

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra speciální geodézie



Bakalářská práce

Jonáš Kačerovský

Sledování posunů při rekonstrukci havarované budovy

Vedoucí práce: doc. Ing. Jaromír Procházka, CSc.

Studijní program: Geodézie a kartografie

Studijní obor: Geodézie, kartografie a geoinformatika

Praha 2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Kačerovský Jméno: Jonáš Osobní číslo: 477073
Zadávající katedra: Katedra speciální geodézie
Studijní program: Geodézie a kartografie
Studijní obor: Geodézie, kartografie a geoinformatika

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Sledování posunů při rekonstrukci havarované budovy

Název bakalářské práce anglicky: Monitoring of deformations during the reconstruction of a crashed building

Pokyny pro vypracování:

- 1) Uveďte důvody a cíle řešené problematiky, včetně navrženého harmonogramu měření.
- 2) Popište metody použité pro sledování posunů, včetně volby a osazení vztažných a pozorovaných bodů a použitých přístrojů.
- 3) Vyhodnoťte vypočtené posuny, vzhledem k jejich požadované a dosažené přesnosti.
- 4) Stanovte chování sledovaných stěn havarovaného objektu během zajišťovacích a bouracích prací.

Seznam doporučené literatury:

1/ HAMPACHER, M., ŠTRONER, M.: Zpracování a analýza měření v inženýrské geodézii. Vyd. 1. V Praze: České vysoké učení technické, 2011. ISBN 978-80-01-04900-6

2/ NOVÁK, Z., PROCHÁZKA, J.: Inženýrská geodézie 10. Vyd. 2. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001, 181 s. ISBN 80-010-2407-5

Jméno vedoucího bakalářské práce: doc. Ing. Jaromír Procházka, CSc.

Datum zadání bakalářské práce: 15.2.2021

Termín odevzdání bakalářské práce: 16.5.2021

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Anotace

Tato bakalářská práce pojednává o metodice měření svislých a prostorových posunů při rekonstrukci havarované budovy. V práci jsou probrány jednotlivé metody, použitá technika, volba a osazení vztažných a pozorovaných bodů. Dále jsou v práci vyhodnoceny vypočtené posuny, které jsou interpretovány grafy, ve kterých se zobrazují pohyby bodů v závislosti na etapách. Výsledkem práce je stanovení chování sledovaných stěn v havarovaném objektu.

Klíčová slova

Svislé posuny, prostorové posuny, přesná nivelace, sledování posunů

Anotation

This bachelor thesis deals with the methodology of measuring vertical and spatial displacements in the reconstruction of a crashed building. The work discusses the various methods, technique used, selection and assignment of reference and observed points. Furthermore, the work evaluates the calculated shifts, which are interpreted by graphs, in which the movements of points depending on the stages are displayed. The result of the work is to determine the behavior of the monitored walls in the crashed building.

Key words

Vertical displacements, spatial displacements, precise leveling, displacement monitoring

Prohlášení

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma *Sledování posunů při rekonstrukci havarované budovy* jsem vypracoval samostatně. Použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v seznamu zdrojů.

V Praze dne

Jonáš Kačerovský

Poděkování

Chtěl bych velice poděkovat vedoucímu této práce doc. Ing. Jaromíru Procházce, CSc. za odbornou pomoc, poskytnuté rady ohledně práce a za věcné připomínky, které tuto práci posunuly správným směrem. Dále bych rád poděkoval rodině a v neposlední řadě bych rád poděkoval firmě CCE Praha, díky které jsem se dostal možnost podílet se na této zakázce.

Obsah

1	Úvod	8
2	Lokalita	9
2.1	Historie budovy	9
2.2	Důvod monitoringu stavby	10
3	Projekt sledování posunů	11
3.1	Měření svislých posunů a přetvoření	11
3.1.1	Metoda měření	11
3.1.2	Volba a osazení vztažných a pozorovaných bodů pro sledování svislých posunů	14
3.1.3	Použité přístroje a pomůcky	16
3.2	Měření prostorových posunů a přetvoření	16
4	Vyhodnocení svislých posunů	17
4.1	Svislé posuny objektů v Mikulandské ulici	17
4.2	Svislé posuny vnitřních prostor havarované budovy	27
4.3	Svislé posuny garáží	35
5	Závěr	40
	Seznam obrázků	41
	Seznam tabulek	42
	Použitá literatura	43

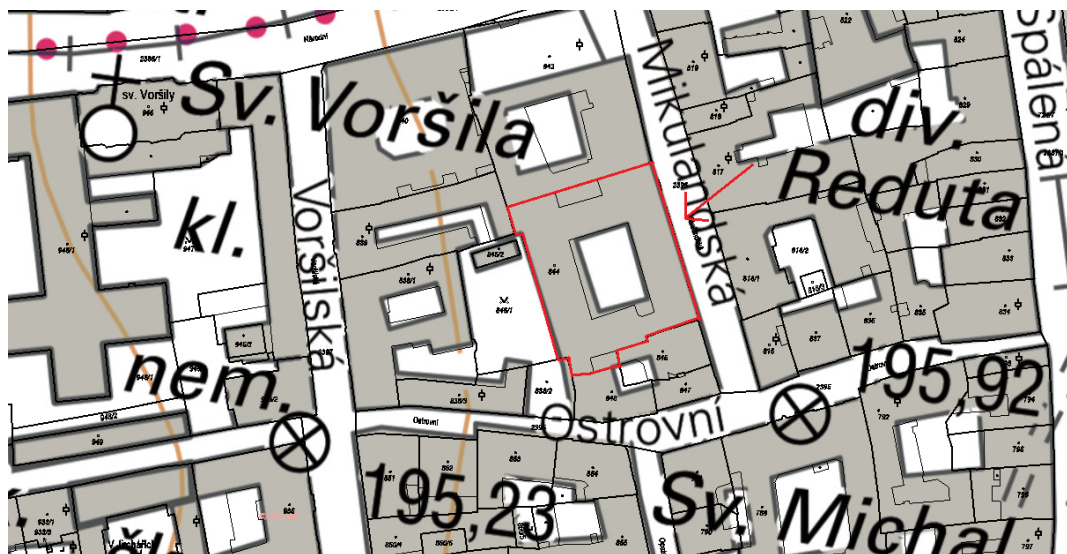
Úvod

Po havárii objektu základní školy v Praze 1, v ulici Mikulanská č.5, ke které došlo během rekonstrukčních prací, za účelem zajištění technologického a dílenského zázemí pro Vysokou školu umělecko průmyslovou (VŠ UMPRUM) v červenci 2018, byla geodetická firma CCE Praha pověřena zpracováním projektu na realizaci monitoringu havarované budovy během zabezpečovacích a bouracích prací, dle požadavků daných objednavateli. Jako brigadník, vykonávající u jmenované firmy odbornou praxi, jsem se zúčastnil měření posunů a přetvoření výše uvedené budovy. Geodetické práce, obzvláště na této stavbě, vyžadují vysokou přesnost výsledků, jejich správné a rychlé vyhodnocení, jakož i odpovědnost za jejich interpretaci stavebním odborníkům pro zajištění bezpečnosti, mne velmi zaujaly a vedly k volbě tématu mé bakalářské práce.

Cílem mé bakalářské práce je popsat a zhodnotit metody použité pro monitoring posunů a přetvoření jednotlivých sledovaných částí budovy, včetně použitých přístrojů, volby vztažných a pozorovaných bodů, vyhodnocení vypočtených posunů vzhledem k očekávané přesnosti výsledků a stanovení chování jednotlivých částí hodnocené budovy, vzhledem k základní a předchozí etapě měření.

Lokalita

Sledovaná budova se nachází na katastrálním území Nové město v centru Prahy v ulici Mikulandská. Na obrázku je znázorněna oblast rekonstruované budovy-viz Obrázek 1.



Obrázek 1: Lokalita oblasti [1]

2.1 Historie budovy

Na místě dnešní stavby stála již od 19. století Německá státní reálná škola, která v Praze patřila mezi jedny z nejstarších škol. Na této škole vyučoval slavný český spisovatel Jan Neruda a jeho žákem byl další slavný český spisovatel Jakub Arbes. Školní budova, která dnes na daném uzemí stojí, byla zrekonstruována podle plánů Václava Nekvasila (plány navrhované budovy jsou z roku 1892). Z původní zástavby z roku 1852 zde bylo ponecháno jižní a západní dvorní křídlo.

Na základě požadavků výzkumného ústavu pedagogického se v první polovině 20. století do budovy přemístila část ze státní pedagogické knihovny Komenského. Díky přesunu části knihovny do budovy zde byly provedeny jedny z prvních větších stavebních zásahů na budově a to v roce 1949, podle plánů Václava Vondráška. Dále zde byly roku 1956 realizovány změny na budově v podobě vystužení stropů v zadním dvorním křídle objektu. Celá čtyřkřídlová budova je vystavěna kolem obdélného dvora. V letech 1991-1992 byly provedeny další úpravy změn dispozic pro nově vzniklou základní školu (Brána jazyků), dle nového projektu od Jana Kerela a Zdeňka Hölzera. Poté se až do doby

rekonstrukce z roku 2018 v budově nacházela základní škola a dílny pro vyšší uměleckou školu. Pedagogická knihovna v budově setrvala do roku 2016. [2]

2.2 Důvod monitoringu stavby

Rekonstrukce budovy byla započata v polovině roku 2018 za účelem uskutečnění rozsáhlých změn na stávající budově, ve které se nacházela základní škola, a to pro zajištění technologického a dílenského zázemí pro Vysokou školu umělecko-průmyslovou (VŠ UMPRUM).

Z důvodu předejití případnému poškození okolních budov, v důsledku rekonstrukce, bylo odpovědným projektantem stanoveno sledování svislých posunů a přetvoření objektů sousedících s rekonstruovanou budovou VŠ UMPRUM, realizované firmou Geodrill.

Dne 17.7.2018 došlo k havárii budovy, při které se propadly dvoje stropní podlaží domu společně s dělníky. Havárie v budově narušila statiku celého objektu, a proto po vyproštění osob z budovy byl objekt zastabilizován, aby se předešlo dalším deformacím budovy.

Po havárii rekonstruované budovy bylo původní měření rozšířeno o sledování svislých a prostorových posunů, přetvoření a sledování náklonů obvodových stěn havarované budovy. Geodetickými činnostmi byla pověřena firma CCE Praha.

Projekt sledování posunů

Pro sledování posunů a přetvoření havarované budovy bylo nutno vypracovat projekt, jehož obsahem je kromě jiného stanovení kritické hodnoty posunů statikem, odtud vyplývající požadované přesnosti geodetických měření, volba vhodných metod měření, volba bodů vztažné sítě a bodů pozorovaných, včetně způsobu jejich osazení a harmonogram měření, včetně způsobu zpracování, hodnocení a předávání výsledků odpovědnému statikovi.

Na základě požadavků statika na sledování svislých a vodorovných posunů obvodových stěn havarované budovy a jejich náklonů byly zvoleny vhodné metody pro jejich průkazné zaměření. Pro měření svislých posunů v úrovni terénu byla zvolena metoda přesné nivelace, pro sledování vodorovných posunů a náklonů stěn prostorová polární metoda v kombinaci s metodou volných stanovisek. Pro nezávislé a průběžné měření náklonů stěn bylo využito inklinometrů.

Při stabilizování objektu těsně po havárii byly dle požadavků statika, a za spolupráce s hasiči, osazeny pozorované body z obou stran budovy tak, aby bylo možné z obou stran monitorovat, jak vodorovné, tak i svislé posuny budovy. V počátečních etapách, těsně po havárii, byla budova monitorována nepřetržitě. Po prokázaném zklidnění budovy sledování probíhalo minimálně jednou až dvakrát týdně. Poté byl monitoring budovy realizován podle potřeb stavby s ohledem na zajištění bezpečnosti při probíhajících sanačních a bouřacích prací.

3.1 Měření svislých posunů a přetvoření

3.1.1 Metoda měření

Metoda přesné nivelace byla zvolena pro měření svislých posunů v úrovni terénu. Vzhledem k tomu, že zajišťuje požadovanou přesnost výsledků, nepřesahující 1,5 mm, je přizpůsobivá aktuální situaci na stavbě, není příliš časově náročná a používá běžně dostupné přístrojové techniky, tak i dalšího vybavení (více v kap. 3.1.3). Na začátku bylo zapotřebí do digitálního nivelačního přístroje zavést opravu z nevodorovnosti záměrné přímký. Přístroj potom dále s opravou počítal automaticky. Poté byla oprava vždy určována jednou za měsíc.

Přesnost metody je charakterizována hodnotou mezního rozdílu:

$$\Delta M \leq (1,5 - 2,25) * \sqrt{R} \quad [3]$$

Nivelační pořady vychází z nivelačních bodů č. 100, 101 a 102, které jsou stabilizovány čepovými značkami na stabilních historických budovách v ulici

Mikulandslá č.118 a 119. V zápisníku je uveden ještě bod č. 99, který nebyl nikdy využit z důvodu brzkého zničení těžkou technikou (nacházel se na rohu ulice křižící ulici Národní). Tyto body jsou uvažovány jako vztažné body, lokální výškové sítě, vytvořené pro sledování svislých posunů rekonstruované budovy. Výchozím bodem o zvolené výšce 100,000 m je bod č. 100 a další výše uvedené body sloužily k ověření stability výchozího bodu.

