

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**Fakulta
Stavební**



**Bakalářská
práce**

Katedra speciální geodézie
Určení průhybu vedení vysokého napětí

2020

**Jiří
Mrkvička**

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Mrkvička</u>	Jméno: <u>Jiří</u>	Osobní číslo: <u>476933</u>
Zadávající katedra: <u>K154</u>		
Studijní program: <u>Geodézie a kartografie</u>		
Studijní obor: <u>Geodézie, kartografie a geoinformatika</u>		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Určení průhybu vedení vysokého napětí

Název bakalářské práce anglicky: Determination of high voltage line deflection

Pokyny pro vypracování:


Vlastní zaměření vedení vysokého napětí v letním a zimním období. Rozbory přesnosti použité měřické metody. Výpočet průhybu vedení a jeho grafické znázornění. Stanovení změny velikosti průhybu v závislosti na okolní teplotě.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Urban, R.: Geodetické práce při měření posunů a přetvoření stavebních objektů. 1. vyd. Praha. CTU Publishing House, 2015.
[2] Hampacher, M. - Štroner, M.: Zpracování a analýza měření v inženýrské geodézii. 2. vyd. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, ČVUT v Praze, 2015. 336 s. ISBN 978-80-01-05843-5.

Jméno vedoucího bakalářské práce: Doc. Ing. Rudolf Urban, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 18.2.2020 Termín odevzdání bakalářské práce: 18.5.2020
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku



Podpis vedoucího práce


Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

18.2.2020
Datum převzetí zadání


Podpis studenta(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Průhyby vedení vysokého napětí“ vypracoval samostatně. Použitá literatura a podkladové materiály jsou uvedeny v příloženém seznamu literatury.

V Teplicích dne 1. června 2020

.....
Jiří Mrkvička

Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Rudolfu Urbanovi Ph.D. a prof. Ing. Martinu Štronerovi Ph.D. za odbornou pomoc, kterou věnovali mé práci a za poskytnuté rady. Dále bych chtěl poděkovat společnosti GENER s.r.o. za spolupráci při vypracování této bakalářské práce, a za poskytnutí měřické techniky nutné pro její provedení.

Anotace

Tato práce slouží k vyhodnocení měření průhybů vedení vysokého napětí v závislosti na okolní teplotě. Součástí práce je popis oblasti, ve které bylo měření provedeno, rozbor přesnosti před měřením, během měření a po měření a závěrečné porovnání měření. Měření v lokalitě proběhlo dvakrát, a to v červenci 2019 a v dubnu 2020. Pro účel této práce bylo měření provedeno, pokud možno, s největším teplotním rozdílem.

Klíčová slova

Třída přesnosti, rozbor přesnosti, průhyb, měření, příhradový sloup, chyba, odchylka

Annotation

This work deals with evaluation of deflection of high voltage conduit depending on the temperature in the area. The work contains the description of the area, in which the measurement was made, accuracy analysis made before, during and after the measurement and a conclusion based on the comparison of measurements. The measurement took place twice in July 2019 and in April 2020. For the purpose of this work the measurement was taken with the biggest distinction of temperature, if possible.

Keywords

Class of accuracy, accuracy analysis, deflection, measurement, lattice column, error, deviation

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Vedení vysokého napětí	10
2.1	Lokalita.....	10
2.2	Popis vedení.....	11
2.3	Požadovaná přesnost.....	12
3	Teoretické základy použitých metod	12
3.1	Rajón.....	12
3.2	Volné stanovisko	14
4	Přístroje, pomůcky a použité programy	15
4.1	Použité přístroje	15
4.2	Pomůcky	16
4.3	Programy	17
4.3.1	PrecisPlanner 3D	17
4.3.2	Groma.....	18
4.3.3	GNU GAMA	19
5	Rozbory přesnosti	19
5.1	Před měřením.....	19
5.2	Při měření	21
5.3	Po měření.....	21
6	Zaměření vedení.....	21
6.1	Konfigurace měření	21
6.2	Rozbory přesnosti před měřením.....	22
6.3	Etapové měření průhybů.....	22
6.3.1	Etapa 1 – Léto 2019	23
6.3.2	Etapa 2 – Jaro 2020	23
6.4	Rozbory přesnosti při měření	23
7	Zpracování výsledků měření.....	23
7.1	Zpracování v softwaru Groma	23
7.2	Zpracování v softwaru GAMA (Rozbory přesnosti po měření).....	25
7.3	Vyrovnaní Etapy 1	25
7.4	Vyrovnaní Etapy 2.....	26
8	Zhodnocení výsledků	27

9	Závěr	29
10	Použité zdroje	30
11	Seznam příloh.....	31

1 Úvod

Práce je zaměřena na určení průhybů vedení vysokého napětí v závislosti na okolní teplotě. Pro tento účel byly provedeny měřické práce ve dvou ročních obdobích k zajištění rozdílných teplotních podmínek. Zjištění průhybů vedení je důležité v praxi hlavně pro projektanty elektrických vedení, aby nedocházelo k zásahu do ochranných pásem ostatních inženýrských sítí, okolní zástavby či flory.

Tato práce vznikla na základě zakázky CV, Vernéřov-Vinaře, rek.vol.VN,p.b.25-109, IE-12-4004972, kterou obdržela společnost GENER s.r.o. Investorem zakázky byla společnost ČEZ Distribuce a.s. a zadavatelem geodetických prací byla společnost OMEXOM GA Energo, s.r.o.

Prvotním cílem tohoto měření bylo doložit investorovi dodržení odstupových vzdáleností mezi křížícími se vodiči vysokého (22kV) a velmi vysokého (400kV) napětí (viz. Obr. 1). Jedná se o vodiče VN mezi podpěrnými body (betonovými sloupy) 30, 31 a 32, a vodiče VVN mezi podpěrnými body (příhradovými stožáry) č.256 a č.255. Druhotným cílem geodetických prací (pro bakalářskou práci) jsou průhyby vedení vodičů vysokého napětí v závislosti na okolní teplotě. Pro porovnání bylo měřeno v létě a na jaře na stejném úseku vedení přibližně v místě křížení zmíněných vodičů. Dané měření lze provést několika způsoby:

a) Zaměření totální stanicí

V rámci měření se buduje bodové pole, které lze určit pomocí klasických geodetických metod (protínání, polygonový pořad, rajón, atd.) a z něj určovat polohy sledovaných bodů. Pro signalizaci bodů se používá výtyčka s odrazným hranolem nebo je využito bezhranolového módu pro měření vzdáleností. Všechny data se ukládají přímo do přístroje. V geodézii se používá nejčastěji, jelikož je stále nejpřesnější metodou měření. Z hlediska ekonomické náročnosti je metoda dle mého názoru průměrná, neboť pro běžné měření do třídy přesnosti 3 je možné pořídit jednodušší totální stanici, se základními funkcemi za cenu okolo 200 000 Kč. Čas strávený v terénu je přibližně stejný času strávenému zpracováním dat v kanceláři. Výhodou je přímé určování bodů, které chceme měřit.

b) Laserovým skenováním

Metoda laserového skenování je rychle se rozšiřující metodou posledních let. Místo klasické totální stanice se pro měření používá laserový skener. Ten je možné postavit do prostoru bez orientací, nebo je možné jej orientovat na body definované středy bílých koulí o známém poloměru, či na odrazné štítky. V současné době se tato metoda používá převážně pro zaměření fasád budov a vnitřních prostor. Skenování je poměrně rychlé oproti měření totální stanicí, jelikož skener změní mračno bodů ve zvolené oblasti v námi zvoleným rozlišením v řádu několika minut. Přesnost geodetických skenerů se pohybuje v řádu milimetrů. Terénní práce jsou tedy poměrně rychlé, ovšem práce v kanceláři trvá déle kvůli velkému množství dat nutných ke zpracování. Předpokladem pro zpracování těchto dat jsou paměťově náročné softwary. Cenová relace skenerů se pohybuje od stovek tisíc až po jednotky miliónů. Softwary jsou v řádech desítek až stovek tisíc.

c) Fotogrammetricky

Rozměry objektů jsou v rámci pozemní stereofotogrammetrie určovány na základě fotografického záznamu, jež je pořízen digitální či analogovou komorou. Objekt je snímán z několika směrů a následně je v kanceláři proveden výpočet modelových souřadnic na základě identických (vlíčovacích) bodů na objektu. Určení stanoviska a modelových souřadnic je

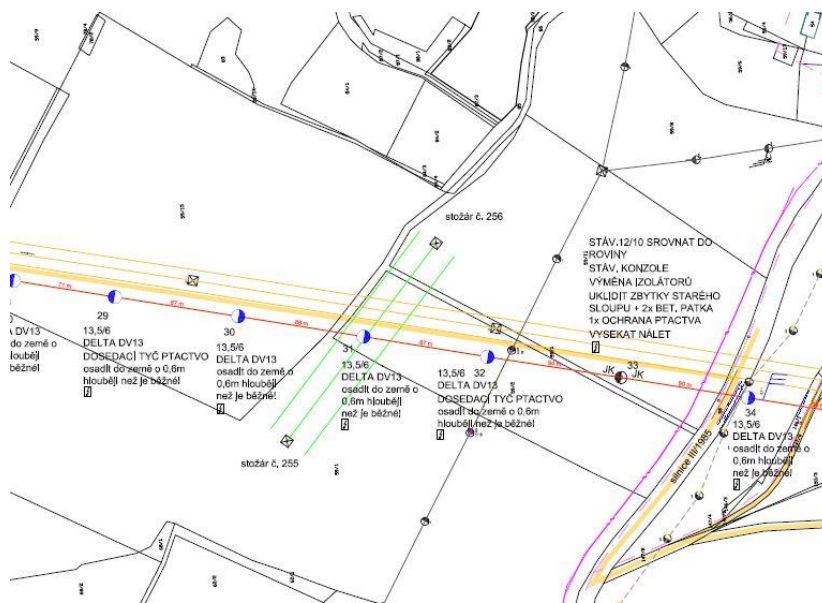
prováděno až pomocí softwaru schopného tzv. projektivní transformace. Pro zpřesnění určení měřítka modelu lze objekt mezi identickými body oměřit. Přesnost určení bodů je závislá na rozlišovací schopnosti digitální komory, velikosti objektu a vzdálenosti komory od objektu (s nárůstem vzdálenosti komory od snímaného objektu klesá přesnost). Za vhodných podmínek (vzdálenost, osvětlení objektu, atd.) se přesnost může pohybovat v řádu desetin milimetrů až po několik centimetrů. Fotogrammetrie se využívá pro zjištění rozměrů objektu, jeho deformací, tvorbě fotoplánů, a jiné. Jedná se o nejrychlejší terénní metodu měření, ovšem postprocessing je poměrně zdoluhavý a náročný, podobně jako u skenování.

Metoda laserového skenování by pro požadovanou přesnost pravděpodobně vyhovovala, ovšem firma Gener s.r.o. nemá k dispozici laserové skenery, ani softwaru pro zpracování jejich dat. Fotogrammetrie je metodou pro toto měření z hlediska přesnosti méně vhodnou, jelikož vedení by muselo být snímáno z větší vzdálenosti nebo s použitím širokoúhlého objektivu, což může výrazně zhoršit přesnost výsledných souřadnic. Proto pro práci byla zvolena varianta měření totální stanicí. Bylo tak rozhodnuto na základě dostupných prostředků pro měření poskytnutých firmou Gener s.r.o. a vlastních zkušeností s metodou provedení i zpracování.

Měření pomocí totální stanice lze provést dvěma způsoby:

- a) Rajónem
- b) Protínám z úhlů

Metoda protínání z úhlů byla pro tento typ práce vyhodnocena jako zbytečně složitá a zdoluhavá. Teplota se během hodiny, která by byla nutná na provedení měření na dvou stanoviscích, příliš neměnila, nicméně metoda by kvůli zmíněnému přestavování zabrala nejspíš více času a následné zpracování by bylo složitější. Proto byla zvolena metoda měření rajónem s pomocí funkce bezodrazného měření elektronického dálkoměru. Aby byla zajištěna, pokud možno, stejná konfigurace podrobného měření, jak v létě, tak na jaře, byly souřadnice bodu orientace vytyčeny dle letního měření na stejném místě a bod stanoviska vytyčen z vypočítaných souřadnic.



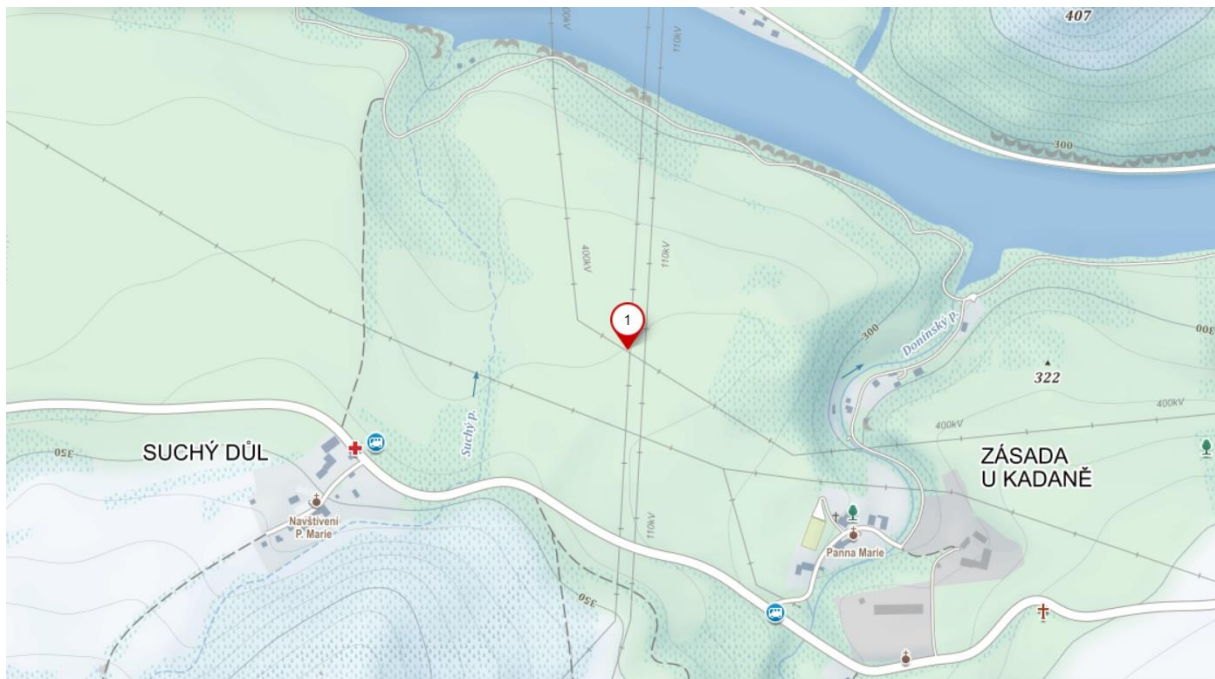
Obr. 1 – Výstřižek situace projektu stavby poskytnutý firmou Gener s.r.o.

2 Vedení vysokého napětí

V této kapitole bude popsán předmět zaměření bakalářské práce.

2.1 Lokalita

Lokalita se nachází nedaleko obce Zásada u Kadaně. Úsek se nachází na přehledné louce a poli (Obr. 2). Při měření bylo nutné počítat s horšími povětrnostními podmínkami a možnou rychlou změnou teploty zejména v ranních hodinách, kdy bylo měření většinou prováděno. Ačkoliv se jedná o louku a pole, povrch v oblasti je poměrně členitý. Situace na stanovisku je zobrazena na Obr. 3.



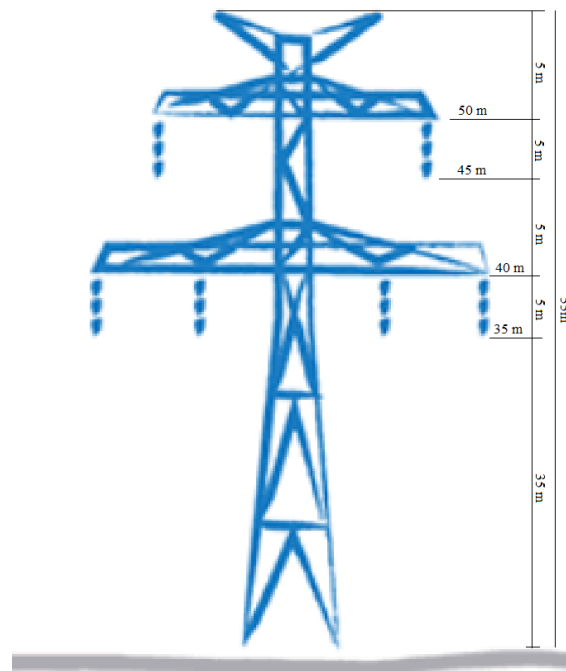
Obr. 2 - Měřená lokalita křížení vedení VN mezi Zásadou u Kadaně a Suchým Dolem (WGS84 50.375135N 13.225857E) viz. [5]



Obr. 3 – Situace na stanovisku 5001 – jaro 2020

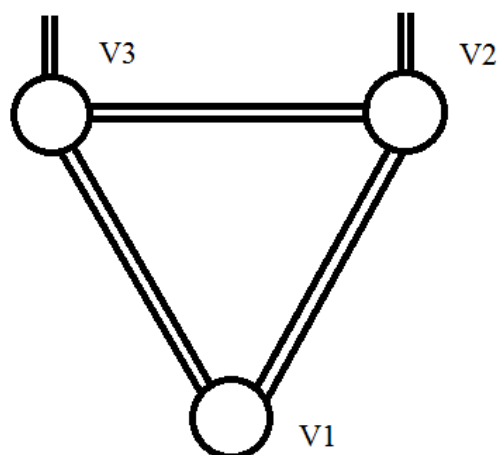
2.2 Popis vedení

Pro práci bylo zvoleno vedení velmi vysokého napětí. Ukotvení vedení je pomocí kovových příhradových sloupů typu Dunaj (viz. Obr. 4 a Obr. 3). Na stožáru je zavěšeno 6 drátů vedení na izolátorových řetězcích a 2 zemnicí lana na samotné konstrukci. Délka vedení je 170 metrů. Výška stožárů a jednotlivých vedení je znázorněna na Obr. 4.



Obr. 4 – Příhradový sloup typu Donau (Dunaj)

Jedná se o linku volného vedení 400kV z rozvodny Hradec do SRN. Číslo vedení je V 445 – 446. Na každém izolátoru jsou zavěšeny 3 vodiče oddělené trojúhelníkovou přepážkou (Obr. 5 kde V1, V2 a V3 jsou jednotlivé vodiče). Strany trojúhelníka jsou stejné.



