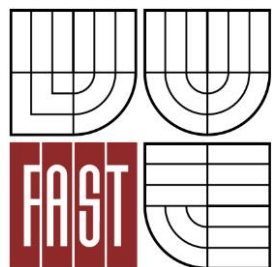




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV GEODÉZIE

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF GEODESY

TVORBA ÚČELOVÉ MAPY V SYSTÉMU MICROSTATION

CREATION OF THE THEMATIC MAP IN MICROSTATION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

ANDREA HALAJOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JIŘÍ JEŽEK

BRNO 2014



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3646 Geodézie a kartografie
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3646R003 Geodézie a kartografie
Pracoviště	Ústav geodézie

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Andrea Halajová
Název	Tvorba účelové mapy v systému Microstation
Vedoucí bakalářské práce	Ing. Jiří Ježek
Datum zadání bakalářské práce	30. 11. 2013
Datum odevzdání bakalářské práce	30. 5. 2014
V Brně dne 30. 11. 2013	

.....
doc. Ing. Josef Weigel, CSc.
Vedoucí ústavu

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

1. Zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, ve znění pozdějších předpisů. Vyhláška č. 31/1995 Sb., kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením v platném znění. Zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), ve znění pozdějších předpisů. Vyhláška č. 190/1996 Sb., kterou se provádí zákon č. 265/1992 Sb., o zápisech vlastnických a jiných věcných práv k nemovitostem a zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon) ve znění vyhlášky č. 179/1998 Sb.
2. Směrnice pro tvorbu účelové mapy.
3. Manuály k programům Microstation a Mgeo.

Zásady pro vypracování

1. Proved'te zaměření účelové mapy v lokalitě kolejí Pod Palackého vrchem.
2. Vyhotovení digitální mapy proved'te v systému Microstation a Mgeo.
3. Zhodnot'te použité postupy a zkušenosti.

Požadované výstupy :

1. CD s daty
2. Listy účelové mapy

Předepsané přílohy

.....
Ing. Jiří Ježek
Vedoucí bakalářské práce

Bibliografická citace VŠKP

Andrea Halajová *Tvorba účelové mapy v systému Microstation*. Brno, 2014. 40 s., 38 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav geodézie. Vedoucí práce Ing. Jiří Ježek.

Abstrakt: Zameranie a tvorba účelovej mapy v lokalite Brno- Koleje Pod Palackého vrchem. S využitím systémov Microstation, MGEO a Groma, podľa smernice pre tvorbu účelovej mapy.

Kľúčové slová: Účelová mapa, mapovanie, Microstation, MGEO

Abstract: The geodetic survey and creation of the thematic map in Brno- in area of Koleje Pod Palackého vrchom. Using programs are Microstation and Mgeo, according to direction for creating thematic maps.

Keywords: Thematic map, mapping, Microstatin, MGEO

Prehlásenie:

Prehlasujem, že som bakalársku prácu spracovala samostatne a že som uviedla všetky použité informačné zdroje.

V Brne dňa

.....
podpis autora
Andrea Halajová

Pod'akovanie:

Rada by som pod'akovala pánu Ing. Jiřímu Ježkovi, vedúcemu mojej bakárskej práce, za odborné vedenie mojej práce.

Tiež by som chcela pod'akovať spolužiakovi Marekovi Syčovi, s ktorým sme spoločne merali našu lokalitu a ďalším ľuďom, ktorí nám pomáhali pri meraní Michaele Golianovej, Mariánovi Nedvědovi, Vojtechovi Szekeresovi a Tomášovi Šmídovi.

Obsah

Úvod	9
1. Popis lokality.....	10
Teoretická časť	11
2. Účelová mapa	11
2.1. Druhy účelových máp	11
2.2. Obsah účelovej mapy	11
3. Polohopis - metódy merania.....	12
3.1. Použité metódy výpočtu súradníc bodov	12
3.1.1 Obojstranne pripojený a orientovaný polygónový ťah.....	12
3.1.2 Rajón	12
3.2. Uvažované metódy merania.....	13
3.3. Použité metódy merania.....	13
3.2.1 Polárna metóda	13
3.2.2 Ortogonálna metóda	14
3.2.3 Metóda konštrukčných omerných	15
4. Výškopis – metódy merania	15
4.1. Tachymetria	15
4.2. Plošná nivelácia	16
Praktická časť	16
5. Prípravné práce.....	16
5.1. Rekognoskácia terénu	16
5.2. Voľba prístrojov.....	17
5.2.1. Totálna stanica a ostatné pomôcky	17
5.2.2. Niveláčny prístroj a pomôcky	17
5.2.3. GPS aparatura	18
6. Práce v teréne	18
6.1. Meračská sieť	18
6.1.1. Polohové bodové pole	18
6.1.1.1. Doplnenie bodového poľa.....	19
6.2. GPS meranie	19
6.3. Technická nivelácia.....	19

6.4. Podrobné mapovanie.....	19
7. Výpočtové práce.....	20
7.1. Výpočty meračskej siete	20
7.1.1. Pomocou GPS.....	20
7.1.2. Pomocou totálnej stanice	21
7.2. Vyrovnanie siete	22
7.2.1. Polohové vyrovnanie siete.....	23
7.2.2. Výškové vyrovnanie siete.....	24
7.3. Výpočet súradníc podrobných bodov	25
7.4. Kontrola presnosti	26
8. Grafické práce	27
8.1. Založenie projektu	27
8.1.1 Databáza bodov	31
8.2. Polohopis.....	32
8.3 Topologické kontroly	33
8.4 Výškopis	33
Záverečné úpravy.....	34
Záver.....	35
Použitá literatúra	36
Zoznam skratiek:	37
Zoznam príloh:	38
Zoznam obrázkov	39
Zoznam tabuliek.....	40

Úvod

Témou tejto bakalárskej práce je zameranie a tvorba účelovej mapy v lokalite Brno-Koleje pod Palackého vrchom. Predmetom zamerania bude polohopis a výškopis, celé meranie bude realizované v súradnicovom systéme Jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej (S-JTSK) a vo výškovom systéme Balt po vyrovnaní(Bpv). Výsledkom bude účelová mapa v mierke 1:500.

Záverečnú prácu možno rozdeliť na štyri základné časti: úvodná, teoretická, praktická a záverečná časť. V prvej časti je bližšie špecifikovaná lokalita- jej stručná charakteristika.

Teoretická časť zahŕňa všeobecnú charakteristiku účelových máp s následným členením a teoretické vysvetlenie jednotlivých úkonov, ktoré predchádzajú tvorbe účelovej mapy.

Praktická časť sa zaoberá samotnými prácami v teréne, čiže od rekognoskácie, cez voľbu prístrojov, návrhu meračskej siete, meranie v teréne, výpočtové práce až po samotné spracovanie finálnej podoby mapy.

V záverečnej časti sú zhrnuté výsledky práce.

1. Popis lokality

Koleje pod Palackého vrchom nachádzajú sa v brnenskej časti Kráľovo pole v blízkosti Palackého vrchu, ktorý je súčasťou Medláneckých kopcov- štátom chránená prírodná pamiatka. Je to najväčší a najzelenší internátny areál VUT(Vysoké učení technické) v Brne. Kapacita je 3402 lôžok s výberom viacerých variant izieb. Nachádzajú sa tu 4 bloky, jeden blok predstavuje jednu deväťposchodovú budovu. Okrem samotných blokov je tu taktiež multifunkčné ihrisko a v areáli je tiež menza, pizzeria, fitness centrum, kaviareň a v blízkosti sú aj jednotlivé fakulty VUT ako napr. Podnikateľská fakulta, Chemická fakulta a Fakulta elektrotechniky a komunikačných technológií a Fakulta strojného inžinierstva.



Obr. 1: Meraná lokalita

Teoretická časť

2. Účelová mapa

V závislosti na obsahu výslednej mapy sa v kategórii veľkomierkového mapovania delia mapové diela na mapy katastrálne a účelové. Účelové mapy tvoria spolu s mapami tematickými kategóriu máp s nadštandardným obsahom oproti mape katastrálnej. Mapami účelovými sú vždy mapy veľkých mierok, ktoré obsahujú okrem základných prvkov aj ďalší obsah podľa účelu pre aký vznikli. Používajú sa pre plánovacie, projektové, prevádzkové, evidenčné, dokumentačné a ďalšie účely. Účelové mapy neslúžia pre potreby štátnej správy a ich tvorba je takmer vždy financovaná súkromnými zadanými.

Účelové mapy vznikajú priamym meraním, prepracovávaním alebo domeraním požadovaného obsahu do existujúcich máp. Polohopisným podkladom pre ich tvorbu často býva katastrálna mapa [1].

2.1. Druhy účelových máp

Delenie účelových máp:

1. Účelové mapy základného významu

- Technická mapa mesta(TMM)
- Základná mapa závodu(ZMZ)
- Základná mapa diaľnice(ZMD)
- Základná mapa letiska(ZML)
- Jednotná železničná mapa staníc a tratí(JŽMST)

2. Mapy podzemných priestorov - sú mapy jaskýň a podzemných chodieb s výnimkou baní, tunelov a objektov metra

3. Ostatné účelové mapy

- Mapové podklady pre projektovanie stavieb
- Mapa sídliska
- Mapy v lesnom hospodárstve
- Mapy nehnuteľných kultúrnych pamiatok
- Mapy skutočného prevedenia stavby
- Mapy pozemkových úprav[1]

2.2. Obsah účelovej mapy

Obsah účelovej mapy môžeme rozdeliť do troch kategórií: polohopisný a výškopisný obsah a popis. Polohopis sa dopĺňa o tematické zložky v rámci kategórií na stavebné objekty(pomníky, garáže, vonkajšie schodiská..), dopravné objekty a zariadenia(krajnice, chodníky, zábradlia, svetelné signalizačné zariadenia,..), vodohospodárske objekty a zariadenia, mestská zeleň, podzemne a nadzemné vedenia. Výškopis sa vytvára väčšinou vrstevnicami, kótovanými bodmi a technickými šrafami. Popis obsahuje orientačné a popisné čísla pri stavebných objektoch, názvy a využitia budov, popisy druhov pozemkov.

3. Polohopis - metódy merania

Polohopis je množina vyšetrených (vybraných) a zameraných objektov zobrazených väčšinou ako spojnice (postupnosť) významných podrobných bodov polohopisu, ktoré charakterizujú geometrické a polohové určenie objektu [2].

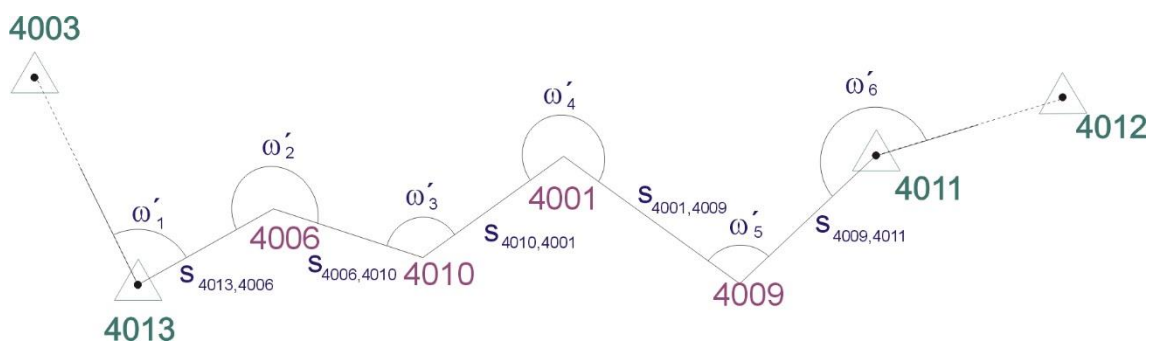
Pred začiatkom merania polohopisu sa musí zistiť či nami zvolené bodové pole je dostačujúce. Pri meraní polohopisu sa vychádza z bodov podrobného polohového bodového poľa (PPBP), ktoré sa ešte dopĺňajú o pomocné meračské body v potrebnej hustote. Pomocné meračské body sa číslujú v rámci katastrálneho územia od 4001 a stabilizujú sa dočasne dreveným kolíkom, kovovou trubkou, klincom, vyrytým alebo trvanlivou farbou nakresleným krížikom apod. [2].

