předchozích let, tzn. od roku 2004 – dosud, je možné konstatovat, že vertikální posuny mají klesající charakter s tím, že poklesová kotlina reaguje na vnější zásahy např. provádění povrchových i důlních vrtů.

Tab. 2 Nivelační pořady

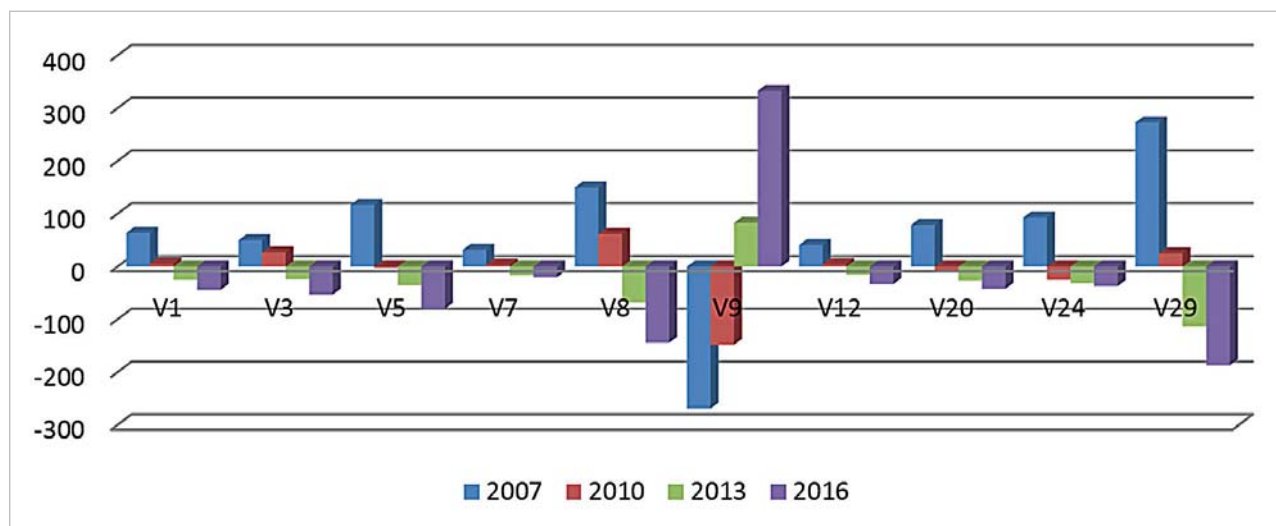
Pevný bod	Nadmořská výška [m]	Měřené hydrogeologické vrtů		
TB 18	265,920	V3	V5	/
ZB1 86.3	277,560	V7	V20	/
NB Ge02-2	248,798	V12	V9	/
NB Ge5-8	241,913	V29	V30	V31
NB Gz10-52.5a	235,104	V24	/	/
NB Gz10-51.1	230,075	V1	/	/
NB Gz10-54.5	245,934	V8	/	/

Tab. 3 Naměřené nadmořské výšky hydrogeologických vrtů

Vrt	Průměrné hodnoty jaro – podzim [m]				Průměrná nadmořská výška [m]	Celkový pokles 2007–2016
	2007	2010	2013	2016		
V1	230,550	230,492	230,461	230,442	230,486	0,108
V3	238,520	238,497	238,446	238,417	238,470	0,103
V5	249,310	249,191	249,158	249,113	249,193	0,197
V7	277,780	277,752	277,732	277,728	277,748	0,052
V8	241,810	241,722	241,592	241,516	241,660	0,294
V9	239,500	239,621	239,852	240,102	239,769	-0,602
V12	246,790	246,754	246,734	246,716	246,749	0,074
V20	276,410	276,320	276,305	276,289	276,331	0,121
V24	234,820	234,702	234,696	234,690	234,727	0,130
V29	237,560	237,312	237,174	237,100	237,287	0,460
V30	250,760	247,573	249,990	249,982	249,576	0,778
V31	251,920	249,887	249,545	250,380	250,433	1,540



Obr. 4 Hodnoty celkového poklesu jednotlivých vrtů 2007-2016 [mm]



Obr. 5 Odchytky měřených hodnot od průměrné nadmořské výšky 2007-2016 [mm]

5. Závěr

Každoroční měření a sledování vertikálních hydrogeologických vrtů se provádí za účelem monitoringu a zjišťování stavu podzemních vod v dané lokalitě.

Zaměření těchto vrtů se provádí vždy na jaře a na podzim každého roku v rámci příznivého počasí.

V oblasti obce Stonava se dobývání nerostných surovin Dolu ČSM značně projevilo, a to nejen na vzhledu krajiny, ale také těmito nepravidelnými poklesy povrchu, které se netýkají pouze přímo zaměřovaných bodů, ale celé poklesové kotliny.

Právě v důsledku nepravidelných poklesů, další těžební činností Dolu ČSM a monitoringu hydrogeologických vrtů se bude v tomto pravidelném zaměřování vertikálních poklesů pokračovat i nadále.

Vyhodnocené zápisníky a výsledky těchto i dalších poklesů jsou zpracovány, vedeny a archivovány hlavním důlním měřičem pouze pro účely soukromé společnosti.

LITERATURA:

- [1] MIKULENKA, V.: Nauka o důlních škodách I. díl, VŠB – TUO 2008.
- [2] SCHENK, J.: Geodézie, VŠB – TUO 2005.

Do redakce došlo: 13. 4. 2018

Lektoroval:
Ing. Jan Řezníček, Ph.D.,
Zeměměřický úřad