Obr. 5 – Schéma přepážky tří vedení na izolátoru

2.3 Požadovaná přesnost

Dle zadavatele byla určena mezní odchylka souřadnicová:

$$M_{xy} = 28 \text{ cm} \quad (1)$$

a mezní výšková odchylka bodu:

$$M_{xy} = 20 \text{ cm} \quad (2)$$

Na základě mezních odchylek byla určena směrodatná odchylka souřadnicová a výšková:

$$\sigma_{Txy} = \frac{M_{xy}}{u_p} = 14 \text{ cm} \quad (3)$$

$$\sigma_{Tz} = \frac{M_z}{u_p} = 10 \text{ cm} \quad (4)$$

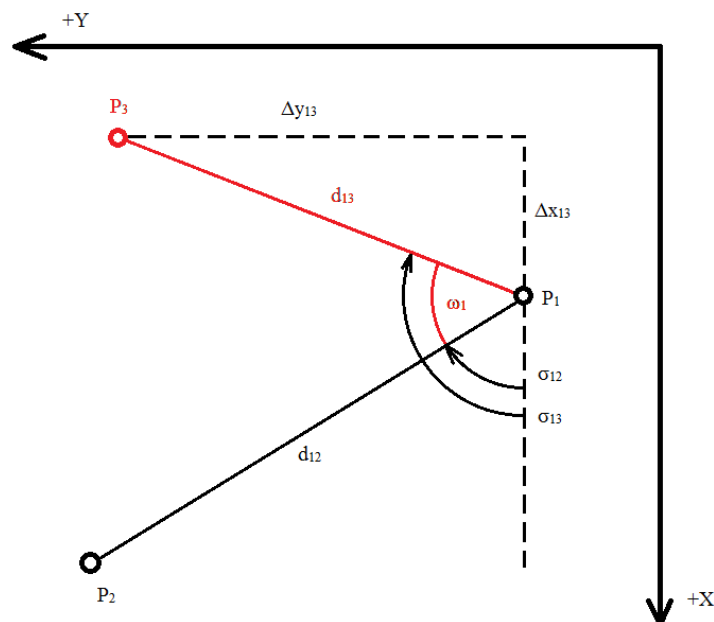
kde $u_p = 2$ je koeficientem spolehlivosti.

3 Teoretické základy použitých metod

V této kapitole budou popsány základy pro metodu zaměření rajónem (zdroj [8]) a metodu volného stanoviska (zdroj [12]).

3.1 Rajón

Tuto metodu lze pro tuto práci (určení průhybu vedení) provést pouze s přístrojem s funkcí bezhranolového měření. Přístroj dokáže změřit šikmé délky i při cílení na difúzní (všeodrazné) povrchy zesílením světelného signálu elektronického dálkoměru. Proto je možné jej využít při zaměřování jinak nepřístupných či životu nebezpečných míst. Výhodou metody je měření v reálném čase z jediného stanoviska. Grafické znázornění rajónu je obsaženo na Obr. 6.



Obr. 6 - Rajón

Předpokladem provedení rajónu je znalost souřadnic bodu stanoviska (P_1) a orientace (P_2). Ze souřadnic je určen směrnik:

$$\sigma_{12} = \arctg\left(\frac{\Delta y_{12}}{\Delta x_{12}}\right) \quad (5)$$

kde Δy_{12} je rozdílem souřadnic Y, a Δx_{12} je rozdílem souřadnic X.

Z rozdílu směrů mezi body P_{1-2} a P_{1-3} je vypočítán horizontální úhel:

$$\omega_1 = \psi_{13} - \psi_{12} \quad (6)$$

kde ψ_{12} je směr z P_1 na P_2 , a ψ_{13} je směr z P_1 na P_3 .

Dále je z předešlých hodnot dopočítán směrnik z P_1 na P_3 :

$$\sigma_{13} = \sigma_{12} + \omega_1 \quad (7)$$

Pro správné určení souřadnic je nutno převést měřenou šikmou délkou s_{13} na vodorovnou d , na délku v nulovém horizontu d_0 a následně do souřadnicového systému S-JTSK d_{13} .

V rámci přesného určení vodorovné délky je nutno uvažovat zakřivení Země (viz. [6])

Pro vzdálenosti do 2 kilometrů platí pro zakřivení Země vzorec:

$$d = s_{13} * \sin(z_{13} - \varphi) \quad (8)$$

kde s je šikmá délka, z je zenitový úhel a φ je zakřivení Země:

$$\varphi = \frac{s * \sin(z)}{R} * \frac{200}{\pi} \quad (9)$$

kde R je poloměr Země ($R = 6380$ km).

Pro převod do nulového horizontu je nutné znát nadmořskou výšku horizontu přístroje H .

$$d_0 = d * \frac{R}{R+H} \quad (10)$$

Při převodu do S-JTSK jsou použity vzorce:

$$r = \sqrt{X^2 + Y^2} \quad (11)$$

$$dr = r - 1298039 \quad (12)$$

$$m_{JTSK} = 0,9999 + 1,22822e^{-14} * dr^2 - 3,154e^{-21} * dr^3 + 1,848e^{-27} * dr^4 \quad (13)$$

kde r , dr jsou konstanty a X , Y jsou souřadnice stanoviska.

$$d_{13} = d_0 * m_{JTSK} \quad (14)$$

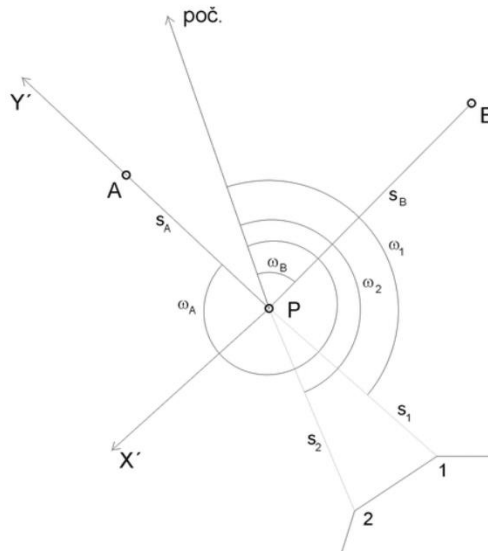
kde m_{JTSK} je úprava měřítka do Křovákova zobrazení S-JTSK. Pro výpočet bodu rajónem platí vztah:

$$Y_3 = Y_1 + d_{13} * \sin(\sigma_{13}) \quad (15)$$

$$X_3 = X_1 + d_{13} * \cos(\sigma_{13}) \quad (16)$$

3.2 Volné stanovisko

Aby bylo možné provést výpočet souřadnic podrobných bodů pomocí rajónu, bylo nutné souřadnice stanoviska dopočítat ze zaměřených orientací se známými souřadnicemi. Při měření byl tedy přístroj postaven na tzv. volné stanovisko (stanovisko P bez známých souřadnic dle Obr. 7).



Obr. 7 – Volné stanovisko [12]

Dle Obr. 7 jsou body A, B body orientací a bod P volné stanovisko. V rámci výpočtu transformace se napřed zvolí souřadnice pomocného souřadnicového systému s počátečním bodem ve volném stanovisku $P[0,0]$. Dále se vkládá souřadnicová osa $+y'$ pomocné souřadnicové sítě do směru na orientací, např. $A'[Y'_A, X'_A]$:

$$Y'_A = d_{PA} \quad (17)$$

$$X'_A = 0 \quad (18)$$

kde d_{PA} je vodorovná délka mezi body P a A. Následně se ze směrů a délek vypočítá souřadnice druhé orientace $B'[Y'_B, X'_B]$:

$$Y'_B = d_{PB} * \sin(\psi_{PB}) \quad (19)$$

$$X'_B = d_{PB} * \cos(\psi_{PB}) \quad (20)$$

kde d_{PB} je délka z bodu P na B a ψ_{PB} je směr z bodu P na B. Následně jsou vypočítány transformační koeficienty:

$$a_1 = \frac{\Delta x_{AB} * \Delta x'_{AB} + \Delta y_{AB} * \Delta y'_{AB}}{(\Delta x'_{AB})^2 + (\Delta y'_{AB})^2} \quad (21)$$

$$a_2 = \frac{\Delta y_{AB} * \Delta x'_{AB} - \Delta x_{AB} * \Delta y'_{AB}}{(\Delta x'_{AB})^2 + (\Delta y'_{AB})^2} \quad (22)$$

kde Δx_{AB} , Δy_{AB} jsou souřadnicové rozdíly výstupní souřadnicové soustavy a $\Delta x'_{AB}$, $\Delta y'_{AB}$ jsou rozdíly pomocné:

$$\Delta y'_{AB} = Y'_B - Y'_A \quad (23)$$

$$\Delta x'_{AB} = X'_B - X'_A \quad (24)$$

Dále jsou vypočítány souřadnice bodů volného stanoviště pomocí transformační rovnice:

$$Y_P = Y_A + a_1 * (Y'_P - Y'_A) + a_2 * (X'_P - X'_A) \quad (25)$$

$$X_P = X_A + a_1 * (X'_P - X'_A) - a_2 * (Y'_P - Y'_A) \quad (26)$$

kde X_P, Y_P jsou souřadnice stanoviště výstupní soustavy, Y_A, X_A souřadnice orientace výstupní soustavy, souřadnice Y'_A, X'_A jsou v místní soustavě.

4 Přístroje, pomůcky a použité programy

V této kapitole budou uvedeny použité přístroje, měřické pomůcky a použité výpočetní programy.

4.1 Použité přístroje

Pro měření byly použity GNSS přijímač Trimble R2 (Obr. 9), a totální stanice Trimble C5 (Obr. 8). Totální stanice Trimble C5 umožňuje jak měření na hranol, tak funkci bezhranolového měření délek (přesnost uvedena v Tab. 1).



Obr. 8 – Totální stanice Trimble C5

Přístroj je vybaven dále funkcí Autofocus (automatické zaostření), proto urychluje práci při měření při změně vzdáleností cíle, a snižuje pravděpodobnost chyby v cílení. Pro připojení totální stanice na orientace byl použit odrazný hranol. Hodnoty konstanty hranolu byly nastaveny v přístroji pro správné zaměření šikmých vzdáleností.

Tab. 1 – Přesnost přístroje Trimble C5 dle výrobce [13]

Měření	Přesnost
Délky na hranol	2mm + 2ppm
Délky bez hranolu	3mm + 2ppm
Zenitových úhlů	0,0015 gon
Horizontálních směrů	0,0015 gon

Pro připojení do sítě JTSK a Bpv byl použit GNSS přijímač Trimble R2 (Obr. 9). Přístroj přijímá signály ze satelitů GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou a QZSS. Data byla měřena metodou RTK (přesnost metody uvedena v Tab. 2) v rámci sítě VRS NowTM. Přijímač využívá Bluetooth připojení ke kontroleru Trimble TSC3 s programem Trimble AccessTM.



Obr. 9 – GNSS přijímač Trimble R2

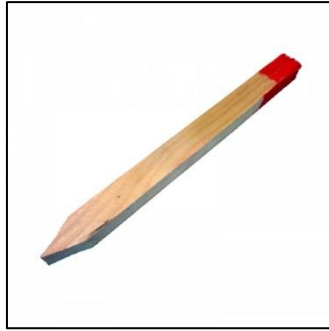
Tab. 2 – Přesnost – GNSS přijímač Trimble R2 dle výrobce [11]

Souřadnice	Přesnost RTK měření
X, Y	10mm + 1ppm
Z	20mm + 1ppm

Pro zpřesnění měření byl pevný bod zaměřen dvakrát s hodinovým odstupem po 20 sekundách. Z finálních dvou měření byl vypočítán aritmetický průměr.

4.2 Pomůcky

Pro stabilizaci totální stanice byl použit stativ. Pro zaměření délek na orientaci byl použit odrazný hranol Leica s průměrem 45 mm na výtyčce (Obr. 11). Body byly stabilizovány pomocí dřevěných kolíků (Obr. 10) zatlučených do země kladivem a okolí bodu vyznačení červeným sprejem. Body na kolících byly dále upřesněny nákresem značky bodu pomocí černého lihového zvýrazňovače. Pro jednodušší komunikaci mezi měřičem a figurantem byly použity vysílačky.



Obr. 10 – Použité kolíky pro stabilizaci



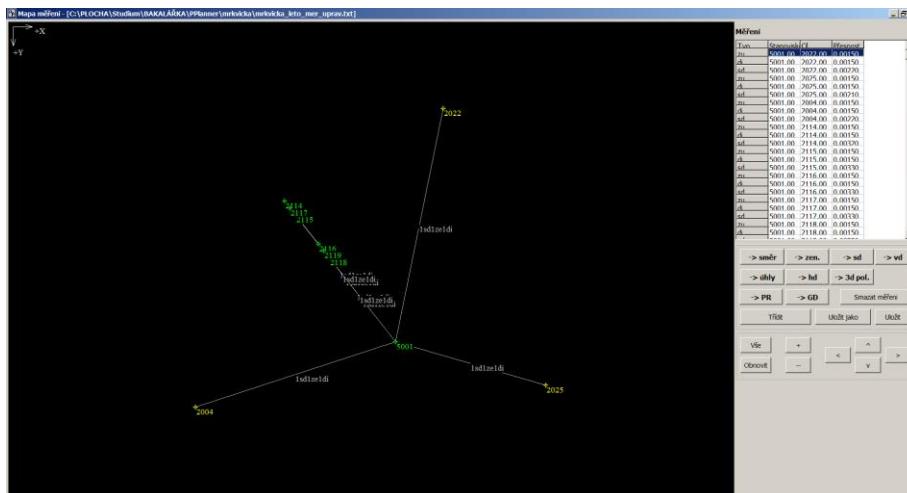
Obr. 11 – Hranol Leica s výtyčkou

4.3 Programy

V rámci výpočtů byly použity programy PrecisPlanner 3D, Groma a GAMA. Jako doplňkové programy byly použity software Microsoft Excel pro úpravu tabulkových dat, a software Bentley Map PowerView pro určení bodů pro rozbor přesnosti před měřením a zpětnou kontrolu vypočítaných souřadnic graficky.

4.3.1 PrecisPlanner 3D

Výpočetní program vytvořený prof. Ing. Martinem Štronerem Ph.D. zaměřený na výpočty složitých rozborů přesnosti (Obr. 12). Na základě souřadnic a chyb přístroje dokáže program vypočítat jakékoliv apriorní směrodatné odchylky určených bodů pro různé měřické metody.

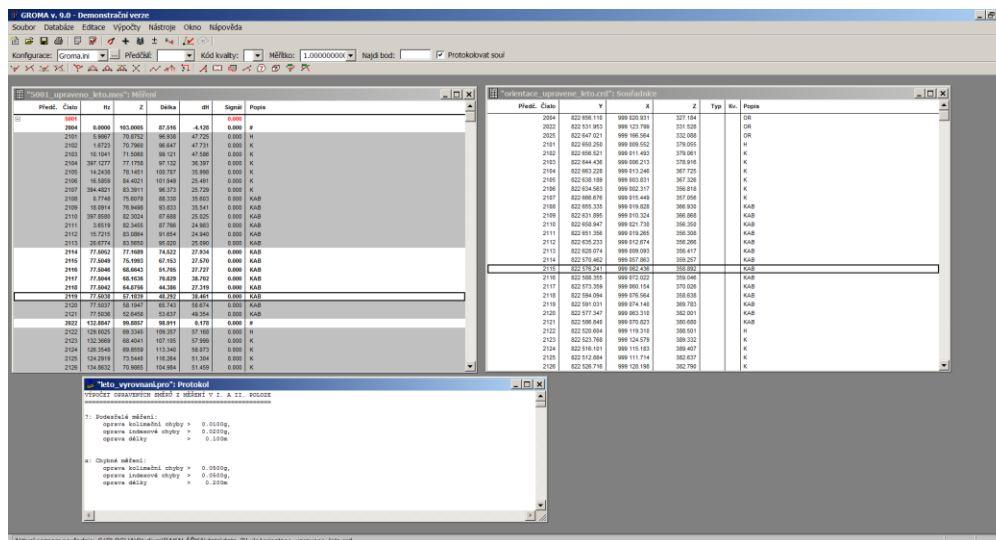


Obr. 12 – Grafické rozhraní softwaru PrecisPlanner 3D

Pro výpočet byla použita plná verze programu za asistence prof. Ing. Martina Štronera Ph.D. na jeho osobním počítači. Zdarma je k dispozici demoverze programu na jeho osobních stránkách.

4.3.2 Groma

Komerční výpočetní program zaměřený na práci se zápisníky měření a seznamy souřadnic (Obr. 13). Program obsahuje mnoho automatických funkcí jak pro úpravu dat měření, tak výpočet souřadnic podrobných bodů. Dále dokáže číst zápisníky ve většině formátů známých výrobců totálních stanic. Výpočty je možné zaznamenávat do automaticky generovaných protokolů (viz. Příloha 5 a Příloha 6) a výsledky měření exportovat do různých textových či tabulkových formátů. V programu lze paralelně otvírat soubory zápisníků i měření, a následně provést hromadné výpočty souřadnic.



Obr. 13 – Grafické rozhraní softwaru Groma

Pro výpočty byla použita demonstrační verze programu č.9., která se chová jako plná verze, ale je omezena na výpočty do 100 měření/bodů a čas práce 10 minut.

4.3.3 GNU GAMA

Volně dostupný výpočetní program s licenční správou GNU GPL vytvořený prof. Ing. Alešem Čepkem Csc. se zaměřením na výpočty vyrovnání rovinných i prostorových sítí. Program umožňuje výpočet jakékoliv volné i vázané sítě. Spuštění programu funguje pouze přes příkazový řádek. V příkazu jsou obsažené informace o programu, použitém jazyce, typu souřadnicového systému, názvu vstupního souboru a názvu výstupních souborů. Při označení výstupního souboru stylem „nazev.“ jsou výstupem programu tři soubory:

- a) nazev.txt – protokol výpočtu vyrovnání
- b) nazev.opr – soubor oprav
- c) nazev.xml – kovarianční matice

Pro účely práce byl použit jako výstup pouze výpočetní protokol.

5 Rozbory přesnosti

V rámci práce bylo nutné provést jednotlivé rozbory přesnosti. Tyto rozbory vycházejí z požadavků pro měření určeným zadavatelem (viz. kapitola 2.3 Požadovaná přesnost). Jejich účelem je zvolit vhodné přístroje pro měření a vypočítat směrodatnou odchylku výsledných souřadnic (v poloze a v převýšení).

Rozbory přesnosti před měřením se provádí pro zvolení vhodné metody a přístrojového vybavení pro zadanou přesnost. Počítají se počty skupin nutných měření pomocí daného přístroje a pomůcek, aby byla dodržena požadovaná přesnost. Následně jsou z rozboru určeny apriorní směrodatné odchylky výsledných parametrů (v tomto případě souřadnice)

Rozbory přesnosti při měření se provádí pro kontrolu dodržení přesnosti během geodetických prací. Pro kontrolu se často provádí např. výpočet volného stanoviska, orientační posuny, atd..