3.1. Použité metódy výpočtu súradníc bodov

3.1.1 Obojstranne pripojený a orientovaný polygónový ťah

Polygónový ťah je definovaný ako priemet priestorovej lomenej čiary do roviny. Jeho vrcholy sú polygónové body. Spojnice polygónových bodov sa nazývajú polygónové strany. K určeniu polygónových bodov sa merajú na polygónových bodoch osnovy smerov, z nich sa určujú vrcholové uhly. Dĺžky sa merajú dvakrát tam a späť. Orientácia ťahu sa deje smerovým pripojením z koncových bodov ťahu na ostatné body PPBP.

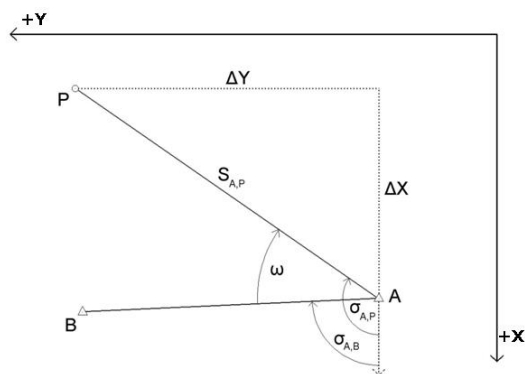
Polygónový ťah obojstranne pripojený a orientovaný je daný súradnicami koncových bodov a súradnicami bodov slúžiacich k orientácii. Merané sú osnovy smerov na počiatočnom a koncovom bode, smery a dĺžky na vrcholoch polygónového ťahu.



Obr. 2: Schéma polygónového ťahu

3.1.2 Rajón

Pod pojmom rajón sa rozumie orientovaná a dĺžkovo zameraná spojnica daného a určovaného bodu. Sú dané súradnice bodu A a ďalšie body so známymi súradnicami B k určeniu orientovaného smerníku α . Sprostredkujúcimi veličinami sú meraná dĺžka S a merané smery ψ a na orientačné body z daného bodu A [4].



Obr. 3: Rajón

3.2. Uvažované metódy merania

Podrobné body polohopisu sa najčastejšie zameriavajú polárnou metódou, avšak poznáme aj iné druhy metód, sú to napríklad: metóda pravouhlých súradníc- ortogonálna, metóda konštrukčných odmerných, metóda pretínania zo smerov či z dĺžok, a i., ktoré dokážeme využiť pri zakonštruovaní či vypočítaní súradníc bod, ktoré nebolo schopné zamerať polárnou metódou. Okrem uvedených geodetických metód merania polohopisu je možné použiť aj metódy fotogrametrické či GNSS.

3.3. Použité metódy merania

3.2.1 Polárna metóda

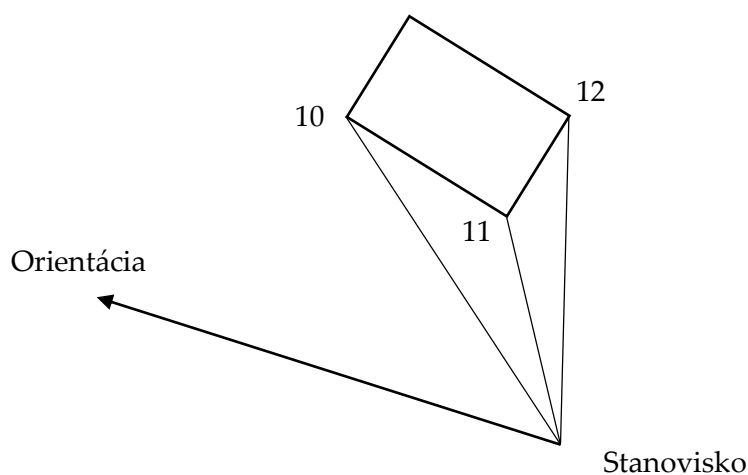
Pri polárnej metóde určíme polohu bodu pomocou polárnych súradníc – **vodorovného uhlu** (medzi orientačným smerom a určovaným bodom) a **dĺžky**(od stanoviska k určovanému bodu).

Pri polárnej metóde sa môžeme stretnúť s pojmami **polárny domerok** a **polárna kolmica**.

Polárny domerok sa meria v prípade, kedy je vnútorní roh budovy neprístupný a my potrebujeme zmerať dĺžku. Polárna kolmica sa meria keď na určovaný podrobný bod nie je zo stanoviska vidieť.

Pri meraní polárnou metódou môžu nastať dva prípady:

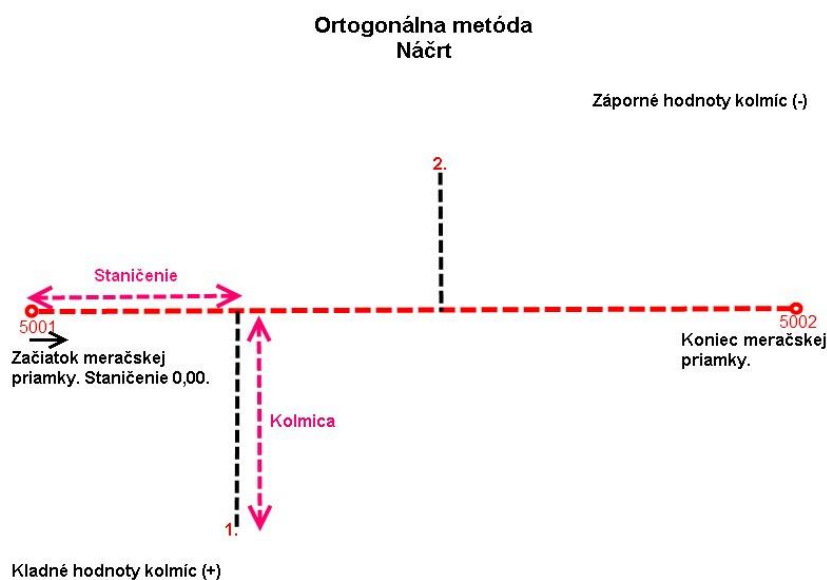
- stojíme na známom stanovisku – pevné stanovisko,
- stojíme na neznámom stanovisku – voľné stanovisko [2].



Obr. 4: Polárna metóda

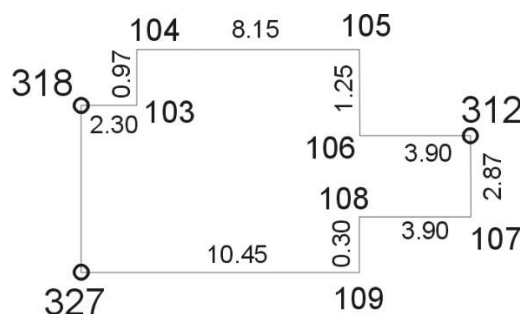
3.2.2 Ortogonálna metóda

Pri tejto metóde sa podrobné body zameriavajú pravouhlými súradnicami – **staničením** a **kolmicou** – k meračskej priamke. Staničenie je dĺžka meraná od počiatku po meračskej priamke, kolmica je dĺžka kolmá k meračskej priamke meraná medzi meračskou priamkou a určeným bodom. K zameraniu je možné použiť **pevnú** (je pripojená na body ležiace na tejto meračskej priamke) alebo **voľnú meračskú priamku** (je pripojená na body ležiace mimo tuto meračskú priamku) [2].



Obr. 5: Ortogonalna metóda

3.2.3 Metóda konštrukčných omerných



Obr. 6: Metóda konštrukčných omerných

Táto metóda sa používa pre zameriavanie pravouhlých výstupkov budov. U metódy konštrukčných omerných sú dané dva body, ktoré sa uvádzajú ako prvý a posledný bod záznamu. Maximálny počet určovaných bodov je 8. Omerná miera má záporné znamienko, ak leží koncový bod omernej od spojnice predchádzajúcich dvoch bodov v smere postupu predpisu vľavo. Prvá omerná má vždy kladné znamienko.

4. Výškopis – metódy merania

Meranie výškopisu terénu má svoje osobitné zákonitosti, ktorými sa zaoberá odbor geodézie topografia. Výškopisné útvary sa nedajú exaktne zobrazit', ale dá sa zobrazit' pomocou množiny efektívne zvolených bodov výškopisu. Počet podrobných bodov výškopisu volíme s ohľadom na morfológiu terénu, predpokladanú hustotu vrstevníc, mierku mapy a podľa toho, či výškopis bude konštruovaný programom na PC alebo manuálne. Čím bude terén členitejší a čím budú vyššie požiadavky na presnosť výškopisu, tým bude potrebná aj väčšia hustota podrobných výškopisných bodov, ako aj dômyselnejšia ich voľba [3].

4.1. Tachymetria

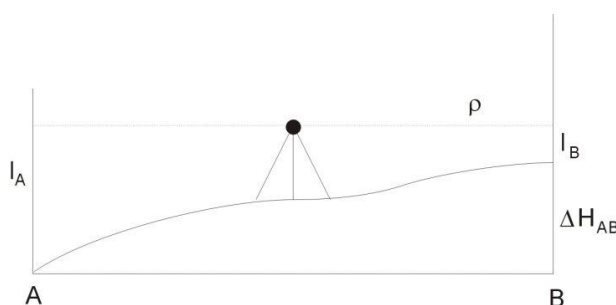
Na súčasné polohové a výškové určovanie bodov metódou polárnych súradníc používame prevzatý názov tachymetria, ktorý v preklade znamená rýchle meranie. Polohu podrobných bodov určujeme polárnymi súradnicami (vodorovný uhol a dĺžka) a výšku podrobných bodov určujeme trigonometricky. Na tachymetrické meranie môžeme použiť každý univerzálny teodolit t.j. teodolit vybavený diaľkomernými ryskami. Okrem týchto prístrojov existujú ďalšie prístroje- optické a elektronické diaľkomery.

Podľa druhu použitého diaľkomera pomenovávame aj tachymetriu: nitková, diagramová, presná [3].

4.2. Plošná nivelácia

Plošná nivelácia sa používa na určenie výškopisnej zložky mapy, alebo výšok množiny bodov v rovinatom území, keď je známa poloha bodov, alebo sa určila iným spôsobom (štvorcová sieť, profily a pod.). Technológia merania plošnou niveláciou je totožná s geometrickou niveláciou. Zámery stranou účelne vkladáme medzi zámery nazad a napred [3].