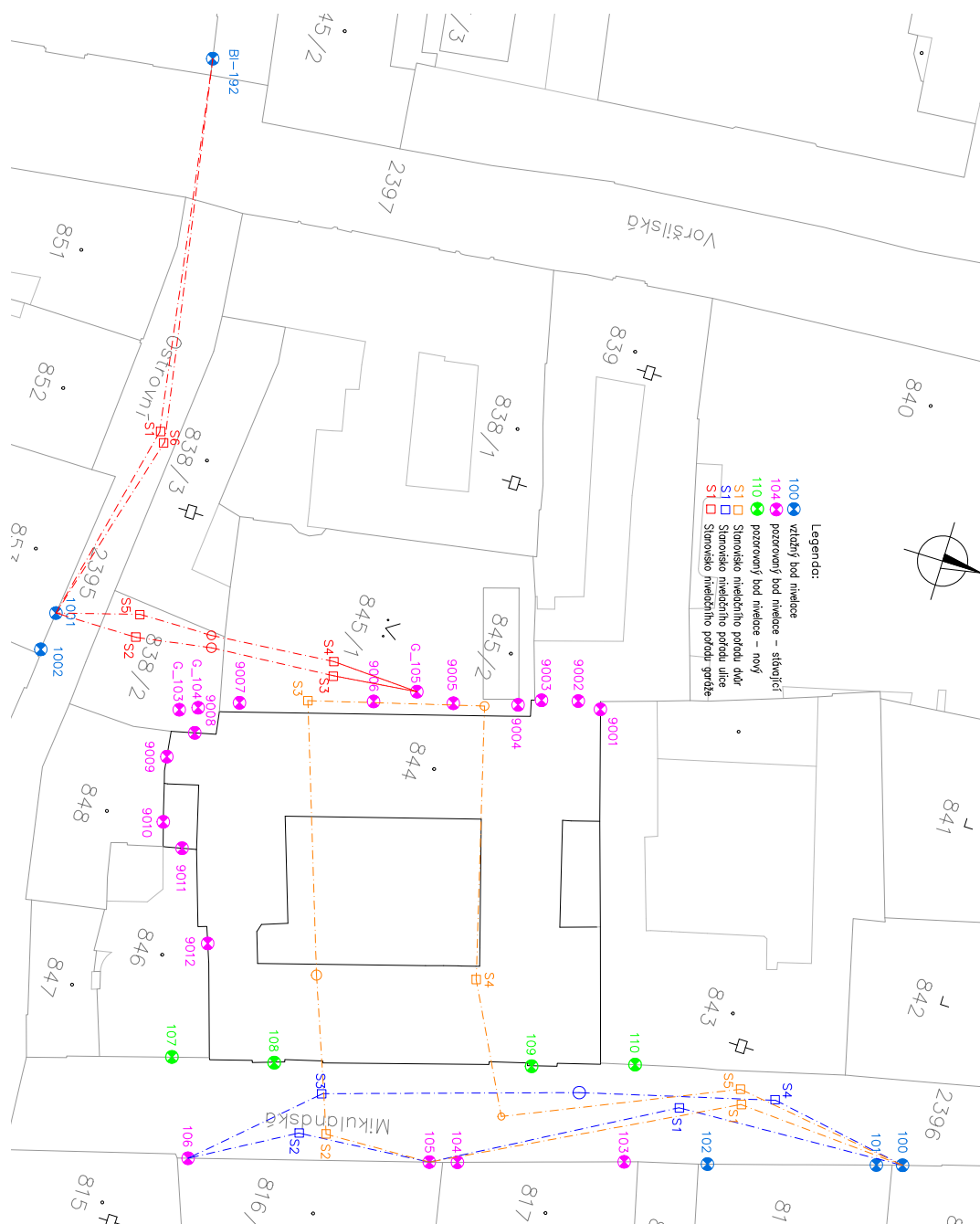
V přehledce (Obrázek 2) jsou barevně znázorněny a odděleny nivelační pořady, které sloužily pro sledování pozorovaných bodů. Jednalo se o 3 pořady, z nichž každý sledoval jinou část stavby. Tyto nivelační pořady procházely celou stavbou a sledovaly její pohyby.

První pořad, který je ve schématu znázorněný oranžovou barvou, prochází vnitřkem celé stavby a na obrázku je tvar nivelačního pořadu pouze obecný. Skutečný tvar pořadu bylo nutno především v počátečních etapách přizpůsobovat aktuálním možnostem postavení přístroje a latí na stavbě. Zkreslený tvar pořadu byl užíván až ke konci celé stavby, kdy se situace na stavbě ustálila. Tento pořad vychází ze vztažného bodu č. 100, a přes další vztažený bod 102 a zahrnuje pozorované body č. 9001, 9002, 9003, 9004, 9005, 9006, 9007, 9008, 9009, 9010, 9011, 9012, 9013. Tento pořad vycházel z bodu č. 100 a jedná se o nivelační pořad uzavřený.

Druhý pořad, znázorněný v přehledce modrou barvou, byl vedený v prostorách ulice před stavbou, po celou dobu takřka neměnný, a to díky minimálnímu zásahu stavby do ulice. Pořad zahrnuje vztažné body č. 100, 101, 102 a pozorované body č. 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110. Tento pořad vycházel z bodu č. 100 a jedná se o nivelační pořad uzavřený.

Jako třetí pořad, znázorněný červenou barvou, byl pořad vedený podzemními garážemi, který zahrnoval 3 pozorované body č. G_103, G_104, G_105 v podzemních garážích a 2 kontrolní body č. 1001, 1002, které jsou osazeny před vstupem do garáží. Tento pořad vycházel z bodu č. Bl-192 a jednalo se o nivelační pořad uzavřený.

Kroužkem jsou v pořadu znázorněny přestavy, při kterých byla použita nivelační podložka a čtverečkem je označeno postavení přístroje.



Obrázek 2: Schéma nivelačních pořadů

Pozorované body jsou zapojeny do nivelačního pořadu dvěma způsoby. Prvním způsobem byly zaměřeny určované body jako přestavové a jejich výška je určena průměrem z měření tam a zpět. V druhém případě jsou určeny bočními záměry. Zde bylo zapotřebí body měřit ze dvou postavení přístroje a jejich výslednou

hodnotu určit jako průměr z dvojího zaměření.

Z bezpečnostních důvodů bylo, společně s rekonstrukcí předmětné budovy, zahájeno sledování stability okolních objektů a to prostřednictvím měření svislých posunů pozorovaných bodů č. 103-106 vztažených k bodu č.100. V roce 2019 byla tato měření doplněna o další 4 sledované body, které byly osazeny přímo na fasádě sledované budovy (z ulice Mikulandská) a to s č. 107-110. Tyto body byly nejprve sledovány firmou Geodrill, ale od 60. etapy sledování převzala firma CCE, která po havárii budovy během rekonstrukce převzala geodetická měření a v oblasti sledování svislých posunů návazala na výsledky výše uvedených měření. V listopadu 2018 bylo zahájeno měření svislých posunů na pozorovaných bodech č. 9001 až 9013 osazených na obvodových stěnách uvnitř budovy.

3.1.2 Volba a osazení vztažných a pozorovaných bodů pro sledování svislých posunů

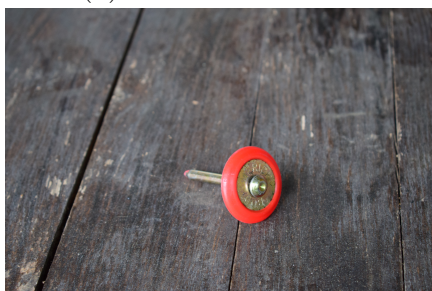
Jak bylo uvedeno již v úvodu 3. kapitoly, je nezbytnou součástí projektu sledování posunů a přetvoření, návrh umístění a osazení bodů vztažné sítě a na základě kompromisu mezi požadavky statika a možnostmi geodeta i volba bodů pozorovaných. V našem případě bylo nejprve stanoveno sledování svislých posunů a přetvoření objektů sousedících s rekonstruovanou budovou VŠ UM-PRUM, z důvodu předejití jejich případnému poškození v důsledku zmíněné rekonstrukce. K tomuto účelu byly zvoleny a osazeny čepovými značkami (Obrázek 3) vztažné body č. 100, 101 a 102 na historických budovách v začátku Mikulandské ulice, z nichž bod č.100 byl vybrán jako výchozí, další body pak jako ověřovací. U těchto bodů bylo vycházeno z oprávněného předpokladu, že budou během rekonstrukce stabilní. Jako pozorované body byly zvoleny a stejným způsobem osazeny pozorované body č. 103 až č. 106, osazené na budovách, nacházejících se přímo naproti rekonstruované budově.



(a) Nivelační značka



(b) Nivelační značka



(c) Nastřelovací hřeb

Obrázek 3: Stabilizace nivelačních značek

Po havárii rekonstruované budovy bylo původní měření rozšířeno o sledování svislých posunů a přetvoření havarované budovy.

K tomuto účelu byly osazeny další body č. 107 až 110, a to na čelní stěně havarované budovy (Obrázek 2) a zapojeny do druhého nivelačního pořadu.

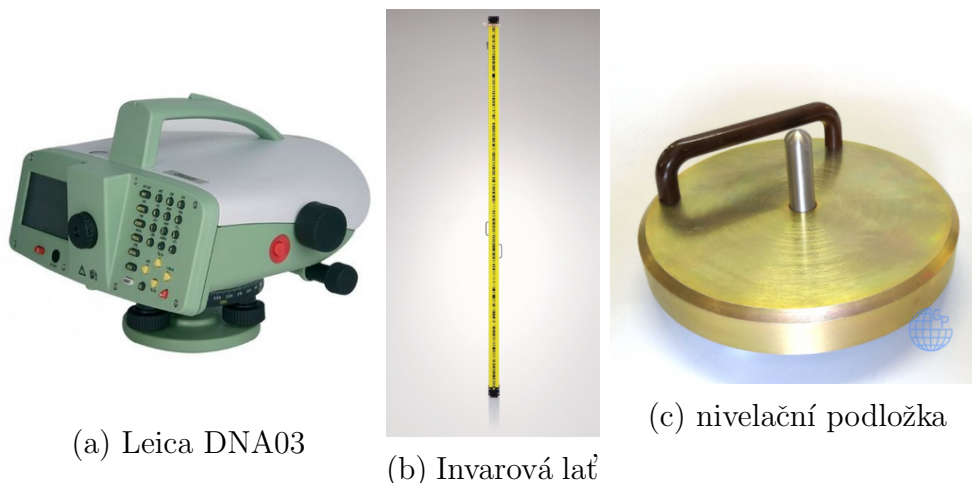
Další pozorované body (č.9001 až č. 9013) pro měření svislých posunů byly stabilizovány rovněž čepovými nivelačními značkami (Obrázek 3) ve vnitřních prostorech havarované budovy a jejich změny sledovány zapojením do nivelačního pořadu č.1 (Obrázek 3). Pro sledování svislých posunů podzemních garáží byly pozorované body č. 9004 až 9007 osazeny nastřelovacími hřeby (Obrázek 3c) a roxorem na vrcholu garáží a zapojeny do nivelačního pořadu č.1 (Obrázek 3).

Jako poslední pozorované body, které sloužily pro sledování posunů uvnitř podzemních garáží, byly body č. G_103, G_104, G_105 osazeny ve vnitřních prostorách podzemní garáže, body byly osazeny rovněž čepovými nivelačními značkami (Obrázek 3).

3.1.3 Použité přístroje a pomůcky

Pro měření svislých posunů byl použit nivelační přístroj Leica DNA03 (Obrázek 4a) společně s 3 m invarovými laťmi a nivelační podložkou (Obrázky 4b a 4c).

Nivelační přístroj *Leica DNA03* má dle výrobce [4] střední kilometrovou chybu při měření na invarovou lať **0,3 mm**. Dalekohled v přístroji má zvětšení 24x.



Obrázek 4: Nivelační přístroj+pomůcky [5]

3.2 Měření prostorových posunů a přetvoření

Pro požadované sledování prostorových změn a náklonu obvodových stěn budovy z vnitřních prostor (ze dvora) byla zvolena prostorová polární metoda. Vzhledem k současně probíhajícím stavebním činnostem a neustále se měnícím podmínkám ve vnitřních prostorech, nebylo možné realizovat měření z trvale stabilizovaného stanoviště. Proto bylo zvoleno zaměření prostorovou polární metodou, v kombinaci s metodou volného stanoviště. K využití této metody bylo nutno nejprve osadit síť vztažných a pozorovaných bodů, zaměřením vodorovných směrů, délek a zenitových úhlů určit jejich prostorové souřadnice v lokální souřadnicové soustavě.

Vzhledem k požadavku měřit prostorové posuny a náklon fasády jak z vnější (ulice Mikulandská), tak z vnitřní strany (dvůr), probíhalo měření na 2 místech nezávisle. Měření náklonu bylo ještě doplněno průběžným sledováním změn pomocí inklinometrů, osazených na vnější i vnitřní stěně havarované budovy a ověřované dalšími inklinometry, osazenými na okolních budovách.

Měření a vyhodnocení prostorových posunů, přetvoření a náklonů je již nad rámec obsahu této bakalářské práce a může být obsahem případně navazující práce diplomové.

Vyhodnocení svislých posunů

Jak bylo uvedeno již dříve, byly pro sledování svislých posunů vnější stěny havarované budovy z ulice Mikulandské, pro sledování svislých posunů vnitřních prostor, kde se propadly stropy a pro sledování svislých posunů podzemních garáží, zřízeny 3 nezávislé uzavřené nivelační pořady, měřené tam a zpět a vedené podél pozorovaných bodů, osazených v místech, kde to bylo požadováno statikem (Obrázek 2).

4.1 Svislé posuny objektů v Mikulandské ulici

Původním účelem prvního pořadu, založeného ještě před havárií rekonstruované budovy VŠ UMPRUM, bylo zajištění bezpečnosti okolních domů v Mikulandské ulici proti případným účinkům poměrně rozsáhlých stavebních úprav na tyto domy. Proto byly na těchto domech osazeny speciální čepové nivelační značky, sloužící jako pozorované body pro sledování svislých posunů během rekonstrukce. Jednalo se o body č.103 až 106, jejichž výšky v lokální výškové soustavě byly vztaženy k obdobně stabilizovaným vztažným bodům č.100 (výchozí bod, jehož výška byla zvolena 100,000 m), č.101 a 102 (ověřovací body, pro kontrolu stability výchozího bodu). Konfigurace uvedených bodů a průběh nivelačního pořadu k jejich zaměření jsou znázorněny v (Obrázek 2).

Zhruba s patnáctiměsíčním odstupem bylo sledování svislých posunů rozšířeno o další 4 pozorované body, osazené na fasádě budovy (z ulice Mikulandská), jejichž účelem bylo průběžně sledovat chování uliční stěny rekonstruované budovy během zajišťovacích stavebních prací (Obrázek 2).

