



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta stavební
Katedra speciální geodézie**

Testování úhlové přesnosti totálních stanic Trimble M3

Testing of angular precision of Trimble M3

Bakalářská práce

Studijní program: Geodézie a kartografie
Studijní obor: Geodézie, kartografie a geoinformatika

Vedoucí práce: Ing. Jaroslav Braun, Ph.D.

Petr Kúdela

Praha 2017



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Kúdela</u>	Jméno: <u>Petr</u>	Osobní číslo: <u>439230</u>
Zadávající katedra: <u>K154 - Speciální geodézie</u>		
Studijní program: <u>Geodézie a kartografie</u>		
Studijní obor: <u>Geodézie, kartografie a geoinformatika</u>		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: <u>Testování úhlové přesnosti totálních stanic Trimble M3</u>	
Název bakalářské práce anglicky: <u>Testing of angular precision of Trimble M3</u>	
Pokyny pro vypracování: Připravte testovací bodové pole pro určování přesnosti měření vodorovných směrů a zenitových úhlů, které odpovídá normě ČSN ISO 17123-3. Proved'te testovací měření s 12 totálními stanicemi Trimble M3, které bude odpovídat kompletním testovacím procedurám podle ČSN ISO 17123-3. Výsledky z jednotlivých přístrojů vzájemně porovnejte.	
Seznam doporučené literatury: [1] ČSN ISO 17123-3: Optika a optické přístroje - Terénní postupy pro zkoušení geodetických a měřických přístrojů - Část 3: Teodolity. Český normalizační institut, Praha, 2005.	
Jméno vedoucího bakalářské práce: <u>Ing. Jaroslav Braun, Ph.D.</u>	
Datum zadání bakalářské práce: <u>21.2.2017</u>	Termín odevzdání bakalářské práce: <u>28.5.2017</u> <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
_____ 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“.

<u>21. 2. 2017</u>	_____
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá terénním testováním úhlové přesnosti totálních stanic podle normy ČSN ISO 17123-3. Cílem práce je zjištění přesnosti měření vodorovných směrů a zenitových úhlů 12 přístrojů Trimble M3, které má ve vlastnictví Fakulta stavební ČVUT v Praze. Pro účel tohoto testování bylo zrealizováno testovací bodové pole poblíž Fakulty stavební pro horizontální i vertikální test. Výsledkem práce je statistické vyhodnocení, zda přístroj splňuje přesnost udávanou výrobcem.

KLÍČOVÁ SLOVA

Trimble M3, ČSN ISO 17123-3, úhlová přesnost, směrodatná odchylka, totální stanice

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the field testing of angular precision of total stations according to the ČSN ISO 17123-3. The goal of the thesis is to find out the precision of the measurement of horizontal directions and vertical angles of twelve Trimble M3 instruments owned by the Faculty of Civil Engineering CTU in Prague. For the purpose of this field testing, a point field was made near the Faculty of Civil Engineering for both horizontal and vertical tests. The final result of this procedure is a statistical verification to see whether the device meets the precision specified by the manufacturer or not.

KEY WORDS

Trimble M3, ČSN ISO 17123-3, angular precision, standard deviation, total station

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Testování úhlové přesnosti totálních stanic Trimble M3“ vypracoval samostatně. Použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v seznamu zdrojů.

V Praze dne

.....
Petr Kůdela

PODĚKOVÁNÍ

Především bych chtěl poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Jaroslavu Braunovi, Ph.D. za odborné vedení, ochotu a podporu při vytváření této práce. Dále bych rád poděkoval rodině a přátelům za podporu během celého dosavadního studia.

Obsah

1. Úvod.....	- 7 -
2. Přístroje a pomůcky	- 8 -
2.1 Totální stanice Trimble M3.....	- 8 -
2.2 Technické parametry Trimble M3.....	- 9 -
2.3 Použité přístroje a pomůcky.....	- 10 -
3. Metodika testování dle normy 17123-3	- 11 -
3.1 Metodika kompletního testu	- 11 -
3.2 Testování přesnosti vodorovných směrů.....	- 12 -
3.2.1 Konfigurace testovacího pole	- 12 -
3.2.2 Měření.....	- 12 -
3.3 Testování přesnosti zenitových úhlů	- 13 -
3.3.1 Konfigurace testovacího pole	- 13 -
3.3.2 Měření.....	- 13 -
4. Testovací bodové pole	- 14 -
4.1 Bodové pole pro testování vodorovných směrů	- 14 -
4.1.1 Volba stanoviska	- 14 -
4.1.2 Volba podrobných bodů	- 15 -
4.2 Bodové pole pro testování zenitových úhlů	- 16 -
4.2.1 Volba stanoviska	- 16 -
4.2.2 Volba podrobných bodů	- 17 -
5. Metodika měření.....	- 18 -
5.1 Měření vodorovných směrů.....	- 18 -
5.2 Měření zenitových úhlů.....	- 19 -
5.3 Datum a počasí při měření	- 20 -
5.3.1 Datum a počasí při testování vodorovných směrů.....	- 20 -
5.3.2 Datum a počasí při testování zenitových úhlů	- 21 -

6. Výpočty	- 22 -
6.1 Kompletní horizontální test.....	- 22 -
6.1.1 Výpočet experimentální směrodatné odchylky	- 22 -
6.1.2 Statistické testy	- 24 -
6.2 Kompletní vertikální test.....	- 26 -
6.2.1 Výpočet experimentální směrodatné odchylky	- 26 -
6.2.2 Statistické testy	- 28 -
7. Dosažené výsledky	- 31 -
7.1 Experimentální směrodatné odchylky	- 31 -
7.2 Statistické testy pro vodorovné směry.....	- 33 -
7.2.1 Otázka a) chí kvadrát rozdělení	- 33 -
7.2.2 Otázka b) Fisherovo-Snedecorovo F-rozdělení	- 34 -
7.3 Statistické testy pro zenitové úhly	- 35 -
7.3.1 Otázka a) chí kvadrát rozdělení	- 35 -
7.3.2 Otázka b) Fisherovo-Snedecorovo F-rozdělení	- 36 -
7.3.3 Otázka c) Studentovo rozdělení.....	- 37 -
Závěr	- 38 -
Použité zdroje	- 39 -
Seznam tabulek	- 40 -
Seznam obrázků.....	- 40 -
Seznam tištěných příloh.....	- 41 -
Seznam digitálních příloh	- 41 -

1. Úvod

V dnešní době je kladen velký důraz na přesnost měření geodetických přístrojů pro určování prostorové polohy bodů. Sledovanými parametry jsou směrodatné odchylky měření délky, vodorovných směrů a zenitových úhlů. Nová totální stanice má přesnost měření vodorovného směru a zenitového úhlu danou a ověřenou výrobcem. Tato hodnota se může měnit se stářím přístroje, nebo kvůli špatnému zacházení. Proto existují metody pro ověření této přesnosti.

Cílem této bakalářské práce je ověření parametrů přesnosti měření vodorovných směrů a zenitových úhlů u vybraných totálních stanic. Výrobci běžně uvádí přesnost podle normy DIN 18723 - Terénní postup pro testování přesnosti geodetických přístrojů [1]. Přesnost měření je ověřována experimentálními měřeními v sítích [2] nebo pomocí stanovených postupů. Pro tuto bakalářskou práci byla vybrána norma ČSN ISO 17123-3 Optika a optické přístroje – Terénní postupy pro zkoušení geodetických a měřických přístrojů- Část 3: Teodolity [3], která definuje metodiku zjednodušeného a kompletního testu v terénu. Pro test bylo vybráno 12 mechanických totálních stanic Trimble M3 ze dvou sérií, u kterých výrobce uvádí přesnost měření vodorovného směru a zenitového úhlu 5“. Tyto totální stanice byly otestovány pomocí upravené normy metodikou kompletního testu na vybudovaném testovacím poli v okolí Fsv ČVUT v Praze.

Výsledkem práce by mělo být statistické ověření teoretické přesnosti udané výrobcem, porovnání stejných totálních stanic a určení případných odchylek.

2. Přístroje a pomůcky

2.1 Totální stanice Trimble M3

Trimble M3 je lehká totální stanice, jejíž hlavní předností je její malá velikost, která umožňuje jednoduchý transport v těžkém terénu. Díky malé spotřebě energie dokáže zůstat v provozu až 26 hodin. Totální stanice je vybavena nekonečnými ustanovkami. Lze ji ovládat přes barevný displej v první poloze dalekohledu a černobílý ve druhé poloze. Stanice dokáže měřit délky bez odrazného hranolu až do vzdálenosti 300 m. [4]

Svými vlastnostmi se hodí k běžným geodetickým činnostem jako je práce v katastru nemovitostí, mapování, měření podkladů pro projekt a méně přesné měřické práce na stavbách.



Obr. 1 - Totální stanice Trimble M3

2.2 Technické parametry Trimble M3

Měření úhlů

Přesnost dle DIN 18723 (vodorovná a zenitová).....	5"/1,5 mgon
Systém odečítání.....	Absolutní Enkóder
Průměr kruhu.....	62 mm
Horizontální/svislý úhel.....	Diametrický
Minimální zaznamenané čtení.....	0,01 mgon
Minimální čtení po korekci.....	0,1 mgon

Dalekohled

Délka tubusu.....	125mm
Obraz.....	Vzpřímený
Zvětšení.....	30x
Efektivní průměr objektivu.....	40 mm
Zorné pole.....	1°20'
Rozlišovací schopnost.....	3"
Minimální vzdálenost zaostření.....	1,5 m

Kompenzátor

Typ.....	Dvouosý
Metoda.....	Kapalino-elektronická detekce
Rozsah.....	±3,5'

Všeobecné technické parametry

Citlivost kruhové libely.....	10'/2 mm
Ustanovky.....	Nekonečné
Centrovač.....	Optický

Veškeré uvedené technické parametry totální stanice Trimble M3 pocházejí od autorizovaného distributora pro Českou republiku - Geotronics Praha [4]. Byly vybrány pouze parametry, které ovlivňují měření vodorovných směrů a zenitových úhlů

2.3 Použité přístroje a pomůcky

Pro experimentální měření bylo vybráno 12 přístrojů Trimble M3, které pocházejí ze dvou různých výrobních sérii. Dále byla zvolena jedna trojnožka Leica, která byla použita pro všechny přístroje, z důvodu potlačení možných chyb způsobených různě opotřebovanými trojnožkami. Přístroj byl vždy postaven na těžkém dřevěném stativu. Při měření byla určovaná teplota a tlak digitální teploměrem Greisinger GFTH95 a tlakoměrem Greisinger GPB2300. Veškeré uvedené vybavení bylo zapůjčeno od katedry speciální geodzie na Fsv ČVUT v Praze. Přístroje budou v textu popisovány inventárním číslem.

Tab. 1 – Seznam přístrojů Trimble M3

Totální stanice	inventární číslo	Sériové číslo	Datum poslední revize
Trimble M3	1	C652352	02/2017
Trimble M3	2	C652355	02/2017
Trimble M3	3	C652356	02/2017
Trimble M3	4	C652359	02/2017
Trimble M3	5	C652360	02/2017
Trimble M3	6	C652369	02/2017
Trimble M3	7	D047349	2015
Trimble M3	8	D047353	2015
Trimble M3	9	D047379	2015
Trimble M3	10	D047399	2015
Trimble M3	11	D047410	2015
Trimble M3	12	D047418	2015

3. Metodika testování dle normy 17123-3

Normy řady ČSN ISO 17123 jsou zaměřeny na určení, zda zvolený geodetický přístroj splňuje požadovanou přesnost měření a zdali akceptuje ostatní požadované normy. Normy této řady zpravidla obsahují testovací metodiku jednoduchého a kompletního testu. Norma ČSN ISO 17123-3 Optika a optické přístroje – Terénní postupy pro zkoušení geodetických a měřických přístrojů – Část 3: Teodolity umožňuje otestovat úhlovou způsobilost konkrétního přístroje pro stavební nebo geodetické práce. Testovacími postupy je možné určit experimentální směrodatnou odchylku měření, která je ovlivněna mnoha chybami způsobenými během měření a porovnat ji s výrobcem udávanou nebo projektem požadovanou směrodatnou odchylku.[3]

3.1 Metodika kompletního testu

Metodika kompletního testu poskytuje zjištění nejlepší dosažitelné přesnosti konkrétního přístroje a jeho vybavení v terénních podmínkách. Umožňuje stanovit experimentální směrodatnou odchylku vodorovného směru a zenitového úhlu měřeného ve dvou polohách dalekohledu. [3]

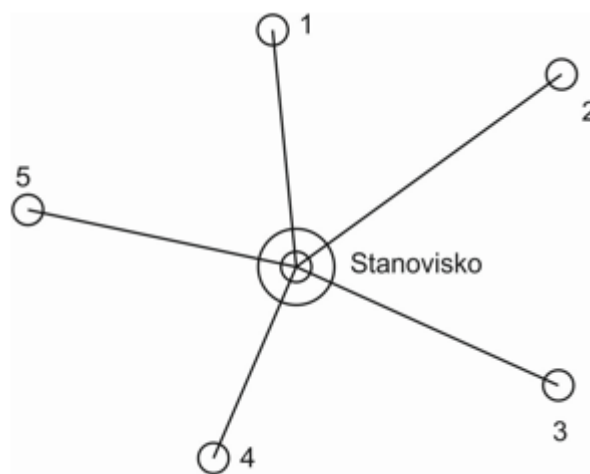
Dále tento test dle [3] umožňuje zjistit:

- a) Přesnost měření přístroje určenou jedním týmem se stejným vybavením za daný čas.
- b) Přesnost měření přístroje se stejným vybavením za libovolný čas
- c) Přesnost měření několika totálních stanic a porovnání dosažených přesností za stejných podmínek

3.2 Testování přesnosti vodorovných směrů

3.2.1 Konfigurace testovacího pole

Testovací bodové pole při metodice kompletního testu by mělo obsahovat 5 pevných a jednoznačně identifikovatelných cílů. Tyto cíle by měli být rozprostřeny rovnoměrně ve všech směrech v přibližně stejné výškové rovině a ve vzdálenosti přibližně mezi 100 m - 250 m od stanoviště (Obr. 2).[3]



Obr. 2 - Testovací pole pro horizontální test

3.2.2 Měření

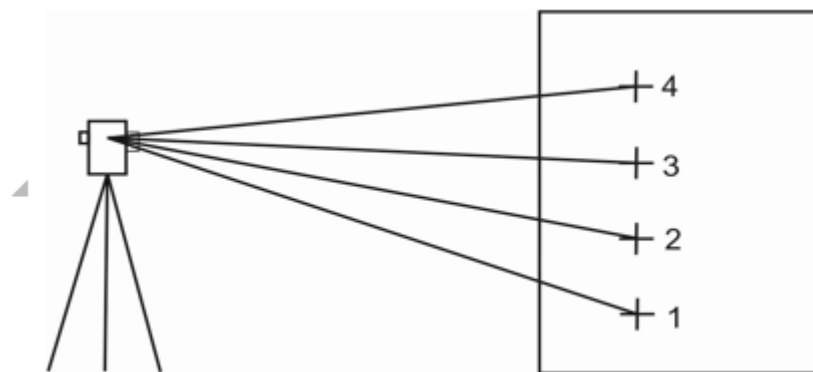
Při metodice kompletního testu se měří $m = 4$ série. Každá série se měří v $n = 3$ skupinách a ve 2 polohách dalekohledu na všech $t = 5$ neměnných cílů. Každá série by se měla měřit v jiný čas a v jiných atmosférických podmínkách. Měření by nemělo probíhat za extrémních teplot nebo extrémního větru.[3]

Při každé sérii se musí dbát na přesnou centraci a horizontaci. Každá skupina se měří po směru hodinových ručiček v první poloze dalekohledu a ve druhé poloze v protisměru. Mezi každou skupinou by se mělo změnit čtení přibližně o 67 gonů. U elektronický teodolitů není možné během měření měnit čtení a proto by se totální stanice měla vyjmout z trojnožky a pootočit přibližně o 133 gonů.[3]

3.3 Testování přesnosti zenitových úhlů

3.3.1 Konfigurace testovacího pole

Testovací bodové pole při metodice kompletního testu by mělo obsahovat 4 pevné a jednoznačně identifikovatelné cíle přibližně 50 m od stanoviska (Obr. 3). Cíle by se měly nacházet na vysoké budově tak, aby pokryly optimálně 30 gonů vertikálního kruhu přístroje.[3]



Obr. 3 - Testovací pole pro vertikální test

3.3.2 Měření

Před měřením zenitových úhlů, by se mělo veškeré vybavení nechat aklimatizovat při teplotě, která je naměřená na stanovisku. Při metodice kompletního testu se měří $m = 4$ série, které by měly být změřeny za neproměnlivého a neextrémního počasí. Všechny série se měří v $n = 3$ skupinách a dvou polohách dalekohledu na $t = 4$ cíle. Každá skupina je měřena v pořadí cílů 1 až 4 v první poloze dalekohledu a 4 až 1 v druhé poloze dalekohledu.[3]

4. Testovací bodové pole

4.1 Bodové pole pro testování vodorovných směrů

4.1.1 Volba stanoviška

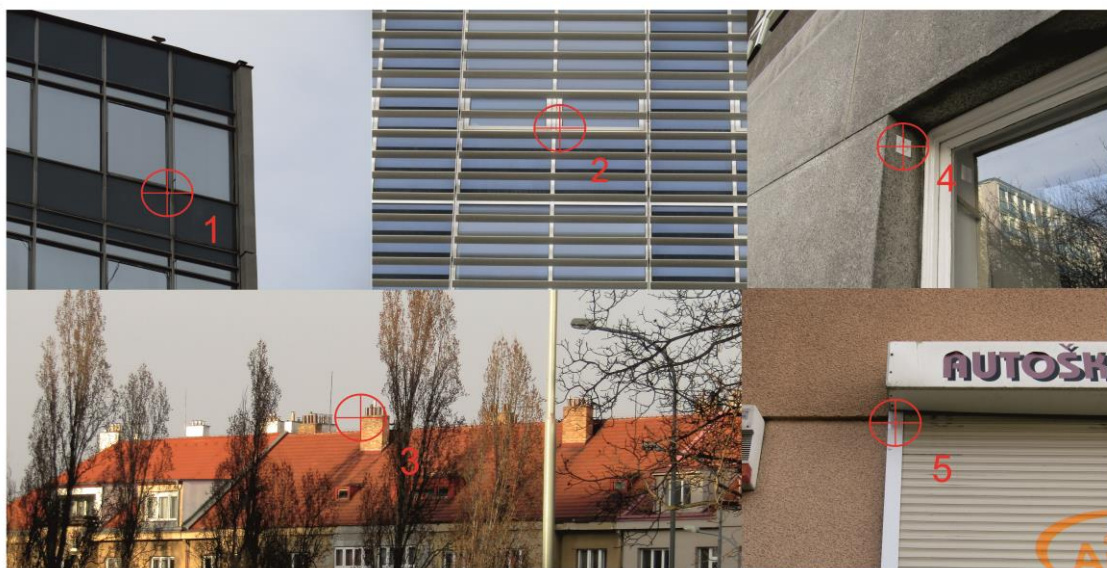
Stanoviško pro testování přesnosti vodorovných směrů bylo umístěno na ostrůvku v Praze 6 – Dejvice na křižení ulic Studentská a Technická poblíž Národní technické knihovny (Obr. 4). Při volbě stanoviška se dbalo na možnost optimálního rozložení směrů podle normy ČSN ISO 17123-3 a na možnost kontinuálního měření, které by nemělo být přerušeno nevhodně zaparkovanými dopravními prostředky nebo jinými překážkami. K pozemní stabilizaci stanoviška byl použit měřický hřeb, který byl umístěn do spáry nacházející se v zámkové dlažbě. Tento bod by měl být neměnný v průběhu testování všech totálních stanic. V případě zničení, by bylo vhodné opakovat všechny série měření pro přístroje, které nebyly plně proměřeny.