Princíp technickej nivelácie spočíva v určení prevýšenia medzi dvoma bodmi nivelačným prístrojom a nivelačnými pomôckami. Zámerná priamka urovnaného nivelačného prístroja realizuje vodorovnú rovinu ρ . Na bodoch medzi nimi určujeme prevýšenie sú postavené nivelačné late. Zámerná priamka vytne na latách latové úseky. Prevýšenie sa určí zo vzťahu $\Delta H_{AB} = H_B - H_A = l_A - l_B$ [4].



Obr. 7: Princíp technickej nivelácie

Praktická časť

Praktická časť zahŕňa všetky činnosti súvisiace so samotným vznikom účelovej mapy, od úplného začiatku čiže prípravných prác a rekognoskáciou terénu, ďalej meračské činnosti v teréne, výpočtové a grafické práce až po záverečné úpravy.

5. Prípravné práce

Prípravné práce začali po výbere lokality, jednalo sa o rekognoskáciu nášho územia, približný návrh meračskej siete a voľbu prístrojov.

5.1. Rekognoskácia terénu

Rekognoskácia lokality sa uskutočnila v začiatkom mesiaca október, po dohode s vedúcim Ing. Jiřím Ježkom, ktorý stanovil hranice lokality. Tieto prvotné hranice sa nakoniec počas meračských prác mierne pozmenili, ale charakter účelovej mapy ostal zachovaný.

Ďalším krokom bolo vyhľadanie a overenie bodov Podrobného polohového bodového poľa (PPBP) a bodov výškového bodového poľa Českej štátnej nivelačnej siete (ČSNS). Miestopisy bodov PPBP boli získané z portálu ČÚZK- Český úrad zeměměřický a katastrální. Z viacerých miestopisov boli nakoniec využité len tri body PPBP, ostatné body neboli nájdené

alebo nevyhovovali našim požiadavkám. Čo sa týka výškového bodového poľa, v blízkosti našej lokality sa nenachádzali žiadne nivelačné body, preto bolo nutné náš nivelačný ťah viesť z najbližšieho bodu, ktorý bol vzdialený cca 1km.

5.2. Voľba prístrojov

Prístroje boli volené tak, aby zodpovedali kritériám presnosti a boli zapožičané zo školského vybavenia.

5.2.1. Totálna stanica a ostatné pomôcky

Na meranie bola použitá totálna stanica Topcon GPT 3003N, ktorá dokáže merať v hranolovom, ale aj bez hranolovom móde. Využívala sa aj možnosť registrácie dát- vodorovných smerov, zenitových uhlov a šikmých či vodorovných uhlov. Presnosti sú stanovené výrobcom- uhlová presnosť 1,0 mgon a dĺžky sú merané s presnosťou 2mm+2ppm.

Ďalšie pomôcky, využívané pri meraní s totálnou stanicou: trojpodstavcová súprava pri meraní polygónových ťahov, ktorá obsahuje terče a statívy, drevený statív, odrazné hranoly na výsuvnej tyči a dvojmeter pre získanie výšky prístroja nad stanoviskom.



Obr. 8: Totálna stanica

5.2.2. Nivelačný prístroj a pomôcky

Pomôcky používané na zistenie a overenie výšok niektorých stanovísk, hlavne začiatočného a koncového bodu polygónového ťahu boli nivelačný prístroj Sokia C40 spolu s ďalšími pomôckami- nivelačné late teleskopické, nivelačný statív a nivelačné podložky.



Obr. 9: Nivelačný prístroj

5.2.3. GPS aparátúra

Pre nedostatok bodov PPBP a na kontrolné určenie počiatočného a koncového bodu polygónových ťahov bolo použité GPS meranie s aparátúrou Leica Wild GPS System 200



Obr. 10: GPS aparátúra

6. Práce v teréne

Po rekognoskácii terénu nasledoval návrh meračskej siete, aby bol hotový ešte pred začiatkom merania. Praktické práce v teréne prebiehajú spoločne s mojím spolužiakom Marekom Syčom s ktorým máme rovnakú lokalitu, avšak každý to budeme spracovávať v inom programe.

6.1. Meračská sieť

Meračskú sieť tvoria tri polygónové ťahy, z ktorých všetky tri majú rovnaký začiatočný a rovnaký koncový bod. Sú to polygónové ťahy obojstranne pripojené a orientované. Sieť bola navrhnutá tak, aby dostatočne pokrývala celé územie a aby meranie podrobných bodov prebiehalo bez zbytočných komplikácií. Nakoniec ju tvorí 10 stanovísk polygónových ťahov, 4 body slúžiace pre orientácie a 7 stanovísk rajónov. Body meračskej siete sú stabilizované klincami alebo roxorovými profilmi, keď sa jednalo o trávnatý povrch.

6.1.1. Polohové bodové pole

Z bodov PPBP boli využité tri body 016000000745, 016000000746 a 016000000751, avšak kvôli nevhodnej konfigurácii pre orientácie sa museli navrhnuť ďalšie body, ktorých súradnice boli zistené pomocou GPS. Body PPBP boli rohy budov, ktoré boli overené na základe miestopisov, našťastie sa nachádzali práve na budovách, ktoré neprešli rekonštrukciou a bolo možné ich využiť pre naše meranie.

Body polygónových ťahov sú číslované: 1 polygónový ťah 4001, 4005, 4006, 4007, 4008, 4009; 2. polygónový ťah 4001, 4005, 4011, 4009 a 3. polygónový ťah 4001, 4012, 4004, 4013, 4014, 4009. Body 4001 a 4009 sú u všetkých ťahoch totožné. Rajóny sú číslované od 5001 až pod 5007.

6.1.1.1. Doplnenie bodového poľa

Bodové pole bolo nutné doplniť kvôli nevhodnej konfigurácii, 2 z troch bodov sa nachádzali na jednej budove vo vzdialenosti cca 10 metrov, čo nespĺňalo uhlovú požiadavku pre orientácie. Preto bolo nutné doplniť bodové pole o orientácie, ktoré budú dostatočne dlhé a budú spĺňať požiadavky aj uhlové. Ďalšie doplnenie spočívalo v doplnení rajónov z bodov polygónových ťahov.

6.2. GPS meranie

Ako už bolo spomínané v predchádzajúcich kapitolách, pre nedostatok bodov PPBP bolo potrebné doplniť sieť o body, ktoré sme určili pomocou GPS. Jednalo sa v našom prípade o body 4002, 4003 a 4004, ktoré slúžili pre osnovu smerov na stanovisku 4001 a bod 4010 pre orientáciu na stanovisku číslo 4009. Zároveň bod 4004 sme použili ako jeden z bodov polygónového ťahu. Zároveň bolo potrebné určiť aj súradnice práve spomínaných stanovísk 4001 a 4009, ktoré sú počiatočný a koncový bod všetkých troch ťahov. Všetky body boli volené tak, aby pri meraní GPS nebol problém so zachytením signálov družíc, čiže otvorené priestranstvá.

Aparatúra s ktorou meranie prebiehalo bola staršia a boli sme upozornení, že práve preto je potrebné merať na každom bode cca 45 minút. Keďže sme bodov mali 6 tak čas strávený pri tomto meraní bol pomerne dlhý. Každý bod musel byť určený dvakrát nezávisle, čiže celkový čas bol približne 9 hodín. Práca s aparatúrou bola vcelku jednoduchá, bola založená nová zákazka a postupovalo sa podľa návodu priloženého k aparatúre a podľa inštrukcií, ktoré nám zadal Ing. Kuruc, ktorý nám aj sťahoval namerané dáta.

6.3. Technická nivelácia

Pre overenie výšky bodov začiatočného a koncového bodu polygónového ťahu bolo potrebné pomocou metódy technickej nivelácie určiť práve výšky týchto spomínaných bodov. Niveláčny ťah bol uzavretý, čiže začínalo aj končilo sa na známom bode JM-071-359, ktorého geodetické údaje boli zistené pomocou portálu ČÚZK.

6.4. Podrobné mapovanie

Podrobné mapovanie prebiehalo na každom polygónovom bode- pomocných stanoviskách a rajónoch. Merali sa všetky náležitosti účelovej mapy väčšinou polárnou metódou, kedy sa merali horizontálne uhly, zenitové uhly a šikmé dĺžky, tieto údaje sa automaticky registrovali do totálnej stanice. Na každom stanovisku sa zmerala výška prístroja a výška cieľa sa vždy pri zmene nahlasovala. V prípade bezhranolového merania sa výška cieľa

udávala nulová. V prípade zlej viditeľnosti niektorých bodov sa využívala metóda konštrukčných omerných a ortogonálna metóda, ktorej potrebné údaje sa merali pásomom.

Súčasťou podrobného merania bola aj tvorba náčrtov, keďže pri meraní sme sa so spolužiakom Marekom Syčom striedali, vznikalo viacero náčrtov, ktoré nemali vždy rovnakú podobu v spôsobe spracovania. Náčrty na záver neostali v mojom vlastníctve a boli predané spomínanému spolužiakovi, z dôvodu spracovávaní jeho bakalárskej práce. Súčasťou zadania bola aj požiadavka pána vedúceho, aby jedno stanovisko bolo zamerané pomocou kódovania. Bolo to stanovisko 5006.

Predmetom mapovania boli prvky polohopisu a výškopisu uvádzané v úvodných kapitolách. Nameraných bolo nakoniec takmer 2500 bodov.

7. Výpočtové práce

Výpočtové práce zahŕňali výpočet súradníc získaných metódou GPS, výpočet súradníc bodov polygónových ťahov a následné vyrovnanie meračskej siete a na poslednom mieste výpočet súradníc podrobných bodov.

Všetky namerané údaje boli registrované do totálnej stanice automaticky, čiže výsledný zápisník bol získaný stiahnutím dát prostredníctvom programu Geoman.

7.1. Výpočty meračskej siete

Výpočty meračskej siete prebiehali prostredníctvom programov Leica GeoOffice, čo sa týka GPS merania a pomocou programu Groma v10 a Groma v8 ostatné výpočty vrátane vyrovnaní meračskej siete.

7.1.1. Pomocou GPS

Pri meraní pomocou GPS bolo prvým krokom získanie nameraných dát. Stiahnutie dát vykonal Ing. Michal Kuruc, Ph.D a následne nám boli predané. Súradnice sa počítali pomocou programu Leica GeoOffice, ktorý počíta v systéme WGS keďže mi sme potrebovali v súradnici v systéme S-JTSK zabezpečili sme si to zvolením súradníc CZ_JT13 a súradnicový systém miestny.

Výpočet prebiehal založením projektu kde boli načítané naše stiahnuté dáta ktoré boli vo formáte RINEX (Receiver Independent Exchange) tzv. Raw data a následne boli nainportované súradnice referenčného bodu TUBO, ktorý sa nachádza na budove B Stavebnej fakulty VUT v Brne. Tieto potrebné informácie boli zistené pomocou portálu ČÚZK.

Výsledkom boli protokoly o výpočte súradníc, celkovo bolo získaných 12 protokolov, keďže sme mali 6 bodov a každý bod bol meraný dvakrát. Výsledné súradnice vznikli spríemerovaním nameraných hodnôt daných bodov.