Výsledné výšky pozorovaných bodů a jejich změny (svislé posuny), během zaměření 107 etap od 8.6.2018 do 21.8.2020 jsou vypočteny v programu LEICA Geo Office, uvedeny v následující tabulce č.1 a zobrazeny v grafu (Obrázek 5).

Výsledky sledování výškových kontrolních bodů - ulice Mikulandská (převzato po Geodrill)

Tabulka svislých posunů sledovaných bodů vzhledem k nulté a předcházející etapě

č.bodu	103	104	105	106
H _{e0} [m] 8.6.2018	99,8942	99,7355	99,7328	99,6501
H _{e1} [m] 25.6.2018	99,8941	99,7353	99,7322	99,6503
H _{e1} - H _{e0} [mm]	-0,1	-0,2	-0,6	0,2
H _{e2} [m] 9.7.2018	99,8942	99,7354	99,7326	99,6504
H _{e2} - H _{e1} [mm]	0,1	0,1	0,4	0,1
H _{e2} - H _{e0} [mm]	0,0	-0,1	-0,2	0,3
H _{e3} [m] 20.7.2018	99,8940	99,7352	99,7322	99,6503
H _{e3} - H _{e2} [mm]	-0,2	-0,2	-0,4	-0,1
H _{e3} - H _{e0} [mm]	-0,2	-0,3	-0,6	0,2
H _{e4} [m] 2.8.2018	99,8940	99,7349	99,7319	99,6501
H _{e4} - H _{e3} [mm]	0,0	-0,3	-0,3	-0,2
H _{e4} - H _{e0} [mm]	-0,2	-0,6	-0,9	0,0
H _{e5} [m] 10.8.2018	99,8939	99,7349	99,7321	99,6500
H _{e5} - H _{e4} [mm]	-0,1	0,0	0,2	-0,1
H _{e5} - H _{e0} [mm]	-0,3	-0,6	-0,7	-0,1
H _{e6} [m] 16.8.2018	99,8941	99,7350	99,7317	99,6501
H _{e6} - H _{e5} [mm]	0,2	0,1	-0,4	0,1
H _{e6} - H _{e0} [mm]	-0,1	-0,5	-1,1	0,0
H _{e7} [m] 22.8.2018	99,8941	99,7352	99,7324	99,6504
H _{e7} - H _{e6} [mm]	0,0	0,2	0,7	0,3
H _{e7} - H _{e0} [mm]	-0,1	-0,3	-0,4	0,3
H _{e8} [m] 29.8.2018	99,8941	99,7350	99,7323	99,6503
H _{e8} - H _{e7} [mm]	0,0	-0,2	-0,1	-0,1
H _{e8} - H _{e0} [mm]	-0,1	-0,5	-0,5	0,2
H _{e9} [m] 6.9.2018	99,8941	99,7350	99,7318	99,6502
H _{e9} - H _{e8} [mm]	0,0	0,0	-0,5	-0,1
H _{e9} - H _{e0} [mm]	-0,1	-0,5	-1,0	0,1
H _{e10} [m] 13.9.2018	99,8940	99,7348	99,7322	99,6500
H _{e10} - H _{e9} [mm]	-0,1	-0,2	0,4	-0,2
H _{e10} - H _{e0} [mm]	-0,2	-0,7	-0,6	-0,1
H _{e11} [m] 20.9.2018	99,8940	99,7349	99,7323	99,6501
H _{e11} - H _{e10} [mm]	0,0	0,1	0,1	0,1
H _{e11} - H _{e0} [mm]	-0,2	-0,6	-0,5	0,0
H _{e12} [m] 27.9.2018	99,8940	99,7348	99,7317	99,6499
H _{e12} - H _{e11} [mm]	0,0	-0,1	-0,6	-0,2
H _{e12} - H _{e0} [mm]	-0,2	-0,7	-1,1	-0,2
H _{e13} [m] 4.10.2018	99,8940	99,7349	99,7316	99,6500
H _{e13} - H _{e12} [mm]	0,0	0,1	-0,1	0,1
H _{e13} - H _{e0} [mm]	-0,2	-0,6	-1,2	-0,1
H _{e14} [m] 12.10.2018	99,8941	99,7350	99,7317	99,6501
H _{e14} - H _{e13} [mm]	0,1	0,1	0,1	0,1
H _{e14} - H _{e0} [mm]	-0,1	-0,5	-1,1	0,0
H _{e15} [m] 18.10.2018	99,8941	99,7350	99,7318	99,6499
H _{e15} - H _{e14} [mm]	0,0	0,0	0,1	-0,2
H _{e15} - H _{e0} [mm]	-0,1	-0,5	-1,0	-0,2

Výšky ověřovacích bodů

č.bodu:	H _{e0} [m]
99	99,9980
100	100,0000
101	99,9712
102	99,9295

H _{e16} [m] 25.10.2018	99,8941	99,7352	99,7320	99,6500
H _{e16} - H _{e15} [mm]	0,0	0,2	0,2	0,1
H _{e16} - H _{e0} [mm]	-0,1	-0,3	-0,8	-0,1
H _{e17} [m] 1.11.2018	99,8941	99,7351	99,7318	99,6502
H _{e17} - H _{e16} [mm]	0,0	-0,1	-0,2	0,2
H _{e17} - H _{e0} [mm]	-0,1	-0,4	-1,0	0,1
H _{e18} [m] 8.11.2018	99,8941	99,7351	99,7319	99,6502
H _{e18} - H _{e17} [mm]	0,0	0,0	0,1	0,0
H _{e18} - H _{e0} [mm]	-0,1	-0,4	-0,9	0,1
H _{e19} [m] 23.11.2018	99,8943	99,7355	99,7323	99,6491
H _{e19} - H _{e18} [mm]	0,2	0,4	0,4	-1,1
H _{e19} - H _{e0} [mm]	0,1	0,0	-0,5	-1,0
H _{e20} [m] 30.11.2018	99,8946	99,7356	99,7327	99,6509
H _{e20} - H _{e19} [mm]	0,3	0,1	0,4	1,8
H _{e20} - H _{e0} [mm]	0,4	0,1	-0,1	0,8
H _{e21} [m] 3.12.2018	99,8942	99,7352	99,7320	99,6502
H _{e21} - H _{e20} [mm]	-0,4	-0,4	-0,7	-0,7
H _{e21} - H _{e0} [mm]	0,0	-0,3	-0,8	0,1
H _{e22} [m] 14.12.2018	99,8939	99,7355	99,7330	99,6509
H _{e22} - H _{e21} [mm]	-0,3	0,3	1,0	0,7
H _{e22} - H _{e0} [mm]	-0,3	0,0	0,2	0,8
H _{e23} [m] 20.12.2018	99,8940	99,7356	99,7324	99,6510
H _{e23} - H _{e22} [mm]	0,1	0,1	-0,6	0,1
H _{e23} - H _{e0} [mm]	-0,2	0,1	-0,4	0,9
H _{e24} [m] 3.1.2019	99,8946	99,7353	99,7328	99,6502
H _{e24} - H _{e23} [mm]	0,6	-0,3	0,4	-0,8
H _{e24} - H _{e0} [mm]	0,4	-0,2	0,0	0,1
H _{e25} [m] 9.1.2019	99,8942	99,7351	99,7319	99,6498
H _{e25} - H _{e24} [mm]	-0,4	-0,2	-0,9	-0,4
H _{e25} - H _{e0} [mm]	0,0	-0,4	-0,9	-0,3
H _{e26} [m] 18.1.2019	99,8941	99,7352	99,7326	99,6501
H _{e26} - H _{e25} [mm]	-0,1	0,1	0,7	0,3
H _{e26} - H _{e0} [mm]	-0,1	-0,3	-0,2	0,0
H _{e27} [m] 27.1.2019	99,8941	99,7351	99,7325	99,6503
H _{e27} - H _{e26} [mm]	0,0	-0,1	-0,1	0,2
H _{e27} - H _{e0} [mm]	-0,1	-0,4	-0,3	0,2
H _{e28} [m] 1.2.2019	99,8945	99,7353	99,7322	99,6500
H _{e28} - H _{e27} [mm]	0,4	0,2	-0,3	-0,3
H _{e28} - H _{e0} [mm]	0,3	-0,2	-0,6	-0,1
H _{e29} [m] 8.2.2019	99,8948	99,7360	99,7328	99,6510
H _{e29} - H _{e28} [mm]	0,3	0,7	0,6	1,0
H _{e29} - H _{e0} [mm]	0,6	0,5	0,0	0,9
H _{e30} [m] 15.2.2019	99,8943	99,7356	99,7324	99,6504
H _{e30} - H _{e29} [mm]	-0,5	-0,4	-0,4	-0,6
H _{e30} - H _{e0} [mm]	0,1	0,1	-0,4	0,3
H _{e31} [m] 20.2.2019	99,8944	99,7353	99,7321	99,6501
H _{e31} - H _{e30} [mm]	0,1	-0,3	-0,3	-0,3
H _{e31} - H _{e0} [mm]	0,2	-0,2	-0,7	0,0
H _{e32} [m] 25.2.2019	99,8940	99,7355	99,7327	99,6512
H _{e32} - H _{e31} [mm]	-0,4	0,2	0,6	1,1
H _{e32} - H _{e0} [mm]	-0,2	0,0	-0,1	1,1
H _{e33} [m] 8.3..2019	99,8939	99,7354	99,7322	99,6508
H _{e33} - H _{e32} [mm]	-0,1	-0,1	-0,5	-0,4
H _{e33} - H _{e0} [mm]	-0,3	-0,1	-0,6	0,7

H _{e34} [m] 15.3.2019	99,8939	99,7355	99,7324	99,6513
H _{e34} - H _{e33} [mm]	0,0	0,1	0,2	0,5
H _{e34} - H _{e0} [mm]	-0,3	0,0	-0,4	1,2
H _{e35} [m] 22.3.2019	99,8942	99,7357	99,7326	99,6510
H _{e35} - H _{e34} [mm]	0,3	0,2	0,2	-0,3
H _{e35} - H _{e0} [mm]	0,0	0,2	-0,2	0,9
H _{e36} [m] 28.3.2019	99,8940	99,7354	99,7322	99,6511
H _{e36} - H _{e35} [mm]	-0,2	-0,3	-0,4	0,1
H _{e36} - H _{e0} [mm]	-0,2	-0,1	-0,6	1,0
H _{e37} [m] 5.4.2019	99,8942	99,7357	99,7325	99,6510
H _{e37} - H _{e36} [mm]	0,2	0,3	0,3	-0,1
H _{e37} - H _{e0} [mm]	0,0	0,2	-0,3	0,9
H _{e38} [m] 12.4.2019	99,8947	99,7359	99,7326	99,6507
H _{e38} - H _{e37} [mm]	0,5	0,2	0,1	-0,3
H _{e38} - H _{e0} [mm]	0,5	0,4	-0,2	0,6
H _{e39} [m] 15.4.2019	99,8942	99,7356	99,7325	99,6511
H _{e39} - H _{e38} [mm]	-0,5	-0,3	-0,1	0,4
H _{e39} - H _{e0} [mm]	0,0	0,1	-0,3	1,0
H _{e40} [m] 26.4.2019	99,8943	99,7360	99,7328	99,6515
H _{e40} - H _{e39} [mm]	0,1	0,4	0,3	0,4
H _{e40} - H _{e0} [mm]	0,1	0,5	0,0	1,4
H _{e41} [m] 3.5.2019	99,8944	99,7356	99,7325	99,6509
H _{e41} - H _{e40} [mm]	0,1	-0,4	-0,3	-0,6
H _{e41} - H _{e0} [mm]	0,2	0,1	-0,3	0,8
H _{e42} [m] 6.5.2019	99,8944	99,7357	99,7324	99,6508
H _{e42} - H _{e41} [mm]	0,0	0,1	-0,1	-0,1
H _{e42} - H _{e0} [mm]	0,2	0,2	-0,4	0,7
H _{e43} [m] 13.5.2019	99,8943	99,7354	99,7321	99,6506
H _{e43} - H _{e42} [mm]	-0,1	-0,3	-0,3	-0,2
H _{e43} - H _{e0} [mm]	0,1	-0,1	-0,7	0,5
H _{e44} [m] 22.5.2019	99,8939	99,7360	99,7325	99,6512
H _{e44} - H _{e43} [mm]	-0,4	0,6	0,4	0,6
H _{e44} - H _{e0} [mm]	-0,3	0,5	-0,3	1,1
H _{e45} [m] 28.5.2019	99,8944	99,7355	99,7322	99,6505
H _{e45} - H _{e44} [mm]	0,5	-0,5	-0,3	-0,7
H _{e45} - H _{e0} [mm]	0,2	0,0	-0,6	0,4
H _{e46} [m] 4.6.2019	99,8948	99,7355	99,7323	99,6512
H _{e46} - H _{e45} [mm]	0,4	0,0	0,1	0,7
H _{e46} - H _{e0} [mm]	0,6	0,0	-0,5	1,1
H _{e47} [m] 14.6.2019	99,8945	99,7356	99,7323	99,6510
H _{e47} - H _{e46} [mm]	-0,3	0,1	0,0	-0,2
H _{e47} - H _{e0} [mm]	0,3	0,1	-0,5	0,9
H _{e48} [m] 20.6.2019	99,8942	99,7358	99,7320	99,6506
H _{e48} - H _{e47} [mm]	-0,3	0,2	-0,3	-0,4
H _{e48} - H _{e0} [mm]	0,0	0,3	-0,8	0,5
H _{e49} [m] 26.6.2019	99,8940	99,7357	99,7322	99,6509
H _{e49} - H _{e48} [mm]	-0,2	-0,1	0,2	0,3
H _{e49} - H _{e0} [mm]	-0,2	0,2	-0,6	0,8