Obr. 4 - Poloha stanoviška a rozložení bodů pro horizontální test [5]

4.1.2 Volba podrobných bodů

Pro kompletní test bylo vybráno celkem 5 bodů (Obr. 5), které se nacházely v rozmezí 100 až 250 metrů od stanoviště. Podrobné body se volily přibližně ve stejné výšce tak, aby při měření nedocházelo ke strmým záměrům. K signalizaci bodů byly použité nalepovací měřický štítky nebo jednoznačně identifikovatelné objekty nacházející se na budovách.



Obr. 5 - Detaily bodů pro horizontální test

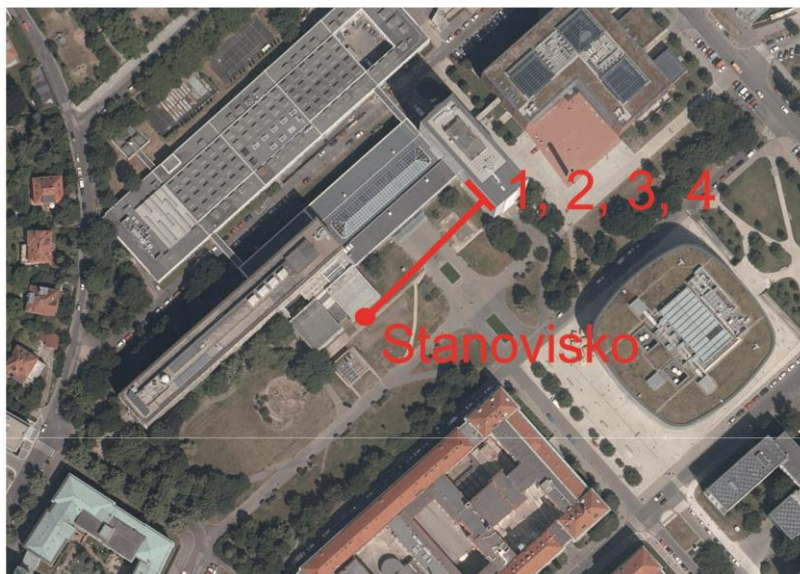
- Bod č.1 byl umístěn na budově B Fakulty stavební v 9. patře. Jeho stabilizace byla provedena velkým měřickým štítkem umístěným na skleněné desce pod rámem okna.
- Bod č. 2 byl umístěn na budově A Fakulty stavební v 6. patře. Stabilizace byla provedena malým měřickým štítkem umístěným na levém dolním rohu rámu okna.
- Jako bod č. 3 se vybral levý horní okraj komína nacházející se na budově v ulici Stavitebská.
- Pro bod č. 4 byl použit malý měřický štítek, který se umístil pod horní hranu okna nacházejícího v přízemí budovy VŠCHT. Svislé vlákno na měřickém štítku bylo obkresleno lihovým fixem pro lepší viditelnost.

- Bod č. 5 byl umístěn na venkovní rám okna pod cedulí autoškoly v ulici Zikova. Stabilizace byla provedena malým měřickým štítkem a svislé vlákno bylo obtáhnuto lihovým fixem.

4.2 Bodové pole pro testování zenitových úhlů

4.2.1 Volba stanoviška

Stanoviško pro testování přesnosti zenitových úhlů bylo umístěno na Praze 6 – Dejvice v ulici Thákurova nedaleko hlavního vchodu do Fakulty stavební ČVUT v Praze (Obr. 6). Stabilizace bodu byla provedena pomocí měřického hřebu přibližně 70 metrů od budovy A Fakulty stavební do spáry mezi dvě betonové desky. Tento bod by měl být neměnný v průběhu testování všech totálních stanic. V případě zničení by bylo vhodné opakovat všechny série měření pro přístroje, které nebyly plně proměřeny.



Obr. 6 – Poloha stanoviška pro testování zenitových úhlů [5]

4.2.2 Volba podrobných bodů

Pro kompletní test byly vybrány 4 body, které se volily na budově A Fakulty stavební ČVUT v Praze. Bod č. 1 byl nově stabilizován malým měřickým štítkem v přízemí budovy pod rám okna na skleněnou desku. Jako bod č. 2 byl použit již v minulosti stabilizovaný bod nacházející se ve 3. patře budovy pod rámem okna na skleněné desce. Jako bod č. 3 byl použit již dříve vyznačený bod malým měřickým štítkem umístěným v 7. patře. Poslední bod č. 4 byl umístěný ve 12. patře a vyznačen malým měřickým štítkem pod rám okna na skleněnou desku. Detailní umístění bodů na budově je uvedeno na obr. 7.



Obr. 7 - Detaily bodů pro vertikální test

5. Metodika měření

5.1 Měření vodorovných směrů

Měření vodorovných směrů probíhalo na stanovisku mezi ulicemi Studentská a Technická. Testovací měření u všech 12 totálních stanic probíhalo za různých meteorologických podmínek. Hlavní důraz během měření byl kladen na povětrnostní podmínky, kdy při velmi prudkých nárazech větru nebylo možné provést kompletní měření série z důvodu strhávání přístroje a porušení horizontace.

Před začátkem měření vodorovných směrů se veškeré vybavení nechalo aklimatizovat na teplotu v místě měření. Po aklimatizaci přístroje se nad měřický hřeb postavil stativ s trojnožkou a provedla se přibližná horizontace a centrace. Pro všech 12 totálních stanic byla použita jedna trojnožka s optickým centrovačem. Centrace optickým centrovačem probíhala vždy v jednom směru u všech přístrojů z důvodu maximální redukce chyby z dostředění. Po přibližné centraci se na trojnožku umístila totální stanice a pomocí její elektronické libely bylo provedeno přesné zhorizontování a následně zcentrování přístroje.

Před začátkem měření byla založena zakázka, kam se registrovaly veškeré naměřené hodnoty. Do totální stanice se při zakládání stanoviska zadaly korekce z teploty a tlaku.

Měření probíhalo ve dvou polohách dalekohledu a třech skupinách. Jako počátek měřené osnovy byl volen bod č. 1 (ČVUT Fakulta stavební budova B). Dále měření probíhalo po směru hodinových ručiček na body č. 2, č. 3, č. 4, č. 5 a opakovaně bod č. 1. Na bodě č. 1 byl dalekohled proložen do druhé polohy a bylo měřeno proti směru hodinových ručiček v pořadí bod č. 1, č. 5, č. 4, č. 3, č. 2, č. 1. Z důvodu, že totální stanice Trimble M3 neumožňuje změnu čtení během měření, ani pootočení přístroje po vyjmutí z trojnožky, byly všechny tři skupiny měřeny se stejným počátečním čtením. Po měření byla veškerá registrovaná data exportována do elektronického zápisníku s příponou .asc.

5.2 Měření zenitových úhlů

Měření zenitových úhlů probíhalo na stanovisku před Fakultou stavební ČVUT v Praze nedaleko hlavního vchodu. Za příznivých meteorologických podmínek probíhalo měření střídavě s vodorovnými směry.

Jestliže před měřením zenitových úhlů bylo měřeno na stanovisku pro testování vodorovných směrů, nemusel se přístroj nechat aklimatizovat okolní teplotě. Další příprava stroje na stanovisku před měřením probíhala obdobně jako v kapitole 5.1.

Měření probíhalo dvou polohách dalekohledu a třech skupinách. Jako první bylo cíleno v první poloze dalekohledu na bod č. 1, který se nachází nejniž na budově. Následně bylo měřeno směrem vzhůru na body v pořadí č. 2, č. 3 a č. 4. Na bodě č. 4 byl proložen dalekohledu do druhé polohy a měřilo se směrem dolů v pořadí bodů č. 4, č. 3, č. 2 a č. 1.

5.3 Datum a počasí při měření

5.3.1 Datum a počasí při testování vodorovných směrů

Tab. 2 – Datum a počasí při měření vodorovných směrů

Přístroj	1. série	2. série	3. série	4. série
1	16.2.2017, 3°C, 1003hPa, jasno, bezvětří	16.2.2017, 3°C, 1003hPa, jasno, bezvětří	22.2.2016, 12°C, 986hPa, zataženo, průměrný vítr	22.2.2016, 12°C, 986hPa, zataženo, průměrný vítr
2	16.2.2017, 3°C, 1003hPa, jasno, bezvětří	16.2.2017, 3°C, 1003hPa, jasno, bezvětří	22.2.2016, 12°C, 986hPa, zataženo, průměrný vítr	22.2.2016, 12°C, 986hPa, zataženo, průměrný vítr
3	23.2.2017, 11°C, 986hPa, zataženo, průměrný vítr	23.2.2017, 11°C, 986hPa, zataženo, průměrný vítr	1.3.2016, 8°C, 990hPa, polojasno, mírný vítr	1.3.2016, 8°C, 990hPa, polojasno, mírný vítr
4	23.2.2017, 11°C, 986hPa, zataženo, průměrný vítr	23.2.2017, 11°C, 986hPa, zataženo, průměrný vítr	1.3.2016, 8°C, 990hPa, polojasno, mírný vítr	1.3.2016, 8°C, 990hPa, polojasno, mírný vítr
5	30.3.2017, 25°C, 998hPa, polojasno, bezvětří	30.3.2017, 25°C, 998hPa, polojasno, bezvětří	30.3.2017, 25°C, 998hPa, polojasno, bezvětří	30.3.2017, 25°C, 998hPa, polojasno, bezvětří
6	3.3.2017, 10°C, 987hPa, jasno, bezvětří	3.3.2017, 10°C, 987hPa, jasno, bezvětří	3.3.2017, 10°C, 987hPa, jasno, bezvětří	3.3.2017, 10°C, 987hPa, jasno, bezvětří
7	1.2.2017, -2°C, 991hPa, sníh, zataženo	1.2.2017, -2°C, 991hPa, sníh, zataženo	1.2.2017, -2°C, 991hPa, sníh, zataženo	1.2.2017, -2°C, 991hPa, sníh, zataženo
8	1.2.2017, -2°C, 991hPa, sníh, zataženo	1.2.2017, -2°C, 991hPa, sníh, zataženo	1.2.2017, -2°C, 991hPa, sníh, zataženo	1.2.2017, -2°C, 991hPa, sníh, zataženo
9	30.11.2016, 2°C, 1007hPa, zataženo, mírný vítr	30.11.2016, 2°C, 1007hPa, zataženo, mírný vítr	2.12.2016, 8°C, 997hPa, slunečno, mírný vítr	2.12.2016, 8°C, 997hPa, slunečno, mírný vítr
10	30.11.2016, 2°C, 1007hPa, zataženo, mírný vítr	30.11.2016, 2°C, 1007hPa, zataženo, mírný vítr	2.12.2016, 8°C, 997hPa, slunečno, mírný vítr	2.12.2016, 8°C, 997hPa, slunečno, mírný vítr
11	11.11.2016, 6°C, 992hPa, zataženo, bezvětří	11.11.2016, 6°C, 992hPa, zataženo, bezvětří	25.11.2016, 8°C, 1002hPa, zataženo, bezvětří	25.11.2016, 8°C, 1002hPa, zataženo, bezvětří
12	11.11.2016, 6°C, 992hPa, zataženo, bezvětří	11.11.2016, 6°C, 992hPa, zataženo, bezvětří	25.11.2016, 8°C, 1002hPa, zataženo, bezvětří	25.11.2016, 8°C, 1002hPa, zataženo, bezvětří

Měření proběhlo v období mezi daty 11.11.2016 a 30.3.2017. Měření jedné série trvalo přibližně 30 minut.

5.3.2 Datum a počasí při testování zenitových úhlů

Tab. 3 – Datum a počasí při měření zenitových úhlů

Přístroj	1.serie	2.serie	3.serie	4.serie
1	16.2.2017, 3°C, 1003hPa, jasno, bezvětří	16.2.2017, 3°C, 1003hPa, jasno, bezvětří	22.2.2016, 12°C, 986hPa, zataženo, průměrný vítr	22.2.2016, 12°C, 986hPa, zataženo, průměrný vítr
2	16.2.2017, 3°C, 1003hPa, jasno, bezvětří	16.2.2017, 3°C, 1003hPa, jasno, bezvětří	22.2.2016, 12°C, 986hPa, zataženo, průměrný vítr	22.2.2016, 12°C, 986hPa, zataženo, průměrný vítr
3	23.2.2017, 11°C, 986hPa, zataženo, průměrný vítr	23.2.2017, 11°C, 986hPa, zataženo, průměrný vítr	24.2.2017, 9°C, 987hPa, polojasno, silný vítr	24.2.2017, 9°C, 987hPa, polojasno, silný vítr
4	23.2.2017, 11°C, 986hPa, zataženo, průměrný vítr	23.2.2017, 11°C, 986hPa, zataženo, průměrný vítr	24.2.2017, 9°C, 987hPa, polojasno, silný vítr	24.2.2017, 9°C, 987hPa, polojasno, silný vítr
5	30.3.2017, 25°C, 998hPa, polojasno, bezvětří	30.3.2017, 25°C, 998hPa, polojasno, bezvětří	30.3.2017, 25°C, 998hPa, polojasno, bezvětří	30.3.2017, 25°C, 998hPa, polojasno, bezvětří
6	2.3.2017, 10°C, 985hPa, polojasno, silný vítr	2.3.2017, 10°C, 985hPa, polojasno, silný vítr	2.3.2017, 10°C, 985hPa, polojasno, silný vítr	2.3.2017, 10°C, 985hPa, polojasno, silný vítr
7	9.12.2016, 8°C, 1002hPa, polojasno, průměrný vítr	9.12.2016, 8°C, 1002hPa, polojasno, průměrný vítr	9.12.2016, 8°C, 1002hPa, polojasno, průměrný vítr	9.12.2016, 8°C, 1002hPa, polojasno, průměrný vítr
8	9.12.2016, 8°C, 1002hPa, polojasno, průměrný vítr	9.12.2016, 8°C, 1002hPa, polojasno, průměrný vítr	9.12.2016, 8°C, 1002hPa, polojasno, průměrný vítr	9.12.2016, 8°C, 1002hPa, polojasno, průměrný vítr
9	30.11.2016, 2°C, 1007hPa, zataženo, mírný vítr	30.11.2016, 2°C, 1007hPa, zataženo, mírný vítr	2.12.2016, 8°C, 997hPa, slunečno, mírný vítr	2.12.2016, 8°C, 997hPa, slunečno, mírný vítr
10	30.11.2016, 2°C, 1007hPa, zataženo, mírný vítr	30.11.2016, 2°C, 1007hPa, zataženo, mírný vítr	2.12.2016, 8°C, 997hPa, slunečno, mírný vítr	2.12.2016, 8°C, 997hPa, slunečno, mírný vítr
11	11.11.2016, 6°C, 992hPa, zataženo, bezvětří	11.11.2016, 6°C, 992hPa, zataženo, bezvětří	25.11.2016, 8°C, 1002hPa, zataženo, bezvětří	25.11.2016, 8°C, 1002hPa, zataženo, bezvětří
12	11.11.2016, 6°C, 992hPa, zataženo, bezvětří	11.11.2016, 6°C, 992hPa, zataženo, bezvětří	25.11.2016, 8°C, 1002hPa, zataženo, bezvětří	25.11.2016, 8°C, 1002hPa, zataženo, bezvětří

Měření proběhlo v období mezi daty 11.11.2016 a 30.3.2017. Měření jedné série trvalo přibližně 15 minut.

6. Výpočty

Veškerý níže uvedené výpočty a statistické testy jsou převzaty z normy ČSN ISO 17123-3 [3]

6.1 Kompletní horizontální test

6.1.1 Výpočet experimentální směrodatné odchylky

Vyhodnocení naměřených hodnot je provedeno podle upravených rovnic pozorování. V každé sérii měření je označen směr jako $x_{j,k,I}$ nebo $x_{j,k,II}$. Kde j značí číslo skupiny a k konkrétní směr na bod. Index I značí první polohu dalekohledu a II druhou polohu. Každá série měření je vypočtena samostatně.

Průměrná hodnota měření v první a druhé poloze dalekohledu:

$$x_{j,k} = \frac{x_{j,k,I} + x_{j,k,II} \pm 180^\circ}{2} = \left(\frac{x_{j,k,I} + x_{j,k,II} \pm 200 \text{ gon}}{2} \right); j = 1, 2, 3; k = 1, \dots, 5 \quad (1)$$

Redukce úhlů k prvnímu směru:

$$x'_{j,k} = x_{j,k} - x_{j,1}; j = 1, 2, 3; k = 1, \dots, 5 \quad (2)$$

Průměr ze tří skupin:

$$\bar{x}_k = \frac{x'_{1,k} + x'_{2,k} + x'_{3,k}}{3}; k = 1, \dots, 5 \quad (3)$$

Opravy od průměru pro každou skupinu:

$$d_{j,k} = \bar{x}_{j,k} - x'_{j,k}; j = 1, 2, 3; k = 1, \dots, 5 \quad (4)$$

Součet oprav pro každou skupinu:

$$\bar{d}_j = \frac{d_{j,1} + d_{j,2} + d_{j,3} + d_{j,4} + d_{j,5}}{5}; j = 1, 2, 3 \quad (5)$$

Zbytky po opravách:

$$r_{j,k} = d_{j,k} - \bar{d}_j; j = 1, 2, 3; k = 1, \dots, 5 \quad (6)$$

Součet zbytků po opravách by měl dát pro každou skupinu nulu (krom chyb ze zaokrouhlení):

$$\sum_{k=1}^5 r_{j,k} = 0; j = 1, 2, 3 \quad (7)$$

Suma čtverců zbytků pro každou skupinu:

$$\Sigma r_i^2 = \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^5 r_{j,k}^2 \quad (8)$$

Určení stupňů volnosti pro n = 3 skupin a pro t = 5 cílů:

$$v_i = (3 - 1) * (5 - 1) = 8 \quad (9)$$

Experimentální směrodatná odchylka směru měřeného v jedné skupině a dvou polohách dalekohledu:

$$s_i = \sqrt{\frac{\Sigma r_i^2}{v_i}} = \sqrt{\frac{\Sigma r_i^2}{8}} \quad (10)$$

Experimentální směrodatná odchylka měřená v jedné skupině a dvou polohách dalekohledu určená ze čtyř sérií.

Kde se určí stupně volnosti pro n = 3 skupin a pro t = 5 cílů:

$$v = v_i * 4 = 32 \quad (11)$$

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma_{i=1}^4 \Sigma r_i^2}{v}} = \sqrt{\frac{\Sigma_{i=1}^4 \Sigma r_i^2}{32}} = \sqrt{\frac{\Sigma_{i=1}^4 s_i^2}{4}} \quad (12)$$

6.1.2 Statistické testy

Statistické testy je doporučeno použít pouze pro kompletní test.

Výsledky kompletního testu je doporučeno statisticky otestovat za pomoci experimentální směrodatné odchylky s , určené z měření ve dvou polohách dalekohledu. Při testování jsou položeny tyto otázky:

- a) Zdali vypočtená experimentální směrodatná odchylka s , je menší než výrobcem udávaná směrodatná odchylka, σ ?
- b) Zdali pro dvě různé experimentální směrodatné odchylky s a \tilde{s} , který pocházejí ze dvou rozdílných souborů měření se stejným počtem stupňů volnosti, platí rovnost základních směrodatných odchylek.