Rozbory přesnosti po měření již pracují s naměřenými daty. Z nich je v závěru vypočítána aposteriorní směrodatná odchylka, která se porovnává s odchylkou apriorní. Pokud je aposteriorní odchylka blízká hodnotě apriorní, dá se usoudit, že apriorní směrodatné odchylky měřených veličin jsou správné.

5.1 Před měřením

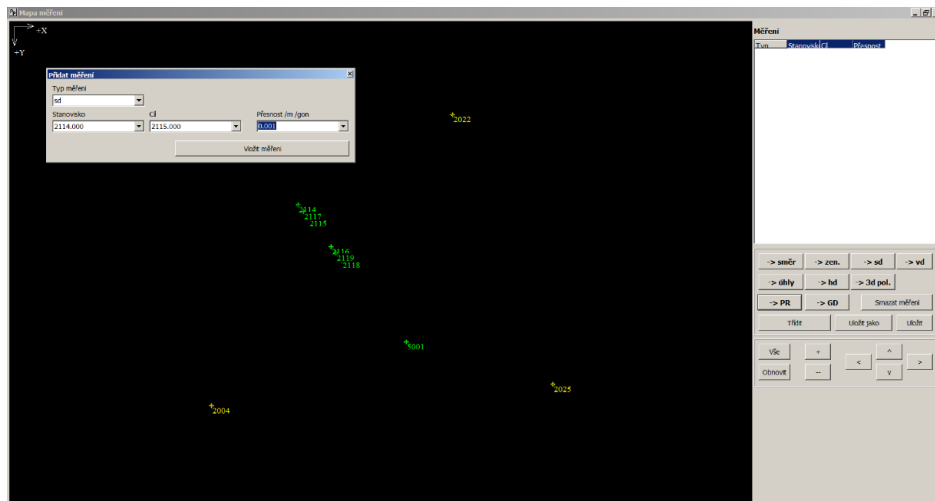
Rozbory přesnosti před měřením probíhaly v programu PrecisPlanner 3D, jelikož provedené měření kombinuje metodu volného stanoviska (řešeno transformací) a metodu rajónu. Metody nelze řešit zvlášť. Aby bylo možné zjistit přesnost sledovaných bodů na vedení, bylo nutné počítat i s přesností stanoviska, ze kterého bylo měření provedeno (přesnost podkladu). Vstupními parametry do programu byly přibližné souřadnice bodů (v textovém souboru) a apriorní odchylky směrů a délek na dané body podle přesnosti použitých přístrojů. Souřadnice byly vloženy do programu pomocí funkce *Načíst souřadnice* (Obr. 15). Přístrojové směrodatné odchylky byly v okně *Mapa měření* nastaveny pro jednotlivé směry a délky (viz. Obr. 16). Přibližná konfigurace bodů byla zvolena v softwaru Bentley, kde byla referenčně připojena ortofoto mapa, a dle ní zvolena konfigurace viz. Obr. 14 (ST je stanovisko (do programu zadáno jako volné), OR1, OR2 a OR3 jsou jednotlivé body orientací, P1 je první podrobný bod vedení a P2 je poslední podrobný bod vedení)



Obr. 14 – Konfigurace bodů zvolená v Bentley



Obr. 15 – Vstup souřadnic do PrecisPlanneru 3D



Obr. 16 – Nastavení odchylek v PrecisPlanneru 3D

Za předpokladu, že měření probíhá ve dvou etapách, přičemž obě etapy budou mít stejnou konfiguraci bodů, lze vypočítané apriorní směrodatné odchylky v poloze bodu uplatnit pro obě měření.

5.2 Při měření

Při měření vázané sítě je možné v rámci rozborů na místě kontrolovat přesnost protínáním, které je možné provést rovnou v totální stanici, nebo lze kontrolu provést výpočtem orientačním posunem. V běžné praxi se pro kontrolu měření volného stanoviště provádí výpočet souřadnic přímo v totální stanici, protože je možné kontrolovat na místě přesnost určení stanoviště. Pro měření byla zvolena tato varianta, jelikož výpočet orientačních posunů je zdlouhavější kvůli ručnímu výpočtu.

5.3 Po měření

Rozbor přesnosti po měření byl proveden v softwaru GAMA. Z naměřených dat byl vytvořen vstupní soubor, do kterého byly zavedeny odchylky přístroje, souřadnice bodů a observace na všechny body. Z vypočítaného protokolu byl následně zjištěn poměr apriorní směrodatné odchylky vůči aposteriorní, včetně výpisu odlehlých měření. Poměr by se měl blížit jedné, proto bylo nutné zvážit případné vyřazení určitých observací.

6 Zaměření vedení

V této kapitole bude popsáno vlastní zaměření vedení vysokého napětí včetně rozborů přesnosti.

6.1 Konfigurace měření

Pro měření byla zvolena metoda volného stanoviště s orientacemi na tři pevné body určené metodou GNSS. (Obr. 17 – Zvolená konfigurace). Zaměření vedení probíhalo metodou rajónu z volného stanoviště 5001 s orientacemi na body 2004, 2022 a 2025, kde sledované body na vedení byly 2114 až 2119. Na každém vedení bylo měřeno na nejnižše položený vodič ze tří (Obr. 5 – vodič V1). Souřadnice celé sítě byly následně vyrovnány jako vázaná síť v programu GAMA.



Obr. 17 – Zvolená konfigurace

6.2 Rozbory přesnosti před měřením

Do programu PrecissPlanner 3D byla zadány apriorní směrodatné odchylky přístroje pro délky **2mm + 2ppm** pro body zaměřené na odrazný hranol a **3 mm + 2ppm** pro bezhranolově zaměřené body, horizontální směry **15^{CC}** a zenitové vzdálenosti **15^{CC}** (Tab. 1 a Tab. 2). Dále byl uvažován vliv podkladu z realizace pomocí GNSS **26 mm** (dle domluvy s prof. Ing. Martinem Štronerem Ph.D.) a směrodatná odchylka pro postavení výtyčky na bod na kolíku **5 mm**. Vzhledem k tomu, že se rozbory přesnosti reálně prováděly až po zaměření první etapy, byly výsledné souřadnice pro výpočetní model z této převzaty. Vzhledem k relativně nízkým nárokům na přesnost byla, po dohodě s vedoucím práce, zvolena pro výpočetní model jedna skupina.

Proběhl výpočet apriorních směrodatných odchylek jednotlivých souřadnic s_x, s_y, s_z a s_{xy} (Tab. 3). Apriorní směrodatné odchylky souřadnicové byly porovnány se zadanou směrodatnou odchylkou souřadnicovou viz. 2.3 Požadovaná přesnost. Z porovnání bylo usouzeno, že je měření v jedné skupině **dostatečné**, jelikož směrodatná odchylka v prostorové poloze bodu požadovaná se pohybuje v řádech několika centimetrů, zatímco apriorní směrodatná odchylka v řádech několika milimetrů.

Tab. 3 – Výstup PrecissPlanner 3D – směrodatné odchylky

Č.B.	X/m	Y/m	Z/m	Sx/mm	Sy/mm	Sz/mm	Sxy/mm
2114	999057,860	822570,450	359,260	17,00	17,40	28,93	17,20
2115	999062,430	822576,230	358,900	16,56	17,02	28,93	16,79
2116	999072,020	822588,350	359,050	15,81	16,31	28,93	16,06
2117	999060,150	822573,350	370,030	16,77	17,20	28,95	16,99
2118	999076,560	822594,090	358,640	15,48	15,93	28,89	15,71
2119	999074,140	822591,030	369,790	15,67	16,15	28,95	15,91
5001	999104,110	822628,900	331,310	15,41	15,06	28,86	15,23

S_x – směrodatná odchylka v ose X

S_y – směrodatná odchylka v ose Y

S_z – směrodatná odchylka v ose Z

S_{xy} – souřadnicová směrodatná odchylka vypočítána ze vzorce:

$$S_{xy} = \sqrt{\frac{S_x + S_y}{2}} \quad (27)$$

6.3 Etapové měření průhybů

Zaměření proběhlo z důvodů co největší teplotní diference ve dvou etapách v různých ročních obdobích. První měření proběhlo v létě roku 2019. Druhé měření bylo na základě dat z prvního měření provedeno na jaře roku 2020 v období nízkých ranních teplot pro docílení co největšího teplotního rozdílu (viz. Tab. 4).

Tab. 4 – Přehled etap zaměření

Etapa	Datum	Začátek	Konec	Teplota	Tlak
1	18.07.2019	10:15	12:30	19 °C	975.87 hPa
2	24.04.2020	7:00	9:20	4 °C	972.48 hPa

6.3.1 Etapa 1 – Léto 2019

Měření bylo provedeno polární metodou z volného stanoviska orientovaného a délkově připojeného na tři orientace. Pro správnost určení souřadnic stanoviska byly orientace zvoleny tak, aby byl dodržen úhel mezi jednotlivými orientacemi mezi 30 a 170 gony. Tyto orientace byly zaměřeny pomocí GNSS přijímače Trimble R2. Stanoviska byla stabilizována dřevěnými kolíky, na nichž byl permanentním fixem vyznačen střed bodu. Pro přesnější zaměření bodů byly orientace změřeny na začátku měřických prací a na konci měřických prací s odstupem minimálně 1 hodiny pro zajištění změny konstelace satelitů. Souřadnice orientací byly následně zprůměrovány.

Elektrické vedení bylo zaměřeno pomocí funkce bezhranolového měření totální stanicí Trimble C5, a to na místě nejnižšího průhybu. Celkem bylo zaměřeno 6 bodů vedení (viz. Obr. 17).

6.3.2 Etapa 2 – Jaro 2020

Měření bylo provedeno stejným způsobem jako v první etapě. Aby bylo možné provést měření ve stejném místě vedení, byly body jednotlivých orientací a stanovisek vytyčeny pomocí GNSS přijímače a body tedy byly stabilizovány na přibližně stejném místě. Následně byly body zaměřeny stejným způsobem, jako tomu bylo v létě. Směr sledovaných bodů byl úhlově vytyčen vzhledem k první etapě. Cílem tohoto kroku bylo zachovat přibližně stejné směry, které byly měřeny v létě, a tím pádem co nejpřesněji určit bod měřený na vedení. Bylo zaměřeno 6 stejných bodů na vedení, jako v létě (viz. Obr. 17).

6.4 Rozbory přesnosti při měření

Pro měření polohy byla provedena kontrola přesnosti pomocí výpočtu volného stanoviska. Během měření byly zaměřeny body orientací metodou GNSS a body byly zadány do přístroje. Pomocí funkce *Volné stanovisko* byly vypočítány souřadnice bodů volných stanovisek obou etap přímo na místě. Výpočet protínání v přístroji vyšel s přesností do **3 mm** pro letní i jarní měření a tím tedy bylo ověřeno, že v určení stanoviska nedošlo k výraznému pochybení.

7 Zpracování výsledků měření

Většina výpočtů a technických porovnání byla provedena v softwarech Groma 9, GAMA, BentleyMapPowerView8i od společnosti Bentley. Pro úpravu a porovnání výsledků byla data srovnána do tabulek SW Microsoft Office Excel. Naměřená data byla vyexportována z:

Trimble R2 – textový seznam souřadnic Y,X,Z	[TXT]
protokol měření	[PRO]
Trimble C5 – zápisník měření formátu Trimble	[SDR]
zápisník měření textového formátu	[TXT]

7.1 Zpracování v softwaru Groma

Pro výpočet souřadnic přibližných podrobných bodů pro vyrovnání měření byl použit software Groma 9. Postupně byly do softwaru načteny seznam souřadnic YXZ a zápisník měření SDR. Při načítání zápisníku je Groma přednastavena tak, aby ze šikmých délek vypočítala automaticky vodorovné. Délky jsou dále redukovány o kartografické zkreslení a opravu

z nadmořské výšky pomocí funkce *Křovák*. Tato funkce vypočítává na základě souřadnic bodů měřítko, dle kterého je nutno vodorovné délky upravit.

Byl nahrán soubor se seznam souřadnic TXT i soubor SDR do Gromy. Implicitním měřítkem při spuštění Gromy je $m = 1$, tudíž zápisník nebyl opraven o opravu z kartografického zkruslení ani opravu z nadmořské výšky. Funkcí *Křovák* bylo vložení bodu nalezeného přibližně uprostřed měřené sítě vypočítáno měřítko v dané oblasti (Obr. 18). Toto měřítko bylo zkopírováno přes Ctrl+C a následně zapnuta funkce *Hromadná změna* (viz. Obr. 19), kde bylo zaškrtnuto pole *délky*, hodnota byla zadána pomocí Ctrl+V (vypočítané měřítko) a zvolila se varianta *přenásobit* a *Vypočítat*.

Obr. 18 – Funkce *Křovák*

Obr. 19 – Funkce *hromadná změna*

Po správném načtení dat byl upraven (adjustován) zápisník (promazány zbytečné body, upravena stanoviska a orientace). V rámci obou měření byly podrobné body měřeny z volného stanoviska, proto bylo nutno ještě před vypočítáním souřadnic podrobných bodů dopočítat souřadnice volného stanoviska funkcí *Volné stanovisko*. Samotný výpočet podrobných bodů byl poté proveden funkcí *Polární metoda dávkou*, kam byl jako vstupní soubor zvolen upravený zápisník měření a jako výstupní soubor zvolen seznam zprůměrovaných souřadnic orientací. Výsledkem jsou dva seznamy souřadnic podle etapy viz. Tab. 5.

Tab. 5 – Seznam přibližných souřadnic obou etap měření

Etapa 1				Etapa 2			
č.b.	Y [m]	X [m]	Z [m]	č.b.	Y [m]	X [m]	Z [m]
5001	822628,897	999104,111	330,296	5001	822628,867	999104,141	330,803
2004	822656,110	999020,931	327,184	2004	822656,135	999020,940	327,201
2022	822531,953	999123,799	331,528	2022	822531,968	999123,789	331,482
2025	822647,021	999166,564	332,088	2025	822647,019	999166,533	332,085
2114	822570,463	999057,861	359,255	2614	822570,411	999057,859	359,438
2115	822576,242	999062,434	358,890	2615	822576,190	999062,434	359,106
2116	822588,355	999072,021	359,044	2616	822588,511	999072,190	358,975
2117	822573,360	999060,152	370,024	2617	822573,310	999060,154	370,192
2118	822594,094	999076,563	358,636	2618	822594,034	999076,561	358,868
2119	822591,031	999074,139	369,781	2620	822590,967	999074,133	369,988

7.2 Zpracování v softwaru GAMA (Rozbory přesnosti po měření)

Z vypočítaných přibližných souřadnic a upravených zápisníků programem Groma byly vytvořeny vstupní soubory (viz. Příloha 1 a Příloha 2) pro program gama-local-1.7.09-msvc.exe. Vstupní soubory byly navrženy v textovém editoru a následně uloženy do formátu GKF, který je programem vyžadován. Ve vstupních souborech byla nastavena apriorní směrodatná odchylka na **1**, souřadnice bodů x, y, z, směry, délky a zenitové úhly na tyto body se směrodatnými odchylkami přístrojů v délce **2mm** pro body zaměřené na odrazný hranol a **3 mm** pro bezhranolově zaměřené body, směry **15^{CC}** a zenitové vzdálenosti **15^{CC}** (viz. Tab. 1).

Pomocí příkazu:

```
gama-local-1.7.09-msvc.exe --language cz --encoding cp-1250 vstup.gkf vystup.
```

byl vytvořen soubor odchylek, protokol zpracování a kovarianční matice. Z výpočetního protokolu bylo možné přímo porovnat apriorní a aposteriorní hodnotu.

7.3 Vyrovnání Etapy 1

Při prvním výpočtu byl poměr apriorní/aposteriorní směrodatné odchylky **1/3,27**.

Z toho důvodu byla v dle analýzy odlehlých měření v programu GAMA vyloučena měření délky na bod 2022, horizontálního směru na bod 2025 a zenitového směru na bod 2022. Po výpočtu byla opět učiněna kontrola odlehlých hodnot. Dále bylo přistoupeno ke kontrole poměru apriorní a aposteriorní směrodatné odchylky jednotkové, který udává, zda byly do vyrovnání vloženy reálné apriorní směrodatné odchylky měřených veličin. Z tohoto důvodu

byla snížena přesnost měřených směrů ze 15cc na **30cc**, což je vzhledem k délce záměr do 100 m reálné. Výsledný poměr apriorní/aposteriorní odchylky první etapy činí **1/1,31**.

Tab. 6 – Směrodatné odchylky a parametry středních elips chyb – Etapa 1

č.b.	Mp [mm]	Mxy [mm]	a [mm]	b [mm]	alfa [mm]	a' [mm]	b' [mm]
2114	8,2	5,8	6,2	5,4	119,7	38,2	33,0
2115	7,9	5,6	6,0	5,1	102,4	37,0	31,3
2116	7,3	5,1	5,9	4,3	85,1	36,2	26,5
2117	8,0	5,7	6,1	5,2	110,6	37,5	32,3
2118	7,1	5,0	5,9	3,9	82,3	36,2	24,2
2119	7,2	5,1	5,9	4,1	83,6	36,2	25,4
5001	5,3	3,7	4,9	2,0	106,2	30,1	12,2

Mp – mezní polohová směrodatná odchylka

Mxy – mezní souřadnicová směrodatná odchylka,

a, b – osy elips chyb

alfa – orientace elips chyb

a', b' – konfidenční intervaly os elips chyb

Tab. 7 – Přibližné a vyrovnané souřadnice – Etapa 1

Č.B.	přibližné			vyrovnané		
	X/m	Y/m	Z/m	X/m	Y/m	Z/m
2114	822570,463	999057,861	359,255	822570,465	999057,861	359,261
2115	822576,242	999062,434	358,890	822576,244	999062,434	358,895
2116	822588,355	999072,021	359,044	822588,357	999072,021	359,050
2117	822573,360	999060,152	370,024	822573,362	999060,152	370,030
2118	822594,094	999076,563	358,636	822594,096	999076,563	358,642
2119	822591,031	999074,139	369,781	822591,034	999074,139	369,786
5001	822628,897	999104,111	332,296	822628,900	999104,110	332,302

7.4 Vyrovnaní Etapy 2

Stejným způsobem bylo pro zlepšení poměru apriorní/aposteriorní směrodatné odchylky v rámci druhé etapy vyloučeno měření délky na bod 2022, délky na 2025 a zenitového směru na 2022. V rámci přesností měřených směrů byla zvýšena jejich odchylka ze 15cc na **25cc**. Přesnosti v úhlech byly oproti tabulkové přesnosti totální stanice lehce zvětšeny, jelikož měření bylo provedeno na poměrně krátké vzdálenosti, ve kterých vznikají větší úhlové chyby.