H _{e50} [m] 3.7.2019	99,8939	99,7358	99,7325	99,6517
H _{e50} -H _{e49} [mm]	-0,1	0,1	0,3	0,8
H _{e50} - H _{e0} [mm]	-0,3	0,3	-0,3	1,6
H _{e51} [m] 8.7.2019	99,8947	99,7356	99,7327	99,6497
H _{e51} -H _{e50} [mm]	0,8	-0,2	0,2	-2,0
H _{e51} - H _{e0} [mm]	0,5	0,1	-0,1	-0,4
H _{e52} [m] 18.7.2019	99,8946	99,7353	99,7321	99,6505
H _{e52} -H _{e51} [mm]	-0,1	-0,3	-0,6	0,8
H _{e52} - H _{e0} [mm]	0,4	-0,2	-0,7	0,4
H _{e53} [m] 23.7.2019	99,8947	99,7353	99,7321	99,6506
H _{e53} -H _{e52} [mm]	0,1	0,0	0,0	0,1
H _{e53} - H _{e0} [mm]	0,5	-0,2	-0,7	0,5
H _{e54} [m] 31.7.2019	99,8948	99,7353	99,7319	99,6501
H _{e54} -H _{e53} [mm]	0,1	0,0	-0,2	-0,5
H _{e54} - H _{e0} [mm]	0,6	-0,2	-0,9	0,0
H _{e55} [m] 9.8.2019	99,8943	99,7351	99,7319	99,6502
H _{e55} -H _{e54} [mm]	-0,5	-0,2	0,0	0,1
H _{e55} - H _{e0} [mm]	0,1	-0,4	-0,9	0,1
H _{e56} [m] 16.8.2019	99,8944	99,7354	99,7327	99,6505
H _{e56} -H _{e55} [mm]	0,1	0,3	0,8	0,3
H _{e56} - H _{e0} [mm]	0,2	-0,1	-0,1	0,4
H _{e56} [m] 21.8.2019	99,8946	99,7354	99,7322	99,6504
H _{e56} -H _{e55} [mm]	0,2	0,0	-0,5	-0,1
H _{e56} - H _{e0} [mm]	0,4	-0,1	-0,6	0,3
H _{e56} [m] 28.8.2019	99,8943	99,7352	99,7321	99,6505
H _{e56} -H _{e55} [mm]	-0,3	-0,2	-0,1	0,1
H _{e56} - H _{e0} [mm]	0,1	-0,3	-0,7	0,4
H _{e56} [m] 2.9.2019	99,8943	99,7352	99,7320	99,6502
H _{e56} -H _{e55} [mm]	0,0	0,0	-0,1	-0,3
H _{e56} - H _{e0} [mm]	0,1	-0,3	-0,8	0,1

č.bodu	103	104	105	106	107	108	109	110
H _{e0} [m] 8.6.2018 + 9.9.2019	99,8942	99,7355	99,7328	99,6501	99,9858	99,8670	99,8407	99,9407
č.bodu	103	104	105	106	107	108	109	110
H _{e60} [m] 9.9.2019	99,8943	99,7352	99,7327	99,6507	99,9858	99,8670	99,8407	99,9407
H _{e60} -H _{e59} [mm]	0,0	0,0	0,7	0,5				
H _{e60} - H _{e0} [mm]	0,1	-0,3	-0,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
H _{e61} [m] 13.9.2019	99,8948	99,7355	99,7323	99,6506	99,9856	99,8669	99,8405	99,9398
H _{e61} -H _{e60} [mm]	0,5	0,3	-0,4	-0,1	-0,2	-0,1	-0,2	-0,9
H _{e61} - H _{e0} [mm]	0,6	0,0	-0,5	0,5	-0,2	-0,1	-0,2	-0,9
H _{e62} [m] 17.9.2019	99,8943	99,7353	99,7324	99,6503	99,9852	99,8663	99,8400	99,9393
H _{e62} -H _{e61} [mm]	-0,5	-0,2	0,1	-0,3	-0,4	-0,6	-0,5	-0,5
H _{e62} - H _{e0} [mm]	0,1	-0,2	-0,4	0,2	-0,6	-0,7	-0,7	-1,4
H _{e63} [m] 27.9.2019	99,8945	99,7356	99,7323	99,6504	99,9860	99,8667	99,8402	99,9394
H _{e63} -H _{e62} [mm]	0,2	0,3	-0,1	0,1	0,8	0,4	0,2	0,1
H _{e63} - H _{e0} [mm]	0,3	0,1	-0,5	0,3	0,2	-0,3	-0,5	-1,3
H _{e64} [m] 4.10.2019	99,8945	99,7353	99,7323	99,6504	99,9861	99,8675	99,8403	99,9393
H _{e64} -H _{e63} [mm]	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,1	0,8	0,1	-0,1
H _{e64} - H _{e0} [mm]	0,3	-0,2	-0,5	0,3	0,3	0,5	-0,4	-1,4

H _{e65} [m] 11.10.2019	99,8946	99,7358	99,7327	99,6509	99,9875	99,8695	99,8411	99,9401
H _{e65} - H _{e64} [mm]	0,1	0,5	0,4	0,5	1,4	2,0	0,8	0,8
H _{e65} - H _{e0} [mm]	0,4	0,3	-0,1	0,8	1,7	2,5	0,4	-0,6
H _{e66} [m] 18.10.2019	99,8945	99,7356	99,7328	99,6511	99,9878	99,8698	99,8409	99,9395
H _{e66} - H _{e65} [mm]	-0,1	-0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	-0,2	-0,6
H _{e66} - H _{e0} [mm]	0,3	0,1	0,0	1,0	2,0	2,8	0,2	-1,2
H _{e67} [m] 22.10.2019	99,8944	99,7357	99,7323	99,6506	99,9879	99,8700	99,8428	99,9424
H _{e67} - H _{e66} [mm]	-0,1	0,1	-0,5	-0,5	0,1	0,2	1,9	2,9
H _{e67} - H _{e0} [mm]	0,2	0,2	-0,5	0,5	2,1	3,0	2,1	1,7
H _{e68} [m] 1.11.2019	99,8944	99,7359	99,7325	99,6510	99,9883	99,8704	99,8424	99,9429
H _{e68} - H _{e67} [mm]	0,0	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	-0,4	0,5
H _{e68} - H _{e0} [mm]	0,2	0,4	-0,3	0,9	2,5	3,4	1,7	2,2
H _{e69} [m] 7.11.2019	99,8945	99,7358	99,7328	99,6510	99,9879	99,8700	99,8417	99,9419
H _{e69} - H _{e68} [mm]	0,1	-0,1	0,3	0,0	-0,4	-0,4	-0,7	-1,0
H _{e69} - H _{e0} [mm]	0,3	0,3	0,0	0,9	2,1	3,0	1,0	1,2
H _{e70} [m] 15.11.2019	99,8945	99,7357	99,7326	99,6508	99,9879	99,8698	99,8436	99,9430
H _{e70} - H _{e69} [mm]	0,0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,1	-0,2	1,9	1,1
H _{e70} - H _{e0} [mm]	0,3	0,2	-0,2	0,7	2,0	2,8	2,9	2,3
H _{e71} [m] 22.11.2019	99,8951	99,7360	99,7328	99,6509	99,9878	99,8702	99,8438	99,9432
H _{e71} - H _{e70} [mm]	0,6	0,3	0,2	0,1	0,0	0,3	0,2	0,2
H _{e71} - H _{e0} [mm]	0,9	0,5	-0,1	0,8	2,0	3,2	3,1	2,5
H _{e72} [m] 27.11.2019	99,8948	99,7358	99,7326	99,6509	99,9880	99,8701	-	99,9425
H _{e72} - H _{e71} [mm]	-0,3	-0,2	-0,2	0,0	0,2	-0,1	-	-0,7
H _{e72} - H _{e0} [mm]	0,6	0,3	-0,2	0,8	2,2	3,1	-	1,8
H _{e73} [m] 6.12.2019	99,8945	99,7358	99,7326	99,6509	99,9876	99,8698	99,8445	99,9419
H _{e73} - H _{e72} [mm]	-0,3	0,0	0,0	0,0	-0,4	-0,3	0,7	-0,6
H _{e73} - H _{e0} [mm]	0,3	0,3	-0,2	0,8	1,8	2,8	3,8	1,2
H _{e74} [m] 11.12.2019	99,8942	99,7361	99,7333	99,6512	99,9886	99,8709	99,8445	99,9437
H _{e74} - H _{e73} [mm]	-0,3	0,3	0,7	0,3	1,0	1,1	0,0	1,8
H _{e74} - H _{e0} [mm]	0,0	0,6	0,5	1,1	2,8	3,9	3,8	3,0
H _{e75} [m] 17.12.2019	99,8945	99,7359	99,7327	99,6509	99,9886	99,8709	99,8443	99,9441
H _{e75} - H _{e74} [mm]	0,3	-0,2	-0,6	-0,3	0,0	0,0	-0,2	0,4
H _{e75} - H _{e0} [mm]	0,3	0,4	-0,1	0,8	2,8	3,9	3,6	3,4
H _{e76} [m] 8.1.2020	99,8945	99,7361	99,7329	99,6512	99,9887	99,8711	99,8442	99,9438
H _{e76} - H _{e75} [mm]	0,0	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2	-0,1	-0,3
H _{e76} - H _{e0} [mm]	0,3	0,6	0,1	1,1	2,9	4,1	3,5	3,1
H _{e77} [m] 15.1.2020	99,8945	99,7356	99,7325	99,6510	99,9886	99,8711	99,8441	99,9439
H _{e77} - H _{e76} [mm]	0,0	-0,4	-0,4	-0,2	-0,1	0,0	-0,1	0,1
H _{e77} - H _{e0} [mm]	0,3	0,1	-0,3	0,9	2,8	4,1	3,4	3,2
H _{e78} [m] 22.1.2020	99,8946	99,7357	99,7331	99,6512	99,9884	99,8710	99,8442	99,9434
H _{e78} - H _{e77} [mm]	0,2	0,0	0,6	0,2	-0,2	-0,1	0,1	-0,5
H _{e78} - H _{e0} [mm]	0,4	0,2	0,3	1,1	2,6	4,0	3,5	2,7
H _{e79} [m] 30.1.2020	99,8944	99,7357	99,7326	99,6511	99,9882	99,8708	99,8431	99,9430
H _{e79} - H _{e78} [mm]	-0,3	0,1	-0,5	-0,1	-0,1	-0,2	-1,1	-0,4
H _{e79} - H _{e0} [mm]	0,2	0,2	-0,2	1,0	2,4	3,8	2,4	2,3
H _{e80} [m] 4.2.2020	99,8946	99,7357	99,7331	99,6510	99,9882	99,8709	99,8445	99,9435
H _{e80} - H _{e79} [mm]	0,2	0,0	0,5	-0,2	0,0	0,1	1,4	0,5
H _{e80} - H _{e0} [mm]	0,4	0,2	0,3	0,9	2,4	3,9	3,8	2,8
H _{e81} [m] 14.2.2020	99,8945	99,7357	99,7330	99,6511	99,9883	99,8710	99,8443	99,9434
H _{e81} - H _{e80} [mm]	-0,1	0,0	-0,1	0,1	0,1	0,1	-0,2	-0,1
H _{e81} - H _{e0} [mm]	0,3	0,2	0,2	1,0	2,5	4,0	3,6	2,7

H _{e82} [m] 18.2.2020	99,8942	99,7358	99,7330	99,6510	99,9881	99,8708	99,8442	99,9433
H _{e82} - H _{e81} [mm]	-0,3	0,1	0,0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1
H _{e82} - H _{e0} [mm]	0,0	0,3	0,2	0,9	2,3	3,8	3,5	2,6
H _{e83} [m] 26.2.2020	99,8944	99,7357	99,7331	99,6510	99,9883	99,8709	99,8443	99,9435
H _{e83} - H _{e82} [mm]	0,2	-0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2
H _{e83} - H _{e0} [mm]	0,2	0,2	0,3	0,9	2,5	3,9	3,6	2,8
H _{e84} [m] 6.3.2020	99,8946	99,7359	99,7327	99,6512	99,9885	99,8700	99,8451	99,9439
H _{e84} - H _{e83} [mm]	0,2	0,2	-0,4	0,2	0,2	-0,9	0,8	0,4
H _{e84} - H _{e0} [mm]	0,4	0,4	-0,1	1,1	2,7	3,0	4,4	3,2
H _{e85} [m] 11.3.2020	99,8948	99,7357	99,7324	99,6514	99,9886	99,8702	99,8453	99,9440
H _{e85} - H _{e84} [mm]	0,2	-0,2	-0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1
H _{e85} - H _{e0} [mm]	0,6	0,2	-0,4	1,3	2,8	3,2	4,6	3,3
H _{e86} [m] 19.3.2020	99,8944	99,7354	99,7322	99,6511	99,9882	99,8710	99,8452	99,9437
H _{e86} - H _{e85} [mm]	-0,3	-0,3	-0,2	-0,3	-0,4	0,8	-0,1	-0,3
H _{e86} - H _{e0} [mm]	0,2	-0,1	-0,6	1,0	2,4	4,0	4,5	3,0
H _{e87} [m] 25.3.2020	99,8944	99,7356	99,73277	99,6510	99,9882	99,8708	99,8448	99,9436
H _{e87} - H _{e86} [mm]	0,0	0,2	0,6	-0,1	0,0	-0,2	-0,4	-0,1
H _{e87} - H _{e0} [mm]	0,2	0,1	0,0	0,9	2,4	3,8	4,1	2,9
H _{e88} [m] 30.3.2020	99,89459	99,7359	99,73309	99,6512	99,9883	99,8711	99,8448	99,9438
H _{e88} - H _{e87} [mm]	0,2	0,3	0,3	0,2	0,1	0,3	0,0	0,2
H _{e88} - H _{e0} [mm]	0,4	0,4	0,3	1,1	2,5	4,1	4,1	3,1
H _{e89} [m] 9.4.2020	99,8943	99,7359	99,7327	99,6511	99,9882	99,8711	99,8447	99,9431
H _{e89} - H _{e88} [mm]	-0,3	0,0	-0,4	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	-0,7
H _{e89} - H _{e0} [mm]	0,1	0,4	-0,1	1,0	2,4	4,1	4,0	2,4
H _{e90} [m] 16.4.2020	99,8946	99,7358	99,7327	99,6513	99,9884	99,8711	99,8453	99,9441
H _{e90} - H _{e89} [mm]	0,3	-0,1	0,0	0,2	0,2	0,0	0,6	1,0
H _{e90} - H _{e0} [mm]	0,4	0,3	-0,1	1,2	2,6	4,1	4,6	3,4
H _{e91} [m] 23.4.2020	99,8945	99,7359	99,7328	99,6512	99,9882	99,8711	99,8453	99,9431
H _{e91} - H _{e90} [mm]	-0,1	0,1	0,1	-0,1	-0,2	0,0	0,0	-1,0
H _{e91} - H _{e0} [mm]	0,3	0,4	0,0	1,1	2,4	4,1	4,6	2,4
H _{e92} [m] 28.4.2020	99,8948	99,7361	99,7329	99,6511	99,9886	99,8715	99,8452	99,9439
H _{e92} - H _{e91} [mm]	0,3	0,2	0,1	-0,1	0,4	0,4	-0,1	0,8
H _{e92} - H _{e0} [mm]	0,6	0,6	0,1	1,0	2,8	4,5	4,5	3,2
H _{e93} [m] 5.5.2020	99,8946	99,7360	99,7329	99,6512	99,9887	99,8716	99,8453	99,9440
H _{e93} - H _{e92} [mm]	-0,2	-0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
H _{e93} - H _{e0} [mm]	0,4	0,5	0,1	1,1	2,9	4,6	4,6	3,3
H _{e94} [m] 12.5.2020	99,8944	99,7358	99,7326	99,6509	99,9882	99,8710	99,8449	99,9434
H _{e94} - H _{e93} [mm]	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,5	-0,6	-0,4	-0,6
H _{e94} - H _{e0} [mm]	0,2	0,3	-0,2	0,8	2,4	4,0	4,2	2,7
H _{e95} [m] 20.5.2020	99,8947	99,7361	99,7334	99,6511	99,9884	99,8712	99,8450	99,9440
H _{e95} - H _{e94} [mm]	0,3	0,3	0,8	0,2	0,2	0,2	0,1	0,6
H _{e95} - H _{e0} [mm]	0,5	0,6	0,6	1,0	2,6	4,2	4,3	3,3
H _{e96} [m] 26.5.2020	99,8948	99,7360	99,7334	99,6510	99,9884	99,8712	99,8449	99,9438
H _{e96} - H _{e95} [mm]	0,1	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	-0,1	-0,2
H _{e96} - H _{e0} [mm]	0,6	0,5	0,6	0,9	2,6	4,2	4,2	3,1