Tyto experimentální směrodatné odchylky s a \tilde{s} , by měly pocházet z:

- Dvou vzorků měření, měřených stejným přístrojem, ale jiným měřičem.
- Dvou vzorků měření, měřených stejným přístrojem, ale v jiný čas.
- Dvou vzorků měření, měřených rozdílnými přístroji.

Pro následující statistické testy je zvolena hladina významnosti $1 - \alpha = 0,95$ a počet stupňů volnosti určený z měření $v = 32$

Otázka a) chí kvadrát rozdělení

Nulová hypotéza předpokládá, že experimentální směrodatná odchylka s , určená z měření ve dvou polohách dalekohledu je menší, nebo rovna směrodatné odchylce σ , která je udávána výrobcem. Jestliže je následující podmínka splněna, přijmeme nulovou hypotézu:

$$s \leq \sigma * \sqrt{\frac{\chi_{1-\alpha}^2(v)}{v}} \quad (13)$$

$$s \leq \sigma * \sqrt{\frac{\chi_{0,95}^2(32)}{32}} \quad (14)$$

$$\chi_{0,95}^2(32) = 46,19 \quad (15)$$

$$s \leq \sigma * \sqrt{\frac{46,19}{32}} \quad (16)$$

$$s \leq \sigma * 1,20 \quad (17)$$

V jiném případě nulovou hypotézu zamítáme.

Otázka b) Fisherovo-Snedecorovo F-rozdělení

Testuje se hypotéza, že pro dvě experimentální směrodatné odchylky s a \tilde{s} , pocházející ze dvou výběrů o stejném rozsahu, platí rovnost základních směrodatných odchylek. Nulová hypotéza, $\sigma = \tilde{\sigma}$, není zamítnuta, jestliže je následující podmínka splněna:

$$\frac{1}{F_{1-\frac{\alpha}{2}}(v, v)} \leq \frac{s^2}{\tilde{s}^2} \leq F_{1-\frac{\alpha}{2}}(v, v) \quad (18)$$

$$\frac{1}{F_{0,975}(32,32)} \leq \frac{s^2}{\tilde{s}^2} \leq F_{0,975}(32,32) \quad (19)$$

$$F_{0,975}(32,32) = 2,02 \quad (20)$$

$$0,49 \leq \frac{s^2}{\tilde{s}^2} \leq 2,02 \quad (21)$$

V jiném případě nulovou hypotézu zamítáme.

6.2 Kompletní vertikální test

6.2.1 Výpočet experimentální směrodatné odchylky

V každé sérii měření je naměřený zenitový úhel označen jako $x_{j,k,I}$ nebo $x_{j,k,II}$. Kde j značí číslo skupiny a k konkrétní směr na bod. Index I značí první polohu dalekohledu a II druhou polohu. Každá série měření je vypočtena samostatně.

Průměrná hodnota měření v první a druhé poloze dalekohledu:

$$x'_{j,k} = \frac{x_{j,k,I} - x_{j,k,II} + 360^\circ}{2} = \left(\frac{x_{j,k,I} - x_{j,k,II} + 400 \text{ gon}}{2} \right); j = 1, 2, 3, k = 1, \dots, 4 \quad (22)$$

Průměrná indexová chyba jedné série:

$$\delta_i = \frac{1}{n * t} * \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^4 \frac{x_{j,k,I} + x_{j,k,II} - 360}{2} \left(= \frac{1}{n * t} * \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^4 \frac{x_{j,k,I} + x_{j,k,II} - 400 \text{ gon}}{2} \right) \quad (23)$$

Průměrná indexová chyba přístroje:

$$\delta = \frac{\sum_{i=1}^4 \delta_i}{4} \quad (24)$$

Průměr zenitového úhlu ze tří skupin:

$$\bar{x}_k = \frac{x'_{1,k} + x'_{2,k} + x'_{3,k}}{3}; k = 1, \dots, 4 \quad (25)$$

Opravy od průměru pro každou skupinu:

$$r_{j,k} = x'_{j,k} - \bar{x}_k; j = 1, 2, 3; k = 1, \dots, 4 \quad (26)$$

Součet zbytků po opravách by měl dát pro každou skupinu nulu (krom chyb ze zaokrouhlení):

$$\sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^4 r_{j,k} = 0 \quad (27)$$

Suma čtverců zbytků pro každou skupinu:

$$\Sigma r_i^2 = \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^4 r_{j,k}^2 \quad (28)$$

Určení stupňů volnosti pro $n = 3$ skupin a pro $t = 4$ cílů:

$$v_i = (3 - 1) * 4 = 8 \quad (29)$$

Experimentální směrodatná odchylka zenitového úhlu měřeného v jedné skupině a dvou polohách dalekohledu:

$$s_i = \sqrt{\frac{\Sigma r_i^2}{v_i}} = \sqrt{\frac{\Sigma r_i^2}{8}} \quad (30)$$

Experimentální směrodatná odchylka měřená v jedné skupině a dvou polohách dalekohledu určena ze čtyř sérií.

Kde se určí stupně volnosti pro $n = 3$ skupin a pro $t = 4$ cílů:

$$v = 4 * v_i = 32 \quad (31)$$

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma_{i=1}^4 \Sigma r_i^2}{v}} = \sqrt{\frac{\Sigma_{i=1}^4 \Sigma r_i^2}{32}} = \sqrt{\frac{\Sigma_{i=1}^4 s_i^2}{4}} \quad (32)$$

6.2.2 Statistické testy

Statistické testy jsou doporučeny pouze pro kompletní test.

Výsledky kompletního testu, by se měly statisticky otestovat za pomoci:

- Experimentální směrodatné odchylky zenitového úhlu s , určené z měření ve dvou polohách dalekohledu
- Indexové chyby δ , a její experimentální směrodatné odchylky s_δ .

Při testování pokládáme tyto otázky:

- a) Zdali vypočtená experimentální směrodatná odchylka s , je menší než výrobcem udávaná směrodatná odchylka σ ?
- b) Zdali pro dvě různé experimentální směrodatné odchylky s a \tilde{s} , který pocházejí ze dvou rozdílných souborů měření se stejným počtem stupňů volnosti, platí rovnost základních směrodatných odchylek.

Tyto experimentální směrodatné odchylky s a \tilde{s} , by měly pocházet z:

- Dvou vzorků měření, měřených stejným přístrojem, ale jiným měřičem.
- Dvou vzorků měření, měřených stejným přístrojem, ale v jiný čas.
- Dvou vzorků měření, měřených rozdílnými přístroji.

- c) Zdali indexová chyba δ je rovna nule?

Pro následující statistické testy je zvolena hladina významnosti $1 - \alpha = 0,95$ a počet stupňů volnosti určený z měření $v = 32$

Otázka a) chí kvadrát rozdělení

Nulová hypotéza předpokládá, že experimentální směrodatná odchylka s , měřená ve dvou polohách dalekohledu je menší, nebo rovna směrodatné odchylce σ , která je udávána výrobcem. Jestliže je následující podmínka splněna, přijmeme nulovou hypotézu:

$$s \leq \sigma * \sqrt{\frac{\chi_{1-\alpha}^2(v)}{v}} \quad (33)$$

$$s \leq \sigma * \sqrt{\frac{\chi_{0,95}^2(32)}{32}} \quad (34)$$

$$\chi_{0,95}^2(32) = 46,19 \quad (35)$$

$$s \leq \sigma * \sqrt{\frac{46,19}{32}} \quad (36)$$

$$s \leq \sigma * 1,20 \quad (37)$$

V jiném případě nulovou hypotézu zamítáme.

Otázka b) - Fisherovo-Snedecorovo F-rozdělení

Testuje se hypotéza, že pro dvě experimentální směrodatné odchylky s a \tilde{s} , pocházející ze dvou výběrů o stejném rozsahu, platí rovnost základních směrodatných odchylek. Nulová hypotéza $\sigma = \tilde{\sigma}$, není zamítnuta, jestliže je následující podmínka splněna:

$$\frac{1}{F_{1-\frac{\alpha}{2}}(v, v)} \leq \frac{s^2}{\tilde{s}^2} \leq F_{1-\frac{\alpha}{2}}(v, v) \quad (38)$$

$$\frac{1}{F_{0,975}(32,32)} \leq \frac{s^2}{\tilde{s}^2} \leq F_{0,975}(32,32) \quad (39)$$

$$F_{0,975}(32,32) = 2,02 \quad (40)$$

$$0,49 \leq \frac{s^2}{\tilde{s}^2} \leq 2,02 \quad (41)$$

V jiném případě nulovou hypotézu zamítáme.

Otázka c) Studentovo rozdělení

Nulová hypotéza předpokládá, že indexová chyba, δ , je rovna nule. Hypotéza není zamítnuta, jestliže je následující podmínka splněna:

$$|\delta| \leq s_\delta * t_{1-\frac{\alpha}{2}}(v) \quad (42)$$

$$|\delta| \leq s_\delta * t_{0,975}(32) \quad (43)$$

$$s_\delta = \frac{s}{\sqrt{12} * \sqrt{4}} \quad (44)$$

$$t_{0,975}(32) = 2,04 \quad (45)$$

$$|\delta| \leq \frac{s}{\sqrt{48}} * 2,04 \quad (46)$$

$$|\delta| \leq s * 0,3 \quad (47)$$

V jiném případě nulovou hypotézu zamítáme.

7. Dosažené výsledky

7.1 Experimentální směrodatné odchytky

Experimentální směrodatné odchytky pro vodorovný směr byly vypočteny z naměřených dat podle postupu uvedeného v kapitole 6.1.1. Pro experimentální směrodatné odchytky zenitových úhlů byl použit postup uvedený v kapitole 6.2.1.

Tab. 4 – Výsledné experimentální směrodatné odchytky 1. část

Přístroj	číslo série	Horizontální test		Vertikální test	
		Jednotlivé směr. odch. s_i [mgon]	Průměrná hodnota s [mgon]	Jednotlivé směr. odch. s_i [mgon]	Průměrná hodnota s [mgon]
č. 1	1. série	1,89	1,17	0,46	0,62
	2. série	0,90		0,87	
	3. série	0,74		0,45	
	4. série	0,71		0,63	
č. 2	1. série	1,07	1,21	0,47	0,56
	2. série	0,52		0,78	
	3. série	0,47		0,42	
	4. série	2,04		0,51	
č. 3	1. série	1,34	1,07	0,44	0,48
	2. série	0,75		0,40	
	3. série	0,70		0,62	
	4. série	1,30		0,42	
č. 4	1. série	0,66	1,58	0,38	0,50
	2. série	2,88		0,36	
	3. série	1,02		0,62	
	4. série	0,49		0,59	
č. 5	1. série	0,68	1,16	0,31	0,47
	2. série	0,43		0,44	
	3. série	0,54		0,62	
	4. série	2,10		0,44	
č. 6	1. série	1,41	0,81	0,45	0,54
	2. série	0,32		0,54	
	3. série	0,30		0,68	
	4. série	0,64		0,48	

Tab. 5 – Výsledné experimentální směrodatné odchylky 2. část

Přístroj	číslo série	Horizontální test		Vertikální test	
		Jednotlivé směr. odch. s_i [mgon]	Průměrná hodnota s [mgon]	Jednotlivé směr. odch. s_i [mgon]	Průměrná hodnota s [mgon]
č. 7	1. série	1,63	0,96	0,49	0,53
	2. série	0,55		0,36	
	3. série	0,53		0,60	
	4. série	0,65		0,63	
č. 8	1. série	0,85	0,94	0,40	0,52
	2. série	1,23		0,44	
	3. série	1,02		0,74	
	4. série	0,51		0,42	
č. 9	1. série	0,80	1,32	0,30	0,53
	2. série	1,15		0,56	
	3. série	0,80		0,61	
	4. série	2,09		0,58	
č. 10	1. série	1,08	1,19	0,52	0,55
	2. série	1,75		0,43	
	3. série	0,60		0,62	
	4. série	1,05		0,61	
č. 11	1. série	1,30	1,72	0,66	0,62
	2. série	0,42		0,51	
	3. série	2,25		0,26	
	4. série	1,88		0,89	
č. 12	1. série	0,82	0,89	0,47	0,46
	2. série	1,39		0,38	
	3. série	0,21		0,48	
	4. série	0,70		0,49	

V Tab. 4 a 5 můžeme vypožorovat, že z testovaných přístrojů má při měření vodorovných směrů nejvyšší přesnost přístroj č. 6 a naopak nejmenší přesnost přístroj č. 11. Pro měření zenitových úhlů vyšel nejpřesněji přístroj č. 12 a naopak nejmenší přesnost byla zaznamenána u přístrojů č. 1 a č. 11.

7.2 Statistické testy pro vodorovné směry

7.2.1 Otázka a) chí kvadrát rozdělení

Tímto statistickým testem zjistíme, zdali přístroje Trimble M3 splňují přesnost, která je udávána výrobcem. Výrobce totálních stanic Trimble M3 udává směrodatnou odchylku měřených vodorovných směrů $\sigma = 1,5 \text{ mgon}$. Po dosazení do rovnice (17) z kapitoly 6.1.2 můžeme napsat:

$$s \leq 1,5 \text{ mgon} * 1,20 \quad (48)$$

$$s \leq 1,8 \text{ mgon} \quad (49)$$

Tab. 6 – Porovnání směrodatných odchylek vodorovných směrů

Přístroj	s [mgon]	mezní hodnota [mgon]	$s \leq 1,8 \text{ mgon}$
č. 1	1,17	1,8	Vyhovuje
č. 2	1,21	1,8	Vyhovuje
č. 3	1,07	1,8	Vyhovuje
č. 4	1,58	1,8	Vyhovuje
č. 5	1,16	1,8	Vyhovuje
č. 6	0,81	1,8	Vyhovuje
č. 7	0,96	1,8	Vyhovuje
č. 8	0,94	1,8	Vyhovuje
č. 9	1,32	1,8	Vyhovuje
č. 10	1,19	1,8	Vyhovuje
č. 11	1,72	1,8	Vyhovuje
č. 12	0,89	1,8	Vyhovuje

V Tab. 6 můžeme vypočítat, že všechny otestované přístroje Trimble M3 splňují kritérium směrodatné odchylky měření vodorovných směrů danou výrobcem.

7.2.2 Otázka b) Fisherovo-Snedecorovo F-rozdělení

Tímto statistickým testem je určeno, zdali pro vypočtené experimentální směrodatné odchylky s a \bar{s} , pocházející ze dvou výběrů o stejném rozsahu, platí rovnost základních směrodatných odchylek. V Tab. 7 jsou navzájem porovnány experimentální směrodatné odchylky všech přístrojů a zobrazen poměr s^2/\bar{s}^2 . Pro nezamítnutí nulové hypotézy musí být splněná podmínka v rovnici (41) z kapitoly 6.2.2.

Tab. 7 – Test stejného souboru měření pro vodorovné směry

	Přístroj	č. 1	č. 2	č. 3	č. 4	č. 5	č. 6	č. 7	č. 8	č. 9	č. 10	č. 11
Přístroj	s / \bar{s} [mgon]	1,17	1,21	1,07	1,58	1,16	0,81	0,96	0,94	1,32	1,19	1,72
č. 1	1,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
č. 2	1,21	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
č. 3	1,07	1,20	1,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
č. 4	1,58	0,54	0,58	0,45	-	-	-	-	-	-	-	-
č. 5	1,16	1,01	1,08	0,85	1,86	-	-	-	-	-	-	-
č. 6	0,81	2,10	2,24	1,75	3,85	2,07	-	-	-	-	-	-
č. 7	0,96	1,48	1,58	1,24	2,73	1,46	0,71	-	-	-	-	-
č. 8	0,94	1,55	1,65	1,29	2,84	1,52	0,74	1,04	-	-	-	-
č. 9	1,32	0,78	0,84	0,65	1,44	0,77	0,37	0,53	0,51	-	-	-
č. 10	1,19	0,96	1,02	0,80	1,76	0,94	0,46	0,65	0,62	1,22	-	-
č. 11	1,72	0,46	0,49	0,38	0,85	0,45	0,22	0,31	0,30	0,59	0,48	-
č. 12	0,89	1,73	1,85	1,44	3,18	1,71	0,83	1,17	1,12	2,21	1,81	3,76

V tab. 7 zeleně označené hodnoty značí, že nulovou hypotézu nezamítáme a že směrodatné odchylky dvou různých přístrojů si odpovídají a mají stejnou přesnost. Červeně jsou označené přístroje, u kterých nulovou hypotézu zamítáme ve prospěch alternativní, tedy že směrodatné odchylky přístrojů si neodpovídají a přístroje mají různou přesnost.

7.3 Statistické testy pro zenitové úhly

7.3.1 Otázka a) chí kvadrát rozdělení

Tímto statistickým testem zjistíme, zdali přístroje Trimble M3 splňují přesnost, která je udávána výrobcem. Výrobce totálních stanic Trimble M3 udává směrodatnou odchylku měřených zenitových úhlů $\sigma = 1,5 \text{ mgon}$. Po dosazení do rovnice (37) z kapitoly 6.2.2 můžeme napsat:

$$s \leq 1,5 \text{ mgon} * 1,20 \quad (50)$$

$$s \leq 1,8 \text{ mgon} \quad (51)$$

Tab. 8 – Porovnání směrodatných odchylek zenitových úhlů

Přístroj	s [mgon]	mezní hodnota [mgon]	$s \leq 1,8 \text{ mgon}$
č. 1	0,62	1,8	Vyhovuje
č. 2	0,56	1,8	Vyhovuje
č. 3	0,48	1,8	Vyhovuje
č. 4	0,50	1,8	Vyhovuje
č. 5	0,47	1,8	Vyhovuje
č. 6	0,54	1,8	Vyhovuje
č. 7	0,53	1,8	Vyhovuje
č. 8	0,52	1,8	Vyhovuje
č. 9	0,53	1,8	Vyhovuje
č. 10	0,55	1,8	Vyhovuje
č. 11	0,62	1,8	Vyhovuje
č. 12	0,46	1,8	Vyhovuje

V tab. 8 můžeme vypořádat, že určené směrodatné odchylky zenitových úhlů všech přístrojů Trimble M3 vyšly řádově menší, než odchylky dané výrobcem.

7.3.2 Otázka b) Fisherovo-Snedecorovo F-rozdělení

Tímto statistickým testem je určeno, zdali pro vypočtené experimentální směrodatné odchylky s a \bar{s} , pocházející ze dvou výběrů o stejném rozsahu, platí rovnost základních směrodatných odchylek. V Tab. 9 jsou navzájem porovnány experimentální směrodatné odchylky všech přístrojů a zobrazen poměr s^2/\bar{s}^2 . Pro nezamítnutí nulové hypotézy musí být splněná podmínka v rovnici (21) z kapitoly 6.1.2.