Výsledný poměr apriorní/aposteriorní odchylky druhé etapy činí **1/1,17**.

Tab. 8 – Směrodatné odchylky a parametry středních elips chyb – Etapa 2

č.b.	Mp [mm]	Mxy [mm]	a [mm]	b [mm]	alfa [mm]	a' [mm]	b' [mm]
2114	6,5	4,6	4,7	4,4	94,5	29,1	27,3
2115	6,2	4,4	4,7	4,1	73,1	28,7	25,5
2116	5,8	4,1	4,6	3,5	63,1	28,6	21,3
2117	6,4	4,5	4,7	4,3	80,5	28,9	26,5
2118	5,6	4	4,6	3,2	61,5	28,6	19,5
2120	5,7	4	4,6	3,3	62,3	28,6	20,5
5001	3,4	2,4	2,7	2	59,1	16,9	12,6

M_p – mezní polohová směrodatná odchylka
 M_{xy} – mezní souřadnicová směrodatná odchylka,
 a, b – osy elips chyb
 α – orientace elips chyb
 a', b' – konfidenční intervaly os elips chyb

Tab. 9 – Přibližné a vyrovnané souřadnice – Etapa 2

Č.B.	přibližné			vyrovnané		
	X/m	Y/m	Z/m	X/m	Y/m	Z/m
2114	822570,411	999057,859	359,438	822570,410	999057,863	359,441
2115	822576,190	999062,434	359,106	822576,189	999062,438	359,108
2116	822588,511	999072,190	358,975	822588,511	999072,194	358,978
2117	822573,310	999060,154	370,192	822573,310	999060,158	370,194
2118	822594,034	999076,561	358,868	822594,033	999076,565	358,870
2120	822590,967	999074,133	369,988	822590,966	999074,137	369,990
5001	822628,867	999104,141	332,228	822628,867	999104,145	332,231

Výstupy textových protokolů jsou v práci obsaženy jako Příloha 3 a Příloha 4. Z rozborů přesnosti po měření byly zjištěny aposteriorní souřadnicové směrodatné odchylky každého vypočítaného bodu (Tab. 6 a Tab. 8)

8 Zhodnocení výsledků

Apriorní souřadnicová směrodatná odchylka vypočítaná před měřením je vůči aposteriorním souřadnicovým směrodatným odchylkám obou etap vyšší. Vzhledem k nedostatkům programu GAMA nebylo možné do vyrovnaní zahrnout směrodatnou odchylku souřadnic 26 mm jako tomu bylo v programu PreciPlanner 3D, proto hodnoty aposteriorních směrodatných odchylek obou etap vyšly výrazně přesněji, než směrodatné odchylky apriorní viz. Tab. 10.

Tab. 10 – Vypočítané směrodatné odchylky souřadnicové

č.b.	Apriorní obě etapy [mm]	Aposteriovní etapa 1 [mm]	Aposteriovní etapa 2 [mm]
2114	17,20	5,8	4,6
2115	16,79	5,6	4,4
2116	16,06	5,1	4,1
2117	16,99	5,7	4,5
2118	15,71	5,0	4,0
2120	15,91	5,1	4,0
5001	15,23	3,7	2,4

Vzhledem k neuvážení vlivu podkladu v programu GAMA, byly pro další posouzení aposteriorní odchylky použity hodnoty apriorní, které lépe odpovídají modelové situaci i vzhledem k drobnému zhoršení přesnosti úhlů při vyrovnaní (Tab. 11, Tab. 12).

Tab. 11 – Porovnání apriorních směrodatných odchylek a zadané směrodatné odchylky souřadnicové

č.b.	Apriorní směrodatná odchylka obě etapy [mm]	Zadaná směrodatná odchylka souřadnicová [mm]	Etapa 1,2 < směrodatná odchylka
2114	17,2	140	ANO
2115	16,79		ANO
2116	16,06		ANO
2117	16,99		ANO
2118	15,71		ANO
2120	15,91		ANO
5001	15,23		ANO

Tab. 12 – Porovnání apriorních směrodatných odchylek a zadané směrodatné odchylky výškové

č.b.	Apriorní směrodatná odchylka obě etapy [mm]	Zadaná směrodatná odchylka výšková [mm]	Etapa 1,2 < směrodatná odchylka?
2114	28,93	100	ANO
2115	28,93		ANO
2116	28,93		ANO
2117	28,95		ANO
2118	28,89		ANO
2120	28,95		ANO
5001	28,86		ANO

Vzhledem k přesnosti apriorních směrodatných odchylek, která se pohybuje v **jednotkách centimetrů**, bylo potvrzeno dodržení kritérií přesnosti vůči zadaným směrodatným odchylkám. Pro výpočet rozdílu výšek byly použity vyrovnané souřadnice Z (viz. Tab. 7 a Tab. 9).

Tab. 13 – Porovnání výšek obou etap bodů vedení

Č.B.	Z [m] Etapa1 – teplota 19°C	Z [m] Etapa2 – teplota 4°C	Rozdíl výšek [m]	Směrodatná odchylka rozdílu etap [m]
2114	359,261	359,441	0,180	0,041
2115	358,895	359,108	0,213	0,041
2116	359,050	358,978	-0,073	0,041
2117	370,030	370,194	0,164	0,041
2118	358,642	358,870	0,228	0,041
2119	369,786	369,990	0,204	0,041

Pro výpočet rozdílu výšek platí směrodatná odchylka rozdílu výšek:

$$\sigma_h = \sigma_z * \sqrt{2} \quad (28)$$

kde σ_z je apriorní směrodatná odchylka výšková.

Z Tab. 13 vyplývá, že se vedení v jednotlivých bodech na základě okolní teploty prohýbá. Během zpětné kontroly výsledků byla zjištěna chyba v určení bodu 2116 pravděpodobně v první etapě měření (kontrola byla provedena na základě výsledků z Tab. 13). Za předpokladu, že se vedení za vyšší teploty prohýbá, je možné očekávat, že za nižších teplot se vedení bude nacházet výš, tudíž nadmořské výšky bodů vedení z etapy 1 by měly být menší než nadmořské výšky bodů z etapy 2. Všechny body mimo bod 2116 tento předpoklad splňují (bod 2116 se v druhé etapě nachází níž než v první). Chyba pravděpodobně nastala při cílení na trojici vodičů, kdy byl nejnižší vodič vedení zaměněn s vodičem nacházejícím se o cca 30 cm výš (Obr. 5 – vodič V1 zaměněn za vodič V2 nebo V3). Dopočítání správné výšky bodu kvůli nedostatku měřených dat nelze učinit. Proto byl rozdíl výšek na bodě **2116 vyloučen** ze závěrečných výpočtů. Hodnoty jsou si relativně podobné. Některá vedení jsou prohnutější a některá méně, což může být způsobeno nepřímostí čel sloupů, které způsobuje délkové rozdíly vodičů (znázorněno na Obr. 17 kde jsou čela sloupů naznačena). Navíc je nutno uvážit i teplotní roztažnost a nerovnoměrnost oslunění železných sloupů, které mohou ovlivnit polohu i výšku samotného vedení. Průměrný rozdíl výšek drátu vedení při teplotním rozdílu 15°C je přibližně roven **20 cm**.

9 Závěr

Práce je zaměřena na určení průhybů vedení vysokého napětí v závislosti na okolní teplotě. Pro tento účel byly provedeny měřické práce ve dvou ročních obdobích k zajištění rozdílných teplotních podmínek. Pro práci byla zvolena metoda měření rajónem z volného stanoviska s pomocí funkce bezodrazného měření elektronického dálkoměru. Aby byla zajištěna, pokud možno, stejná konfigurace podrobného měření, jak v létě, tak na jaře, byly souřadnice bodu orientace vytyčeny dle letního měření na stejném místě a bod stanoviska vytyčen z vypočítaných souřadnic.

Lokalita se nachází nedaleko obce Zásada u Kadaně. Délka vedení je 170 metrů. Výška stožárů je 50 m. Práce byla zpracována v 3. třídě přesnosti. Pro měření byly použity GNSS přijímač Trimble R2, a totální stanice Trimble C5. Body geodetické sítě byly pro každou etapu dočasně stabilizovány pomocí dřevěných kolíků.

Rozbory přesnosti před měřením probíhaly v programu PreciPlanner 3D, jelikož provedené měření kombinuje metodu volného stanoviska (řešeno transformací) a metodu rajónu. Metody nelze řešit zvlášť. Zaměření proběhlo z důvodů co největší teplotní difference ve dvou etapách v různých ročních obdobích. První měření proběhlo v létě roku 2019. Druhé měření bylo na základě dat z prvního měření provedeno na jaře roku 2020. Při měření byla v rámci rozborů přesnosti na místě kontrolována přesnost protínání, které bylo provedeno totální stanicí.

Rozbor přesnosti a celkový výpočet po měření byl proveden v softwaru GAMA. Pro výpočet přibližných souřadnic podrobných bodů pro vyrovnání byl použit software Groma 9. Výsledný poměr apriorní/aposteriorní odchylky činí **1/1,31** pro první etapu a **1/1,17** pro druhou etapu. Vzhledem k nedostatkům programu GAMA nebylo možné do vyrovnání zahrnout směrodatnou odchylku souřadnic 26 mm (vliv podkladu) jako tomu bylo v programu PreciPlanner, proto hodnoty aposteriorních směrodatných odchylek obou etap vyšly výrazně přesněji, než směrodatné odchylky apriorní. Pro posouzení přesnosti byly tedy brány v úvahu hodnoty apriorní, které lépe odpovídají skutečnosti.

Vzhledem k přesnosti apriorních směrodatných odchylek, která se pohybuje v **jednotkách centimetrů**, bylo potvrzeno dodržení kritérií přesnosti vůči zadaným směrodatným odchylkám. Maximální rozdíl výšek byl zjištěn **22,8 cm při teplotním rozdílu 15°C** se směrodatnou odchylkou rozdílu výšek **4,1 cm**. Z výškových rozdílů vyplývá, že se vedení v jednotlivých bodech na základě okolní teploty prohýbá. Během zpětné kontroly výsledků byla zjištěna chyba v určení bodu 2116 pravděpodobně v první etapě měření. Proto byl rozdíl výšek na bodě **2116 vyloučen** ze závěrečných výpočtů. Hodnoty jsou si relativně podobné. Některá vedení jsou prohnutější a některá méně, což je patrně způsobeno nepřímostí čel sloupů, které způsobuje délkové rozdíly vodičů. Navíc je nutno uvážit i teplotní roztažnost a oslunění železných sloupů, které mohou ovlivnit polohu i výšku samotného vedení. Průměrný rozdíl výšek drátu vedení při teplotním rozdílu 15°C je přibližně roven **20 cm**.

10 Použité zdroje

- [1] SKOŘEPA, Zdeněk. Geodézie 4. V Praze: České vysoké učení technické, 2014. ISBN 978-80-01-05481-9
- [2] BAJER, Milan a Jaromír PROCHÁZKA. Inženýrská geodézie: návody ke cvičením. Vyd. 2. , Praha: Nakladatelství ČVUT, 2008. ISBN 978-80-01-03923-6.
- [3] Geospatial, Trimble inc., Trimble C5
https://geospatial.trimble.com/sites/geospatial.trimble.com/files/2020-03/022516-482A_Trimble_C5_C5HP_DS_USL_1219_LR.pdf
- [4] doc. Ing. Jaromír Procházka CSc. (2018), Sylabus 2.-3. přednášky z inženýrské geodézie
http://k154.fsv.cvut.cz/vyuka/geodezie_geoinformatika/inge/Sylabus_IG_2a3.pdf
- [5] Oficiální webové stránky od Seznam.cz, a.s.,
<https://mapy.cz/zimni?x=13.2258251&y=50.3751767&z=16&l=0>
- [6] doc. Ing. Rudolf Urban Ph.D. (2016), Studijní materiál pro výuku v terénu z geodézie 1,2
http://k154.fsv.cvut.cz/vyuka/geodezie_geoinformatika/vy1/OBS/redukce_obs.pdf
- [7] Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod
https://www.cuzk.cz/Predpisy/Resortni-predpisy-a-opatreni/Navody-CUZK/Navod_150150022.aspx
- [8] doc. Ing. Jaromír Procházka Csc. (2018), Sylabus 6. přednášky z geodézie 1
http://k154.fsv.cvut.cz/vyuka/geodezie_geoinformatika/ged1/Geodezie_1_20_prednaska_6.pdf
- [9] prof. Ing. Martin Štroner Ph.D. (2012), Presentace k 6. přednášce z teorie chyb a vyrovnávacího počtu 1
http://k154.fsv.cvut.cz/~stroner/TCH1/tch_pred_6.pdf

- [10] prof. Ing. Martin Štroner Ph.D. (2012), Prezentace k 6. přednášce z geodézie 3
https://k154.fsv.cvut.cz/~stroner/GD3/gd3_pred_6_Refrakce.pdf
- [11] Geotronics Praha s.r.o., GNSS přijímač Trimble R2
https://geotronics.cz/wp-content/uploads/2016/06/022516-200B-CZE_R2-GNSS-Receiver_DS_A4_1115_LR_Geotronics_novy.pdf
- [12] Katedra geomatiky, Západočeská univerzita v Plzni, studijní materiály
<https://kgm.zcu.cz/studium/gen1/html/ch08s05.html>
- [13] Geospatial, Trimble inc., Trimble C5
https://geospatial.trimble.com/sites/geospatial.trimble.com/files/2020-03/022516-482A_Trimble_C5_C5HP_DS_USL_1219_LR.pdf

11 Seznam příloh

- Příloha 1 – Vstup GAMA – léto 2019
- Příloha 2 – Vstup GAMA – jaro 2020
- Příloha 3 – Výstup GAMA - léto
- Příloha 4 – Výstup GAMA – jaro
- Příloha 5 – protokol Groma – léto
- Příloha 6 – protokol Groma – jaro
- Příloha 7 – Zápisník letního měření
- Příloha 8 – Zápisník jarního měření
- Příloha 9 – Protokol GNSS měření – jaro 2020

Příloha 1 – Vstup GAMA – léto 2019

```
<?xml version="1.0" ?>
<!DOCTYPE gama-local SYSTEM "gama-local.dtd">
<gama-xml version="2.0">
<network axes-xy="sw" angles="right-handed">

<description>
Rovinna vazana sit
</description>

<parameters
sigma-apr = "1.000"
conf-pr = "0.950"
tol-abs = "1000.000"
sigma-act = "aposteriori"/>

<points-observations
direction-stdev="30"
zenith-angle-stdev="30"
distance-stdev="2 2 1">

<point id="2004" x="999020.931" y="822656.110" z="329.184" fix="XYZ" />
<point id="2022" x="999123.799" y="822531.953" z="333.528" fix="XYZ" />
<point id="2025" x="999166.564" y="822647.021" z="334.088" fix="XYZ" />
<point id="5001" adj="XYZ" />
<point id="2114" adj="XYZ"/>
<point id="2115" adj="XYZ"/>
<point id="2116" adj="XYZ"/>
<point id="2117" adj="XYZ"/>
<point id="2118" adj="XYZ"/>
<point id="2119" adj="XYZ"/>

<obs from="5001">
<direction to=" 2004 " val="0.0000" />
<direction to=" 2022 " val="132.8847" />
<direction to=" 2114 " val="77.5052" />
<direction to=" 2115 " val="77.5049" />
<direction to=" 2116 " val="77.5046" />
<direction to=" 2117 " val="77.5044" />
<direction to=" 2118 " val="77.5042" />
<direction to=" 2119 " val="77.5038" />
<distance to=" 2004 " val="87.516" />
<distance to=" 2025 " val="65.029" />
<distance to=" 2114 " val="74.522" stdev="3.2"/>
<distance to=" 2115 " val="67.153" stdev="3.2"/>
<distance to=" 2116 " val="51.705" stdev="3.2"/>
<distance to=" 2117 " val="70.829" stdev="3.2"/>
<distance to=" 2118 " val="44.386" stdev="3.2"/>
<distance to=" 2119 " val="48.292" stdev="3.2"/>
<z-angle to=" 2004 " val="102.2627" />
<z-angle to=" 2025 " val="98.2547" />
<z-angle to=" 2114 " val="77.9020" />
<z-angle to=" 2115 " val="75.9950" />
<z-angle to=" 2116 " val="69.6069" />
<z-angle to=" 2117 " val="68.8413" />
<z-angle to=" 2118 " val="65.9041" />
<z-angle to=" 2119 " val="57.9789" />
</obs>

</points-observations>
</network>
</gama-xml>
```


Příloha 2 – Vstup GAMA – jaro 2020

```
<?xml version="1.0" ?>
<!DOCTYPE gama-local SYSTEM "gama-local.dtd">
<gama-xml version="2.0">
<network axes-xy="sw" angles="right-handed">

<description>
Vazana sit
</description>

<parameters
sigma-apr = "1.000"
conf-pr = "0.950"
tol-abs = "1000.000"
sigma-act = "aposteriori"/>

<points-observations
direction-stdev="25"
zenith-angle-stdev="25"
distance-stdev="2 2 1">

<point id="2004" x="999020.940" y="822656.135" z="327.201" fix="XYZ" />
<point id="2022" x="999123.789" y="822531.968" z="331.482" fix="XYZ" />
<point id="2025" x="999166.533" y="822647.019" z="332.085" fix="XYZ" />
<point id="5001" adj="XYZ" />
<point id="2114" adj="XYZ"/>
<point id="2115" adj="XYZ"/>
<point id="2116" adj="XYZ"/>
<point id="2117" adj="XYZ"/>
<point id="2118" adj="XYZ"/>
<point id="2120" adj="XYZ"/>

<obs from="5001">
<direction to=" 2004 " val="0.0000" />
<direction to=" 2022 " val="132.8977" />
<direction to=" 2025 " val="238.1855" />
<direction to=" 2114 " val="77.5290" />
<direction to=" 2115 " val="77.5286" />
<direction to=" 2116 " val="77.5286" />
<direction to=" 2117 " val="77.5286" />
<direction to=" 2118 " val="77.5278" />
<direction to=" 2120 " val="77.5274" />
<distance to=" 2004 " val="87.561" />
<distance to=" 2114 " val="74.560" stdev="3.2"/>
<distance to=" 2115 " val="67.189" stdev="3.2"/>
<distance to=" 2116 " val="51.473" stdev="3.2"/>
<distance to=" 2117 " val="70.862" stdev="3.2"/>
<distance to=" 2118 " val="44.430" stdev="3.2"/>
<distance to=" 2120 " val="48.342" stdev="3.2"/>
<z-angle to=" 2004 " val="102.7084" />
<z-angle to=" 2025 " val="98.8704" />
<z-angle to=" 2114 " val="77.7233" />
<z-angle to=" 2115 " val="75.7745" />
<z-angle to=" 2116 " val="69.4915" />
<z-angle to=" 2117 " val="68.6892" />
<z-angle to=" 2118 " val="65.6157" />
<z-angle to=" 2120 " val="57.7857" />
</obs>

</points-observations>
</network>
</gama-xml>
```