Tab. 1: Porovnanie súradníc meraných pomocou GPS – dve nezávislé merania

Číslo bodu	Y	Rozdiel	X	Rozdiel	Z	Rozdiel
4001	600 286,80	0,00	1 156 616,05	0,00	283,39	0,03
	600 286,80		1 156 616, 05		283,42	
4002	600 152,68	0,01	1 156 851,05	0,00	282,07	0,02
	600 152,69		1 156 851,05		282,09	
4003	600 345,79	0,00	1 156 801,77	0,00	299,03	0,08
	600 345,79		1 156 801,77		298,95	
4004	600 329,95	0,01	1 156 470,63	0,01	279,24	0,03
	600 329,94		1 156 470,62		279,27	
4009	600 502,10	0,02	1 156 322,27	0,00	288,04	0,06
	600 502, 12		1 156 322,27		287,98	
4010	600 397,90	0,00	1 156 289,92	0,01	279,03	0,00
	600 397,90		1 156 289,93		279,03	

Tab. 2: Výsledné súradnice získané metódou GPS

Číslo bodu	Y	X	Z
4001	600 286,80	1 156 616, 05	283,41
4002	600 152,69	1 156 851,05	282,08
4003	600 345,79	1 156 801,77	298,99
4004	600 329,94	1 156 470,63	279,25
4009	600 502,11	1 156 322,27	288,01
4010	600 397,90	1 156 289,93	279,03

7.1.2. Pomocou totálnej stanice

Výpočtu súradníc pomocných meračských bodov predchádzalo, taktiež ako pri meraní pomocou GPS, stiahnutie dát. V tomto prípade sa použil program Geomanw. Pomocou dátového káblu, ktorý sa pripojil k totálnej stanici sa dáta stiahli v dvoch typoch súborov s príponou *.ZAP a *.SDT. Korekcie boli zavádzané už pri sťahovaní dát, čiže pri výpočte už boli zavedené a nemuseli sa zavádzať v programe Groma.

Výstupom bol textový súbor, ktorý obsahoval všetky namerané hodnoty, t.j. čísla bodov stanovísk, orientácií aj podrobných bodov, šikmé dĺžky, vodorovné a zenitové uhly, výšky prístroja na jednotlivých stanoviskách a výšky cieľov.

Pri výpočte súradníc pomocných stanovísk bol použitý program Groma v10. Ako prvé bol prevedený zápisník z prípony *.ZAP na príponu *.MES a musel sa zredukovať, z dôvodu merania v dvoch polohách a šikmé dĺžky sa museli previesť na vodorovné. Keďže našu sieť

tvorili tri obojstranne pripojené a orientované polygónové ťahy využila sa funkcia *Výpočty*→*Polygónový ťah...*, kde sa môžu zadávať dáta ručne alebo načítaním dát. V našom prípade sme boli dáta zadávané ručne, aby sa predišlo chybám, poprípade možné chyby dokázali odhaliť. Zadával sa počiatočný a koncový bod a ich súradnice, body slúžiace ako orientácie a ich súradnice a ostatné namerané hodnoty v prípade ostatných bodov polygónového ťahu t.j. vodorovný uhol a vodorovná dĺžka. Vždy bolo potrebné zadávať výšky prístrojov na jednotlivých bodoch z dôvodu potreby výpočtu aj výškovej zložky.

Výsledkom je protokol, ktorý obsahuje komplexné informácie o priebehu výpočtu, čiže okrem vstupných a výstupných dát aj jednotlivé odchýlky a medzné odchýlky a test polygónového ťahu.

Tab. 3: Súradnice vypočítané z polygónových ťahov

Číslo bodu	Y	X
4005	600343,79	1156572,71
4006	600453,78	1156565,97
4007	600509,96	1156473,34
4008	600548,62	1156352,48
4011	600431,17	1156415,99
4012	600240,47	1156577,97
4013	600364,10	1156274,58
4014	600321,31	1156368,81

7.2. Vyrovnanie siete

Vyrovnáním nazývame proces spoločného spracovania väčšieho počtu veličín než je nutných pre jednoznačné určenie výsledku [5].

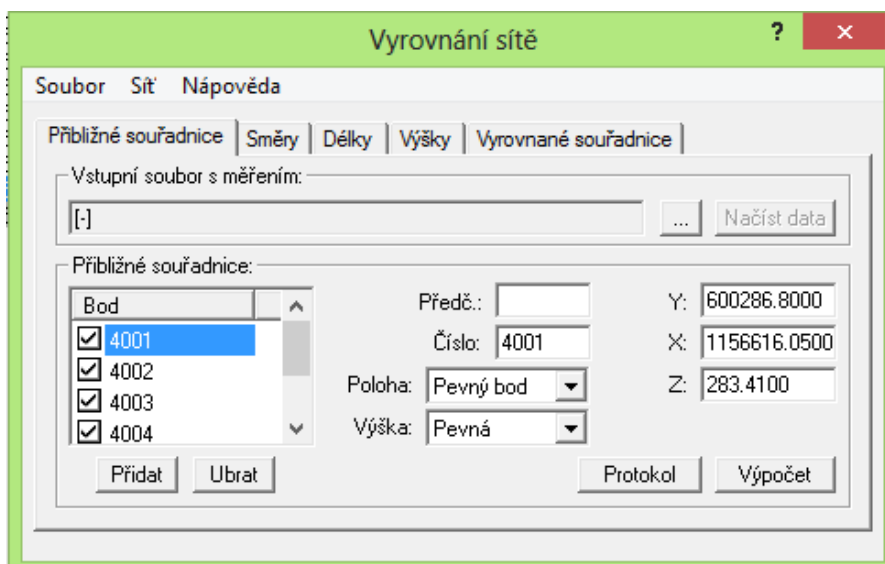
Každé meranie v geodézii sa vykonáva viackrát, najmenej dvakrát. Výsledky opakovaných meraní dávajú istotu, že pri meraní nevznikli hrubé chyby a súčasne sa tým zvyšuje miera presnosti merania. Pri opakovanom meraní nedostávame rovnaké výsledky, aj keď podmienky zostali prakticky nezmenené (rovnaký prístroj, rovnaká metóda, rovnaký merač atď.). Prejavuje sa pritom nedokonalosť prístrojov, ľudských zmyslov, ale najmä pôsobenie vonkajších vplyvov prostredia, ustavične sa meniacich s miestom a časom [6].

Na matematické spracovanie meraných hodnôt veličín sa najčastejšie používa vyrovnanie podľa metódy najmenších štvorcov. Metóda vyrovnania, založená na podmienkach určí vyrovnanú hodnotu x tak, že súčet štvorcov opráv násobených príslušnými váhami alebo iba súčet štvorcov opráv (pri rovnakej platnosti merania) je minimálny [6].

Vyrovnanie prebehlo v programe Groma v8.0. Delí sa na polohové a výškové vyrovnanie.

7.2.1. Polohové vyrovnání sítě

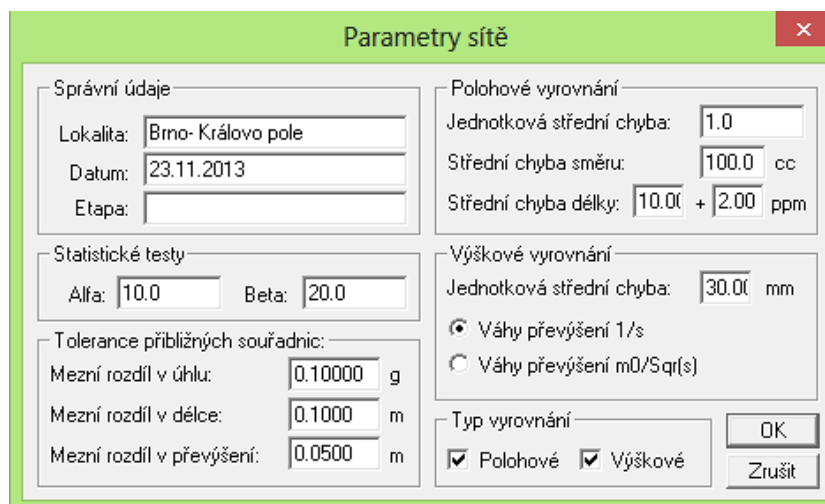
Ako vstupné veličiny polohového vyrovnania siete sa volia približné súradnice vypočítané metódou GPS a súradnice polygónových ťahov. Tieto súradnice boli zadávané ručne a vyberala sa možnosť buď je bod pevný alebo voľný. Ako pevné body sa volili body zistené pomocou GPS, čiže body 4001, 4002, 4003, 4004, 4009, 4010 a voľné body boli body polygónových ťahov, čiže body 4005, 4006, 4007, 4008, 4011, 4012, 4013, 4014.



Obr. 11: Ukážka dialógového okna pri vyrovnaní z programu Groma

Ďalšie vstupné veličiny boli smery a výšky, ktoré boli zadávané priamo zo zápisníka. Dĺžky boli priemerované, keďže program neakceptoval dvojnásobné merania, pri smeroch tento problém nebol. Pozor si bolo treba dať na to, aby zadávané veličiny korešpondovali s meračskou sieťou, inak program vyhadzoval upozornenia na chyby.

Posledným krokom bolo nastavenie parametrov siete cez menu *Sieť* → *Parametre siete*.



Obr. 12: Nastavenie parametrov siete v programe Groma

Po nastavení vstupných parametrov je už všetko pripravené na vyrovnanie po stlačení tlačidla *Výpočet* sa v záložke *Vyrovnané súradnice* objavia výsledné súradnice pomocných bodov meračskej siete.

Výstupom vyrovňovania bol protokol o vyrovnaní siete a vyrovnané súradnice bodov polygónových ťahov(voľných bodov).

7.2.2. Výškové vyrovnanie siete

Výškové vyrovnanie prebiehalo podobne ako polohové avšak do vstupných parametrov sa museli zadávať okrem smerov a dĺžok aj výšky resp. prevýšenie a šikmá dĺžka.

Body technickej nivelácie sa volia ako body s pevnou výškou a body vypočítané z polygónových ťahov sa volia ako body s výškou voľnou.