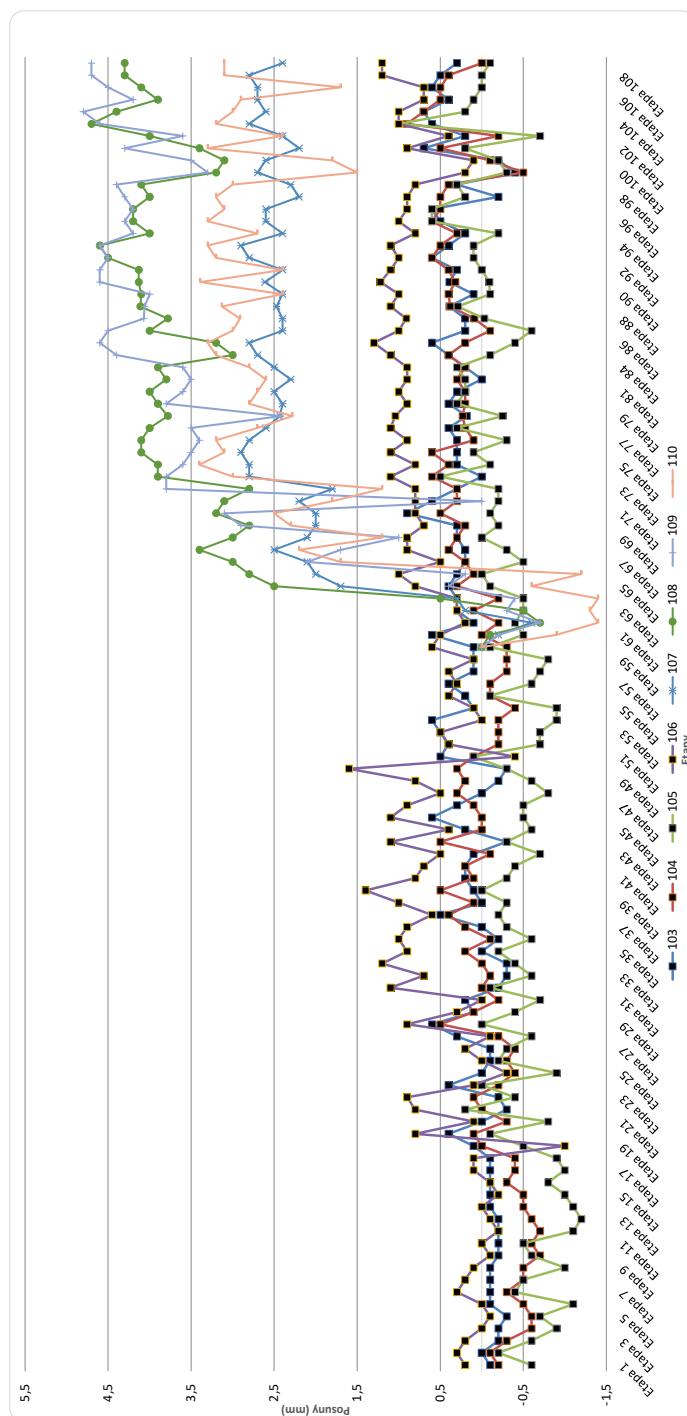
H _{e97} [m] 3.6.2020	99,8940	99,7360	99,7330	99,6510	99,9880	99,8710	99,8450	99,9439
H _{e97} -H _{e96} [mm]	-0,8	0,0	-0,4	0,0	-0,4	-0,2	0,1	0,1
H _{e97} -H _{e0} [mm]	-0,2	0,5	0,2	0,9	2,2	4,0	4,3	3,2
H _{e98} [m] 10.6.2020	99,8945	99,7359	99,7331	99,6509	99,9881	99,8711	99,8451	99,9437
H _{e98} -H _{e97} [mm]	0,5	-0,1	0,1	-0,1	0,1	0,1	0,1	-0,2
H _{e98} -H _{e0} [mm]	0,3	0,4	0,3	0,8	2,3	4,1	4,4	3,0
H _{e99} [m] 19.6.2020	99,8938	99,7350	99,7325	99,6503	99,9885	99,8702	99,8440	99,9422
H _{e99} -H _{e98} [mm]	-0,7	-0,9	-0,6	-0,6	0,4	-0,9	-1,1	-1,5
H _{e99} -H _{e0} [mm]	-0,4	-0,5	-0,3	0,2	2,7	3,2	3,3	1,5
H _{e100} [m] 26.6.2020	99,8940	99,7354	99,7326	99,6502	99,9884	99,8701	99,8442	99,9425
H _{e100} -H _{e99} [mm]	0,2	0,4	0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,2	0,3
H _{e100} -H _{e0} [mm]	-0,2	-0,1	-0,2	0,1	2,6	3,1	3,5	1,8
H _{e101} [m] 1.7.2020	99,8949	99,7360	99,7330	99,6510	99,9880	99,8704	99,8450	99,9440
H _{e101} -H _{e100} [mm]	0,9	0,6	0,4	0,8	-0,4	0,3	0,8	1,5
H _{e101} -H _{e0} [mm]	0,7	0,5	0,2	0,9	2,2	3,4	4,3	3,3
H _{e102} [m] 9.7.2020	99,8944	99,7353	99,7321	99,6505	99,9882	99,8710	99,8443	99,9431
H _{e102} -H _{e101} [mm]	-0,5	-0,7	-0,9	-0,5	0,2	0,6	-0,7	-0,9
H _{e102} -H _{e0} [mm]	0,2	-0,2	-0,7	0,4	2,4	4,0	3,6	2,4
H _{e103} [m] 15.7.2020	99,8948	99,7364	99,7338	99,6511	99,9886	99,8717	99,8453	99,9439
H _{e103} -H _{e102} [mm]	0,4	1,1	1,7	0,6	0,4	0,7	1,0	0,8
H _{e103} -H _{e0} [mm]	0,6	0,9	1,0	1,0	2,8	4,7	4,6	3,2
H _{e104} [m] 22.7.2020	99,8949	99,7362	99,7330	99,6511	99,9884	99,8714	99,8455	99,9437
H _{e104} -H _{e103} [mm]	0,1	-0,2	-0,8	0,0	-0,2	-0,3	0,2	-0,2
H _{e104} -H _{e0} [mm]	0,7	0,7	0,2	1,0	2,6	4,4	4,8	3,0
H _{e105} [m] 31.7.2020	99,8946	99,7360	99,7329	99,6508	99,9885	99,8709	99,8449	99,9436
H _{e105} -H _{e104} [mm]	-0,3	-0,2	-0,1	-0,3	0,1	-0,5	-0,6	-0,1
H _{e105} -H _{e0} [mm]	0,4	0,5	0,1	0,7	2,7	3,9	4,2	2,9
H _{e106} [m] 3.8.2020	99,8948	99,7360	99,7328	99,6508	99,9885	99,8711	99,8452	99,9424
H _{e106} -H _{e105} [mm]	0,2	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,2	0,3	-1,2
H _{e106} -H _{e0} [mm]	0,6	0,5	0,0	0,7	2,7	4,1	4,5	1,7
H _{e107} [m] 13.8.2020	99,8947	99,7359	99,7328	99,6513	99,9886	99,8713	99,8454	99,9438
H _{e107} -H _{e106} [mm]	-0,1	-0,1	0,0	0,5	0,1	0,2	0,2	1,4
H _{e107} -H _{e0} [mm]	0,5	0,4	0,0	1,2	2,8	4,3	4,7	3,1
H _{e107} [m] 21.8.2020	99,8945	99,7355	99,7327	99,6513	99,9882	99,8713	99,8454	99,9438
H _{e108} -H _{e107} [mm]	-0,2	-0,4	-0,1	0,0	-0,4	0,0	0,0	0,0
H _{e108} -H _{e0} [mm]	0,3	0,0	-0,1	1,2	2,4	4,3	4,7	3,1

Při hodnotách posunů 0,0 - 0,7 mm nebyl měřením prokázán posun

0,7 - 1,4 mm lze posun připustit (ne však prokázat)

1,4 mm < p je posun považován za prokázaný

Tab.1-Sledování svislých posunů v ulici



Obrázek 5: Graf posunů sledovaných bodů v ulici

Na základě zkušeností geodetů firmy Geodrilling s.r.o. s průběhem měření za zhoršených podmínek při práci na stavbě, byla použita pro hodnocení přesnosti směrodatná odchylka měřeného převýšení 0,5 mm. Odtud byla dopočtena směrodatná odchylka měřeného posunu sledovaných bodů na 0,7 mm. Posun bodu za těchto podmínek je možno pokládat za prokázaný při překročení hodnoty 1,4 mm od

0. etapy pozorování.

V první fázi sledování svislých posunů, od června zhruba do poloviny listopadu 2018 jeví tendenci k poklesu od -0,5 do -1,0 mm pozorované body č. 104 a 105, osazené okolo dilatační spáry mezi domy č.o. 4 a 6, které se nacházejí přímo naproti rekonstruované budovy. Přibližně od druhé poloviny února 2019 do začátku července 2019, jeví naopak tendenci ke zdvihu oscilujícímu kolem cca +1,0 mm pozorovaný bod č.106, nacházející se na domě č.o. 4, ale poblíž dilatační spáry s domem č.o.2 (Obrázek 2). Do konce hodnoceného období, tj. do 21.8.2020 se vůči základní etapě na pozorovaných bodech č. 103, 104 a 105 nedají prokázat žádné změny a body je v zásadě možno pokládat za stabilní, u pozorovaného bodu č.106 se zdvih kolem 1 mm projevuje po celou dobu opakovaně a i když nepřekračuje stanovenou mezní odchylku posunu mezi 2 etapami měření, lze ji považovat za ověřenou.

Po rozšíření sledování na chování fasádní stěny havarované budovy, osazením pozorovaných bodů č.107 až 110, a to dne 9.9.2019, kdy byla zaměřena základní (nultá) etapa, došlo nejprve krátce k mírnému poklesu, i když v rámci přesnosti měření. Po měsíci byl prokazatelně naměřen zdvih pozorovaných bodů č.107 a 108 a po dalších 11 dnech i u pozorovaných bodů č.109 a 110 (okolo +2 mm). Od té doby až do konce hodnocení byl prokazatelný zdvih naměřen u všech uvedených pozorovaných bodů, a to kolem +4,5 mm u bodů 108 a 109 a cca +2,5 mm u bodů č. 107 a 110. Pozorované body č. 107 a 108 jsou osazeny na havarované budově, zatímco body č. 109 a 110 jsou stabilizovány na sousedních objektech za dilatační spárou.

Zdvih fasádní stěny si lze vysvětlit průběhem zajišťovacích prací v době, kdy byla odstraněna převážná vnitřní část havarované budovy a pro uchování sledované fasádní stěny v původním stavu ji bylo nutno podepřít podpůrnou ocelovou konstrukcí. Lze předpokládat i betonové injektáže podloží pod touto stěnou, zamezující jejímu poklesu a způsobující naopak zdvih, který se projevil větší měrou u samotné stěny a menší měrou u sousedních objektů. Popsaný průběh chování sledovaného objektu a jeho nejbližšího okolí názorně potvrzuje grafické zobrazení (Obrázek 5).

4.2 Svislé posuny vnitřních prostor havarované budovy

Po havárii rekonstruované budovy byly podle požadavků statika osazeny další pozorované body uvnitř staveniště k ověření průběhu realizovaných zásahů pro postupné stabilizování zachovalých částí budovy, odstranění částí staticky neúnosných a dostavbu částí nově projektovaných. K tomuto účelu byly osazeny pozorované body č. 9001 až 9003 a 9008 až 9013 (bod 9013 v pozdějších etapách sloužil jako náhrada bodu 9011) stejnými čepovými nivelačními značkami, jako body v Mikulandské ulici. Pozorované body č. 9004 až 9007 zvolené na střeše podzemních garáží byly stabilizovány nastřelovacími hřeby. Pro určení jejich výšek v lokálním výškovém systému, vztaženém opět k výchozímu bodu č.100 a jejich svislých posunů, byl veden druhý nivelační pořad přes zmíněné pozorované body, s uzávěrem opět na výchozí bod č. 100. Pozorované body č.9001 až 9007 jsou osazeny v jakémsi řezu v západní stěně objektu, body 9008 až 9012, po doplnění 9013 se nachází na jižní straně.