Příloha 3 – Výstup GAMA - léto

Vyrovnání místní geodetické sítě verze: 1.7.09-svd / win32-msvc

<http://www.gnu.org/software/gama/>

Přibližné souřadnice

souřadnice	xyz	xy	z
dané	: 3	0	0
vypočtené	: 7	0	0

celkem	: 10	0	0
měření	: 24		

Popis sítě

Rovinna vazana sit

Základní parametry vyrovnání

Souřadnice	xyz	xy	z
Vyrovnané	: 7	0	0
Opěrné *	: 7	0	0
Pevné	: 3	0	0

Celkem	: 10	0	0

Počet směrů	: 8	Počet osnov	: 1
Počet délek	: 8		
Zenitové úhly	: 8		
Celkem pozorování	: 24		

Počet rovnic oprav	: 24	Počet neznámých	: 22
Počet nadbyt. pozorování	: 2	Defekt sítě	: 0

m0 apriorní : 1.00
m0' aposteriorní: 1.31 [pvv] : 3.40881e+000

Při statistické analýze se pracuje

- s aposteriorní jednotkovou střední chybou 1.31
- s konfidenční pravděpodobností 95 %

Poměr m0' aposteriorní / m0 apriorní: 1.306
95 % interval (0.159, 1.921) obsahuje hodnotu m0'/m0
m0'/m0 (délky): 0.667 m0'/m0 (směry): 0.626

Maximální pokles m0'/m0 při vyloučení jednoho pozorování: 0.647

Maximální studentizovaná oprava 1.32 nepřesahuje kritickou hodnotu 1.41
na hladině významnosti 5 % pro pozorování #17
<z-angle from="5001" to="2004" val="102.2627" stdev="30.0" />

Pevné body

bod	x	y	z
2004	999020.931	822656.110	329.184
2022	999123.799	822531.953	333.528
2025	999166.564	822647.021	334.088

Vyrovnané souřadnice

i	bod	přibližná	korekce	vyrovnaná	stř.ch.	konf.i.			
=====		hodnota	=====	[m]	=====	hodnota	=====	[mm]	=====

2114						
4	X *	999057.86076	0.00022	999057.86098	5.4	23.4
5	Y *	822570.46325	0.00222	822570.46547	6.1	26.3
17	Z *	359.25507	0.00575	359.26082	6.3	27.0
2115						
6	X *	999062.43386	0.00013	999062.43399	5.1	21.9
7	Y *	822576.24156	0.00229	822576.24385	6.0	25.8
18	Z *	358.88969	0.00575	358.89544	6.0	25.8
2116						
8	X *	999072.02107	-0.00005	999072.02102	4.4	18.9
9	Y *	822588.35462	0.00243	822588.35705	5.8	25.0
19	Z *	359.04428	0.00575	359.05003	5.6	24.1
2117						
10	X *	999060.15201	0.00018	999060.15219	5.3	22.6
11	Y *	822573.35952	0.00226	822573.36178	6.1	26.1
20	Z *	370.02423	0.00575	370.02998	6.8	29.4
2118						
12	X *	999076.56323	-0.00014	999076.56309	4.1	17.7
13	Y *	822594.09366	0.00250	822594.09616	5.7	24.7
21	Z *	358.63598	0.00575	358.64173	5.5	23.6
2119						
14	X *	999074.13880	-0.00009	999074.13871	4.3	18.3
15	Y *	822591.03115	0.00246	822591.03361	5.8	24.9
22	Z *	369.78060	0.00575	369.78635	6.6	28.4
5001						
2	X *	999104.11063	-0.00066	999104.10997	2.0	8.7
3	Y *	822628.89678	0.00291	822628.89970	4.9	20.9
16	Z *	332.29584	0.00575	332.30159	3.2	13.8

Vyrovnané orientační posuny

i	stanovisko	priblizna hodn. [g]	korekce [g]	vyrovnaná hodn. [g]	stř.ch. [cc]	konf.i.
1	5001	179.870965	0.000953	179.871919	31.5	135.6

Střední chyby a parametry elips chyb

bod	mp [mm]	mxy [mm]	střed. el. chyb a [mm]	střed. el. chyb b [mm]	střed. el. chyb alfa [g]	konfid. el. chyb a' [mm]	konfid. el. chyb b' [mm]	g
2114	8.2	5.8	6.2	5.4	119.7	38.2	33.0	0.1
2115	7.9	5.6	6.0	5.1	102.4	37.0	31.3	0.1
2116	7.3	5.1	5.9	4.3	85.1	36.2	26.5	0.1
2117	8.0	5.7	6.1	5.2	110.6	37.5	32.3	0.1
2118	7.1	5.0	5.9	3.9	82.3	36.2	24.2	0.1
2119	7.2	5.1	5.9	4.1	83.6	36.2	25.4	0.1
5001	5.3	3.7	4.9	2.0	106.2	30.1	12.2	0.1

Maximální střední polohová chyba je 8.2 mm na bodě 2114

Průměrná polohová chyba je 7.3 mm

Vyrovnaná pozorování

i	stanovisko	cíl	měřená hodnota	vyrovnaná [m/g]	stř.ch. [mm]	konf.i. [cc]
1	5001	2004 směr	0.000000	0.000912	34.2	147.3
2		2022 směr	132.884700	132.883788	34.2	147.3
3		2114 směr	77.505200	77.505200	39.2	168.5
4		2115 směr	77.504900	77.504900	39.2	168.5
5		2116 směr	77.504600	77.504600	39.2	168.5
6		2117 směr	77.504400	77.504400	39.2	168.5
7		2118 směr	77.504200	77.504200	39.2	168.5
8		2119 směr	77.503800	77.503800	39.2	168.5
9		2004 délka	87.51600	87.51652	2.7	11.5
10		2025 délka	65.02900	65.02990	2.1	9.2
11		2114 délka	74.52200	74.52200	4.2	18.0
12		2115 délka	67.15300	67.15300	4.2	18.0

13	2116	délka	51.70500	51.70500	4.2	18.0
14	2117	délka	70.82900	70.82900	4.2	18.0
15	2118	délka	44.38600	44.38600	4.2	18.0
16	2119	délka	48.29200	48.29200	4.2	18.0
17	2004	zenit	102.262700	102.266864	23.4	100.5
18	2025	zenit	98.254700	98.251607	31.4	135.3
19	2114	zenit	77.902000	77.902000	39.2	168.5
20	2115	zenit	75.995000	75.995000	39.2	168.5
21	2116	zenit	69.606900	69.606900	39.2	168.5
22	2117	zenit	68.841300	68.841300	39.2	168.5
23	2118	zenit	65.904100	65.904100	39.2	168.5
24	2119	zenit	57.978900	57.978900	39.2	168.5

Opravy a analýza pozorování

i	stanovisko	cíl	f[%]	v	v'	e-mer.	e-vyr.
=====				[mm cc]	=====	[mm cc]	=====
1	5001	2004 směr	12.6	9.125	0.5	38.6	29.5
2		2022 směr	12.6	-9.125	0.5	-38.6	-29.5
3		2114 směr	0.0 n	-0.000			
4		2115 směr	0.0 n	-0.000			
5		2116 směr	0.0 n	0.000			
6		2117 směr	0.0 n	-0.000			
7		2118 směr	0.0 n	-0.000			
8		2119 směr	0.0 n	0.000			
9		2004 délka	6.1	0.523	0.5	4.4	3.9
10		2025 délka	23.2	0.895	0.5	2.2	1.3
11		2114 délka	0.0 n	-0.000			
12		2115 délka	0.0 n	-0.000			
13		2116 délka	0.0 n	0.000			
14		2117 délka	0.0 n	-0.000			
15		2118 délka	0.0 n	-0.000			
16		2119 délka	0.0 n	-0.000			
17		2004 zenit	40.4	41.641	1.3 m	64.6	23.0
18		2025 zenit	19.7	-30.926	1.3	-87.0	-56.1
19		2114 zenit	0.0 n	-0.000			
20		2115 zenit	0.0 n	-0.000			
21		2116 zenit	0.0 n	0.000			
22		2117 zenit	0.0 n	-0.000			
23		2118 zenit	0.0 n	-0.000			
24		2119 zenit	0.0 n	-0.000			

Číslo podmíněnosti : 2.9e+001

Příloha 4 – Výstup GAMA – jaro

Vyrovnání místní geodetické sítě verze: 1.7.09-svd / win32-msvc

<http://www.gnu.org/software/gama/>

Přibližné souřadnice

souřadnice	xyz	xy	z
dané	: 3	0	0
vypočtené	: 7	0	0

celkem	: 10	0	0

měření : 24

Popis sítě

Vazana sit

Základní parametry vyrovnání

Souřadnice	xyz	xy	z
Vyrovnané	: 7	0	0
Opěrné *	: 7	0	0
Pevné	: 3	0	0

Celkem	: 10	0	0

Počet směrů	: 9	Počet osnov	: 1
Počet délek	: 7		
Zenitové úhly	: 8		
Celkem pozorování	: 24		

Počet rovnic oprav	: 24	Počet neznámých	: 22
Počet nadbyt. pozorování	: 2	Defekt sítě	: 0

m0 apriorní : 1.00
m0' aposteriorní: 1.17 [pvv] : 2.73127e+000

Při statistické analýze se pracuje

- s aposteriorní jednotkovou střední chybou 1.17
- s konfidenční pravděpodobností 95 %

Poměr m0' aposteriorní / m0 apriorní: 1.169
95 % interval (0.159, 1.921) obsahuje hodnotu m0'/m0
m0'/m0 (délky): 1.401 m0'/m0 (směry): 1.422

Maximální pokles m0'/m0 při vyloučení jednoho pozorování: 0.833

Maximální studentizovaná oprava 1.22 nepřesahuje kritickou hodnotu 1.41
na hladině významnosti 5 % pro pozorování #3
<direction from="5001" to="2025" val="238.1855" stdev="25.0" />

Pevné body

bod	x	y	z
2004	999020.940	822656.135	327.201
2022	999123.789	822531.968	331.482
2025	999166.533	822647.019	332.085

Vyrovnané souřadnice

i	bod	přibližná	korekce	vyrovnaná	stř.ch.	konf.i.			
=====		hodnota	=====	[m]	=====	hodnota	=====	[mm]	=====

2114						
4	X *	999057.85932	0.00394	999057.86326	4.4	19.1
5	Y *	822570.41052	-0.00033	822570.41020	4.7	20.3
17	Z *	358.13830	0.00229	358.14058	4.8	20.5
2115						
6	X *	999062.43440	0.00395	999062.43835	4.2	18.2
7	Y *	822576.18982	-0.00034	822576.18949	4.6	19.7
18	Z *	357.80609	0.00229	357.80838	4.6	19.6
2116						
8	X *	999072.18989	0.00397	999072.19386	3.9	16.6
9	Y *	822588.51147	-0.00036	822588.51112	4.3	18.6
19	Z *	357.67521	0.00229	357.67750	4.3	18.5
2117						
10	X *	999060.15444	0.00394	999060.15838	4.3	18.6
11	Y *	822573.31012	-0.00033	822573.30979	4.6	20.0
20	Z *	368.89198	0.00229	368.89427	5.2	22.5
2118						
12	X *	999076.56130	0.00398	999076.56528	3.7	15.9
13	Y *	822594.03367	-0.00037	822594.03330	4.2	18.2
21	Z *	357.56754	0.00229	357.56983	4.3	18.5
2120						
14	X *	999074.13270	0.00398	999074.13668	3.8	16.3
15	Y *	822590.96680	-0.00036	822590.96644	4.3	18.4
22	Z *	368.68762	0.00229	368.68991	5.2	22.4
5001						
2	X *	999104.14104	0.00405	999104.14509	2.3	10.0
3	Y *	822628.86731	-0.00042	822628.86689	2.5	10.8
16	Z *	330.92840	0.00229	330.93069	2.4	10.3

Vyrovnané orientační posuny

i	stanovisko	přibližná hodn. [g]	korekce [g]	vyrovnaná hodn. [g]	stř.ch. [cc]	konf.i.
=====		=====	=====	=====	=====	=====
1	5001	179.838162	-0.000124	179.838038	17.2	74.2

Střední chyby a parametry elips chyb

bod	mp	mxy	střed. el. chyb		konfid. el. chyb		g				
=====	[mm]	==	[mm]	====	a [mm]	b	alfa [g]	====	a' [mm]	b'	=====
2114	6.5	4.6	4.7	4.4	94.5	29.1	27.3	0.1			
2115	6.2	4.4	4.7	4.1	73.1	28.7	25.5	0.2			
2116	5.8	4.1	4.6	3.5	63.1	28.6	21.3	0.2			
2117	6.4	4.5	4.7	4.3	80.5	28.9	26.5	0.1			
2118	5.6	4.0	4.6	3.2	61.5	28.6	19.5	0.2			
2120	5.7	4.0	4.6	3.3	62.3	28.6	20.5	0.2			
5001	3.4	2.4	2.7	2.0	59.1	16.9	12.6	0.3			

Maximální střední polohová chyba je 6.5 mm na bodě 2114

Průměrná polohová chyba je 5.7 mm

Vyrovnaná pozorování

i	stanovisko	cíl	měřená hodnota	vyrovnaná [m/g]	stř.ch. [mm]	konf.i. [cc]
=====			=====	=====	=====	=====
1	5001	2004 směr	0.000000	0.000752	28.5	122.8
2		2022 směr	132.897700	132.895321	21.7	93.3
3		2025 směr	238.185500	238.187127	26.0	111.9
4		2114 směr	77.529000	77.529000	29.2	125.7
5		2115 směr	77.528600	77.528600	29.2	125.7
6		2116 směr	77.528600	77.528600	29.2	125.7
7		2117 směr	77.528600	77.528600	29.2	125.7
8		2118 směr	77.527800	77.527800	29.2	125.7
9		2120 směr	77.527400	77.527400	29.2	125.7
10		2004 délka	87.56100	87.55934	2.1	9.2
11		2114 délka	74.56000	74.56000	3.7	16.1
12		2115 délka	67.18900	67.18900	3.7	16.1

13	2116	délka	51.47300	51.47300	3.7	16.1
14	2117	délka	70.86200	70.86200	3.7	16.1
15	2118	délka	44.43000	44.43000	3.7	16.1
16	2120	délka	48.34200	48.34200	3.7	16.1
17	2004	zenit	102.708400	102.710113	17.4	74.9
18	2025	zenit	98.870400	98.869131	23.5	101.0
19	2114	zenit	77.723300	77.723300	29.2	125.7
20	2115	zenit	75.774500	75.774500	29.2	125.7
21	2116	zenit	69.491500	69.491500	29.2	125.7
22	2117	zenit	68.689200	68.689200	29.2	125.7
23	2118	zenit	65.615700	65.615700	29.2	125.7
24	2120	zenit	57.785700	57.785700	29.2	125.7

Opravy a analýza pozorování

i	stanovisko	cíl	f[%]	v	v'	e-mer.	e-vyr.
				[mm cc]		[mm cc]	==
1	5001	2004 směr	2.3 s	7.517	1.2		
2		2022 směr	25.8	-23.788	1.2	-53.0	-29.2
3		2025 směr	11.0	16.271	1.2 m	78.3	62.0
4		2114 směr	0.0 n	-0.000			
5		2115 směr	0.0 n	0.000			
6		2116 směr	0.0 n	-0.000			
7		2117 směr	0.0 n	-0.000			
8		2118 směr	0.0 n	0.000			
9		2120 směr	0.0 n	0.000			
10		2004 délka	16.2	-1.663	1.2	-5.6	-3.9
11		2114 délka	0.0 n	0.000			
12		2115 délka	0.0 n	0.000			
13		2116 délka	0.0 n	0.000			
14		2117 délka	0.0 n	0.000			
15		2118 délka	0.0 n	0.000			
16		2120 délka	0.0 n	0.000			
17		2004 zenit	40.5	17.130	0.7	26.5	9.4
18		2025 zenit	19.7	-12.694	0.7	-35.8	-23.1
19		2114 zenit	0.0 n	0.000			
20		2115 zenit	0.0 n	-0.000			
21		2116 zenit	0.0 n	0.000			
22		2117 zenit	0.0 n	0.000			
23		2118 zenit	0.0 n	0.000			
24		2120 zenit	0.0 n	0.000			

Číslo podmíněnosti : 2.0e+001

Příloha 5 – protokol Groma – léto

IMPORT MĚŘENÍ

=====

Název vstupního souboru : C:\PLOCHA\Studium\BAKALÁŘKA\data\data_2\stara_data\VERNEROV_VINARE0731.sdr

Název výstupního souboru : C:\PLOCHA\Studium\BAKALÁŘKA\data\data_2\stara_data\VERNEROV_VINARE0731.mes

Měřítkový koeficient: 1.0000000000 (0.0 mm/100m)

Stanovisko	5001, bod	2101: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2102: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2103: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2104: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2105: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2106: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2107: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2108: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2109: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2110: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2111: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2112: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2113: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2114: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2115: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2116: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2117: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2118: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2119: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2120: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2121: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2122: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2123: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2124: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2125: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2126: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2127: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2128: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2129: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2130: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2131: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2132: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2133: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2134: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2135: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2136: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2137: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2138: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2139: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2140: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2141: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2142: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2143: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2144: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2145: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2146: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2147: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2148: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2149: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2150: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2151: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2152: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2153: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2154: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2155: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2156: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2157: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2158: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2159: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2160: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2161: Podezřelá výška signálu :	0.010m
Stanovisko	5001, bod	2162: Podezřelá výška signálu :	0.010m

POZOR! Měřítkový koeficient nastaven na hodnotu 1.0.