Tab. 4: Porovnanie súradníc pred a po vyrovnaní

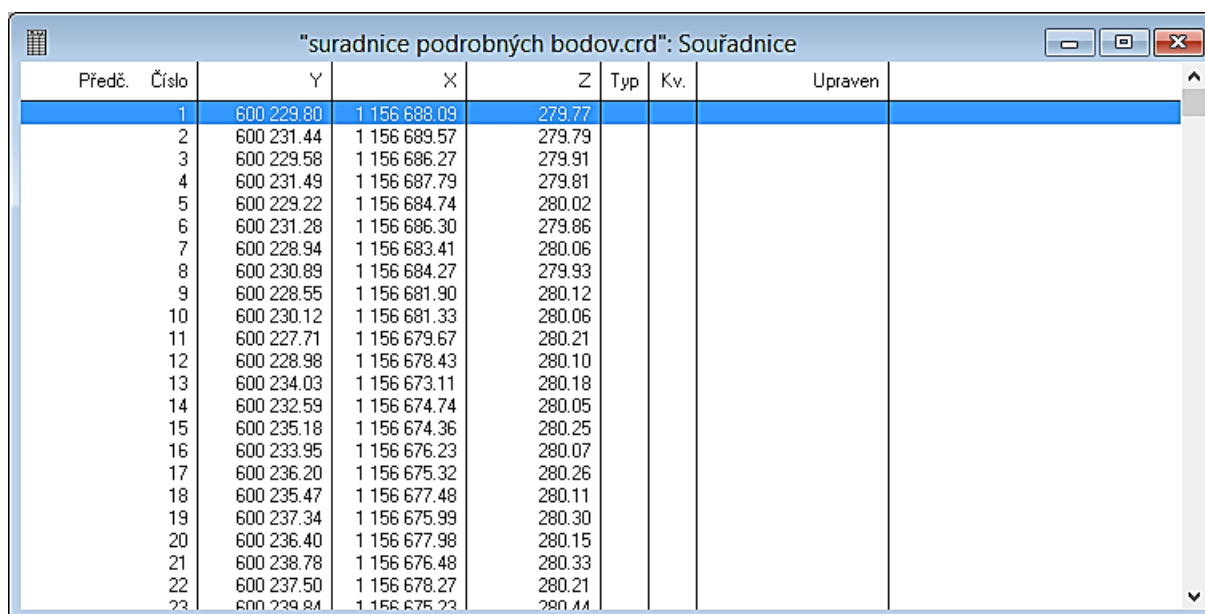
Č.b		Y [m]	rozdiel	X [m]	rozdiel	H [m]	rozdiel
4005	Z polyg.ťahov	600343,79	0,01	1156572,71	0,00	283,23	0,00
	Z vyrovňovania	600343,78		1156572,71		283,23	
4006	Z polyg.ťahov	600453,78	0,01	1156565,97	0,01	285,21	0,01
	Z vyrovňovania	600453,77		1156565,96		285,20	
4007	Z polyg.ťahov	600509,96	0,01	1156473,34	0,00	287,12	0,00
	Z vyrovňovania	600509,95		1156473,34		287,12	
4008	Z polyg.ťahov	600548,62	0,00	1156352,48	0,00	288,30	0,01
	Z vyrovňovania	600548,62		1156352,48		288,29	
4011	Z polyg.ťahov	600431,17	0,00	1156415,99	0,00	282,39	0,00
	Z vyrovňovania	600431,17		1156415,99		282,39	
4012	Z polyg.ťahov	600240,47	0,00	1156577,97	0,01	278,99	0,01
	Z vyrovňovania	600240,47		1156577,98		278,98	
4013	Z polyg.ťahov	600364,10	0,00	1156274,58	0,00	278,80	0,00
	Z vyrovňovania	600364,10		1156274,58		278,80	
4014	Z polyg.ťahov	600321,31	0,01	1156368,81	0,00	278,39	0,01
	Z vyrovňovania	600321,30		1156368,81		278,38	

Tab. 5: Výsledné súradnice

Č.B	Y [m]	X [m]	H [m]
4005	600343,78	1156572,71	283,23
4006	600453,77	1156565,96	285,20
4007	600509,95	1156473,34	287,12
4008	600548,62	1156352,48	288,29
4011	600431,17	1156415,99	282,39
4012	600240,47	1156577,98	278,98
4013	600364,10	1156274,58	278,80
4014	600321,30	1156368,81	278,38

7.3. Výpočet súradníc podrobných bodov

Výpočet súradníc podrobných bodov prebiehal takisto pomocou softwaru Groma v10 a postup bol taký istý ako pri výpočte bodov polygónových ťahov, čiže najprv sa previedol zápisník z prípony *.ZAP na príponu *.MES, zredukovali sa merania v dvoch polohách a šikmé dĺžky sa previedli na vodorovné. Korekcie sa zavádzali pri sťahovaní dát, takže pri výpočte sme ich nemuseli riešiť. Meranie prebiehalo polárnou metódou, takže v Grome existuje funkcia na výpočet *Polárnej metódy*, ale aj *Polárnej metódy dávkou*. Ja som pre výpočet použila Polárnu metódu dávkou, kedy sa výpočet značne zrýchli. Zadáva sa vstupný súbor, čiže súbor s príponou *.MES a výstupný súbor, čo je zoznam súradníc podrobných bodov. Ďalším výstupom, okrem súradníc podrobných bodov, je protokol o výpočte.



Předč.	Číslo	Y	X	Z	Typ	Kv.	Upraven
1	600 229.80	1 156 688.09	279.77				
2	600 231.44	1 156 689.57	279.79				
3	600 229.58	1 156 686.27	279.91				
4	600 231.49	1 156 687.79	279.81				
5	600 229.22	1 156 684.74	280.02				
6	600 231.28	1 156 686.30	279.86				
7	600 228.94	1 156 683.41	280.06				
8	600 230.89	1 156 684.27	279.93				
9	600 228.55	1 156 681.90	280.12				
10	600 230.12	1 156 681.33	280.06				
11	600 227.71	1 156 679.67	280.21				
12	600 228.98	1 156 678.43	280.10				
13	600 234.03	1 156 673.11	280.18				
14	600 232.59	1 156 674.74	280.05				
15	600 235.18	1 156 674.36	280.25				
16	600 233.95	1 156 676.23	280.07				
17	600 236.20	1 156 675.32	280.26				
18	600 235.47	1 156 677.48	280.11				
19	600 237.34	1 156 675.99	280.30				
20	600 236.40	1 156 677.98	280.15				
21	600 238.78	1 156 676.48	280.33				
22	600 237.50	1 156 678.27	280.21				
23	600 239.84	1 156 675.23	280.44				

Obr. 13: Ukážka výpočtu súradníc

7.4. Kontrola presnosti

Presnosť výsledkov sa overuje v priebehu tvorby resp. údržby predbežnými kontrolami a pri dokončení tvorby resp. údržby záverečnými kontrolami.

Overuje sa, či dosiahnuté výsledky vyhovujú daným kritériám presnosti v stanovenej triede. Dosiahnutá presnosť sa testuje na výberovom súbore podrobných bodov z územia, kde prebieha tvorba alebo údržba mapového diela v jednej triede presnosti. Testuje sa štatistická hypotéza, že výber prislúcha stanovenej triede presnosti [1] .

V mojom prípade sa testoval súbor podrobných bodov, ktoré boli v teréne jednoznačne identifikovateľné a rozmiestnené rovnomerne po celej lokalite, aby sa zabezpečilo testovanie na celom území.

Dosiahnutá presnosť určenia súradníc podrobných bodov sa overuje

- Pomocou odmerných mier objektov alebo kontrolným meraním dĺžok priamych spojnic vybraných dvojíc podrobných bodov a ich porovnanie s dĺžkami vypočítanými zo súradníc
- Nezávislým kontrolným zameraním a výpočtom súradníc výberu podrobných bodov a ich porovnaním so súradnicami získanými pri pôvodnom meraní.

Pre testovanie dosiahnutej relatívnej presnosti určenia súradníc podrobných bodov jednej triedy presnosti- 3. triedy presnosti- sa určia rozdiely dĺžok $\Delta d = d_s - d_m$. Pričom d_s je dĺžka zistená z výsledných pôvodných súradníc bodov a d_m je dĺžka spojnice určená z priameho kontrolného merania [1].

Charakteristikou relatívnej presnosti určenia súradníc je stredná súradnicová chyba dĺžky m_d , ktorá sa vypočíta zo vzťahu

$$m_d = k \cdot \frac{(d + 12)}{(d + 20)}$$

Kde d je väčšia z porovnávaných dĺžok, k je koeficient, ktorý predstavuje $\sqrt{2} \cdot u_{xy}$, kde $u_{xy} = 2 \cdot m_{xy}$ a m_{xy} je pre 3. triedu presnosti rovné 0,14 m.

Medzný rozdiel dĺžok $u_d = 2 \cdot m_d$.

Presnosť sa považuje za vyhovujúcu keď platí:

$$|\Delta d| < u_d$$

- aspoň 60% musí spĺňať podmienku:

$$|\Delta d| < m_d$$

Testovanie vyhovelo pre 130 dĺžok z 136, čo predstavuje 92% dĺžok.

Pre testovanie presnosti určenia súradníc x, y podrobných bodov sa vypočítajú body reprezentatívneho výberového súboru rozdiely súradníc

$$\Delta x = x_m - x_k \quad \Delta y = y_m - y_k ,$$

Kde x_m, y_m sú výsledné pôvodné súradnice podrobných bodov polohopisu a x_k, y_k sú súradnice toho istého bodu z kontrolného merania.

Dosiahnutie stanovenej presnosti sa testuje pomocou výberovej strednej súradnicovej chyby s_{xy} vypočítanej ako kvadratický priemer stredných chýb súradníc s_x a s_y , ktoré sa určia vo výbere s rozsahom N bodov zo vzťahu

$$s_x = \sqrt{\frac{1}{kN} \sum_1^N \Delta x_j^2} \quad s_y = \sqrt{\frac{1}{kN} \sum_1^N \Delta y_j^2}$$

Hodnota koeficientu $k=2$, lebo kontrolné určenie má rovnakú presnosť ako metóda merania polohopisu.

Presnosť sa pokladá za vyhovujúcu, keď:

- polohové odchýlky Δp , vypočítané zo vzťahu $\Delta p = \sqrt{X^2 + Y^2}$, vyhovujú kritériu

$|\Delta p| \leq 1,7 u_{xy}$ a súčasne je prijatá štatistická hypotéza, že výber prislúcha stanovenej triede presnosti, t.j. výberová stredná súradnicová chyba s_{xy} vypočítaná zo vzťahu $s_{xy} = \sqrt{0,5(s_x^2 + s_y^2)}$ vyhovuje kritériu $s_{xy} \leq \omega_{2N} u_{xy}$

Koeficient ma pri hladine významovosti $\alpha=5\%$ a $N= 68$ hodnotu $\omega_{2N}=1,10$.

Testovaniu vyhovelí všetky identické body.

8. Grafické práce

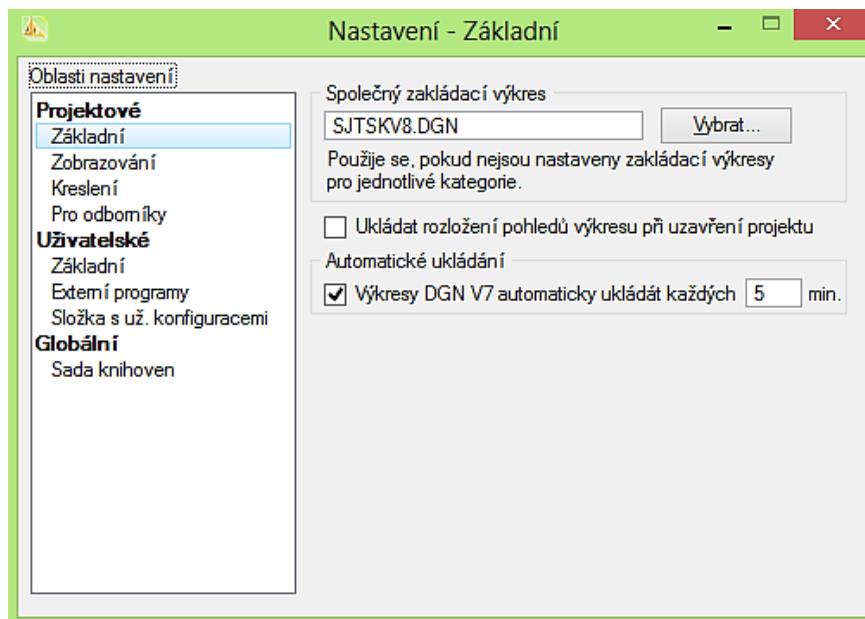
Grafické práce prebiehali v programe MGEO verzia 13.10.01, ktorý je nadstavbou programu Microstation PowerDraft v8i. MGEO je produkt s mnohostranným využitím v oblasti tvorby geografických dát. Je zameraný na tvorbu a údržbu účelových máp veľkých mierok, spracovanie technickej dokumentácie inžinierskych sietí, spracovanie komplexných mapových diel, prípravu dát pre GIS, tvorbu územných plánov atď.