Tab. 9 – Test stejného souboru měření pro zenitové úhly

	Přístroj	č. 1	č. 2	č. 3	č. 4	č. 5	č. 6	č. 7	č. 8	č. 9	č. 10	č. 11
Přístroj	s / \bar{s} [mgon]	0,62	0,56	0,48	0,50	0,47	0,54	0,53	0,52	0,53	0,55	0,62
č. 1	0,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
č. 2	0,56	1,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
č. 3	0,48	1,70	1,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
č. 4	0,50	1,54	1,26	0,91								
č. 5	0,47	1,79	1,45	1,05	1,16							
č. 6	0,54	1,32	1,07	0,78	0,85	0,74						
č. 7	0,53	1,39	1,13	0,82	0,90	0,78	1,06					
č. 8	0,52	1,45	1,18	0,86	0,94	0,81	1,10	1,05				
č. 9	0,53	1,40	1,14	0,82	0,91	0,78	1,06	1,01	0,96			
č. 10	0,55	1,29	1,05	0,76	0,84	0,72	0,98	0,93	0,89	0,92		
č. 11	0,62	1,01	0,82	0,59	0,65	0,57	0,77	0,73	0,69	0,72	0,78	
č. 12	0,46	1,85	1,51	1,09	1,20	1,04	1,41	1,33	1,28	1,32	1,43	1,84

Z tab. 9 je zřetelné, že nulovou hypotézu nezamítáme v žádném z porovnání a že směrodatné odchylky dvou různých přístrojů si odpovídají a mají stejnou přesnost.

7.3.3 Otázka c) Studentovo rozdělení

Tento statistický test ukazuje, zdali je testovaný přístroj zatížen indexovou chybou. Pro výpočet indexové chyby je použit vzorec (23) z kapitoly 6.2.1 a pro statistické testování je použit vzorec (47) z kapitoly 6.2.2.

Tab. 10 – Test indexové chyby pro zenitové úhly

Přístroj	s [mgon]	$ \delta $ [mgon]	$s * 0,3$ [mgon]	$ \delta \leq s * 0,3$
č. 1	0,62	0,66	0,19	Nesplněno
č. 2	0,56	0,49	0,17	Nesplněno
č. 3	0,48	0,09	0,14	Splněno
č. 4	0,50	0,61	0,15	Nesplněno
č. 5	0,47	2,31	0,14	Nesplněno
č. 6	0,54	0,21	0,16	Nesplněno
č. 7	0,53	0,42	0,16	Nesplněno
č. 8	0,52	0,16	0,16	Nesplněno
č. 9	0,53	2,81	0,16	Nesplněno
č. 10	0,55	0,80	0,16	Nesplněno
č. 11	0,62	4,03	0,19	Nesplněno
č. 12	0,46	1,89	0,14	Nesplněno

V Tab. 10 můžeme vypořádat, že 11 z 12 otestovaných přístrojů Trimble M3 je zatíženo vlastní indexovou chybou, je zamítnuta nulová hypotéza ve prospěch alternativní hypotézy. U jediného přístroje č. 3 není zamítnuta nulová hypotéza a je možné říci, že měření není zatíženo indexovou chybou.

Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo otestovat přesnost měření vodorovných směrů a zenitových úhlů u 12 totálních stanic Trimble M3 podle normy ČSN ISO 17123-3.

Testování přesnosti měření vodorovných směrů proběhlo na vybudovaném testovacím poli na křížení ulic Studentská a Technická v Praze 6. Testování zenitových úhlů proběhlo před hlavním vchodem Fakulty stavební ČVUT v Praze.

Zjištěné experimentální směrodatné odchytky měření vodorovných směrů a zenitových úhlů byly statisticky porovnané se směrodatnou odchytkou udávanou výrobcem. U horizontálního testu splňují veškeré testované přístroje kritérium, které udává výrobce. Nejlepší přesnost prokázal přístroj č. 6 a naopak nejhorší přístroj č. 11. U vertikálního testu nebyly také překročena kritéria dané výrobcem ani u jednoho testovaného přístroje. Nejpřesnější přístroj k měření zenitových úhlů je č. 12 a naopak nejhorší přesnost byla zaznamenána u přístrojů č. 1 a č. 11. Výsledky korespondují s výsledky zjištěnými v [6], kde bylo testováno 6 totálních stanic Trimble M3.

Pomocí F-testu bylo statisticky otestováno, zda pro určené směrodatné odchytky přístrojů, pocházející ze dvou výběrů o stejném rozsahu, platí rovnost základních směrodatných odchylek. U vodorovných směrů se zjistilo, že ne všechny zjištěné směrodatné odchytky si odpovídají a přístroje jsou tedy různě přesné. Nejvíce se liší od ostatních přístroj č. 11. U zenitových úhlů bylo zjištěno, že všechny směrodatné odchytky si odpovídají a přístroje jsou stejně přesné.

U zenitových úhlů se pomocí Studentova rozdělení otestovalo, zda má přístroj indexovou chybu. Zde bylo určeno, že jediný přístroj č. 3 při měření zenitových úhlů není zatížen indexovou chybou.

Použité zdroje

- [1] DIN 18723-3:1990-07. *Feldverfahren zur Genauigkeitsuntersuchung geodätischer Instrumente; Theodolit*. Deutsches Institut für Normung e. V., 1990.
- [2] Fládrová, H.: *Testování přesnosti automatického cílení totálních stanic Trimble S6 a S8*. Bakalářská práce, České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, Praha, 2016.
- [3] ČSN ISO 17123-3. *Optika a optické přístroje - Terénní postupy pro zkoušení geodetických a měřických přístrojů: Část 3: Teodolity*. Český normalizační institut, 2005.
- [4] *GEOTRONICS Praha, s.r.o.: Trimble M3* [online]. GEOTRONICS Praha, 2008 [cit. 2017-02-13]. Dostupné z: <http://geotronics.cz/geodezie/totalni-stanice/trimble-m3/>
- [5] *Geoportál ČUZK* [online]. Praha: ČUZK, 2010 [cit. 2017-03-14]. Dostupné z: <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/>
- [6] Štochlová, K.: *Testování totálních stanic Trimble M3*. Diplomová práce, České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, Praha, 2013

Seznam tabulek

Tab. 1 – Seznam přístrojů Trimble M3.....	- 10 -
Tab. 2 – Datum a počasí při měření vodorovných směrů	- 20 -
Tab. 3 – Datum a počasí při měření zenitových úhlů.....	- 21 -
Tab. 4 – Výsledné experimentální směrodatné odchylky 1. část	- 31 -
Tab. 5 – Výsledné experimentální směrodatné odchylky 2. část	- 32 -
Tab. 6 – Porovnání směrodatných odchylek vodorovných směrů	- 33 -
Tab. 7 – Test stejného souboru měření pro vodorovné směry.....	- 34 -
Tab. 8 – Porovnání směrodatných odchylek zenitových úhlů.....	- 35 -
Tab. 9 – Test stejného souboru měření pro zenitové úhly	- 36 -
Tab. 10 – Test indexové chyby pro zenitové úhly	- 37 -

Seznam obrázků

Obr. 1 - Totální stanice Trimble M3	- 8 -
Obr. 2 - Testovací pole pro horizontální test	- 12 -
Obr. 3 - Testovací pole pro vertikální test	- 13 -
Obr. 4 - Poloha stanoviště a rozložení bodů pro horizontální test [5]	- 14 -
Obr. 5 - Detaily bodů pro horizontální test	- 15 -
Obr. 6 - Poloha stanoviště pro testování zenitových úhlů [5].....	- 16 -
Obr. 7 - Detaily bodů pro vertikální test	- 17 -

Seznam tištěných příloh

A **Zápisníky měřených vodorovných směrů**

B **Zápisníky měřených zenitových úhlů**

Seznam digitálních příloh

C **Registrovaná data z totálních stanic**

D **Výpočet směrodatných odchylek**

A Zápisníky měřených vodorovných směrů

Tab. A. 1 - Zápisník měřených vodorovných směrů, přístroj Trimble M3 č. 1

1. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	83,8941	83,8918	83,8923	83,8910	83,8925	83,8909	
	II.	283,8895	0,0000	283,8897	0,0000	283,8893	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	111,1299	111,1275	111,1290	111,1267	111,1276	111,1265	
	II.	311,1251	27,2357	311,1244	27,2357	311,1254	27,2356	27,2357
Komín	I.	188,8822	188,8799	188,8792	188,8789	188,8793	188,8792	
	II.	388,8775	104,9881	388,8786	104,9879	388,8790	104,9883	104,9881
VŠCHT	I.	303,4374	303,4369	303,4376	303,4374	303,4403	303,4388	
	II.	103,4363	219,5451	103,4371	219,5464	103,4372	219,5479	219,5464
Autoškola	I.	398,9783	398,9760	398,9790	398,9765	398,9811	398,9779	
	II.	198,9736	315,0842	198,9740	315,0855	198,9746	315,0870	315,0855
2. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	85,7748	85,7734	85,7752	85,7730	85,7754	85,7733	
	II.	285,7719	0,0000	285,7707	0,0000	285,7712	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	113,0106	113,0088	113,0116	113,0089	113,0104	113,0091	
	II.	313,0070	27,2355	313,0061	27,2359	313,0078	27,2358	27,2357
Komín	I.	190,7634	190,7621	190,7642	190,7611	190,7628	190,7609	
	II.	390,7608	104,9888	390,7580	104,9882	390,7590	104,9876	104,9882
VŠCHT	I.	305,3218	305,3205	305,3217	305,3192	305,3205	305,3198	
	II.	105,3191	219,5471	105,3167	219,5463	105,3190	219,5465	219,5466
Autoškola	I.	0,8607	0,8587	0,8600	0,8579	0,8588	0,8577	
	II.	200,8567	315,0854	200,8557	315,0849	200,8565	315,0844	315,0849
3. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	64,3103	64,3098	64,3112	64,3101	64,3122	64,3104	
	II.	264,3092	0,0000	264,3090	0,0000	264,3086	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	91,5474	91,5454	91,5466	91,5456	91,5491	91,5472	
	II.	291,5434	27,2357	291,5446	27,2355	291,5452	27,2368	27,2360
Komín	I.	169,3009	169,2995	169,3002	169,2994	169,3023	169,3009	
	II.	369,2981	104,9898	369,2986	104,9893	369,2995	104,9905	104,9899
VŠCHT	I.	283,8617	283,8589	283,8589	283,8574	283,8616	283,8594	
	II.	83,8561	219,5492	83,8558	219,5473	83,8571	219,5490	219,5485
Autoškola	I.	379,4004	379,3980	379,3997	379,3976	379,3999	379,3979	
	II.	179,3956	315,0883	179,3955	315,0875	179,3959	315,0875	315,0878
4. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	56,7153	56,7138	56,7156	56,7141	56,7155	56,7137	
	II.	256,7122	0,0000	256,7125	0,0000	256,7119	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	83,9516	83,9497	83,9521	83,9500	83,9522	83,9492	
	II.	283,9478	27,2360	283,9478	27,2359	283,9462	27,2355	27,2358
Komín	I.	161,7031	161,7025	161,7041	161,7029	161,7050	161,7038	
	II.	361,7019	104,9888	361,7017	104,9889	361,7025	104,9901	104,9892
VŠCHT	I.	276,2633	276,2620	276,2643	276,2627	276,2622	276,2609	
	II.	76,2607	219,5483	76,2610	219,5486	76,2595	219,5472	219,5480
Autoškola	I.	371,8026	371,8019	371,8030	371,8010	371,8021	371,8011	
	II.	171,8011	315,0881	171,7989	315,0869	171,8001	315,0874	315,0875

Tab. A. 2 - Zápisník měřených vodorovných směrů, přístroj Trimble M3 č. 2

1. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	75,0611	75,0622	75,0577	75,0593	75,0556	75,0579	
	II.	275,0632	0,0000	275,0609	0,0000	275,0602	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	102,2973	102,2979	102,2933	102,2951	102,2909	102,2924	
	II.	302,2985	27,2358	302,2969	27,2358	302,2939	27,2345	27,2354
Komín	I.	180,0491	180,0502	180,0461	180,0488	180,0451	180,0464	
	II.	380,0513	104,9881	380,0514	104,9895	380,0476	104,9885	104,9887
VŠCHT	I.	294,6073	294,6080	294,6037	294,6064	294,6037	294,6041	
	II.	94,6086	219,5458	94,6091	219,5471	94,6045	219,5462	219,5464
Autoškola	I.	390,1484	390,1486	390,1453	390,1469	390,1445	390,1454	
	II.	190,1488	315,0865	190,1485	315,0876	190,1462	315,0875	315,0872
2. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	355,5920	355,5938	355,5917	355,5933	355,5908	355,5928	
	II.	155,5955	0,0000	155,5949	0,0000	155,5948	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	382,8276	382,8290	382,8265	382,8285	382,8254	382,8278	
	II.	182,8304	27,2353	182,8304	27,2352	182,8301	27,2350	27,2351
Komín	I.	60,5795	60,5813	60,5793	60,5803	60,5802	60,5807	
	II.	260,5831	104,9876	260,5812	104,9870	260,5811	104,9879	104,9875
VŠCHT	I.	175,1383	175,1397	175,1382	175,1404	175,1386	175,1396	
	II.	375,1410	219,5459	375,1426	219,5471	375,1406	219,5468	219,5466
Autoškola	I.	270,6767	270,6779	270,6759	270,6773	270,6757	270,6774	
	II.	70,6791	315,0842	70,6787	315,0840	70,6790	315,0846	315,0842
3. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	59,5830	59,5853	59,5839	59,5858	59,5843	59,5861	
	II.	259,5875	0,0000	259,5877	0,0000	259,5879	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	86,8202	86,8211	86,8187	86,8215	86,8207	86,8226	
	II.	286,8220	27,2359	286,8243	27,2357	286,8245	27,2365	27,2360
Komín	I.	164,5748	164,5756	164,5735	164,5755	164,5740	164,5759	
	II.	364,5763	104,9903	364,5774	104,9897	364,5778	104,9898	104,9899
VŠCHT	I.	279,1335	279,1343	279,1329	279,1347	279,1328	279,1346	
	II.	79,1351	219,5491	79,1364	219,5489	79,1363	219,5485	219,5488
Autoškola	I.	374,6708	374,6727	374,6706	374,6728	374,6723	374,6745	
	II.	174,6746	315,0875	174,6749	315,0870	174,6766	315,0884	315,0876
4. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	389,5774	389,5803	389,5774	389,5792	389,5780	389,5790	
	II.	189,5831	0,0000	189,5810	0,0000	189,5800	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	16,8133	16,8157	16,8142	16,8165	16,8140	16,8155	
	II.	216,8181	27,2355	216,8188	27,2373	216,8170	27,2365	27,2364
Komín	I.	94,5675	94,5693	94,5684	94,5704	94,5663	94,5691	
	II.	294,5711	104,9891	294,5723	104,9912	294,5719	104,9901	104,9901
VŠCHT	I.	209,1253	209,1276	209,1268	209,1280	209,1252	209,1270	
	II.	9,1299	219,5474	9,1291	219,5488	9,1287	219,5480	219,5480
Autoškola	I.	304,6651	304,6674	304,6664	304,6679	304,6649	304,6660	
	II.	104,6697	315,0872	104,6693	315,0887	104,6671	315,0870	315,0876

Tab. A. 3 - Zápisník měřených vodorovných směrů, přístroj Trimble M3 č. 3

1. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	46,0912	46,0890	46,0893	46,0880	46,0894	46,0879	
	II.	246,0867	0,0000	246,0866	0,0000	246,0864	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	73,3266	73,3247	73,3246	73,3229	73,3234	73,3221	
	II.	273,3227	27,2357	273,3211	27,2349	273,3207	27,2342	27,2349
Komín	I.	151,0787	151,0766	151,0776	151,0760	151,0777	151,0763	
	II.	351,0744	104,9876	351,0744	104,9881	351,0749	104,9884	104,9880
VŠCHT	I.	265,6391	265,6368	265,6372	265,6354	265,6375	265,6353	
	II.	65,6345	219,5479	65,6335	219,5474	65,6330	219,5474	219,5475
Autoškola	I.	361,1802	361,1774	361,1763	361,1747	361,1755	361,1744	
	II.	161,1745	315,0884	161,1730	315,0867	161,1732	315,0865	315,0872
2. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	38,9254	38,9237	38,9248	38,9242	38,9259	38,9241	
	II.	238,9219	0,0000	238,9236	0,0000	238,9222	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	66,1609	66,1595	66,1606	66,1592	66,1606	66,1594	
	II.	266,1581	27,2359	266,1578	27,2350	266,1581	27,2353	27,2354
Komín	I.	143,9148	143,9128	143,9150	143,9133	143,9153	143,9133	
	II.	343,9108	104,9892	343,9115	104,9891	343,9113	104,9893	104,9892
VŠCHT	I.	258,4732	258,4713	258,4727	258,4712	258,4732	258,4718	
	II.	58,4693	219,5476	58,4697	219,5470	58,4703	219,5477	219,5474
Autoškola	I.	354,0114	354,0097	354,0111	354,0093	354,0111	354,0096	
	II.	154,0080	315,0861	154,0075	315,0851	154,0081	315,0856	315,0856
3. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	112,2456	112,2451	112,2469	112,2443	112,2459	112,2439	
	II.	312,2446	0,0000	312,2416	0,0000	312,2418	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	139,4822	139,4805	139,4806	139,4781	139,4807	139,4786	
	II.	339,4788	27,2354	339,4756	27,2339	339,4764	27,2347	27,2347
Komín	I.	217,2346	217,2328	217,2340	217,2326	217,2336	217,2313	
	II.	17,2309	104,9877	17,2311	104,9883	17,2289	104,9874	104,9878
VŠCHT	I.	331,7921	331,7887	331,7923	331,7897	331,7916	331,7882	
	II.	131,7853	219,5436	131,7871	219,5455	131,7847	219,5443	219,5445
Autoškola	I.	27,3341	27,3313	27,3318	27,3299	27,3318	27,3289	
	II.	227,3284	315,0862	227,3280	315,0857	227,3260	315,0851	315,0856
4. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	391,7832	391,7818	391,7844	391,7830	391,7849	391,7831	
	II.	191,7804	0,0000	191,7816	0,0000	191,7812	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	19,0204	19,0174	19,0193	19,0178	19,0201	19,0185	
	II.	219,0144	27,2356	219,0163	27,2348	219,0168	27,2354	27,2353
Komín	I.	96,7757	96,7726	96,7732	96,7705	96,7742	96,7728	
	II.	296,7694	104,9908	296,7677	104,9875	296,7714	104,9898	104,9893
VŠCHT	I.	211,3304	211,3264	211,3308	211,3291	211,3304	211,3276	
	II.	11,3223	219,5446	11,3274	219,5461	11,3248	219,5446	219,5451
Autoškola	I.	306,8716	306,8692	306,8730	306,8698	306,8737	306,8705	
	II.	106,8667	315,0874	106,8665	315,0868	106,8672	315,0874	315,0872