STATISTIKA:

Počet položek	:	62
Počet stanovisek	:	1
Počet bodů se šikmou délkou	:	62
Počet bodů s vodorovnou délkou	:	0
Počet bodů se zenitovým úhlem	:	62
Počet bodů s převýšením	:	0
Počet bodů s kódem / bez kódu	:	61 / 1

Počet měření v I/II poloze : 62 / 0
 Číslo min / Číslo max : 2004 / 5001
 Z min / Z max : 53.2764 / 103.3488
 Délka min / Délka max : 30.836m / 170.690m
 Signál min / Signál max : 0.010m / 2.000m

IMPORT SOUŘADNIC

Název vstupního souboru : C:\PLOCHA\Studium\BAKALÁŘKA\data\data_2\stara_data\orientace.txt
 Název výstupního souboru : C:\PLOCHA\Studium\BAKALÁŘKA\data\data_2\stara_data\orientace.crd

STATISTIKA:

 Počet chybných položek : 0
 Počet načtených bodů : 12
 Počet bodů s výškou / bez výšky : 12 / 0
 Počet bodů s kódem / bez kódu : 10 / 2
 Číslo min / Číslo max : 2001 / 5011
 Y min / Y max : 822385.531 / 822673.425
 X min / X max : 998980.883 / 999256.783
 Z min / Z max : 317.807 / 332.088

Kontrola duplicity - soubor C:\PLOCHA\Studium\BAKALÁŘKA\data\data_2\stara_data\orientace.crd
 Počet duplicitních položek: 0

[8] VOLNÉ STANOVISKO

 Volné stanovisko: 5001

Určení výšky:

Bod	Z	dH	Váha	Zp	vZ
2004	102.2627	-5.112	0.0001	331.296	0.013
2022	99.2305	-0.804	0.0001	331.332	-0.024
2025	98.2547	-0.217	0.0002	331.305	0.003

Transformační parametry:

 Typ transformace: Podobnostní (4 parametry)
 Měřítko : 1.000070860095 (7.1 mm/100m)

Souřadnicové opravy na identických bodech:

Bod	vY	vX	m0 Red.
2004	0.000	0.007	
2022	-0.008	-0.002	
2025	0.008	-0.005	

 Střední souřadnicová chyba klíče m0: 0.010

Určení výšky:

Bod	Z	dH	Váha	Zp	vZ
2004	102.2627	-5.112	0.0001	331.296	0.012
2022	99.2305	-0.804	0.0001	331.332	-0.024
2025	98.2547	-0.217	0.0002	331.305	0.004

Výsledné souřadnice:

Bod	Y	X	Z
5001	822628.899	999104.109	331.308

Orientace osnovy na bodě 5001:

Bod	Y	X	Z
5001	822628.899	999104.109	331.308

Orientace:

Bod	Y	X	Z
2004	822656.110	999020.931	327.184
2022	822531.953	999123.799	331.528
2025	822647.021	999166.564	332.088

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0 Red.
2004							
2022							
2025							

2004	0.0000	179.8722	-0.0033	87.516	-0.000	-0.012	0.0076
2022	132.8847	312.7564	-0.0037	98.911	0.014	0.024	0.0072
2025	238.0961	17.9785	0.0070	65.029	0.002	-0.004	0.0003 *

Orientační posun : 179.8754g
m0 = SQRT([vv]/(n-1)) : 0.0060g
SQRT([vv]/(n*(n-1))) : 0.0035g

Test polární metody:

Oprava orientace [g]: Skutečná hodnota: 0.0070, Mezní hodnota: 0.0800
Mezní odchylky stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.

[1] POLÁRNÍ METODA DÁVKOU
=====

Orientace osnovy na bodě 5001:

Bod	Y	X	Z
5001	822628.899	999104.109	331.308

Orientace:

Bod	Y	X	Z
2004	822656.110	999020.931	327.184
2022	822531.953	999123.799	331.528
2025	822647.021	999166.564	332.088

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0	Red.
2004	0.0000	179.8721	-0.0033	87.516	-0.000	-0.012	0.0076	
2022	132.8847	312.7564	-0.0037	98.911	0.014	0.024	0.0073	
2025	238.0961	17.9785	0.0070	65.029	0.002	-0.003	0.0003 *	

Orientační posun : 179.8754g
m0 = SQRT([vv]/(n-1)) : 0.0061g
SQRT([vv]/(n*(n-1))) : 0.0035g

Test polární metody:

Oprava orientace [g]: Skutečná hodnota: 0.0070, Mezní hodnota: 0.0800
Mezní odchylky stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.

Podrobné body

Polární metoda

Bod	Hz	Z	dH	Délka	Y	X	Z	Popis
2101	5.9867	71.3890		96.938	822650.250	999009.552	379.055	H
2102	1.6723	71.3108		96.647	822656.521	999011.493	379.061	K
2103	10.1041	72.0131		99.121	822644.436	999006.213	378.916	K
2104	397.1277	77.7351		97.132	822663.228	999013.246	367.725	K
2105	14.2438	78.6901		100.707	822638.189	999003.831	367.326	K
2106	16.5859	84.9737		101.949	822634.563	999002.317	356.818	K
2107	394.4821	83.9915		96.373	822666.676	999015.449	357.056	K
2108	0.7748	76.2124		88.330	822655.335	999019.828	366.930	KAB
2109	18.0914	77.5277		93.833	822631.895	999010.324	366.868	KAB
2110	397.8580	82.9573		87.688	822658.947	999021.730	356.350	KAB
2111	3.6519	83.0002		87.766	822651.356	999019.265	356.308	KAB
2112	15.7215	83.7168		91.654	822635.233	999012.674	356.266	KAB
2113	20.6774	84.1751		95.020	822628.074	999009.093	356.417	KAB
2114	77.5052	77.9020		74.522	822570.462	999057.863	359.257	KAB
2115	77.5049	75.9950		67.153	822576.241	999062.436	358.892	KAB
2116	77.5046	69.6069		51.705	822588.355	999072.022	359.046	KAB
2117	77.5044	68.8413		70.829	822573.359	999060.154	370.026	KAB
2118	77.5042	65.9041		44.386	822594.094	999076.564	358.638	KAB
2119	77.5038	57.9789		48.292	822591.031	999074.140	369.783	KAB
2120	77.5037	58.7889		65.743	822577.347	999063.310	382.001	KAB
2121	77.5036	53.2764		53.637	822586.840	999070.823	380.680	KAB
2122	129.0025	69.7772		109.357	822520.604	999119.310	388.501	H
2123	132.3669	68.8493		107.105	822523.768	999124.579	389.332	K
2124	126.3548	70.2863		113.340	822516.101	999115.183	389.407	K
2125	124.2919	73.9875		116.264	822512.884	999111.714	382.637	K
2126	134.8632	71.4607		104.984	822526.716	999128.198	382.790	K
2127	136.9566	77.0420		103.285	822529.203	999131.100	371.248	K
2128	122.6352	79.8503		118.522	822510.469	999108.782	371.116	K
2129	124.3283	76.1998		116.393	822512.760	999111.789	377.959	V
2130	134.8943	73.8544		104.882	822526.827	999128.224	377.970	V
2131	136.9999	79.6955		103.253	822529.252	999131.160	366.394	V

2132	133.1965	80.2658	106.411	822524.723	999125.805	366.383	V
2133	125.8055	81.5760	114.448	822514.906	999114.308	366.376	V
2134	122.7079	82.1778	118.672	822510.325	999108.923	366.416	V
2135	70.2151	93.0221	72.707	822577.414	999052.771	340.299	KAB
2136	70.2134	92.5177	69.706	822579.541	999054.888	340.529	KAB
2137	70.2354	91.7334	71.153	822578.499	999053.884	341.590	KAB
2138	77.4010	89.6779	59.727	822582.125	999066.968	342.068	V
2139	78.0243	88.4621	60.199	822581.391	999067.138	343.329	V
2140	78.7113	89.8418	60.721	822580.579	999067.336	342.070	V
2141	78.0942	90.4931	60.151	822581.388	999067.219	341.348	VSLB
2142	105.6343	87.5659	43.635	822586.389	999094.263	340.931	KAB
2143	105.6342	87.1598	41.853	822588.125	999094.665	340.856	KAB
2144	105.6342	85.6633	42.713	822587.288	999094.471	342.083	KAB
2145	184.6422	86.3719	55.482	822599.552	999151.194	344.360	V
2146	185.3099	87.6351	54.936	822600.331	999151.033	343.104	V
2147	184.0251	87.8884	56.091	822598.770	999151.421	343.100	V
2148	184.6276	88.5440	55.527	822599.518	999151.226	342.399	VSLB
2149	193.3763	89.7629	65.380	822602.230	999163.802	342.903	KAB
2150	193.3764	90.4789	63.902	822602.833	999162.453	341.927	KAB
2151	193.3763	91.0484	66.940	822601.594	999165.227	341.773	KAB
2152	188.7773	94.2608	70.726	822595.464	999166.433	338.691	V
2153	189.8106	94.3256	71.551	822596.101	999167.700	338.693	V
2154	190.8278	94.4095	72.405	822596.742	999168.981	338.673	V
2155	189.8370	95.2381	71.514	822596.145	999167.681	337.657	VSLB
2156	196.4368	93.8693	64.221	822605.551	999163.935	338.502	KAB
2157	196.4436	93.6713	61.934	822606.388	999161.807	338.475	KAB
2158	196.4437	93.4386	59.792	822607.167	999159.812	338.482	KAB
2159	259.2755	87.5405	39.126	822651.472	999136.067	340.055	VSLB
2160	259.5335	85.4212	37.636	822650.737	999134.761	341.071	V
2161	259.1836	85.9478	39.056	822651.386	999136.042	341.062	V
2162	258.8827	86.4214	40.481	822652.050	999137.317	341.066	V

Příloha 6 – protokol Groma – jaro

IMPORT SOUŘADNIC

=====

Název vstupního souboru : C:\PLOCHA\Studium\BAKALÁŘKA\data\data_2\nova_data\BAKALARKA_0424_orientace.txt
Název výstupního souboru : C:\PLOCHA\Studium\BAKALÁŘKA\data\data_2\nova_data\BAKALARKA_0424_orientace.crd

STATISTIKA:

Počet chybných položek : 0
Počet načtených bodů : 8
Počet bodů s výškou / bez výšky : 8 / 0
Počet bodů s kódem / bez kódu : 8 / 0
Číslo min / Číslo max : 2001 / 5011
Y min / Y max : 822385.535 / 822656.135
X min / X max : 999020.940 / 999256.762
Z min / Z max : 317.891 / 332.085

Kontrola duplicity - soubor C:\PLOCHA\Studium\BAKALÁŘKA\data\data_2\nova_data\BAKALARKA_0424_orientace.crd
Počet duplicitních položek: 0

IMPORT MĚŘENÍ

=====

Název vstupního souboru : C:\PLOCHA\Studium\BAKALÁŘKA\data\data_2\nova_data\BAKAL0425.sdr
Název výstupního souboru : C:\PLOCHA\Studium\BAKALÁŘKA\data\data_2\nova_data\BAKAL0425.mes
Měřitkový koeficient: 1.000000000 (0.0 mm/100m)

Stanovisko	5101, bod	2104: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2601: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2602: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2603: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2604: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2605: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2606: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2607: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2608: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2609: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2610: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2611: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2612: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2613: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2614: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2615: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2616: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2617: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2618: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2619: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2620: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2621: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2622: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2623: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2624: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2625: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2626: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2627: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2628: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2629: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2630: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2631: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2632: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2633: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2634: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2638: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2639: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2640: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2645: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2646: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	2647: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	8888: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	8888: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	9999: Podezřelá výška signálu	: 0.010m
Stanovisko	5101, bod	9999: Podezřelá výška signálu	: 0.010m

POZOR! Měřitkový koeficient nastaven na hodnotu 1.0.

STATISTIKA:

Počet položek : 45
Počet stanovisek : 1
Počet bodů se šikmou délkou : 43
Počet bodů s vodorovnou délkou : 0

Počet bodů se zenitovým úhlem : 45
 Počet bodů s převýšením : 0
 Počet bodů s kódem / bez kódu : 44 / 1
 Počet měření v I/II poloze : 45 / 6
 Číslo min / Číslo max : 2101 / 9999
 Z min / Z max : 53.1097 / 102.9796
 Délka min / Délka max : 44.437m / 118.684m
 Signál min / Signál max : 0.010m / 1.690m

VÝPOČET OPRAVENÝCH SMĚRŮ Z MĚŘENÍ V I. A II. POLOZE
 =====

?: Podezřelé měření:

oprava kolimační chyby > 0.0100g,
 oprava indexové chyby > 0.0200g,
 oprava délky > 0.100m

x: Chybné měření:

oprava kolimační chyby > 0.0500g,
 oprava indexové chyby > 0.0500g,
 oprava délky > 0.200m

Stanovisko: 5001

Cíl	Hz I Kol	Hz II V Kol	Z I Index	Z II V Index	D I V D	D II	Hz	Z	Délka
2004	0.0000 0.0002	200.0004 0.0002	102.7072 0.0012	297.2904 -0.0104	87.575 -0.001	87.573	0.0002	102.7084	87.574
2022	132.8997 -0.0019	332.8960 -0.0019	99.6527 0.0040	300.3394 -0.0076	98.882 0.003	98.887	132.8979	99.6567	98.885
2025	238.1871 -0.0015	38.1842 -0.0015	98.8703 0.0001	301.1296 -0.0115	65.000 -0.002	64.996	238.1857	98.8704	64.998
8888	368.1539 -0.0007	168.1526 -0.0007	96.2242 0.0007	303.7745 -0.0109			368.1533	96.2249	
9999	163.5578 -0.0008	363.5562 -0.0008	94.2816 0.0024	305.7136 -0.0092			163.5570	94.2840	

STATISTIKA:
 =====

Vodorovné směry:

Počet vyhovujících směrů : 5
 Počet podezřelých směrů : 0
 Počet chybných směrů : 0
 Odhad kolimační chyby : -0.0009g
 Nastavená kolimační chyba : 0.0000g
 Oprava kolimační chyby : -0.0009g

Zenitové úhly:

Počet vyhovujících zenitových úhlů : 5
 Počet podezřelých zenitových úhlů : 0
 Počet chybných zenitových úhlů : 0
 Odhad indexové chyby : 0.0017g
 Nastavená indexová chyba : 0.0116g
 Oprava indexové chyby : -0.0099g

Délky:

Počet opravených délek : 3
 Počet podezřelých délek : 0
 Počet chybných délek : 0

REDUKCE VODOROVNÝCH SMĚRŮ
 =====

Stanovisko : 5001

Počáteční směr: 0.0002g

Cíl	Hz měř.	Hz red.
2004	0.0002	0.0000
2022	132.8979	132.8977
2025	238.1857	238.1855
2601	6.0720	6.0718
2602	1.6964	1.6962
2603	10.1481	10.1479
2604	397.2759	397.2757
2605	14.2137	14.2135
2606	16.5768	16.5766
2607	394.5804	394.5802
2608	0.8268	0.8266
2609	18.1314	18.1312
2610	397.9034	397.9032
2611	3.6794	3.6792
2612	15.7530	15.7528
2613	20.7091	20.7089
2614	77.5292	77.5290
2615	77.5288	77.5286
2616	77.5288	77.5286
2617	77.5288	77.5286
2618	77.5280	77.5278
2619	77.5284	77.5282
2620	77.5276	77.5274
2621	77.5259	77.5257
2622	128.9448	128.9446
2623	132.3867	132.3865
2624	126.4537	126.4535
2625	124.3629	124.3627
2626	134.8419	134.8417
2627	136.9595	136.9593
2628	122.7347	122.7345
2629	124.3439	124.3437
2630	134.9155	134.9153
2631	137.0221	137.0219
2632	133.2109	133.2107
2633	125.8182	125.8180
2634	122.7255	122.7253
2638	77.3977	77.3975
2639	78.0582	78.0580
2640	78.7312	78.7310
2645	184.6342	184.6340
2646	185.2996	185.2994
8888	368.1533	368.1531
9999	163.5570	163.5568
2647	184.0334	184.0332

OPRAVA INDEXOVÉ CHYBY

=====

Opravený soubor : C:\PLOCHA\Studium\BAKALÁŘKA\data\data_2\nova_data\5001_upraveno.mes
Nastavený teodolit: Neznámý teodolit
Indexová chyba : 0.0116g

[8] VOLNÉ STANOVISKO

=====

Volné stanovisko: 5001

Určení výšky:

Bod	Z	dH	Váha	Zp	vZ
2004	102.7084	-5.027	0.0001	330.778	0.006
2022	99.6567	-0.767	0.0001	330.799	-0.014
2025	98.8704	-0.147	0.0002	330.782	0.003

Transformační parametry:

Typ transformace: Podobnostní (4 parametry)

Měřítka : 0.999952484735 (-4.8 mm/100m)

Souřadnicové opravy na identických bodech:

Bod	vY	vX	m0 Red.
2004	0.003	0.003	
2022	-0.004	0.002	
2025	0.001	-0.005	

Střední souřadnicová chyba klíče m0: 0.005

Určení výšky:

Bod	Z	dH	Váha	Zp	vZ
2004	102.7084	-5.027	0.0001	330.778	0.006
2022	99.6567	-0.767	0.0001	330.799	-0.014
2025	98.8704	-0.147	0.0002	330.782	0.003

Výsledné souřadnice:

Bod	Y	X	Z
5001	822628.864	999104.140	330.785

Orientace osnovy na bodě 5001:

Bod	Y	X	Z
5001	822628.864	999104.140	330.785

Orientace:

Bod	Y	X	Z
2004	822656.135	999020.940	327.201
2022	822531.968	999123.789	331.482
2025	822647.019	999166.533	332.085

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0 Red.
2004	0.0000	179.8359	-0.0027	87.561	-0.006	-0.006	0.0010 *
2022	132.8977	312.7369	0.0006	98.869	-0.000	0.014	0.0034
2025	238.1855	18.0262	0.0021	64.988	-0.007	-0.003	0.0024

Orientační posun : 179.8386g
 $m0 = \text{SQRT}([vv]/(n-1))$: 0.0025g
 $\text{SQRT}([vv]/(n*(n-1)))$: 0.0014g

Test polární metody:

Oprava orientace [g]: Skutečná hodnota: 0.0027, Mezní hodnota: 0.0800
 Mezní odchylky stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.

[1] POLÁRNÍ METODA DÁVKOU

Orientace osnovy na bodě 5001:

Bod	Y	X	Z
5001	822628.864	999104.140	330.785

Orientace:

Bod	Y	X	Z
2004	822656.135	999020.940	327.201
2022	822531.968	999123.789	331.482
2025	822647.019	999166.533	332.085

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0 Red.
2004	0.0000	179.8356	-0.0030	87.561	-0.006	-0.007	0.0012 *
2022	132.8977	312.7369	0.0006	98.869	-0.001	0.014	0.0038
2025	238.1855	18.0265	0.0024	64.988	-0.007	-0.003	0.0025

Orientační posun : 179.8386g
 $m0 = \text{SQRT}([vv]/(n-1))$: 0.0027g
 $\text{SQRT}([vv]/(n*(n-1)))$: 0.0016g

Test polární metody:

Oprava orientace [g]: Skutečná hodnota: 0.0030, Mezní hodnota: 0.0800
 Mezní odchylky stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.