8.1. Založenie projektu

Všetkým grafickým prácam a tvorbe kresby predchádzalo založenie projektu. Vytvorenie projektu bolo vykonané pomocou funkcie *Správca projektov* kde je možné otvárať už založené projekty, ale aj vytvárať nové pomocou funkcie *Vytvoriť*. Pri tomto kroku sú zadané hlavne názov samotného projektu, ale aj to či bude projekt vytvorený podľa predlohy alebo nie. V mojom prípade bol projekt zakladaný podľa predlohy, ktorá sa nazýva *Základná*. Obsahuje

najnutnejší základ pre prácu s geodetickými bodmi, obsahuje však len definíciu jedného typu bodov [8]. Projekt obsahuje všetky potrebné súbory týkajúce sa samotnej tvorby výstupného diela napríklad jednej zákazky.

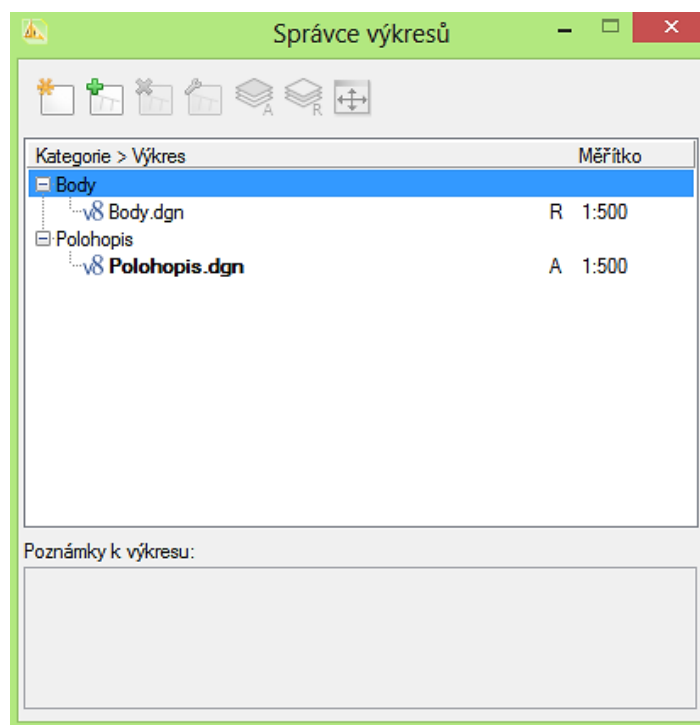
Po založení projektu nasledovalo vykonať potrebné nastavenia pre prácu cez záložku *Nastavenia* a podzáložku *Základné možnosti*. Tu boli nastavené *Základné projektové* nastavenia- spoločný základací výkres a v nastaveniach *Globálnych* boli načítane potrebné dátové súbory *Sady knižovní* pre tvorbu kresby a to knižovňa buniek a knižovňa užívateľských čiar.



Obr. 14: Nastavenie

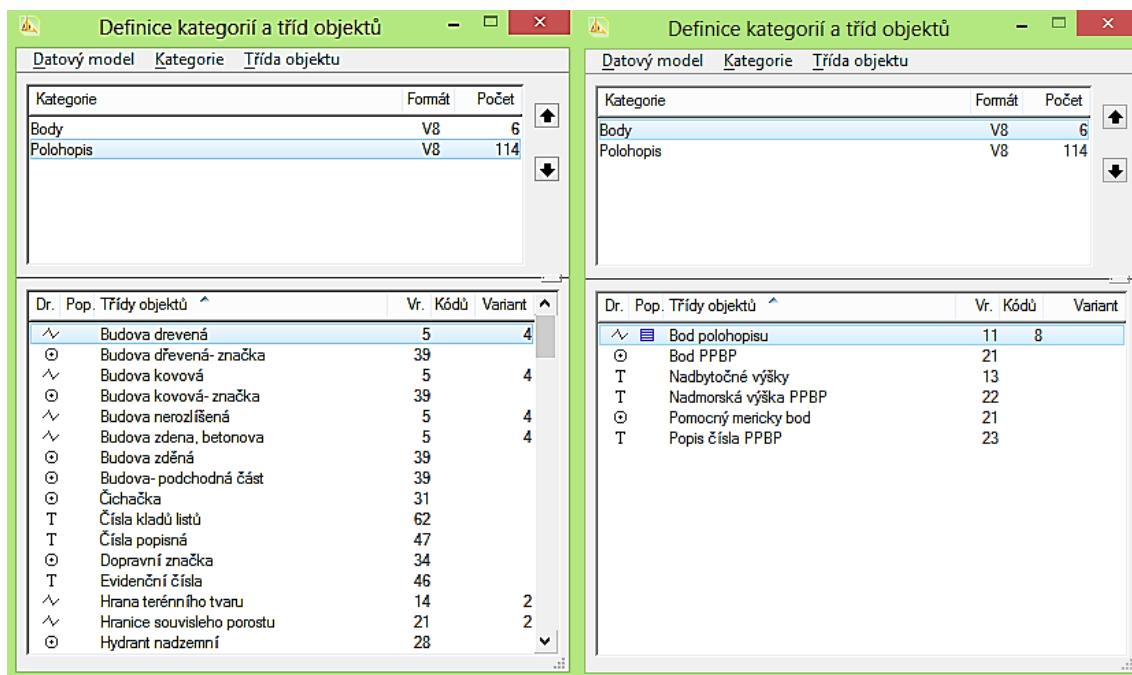
Ďalším krokom bolo definovanie Kategórií a tried, cez funkciu *Nastavenie* → *Kategórie a triedy*. Jedná sa o rozčlenenie výkresov do kategórií podľa toho k čomu budú slúžiť a hlavne čo budú obsahovať. Jedna kategória sa tu už nachádzala, bola to kategória *Body*, ale bola pridaná jedna kategória, ktorá bola nazvaná *Polohopis*. Už zo samotných názvov je jasné čo budú výkresy v daných kategóriách obsahovať. Jeden bude obsahovať len súradnice bodov a druhý kresbu. Pri zakladaní bola okrem názvu zadaná aj mierka a formát výkresu, ktorý bol síce už z nastavenia projektu predurčený.

Po nastavení kategórií nasledovalo založenie výkresov. Už z nastavenia kategórií vyplýva, že v náš projekt bude obsahovať dva výkresy. Založenie výkresov bolo vykonané cez funkciu *Projekt* → *Správca výkresov* → *Nový* boli vytvorené dva výkresy. Pre každý výkres bola priradená kategória. Funkcia *Správca výkresov* tiež slúžila na prepínanie výkresov, čo sa týkalo aktívnosti.



Obr. 15: Správca výkresov

Záverečná etapa bola nastavenie jednotlivých tried objektov. Tou istou cestou ako sa nastavovali kategórie sa nastavovali aj triedy. Cez funkciu *Nastavenie* → *Kategórie a triedy*. Jednotlivé triedy sa definovali do kategórii, čiže ktorá kategória bola aktívna, do nej sa aj ukladali nadefinované triedy.



Obr. 16: Definícia kategórií a tried objektov

Definícia tried spočívala v nastaveniach *Obecných*, kde bol nadefinovaný názov triedy a druh objektu, ktorý bude trieda obsahovať, či to bude objekt lineárny(líniové prvky), alebo to bude značka(bunky) či text(popisy, kóty). Po zadaní názvu boli sprístupnené ďalšie možnosti nastavení *Grafické*, kde sa podľa platnej smernice pre tvorbu účelových máp nadefinovali vrstva, farba, hrúbka, štýl a typ prvku, čo sa týkalo líniových prvkov. Pri textoch k nastaveniam pribudli ešte nastavenia výšky a šírky písma a font v akom má byť písmo vytvorené a jeho zarovnanie. Pri značkách bola vybraná knihovňa buniek, z ktorej má byť daná bunka zvolaná, mierka značky a samotné zvolenie bunky pre daný objekt.

Ďalšou podkategóriou nastavení tried bolo nastavenie *Varianty*, toto nastavenie slúžilo pri definovaní podtried. Čiže jednotlivé varianty mali rovnaké definície pre triedy a ich definícia sa líšila len v niektorých vlastnostiach, napríklad len v hrúbke alebo štýle čiar.

Medzi ďalšie nastavenie patrili nastavenia *Popisné a Popisy*. Nastavenia *Popisné* sme pre naše potreby nevyužívali, avšak nastavenia *Popisy* bolo použité hlavne pri kategórii *Body*. Kedy bolo potrebné nastaviť atribúty, ktoré sú potrebné pri importe bodov a to zvlášť pre čísla bodov, nadmorské výšky a pre kódy.