Tab. A. 4 - Zápisník měřených vodorovných směrů, přístroj Trimble M3 č. 4

1. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	36,3824	36,3834	36,3792	36,3813	36,3785	36,3817	
	II.	236,3843	0,0000	236,3834	0,0000	236,3848	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	63,6162	63,6180	63,6124	63,6147	63,6140	63,6166	
	II.	263,6198	27,2347	263,6170	27,2334	263,6191	27,2349	27,2343
Komín	I.	141,3692	141,3699	141,3676	141,3691	141,3660	141,3693	
	II.	341,3706	104,9866	341,3705	104,9878	341,3726	104,9877	104,9873
VŠCHT	I.	255,9305	255,9319	255,9271	255,9289	255,9283	255,9304	
	II.	55,9333	219,5486	55,9306	219,5476	55,9324	219,5487	219,5483
Autoškola	I.	351,4669	351,4688	351,4653	351,4668	351,4656	351,4683	
	II.	151,4707	315,0855	151,4683	315,0855	151,4709	315,0866	315,0859
2. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	40,4061	40,4093	40,4068	40,4099	40,4064	40,4093	
	II.	240,4124	0,0000	240,4129	0,0000	240,4122	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	67,6424	67,6453	67,6427	67,6451	67,6401	67,6431	
	II.	267,6482	27,2361	267,6475	27,2353	267,6460	27,2338	27,2350
Komín	I.	145,3964	145,3983	145,3975	145,3984	145,3940	145,3964	
	II.	345,4002	104,9891	345,3992	104,9885	345,3987	104,9871	104,9882
VŠCHT	I.	259,9536	259,9563	259,9539	259,9558	259,9522	259,9541	
	II.	59,9589	219,5470	59,9576	219,5459	59,9560	219,5448	219,5459
Autoškola	I.	355,4929	355,4957	355,4933	355,4953	355,4897	355,4925	
	II.	155,4985	315,0865	155,4972	315,0854	155,4952	315,0832	315,0850
3. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	397,8946	397,8956	397,8942	397,8957	397,8932	397,8958	
	II.	197,8966	0,0000	197,8972	0,0000	197,8983	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	25,1317	25,1318	25,1298	25,1313	25,1286	25,1306	
	II.	225,1319	27,2362	225,1328	27,2356	225,1325	27,2348	27,2355
Komín	I.	102,8827	102,8836	102,8824	102,8837	102,8818	102,8835	
	II.	302,8844	104,9880	302,8849	104,9880	302,8851	104,9877	104,9879
VŠCHT	I.	217,4387	217,4396	217,4380	217,4398	217,4395	217,4411	
	II.	17,4405	219,5440	17,4416	219,5441	17,4426	219,5453	219,5445
Autoškola	I.	312,9822	312,9834	312,9805	312,9820	312,9812	312,9820	
	II.	112,9845	315,0878	112,9835	315,0863	112,9827	315,0862	315,0868
4. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	377,7849	377,7873	377,7865	377,7876	377,7841	377,7874	
	II.	177,7896	0,0000	177,7886	0,0000	177,7907	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	5,0212	5,0229	5,0215	5,0225	5,0211	5,0233	
	II.	205,0246	27,2357	205,0235	27,2350	205,0255	27,2359	27,2355
Komín	I.	82,7739	82,7768	82,7748	82,7769	82,7733	82,7762	
	II.	282,7797	104,9896	282,7790	104,9894	282,7791	104,9888	104,9892
VŠCHT	I.	197,3298	197,3318	197,3309	197,3334	197,3298	197,3323	
	II.	397,3337	219,5445	397,3359	219,5459	397,3348	219,5449	219,5451
Autoškola	I.	292,8716	292,8745	292,8731	292,8751	292,8726	292,8741	
	II.	92,8773	315,0872	92,8770	315,0875	92,8755	315,0867	315,0871

Tab. A. 5 - Zápisník měřených vodorovných směrů, přístroj Trimble M3 č. 5

1. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	79,6402	79,6404	79,6404	79,6407	79,6398	79,6405	
	II.	279,6406	0,0000	279,6410	0,0000	279,6412	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	106,8740	106,8751	106,8737	106,8748	106,8742	106,8758	
	II.	306,8761	27,2347	306,8758	27,2341	306,8774	27,2353	27,2347
Komín	I.	184,6272	184,6286	184,6269	184,6289	184,6271	184,6280	
	II.	384,6299	104,9882	384,6309	104,9882	384,6288	104,9875	104,9879
VŠCHT	I.	299,1867	299,1876	299,1863	299,1874	299,1877	299,1880	
	II.	99,1884	219,5472	99,1885	219,5467	99,1883	219,5475	219,5471
Autoškola	I.	394,7277	394,7289	394,7265	394,7279	394,7281	394,7286	
	II.	194,7301	315,0885	194,7293	315,0872	194,7291	315,0881	315,0879
2. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	5,5221	5,5225	5,5212	5,5217	5,5213	5,5224	
	II.	205,5229	0,0000	205,5222	0,0000	205,5236	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	32,7567	32,7574	32,7566	32,7574	32,7561	32,7569	
	II.	232,7580	27,2349	232,7582	27,2357	232,7577	27,2345	27,2350
Komín	I.	110,5093	110,5106	110,5091	110,5105	110,5086	110,5099	
	II.	310,5118	104,9881	310,5119	104,9888	310,5112	104,9875	104,9881
VŠCHT	I.	225,0685	225,0694	225,0668	225,0680	225,0670	225,0682	
	II.	25,0702	219,5469	25,0692	219,5463	25,0694	219,5458	219,5463
Autoškola	I.	320,6067	320,6083	320,6074	320,6081	320,6070	320,6078	
	II.	120,6098	315,0858	120,6088	315,0864	120,6085	315,0853	315,0858
3. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	86,9855	86,9858	86,9850	86,9855	86,9845	86,9853	
	II.	286,9861	0,0000	286,9859	0,0000	286,9861	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	114,2211	114,2217	114,2200	114,2212	114,2193	114,2198	
	II.	314,2223	27,2359	314,2223	27,2357	314,2202	27,2345	27,2354
Komín	I.	191,9741	191,9746	191,9741	191,9739	191,9732	191,9741	
	II.	391,9750	104,9888	391,9736	104,9884	391,9750	104,9888	104,9887
VŠCHT	I.	306,5307	306,5318	306,5318	306,5326	306,5311	306,5319	
	II.	106,5329	219,5460	106,5334	219,5472	106,5327	219,5466	219,5466
Autoškola	I.	2,0695	2,0713	2,0710	2,0718	2,0700	2,0712	
	II.	202,0731	315,0855	202,0726	315,0864	202,0723	315,0859	315,0859
4. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	371,7154	371,7159	371,7155	371,7158	371,7143	371,7152	
	II.	171,7164	0,0000	171,7161	0,0000	171,7161	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	398,9503	398,9509	398,9489	398,9491	398,9479	398,9495	
	II.	198,9515	27,2350	198,9492	27,2333	198,9510	27,2343	27,2342
Komín	I.	76,7031	76,7042	76,7027	76,7024	76,7022	76,7029	
	II.	276,7052	104,9883	276,7020	104,9866	276,7035	104,9877	104,9875
VŠCHT	I.	191,2615	191,2628	191,2597	191,2606	191,2590	191,2609	
	II.	391,2640	219,5469	391,2615	219,5448	391,2628	219,5457	219,5458
Autoškola	I.	286,8003	286,8017	286,7990	286,8002	286,7994	286,8007	
	II.	86,8031	315,0858	86,8013	315,0844	86,8020	315,0855	315,0852

Tab. A. 6 - Zápisník měřených vodorovných směrů, přístroj Trimble M3 č. 6

1. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	84,5470	84,5467	84,5474	84,5472	84,5469	84,5465	
	II.	284,5464	0,0000	284,5469	0,0000	284,5461	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	111,7818	111,7824	111,7826	111,7831	111,7836	111,7839	
	II.	311,7829	27,2357	311,7836	27,2360	311,7842	27,2374	27,2363
Komín	I.	189,5365	189,5351	189,5365	189,5363	189,5360	189,5364	
	II.	389,5336	104,9884	389,5361	104,9892	389,5368	104,9899	104,9891
VŠCHT	I.	304,0923	304,0933	304,0940	304,0939	304,0933	304,0939	
	II.	104,0942	219,5466	104,0938	219,5468	104,0945	219,5474	219,5469
Autoškola	I.	399,6325	399,6319	399,6317	399,6319	399,6326	399,6330	
	II.	199,6312	315,0852	199,6321	315,0848	199,6333	315,0865	315,0855
2. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	345,7973	345,7970	345,7978	345,7984	345,7989	345,7988	
	II.	145,7966	0,0000	145,7990	0,0000	145,7986	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	373,0333	373,0326	373,0348	373,0348	373,0354	373,0351	
	II.	173,0319	27,2357	173,0347	27,2364	173,0347	27,2363	27,2361
Komín	I.	50,7872	50,7867	50,7869	50,7877	50,7888	50,7886	
	II.	250,7861	104,9897	250,7884	104,9893	250,7884	104,9899	104,9896
VŠCHT	I.	165,3439	165,3452	165,3457	165,3465	165,3469	165,3473	
	II.	365,3465	219,5483	365,3472	219,5481	365,3476	219,5485	219,5483
Autoškola	I.	260,8830	260,8832	260,8852	260,8845	260,8855	260,8851	
	II.	60,8834	315,0863	60,8838	315,0861	60,8847	315,0864	315,0862
3. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	0,8572	0,8573	0,8575	0,8578	0,8571	0,8574	
	II.	200,8575	0,0000	200,8581	0,0000	200,8578	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	28,0915	28,0917	28,0917	28,0920	28,0909	28,0917	
	II.	228,0919	27,2344	228,0922	27,2342	228,0924	27,2342	27,2342
Komín	I.	105,8447	105,8449	105,8441	105,8450	105,8433	105,8448	
	II.	305,8451	104,9876	305,8459	104,9872	305,8463	104,9874	104,9874
VŠCHT	I.	220,4053	220,4047	220,4047	220,4053	220,4037	220,4050	
	II.	20,4041	219,5474	20,4058	219,5475	20,4062	219,5475	219,5474
Autoškola	I.	315,9430	315,9435	315,9443	315,9439	315,9431	315,9431	
	II.	115,9440	315,0862	115,9435	315,0861	115,9431	315,0857	315,0860
4. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	358,3587	358,3574	358,3573	358,3575	358,3563	358,3562	
	II.	158,3560	0,0000	158,3577	0,0000	158,3561	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	385,5936	385,5930	385,5924	385,5923	385,5930	385,5924	
	II.	185,5923	27,2356	185,5922	27,2348	185,5917	27,2362	27,2355
Komín	I.	63,3433	63,3454	63,3451	63,3455	63,3430	63,3438	
	II.	263,3474	104,9880	263,3459	104,9880	263,3445	104,9876	104,9879
VŠCHT	I.	177,9007	177,9030	177,9021	177,9022	177,9026	177,9035	
	II.	377,9052	219,5456	377,9022	219,5447	377,9044	219,5473	219,5459
Autoškola	I.	273,4420	273,4423	273,4412	273,4420	273,4404	273,4417	
	II.	73,4426	315,0850	73,4427	315,0845	73,4430	315,0855	315,0850

Tab. A. 7 - Zápisník měřených vodorovných směrů, přístroj Trimble M3 č. 7

1. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	85,6566	85,6548	85,6566	85,6543	85,6559	85,6537	
	II.	285,6529	0,0000	285,6520	0,0000	285,6514	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	112,8904	112,8894	112,8935	112,8906	112,8930	112,8902	
	II.	312,8884	27,2347	312,8876	27,2363	312,8873	27,2365	27,2358
Komín	I.	190,6445	190,6434	190,6455	190,6434	190,6446	190,6425	
	II.	390,6423	104,9887	390,6412	104,9891	390,6404	104,9889	104,9889
VŠCHT	I.	305,2016	305,1998	305,2006	305,1991	305,2013	305,1994	
	II.	105,1979	219,5450	105,1975	219,5448	105,1975	219,5458	219,5452
Autoškola	I.	0,7395	0,7384	0,7416	0,7390	0,7411	0,7389	
	II.	200,7372	315,0836	200,7364	315,0847	200,7368	315,0853	315,0845
2. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	13,2231	13,2194	13,2232	13,2199	13,2214	13,2185	
	II.	213,2156	0,0000	213,2165	0,0000	213,2155	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	40,4590	40,4550	40,4582	40,4550	40,4589	40,4547	
	II.	240,4509	27,2356	240,4518	27,2352	240,4504	27,2362	27,2357
Komín	I.	118,2119	118,2090	118,2114	118,2086	118,2122	118,2088	
	II.	318,2060	104,9896	318,2058	104,9888	318,2054	104,9904	104,9896
VŠCHT	I.	232,7686	232,7655	232,7676	232,7651	232,7691	232,7656	
	II.	32,7624	219,5462	32,7625	219,5452	32,7621	219,5472	219,5462
Autoškola	I.	328,3072	328,3042	328,3058	328,3030	328,3073	328,3041	
	II.	128,3011	315,0848	128,3002	315,0832	128,3009	315,0857	315,0845
3. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	88,6193	88,6174	88,6208	88,6180	88,6205	88,6176	
	II.	288,6154	0,0000	288,6151	0,0000	288,6147	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	115,8571	115,8538	115,8575	115,8548	115,8584	115,8547	
	II.	315,8505	27,2365	315,8520	27,2368	315,8510	27,2371	27,2368
Komín	I.	193,6116	193,6084	193,6115	193,6084	193,6116	193,6084	
	II.	393,6051	104,9910	393,6053	104,9905	393,6051	104,9908	104,9907
VŠCHT	I.	308,1693	308,1660	308,1689	308,1658	308,1680	308,1654	
	II.	108,1626	219,5486	108,1626	219,5478	108,1628	219,5478	219,5481
Autoškola	I.	3,7073	3,7041	3,7080	3,7040	3,7082	3,7045	
	II.	203,7009	315,0868	203,7000	315,0861	203,7007	315,0869	315,0866
4. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	362,1267	362,1232	362,1255	362,1223	362,1256	362,1225	
	II.	162,1196	0,0000	162,1190	0,0000	162,1193	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	389,3624	389,3594	389,3619	389,3582	389,3612	389,3580	
	II.	189,3563	27,2362	189,3545	27,2360	189,3548	27,2356	27,2359
Komín	I.	67,1159	67,1128	67,1173	67,1130	67,1154	67,1123	
	II.	267,1096	104,9896	267,1086	104,9907	267,1091	104,9898	104,9900
VŠCHT	I.	181,6741	181,6706	181,6745	181,6705	181,6724	181,6705	
	II.	381,6670	219,5474	381,6665	219,5483	381,6685	219,5480	219,5479
Autoškola	I.	277,2114	277,2081	277,2115	277,2079	277,2111	277,2076	
	II.	77,2048	315,0850	77,2042	315,0856	77,2040	315,0851	315,0852

Tab. A. 8 - Zápisník měřených vodorovných směrů, přístroj Trimble M3 č. 8

1. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	212,8592	212,8616	212,8580	212,8608	212,8596	212,8615	
	II.	12,8639	0,0000	12,8635	0,0000	12,8634	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	240,0956	240,0980	240,0970	240,0983	240,0944	240,0970	
	II.	40,1004	27,2365	40,0995	27,2375	40,0996	27,2355	27,2365
Komín	I.	317,8484	317,8507	317,8472	317,8493	317,8466	317,8488	
	II.	117,8530	104,9892	117,8514	104,9886	117,8510	104,9873	104,9883
VŠCHT	I.	32,4046	32,4076	32,4040	32,4069	32,4038	32,4065	
	II.	232,4106	219,5461	232,4097	219,5461	232,4091	219,5450	219,5457
Autoškola	I.	127,9439	127,9459	127,9436	127,9463	127,9420	127,9451	
	II.	327,9479	315,0844	327,9489	315,0855	327,9481	315,0836	315,0845
2. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	365,9848	365,9873	365,9855	365,9877	365,9850	365,9875	
	II.	165,9898	0,0000	165,9899	0,0000	165,9900	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	393,2218	393,2238	393,2216	393,2238	393,2228	393,2247	
	II.	193,2257	27,2365	193,2260	27,2361	193,2266	27,2372	27,2366
Komín	I.	70,9735	70,9769	70,9739	70,9765	70,9746	70,9764	
	II.	270,9802	104,9896	270,9790	104,9888	270,9781	104,9889	104,9891
VŠCHT	I.	185,5309	185,5345	185,5314	185,5341	185,5327	185,5345	
	II.	385,5381	219,5472	385,5368	219,5464	385,5363	219,5470	219,5469
Autoškola	I.	281,0703	281,0734	281,0680	281,0718	281,0691	281,0724	
	II.	81,0765	315,0861	81,0756	315,0841	81,0756	315,0849	315,0850
3. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	374,8495	374,8518	374,8488	374,8514	374,8475	374,8506	
	II.	174,8540	0,0000	174,8539	0,0000	174,8537	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	2,0870	2,0892	2,0850	2,0873	2,0842	2,0860	
	II.	202,0914	27,2375	202,0896	27,2359	202,0877	27,2354	27,2363
Komín	I.	79,8387	79,8414	79,8379	79,8406	79,8365	79,8397	
	II.	279,8441	104,9897	279,8433	104,9893	279,8429	104,9891	104,9893
VŠCHT	I.	194,3955	194,3984	194,3952	194,3978	194,3953	194,3988	
	II.	394,4013	219,5467	394,4004	219,5465	394,4023	219,5482	219,5471
Autoškola	I.	289,9353	289,9372	289,9336	289,9364	289,9338	289,9361	
	II.	89,9391	315,0855	89,9392	315,0851	89,9384	315,0855	315,0853
4. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	352,4256	352,4292	352,4268	352,4300	352,4257	352,4291	
	II.	152,4327	0,0000	152,4332	0,0000	152,4324	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	379,6630	379,6657	379,6635	379,6664	379,6634	379,6663	
	II.	179,6683	27,2365	179,6693	27,2364	179,6691	27,2372	27,2367
Komín	I.	57,4153	57,4178	57,4161	57,4191	57,4160	57,4190	
	II.	257,4202	104,9886	257,4221	104,9891	257,4219	104,9899	104,9892
VŠCHT	I.	171,9726	171,9760	171,9736	171,9767	171,9735	171,9763	
	II.	371,9793	219,5468	371,9797	219,5467	371,9790	219,5472	219,5469
Autoškola	I.	267,5118	267,5149	267,5114	267,5147	267,5117	267,5148	
	II.	67,5179	315,0857	67,5179	315,0847	67,5179	315,0858	315,0854

Tab. A. 9 - Zápisník měřených vodorovných směrů, přístroj Trimble M3 č. 9

1. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	70,8763	70,8795	70,8750	70,8785	70,8733	70,8783	
	II.	270,8827	0,0000	270,8820	0,0000	270,8832	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	98,1117	98,1153	98,1113	98,1158	98,1074	98,1121	
	II.	298,1189	27,2358	298,1202	27,2373	298,1168	27,2339	27,2356
Komín	I.	175,8651	175,8681	175,8647	175,8685	175,8629	175,8675	
	II.	375,8711	104,9886	375,8723	104,9900	375,8720	104,9892	104,9893
VŠCHT	I.	290,4249	290,4283	290,4222	290,4271	290,4214	290,4264	
	II.	90,4316	219,5488	90,4320	219,5486	90,4313	219,5481	219,5485
Autoškola	I.	385,9642	385,9676	385,9621	385,9661	385,9609	385,9660	
	II.	185,9709	315,0881	185,9701	315,0876	185,9710	315,0877	315,0878
2. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	337,9937	338,0001	337,9901	337,9955	337,9921	337,9957	
	II.	138,0065	0,0000	138,0008	0,0000	137,9992	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	365,2289	365,2348	365,2265	365,2310	365,2258	365,2293	
	II.	165,2406	27,2347	165,2355	27,2356	165,2327	27,2336	27,2346
Komín	I.	42,9858	42,9890	42,9813	42,9855	42,9821	42,9855	
	II.	242,9922	104,9889	242,9897	104,9901	242,9889	104,9899	104,9896
VŠCHT	I.	157,5440	157,5467	157,5391	157,5435	157,5370	157,5400	
	II.	357,5494	219,5466	357,5478	219,5480	357,5430	219,5444	219,5463
Autoškola	I.	253,0810	253,0850	253,0778	253,0828	253,0760	253,0801	
	II.	53,0889	315,0849	53,0878	315,0874	53,0842	315,0845	315,0856
3. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	267,3971	267,4002	267,3981	267,4019	267,3986	267,4026	
	II.	67,4033	0,0000	67,4056	0,0000	67,4066	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	294,6314	294,6353	294,6341	294,6374	294,6353	294,6384	
	II.	94,6391	27,2350	94,6406	27,2355	94,6414	27,2358	27,2354
Komín	I.	372,3870	372,3908	372,3875	372,3907	372,3880	372,3918	
	II.	172,3945	104,9906	172,3939	104,9889	172,3956	104,9892	104,9895
VŠCHT	I.	86,9433	86,9462	86,9438	86,9465	86,9457	86,9484	
	II.	286,9491	219,5460	286,9492	219,5447	286,9510	219,5458	219,5455
Autoškola	I.	182,4837	182,4851	182,4851	182,4880	182,4848	182,4877	
	II.	382,4864	315,0849	382,4909	315,0862	382,4905	315,0851	315,0854
4. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	68,2502	68,2532	68,2464	68,2504	68,2458	68,2501	
	II.	268,2562	0,0000	268,2543	0,0000	268,2544	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	95,4852	95,4880	95,4817	95,4844	95,4813	95,4859	
	II.	295,4908	27,2348	295,4871	27,2341	295,4904	27,2358	27,2349
Komín	I.	173,2368	173,2393	173,2362	173,2386	173,2343	173,2380	
	II.	373,2417	104,9861	373,2410	104,9883	373,2416	104,9879	104,9874
VŠCHT	I.	287,7957	287,7981	287,7936	287,7964	287,7942	287,7973	
	II.	87,8004	219,5449	87,7991	219,5460	87,8003	219,5472	219,5460
Autoškola	I.	383,3361	383,3384	383,3320	383,3352	383,3338	383,3372	
	II.	183,3407	315,0852	183,3383	315,0848	183,3406	315,0871	315,0857