Výsledné výšky u výše uvedených pozorovaných bodů a jejich změny (svislé posuny), během zaměření 82 etap od 23.11.2018 do 19.6.2020 jsou vypočteny v programu LEICA Geo Office a uvedeny v následující tabulce č.2 a zobrazeny v grafu (Obrázek 6).

Výsledky sledování výškových kontrolních bodů - dvůr Mikulandská

Souřadnicový systém: místní
Výškový systém: místní

č. bodu	9001		9002		9003		9004		9005		9006		9007		9008		9009		9010		9011		9012		9013		102	
datum měření	Z [m]	ΔZ [mm]	Z [m]	ΔZ [mm]	Z [m]	ΔZ [mm]	Z [m]	ΔZ [mm]	Z [m]	ΔZ [mm]	Z [m]	ΔZ [mm]	Z [m]	ΔZ [mm]	Z [m]	ΔZ [mm]	Z [m]	ΔZ [mm]	Z [m]	ΔZ [mm]	Z [m]	ΔZ [mm]	Z [m]	ΔZ [mm]	Z [m]	ΔZ [mm]	Z [m]	ΔZ [mm]
23.11.2018	[1]	100,2379	100,5083	99,2836	100,4593	99,3031	99,2666	99,3129	99,3031	99,2666	99,3129	99,3031	99,3129	99,3031	99,2666	99,3129	100,0446	100,1537	100,1537	100,1537	100,1669	99,9107	99,9107	99,9107	99,9107	99,9107	99,9107	99,9107
20.02.2019	[29]	100,2380	100,5175	99,2934	100,4710	99,3063	99,2676	99,3141	99,3063	99,2676	99,3141	99,3063	99,3141	99,3063	99,2676	99,3141	100,0454	100,1537	100,1537	100,1537	100,0454	99,9117	99,9117	99,9117	99,9117	99,9117	99,9117	99,9117
25.02.2019	[31]	100,2380	100,5167	99,2935	100,4709	99,3061	99,2669	99,3134	99,3061	99,2669	99,3134	99,3061	99,3134	99,3061	99,2669	99,3134	Ne lze měřit	100,1530	100,1530	100,1530	Ne lze měřit	99,9104	99,9104	99,9104	99,9104	99,9104	99,9104	99,9104
08.03.2019	[33]	100,2380	100,5169	99,2928	100,4707	99,3060	99,2672	99,3133	99,3060	99,2672	99,3133	99,3060	99,3133	99,3060	99,2672	99,3133	Ne lze měřit	100,1546	100,1546	100,1546	Ne lze měřit	99,9126	99,9126	99,9126	99,9126	99,9126	99,9126	99,9126
15.03.2019	[35]	100,2380	100,5165	99,2930	100,4702	99,3065	99,2676	99,3141	99,3065	99,2676	99,3141	99,3065	99,3141	99,3065	99,2676	99,3141	Ne lze měřit	100,1543	100,1543	100,1543	Ne lze měřit	99,9127	99,9127	99,9127	99,9127	99,9127	99,9127	99,9127
22.03.2019	[37]	100,2380	100,5172	99,2929	100,4704	99,3065	99,2674	99,3137	99,3065	99,2674	99,3137	99,3065	99,3137	99,3065	99,2674	99,3137	Ne lze měřit	100,1540	100,1540	100,1540	Ne lze měřit	99,9126	99,9126	99,9126	99,9126	99,9126	99,9126	99,9126
28.03.2019	[39]	100,2384	Ne lze měřit	99,2941	Ne lze měřit	99,3076	99,2680	99,3138	99,3076	99,2680	99,3138	99,3076	99,3138	99,3076	99,2680	99,3138	Ne lze měřit	100,1539	100,1539	100,1539	Ne lze měřit	99,9124	99,9124	99,9124	99,9124	99,9124	99,9124	99,9124
05.04.2019	[41]	100,2384	Ne lze měřit	99,2941	100,4708	99,3074	99,2679	99,3138	99,3074	99,2679	99,3138	99,3074	99,3138	99,3074	99,2679	99,3138	Ne lze měřit	100,1543	100,1543	100,1543	Ne lze měřit	99,9119	99,9119	99,9119	99,9119	99,9119	99,9119	99,9119
12.04.2019	[43]	100,2383	Ne lze měřit	100,4715	99,2940	99,3076	99,2697	99,3142	99,3076	99,2697	99,3142	99,3076	99,3142	99,3076	99,2697	99,3142	Ne lze měřit	100,1544	100,1544	100,1544	Ne lze měřit	99,9124	99,9124	99,9124	99,9124	99,9124	99,9124	99,9124
15.04.2019	[45]	100,2385	Ne lze měřit	100,4704	99,2938	99,3072	99,2686	99,3136	99,3072	99,2686	99,3136	99,3072	99,3136	99,3072	99,2686	99,3136	Ne lze měřit	100,1540	100,1540	100,1540	Ne lze měřit	99,9117	99,9117	99,9117	99,9117	99,9117	99,9117	99,9117
26.04.2019	[47]	100,2391	Ne lze měřit	100,4714	99,2949	99,3103	99,2735	99,3188	99,3103	99,2735	99,3188	99,3103	99,3188	99,3103	99,2735	99,3188	Ne lze měřit	100,1547	100,1547	100,1547	Ne lze měřit	99,9124	99,9124	99,9124	99,9124	99,9124	99,9124	99,9124
03.05.2019	[49]	100,2383	Ne lze měřit	100,4718	99,3025	99,3260	99,2835	99,3201	99,3260	99,2835	99,3201	99,3260	99,3201	99,3260	99,2835	99,3201	Ne lze měřit	100,1543	100,1543	100,1543	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit
06.05.2019	[51]	100,2383	Ne lze měřit	100,4718	99,3034	99,3267	99,2842	99,3208	99,3267	99,2842	99,3208	99,3267	99,3208	99,3267	99,2842	99,3208	Ne lze měřit	100,1549	100,1549	100,1549	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit
13.05.2019	[52]	100,2382	Ne lze měřit	100,4720	99,3023	99,3260	99,2835	99,3213	99,3260	99,2835	99,3213	99,3260	99,3213	99,3260	99,2835	99,3213	Ne lze měřit	100,1544	100,1544	100,1544	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit
22.05.2019	[54]	100,2400	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	99,3267	99,2841	99,3210	99,3267	99,2841	99,3210	99,3267	99,3210	99,3267	99,2841	99,3210	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	99,9122	99,9122	99,9122	99,9122	99,9122	99,9122	99,9122
28.05.2019	[56]	100,2388	100,5176	100,4721	99,2938	99,3262	99,2838	99,3202	99,3262	99,2838	99,3202	99,3262	99,3202	99,3262	99,2838	99,3202	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	99,9123	99,9123	99,9123	99,9123	99,9123	99,9123	99,9123
	[57]	100,2388	9,3	12,8	12,8	23,1	17,2	7,3	23,1	17,2	7,3	23,1	17,2	7,3	23,1	17,2	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	Ne lze měřit	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6

Výsledky sledování výškových kontrolních bodů - dvůr Mikulandská

Souřadnicový systém: místní
Výškový systém: místní

č. bodu	9001	9002	9003	9004	9005	9006	9007	9008	9009	9010	9011	9012	9013	102
datum měření	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]
23.11.2018	[1] 100,2379	100,5083	100,4593	99,2836	99,3031	99,2666	99,3129	99,9504	100,0446	100,1537	100,1669	99,9107		99,9296
04.06.2019	[58] [59]H[58]H1	100,2398	100,5180	99,3020	99,3263	99,2843	99,3209	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	Bod zničen	Nezve měřit	Bod zničen	99,9300 0,4
14.06.2019	[60] [61]H[60]H1	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	99,3261	99,2841	99,3206	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	Bod zničen	99,9136	Bod zničen	99,9297 0,1
20.06.2019	[62] [63]H[62]H1	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	99,3264	99,2838	99,3209	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	Bod zničen	99,9129	Bod zničen	99,9297 0,1
26.06.2019	[64] [65]H[64]H1	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	99,3266	99,2842	99,3211	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	Bod zničen	99,9130	Bod zničen	99,9295 -0,1
03.07.2019	[66] [67]H[66]H1	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	99,3273	99,2855	99,3225	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	Bod zničen	99,9137	Bod zničen	99,9293 -0,3
8.7.2019	[68] [69]H[68]H1	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	99,3260	99,2842	99,3220	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	Bod zničen	Nezve měřit	Bod zničen	99,9301 0,5
18.07.2019	[70] [71]H[70]H1	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	99,2833	99,3210	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	Bod zničen	99,9165	Bod zničen	99,9303 0,7
23.07.2019	[72] [73]H[72]H1	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	99,3022	99,2840	99,3214	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	Bod zničen	Nezve měřit	Bod zničen	99,9303 0,7
31.07.2019	[74] [75]H[74]H1	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	99,3077	99,3285	99,3216	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	Bod zničen	Nezve měřit	Bod zničen	99,9301 0,5
09.08.2019	[76] [77]H[76]H1	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	99,3078	99,3282	99,3212	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	Bod zničen	Nezve měřit	Bod zničen	99,9300 0,4
16.08.2019	[78] [79]H[78]H1	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	99,3076	99,3282	99,3217	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	Bod zničen	Nezve měřit	Bod zničen	99,9300 0,4
21.08.2019	[80] [81]H[80]H1	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	99,3078	99,3283	99,3218	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	Bod zničen	Nezve měřit	Bod zničen	99,9302 0,6
28.08.2019	[82] [83]H[82]H1	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	99,3073	99,3282	99,3217	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	Bod zničen	Nezve měřit	Bod zničen	99,9300 0,4
02.09.2019	[84] [85]H[84]H1	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	99,3082	99,3285	99,3218	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	Bod zničen	Nezve měřit	Bod zničen	99,9300 0,4
09.09.2019	[86] [87]H[86]H1	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	99,3084	99,3282	99,3217	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	Bod zničen	Nezve měřit	Bod zničen	99,9301 0,5
13.09.2019	[88] [89]H[88]H1	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	99,3072	99,3278	99,3214	Nezve měřit	Nezve měřit	Nezve měřit	Bod zničen	Nezve měřit	Bod zničen	99,9302 0,6

Výsledky sledování výškových kontrolních bodů - dvůr Mikulandská

Souřadnicový systém: místní
Výškový systém: místní

č. bodu	9001	9002	9003	9004	9005	9006	9007	9008	9009	9010	9011	9012	9013	102
	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]
23.11.2018	100,2379	100,5083	100,4593	99,2836	99,3031	99,2666	99,3129	99,9504	100,0446	100,1537	100,1669	99,9107		99,9296
17.09.2019	[90] [91]÷[90]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3068 23,2	99,3276 24,5	99,2836 17,0	99,3205 7,6	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9301 0,5
27.09.2019	[92] [93]÷[92]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3067 23,1	99,3271 24,0	99,2834 16,8	99,3209 8,0	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9301 0,5
04.10.2019	[94] [95]÷[94]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3071 23,5	99,3274 24,3	99,2836 17,0	99,3210 8,1	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9302 0,6
11.10.2019	[96] [97]÷[96]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3071 23,5	99,3272 24,1	99,2834 16,8	99,3212 8,3	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9304 0,8
18.10.2019	[98] [99]÷[98]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,307 23,4	99,3273 24,2	99,2835 16,9	99,3211 8,2	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9302 0,6
22.10.2019	[100] [101]÷[100]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3071 23,5	99,3274 24,3	99,2835 16,9	99,3213 8,4	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9301 0,5
01.11.2019	[102] [103]÷[102]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3065 22,9	Nelze měřit	99,2835 16,9	99,3206 7,7	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9303 0,7
07.11.2019	[104] [105]÷[104]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3066 23,0	99,3267 23,6	99,2836 17,0	99,3209 8,0	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9304 0,8
15.11.2019	[106] [107]÷[106]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3069 23,3	99,3268 23,7	Nelze měřit	99,3211 8,2	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9302 0,6
22.11.2019	[108] [109]÷[108]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3068 23,2	99,3269 23,8	Nelze měřit	99,3207 7,8	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9300 0,4
27.11.2019	[110] [111]÷[110]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3067 23,1	99,3268 23,7	Nelze měřit	99,3209 7,9	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9301 0,5
06.12.2019	[112] [113]÷[112]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3066 23,0	99,3265 23,4	Nelze měřit	99,3207 7,8	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9304 0,8
11.12.2019	[114] [115]÷[114]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3062 22,6	99,3260 22,9	Nelze měřit	99,3206 7,7	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9301 0,5
17.12.2019	[116] [117]÷[116]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3064 22,8	99,3264 23,3	Nelze měřit	99,3207 7,8	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9304 0,8
08.01.2020	[118] [119]÷[118]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3063 22,7	99,3263 23,2	Nelze měřit	99,3207 7,8	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9301 0,5
15.01.2020	[120] [121]÷[120]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3062 22,6	99,3263 23,2	Nelze měřit	99,3205 7,6	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9301 0,5