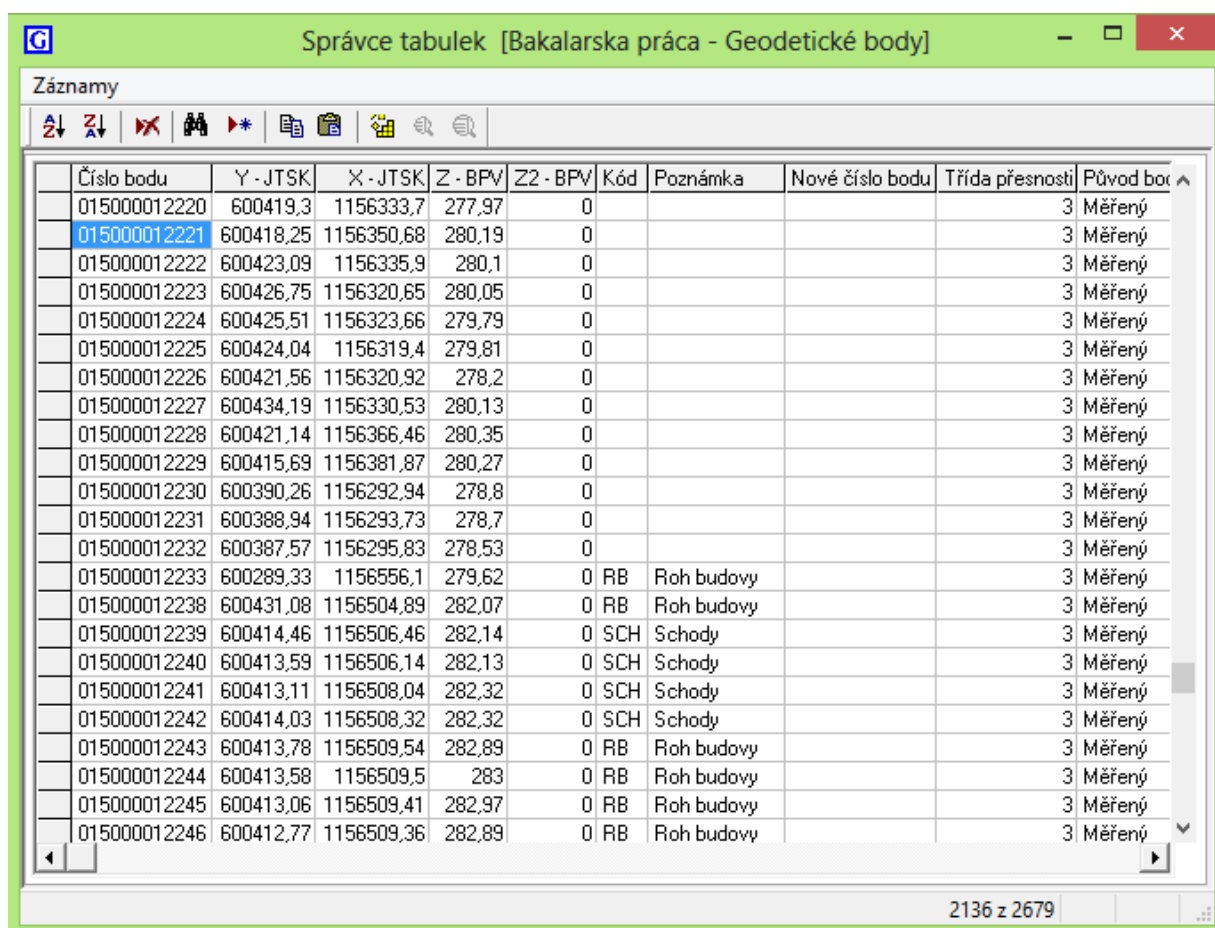
Obr. 17: Nastavenia tried objektov

8.1.1 Databáza bodov

Súčasťou dátového modelu je aj databáza bodov. Databáza sa vytvorí automaticky po importe súradníc bodov. Zjednodušene povedané sa jedná sa o tabuľku, ktorá obsahuje informácie o bodoch. Zahŕňa číslo bodu, súradnice X,Y v systéme S-JTSK a Z v systéme BpV, kód a poznámku s prípadným vysvetlením významu kódovej skratky, triedu presnosti, pôvod bodu, dátum, poprípade zodpovedné osoby, organizácie alebo zdroj prevzatého bodu.

Pôvod bodu je buď meraný alebo konštruovaný, meraný vznikol importom súradníc bodov, ktoré boli merané a konštruovaný vznikol, priamo v programe, geodetickými úlohami.

Databáza slúži na prehľad všetkých bodov, ktoré sa v danom výkrese nachádzajú. Je možné pomocou nej manipulovať s bodmi v grafike, ale len v obmedzenej miere. Problém nastáva keď vymažeme bod v databáze avšak v grafike stále ostáva, v spätnom chode to však funguje bez problémov, čiže v prípade keď vymažeme akýkoľvek bod v grafike, bod je automaticky vymazaný aj z databázy bodov.



Číslo bodu	Y - JTSK	X - JTSK	Z - BPV	ZZ - BPV	Kód	Poznámka	Nové číslo bodu	Třída přesnosti	Původ bodu
015000012220	600419,3	1156333,7	277,97	0				3	Měřený
015000012221	600418,25	1156350,68	280,19	0				3	Měřený
015000012222	600423,09	1156335,9	280,1	0				3	Měřený
015000012223	600426,75	1156320,65	280,05	0				3	Měřený
015000012224	600425,51	1156323,66	279,79	0				3	Měřený
015000012225	600424,04	1156319,4	279,81	0				3	Měřený
015000012226	600421,56	1156320,92	278,2	0				3	Měřený
015000012227	600434,19	1156330,53	280,13	0				3	Měřený
015000012228	600421,14	1156366,46	280,35	0				3	Měřený
015000012229	600415,69	1156381,87	280,27	0				3	Měřený
015000012230	600390,26	1156292,94	278,8	0				3	Měřený
015000012231	600388,94	1156293,73	278,7	0				3	Měřený
015000012232	600387,57	1156295,83	278,53	0				3	Měřený
015000012233	600289,33	1156556,1	279,62	0	RB	Roh budovy		3	Měřený
015000012238	600431,08	1156504,89	282,07	0	RB	Roh budovy		3	Měřený
015000012239	600414,46	1156506,46	282,14	0	SCH	Schody		3	Měřený
015000012240	600413,59	1156506,14	282,13	0	SCH	Schody		3	Měřený
015000012241	600413,11	1156508,04	282,32	0	SCH	Schody		3	Měřený
015000012242	600414,03	1156508,32	282,32	0	SCH	Schody		3	Měřený
015000012243	600413,78	1156509,54	282,89	0	RB	Roh budovy		3	Měřený
015000012244	600413,58	1156509,5	283	0	RB	Roh budovy		3	Měřený
015000012245	600413,06	1156509,41	282,97	0	RB	Roh budovy		3	Měřený
015000012246	600412,77	1156509,36	282,89	0	RB	Roh budovy		3	Měřený

Obr. 18 Databáza bodov

8.2. Polohopis

Po prácach spojených z vytváraním projektu a výkresov nasledovalo samotné kreslenie účelovej mapy. Začínalo sa kreslením polohopisu. Avšak týmto prácam predchádzalo načítanie súradníc podrobných bodov a bodov meračskej siete a hlavne potrebné nastavenia ohľadom importovania bodov. Cez funkciu *Nastavenia* → *Práca s geodetickými bodmi* sa nastavovali informácie ohľadom umiestňovania bodov, či sa budú vynášať čísla bodov, výškové kóty a kódy. Následne sa nastavovali vlastnosti popisov bodov, čiže ako bude číslo po načítaní do výkresu vyzerieť, či bude mať kóta namiesto desatinnej bodky medzeru, na maximálne koľko číslic bude pred desatinnou čiarkou a iné. A ďalšie veľmi dôležité nastavenie a to aký typ bodu bude bod, ktorý chceme vynášať, čiže nastavenie kategórie.

Po týchto nastaveniach nasledoval import bodov cez záložku *Body* → *Vstup bodov a kódovanej kresby*. Tu sa v prvom rade nastavilo z akého súboru budú body načítané, možnosť *Z textového súboru* bola predvolená, my sme túto možnosť ponechali, pretože nám vyhovovala.

Táto záložka sa delí na tri podzáložky a to nastavenia *Základné*, *Kódovanie* a *Výber a kontrola*. V podzáložke *Základné* sa nastavovalo čo všetko sa má vynášať do výkresu či čísla bodov, výškové kódy alebo kóty a o aký typ bodu sa jedná. Medzi ďalšími možnosťami bolo nastavenie či sa jedná o bod meraný alebo konštruovaný, keďže sme načítavali body merané tak pôvod bodu bol meraný.

V podzáložke *Kódovanie* boli nastavované vlastnosti pre načítanie bodov, pri meraní ktorých bolo použité kódovanie, jednalo sa o body z jedného stanoviska č.015000015005.

Boli nadefinované významy skratiek pre kódy, dokopy bolo vytvorených 8 skratiek.

Posledná podzáložka *Výber a kontrola* nebola využívaná úplne, pretože výber bodov pre naše účely nebol potrebný, keďže bolo potrebné načítať všetky podrobné body, ale kontrola bodov bola využitá a to takým spôsobom, že bolo možné aby bola kontrolovaná duplicita čísel bodov a súradníc. Po absolvovaní všetkých týchto nastavení bolo možné spustiť import bodov. Po stlačení tlačidla *Spustiť* sa zobrazilo dialógové okno, cez ktoré bola nájdená cesta k textovému súboru z ktorého body boli nainportované a import bol dokončený do výkresu *Body.dgn*.

Po načítaní súradníc bodov nasledovalo samotné kreslenie účelovej mapy. Prvky sa do mapy umiestňovali pomocou objektov, ktoré boli už predom nadefinované, jednalo sa o nami založené triedy. Týmto sa práce na kreslení polohopisu zrýchlili, keďže sa nemuseli zadávať atribúty znovu. Objekty sa vyberali podľa toho, ktorý výkres bol aktívny, čiže podľa kategórií, takže nemohlo prísť k situácii, že by sa daný objekt umiestnil do zlého výkresu.

Pri kreslení polohopisu sa využívali aj funkcia *Geodetické úlohy* a to konkrétne *Ortogonalna metóda* a *Vyrovnanie bodu do priamky*. *Ortogonalna metóda* sa používala pri určení súradníc bodov, ktoré pri práci v teréne nebolo možné zamerať z dôvodu zlej viditeľnosti alebo pri určovaní vchodov do objektov. Pri tejto metóde sa zadávali vytyčovací prvky buď staničením alebo kolmicami medzi známymi bodmi. Metóda *Vyrovnanie bodu do priamky* sa využívala pri bodoch, ktoré mali ležať na spojnici dvoch bodov, ale z dôvodu nemožnosti uloženia odrazeného hranolu priamo na spojnicu, ležali mimo spojnice. Táto metóda sa využívala hlavne pri bodoch na budovách.

Medzi ďalšie veľmi dôležité funkcie patrí aj funkcia *Konštrukcie prvkov mapy* potrebná na konštrukciu výškových štráfov medzi terénnymi hranami a pri konštrukcii schodov. Schody sa

konštruovali pomocou známych bodov a zadania počtu schodov, ktoré boli zistené buď pri meračských prácach alebo zo zhotovenej fotodokumentácie.

8.3 Topologické kontroly

Posledný krok pri tvorbe polohopisu boli topologické kontroly. Bolo potrebné skontrolovať, či zhotovená kresba neobsahuje duplicity, kríženia línií či presahy. Pre túto potrebu sa využila funkcia Kontrola a oprava čiarovej kresby a funkcia Kontrola a oprava duplicitných prvkov. Výsledné nájdené chyby bolo nutné odstrániť, až na výnimku voľných koncov, ktoré neboli odstránené a duplicitných línií, ktoré sa týkali vstupov do objektov. Pre potrebu kontroly bodov, sa využila funkcia *Skontrolovať body*, kde bolo možné skontrolovať chýbajúce body pod objektami alebo skontrolovať osamotené či chybné body, tato funkcia bola využitá až na záver grafických prác, pretože mnoho bodov bolo osamotených pre potreby tvorby výškopisnej zložky- vrstevníc.

Výškopisná zložka sa začala zhotovovať až po spomínaných topologických kontrolách.