Tab. A. 10 - Zápisník měřených vodorovných směrů, přístroj Trimble M3 č. 10

1. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	99,8173	99,8154	99,8162	99,8138	99,8163	99,8141	
	II.	299,8134	0,0000	299,8114	0,0000	299,8119	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	127,0543	127,0515	127,0526	127,0506	127,0546	127,0514	
	II.	327,0487	27,2362	327,0485	27,2368	327,0482	27,2373	27,2367
Komín	I.	204,8077	204,8045	204,8067	204,8036	204,8080	204,8038	
	II.	4,8013	104,9892	4,8005	104,9898	4,7996	104,9897	104,9896
VŠCHT	I.	319,3668	319,3632	319,3662	319,3633	319,3651	319,3622	
	II.	119,3596	219,5479	119,3603	219,5495	119,3593	219,5481	219,5485
Autoškola	I.	14,9053	14,9037	14,9048	14,9022	14,9044	14,9023	
	II.	214,9021	315,0884	214,8995	315,0884	214,9002	315,0882	315,0883
2. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	347,1232	347,1189	347,1202	347,1170	347,1179	347,1143	
	II.	147,1145	0,0000	147,1138	0,0000	147,1106	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	374,3588	374,3561	374,3559	374,3533	374,3538	374,3506	
	II.	174,3533	27,2372	174,3507	27,2363	174,3474	27,2364	27,2366
Komín	I.	52,1120	52,1089	52,1091	52,1062	52,1150	52,1089	
	II.	252,1058	104,9901	252,1032	104,9892	252,1028	104,9947	104,9913
VŠCHT	I.	166,6693	166,6655	166,6659	166,6638	166,6652	166,6625	
	II.	366,6617	219,5467	366,6616	219,5468	366,6597	219,5482	219,5472
Autoškola	I.	262,2068	262,2045	262,2050	262,2028	262,2037	262,2017	
	II.	62,2021	315,0856	62,2006	315,0858	62,1996	315,0874	315,0863
3. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	258,8598	258,8584	258,8599	258,8576	258,8586	258,8565	
	II.	58,8569	0,0000	58,8552	0,0000	58,8543	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	286,0961	286,0942	286,0949	286,0922	286,0936	286,0924	
	II.	86,0923	27,2359	86,0895	27,2347	86,0911	27,2359	27,2355
Komín	I.	363,8495	363,8470	363,8488	363,8477	363,8462	363,8458	
	II.	163,8444	104,9886	163,8465	104,9901	163,8453	104,9893	104,9893
VŠCHT	I.	78,4063	78,4049	78,4038	78,4035	78,4031	78,4025	
	II.	278,4035	219,5466	278,4032	219,5460	278,4018	219,5460	219,5462
Autoškola	I.	173,9448	173,9435	173,9441	173,9426	173,9438	173,9425	
	II.	373,9421	315,0851	373,9411	315,0851	373,9411	315,0860	315,0854
4. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	348,6709	348,6697	348,6712	348,6695	348,6713	348,6696	
	II.	148,6685	0,0000	148,6677	0,0000	148,6678	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	375,9056	375,9046	375,9065	375,9055	375,9071	375,9055	
	II.	175,9036	27,2349	175,9044	27,2360	175,9039	27,2360	27,2356
Komín	I.	53,6617	53,6582	53,6605	53,6584	53,6613	53,6590	
	II.	253,6546	104,9885	253,6562	104,9889	253,6566	104,9894	104,9889
VŠCHT	I.	168,2181	168,2156	168,2180	168,2153	168,2178	168,2161	
	II.	368,2130	219,5459	368,2126	219,5459	368,2143	219,5465	219,5461
Autoškola	I.	263,7597	263,7562	263,7590	263,7565	263,7587	263,7561	
	II.	63,7527	315,0865	63,7539	315,0870	63,7534	315,0865	315,0867

Tab. A. 11 - Zápisník měřených vodorovných směrů, přístroj Trimble M3 č. 11

1. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	106,8964	106,8935	106,8918	106,8912	106,8927	106,8904	
	II.	306,8906	0,0000	306,8906	0,0000	306,8881	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	134,1317	134,1294	134,1281	134,1272	134,1272	134,1257	
	II.	334,1271	27,2359	334,1263	27,2360	334,1242	27,2353	27,2357
Komín	I.	211,8801	211,8801	211,8809	211,8803	211,8787	211,8767	
	II.	11,8801	104,9866	11,8796	104,9891	11,8746	104,9863	104,9873
VŠCHT	I.	326,4409	326,4396	326,4387	326,4370	326,4357	326,4346	
	II.	126,4384	219,5461	126,4353	219,5458	126,4335	219,5442	219,5454
Autoškola	I.	21,9819	21,9804	21,9789	21,9758	21,9791	21,9783	
	II.	221,9789	315,0869	221,9728	315,0846	221,9775	315,0879	315,0865
2. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	4,0122	4,0117	4,0113	4,0112	4,0117	4,0100	
	II.	204,0112	0,0000	204,0110	0,0000	204,0083	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	31,2466	31,2469	31,2450	31,2452	31,2455	31,2458	
	II.	231,2472	27,2352	231,2455	27,2341	231,2462	27,2358	27,2350
Komín	I.	109,0006	108,9996	108,9990	108,9988	108,9996	108,9987	
	II.	308,9986	104,9879	308,9986	104,9876	308,9979	104,9887	104,9881
VŠCHT	I.	223,5586	223,5570	223,5569	223,5559	223,5559	223,5560	
	II.	23,5554	219,5453	23,5548	219,5447	23,5561	219,5460	219,5453
Autoškola	I.	319,0978	319,0976	319,0964	319,0971	319,0971	319,0963	
	II.	119,0974	315,0859	119,0978	315,0859	119,0955	315,0863	315,0861
3. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	59,3906	59,3888	59,3916	59,3907	59,3911	59,3904	
	II.	259,3870	0,0000	259,3897	0,0000	259,3896	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	86,6263	86,6255	86,6265	86,6267	86,6271	86,6267	
	II.	286,6247	27,2367	286,6268	27,2360	286,6262	27,2363	27,2363
Komín	I.	164,3795	164,3782	164,3801	164,3780	164,3795	164,3784	
	II.	364,3768	104,9894	364,3758	104,9873	364,3772	104,9880	104,9882
VŠCHT	I.	278,9373	278,9363	278,9379	278,9356	278,9390	278,9361	
	II.	78,9353	219,5475	78,9333	219,5450	78,9331	219,5457	219,5461
Autoškola	I.	374,4779	374,4780	374,4797	374,4781	374,4793	374,4783	
	II.	174,4780	315,0892	174,4765	315,0875	174,4773	315,0880	315,0882
4. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	398,3535	398,3530	398,3533	398,3533	398,3519	398,3525	
	II.	198,3525	0,0000	198,3533	0,0000	198,3530	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	25,5881	25,5872	25,5887	25,5885	25,5889	25,5872	
	II.	225,5863	27,2342	225,5882	27,2352	225,5855	27,2348	27,2347
Komín	I.	103,3428	103,3422	103,3447	103,3441	103,3430	103,3432	
	II.	303,3416	104,9892	303,3434	104,9908	303,3434	104,9908	104,9902
VŠCHT	I.	217,9000	217,8989	217,9007	217,9007	217,9022	217,9003	
	II.	17,8978	219,5459	17,9007	219,5474	17,8983	219,5478	219,5470
Autoškola	I.	313,4405	313,4398	313,4423	313,4403	313,4398	313,4396	
	II.	113,4390	315,0868	113,4383	315,0870	113,4394	315,0872	315,0870

Tab. A. 12 - Zapisník měřených vodorovných směrů, přístroj Trimble M3 č. 12

1. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	375,8531	375,8548	375,8514	375,8533	375,8500	375,8529	
	II.	175,8565	0,0000	175,8552	0,0000	175,8557	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	3,0876	3,0898	3,0855	3,0896	3,0860	3,0882	
	II.	203,0921	27,2351	203,0936	27,2363	203,0904	27,2354	27,2356
Komín	I.	80,8421	80,8421	80,8380	80,8398	80,8375	80,8418	
	II.	280,8420	104,9873	280,8416	104,9865	280,8460	104,9889	104,9876
VŠCHT	I.	195,3991	195,4008	195,3962	195,3983	195,3946	195,3972	
	II.	395,4024	219,5460	395,4003	219,5450	395,3997	219,5443	219,5451
Autoškola	I.	290,9396	290,9407	290,9371	290,9396	290,9366	290,9392	
	II.	90,9417	315,0859	90,9421	315,0863	90,9418	315,0864	315,0862
2. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	99,4957	99,4993	99,4954	99,4994	99,4946	99,4987	
	II.	299,5029	0,0000	299,5033	0,0000	299,5028	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	126,7300	126,7337	126,7302	126,7333	126,7281	126,7322	
	II.	326,7373	27,2344	326,7363	27,2339	326,7363	27,2335	27,2339
Komín	I.	204,4835	204,4863	204,4826	204,4858	204,4813	204,4862	
	II.	4,4890	104,9870	4,4890	104,9865	4,4911	104,9875	104,9870
VŠCHT	I.	319,0419	319,0452	319,0425	319,0462	319,0399	319,0435	
	II.	119,0485	219,5459	119,0499	219,5469	119,0470	219,5448	219,5458
Autoškola	I.	14,5819	14,5860	14,5802	14,5832	14,5805	14,5849	
	II.	214,5901	315,0867	214,5861	315,0838	214,5893	315,0862	315,0856
3. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	62,9258	62,9298	62,9263	62,9293	62,9269	62,9296	
	II.	262,9337	0,0000	262,9322	0,0000	262,9323	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	90,1629	90,1661	90,1623	90,1652	90,1605	90,1660	
	II.	290,1693	27,2364	290,1680	27,2359	290,1714	27,2364	27,2362
Komín	I.	167,9157	167,9179	167,9137	167,9170	167,9146	167,9178	
	II.	367,9201	104,9882	367,9202	104,9877	367,9209	104,9882	104,9880
VŠCHT	I.	282,4723	282,4756	282,4715	282,4751	282,4713	282,4754	
	II.	82,4788	219,5458	82,4786	219,5458	82,4794	219,5458	219,5458
Autoškola	I.	378,0130	378,0162	378,0122	378,0159	378,0124	378,0168	
	II.	178,0194	315,0865	178,0196	315,0867	178,0211	315,0872	315,0868
4. série								
Směr na	řada	1. skupina	Průměr skupiny Redukce	2. skupina	Průměr skupiny Redukce	3. skupina	Průměr skupiny Redukce	Průměr ze 3 skupin
Fsv ČVUT budova B	I.	100,0335	100,0367	100,0326	100,0369	100,0332	100,0364	
	II.	300,0399	0,0000	300,0412	0,0000	300,0396	0,0000	0,0000
Fsv ČVUT budova A	I.	127,2680	127,2711	127,2679	127,2714	127,2667	127,2704	
	II.	327,2742	27,2344	327,2748	27,2345	327,2741	27,2340	27,2343
Komín	I.	205,0204	205,0242	205,0198	205,0237	205,0219	205,0247	
	II.	5,0280	104,9875	5,0276	104,9868	5,0274	104,9883	104,9875
VŠCHT	I.	319,5792	319,5829	319,5807	319,5830	319,5787	319,5827	
	II.	119,5866	219,5462	119,5853	219,5461	119,5866	219,5463	219,5462
Autoškola	I.	15,1194	15,1223	15,1186	15,1213	15,1186	15,1210	
	II.	215,1252	315,0856	215,1240	315,0844	215,1234	315,0846	315,0849

A Zázpisníky měřených zenitových úhlů

Tab. B. 1 - Zázpisník měřených zenitových úhlů, přístroj Trimble M3 č. 1

1. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8080	399,9973		101,8085	399,9975		101,8075	399,9975		
	II.	298,1893	0,0014	101,8094	298,1890	0,0012	101,8098	298,1900	0,0012	101,8088	101,809
Bod 2	I.	92,5842	399,9982		92,5826	399,9968		92,5827	399,9968		
	II.	307,4140	0,0009	92,5851	307,4142	0,0016	92,5842	307,4141	0,0016	92,5843	92,5845
Bod 3	I.	81,0287	399,9975		81,0281	399,9979		81,0281	399,9973		
	II.	318,9688	0,0012	81,0300	318,9698	0,0010	81,0292	318,9692	0,0014	81,0295	81,0295
Bod 4	I.	67,7586	399,9984		67,7576	399,9981		67,7586	399,9990		
	II.	332,2398	0,0008	67,7594	332,2405	0,0009	67,7586	332,2404	0,0005	67,7591	67,7590
2. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8266	400,0059		101,8245	400,0030		101,8246	400,0030		
	II.	298,1793	-0,0029	101,8237	298,1785	-0,0015	101,8230	298,1784	-0,0015	101,8231	101,8233
Bod 2	I.	92,6004	400,0068		92,5987	400,0026		92,5988	400,0049		
	II.	307,4064	-0,0034	92,5970	307,4039	-0,0013	92,5974	307,4061	-0,0024	92,5964	92,5969
Bod 3	I.	81,0445	400,0039		81,0430	400,0028		81,0423	400,0057		
	II.	318,9594	-0,0020	81,0426	318,9598	-0,0014	81,0416	318,9634	-0,0028	81,0395	81,0412
Bod 4	I.	67,7721	400,0070		67,7722	400,0060		67,7712	400,0050		
	II.	332,2349	-0,0035	67,7686	332,2338	-0,0030	67,7692	332,2338	-0,0025	67,7687	67,7688
3. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8183	399,9952		101,8189	399,9946		101,8192	399,9957		
	II.	298,1769	0,0024	101,8207	298,1757	0,0027	101,8216	298,1765	0,0022	101,8214	101,8212
Bod 2	I.	92,5935	399,9963		92,5938	399,9964		92,5926	399,9940		
	II.	307,4028	0,0018	92,5954	307,4026	0,0018	92,5956	307,4014	0,0030	92,5956	92,5955
Bod 3	I.	81,0372	399,9958		81,0370	399,9941		81,0386	399,9966		
	II.	318,9586	0,0021	81,0393	318,9571	0,0029	81,0400	318,9580	0,0017	81,0403	81,0399
Bod 4	I.	67,7656	399,9959		67,7646	399,9955		67,7662	399,9966		
	II.	332,2303	0,0020	67,7677	332,2309	0,0023	67,7669	332,2304	0,0017	67,7679	67,7675
4. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8427	399,9965		101,8430	399,9951		101,8428	399,9953		
	II.	298,1538	0,0018	101,8445	298,1521	0,0024	101,8455	298,1525	0,0024	101,8452	101,8450
Bod 2	I.	92,6167	399,9961		92,6178	399,9965		92,6162	399,9968		
	II.	307,3794	0,0020	92,6187	307,3787	0,0018	92,6196	307,3806	0,0016	92,6178	92,6187
Bod 3	I.	81,0599	399,9980		81,0599	399,9965		81,0592	399,9956		
	II.	318,9381	0,0010	81,0609	318,9366	0,0018	81,0617	318,9364	0,0022	81,0614	81,0613
Bod 4	I.	67,7848	399,9975		67,7850	399,9976		67,7848	399,9995		
	II.	332,2127	0,0012	67,7861	332,2126	0,0012	67,7862	332,2147	0,0002	67,7851	67,7858

Tab. B. 2 - Zápisník měřených zenitových úhlů, přístroj Trimble M3 č. 2

1. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8083	399,9976		101,8075	399,9955		101,8075	399,9971		
	II.	298,1893	0,0012	101,8095	298,1880	0,0023	101,8098	298,1896	0,0015	101,8090	101,809
Bod 2	I.	92,5841	399,9982		92,5831	399,9969		92,5848	399,9994		
	II.	307,4141	0,0009	92,5850	307,4138	0,0016	92,5847	307,4146	0,0003	92,5851	92,5849
Bod 3	I.	81,0279	399,9959		81,0273	399,9963		81,0286	399,9964		
	II.	318,9680	0,0020	81,0300	318,9690	0,0018	81,0292	318,9678	0,0018	81,0304	81,0298
Bod 4	I.	67,7580	399,9974		67,7574	399,9981		67,7580	399,9976		
	II.	332,2394	0,0013	67,7593	332,2407	0,0009	67,7584	332,2396	0,0012	67,7592	67,7590
2. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8237	400,0032		101,8245	400,0023		101,8237	400,0018		
	II.	298,1795	-0,0016	101,8221	298,1778	-0,0011	101,8234	298,1781	-0,0009	101,8228	101,8228
Bod 2	I.	92,5970	400,0041		92,5987	400,0039		92,5958	400,0010		
	II.	307,4071	-0,0020	92,5950	307,4052	-0,0019	92,5968	307,4052	-0,0005	92,5953	92,5957
Bod 3	I.	81,0427	400,0043		81,0404	400,0010		81,0430	400,0044		
	II.	318,9616	-0,0021	81,0406	318,9606	-0,0005	81,0399	318,9614	-0,0022	81,0408	81,0404
Bod 4	I.	67,7697	400,0044		67,7715	400,0046		67,7697	400,0012		
	II.	332,2347	-0,0022	67,7675	332,2331	-0,0023	67,7692	332,2315	-0,0006	67,7691	67,7686
3. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8198	399,9976		101,8205	399,9987		101,8201	399,9995		
	II.	298,1778	0,0012	101,8210	298,1782	0,0007	101,8212	298,1794	0,0002	101,8204	101,8208
Bod 2	I.	92,5955	399,9981		92,5952	399,9977		92,5957	399,9994		
	II.	307,4026	0,0009	92,5965	307,4025	0,0011	92,5964	307,4037	0,0003	92,5960	92,5963
Bod 3	I.	81,0385	399,9970		81,0400	399,9985		81,0391	399,9990		
	II.	318,9585	0,0015	81,0400	318,9585	0,0007	81,0408	318,9599	0,0005	81,0396	81,0401
Bod 4	I.	67,7664	399,9971		67,7664	399,9963		67,7675	399,9979		
	II.	332,2307	0,0014	67,7679	332,2299	0,0018	67,7683	332,2304	0,0011	67,7686	67,7682
4. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8431	399,9951		101,8437	399,9978		101,8438	399,9985		
	II.	298,1520	0,0025	101,8456	298,1541	0,0011	101,8448	298,1547	0,0008	101,8446	101,8450
Bod 2	I.	92,6180	399,9982		92,6172	399,9986		92,6173	400,0000		
	II.	307,3802	0,0009	92,6189	307,3814	0,0007	92,6179	307,3827	0,0000	92,6173	92,6180
Bod 3	I.	81,0589	399,9972		81,0592	399,9973		81,0591	399,9970		
	II.	318,9383	0,0014	81,0603	318,9381	0,0014	81,0606	318,9379	0,0015	81,0606	81,0605
Bod 4	I.	67,7856	399,9991		67,7848	399,9978		67,7851	399,9972		
	II.	332,2135	0,0005	67,7861	332,2130	0,0011	67,7859	332,2121	0,0014	67,7865	67,7862