Podrobné body

Polární metoda

Bod	Hz	Z	dH	Délka	Y	X	Z	Popis
2601	6.0718	71.4272		96.955	822650.147	999009.550	378.919	H
2602	1.6962	71.4632		97.073	822656.627	999011.122	378.908	K

2603	10.1479	72.0188	99.084	822644.385	999006.279	378.815	K
2604	397.2757	77.7952	96.647	822662.864	999013.671	367.372	K
2605	14.2135	78.7607	100.818	822638.270	999003.762	367.167	K
2606	16.5766	85.0189	101.985	822634.604	999002.317	356.677	K
2607	394.5802	84.0890	96.648	822666.663	999015.190	356.896	K
2608	0.8266	76.1623	88.347	822655.285	999019.836	366.944	V
2609	18.1312	77.4832	93.848	822631.856	999010.340	366.875	V
2610	397.9032	82.9028	87.719	822658.912	999021.728	356.366	V
2611	3.6792	82.9286	87.806	822651.344	999019.260	356.352	V
2612	15.7528	83.6544	91.680	822635.208	999012.680	356.296	V
2613	20.7089	84.1292	95.039	822628.047	999009.105	356.421	V
2614	77.5290	77.7233	74.560	822570.407	999057.859	359.435	KAB
2615	77.5286	75.7745	67.189	822576.186	999062.434	359.103	KAB
2616	77.5286	69.4915	51.473	822588.508	999072.189	358.972	KAB
2617	77.5286	68.6892	70.862	822573.306	999060.154	370.189	KAB
2618	77.5278	65.6157	44.430	822594.030	999076.561	358.864	KAB
2619	77.5282	58.6540	65.780	822577.291	999063.308	382.175	KAB
2620	77.5274	57.7857	48.342	822590.963	999074.132	369.984	KAB
2621	77.5257	53.1213	53.690	822586.771	999070.811	380.892	KAB
2622	128.9446	69.8201	109.438	822520.466	999119.191	388.377	KAB
2623	132.3865	68.8873	107.094	822523.739	999124.579	389.171	K
2624	126.4535	70.4198	113.493	822515.925	999115.339	389.113	K
2625	124.3627	73.9796	116.180	822512.937	999111.802	382.545	K
2626	134.8417	71.5290	104.823	822526.816	999128.098	382.502	K
2627	136.9593	77.0760	103.195	822529.241	999131.054	371.078	K
2628	122.7345	79.8334	118.485	822510.476	999108.928	371.066	K
2629	124.3437	76.5223	116.397	822512.718	999111.781	377.209	K
2630	134.9153	74.2076	104.862	822526.805	999128.225	377.197	V
2631	137.0219	80.0274	103.223	822529.240	999131.160	365.715	V
2632	133.2107	80.6144	106.370	822524.721	999125.791	365.655	V
2633	125.8180	81.9177	114.436	822514.879	999114.295	365.632	V
2634	122.7253	82.5131	118.666	822510.294	999108.918	365.666	V
2638	77.3975	89.7461	59.745	822582.099	999066.958	341.932	V
2639	78.0580	88.5334	60.217	822581.343	999067.155	343.190	V
2640	78.7310	89.9112	60.746	822580.534	999067.339	341.933	V
2645	184.6340	86.4648	55.501	822599.474	999151.221	344.206	V
2646	185.2994	87.7273	54.942	822600.259	999151.048	342.950	V
2647	184.0332	87.9917	56.108	822598.705	999151.453	342.936	V

Příloha 7 – Zápisník letního měření

SEZNAM MĚŘENÍ						
Zakázka:				Měřič:		
Lokalita:				Stroj:		
Projekt:				Datum:		
Předmět:				Čas:		
Měřítka:	1.000000000000			Teplota:	0.0	
Souč. konst.:	0.000			Tlak:	0.0	
Popis:						
Číslo bodu	Hz	Z	Vod. délka	Převýšení	Signál	Popis
5001					1,000	
2004	0,0000	102,2627	87,516		2,000	#
2101	5,9867	71,3890	96,938		0,010	H
2102	1,6723	71,3108	96,647		0,010	K
2103	10,1041	72,0131	99,121		0,010	K
2104	397,1277	77,7351	97,132		0,010	K
2105	14,2438	78,6901	100,707		0,010	K
2106	16,5859	84,9737	101,949		0,010	K
2107	394,4821	83,9915	96,373		0,010	K
2108	0,7748	76,2124	88,330		0,010	KAB
2109	18,0914	77,5277	93,833		0,010	KAB
2110	397,8580	82,9573	87,688		0,010	KAB
2111	3,6519	83,0002	87,766		0,010	KAB
2112	15,7215	83,7168	91,654		0,010	KAB
2113	20,6774	84,1751	95,020		0,010	KAB
2114	77,5052	77,9020	74,522		0,010	KAB
2115	77,5049	75,9950	67,153		0,010	KAB
2116	77,5046	69,6069	51,705		0,010	KAB
2117	77,5044	68,8413	70,829		0,010	KAB
2118	77,5042	65,9041	44,386		0,010	KAB
2119	77,5038	57,9789	48,292		0,010	KAB
2120	77,5037	58,7889	65,743		0,010	KAB
2121	77,5036	53,2764	53,637		0,010	KAB
2022	132,8847	99,2305	98,911		2,000	#
2122	129,0025	69,7772	109,357		0,010	H
2123	132,3669	68,8493	107,105		0,010	K
2124	126,3548	70,2863	113,340		0,010	K
2125	124,2919	73,9875	116,264		0,010	K
2126	134,8632	71,4607	104,984		0,010	K
2127	136,9566	77,0420	103,285		0,010	K
2025	238,0961	98,2547	65,029		2,000	#
2128	122,6352	79,8503	118,522		0,010	K
2129	124,3283	76,1998	116,393		0,010	V
2130	134,8943	73,8544	104,882		0,010	V
2131	136,9999	79,6955	103,253		0,010	V
2132	133,1965	80,2658	106,411		0,010	V
2133	125,8055	81,5760	114,448		0,010	V
2134	122,7079	82,1778	118,672		0,010	V
2135	70,2151	93,0221	72,707		0,010	KAB
2136	70,2134	92,5177	69,706		0,010	KAB
2137	70,2354	91,7334	71,153		0,010	KAB
2138	77,4010	89,6779	59,727		0,010	V
2139	78,0243	88,4621	60,199		0,010	V
2140	78,7113	89,8418	60,721		0,010	V
2141	78,0942	90,4931	60,151		0,010	VSLB
2142	105,6343	87,5659	43,635		0,010	KAB

2143	105,6342	87,1598	41,853	0,010	KAB
2144	105,6342	85,6633	42,713	0,010	KAB
2145	184,6422	86,3719	55,482	0,010	V
2146	185,3099	87,6351	54,936	0,010	V
2147	184,0251	87,8884	56,091	0,010	V
2148	184,6276	88,5440	55,527	0,010	VSLB
2149	193,3763	89,7629	65,380	0,010	KAB
2150	193,3764	90,4789	63,902	0,010	KAB
2151	193,3763	91,0484	66,940	0,010	KAB
2152	188,7773	94,2608	70,726	0,010	V
2153	189,8106	94,3256	71,551	0,010	V
2154	190,8278	94,4095	72,405	0,010	V
2155	189,8370	95,2381	71,514	0,010	VSLB
2156	196,4368	93,8693	64,221	0,010	KAB
2157	196,4436	93,6713	61,934	0,010	KAB
2158	196,4437	93,4386	59,792	0,010	KAB
2159	259,2755	87,5405	39,126	0,010	VSLB
2160	259,5335	85,4212	37,636	0,010	V
2161	259,1836	85,9478	39,056	0,010	V
2162	258,8827	86,4214	40,481	0,010	V

Příloha 8 – Zápisník jarního měření

SEZNAM MĚŘENÍ						
Zakázka:				Měřič:		
Lokalita:				Stroj:		
Projekt:				Datum:		
Předmět:				Čas:		
Měřítka:	1.000000000000			Teplota:	0.0	
Souč. konst.:	0.000			Tlak:	0.0	
Popis:						
Číslo bodu	Hz	Z	Vod. délka	Převýšení	Signál	Popis
5001					1,450	#
2004	0,0000	102,7084	87,561		1,300	#
2022	132,8977	99,6567	98,869		1,300	#
2025	238,1855	98,8704	64,988		1,300	#
2601	6,0718	71,4272	96,955		0,010	H
2602	1,6962	71,4632	97,073		0,010	K
2603	10,1479	72,0188	99,084		0,010	K
2604	397,2757	77,7952	96,647		0,010	K
2605	14,2135	78,7607	100,818		0,010	K
2606	16,5766	85,0189	101,985		0,010	K
2607	394,5802	84,0890	96,648		0,010	K
2608	0,8266	76,1623	88,347		0,010	V
2609	18,1312	77,4832	93,848		0,010	V
2610	397,9032	82,9028	87,719		0,010	V
2611	3,6792	82,9286	87,806		0,010	V
2612	15,7528	83,6544	91,680		0,010	V
2613	20,7089	84,1292	95,039		0,010	V
2614	77,5290	77,7233	74,560		0,010	KAB
2615	77,5286	75,7745	67,189		0,010	KAB
2616	77,5286	69,4915	51,473		0,010	KAB
2617	77,5286	68,6892	70,862		0,010	KAB
2618	77,5278	65,6157	44,430		0,010	KAB
2619	77,5282	58,6540	65,780		0,010	KAB
2620	77,5274	57,7857	48,342		0,010	KAB
2621	77,5257	53,1213	53,690		0,010	KAB
2622	128,9446	69,8201	109,438		0,010	KAB
2623	132,3865	68,8873	107,094		0,010	K
2624	126,4535	70,4198	113,493		0,010	K
2625	124,3627	73,9796	116,180		0,010	K
2626	134,8417	71,5290	104,823		0,010	K
2627	136,9593	77,0760	103,195		0,010	K
2628	122,7345	79,8334	118,485		0,010	K
2629	124,3437	76,5223	116,397		0,010	K
2630	134,9153	74,2076	104,862		0,010	V
2631	137,0219	80,0274	103,223		0,010	V
2632	133,2107	80,6144	106,370		0,010	V
2633	125,8180	81,9177	114,436		0,010	V
2634	122,7253	82,5131	118,666		0,010	V
2638	77,3975	89,7461	59,745		0,010	V
2639	78,0580	88,5334	60,217		0,010	V
2640	78,7310	89,9112	60,746		0,010	V
2645	184,6340	86,4648	55,501		0,010	V
2646	185,2994	87,7273	54,942		0,010	V
8888	368,1531	96,2249			0,010	MED
9999	163,5568	94,2840			0,010	TRI
2647	184,0332	87,9917	56,108		0,010	V

Příloha 9 – Protokol GNSS měření – jaro 2020

----- PROTOKOL GNSS (RTK) MERENI A VYTYCOVANI -----

Firma: GENER s.r.o.
Juditina 1711/7
415 01 Teplice

Zakazka: BAKALARKA_0424
Meril: J. Mrkvicka, Ing.I. Mrkvicka
Datum: 24.04.2020

Přístroj: Trimble R2, fw: 5.45, vyr. c.: 5806S08324
Trimble General Survey SW: 3.21
Verze protokolu: 4.95
Souradnicový systém: Použit transformací modul zprecizně globalní transformace Trimble 2018 verze 1.0
schváleny ČUZK pro měření od 1.1.2018
Zona: Krovak_2018
Soubor rovinne dotransformace: KG2018

Horizontální tolerance: 0.030 m
Vertikální tolerance: 0.050 m
Kontrolované tolerance: Obojí

Vertikální transformace -----

Model kvazigeoidu: CR2005

VYTYCOVACI PROTOKOL -----

Hodnoty rozdílů souřadnic označeny *
jsou mimo nastavené tolerance !

Císlo bodu : Auto0621
Kód bodu : 5011
Datum : 25.04.2020 | Cas: 06:58
Vyska Ant. : 2.00 | Antena od: SZ
Presnost YX: 0.008 | Up: 0.02
Presnost Z : 0.014 | PDOP: 1.32
Pocet sat. : 20 | Doba mereni: 1

Dane | Rozdily | Vytycene
souradnice | souradnic | souradnice

Y: 822468.625 | dY: -0.031* | Yv: 822468.656
X: 999247.932 | dX: -0.014 | Xv: 999247.946
Z: 322.122 | dZ: 0.724* | Zv: 321.398

Císlo bodu : Auto0622
Kód bodu : 2001
Datum : 25.04.2020 | Cas: 07:03
Vyska Ant. : 2.00 | Antena od: SZ
Presnost YX: 0.008 | Up: 0.00
Presnost Z : 0.014 | PDOP: 1.35
Pocet sat. : 18 | Doba mereni: 1

Dane | Rozdily | Vytycene
souradnice | souradnic | souradnice

Y: 822523.075 | dY: 0.001 | Yv: 822523.074
X: 999256.783 | dX: 0.002 | Xv: 999256.781
Z: 323.776 | dZ: 0.055* | Zv: 323.721

Císlo bodu : Auto0623
Kód bodu : 2031
Datum : 25.04.2020 | Cas: 07:10
Vyska Ant. : 2.00 | Antena od: SZ
Presnost YX: 0.008 | Up: 0.01
Presnost Z : 0.016 | PDOP: 1.38
Pocet sat. : 19 | Doba mereni: 1

Dane | Rozdily | Vytycene
souradnice | souradnic | souradnice

Y: 822509.162 | dY: -0.015 | Yv: 822509.177
X: 999165.721 | dX: 0.005 | Xv: 999165.716
Z: 331.100 | dZ: 0.022 | Zv: 331.078

Cislo bodu : Auto0624
 Kod bodu : 2035
 Datum : 25.04.2020 | Cas: 07:17
 Vyska Ant. : 2.00 | Antena od: SZ
 Presnost YX: 0.008 | Up: 0.00
 Presnost Z : 0.017 | PDOP: 1.81
 Pocet sat. : 16 | Doba mereni: 1

 Dane | Rozdily | Vytycene
 souradnice | souradnic | souradnice

 Y: 822385.531 | dY: 0.002 | Yv: 822385.529
 X: 999247.428 | dX: -0.001 | Xv: 999247.429
 Z: 317.807 | dZ: 0.051* | Zv: 317.756

Cislo bodu : Auto0625
 Kod bodu : 5001
 Datum : 25.04.2020 | Cas: 07:33
 Vyska Ant. : 2.00 | Antena od: SZ
 Presnost YX: 0.009 | Up: 0.01
 Presnost Z : 0.020 | PDOP: 1.69
 Pocet sat. : 15 | Doba mereni: 1

 Dane | Rozdily | Vytycene
 souradnice | souradnic | souradnice

 Y: 822628.899 | dY: 0.010 | Yv: 822628.889
 X: 999104.109 | dX: -0.007 | Xv: 999104.116
 Z: 331.308 | dZ: 0.504* | Zv: 330.804

Cislo bodu : Auto0626
 Kod bodu : 2004
 Datum : 25.04.2020 | Cas: 07:39
 Vyska Ant. : 2.00 | Antena od: SZ
 Presnost YX: 0.010 | Up: 0.01
 Presnost Z : 0.022 | PDOP: 2.10
 Pocet sat. : 14 | Doba mereni: 1

 Dane | Rozdily | Vytycene
 souradnice | souradnic | souradnice

 Y: 822656.110 | dY: -0.015 | Yv: 822656.125
 X: 999020.931 | dX: -0.005 | Xv: 999020.936
 Z: 327.184 | dZ: 0.219* | Zv: 326.965

Cislo bodu : Auto0627
 Kod bodu : 2022
 Datum : 25.04.2020 | Cas: 07:49
 Vyska Ant. : 2.00 | Antena od: SZ
 Presnost YX: 0.013 | Up: 0.01
 Presnost Z : 0.031 | PDOP: 2.79
 Pocet sat. : 13 | Doba mereni: 1

 Dane | Rozdily | Vytycene
 souradnice | souradnic | souradnice

 Y: 822531.953 | dY: -0.016 | Yv: 822531.969
 X: 999123.799 | dX: -0.002 | Xv: 999123.801
 Z: 331.528 | dZ: 0.096* | Zv: 331.432

Cislo bodu : Auto0628
 Kod bodu : 2025
 Datum : 25.04.2020 | Cas: 07:59
 Vyska Ant. : 2.00 | Antena od: SZ
 Presnost YX: 0.012 | Up: 0.01
 Presnost Z : 0.020 | PDOP: 1.29
 Pocet sat. : 16 | Doba mereni: 1

 Dane | Rozdily | Vytycene
 souradnice | souradnic | souradnice

 Y: 822647.021 | dY: -0.008 | Yv: 822647.029
 X: 999166.564 | dX: 0.003 | Xv: 999166.561
 Z: 332.088 | dZ: 0.073* | Zv: 332.015

 VYTYCENE BODY

Cislo bodu Y X Z

```

Auto0621 822468.656 999247.946 321.398
Auto0622 822523.074 999256.781 323.721
Auto0623 822509.177 999165.716 331.078
Auto0624 822385.529 999247.429 317.756
Auto0625 822628.889 999104.116 330.804
Auto0626 822656.125 999020.936 326.965
Auto0627 822531.969 999123.801 331.432
Auto0628 822647.029 999166.561 332.015