Výsledky sledování výškových kontrolních bodů - dvůr Mikulandská

Souřadnicový systém: místní
Výškový systém: místní

č. bodu	9001	9002	9003	9004	9005	9006	9007	9008	9009	9010	9011	9012	9013	102
	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]
23.11.2018	[1] 100,2379	100,5083	100,4593	99,2836	99,3031	99,2666	99,3129	99,9504	100,0446	100,1537	100,1669	99,9107		99,9296
22.01.2020	[122] Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3065 22,9	99,3265 23,4	Nelze měřit	99,3209 8,0	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9300 0,4
30.01.2020	[124] [123]= [124]-[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3070 23,4	99,3264 23,3	Nelze měřit	99,3206 7,7	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9302 0,6
04.02.2020	[126] [127]= [126]-[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3066 23,0	99,3265 23,4	Nelze měřit	99,3208 7,9	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9300 0,4
14.02.2020	[128] [129]= [128]-[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3066 23,0	99,3264 23,3	Nelze měřit	99,3210 8,1	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9301 0,5
18.02.2020	[130] [131]= [130]-[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3069 23,3	99,3268 23,7	Nelze měřit	99,3211 8,2	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9302 0,6
26.02.2020	[132] [133]= [132]-[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3066 23,0	99,3266 23,5	Nelze měřit	99,3208 7,9	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9302 0,6
06.03.2020	[134] [135]= [134]-[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3068 23,2	99,3267 23,6	Nelze měřit	99,3211 8,2	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9301 0,5
13.03.2020	[136] [137]= [136]-[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3073 23,7	99,3266 23,5	Nelze měřit	99,3211 8,2	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9303 0,7
19.03.2020	[138] [139]= [138]-[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3090 25,4	99,3264 23,3	Nelze měřit	99,3207 7,8	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9294 -0,2
25.03.2020	[140] [141]= [140]-[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3085 24,9	99,3260 22,9	Nelze měřit	99,3205 7,6	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9300 0,4
30.03.2020	[142] [143]= [142]-[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3066 23,0	99,3268 23,7	Nelze měřit	99,3209 8,0	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9301 0,5
09.04.2020	[144] [145]= [144]-[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3064 22,8	99,3266 23,5	Nelze měřit	99,3206 7,7	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9299 0,3
16.04.2020	[146] [147]= [146]-[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3070 23,4	99,3274 24,3	Nelze měřit	99,3212 8,3	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9302 0,6
23.04.2020	[148] [149]= [148]-[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3076 24,0	99,3271 24,0	Nelze měřit	99,3210 8,1	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9299 0,3

Výsledky sledování výškových kontrolních bodů - dvůr Mikulandská

Souřadnicový systém: místní
Výškový systém: místní

č. bodu	9001	9002	9003	9004	9005	9006	9007	9008	9009	9010	9011	9012	9013	102
	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]	Z [m] ΔZ [mm]
23.11.2018	[1] 100,2379	100,5083	100,4593	99,2836	99,3031	99,2666	99,3129	99,9504	100,0446	100,1537	100,1669	99,9107		99,9296
28.04.2020	[150] [151]÷[150]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3073 23,7	99,3274 24,3	Nelze měřit	99,3212 8,3	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9302 0,6
05.05.2020	[152] [153]÷[152]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3075 23,9	99,3273 24,2	Nelze měřit	99,3211 8,2	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9301 0,5
12.05.2020	[154] [155]÷[154]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3068 23,2	99,3270 23,9	Nelze měřit	99,3211 8,2	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9300 0,4
20.05.2020	[156] [157]÷[156]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3067 23,1	99,3269 23,8	Nelze měřit	99,3210 8,1	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9302 0,6
26.05.2020	[158] [159]÷[158]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3070 23,4	99,3273 24,2	Nelze měřit	99,3214 8,5	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9301 0,5
03.06.2020	[160] [161]÷[160]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3070 23,4	99,3270 23,9	Nelze měřit	99,3210 8,1	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	Nelze měřit	Bod zničen	99,9300 0,4
10.06.2020	[162] [163]÷[162]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3069 23,3	99,3271 24,0	Nelze měřit	99,3212 8,3	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	99,9301 0,5
19.06.2020	[164] [165]÷[164]÷[1]	Nelze měřit	Nelze měřit	99,3077 24,1	99,3275 24,4	Nelze měřit	99,3208 7,9	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Nelze měřit	Bod zničen	99,9297 0,1
X.X.2020	[166] [167]÷[166]÷[1]													
X.X.2020	[168] [169]÷[168]÷[1]													
X.X.2020	[170] [171]÷[170]÷[1]													
X.X.2020	[172] [173]÷[172]÷[1]													
X.X.2020	[174] [175]÷[174]÷[1]													
X.X.2020	[176] [177]÷[176]÷[1]													

CCE Praha spol.s r.o.

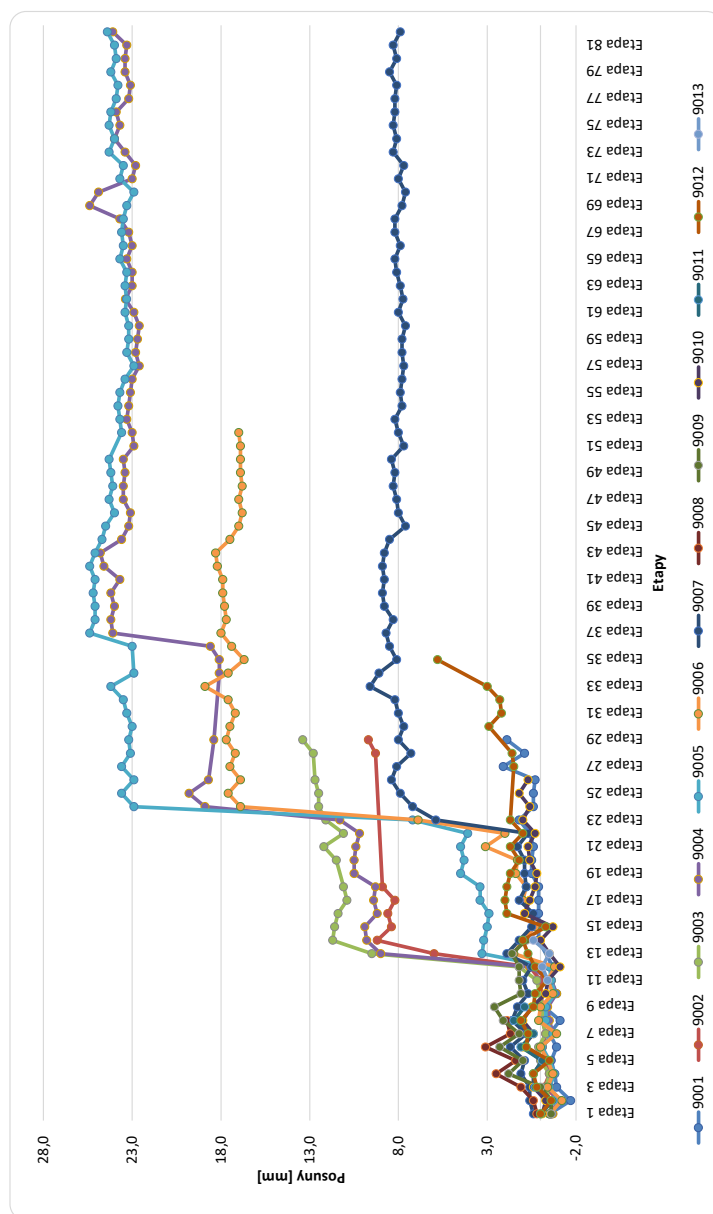
Pozn.: Výchozí bod č. 100 -> H=100.0000m

Pozn. 2: Bod 102 je kontrolní pevný bod umístěný vně sledovaného území na začátku ulice Mikulandská

Pozn. 3: Bod 9013 nahradil zničený bod 9011

Při hodnotách posunů 0,0 - 0,7 mm nebyl měřením prokázán posun
0,7 - 1,4 mm ze posun připustit (ne však prokázat)
1,4 mm < p je posun považován za prokázáný

Tab.2-sledování svíselých posunů ve dvoře



Obrázek 6: Graf posunů sledovaných bodů ve dvoře

Po 2 týdnech od zahájení měření lehce překročily hranici prokazatelnosti svislých posunů pozorované body osazené na jižní straně objektu, kromě bodu 9010. Tento stav prakticky trval až do zneprůstupnění či zničení těchto bodů, tedy nejpozději do července 2019. Jednalo se o zdvih kolem +2 mm.

Etapa realizovaná dne 15.2.2019 vykazuje jednoznačně prokazatelný zdvih pozorovaných bodů na západní straně v hodnotách od cca +1,5 mm na JZ rohu až do +9,5 mm uprostřed řezu. To odpovídá intenzivní stavební činnosti, resp. provádění injektáže podloží v této době. K dalšímu výraznému zdvihu u pozorovaných bodů č. 9004 až 9006, a to zhruba na +20 mm vzhledem k základní etapě došlo začátkem července 2019, u bodu č. 9004 až koncem července téhož

roku. Poté se svislé posuny ustálily na hodnotách kolem +24 mm. Pozorovaný bod č. 9007 na JZ rohu vykázal zdvih na cca +6 mm, jako jeden z mála zůstal přístupný měření a jeho zdvih se ustálil na hodnotě kolem +8 mm. Toto hodnocení odpovídá grafickému zobrazení (Obrázek 6).

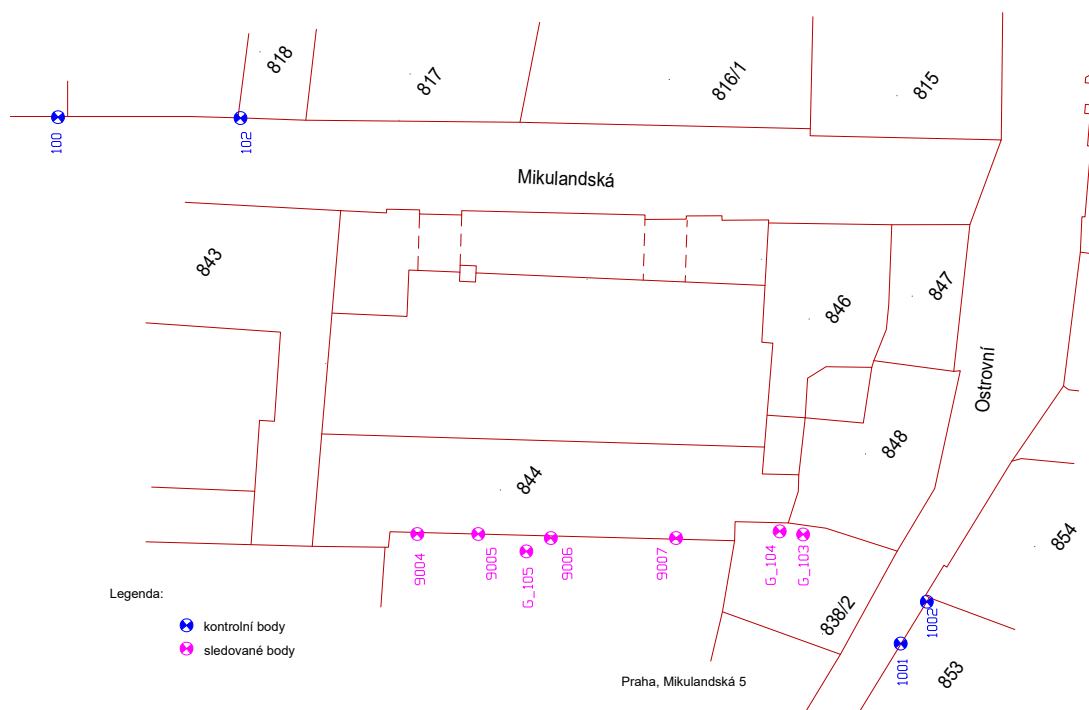
4.3 Svislé posuny garáží

Dalším sledovaným objektem, nacházejícím se v těsné blízkosti havarované budovy jsou podzemní garáže, jejichž stabilita byla ohrožena stavební činností při odklízecích, zajišťovacích a stavebních pracích. Proto byly osazeny uvnitř podzemních garáží pozorované body G_103 až G_105 a v Ostrovní ulici na domu č.o. 24 další pozorované body č.1001 a 1002 (Obrázek 7), a to čepovými nivelačními značkami. Jako vztahový (výchozí bod) byl zvolen nivelační bod ČSNS č. Bi-192 o nadmořské výšce 195,229 m ve výškovém systému Bpv. Pozorované body byly propojeny uzavřeným nivelačním pořadem vedeným podzemní prostorem garáží a byl vztahován k nivelační značce Bi-192.

Výsledné výšky výše uvedených pozorovaných bodů a jejich změny (svislé posuny), během zaměření 53 etap od 28.11.2018 do 19.6.2020 jsou vypočteny v programu LEICA Geo Office a uvedeny v následující tabulce č.3 a zobrazeny v grafu (Obrázek 8).