Tab. B. 3 - Zápisník měřených zenitových úhlů, přístroj Trimble M3 č. 3

1. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8251	399,9981		101,8263	400,0008		101,8260	399,9987		101,826
	II.	298,1730	0,0009	101,8261	298,1745	-0,0004	101,8259	298,1727	0,0007	101,8267	
Bod 2	I.	92,6008	399,9980		92,6011	399,9994		92,6013	400,0002		92,6015
	II.	307,3972	0,0010	92,6018	307,3983	0,0003	92,6014	307,3989	-0,0001	92,6012	
Bod 3	I.	81,0441	399,9983		81,0445	399,9989		81,0454	399,9985		81,0454
	II.	318,9542	0,0008	81,0450	318,9544	0,0005	81,0451	318,9531	0,0007	81,0462	
Bod 4	I.	67,7708	399,9980		67,7722	400,0001		67,7727	400,0008		67,7721
	II.	332,2272	0,0010	67,7718	332,2279	0,0000	67,7722	332,2281	-0,0004	67,7723	
2. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8189	399,9997		101,8172	399,9983		101,8176	399,9979		101,8186
	II.	298,1808	0,0002	101,8191	298,1811	0,0008	101,8181	298,1803	0,0011	101,8187	
Bod 2	I.	92,5936	399,9996		92,5942	400,0013		92,5936	400,0006		92,5936
	II.	307,4060	0,0002	92,5938	307,4071	-0,0007	92,5936	307,4070	-0,0003	92,5933	
Bod 3	I.	81,0380	399,9996		81,0379	399,9995		81,0366	399,9983		81,0379
	II.	318,9616	0,0002	81,0382	318,9616	0,0003	81,0382	318,9617	0,0008	81,0375	
Bod 4	I.	67,7680	400,0027		67,7683	400,0027		67,7663	400,0003		67,7666
	II.	332,2347	-0,0014	67,7667	332,2344	-0,0014	67,7670	332,2340	-0,0001	67,7662	
3. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8156	399,9970		101,8166	399,9996		101,8165	399,9999		101,8168
	II.	298,1814	0,0015	101,8171	298,1830	0,0002	101,8168	298,1834	0,0000	101,8166	
Bod 2	I.	92,5910	399,9987		92,5926	400,0008		92,5916	400,0002		92,5918
	II.	307,4077	0,0007	92,5917	307,4082	-0,0004	92,5922	307,4086	-0,0001	92,5915	
Bod 3	I.	81,0348	399,9959		81,0353	399,9992		81,0364	399,9968		81,0369
	II.	318,9611	0,0020	81,0369	318,9639	0,0004	81,0357	318,9604	0,0016	81,0380	
Bod 4	I.	67,7641	399,9986		67,7648	399,9994		67,7651	400,0003		67,7650
	II.	332,2345	0,0007	67,7648	332,2346	0,0003	67,7651	332,2352	-0,0002	67,7650	
4. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8316	400,0013		101,8292	399,9981		101,8298	399,9990		101,8305
	II.	298,1697	-0,0006	101,8310	298,1689	0,0009	101,8302	298,1692	0,0005	101,8303	
Bod 2	I.	92,6069	400,0043		92,6049	400,0006		92,6051	400,0004		92,6048
	II.	307,3974	-0,0022	92,6048	307,3957	-0,0003	92,6046	307,3953	-0,0002	92,6049	
Bod 3	I.	81,0493	400,0021		81,0477	399,9996		81,0480	400,0008		81,0479
	II.	318,9528	-0,0011	81,0483	318,9519	0,0002	81,0479	318,9528	-0,0004	81,0476	
Bod 4	I.	67,7781	400,0054		67,7763	400,0030		67,7743	400,0003		67,7748
	II.	332,2273	-0,0027	67,7754	332,2267	-0,0015	67,7748	332,2260	-0,0001	67,7742	

Tab. B. 4 - Zápisník měřených zenitových úhlů, přístroj Trimble M3 č. 4

1. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8246	399,9974		101,8262	399,9985		101,8252	399,9974		101,826
	II.	298,1728	0,0013	101,8259	298,1723	0,0007	101,8270	298,1722	0,0013	101,8265	
Bod 2	I.	92,5994	399,9963		92,6007	399,9996		92,6004	399,9993		92,6010
	II.	307,3969	0,0018	92,6013	307,3989	0,0002	92,6009	307,3989	0,0003	92,6008	
Bod 3	I.	81,0430	399,9958		81,0441	399,9993		81,0438	399,9980		81,0448
	II.	318,9528	0,0021	81,0451	318,9552	0,0003	81,0445	318,9542	0,0010	81,0448	
Bod 4	I.	67,7701	399,9963		67,7709	399,9965		67,7710	399,9973		67,7723
	II.	332,2262	0,0018	67,7720	332,2256	0,0018	67,7727	332,2263	0,0014	67,7724	
2. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8176	399,9974		101,8171	399,9972		101,8173	399,9966		101,8188
	II.	298,1798	0,0013	101,8189	298,1801	0,0014	101,8185	298,1793	0,0017	101,8190	
Bod 2	I.	92,5928	399,9979		92,5920	399,9974		92,5912	399,9968		92,5933
	II.	307,4051	0,0010	92,5939	307,4054	0,0013	92,5933	307,4056	0,0016	92,5928	
Bod 3	I.	81,0373	399,9983		81,0355	399,9957		81,0367	399,9979		81,0379
	II.	318,9610	0,0008	81,0382	318,9602	0,0022	81,0377	318,9612	0,0010	81,0378	
Bod 4	I.	67,7652	399,9985		67,7643	399,9978		67,7646	399,9973		67,7658
	II.	332,2333	0,0008	67,7660	332,2335	0,0011	67,7654	332,2327	0,0014	67,7660	
3. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8166	399,9992		101,8180	400,0001		101,8174	400,0006		101,8174
	II.	298,1826	0,0004	101,8170	298,1821	0,0000	101,8180	298,1832	-0,0003	101,8171	
Bod 2	I.	92,5928	400,0018		92,5924	400,0018		92,5931	400,0016		92,5919
	II.	307,4090	-0,0009	92,5919	307,4094	-0,0009	92,5915	307,4085	-0,0008	92,5923	
Bod 3	I.	81,0360	399,9998		81,0362	400,0001		81,0369	400,0001		81,0364
	II.	318,9638	0,0001	81,0361	318,9639	-0,0001	81,0362	318,9632	0,0000	81,0369	
Bod 4	I.	67,7639	399,9990		67,7662	400,0015		67,7672	400,0017		67,7654
	II.	332,2351	0,0005	67,7644	332,2353	-0,0007	67,7655	332,2345	-0,0009	67,7664	
4. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8303	399,9989		101,8293	399,9994		101,8287	399,9995		101,8298
	II.	298,1686	0,0005	101,8309	298,1701	0,0003	101,8296	298,1708	0,0002	101,8290	
Bod 2	I.	92,6029	399,9984		92,6037	399,9998		92,6039	400,0005		92,6037
	II.	307,3955	0,0008	92,6037	307,3961	0,0001	92,6038	307,3966	-0,0002	92,6037	
Bod 3	I.	81,0473	399,9986		81,0468	399,9987		81,0480	399,9995		81,0479
	II.	318,9513	0,0007	81,0480	318,9519	0,0006	81,0475	318,9515	0,0002	81,0483	
Bod 4	I.	67,7745	399,9983		67,7759	400,0004		67,7754	400,0015		67,7752
	II.	332,2238	0,0009	67,7754	332,2245	-0,0002	67,7757	332,2261	-0,0007	67,7747	

Tab. B. 5 - Zápisník měřených zenitových úhlů, přístroj Trimble M3 č. 5

1. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8174	400,0045		101,8166	400,0042		101,8168	400,0043		
	II.	298,1871	-0,0023	101,8152	298,1876	-0,0021	101,8145	298,1875	-0,0022	101,8147	101,815
Bod 2	I.	92,5913	400,0038		92,5918	400,0055		92,5911	400,0039		
	II.	307,4125	-0,0019	92,5894	307,4137	-0,0027	92,5891	307,4128	-0,0019	92,5892	92,5892
Bod 3	I.	81,0368	400,0044		81,0362	400,0042		81,0359	400,0029		
	II.	318,9676	-0,0022	81,0346	318,9680	-0,0021	81,0341	318,9670	-0,0014	81,0345	81,0344
Bod 4	I.	67,7651	400,0042		67,7663	400,0066		67,7639	400,0032		
	II.	332,2391	-0,0021	67,7630	332,2403	-0,0033	67,7630	332,2393	-0,0016	67,7623	67,7628
2. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8078	400,0053		101,8075	400,0055		101,8080	400,0054		
	II.	298,1975	-0,0026	101,8052	298,1980	-0,0027	101,8048	298,1974	-0,0027	101,8053	101,8051
Bod 2	I.	92,5813	400,0049		92,5812	400,0052		92,5818	400,0050		
	II.	307,4236	-0,0025	92,5789	307,4240	-0,0026	92,5786	307,4232	-0,0025	92,5793	92,5789
Bod 3	I.	81,0275	400,0056		81,0265	400,0056		81,0278	400,0063		
	II.	318,9781	-0,0028	81,0247	318,9791	-0,0028	81,0237	318,9785	-0,0032	81,0247	81,0244
Bod 4	I.	67,7580	400,0063		67,7587	400,0076		67,7565	400,0050		
	II.	332,2483	-0,0031	67,7549	332,2489	-0,0038	67,7549	332,2485	-0,0025	67,7540	67,7546
3. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8041	400,0049		101,8032	400,0039		101,8036	400,0053		
	II.	298,2008	-0,0025	101,8017	298,2007	-0,0019	101,8013	298,2017	-0,0027	101,8010	101,8013
Bod 2	I.	92,5781	400,0057		92,5788	400,0053		92,5777	400,0056		
	II.	307,4276	-0,0028	92,5753	307,4265	-0,0026	92,5762	307,4279	-0,0028	92,5749	92,5754
Bod 3	I.	81,0241	400,0047		81,0232	400,0051		81,0230	400,0054		
	II.	318,9806	-0,0023	81,0218	318,9819	-0,0025	81,0207	318,9824	-0,0027	81,0203	81,0209
Bod 4	I.	67,7553	400,0061		67,7539	400,0058		67,7535	400,0030		
	II.	332,2508	-0,0031	67,7523	332,2519	-0,0029	67,7510	332,2495	-0,0015	67,7520	67,7518
4. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8008	400,0032		101,8004	400,0024		101,8011	400,0028		
	II.	298,2024	-0,0016	101,7992	298,2020	-0,0012	101,7992	298,2017	-0,0014	101,7997	101,7994
Bod 2	I.	92,5761	400,0053		92,5754	400,0042		92,5753	400,0034		
	II.	307,4292	-0,0026	92,5735	307,4288	-0,0021	92,5733	307,4281	-0,0017	92,5736	92,5735
Bod 3	I.	81,0224	400,0035		81,0211	400,0038		81,0205	400,0007		
	II.	318,9811	-0,0018	81,0207	318,9827	-0,0019	81,0192	318,9802	-0,0004	81,0202	81,0200
Bod 4	I.	67,7531	400,0056		67,7528	400,0047		67,7508	400,0021		
	II.	332,2525	-0,0028	67,7503	332,2519	-0,0023	67,7505	332,2513	-0,0011	67,7498	67,7502

Tab. B. 6 - Zápisník měřených zenitových úhlů, přístroj Trimble M3 č. 6

1. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8239	399,9961		101,8240	399,9970		101,8231	399,9962		
	II.	298,1722	0,0020	101,8259	298,1730	0,0015	101,8255	298,1731	0,0019	101,8250	101,825
Bod 2	I.	92,5985	399,9953		92,5983	399,9965		92,5983	399,9972		
	II.	307,3968	0,0024	92,6009	307,3982	0,0018	92,6001	307,3989	0,0014	92,5997	92,6002
Bod 3	I.	81,0418	399,9968		81,0428	399,9977		81,0421	399,9974		
	II.	318,9550	0,0016	81,0434	318,9549	0,0011	81,0440	318,9553	0,0013	81,0434	81,0436
Bod 4	I.	67,7702	399,9965		67,7706	399,9986		67,7698	399,9973		
	II.	332,2263	0,0018	67,7720	332,2280	0,0007	67,7713	332,2275	0,0014	67,7712	67,7715
2. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8200	400,0012		101,8195	400,0004		101,8200	399,9999		
	II.	298,1812	-0,0006	101,8194	298,1809	-0,0002	101,8193	298,1799	0,0001	101,8201	101,8196
Bod 2	I.	92,5943	400,0006		92,5927	400,0006		92,5940	400,0009		
	II.	307,4063	-0,0003	92,5940	307,4079	-0,0003	92,5924	307,4069	-0,0005	92,5936	92,5933
Bod 3	I.	81,0405	400,0030		81,0404	400,0039		81,0393	400,0014		
	II.	318,9625	-0,0015	81,0390	318,9635	-0,0020	81,0385	318,9621	-0,0007	81,0386	81,0387
Bod 4	I.	67,7666	400,0012		67,7663	400,0005		67,7653	400,0003		
	II.	332,2346	-0,0006	67,7660	332,2342	-0,0002	67,7661	332,2350	-0,0002	67,7652	67,7657
3. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8345	400,0008		101,8340	400,0009		101,8341	400,0000		
	II.	298,1663	-0,0004	101,8341	298,1669	-0,0005	101,8336	298,1659	0,0000	101,8341	101,8339
Bod 2	I.	92,6075	399,9985		92,6074	400,0012		92,6081	400,0003		
	II.	307,3910	0,0007	92,6083	307,3938	-0,0006	92,6068	307,3922	-0,0001	92,6080	92,6077
Bod 3	I.	81,0515	399,9989		81,0511	399,9992		81,0499	399,9987		
	II.	318,9474	0,0005	81,0521	318,9481	0,0004	81,0515	318,9488	0,0007	81,0506	81,0514
Bod 4	I.	67,7776	399,9984		67,7764	399,9990		67,7782	400,0011		
	II.	332,2208	0,0008	67,7784	332,2226	0,0005	67,7769	332,2229	-0,0005	67,7777	67,7777
4. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8360	399,9998		101,8371	400,0021		101,8360	400,0005		
	II.	298,1638	0,0001	101,8361	298,1650	-0,0011	101,8361	298,1645	-0,0002	101,8358	101,8360
Bod 2	I.	92,6091	399,9992		92,6093	399,9987		92,6107	399,9992		
	II.	307,3901	0,0004	92,6095	307,3894	0,0006	92,6100	307,3885	0,0004	92,6111	92,6102
Bod 3	I.	81,0525	399,9993		81,0529	400,0000		81,0532	400,0018		
	II.	318,9468	0,0003	81,0529	318,9471	0,0000	81,0529	318,9486	-0,0009	81,0523	81,0527
Bod 4	I.	67,7798	400,0015		67,7803	400,0036		67,7788	400,0004		
	II.	332,2217	-0,0007	67,7791	332,2233	-0,0018	67,7785	332,2216	-0,0002	67,7786	67,7787

Tab. B. 7 - Zápisník měřených zenitových úhlů, přístroj Trimble M3 č. 7

1. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8343	400,0038		101,8360	400,0052		101,8361	400,0051		
	II.	298,1695	-0,0019	101,8324	298,1692	-0,0026	101,8334	298,1691	-0,0026	101,8335	101,833
Bod 2	I.	92,6081	400,0016		92,6093	400,0037		92,6097	400,0044		
	II.	307,3935	-0,0008	92,6073	307,3944	-0,0018	92,6075	307,3948	-0,0022	92,6074	92,6074
Bod 3	I.	81,0509	400,0006		81,0518	400,0023		81,0514	400,0022		
	II.	318,9497	-0,0003	81,0506	318,9505	-0,0011	81,0506	318,9508	-0,0011	81,0503	81,0505
Bod 4	I.	67,7781	400,0030		67,7802	400,0046		67,7792	400,0050		
	II.	332,2248	-0,0015	67,7767	332,2244	-0,0023	67,7779	332,2259	-0,0025	67,7766	67,7771
2. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8157	399,9978		101,8160	399,9976		101,8158	399,9963		
	II.	298,1820	0,0011	101,8169	298,1816	0,0012	101,8172	298,1805	0,0018	101,8176	101,8172
Bod 2	I.	92,5911	399,9968		92,5911	399,9970		92,5918	399,9966		
	II.	307,4058	0,0016	92,5927	307,4059	0,0015	92,5926	307,4048	0,0017	92,5935	92,5929
Bod 3	I.	81,0354	399,9962		81,0363	399,9989		81,0355	399,9965		
	II.	318,9608	0,0019	81,0373	318,9626	0,0006	81,0369	318,9610	0,0018	81,0372	81,0371
Bod 4	I.	67,7655	400,0002		67,7651	400,0002		67,7640	399,9974		
	II.	332,2347	-0,0001	67,7654	332,2351	-0,0001	67,7650	332,2334	0,0013	67,7653	67,7652
3. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8157	400,0010		101,8174	400,0021		101,8166	400,0016		
	II.	298,1853	-0,0005	101,8152	298,1847	-0,0010	101,8163	298,1851	-0,0008	101,8158	101,8158
Bod 2	I.	92,5907	400,0006		92,5909	400,0010		92,5921	400,0017		
	II.	307,4099	-0,0003	92,5904	307,4101	-0,0005	92,5904	307,4096	-0,0008	92,5913	92,5907
Bod 3	I.	81,0347	399,9989		81,0360	400,0015		81,0351	400,0012		
	II.	318,9642	0,0006	81,0352	318,9655	-0,0007	81,0352	318,9662	-0,0006	81,0345	81,0350
Bod 4	I.	67,7643	400,0021		67,7649	400,0017		67,7664	400,0030		
	II.	332,2378	-0,0010	67,7632	332,2368	-0,0008	67,7641	332,2366	-0,0015	67,7649	67,7641
4. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,7923	400,0006		101,7938	400,0016		101,7940	400,0019		
	II.	298,2083	-0,0003	101,7920	298,2078	-0,0008	101,7930	298,2079	-0,0009	101,7931	101,7927
Bod 2	I.	92,5676	399,9996		92,5692	400,0017		92,5675	399,9994		
	II.	307,4320	0,0002	92,5678	307,4325	-0,0009	92,5683	307,4320	0,0003	92,5678	92,5679
Bod 3	I.	81,0146	399,9996		81,0149	399,9991		81,0139	399,9993		
	II.	318,9850	0,0002	81,0148	318,9842	0,0004	81,0154	318,9854	0,0003	81,0143	81,0148
Bod 4	I.	67,7483	400,0027		67,7478	400,0038		67,7462	400,0022		
	II.	332,2544	-0,0014	67,7470	332,2560	-0,0019	67,7459	332,2559	-0,0011	67,7452	67,7460