```


 POUZITE A MERENE BODY

	Cislo bodu	Y	X	Z	Presnost	PDOP	Sit*	Pocet Antena	Datum				
Zacatek Doba	Kod bodu				XY	Z	sat.	vyska; od**	mereni				
mereni [s]													
	Auto0621	822468.656	999247.946	321.398	0.008	0.014	1.32	1	VRS	20	2.00	SZ	25.04
06:58	1 5011												
	5011.1	822468.697	999247.970	321.499	0.007	0.012	1.32	1	VRS	20	2.00	SZ	25.04
06:59	19 KOLIK												
	5011.2	822468.695	999247.971	321.476	0.006	0.011	1.32	1	VRS	20	2.00	SZ	25.04
07:00	19 KOLIK												
	5011.3	822468.696	999247.971	321.474	0.006	0.011	1.32	1	VRS	20	2.00	SZ	25.04
07:00	19 KOLIK												
	Auto0622	822523.074	999256.781	323.721	0.008	0.014	1.35	1	VRS	18	2.00	SZ	25.04
07:03	1 2001												
	2001.1	822523.077	999256.772	323.765	0.007	0.012	1.30	1	VRS	20	2.00	SZ	25.04
07:06	19 KOLIK												
	2001.2	822523.076	999256.772	323.760	0.006	0.012	1.30	1	VRS	20	2.00	SZ	25.04
07:06	20 KOLIK												
	2001.3	822523.079	999256.774	323.760	0.006	0.011	1.30	1	VRS	20	2.00	SZ	25.04
07:07	19 KOLIK												
	Auto0623	822509.177	999165.716	331.078	0.008	0.016	1.38	1	VRS	19	2.00	SZ	25.04
07:10	1 2031												
	2031.1	822509.143	999165.675	331.149	0.007	0.014	1.69	1	VRS	17	2.00	SZ	25.04
07:12	19 KOLIK												
	2031.2	822509.142	999165.679	331.157	0.007	0.014	1.69	1	VRS	17	2.00	SZ	25.04
07:12	19 KOLIK												
	2031.3	822509.139	999165.675	331.158	0.006	0.013	1.69	1	VRS	17	2.00	SZ	25.04
07:13	19 KOLIK												
	Auto0624	822385.529	999247.429	317.756	0.008	0.017	1.81	1	VRS	16	2.00	SZ	25.04
07:17	1 2035												
	2035.1	822385.538	999247.428	317.941	0.007	0.015	1.85	1	VRS	17	2.00	SZ	25.04
07:22	19 KOLIK												
	2035.2	822385.540	999247.418	317.921	0.009	0.019	1.78	1	VRS	16	2.00	SZ	25.04
07:22	19 KOLIK												
	2035.3	822385.536	999247.413	317.905	0.009	0.022	1.78	1	VRS	16	2.00	SZ	25.04
07:22	19 KOLIK												
	Auto0625	822628.889	999104.116	330.804	0.009	0.020	1.69	1	VRS	15	2.00	SZ	25.04
07:33	1 5001												
	5001.1	822628.880	999104.164	330.788	0.008	0.017	2.14	1	VRS	14	2.00	SZ	25.04
07:35	19 KOLIK												
	5001.2	822628.879	999104.163	330.789	0.008	0.017	2.14	1	VRS	14	2.00	SZ	25.04
07:36	19 KOLIK												
	5001.3	822628.878	999104.162	330.793	0.008	0.017	2.13	1	VRS	14	2.00	SZ	25.04
07:36	19 KOLIK												
	Auto0626	822656.125	999020.936	326.965	0.010	0.022	2.10	1	VRS	14	2.00	SZ	25.04
07:39	1 2004												
	2004.1	822656.121	999020.926	327.194	0.009	0.020	2.08	1	VRS	14	2.00	SZ	25.04
07:42	19 KOLIK												
	2004.2#	822656.145	999020.959	327.195	0.012	0.028	2.05	1	VRS	14	2.00	SZ	25.04
07:45	49 KOLIK												
	2004.3	822656.148	999020.954	327.203	0.010	0.021	2.93	1	VRS	13	2.00	SZ	25.04
07:46	19 KOLIK												
	2004.4	822656.153	999020.950	327.189	0.008	0.018	2.92	1	VRS	13	2.00	SZ	25.04
07:46	19 KOLIK												
	Auto0627	822531.969	999123.801	331.432	0.013	0.031	2.79	1	VRS	13	2.00	SZ	25.04
07:49	1 2022												
	2022.1	822531.949	999123.784	331.447	0.012	0.023	1.42	1	VRS	15	2.00	SZ	25.04
07:53	19 KOLIK												
	2022.2	822531.965	999123.790	331.455	0.011	0.021	1.41	1	VRS	15	2.00	SZ	25.04
07:54	20 KOLIK												
	2022.3	822531.974	999123.800	331.455	0.010	0.020	1.41	1	VRS	15	2.00	SZ	25.04
07:54	19 KOLIK												

07:59	Auto0628	822647.029	999166.561	332.015	0.012	0.020	1.29	1	VRS	16	2.00	SZ	25.04
	1	2025											
	2025.1	822647.021	999166.549	332.069	0.010	0.016	1.22	1	VRS	17	2.00	SZ	25.04
08:02	19	KOLIK											
	2025.2	822647.022	999166.542	332.072	0.010	0.015	1.22	1	VRS	17	2.00	SZ	25.04
08:02	19	KOLIK											
	2025.3	822647.018	999166.545	332.069	0.009	0.014	1.22	1	VRS	17	2.00	SZ	25.04
08:02	19	KOLIK											
	2031.4	822509.140	999165.678	331.120	0.008	0.010	1.17	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
08:23	19	KOLIK											
	2031.5	822509.144	999165.674	331.132	0.008	0.010	1.17	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
08:23	19	KOLIK											
	2031.6	822509.138	999165.674	331.129	0.008	0.010	1.17	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
08:24	19	KOLIK											
	2035.4	822385.527	999247.410	317.858	0.009	0.011	1.18	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
08:27	19	KOLIK											
	2035.5	822385.534	999247.395	317.856	0.009	0.011	1.18	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
08:27	19	KOLIK											
	2035.6	822385.538	999247.408	317.866	0.008	0.010	1.18	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
08:28	19	KOLIK											
	5011.4	822468.689	999247.946	321.485	0.010	0.012	1.19	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
08:31	19	KOLIK											
	5011.5	822468.685	999247.951	321.491	0.009	0.011	1.19	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
08:31	19	KOLIK											
	5011.6	822468.690	999247.948	321.494	0.009	0.011	1.19	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
08:32	19	KOLIK											
	2001.4	822523.069	999256.753	323.771	0.009	0.012	1.19	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
08:34	19	KOLIK											
	2001.5	822523.067	999256.751	323.776	0.009	0.011	1.19	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
08:34	19	KOLIK											
	2001.6	822523.066	999256.750	323.769	0.008	0.010	1.19	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
08:35	19	KOLIK											
	2004.5	822656.132	999020.922	327.207	0.010	0.013	1.26	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
08:50	19	KOLIK											
	2004.6	822656.124	999020.930	327.207	0.009	0.012	1.26	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
08:50	19	KOLIK											
	2004.7	822656.123	999020.939	327.212	0.008	0.011	1.26	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
08:51	19	KOLIK											
	2022.4	822531.977	999123.791	331.511	0.008	0.011	1.28	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
08:56	19	KOLIK											
	2022.5	822531.971	999123.786	331.514	0.008	0.011	1.28	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
08:57	19	KOLIK											
	2022.6	822531.970	999123.785	331.508	0.008	0.011	1.28	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
08:57	19	KOLIK											
	2025.4	822647.019	999166.521	332.098	0.007	0.011	1.21	1	VRS	19	2.10	SZ	25.04
09:05	19	KOLIK											
	2025.5	822647.015	999166.522	332.095	0.007	0.010	1.26	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
09:06	19	KOLIK											
	2025.6	822647.020	999166.521	332.105	0.007	0.010	1.26	1	VRS	18	2.10	SZ	25.04
09:06	19	KOLIK											
	5001.4	822628.865	999104.131	330.815	0.007	0.012	1.21	1	VRS	19	2.10	SZ	25.04
09:19	19	KOLIK											
	5001.5	822628.870	999104.132	330.816	0.007	0.011	1.21	1	VRS	19	2.10	SZ	25.04
09:19	19	KOLIK											
	5001.6	822628.879	999104.126	330.817	0.006	0.011	1.21	1	VRS	19	2.10	SZ	25.04
09:19	19	KOLIK											

* Bod meren na: 1 VRS = Trimble VRS NOW CZ
2 = TOPNET
3 RTK = CZEPOS RTK a RTK3; 3 RTK3-MSM = CZEPOS RTK3-MSM;
3 PRS = CZEPOS RTK-PRS; 3 FKP = CZEPOS RTK-FKP;
3 MAX = CZEPOS VRS3-MAX; 3 iMAX = CZEPOS VRS3-iMAX;
3 MAXG = CZEPOS VRS3-MAX-GG; 3 iMAXG = CZEPOS VRS3-iMAX-GG;
3 CMR = CZEPOS VRS3-iMAX-GG_CMR; 3 CMR+ = CZEPOS VRS3-iMAX-GG_CMR+;
4 = GEOORBIT
5 = ostatni

** Vyska anteny merena od: FC = fazoveho centra; SZ = spodku zavitu; SN = stredu narazniku
Hodnoty PDOP oznacene * jsou mimo nastavenou toleranci: 7.00
Hodnoty s RMS oznacene # jsou mimo nastavenou toleranci: 40.00
Body oznacene ! NoFix ! pred cislem bodu nebyly pri mereni Fixovany!

PRUMEROVANI BODU

Cislo bodu	Y	X	Z	dY	dX	dZ
------------	---	---	---	----	----	----

2031.1	822509.143	999165.675	331.149	-0.002	0.001	-0.008
2031.2	822509.142	999165.679	331.157	-0.001	-0.003	-0.016
2031.3	822509.139	999165.675	331.158	0.002	0.001	-0.017
2031.4	822509.140	999165.678	331.120	0.001	-0.002	0.021
2031.5	822509.144	999165.674	331.132	-0.003	0.002	0.009
2031.6	822509.138	999165.674	331.129	0.003	0.002	0.012

2031	822509.141	999165.676	331.141	Cas.odstup:0dnu,1:11:41		

2035.1	822385.538	999247.428	317.941	-0.003	-0.016	-0.050
2035.2	822385.540	999247.418	317.921	-0.005	-0.006	-0.030
2035.3	822385.536	999247.413	317.905	-0.001	-0.001	-0.014
2035.4	822385.527	999247.410	317.858	0.008	0.002	0.033
2035.5	822385.534	999247.395	317.856	0.001	0.017	0.035
2035.6	822385.538	999247.408	317.866	-0.003	0.004	0.025

2035	822385.535	999247.412	317.891	Cas.odstup: 0dnu,1:5:53		

5011.1	822468.697	999247.970	321.499	-0.005	-0.010	-0.012
5011.2	822468.695	999247.971	321.476	-0.003	-0.011	0.011
5011.3	822468.696	999247.971	321.474	-0.004	-0.011	0.013
5011.4	822468.689	999247.946	321.485	0.003	0.014	0.002
5011.5	822468.685	999247.951	321.491	0.007	0.009	-0.004
5011.6	822468.690	999247.948	321.494	0.002	0.012	-0.007

5011	822468.692	999247.960	321.487	Cas.odstup:0dnu,1:32:30		

2001.1	822523.077	999256.772	323.765	-0.005	-0.010	0.002
2001.2	822523.076	999256.772	323.760	-0.004	-0.010	0.007
2001.3	822523.079	999256.774	323.760	-0.007	-0.012	0.007
2001.4	822523.069	999256.753	323.771	0.003	0.009	-0.004
2001.5	822523.067	999256.751	323.776	0.005	0.011	-0.009
2001.6	822523.066	999256.750	323.769	0.006	0.012	-0.002

2001	822523.072	999256.762	323.767	Cas.odstup:0dnu,1:28:53		

2004.1	822656.121	999020.926	327.194	0.014	0.014	0.007
2004.2	822656.145	999020.959	327.195	-0.010	-0.019	0.006
2004.3	822656.148	999020.954	327.203	-0.013	-0.014	-0.002
2004.4	822656.153	999020.950	327.189	-0.018	-0.010	0.012
2004.5	822656.132	999020.922	327.207	0.003	0.018	-0.006
2004.6	822656.124	999020.930	327.207	0.011	0.010	-0.006
2004.7	822656.123	999020.939	327.212	0.012	0.001	-0.011

2004	822656.135	999020.940	327.201	Cas.odstup: 0dnu,1:8:45		

2022.1	822531.949	999123.784	331.447	0.019	0.005	0.035
2022.2	822531.965	999123.790	331.455	0.003	-0.001	0.027
2022.3	822531.974	999123.800	331.455	-0.006	-0.011	0.027
2022.4	822531.977	999123.791	331.511	-0.009	-0.002	-0.029
2022.5	822531.971	999123.786	331.514	-0.003	0.003	-0.032
2022.6	822531.970	999123.785	331.508	-0.002	0.004	-0.026

2022	822531.968	999123.789	331.482	Cas.odstup: 0dnu,1:3:48		

2025.1	822647.021	999166.549	332.069	-0.002	-0.016	0.016
2025.2	822647.022	999166.542	332.072	-0.003	-0.009	0.013
2025.3	822647.018	999166.545	332.069	0.001	-0.012	0.016
2025.4	822647.019	999166.521	332.098	0.000	0.012	-0.013
2025.5	822647.015	999166.522	332.095	0.004	0.011	-0.010
2025.6	822647.020	999166.521	332.105	-0.001	0.012	-0.020

2025	822647.019	999166.533	332.085	Cas.odstup: 0dnu,1:4:30		

5001.1	822628.880	999104.164	330.788	-0.005	-0.018	0.015
5001.2	822628.879	999104.163	330.789	-0.004	-0.017	0.014
5001.3	822628.878	999104.162	330.793	-0.003	-0.016	0.010
5001.4	822628.865	999104.131	330.815	0.010	0.015	-0.012
5001.5	822628.870	999104.132	330.816	0.005	0.014	-0.013
5001.6	822628.879	999104.126	330.817	-0.004	0.020	-0.014

5001	822628.875	999104.146	330.803	Cas.odstup: 0dnu,1:44:4		

ZPRUMEROVANE BODY

Cislo bodu Y X Z Kod

2031	822509.141	999165.676	331.141	KOLIK
2035	822385.535	999247.412	317.891	KOLIK
5011	822468.692	999247.960	321.487	KOLIK
2001	822523.072	999256.762	323.767	KOLIK
2004	822656.135	999020.940	327.201	KOLIK
2022	822531.968	999123.789	331.482	KOLIK
2025	822647.019	999166.533	332.085	KOLIK
5001	822628.875	999104.146	330.803	KOLIK

MERENE BODY

Cislo bodu	Y	X	Z	Kod bodu
------------	---	---	---	----------

Auto0621	822468.656	999247.946	321.398	5011
5011.1	822468.697	999247.970	321.499	KOLIK
5011.2	822468.695	999247.971	321.476	KOLIK
5011.3	822468.696	999247.971	321.474	KOLIK
Auto0622	822523.074	999256.781	323.721	2001
2001.1	822523.077	999256.772	323.765	KOLIK
2001.2	822523.076	999256.772	323.760	KOLIK
2001.3	822523.079	999256.774	323.760	KOLIK
Auto0623	822509.177	999165.716	331.078	2031
2031.1	822509.143	999165.675	331.149	KOLIK
2031.2	822509.142	999165.679	331.157	KOLIK
2031.3	822509.139	999165.675	331.158	KOLIK
Auto0624	822385.529	999247.429	317.756	2035
2035.1	822385.538	999247.428	317.941	KOLIK
2035.2	822385.540	999247.418	317.921	KOLIK
2035.3	822385.536	999247.413	317.905	KOLIK
Auto0625	822628.889	999104.116	330.804	5001
5001.1	822628.880	999104.164	330.788	KOLIK
5001.2	822628.879	999104.163	330.789	KOLIK
5001.3	822628.878	999104.162	330.793	KOLIK
Auto0626	822656.125	999020.936	326.965	2004
2004.1	822656.121	999020.926	327.194	KOLIK
2004.2#	822656.145	999020.959	327.195	KOLIK
2004.3	822656.148	999020.954	327.203	KOLIK
2004.4	822656.153	999020.950	327.189	KOLIK
Auto0627	822531.969	999123.801	331.432	2022
2022.1	822531.949	999123.784	331.447	KOLIK
2022.2	822531.965	999123.790	331.455	KOLIK
2022.3	822531.974	999123.800	331.455	KOLIK
Auto0628	822647.029	999166.561	332.015	2025
2025.1	822647.021	999166.549	332.069	KOLIK
2025.2	822647.022	999166.542	332.072	KOLIK
2025.3	822647.018	999166.545	332.069	KOLIK
2031.4	822509.140	999165.678	331.120	KOLIK
2031.5	822509.144	999165.674	331.132	KOLIK
2031.6	822509.138	999165.674	331.129	KOLIK
2035.4	822385.527	999247.410	317.858	KOLIK
2035.5	822385.534	999247.395	317.856	KOLIK
2035.6	822385.538	999247.408	317.866	KOLIK
5011.4	822468.689	999247.946	321.485	KOLIK
5011.5	822468.685	999247.951	321.491	KOLIK
5011.6	822468.690	999247.948	321.494	KOLIK
2001.4	822523.069	999256.753	323.771	KOLIK
2001.5	822523.067	999256.751	323.776	KOLIK
2001.6	822523.066	999256.750	323.769	KOLIK
2004.5	822656.132	999020.922	327.207	KOLIK
2004.6	822656.124	999020.930	327.207	KOLIK
2004.7	822656.123	999020.939	327.212	KOLIK
2022.4	822531.977	999123.791	331.511	KOLIK
2022.5	822531.971	999123.786	331.514	KOLIK
2022.6	822531.970	999123.785	331.508	KOLIK
2025.4	822647.019	999166.521	332.098	KOLIK
2025.5	822647.015	999166.522	332.095	KOLIK
2025.6	822647.020	999166.521	332.105	KOLIK
5001.4	822628.865	999104.131	330.815	KOLIK
5001.5	822628.870	999104.132	330.816	KOLIK
5001.6	822628.879	999104.126	330.817	KOLIK

Příloha 10 – Vstup odchylek přístroje pro PrecisPlanner 3D

zu	5001.00	2022.00	0.00150
di	5001.00	2022.00	0.00150
sd	5001.00	2022.00	0.00220
zu	5001.00	2025.00	0.00150
di	5001.00	2025.00	0.00150
sd	5001.00	2025.00	0.00210
zu	5001.00	2004.00	0.00150
di	5001.00	2004.00	0.00150
sd	5001.00	2004.00	0.00220
zu	5001.00	2114.00	0.00150
di	5001.00	2114.00	0.00150
sd	5001.00	2114.00	0.00320
zu	5001.00	2115.00	0.00150
di	5001.00	2115.00	0.00150
sd	5001.00	2115.00	0.00330
zu	5001.00	2116.00	0.00150
di	5001.00	2116.00	0.00150
sd	5001.00	2116.00	0.00330
zu	5001.00	2117.00	0.00150
di	5001.00	2117.00	0.00150
sd	5001.00	2117.00	0.00330
zu	5001.00	2118.00	0.00150
di	5001.00	2118.00	0.00150
sd	5001.00	2118.00	0.00330
zu	5001.00	2119.00	0.00150
di	5001.00	2119.00	0.00150
sd	5001.00	2119.00	0.00330

Příloha 11 – Vstup souřadnic pro PrecisPlanner 3D

2114.0	999057.86000	822570.45000	359.26000	0.00000	0.00000	a
2115.0	999062.43000	822576.23000	358.90000	0.00000	0.00000	a
2116.0	999072.02000	822588.35000	359.05000	0.00000	0.00000	a
2117.0	999060.15000	822573.35000	370.03000	0.00000	0.00000	a
2118.0	999076.56000	822594.09000	358.64000	0.00000	0.00000	a
2119.0	999074.14000	822591.03000	369.79000	0.00000	0.00000	a
2004.0	999020.93000	822656.11000	329.18400	0.02600	0.05000	f
2022.0	999123.80000	822531.95000	333.52800	0.02600	0.05000	f
2025.0	999166.56000	822647.02000	334.08800	0.02600	0.05000	f
5001.0	999104.11000	822628.90000	331.31000	0.00000	0.00000	a