Příloha č.1

Rozmístění nivelačních značek v prostoru staveniště



Obrázek 7: Přehledka bodů

Výsledky sledování výškových kontrolních bodů

Garáže v ulici Ostrovní na pozemku p.č. 838/2

Výškový systém: Bpv

Výchozí bod BI-192 Nadmořská výška 195,229m

č. bodu	Etapa		1	2	103	104	105
datum měření			z [m]	z [m]	z [m]	z [m]	z [m]
			Δz [mm]	Δz [mm]	Δz [mm]	Δz [mm]	Δz [mm]
28.11.2018	0	[1]	194,8778	195,1104	191,8176	191,8050	191,8235
01.02.2019	1	[3]	194,8781	195,1108	191,8185	191,8041	191,8233
		[4]=[3]-[1]	0,3	0,4	0,9	-0,9	-0,2
08.02.2019	2	[5]	194,8773	195,1099	191,8179	191,8038	191,8232
		[6]=[5]-[1]	-0,5	-0,5	0,3	-1,2	-0,3
15.02.2019	3	[7]	194,8773	195,1108	191,8188	191,8050	191,8256
		[8]=[7]-[1]	-0,5	0,4	1,2	0,0	2,1
20.02.2019	4	[9]	194,8787	195,1107	191,8189	191,8051	191,8266
		[10]=[9]-[1]	0,9	0,3	1,3	0,1	3,1
25.02.2019	5	[11]	194,8780	195,1110	191,8185	191,8045	191,8261
		[12]=[11]-[1]	0,2	0,6	0,9	-0,5	2,6
08.03.2019	6	[13]	194,8782	195,1110	191,8182	191,8035	191,8257
		[14]=[13]-[1]	0,4	0,6	0,6	-1,5	2,2
15.03.2019	7	[15]	194,8775	195,1102	191,8176	191,8033	191,8254
		[16]=[15]-[1]	-0,3	-0,2	0,0	-1,7	1,9
22.03.2019	8	[17]	194,8772	195,1098	191,8180	191,8033	191,8255
		[18]=[17]-[1]	-0,6	-0,6	0,4	-1,7	2,0
12.04.2019	9	[19]	194,8787	195,1107	191,8185	191,8042	191,8269
		[20]=[19]-[1]	0,9	0,3	0,9	-0,8	3,4
15.04.2019	10	[21]	194,8780	195,1107	191,8182	191,8044	191,8266
		[22]=[21]-[1]	0,2	0,3	0,6	-0,6	3,1
26.04.2019	11	[23]	194,8772	195,1100	191,8188	191,8075	191,8301
		[24]=[23]-[1]	-0,6	-0,4	1,2	2,5	6,6
03.05.2019	12	[25]	194,8775	195,1106	191,8191	191,8095	191,8467
		[26]=[25]-[1]	-0,3	0,2	1,5	4,5	23,2
06.05.2019	13	[27]	194,8774	195,1107	191,8199	191,8096	191,8473
		[28]=[27]-[1]	-0,4	0,3	2,3	4,6	23,8
13.05.2019	14	[29]	194,8783	195,1108	191,8200	191,8101	191,8476
		[30]=[29]-[1]	0,5	0,4	2,4	5,1	24,1
22.05.2019	15	[31]	194,8779	195,1106	191,8198	191,8093	191,8472
		[32]=[30]-[1]	0,1	0,2	2,2	4,3	23,7
28.05.2019	16	[33]	194,8779	195,1103	191,8195	191,8090	191,8468
		[34]=[33]-[1]	0,1	-0,1	1,9	4,0	23,3
04.06.2019	17	[35]	194,8780	195,1105	191,8201	191,8094	191,8478
		[36]=[35]-[1]	0,2	0,1	2,5	4,4	24,3
14.06.2019	18	[37]	bod		191,8219	191,8098	191,8474
		[38]=[37]-[1]	nedostupný	bod nedostupný	4,3	4,8	23,9
20.06.2019	19	[39]	194,8776	195,1104	191,8211	191,8095	191,8476
		[40]=[39]-[1]	-0,2	0,0	3,5	4,5	24,1
26.06.2019	20	[41]	194,8781	195,1105	191,8217	191,8096	191,8476
		[42]=[41]-[1]	0,3	0,1	4,1	4,6	24,1
03.07.2019	21	[43]	bod		bod		
		[44]=[43]-[1]	nedostupný	bod nedostupný	nedostupný	bod nedostupný	bod nedostupný
08.07.2019	22	[45]	bod		bod		
		[46]=[45]-[1]	nedostupný	bod nedostupný	nedostupný	bod nedostupný	bod nedostupný

18.07.2019	23	[47]	bod		bod		
		[48]=[47]-[1]	nedostupný	bod nedostupný	nedostupný	bod nedostupný	bod nedostupný
23.07.2019	24	[49]	bod		bod		
		[50]=[49]-[1]	nedostupný	bod nedostupný	nedostupný	bod nedostupný	bod nedostupný
31.07.2019	25	[51]	194,8782	195,1107	191,8225	191,8110	191,8494
		[52]=[51]-[1]	0,4	0,3	4,9	6,0	25,9
09.08.2019	26	[53]	194,8776	195,1101	191,8213	191,8106	191,8480
		[54]=[53]-[1]	-0,2	-0,3	3,7	5,6	24,5
16.08.2019	27	[55]	194,8780	195,1110	191,8218	191,8110	191,8483
		[56]=[55]-[1]	0,2	0,6	4,2	6,0	24,8
21.08.2019	28	[57]	194,8783	195,1106	191,8217	191,8104	191,8485
		[58]=[57]-[1]	0,5	0,2	4,1	5,4	25,0
28.08.2019	29	[59]	194,8786	195,1108	191,8218	191,8106	191,8487
		[60]=[59]-[1]	0,8	0,4	4,2	5,6	25,2
02.09.2019	30	[61]	194,8783	195,1107	191,8217	191,8104	191,8485
		[62]=[61]-[1]	0,5	0,3	4,1	5,4	25,0
09.09.2019	31	[63]	194,8785	195,1108	191,8219	191,8105	191,8487
		[64]=[63]-[1]	0,7	0,4	4,3	5,5	25,2
13.09.2019	32	[65]	194,8773	195,1097	191,8207	191,8097	191,8475
		[66]=[65]-[1]	-0,5	-0,7	3,1	4,7	24,0
17.09.2019	33	[67]	194,8779	195,1104	191,8216	191,8107	191,8483
		[68]=[67]-[1]	0,1	0,0	4,0	5,7	24,8
27.09.2019	34	[69]	194,8783	195,1109	191,8218	191,8111	191,8486
		[70]=[69]-[1]	0,5	0,5	4,2	6,1	25,1
04.10.2019	35	[71]	194,8783	195,1108	191,8211	191,8105	191,8479
		[72]=[71]-[1]	0,5	0,3	3,5	5,5	24,4
11.10.2019	36	[73]	194,8778	195,1102	191,8207	191,8103	191,8474
		[74]=[73]-[1]	0,0	-0,2	3,1	5,3	23,9
18.10.2019	37	[75]	194,8780	195,1103	191,8209	191,8105	191,8478
		[76]=[75]-[1]	0,2	-0,1	3,3	5,5	24,3
22.10.2019	38	[77]	194,8779	195,1104	191,8212	191,8109	191,8478
		[78]=[77]-[1]	0,1	0,0	3,6	5,9	24,3
01.11.2019	39	[79]	194,8779	195,1104	191,8208	191,8104	191,8474
		[80]=[79]-[1]	0,1	0,0	3,2	5,4	23,9
07.11.2019	40	[81]	194,8778	195,1103	191,8209	191,8105	191,8474
		[82]=[81]-[1]	0,0	-0,1	3,3	5,5	23,9
15.11.2019	41	[83]	194,8785	195,1110	191,8214	191,8114	191,8478
		[84]=[83]-[1]	0,7	0,6	3,8	6,4	24,3
22.11.2019	42	[85]	194,8786	195,1110	191,8218	191,8114	191,8483
		[86]=[85]-[1]	0,8	0,6	4,2	6,4	24,8
27.11.2019	43	[87]	194,8785	195,1109	191,8216	191,8116	191,8481
		[88]=[87]-[1]	0,7	0,5	4,0	6,6	24,6
06.12.2019	44	[89]	194,8783	195,1107	191,8211	191,8114	191,8475
		[90]=[89]-[1]	0,5	0,3	3,5	6,4	24,0
11.12.2019	45	[91]	194,8784	195,1107	191,8214	191,8116	191,8478
		[92]=[91]-[1]	0,6	0,3	3,8	6,6	24,3
17.12.2019	46	[93]	194,8789	195,1114	191,8216	191,8111	191,8482
		[94]=[93]-[1]	1,1	1,0	4,0	6,1	24,7
08.01.2020	47	[95]	194,8783	195,1107	bod		
		[96]=[95]-[1]	0,5	0,3	nedostupný	bod nedostupný	bod nedostupný
15.01.2020	48	[97]	bod		bod		
		[98]=[97]-[1]	nedostupný	bod nedostupný	nedostupný	bod nedostupný	bod nedostupný
22.01.2020	49	[99]	194,8781	195,1105	191,8208	191,8109	191,8470
		[100]=[99]-[1]	0,2	0,1	3,2	5,9	23,5

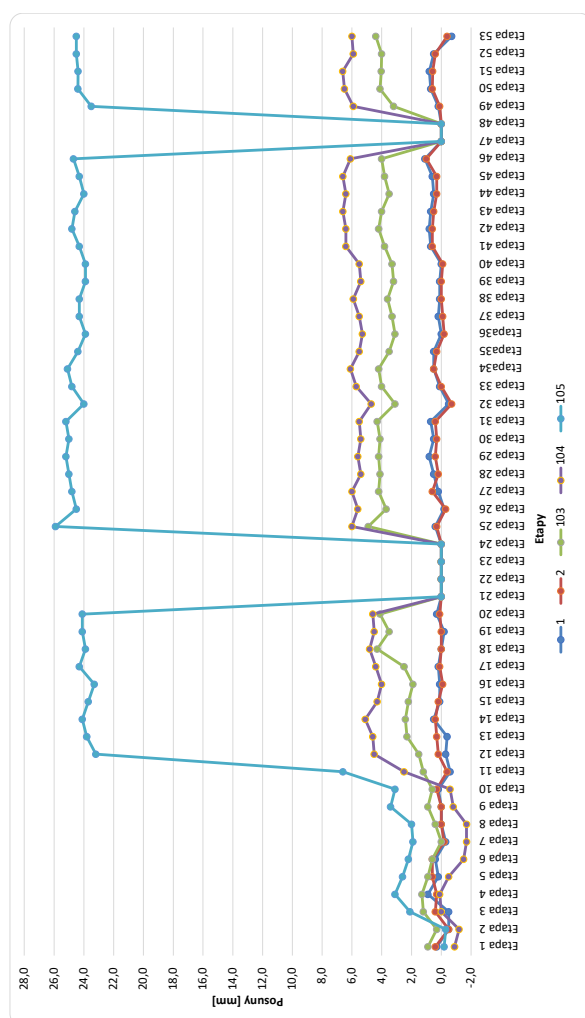
18.02.2020	50	[101]	194,8785	195,1110		191,8217	191,8115	191,8479
		[102]=[101]-[1]	0,7	0,6		4,1	6,5	24,4
30.03.2020	51	[103]	194,8786	195,1110		191,8216	191,8116	191,8479
		[104]=[103]-[1]	0,8	0,6		4,0	6,6	24,4
28.04.2020	52	[105]	194,8783	195,1108		191,8216	191,8109	191,8480
		[106]=[105]-[1]	0,5	0,4		4,0	5,9	24,5
19.06.2020	53	[107]	194,8771	195,1100		191,8220	191,8110	191,8480
		[108]=[107]-[1]	-0,7	-0,4		4,4	6,0	24,5

CCE Praha spol. s r.o.

Pozn.: Výšky bodů v 0.etapě byly převzaty

Při hodnotách posunů 0,0 - 0,7 mm nebyl měřením prokázán posun
0,7 - 1,4 mm lze posun připustit (ne však prokázat)
1,4 mm < p je posun považován za prokázaný

Tab. 3 -sledování svislých posunů v garáži



Obrázek 8: Graf posunů sledovaných bodů v garáži

Svislé posuny pozorovaných bodů č.1001 a 1002 jsou neprokazatelné a je možno je pokládat za stabilní. Pozorované body č.G_103 a G_104 jsou osazeny ve vjezdu do garáží a do 10. etapy v dubnu 2019 vykazují lehký zdvih, respektive pokles, ovšem od této etapy dochází k evidentně prokázanému zdvihu okolo +2 mm, a to především u bodu č. G_104. Od července 2019 se zdvih těchto bodů prakticky ustálil na hodnotě +4 mm, resp. +6 mm. Svislý posun pozorovaného bodu č. G_105, který se nachází uvnitř podzemních garáží, došlo k prokazatelnému zdvihu kolem +2,5 mm již od února 2019. Začátkem května 2019 došlo ke značnému zdvihu, a to na +23 až 25 mm. Tento posun odpovídá posunu určenému na odpovídajících bodech č. 9004 až 9006, umístěných na střeše garáží. Příčinou zdvihu celého objektu garáží byla injektáž podloží, která byla nutná z důvodu zajištění stability povrchu na stavbě.

Závěr

Cílem této práce bylo popsat a zhodnotit metody použité pro monitoring svislých posunů a přetvoření jednotlivých sledovaných částí havarované budovy VŠ UM-PRUM společně s použitými přístroji, volbou vztažných a pozorovaných bodů, vyhodnocením vypočtených posunů a stanovením chování jednotlivých částí hodnocené budovy, vzhledem k základní etapě měření.

Z hodnocených výsledků všech 3 samostatně sledovaných částí vyplývá vhodnost volby vztažných výškových bodů, které bylo možno pokládat po celou dobu hodnoceného časového úseku za stabilní. Svislé posuny pozorovaných bodů jak na havarovaném objektu, tak i na sousedních objektech umožnily objektivní hodnocení jejich chování s ohledem na postup stavebních činností při odklízecích, zajišťovacích a stavebních pracích.

Výsledky pozorování byly zobrazeny na přehledných grafech, ze kterých bylo možné vyčíst pohyby jednotlivých bodů, jak na stavbě tak i na jejím přilehlém okolí. Díky probíhajícím stavebním pracím body podléhaly v různých etapách měření velikým změnám. Například ve vnitřních prostorách garáží a na jejich povrchu byly jasně znatelné stejnosměrné posuny, které byly přisouzeny injektáží v oblasti garáží. Díky tomu výška celého objektu garáží vzrostla o cca 3 cm. Dále byly stanoveny posuny na sledovaném objektu, který se po napínání a odstranění velké části začal pohybovat.

Seznam obrázků

1	Lokalita oblasti [1]	9
2	Schéma nivelačních pořadů	13
3	Stabilizace nivelačních značek	15
a	Nivelační značka	15
b	Nivelační značka	15
c	Nastřelovací hřeb	15
4	Nivelační přístroj+pomůcky [5]	16
a	Leica DNA03	16
b	Invarová lať	16
c	nivelační podložka	16
5	Graf posunů sledovaných bodů v ulici	25
6	Graf posunů sledovaných bodů ve dvoře	34
7	Přehledka bodů	35
8	Graf posunů sledovaných bodů v garáži	39

Seznam Tabulek

1	Sledování svislých posunů v ulici	18-24
2	Sledování svislých posunů ve dvoře	28-33
3	Sledování svislých posunů v garáži	36-38

Literatura

- [1] Geoprohlížeč. <https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>.
- [2] Pražská památková rezervace, památka unesco, nové město, mikulandská 5, č.p. 134/ii., praha 1: Dostavba, vestavba a přestavba objektu na inovační technologické a výzkumné vzdělávací centrum vysoké školy umělecko průmyslové. <https://www.npu.cz/>.
- [3] Syllabus 1.-3. přednášky z geodézie 2. <https://k154.fsv.cvut.cz/>.
- [4] Technika leica. <https://leica-geosystems.com/products/>.
- [5] Technika leica 2. <https://www.gefos-leica.cz/e-shop/>.