Tab. B. 8 - Zápisník měřených zenitových úhlů, přístroj Trimble M3 č. 8

1. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8320	399,9991		101,8324	400,0000		101,8325	400,0002		
	II.	298,1671	0,0005	101,8324	298,1676	0,0000	101,8324	298,1677	-0,0001	101,8324	101,832
Bod 2	I.	92,6068	400,0009		92,6068	399,9998		92,6069	399,9991		
	II.	307,3940	-0,0004	92,6064	307,3930	0,0001	92,6069	307,3922	0,0005	92,6074	92,6069
Bod 3	I.	81,0492	399,9982		81,0496	399,9989		81,0493	399,9977		
	II.	318,9491	0,0009	81,0501	318,9492	0,0006	81,0502	318,9484	0,0012	81,0505	81,0502
Bod 4	I.	67,7770	400,0004		67,7781	400,0010		67,7778	400,0026		
	II.	332,2234	-0,0002	67,7768	332,2228	-0,0005	67,7776	332,2248	-0,0013	67,7765	67,7770
2. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8191	400,0000		101,8192	400,0002		101,8171	399,9958		
	II.	298,1808	0,0000	101,8191	298,1809	-0,0001	101,8192	298,1786	0,0021	101,8193	101,8192
Bod 2	I.	92,5941	400,0010		92,5935	399,9999		92,5925	399,9974		
	II.	307,4069	-0,0005	92,5936	307,4064	0,0001	92,5936	307,4048	0,0013	92,5938	92,5937
Bod 3	I.	81,0378	400,0007		81,0378	399,9987		81,0379	399,9993		
	II.	318,9629	-0,0003	81,0375	318,9609	0,0007	81,0385	318,9614	0,0004	81,0382	81,0381
Bod 4	I.	67,7670	400,0020		67,7669	399,9995		67,7660	400,0002		
	II.	332,2350	-0,0010	67,7660	332,2326	0,0002	67,7671	332,2342	-0,0001	67,7659	67,7663
3. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8156	399,9984		101,8144	399,9996		101,8167	399,9997		
	II.	298,1827	0,0008	101,8165	298,1852	0,0002	101,8146	298,1830	0,0001	101,8168	101,8160
Bod 2	I.	92,5908	399,9987		92,5898	399,9984		92,5918	400,0016		
	II.	307,4079	0,0007	92,5915	307,4086	0,0008	92,5906	307,4098	-0,0008	92,5910	92,5910
Bod 3	I.	81,0335	399,9979		81,0341	399,9989		81,0347	399,9988		
	II.	318,9645	0,0010	81,0345	318,9648	0,0006	81,0346	318,9641	0,0006	81,0353	81,0348
Bod 4	I.	67,7640	400,0007		67,7635	399,9975		67,7649	400,0002		
	II.	332,2367	-0,0004	67,7637	332,2339	0,0013	67,7648	332,2353	-0,0001	67,7648	67,7644
4. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,7937	400,0032		101,7951	400,0046		101,7944	400,0021		
	II.	298,2095	-0,0016	101,7921	298,2095	-0,0023	101,7928	298,2077	-0,0011	101,7934	101,7927
Bod 2	I.	92,5701	400,0027		92,5700	400,0033		92,5699	400,0019		
	II.	307,4326	-0,0014	92,5688	307,4333	-0,0017	92,5683	307,4320	-0,0010	92,5689	92,5687
Bod 3	I.	81,0160	400,0010		81,0164	400,0024		81,0167	400,0026		
	II.	318,9850	-0,0005	81,0155	318,9860	-0,0012	81,0152	318,9859	-0,0013	81,0154	81,0154
Bod 4	I.	67,7484	400,0019		67,7492	400,0048		67,7488	400,0027		
	II.	332,2534	-0,0009	67,7475	332,2556	-0,0024	67,7468	332,2539	-0,0013	67,7474	67,7472

Tab. B. 9 - Zápisník měřených zenitových úhlů, přístroj Trimble M3 č. 9

1. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8015	400,0059		101,8015	400,0049		101,8022	400,0060		
	II.	298,2044	-0,0029	101,7986	298,2034	-0,0025	101,7991	298,2038	-0,0030	101,7992	101,799
Bod 2	I.	92,5768	400,0042		92,5767	400,0038		92,5768	400,0041		
	II.	307,4274	-0,0021	92,5747	307,4271	-0,0019	92,5748	307,4273	-0,0020	92,5748	92,5748
Bod 3	I.	81,0224	400,0039		81,0241	400,0062		81,0246	400,0068		
	II.	318,9815	-0,0019	81,0205	318,9821	-0,0031	81,0210	318,9822	-0,0034	81,0212	81,0209
Bod 4	I.	67,7539	400,0042		67,7543	400,0043		67,7549	400,0067		
	II.	332,2503	-0,0021	67,7518	332,2500	-0,0022	67,7522	332,2518	-0,0034	67,7516	67,7518
2. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8075	400,0031		101,8085	400,0057		101,8075	400,0045		
	II.	298,1956	-0,0016	101,8060	298,1972	-0,0028	101,8057	298,1970	-0,0023	101,8053	101,8056
Bod 2	I.	92,5841	400,0056		92,5823	400,0050		92,5835	400,0043		
	II.	307,4215	-0,0028	92,5813	307,4227	-0,0025	92,5798	307,4208	-0,0022	92,5814	92,5808
Bod 3	I.	81,0298	400,0057		81,0281	400,0046		81,0285	400,0048		
	II.	318,9759	-0,0029	81,0270	318,9765	-0,0023	81,0258	318,9763	-0,0024	81,0261	81,0263
Bod 4	I.	67,7580	400,0047		67,7583	400,0055		67,7586	400,0057		
	II.	332,2467	-0,0023	67,7557	332,2472	-0,0028	67,7556	332,2471	-0,0028	67,7558	67,7557
3. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,7772	400,0065		101,7760	400,0052		101,7752	400,0044		
	II.	298,2293	-0,0033	101,7740	298,2292	-0,0026	101,7734	298,2292	-0,0022	101,7730	101,7735
Bod 2	I.	92,5516	400,0044		92,5517	400,0041		92,5510	400,0055		
	II.	307,4528	-0,0022	92,5494	307,4524	-0,0020	92,5497	307,4545	-0,0027	92,5483	92,5491
Bod 3	I.	80,9985	400,0042		81,0000	400,0058		80,9993	400,0066		
	II.	319,0057	-0,0021	80,9964	319,0058	-0,0029	80,9971	319,0073	-0,0033	80,9960	80,9965
Bod 4	I.	67,7341	400,0067		67,7348	400,0072		67,7341	400,0042		
	II.	332,2726	-0,0034	67,7308	332,2724	-0,0036	67,7312	332,2701	-0,0021	67,7320	67,7313
4. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8254	400,0049		101,8247	400,0046		101,8253	400,0060		
	II.	298,1795	-0,0025	101,8230	298,1799	-0,0023	101,8224	298,1807	-0,0030	101,8223	101,8226
Bod 2	I.	92,6003	400,0065		92,6006	400,0087		92,5994	400,0053		
	II.	307,4062	-0,0033	92,5971	307,4081	-0,0043	92,5963	307,4059	-0,0026	92,5968	92,5967
Bod 3	I.	81,0439	400,0072		81,0459	400,0081		81,0450	400,0056		
	II.	318,9633	-0,0036	81,0403	318,9622	-0,0041	81,0419	318,9606	-0,0028	81,0422	81,0415
Bod 4	I.	67,7739	400,0097		67,7738	400,0089		67,7741	400,0097		
	II.	332,2358	-0,0048	67,7691	332,2351	-0,0044	67,7694	332,2356	-0,0048	67,7693	67,7692

Tab. B. 10 - Zápisník měřených zenitových úhlů, přístroj Trimble M3 č. 10

1. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,7993	400,0009		101,8008	400,0034		101,8008	400,0038		
	II.	298,2016	-0,0005	101,7989	298,2026	-0,0017	101,7991	298,2030	-0,0019	101,7989	101,799
Bod 2	I.	92,5765	400,0045		92,5765	400,0023		92,5761	400,0022		
	II.	307,4280	-0,0023	92,5743	307,4258	-0,0011	92,5754	307,4261	-0,0011	92,5750	92,5749
Bod 3	I.	81,0234	400,0036		81,0228	400,0023		81,0213	400,0022		
	II.	318,9802	-0,0018	81,0216	318,9795	-0,0011	81,0217	318,9809	-0,0011	81,0202	81,0212
Bod 4	I.	67,7548	400,0047		67,7538	400,0028		67,7542	400,0044		
	II.	332,2499	-0,0024	67,7525	332,2490	-0,0014	67,7524	332,2502	-0,0022	67,7520	67,7523
2. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8064	399,9961		101,8076	399,9966		101,8080	399,9982		
	II.	298,1897	0,0019	101,8084	298,1890	0,0017	101,8093	298,1902	0,0009	101,8089	101,8089
Bod 2	I.	92,5838	400,0000		92,5832	399,9986		92,5829	399,9994		
	II.	307,4162	0,0000	92,5838	307,4154	0,0007	92,5839	307,4165	0,0003	92,5832	92,5836
Bod 3	I.	81,0289	400,0005		81,0280	400,0009		81,0270	399,9977		
	II.	318,9716	-0,0002	81,0287	318,9729	-0,0005	81,0276	318,9707	0,0011	81,0282	81,0281
Bod 4	I.	67,7577	399,9976		67,7586	400,0001		67,7577	399,9985		
	II.	332,2399	0,0012	67,7589	332,2415	0,0000	67,7586	332,2408	0,0008	67,7585	67,7586
3. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,7733	399,9991		101,7759	400,0052		101,7737	400,0018		
	II.	298,2258	0,0005	101,7738	298,2293	-0,0026	101,7733	298,2281	-0,0009	101,7728	101,7733
Bod 2	I.	92,5483	400,0002		92,5505	400,0032		92,5488	400,0008		
	II.	307,4519	-0,0001	92,5482	307,4527	-0,0016	92,5489	307,4520	-0,0004	92,5484	92,5485
Bod 3	I.	80,9999	400,0035		80,9975	400,0022		80,9960	399,9992		
	II.	319,0036	-0,0018	80,9982	319,0047	-0,0011	80,9964	319,0032	0,0004	80,9964	80,9970
Bod 4	I.	67,7337	400,0022		67,7336	400,0026		67,7336	400,0011		
	II.	332,2685	-0,0011	67,7326	332,2690	-0,0013	67,7323	332,2675	-0,0005	67,7331	67,7327
4. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8215	399,9998		101,8216	399,9982		101,8235	400,0006		
	II.	298,1783	0,0001	101,8216	298,1766	0,0009	101,8225	298,1771	-0,0003	101,8232	101,8224
Bod 2	I.	92,5986	400,0048		92,5995	400,0035		92,5996	400,0047		
	II.	307,4062	-0,0024	92,5962	307,4040	-0,0018	92,5978	307,4051	-0,0024	92,5973	92,5971
Bod 3	I.	81,0416	399,9998		81,0443	400,0049		81,0438	400,0035		
	II.	318,9582	0,0001	81,0417	318,9606	-0,0025	81,0419	318,9597	-0,0018	81,0421	81,0419
Bod 4	I.	67,7696	400,0026		67,7714	400,0047		67,7726	400,0070		
	II.	332,2330	-0,0013	67,7683	332,2333	-0,0023	67,7691	332,2344	-0,0035	67,7691	67,7688

Tab. B. 11 - Zápisník měřených zenitových úhlů, přístroj Trimble M3 č. 11

1. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,7773	400,0044		101,7780	400,0050		101,7792	400,0051		101,776
	II.	298,2270	-0,0022	101,7751	298,2270	-0,0025	101,7755	298,2258	-0,0025	101,7767	
Bod 2	I.	92,5532	400,0032		92,5531	400,0017		92,5543	400,0034		92,5522
	II.	307,4500	-0,0016	92,5516	307,4486	-0,0008	92,5523	307,4491	-0,0017	92,5526	
Bod 3	I.	81,0023	400,0031		81,0013	400,0034		81,0017	400,0039		81,0000
	II.	319,0009	-0,0016	81,0007	319,0021	-0,0017	80,9996	319,0022	-0,0019	80,9998	
Bod 4	I.	67,7372	400,0041		67,7373	400,0051		67,7364	400,0051		67,7346
	II.	332,2669	-0,0020	67,7351	332,2678	-0,0026	67,7347	332,2687	-0,0025	67,7339	
2. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8151	400,0096		101,8142	400,0084		101,8138	400,0080		101,8100
	II.	298,1945	-0,0048	101,8103	298,1942	-0,0042	101,8100	298,1942	-0,0040	101,8098	
Bod 2	I.	92,5891	400,0067		92,5883	400,0065		92,5892	400,0067		92,5856
	II.	307,4176	-0,0033	92,5858	307,4182	-0,0032	92,5851	307,4175	-0,0033	92,5858	
Bod 3	I.	81,0349	400,0080		81,0353	400,0074		81,0359	400,0075		81,0315
	II.	318,9731	-0,0040	81,0309	318,9722	-0,0037	81,0316	318,9716	-0,0038	81,0321	
Bod 4	I.	67,7648	400,0079		67,7639	400,0083		67,7652	400,0088		67,7605
	II.	332,2431	-0,0039	67,7608	332,2444	-0,0041	67,7597	332,2436	-0,0044	67,7608	
3. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,7368	400,0100		101,7372	400,0110		101,7363	400,0095		101,7317
	II.	298,2732	-0,0050	101,7318	298,2738	-0,0055	101,7317	298,2732	-0,0048	101,7316	
Bod 2	I.	92,5117	400,0084		92,5127	400,0104		92,5118	400,0083		92,5076
	II.	307,4967	-0,0042	92,5075	307,4977	-0,0052	92,5075	307,4965	-0,0042	92,5077	
Bod 3	I.	80,9641	400,0087		80,9626	400,0068		80,9647	400,0114		80,9593
	II.	319,0446	-0,0043	80,9598	319,0442	-0,0034	80,9592	319,0467	-0,0057	80,9590	
Bod 4	I.	67,7045	400,0089		67,7053	400,0106		67,7059	400,0107		67,7002
	II.	332,3044	-0,0044	67,7001	332,3053	-0,0053	67,7000	332,3048	-0,0053	67,7006	
4. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8275	400,0109		101,8255	400,0085		101,8276	400,0113		101,8218
	II.	298,1834	-0,0054	101,8221	298,1830	-0,0043	101,8213	298,1837	-0,0057	101,8220	
Bod 2	I.	92,6008	400,0070		92,6012	400,0112		92,5995	400,0092		92,5959
	II.	307,4062	-0,0035	92,5973	307,4100	-0,0056	92,5956	307,4097	-0,0046	92,5949	
Bod 3	I.	81,0466	400,0120		81,0455	400,0104		81,0452	400,0108		81,0402
	II.	318,9654	-0,0060	81,0406	318,9649	-0,0052	81,0403	318,9656	-0,0054	81,0398	
Bod 4	I.	67,7746	400,0141		67,7727	400,0129		67,7750	400,0130		67,7674
	II.	332,2395	-0,0071	67,7676	332,2402	-0,0065	67,7663	332,2380	-0,0065	67,7685	

Tab. B. 12 - Zápisník měřených zenitových úhlů, přístroj Trimble M3 č. 12

1. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,7752	400,0039		101,7741	400,0017		101,7749	400,0023		
	II.	298,2287	-0,0019	101,7733	298,2276	-0,0009	101,7733	298,2274	-0,0011	101,7738	101,773
Bod 2	I.	92,5506	400,0028		92,5515	400,0034		92,5500	400,0032		
	II.	307,4522	-0,0014	92,5492	307,4519	-0,0017	92,5498	307,4532	-0,0016	92,5484	92,5491
Bod 3	I.	80,9988	400,0038		80,9994	400,0038		80,9988	400,0033		
	II.	319,0050	-0,0019	80,9969	319,0044	-0,0019	80,9975	319,0045	-0,0017	80,9972	80,9972
Bod 4	I.	67,7341	400,0054		67,7326	400,0011		67,7332	400,0019		
	II.	332,2713	-0,0027	67,7314	332,2685	-0,0006	67,7321	332,2687	-0,0010	67,7323	67,7319
2. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8122	400,0036		101,8117	400,0030		101,8123	400,0038		
	II.	298,1914	-0,0018	101,8104	298,1913	-0,0015	101,8102	298,1915	-0,0019	101,8104	101,8103
Bod 2	I.	92,5879	400,0049		92,5868	400,0034		92,5884	400,0060		
	II.	307,4170	-0,0024	92,5855	307,4166	-0,0017	92,5851	307,4176	-0,0030	92,5854	92,5853
Bod 3	I.	81,0345	400,0057		81,0322	400,0036		81,0327	400,0046		
	II.	318,9712	-0,0028	81,0317	318,9714	-0,0018	81,0304	318,9719	-0,0023	81,0304	81,0308
Bod 4	I.	67,7631	400,0055		67,7634	400,0065		67,7630	400,0053		
	II.	332,2424	-0,0027	67,7604	332,2431	-0,0033	67,7602	332,2423	-0,0027	67,7604	67,7603
3. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,7327	400,0021		101,7337	400,0042		101,7326	400,0029		
	II.	298,2694	-0,0011	101,7317	298,2705	-0,0021	101,7316	298,2703	-0,0015	101,7312	101,7315
Bod 2	I.	92,5084	400,0041		92,5099	400,0042		92,5093	400,0034		
	II.	307,4957	-0,0020	92,5064	307,4943	-0,0021	92,5078	307,4941	-0,0017	92,5076	92,5073
Bod 3	I.	80,9612	400,0038		80,9619	400,0052		80,9615	400,0037		
	II.	319,0426	-0,0019	80,9593	319,0433	-0,0026	80,9593	319,0422	-0,0018	80,9597	80,9594
Bod 4	I.	67,7008	400,0028		67,7014	400,0026		67,7022	400,0039		
	II.	332,3020	-0,0014	67,6994	332,3012	-0,0013	67,7001	332,3017	-0,0019	67,7003	67,6999
4. série											
cíl na	řada	1. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	2. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	3. skupina	kontrola(I+II) index. chyba	Zenitový úhel	Průměr ze 3 skupin
Bod 1	I.	101,8225	400,0024		101,8227	400,0028		101,8227	400,0035		
	II.	298,1799	-0,0012	101,8213	298,1801	-0,0014	101,8213	298,1808	-0,0017	101,8210	101,8212
Bod 2	I.	92,5994	400,0056		92,5989	400,0057		92,5990	400,0043		
	II.	307,4062	-0,0028	92,5966	307,4068	-0,0028	92,5961	307,4053	-0,0022	92,5969	92,5965
Bod 3	I.	81,0414	400,0033		81,0426	400,0033		81,0422	400,0037		
	II.	318,9619	-0,0017	81,0398	318,9607	-0,0016	81,0410	318,9615	-0,0018	81,0404	81,0404
Bod 4	I.	67,7702	400,0047		67,7705	400,0032		67,7710	400,0040		
	II.	332,2345	-0,0024	67,7679	332,2327	-0,0016	67,7689	332,2330	-0,0020	67,7690	67,7686