8.4 Výškopis

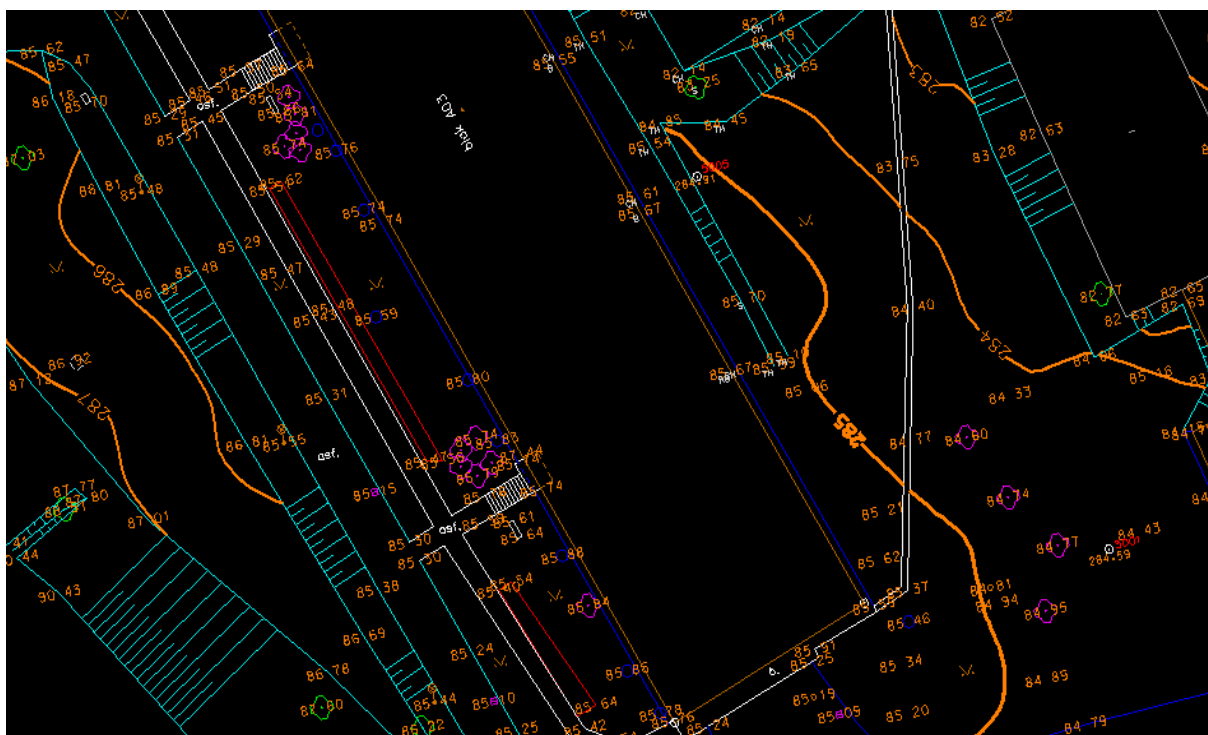
Výškopisná zložka bola znázornená pomocou vrstevníc, kót a terénnych štráfov. Prevýšenia a terénne šrafy boli vytvorené s využitím funkcie *Konštrukcie prvkov mapy- Umiestnenie prevýšenia*, v prípade prevýšení, ktoré prostredníctvom spojnic dvoch línií s rôznou nadmorskou výškou automaticky umiestnilo prevýšenie a v prípade terénnych šráf sa využila funkcia *Šrafovať svah (medzi prvky)*, kde sa takisto pomocou línií šrafovali svahy.

Kóty boli upravované tak, aby nedochádzalo k prekrytom preto boli niektoré z nich presunuté do vrstvy vytvorenej práve pre tento účel, následne bola táto vrstva vypnutá.

Vrstevnice boli vytvorené v programe Atlas DMT, keďže v softwaru MGEO nie je možné vytvoriť vrstevnice. Program Atlas DMT nebol počas doterajšej výuky predstavený, čiže pre prácu v ňom bolo potrebné jednotlivé kroky tvorby vrstevníc, vysvetliť osobou, ktorá tento program ovláda.

Pre účely bakalárskej práce, boli vysvetlené hlavne základné funkcie a funkcie potrebné pre vytvorenie vrstevníc. Ako prvé sa založil model, ktorý obsahoval podrobné body a polohopisnú kresbu. Potom nasledovalo vytvorenie trojuholníkovej siete s danými typmi hrán a vrstevníc. V tejto časti sme vedeli robiť zmeny v modely a to rušiť alebo pridávať body a hrany, ktoré boli potrebné pre korektnosť vyhotovenia požadovaných vrstevníc. Ďalšou dôležitou funkciou bolo zadávanie oblastí, ktoré nemali obsahovať vrstevnice, boli to hlavne budovy, cesty, chodníky a iné povrchy, pre ktoré sa vrstevnice nevyhotovujú. Vrstevnice, ktoré boli zobrazené pri týchto úpravách boli len približné, následne musel nastať výpočet vrstevníc, ktorý ukázal už priamo vrstevnice skutočné. Keďže tento program nepracuje s formátom, ktorý je možné otvoriť v softwari MGEO, bolo nutné súbor exportovať do CAD súboru *.dwg. Tento formát súboru je možné otvoriť v programe MGEO a následne exportovať do formátu *.dgn. Na záver boli

Vykreslené boli vrstevnice v intervaloch 1 m a každá piata vrstevnica bola zvýraznená, jednalo sa o hlavnú vrstevnicu. Číslovanie vrstevníc bolo smerom do kopca.



Závěrečné úpravy

Posledný záverečný krok bolo zvolenie formátu papiera, keďže sa jednalo o veľké územie, formát bol zvolený A0. Následne nasledovala úprava papiera pre tlač, kresba bola umiestnená v ľavej časti papiera a v pravom hornom rohu sa nachádzal zmenšený klad mapových listov, v pravej spodnej časti bola umiestnená popisová tabuľka a orientácia k severu. Všetky činnosti boli prevádzané tak, aby zodpovedali mierke 1:500.

Záver

Zadaním práce bolo vyhotovenie účelovej mapy v lokalite Koleje Pod Palackého vrchom v mierke 1:500.

Meračské práce prebiehali v mesiacoch október až december 2013. Medzi meračské práce možno zaradiť rekognoskáciu terénu v danej lokalite, návrh meračskej siete a zameriavanie podrobných bodov. Meranie bolo pripojené do súradnicových systémov S-JTSK – polohovo a Bpv. výškovo. Využité metódy pri meraní boli polárna metóda, metóda GPS a technická nivelácia.

Po dokončení meračských prác nasledoval výpočet súradníc pomocných bodov-stanovísk v prípade GPS sa jednalo o program Leica GeoOffice a v prípade ostatných bodov bol výpočet vyhotovený v programe Groma v10. Výpočtu podrobných bodov predchádzalo vyrovnanie meračskej siete. Výpočet podrobných bodov prebehal tak isto ako výpočet súradníc pomocných stanovísk v programe Groma v10. Následne bolo vyhotovené testovanie presnosti identických bodov pre dosiahnutie 3. triedy presnosti účelovej mapy.

Po výpočtových prácach nasledovali práce grafické v prostredí programu MGEO 13.10.01.

Z hľadiska meračských prác, ale hlavne prác pri komplexnom spracovaní práce, boli veľmi výbornou skúsenosťou a hlavne prostriedkom ako získať dovednosti pre individuálnu prácu a riešenie problémov vznikajúcich pri jej vyhotovení. Práca v programe Groma v10 nebola problematická, tento program bol predstavený aj v rámci výuky. Program MGEO 13.10.01 v rámci výuky bol predstavený len sčasti, takže práce v ňom, hlavne ohľadom tvorby dátového modelu, mi boli predstavené vedúcim mojej záverečnej práce Ing. Ježkom. Keďže MGEO je nadstavba programu Microstation, s ktorým pracujem pomerne často, niektoré funkcie mi boli známe, ale postup akým mala vzniknúť grafická stránka práce bol pre mňa nová skúsenosť. Jednalo sa o založenie dátového modelu, kde boli nadefinované všetky potrebné atribúty prvkov a následné kreslenie pomocou zadávania a výberu objektov. Tento postup bol však veľmi výhodný a rýchly. Už z vlastných skúseností si myslím, že takýmto postupom sa predišlo mnohým chybám, ktoré by mohli vzniknúť pri zadávaní atribútov jednorazovo. Pri práci som ocenila aj funkcie geodetických úloh a konštrukcií prvkov mapy. Avšak pri jeho použití sa vyskytli aj negatívne skúsenosti a to už pri importe bodov, kedy pri načítaní súradníc bodov bol nadefinovaný len jeden typ, čo vznikol problém pri rozlíšení podrobných a pomocných bodov. Problém bol vyriešený importom všetkých bodov ako podrobných a následne boli pomocným bodov zmenené atribúty ručne. Medzi ďalšie nedostatky by som zaradila zlú funkčnosť programu pri vyrovnávaní bodov do priamky, kedy dochádzalo k chybe vo fungovaní a následnom zavretí programu. Projekt sa dal znovu otvoriť až po reštartovaní celého počítača. A v prípade geodetických úloh, chýbala hlavne úloha Konštrukčných omerných, ktorá bola nahradzovaná ortogonálnou metódou. Na záver si však myslím, aj napriek spomínaným nedostatkom, že jeho funkcie ešte určite využijem aj v budúcnosti.

Pri vyhotovovaní výškopisnej zložky bol použitý program Atlas DMT, s ktorým som sa osobne doteraz nestretla. Základné funkcie mi boli predstavené Ing. Ladislavom Bártom PhD. a následné práce už prebehali samostatne. Práca v ňom nebola náročná, ale jednalo sa len o základné funkcie. Tento program by som zhodnotila ako prospešný aj pre budúce využitie, práve z dôvodu znalostí tvorby výškopisnej zložky.

Použitá literatura

- [1] FIŠER, Zdeněk, Jiří VONDRÁK a kolektiv. *Mapování*. 2.vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006. ISBN 80-7204-472-9
- [2] Prednáškové texty z geodézie [online]. Dostupné z: <http://gis.zcu.cz/studium/gen1/html/index.html>
- [3] Online skriptá Žilinskej univerzity v Žiline, Fakulta stavebná. Dostupné z: <http://svf.uniza.sk/kgd/skripta/g1/kap09a.pdf>
- [4] FORAL, Jakub, Tomáš ŠVÁB. *Základy geodézie*. 2.vyd. Brno:
- [5] WEIGEL, Jozef. *Teorie chyb a vyrovnávací počet I: Základní druhy vyrovnání*. Brno: 2004.
- [6] Online študijné materiály Strednej odbornej školy geodetickej v Bratislave. Dostupné z: http://www.sgs.edu.sk/HTML/geodezia2_7.htm
- [7] Webová stránka spoločnosti GISoft. Dostupné z: <http://www.gissoft.cz/MGEO/MGEO>
- [8] Nápoveda v programe MGEO v13
- [9] Český úrad zeměměřický katastrální [online]. Dostupné z: <http://cuzk.cz/>

Zoznam skratiek:

S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
Bpv	Výškový systém Balt po vyrovnání
PPBP	Podrobné polohové bodové pole
ČSNS	Česká státní nivelační síť
ZMVM	Základní mapa velkého měřítka
GPS	Globální polohový systém
GNSS	Global navigation satellite system
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální

Zoznam príloh:

Príloha č.1 – Technická správa

Príloha č.2 – Protokol o výpočte súradníc meraných pomocou GPS (elektronicky)

Príloha č.3 – Zápisník merania polygónových ťahov (elektronicky)

Príloha č.4 – Zápisník technickej nivelácie

Príloha č.5 – Zápisník merania podrobných bodov (elektronicky)

Príloha č.6 – Protokoly o výpočte polygónových ťahov (elektronicky)

Príloha č.7 – Protokol o výpočte rajónov (elektronicky)

Príloha č.8 – Protokol o výpočte podrobných bodov (elektronicky)

Príloha č.9 – Protokol polohového vyrovnania siete

Príloha č.10 – Protokol výškového vyrovnania siete

Príloha č.11 – Testovanie presnosti

a) Testovanie dosiahnutej presnosti podrobných bodov pomocou relatívnej presnosti

b) Testovanie dosiahnutej presnosti podrobných bodov dvojím určením ich súradníc

Príloha č.12 – Zoznamy súradníc bodov (elektronicky)

Príloha č.13 – Prehliadka pomocnej meračskej siete

Príloha č.14 – Miestopisy

Príloha č.15 – Účelová mapa

Zoznam obrázkov

Obr. 1: Meraná lokalita	10
Obr. 2: Schéma polygónového ťahu.....	12
Obr. 3: Rajón	13
Obr. 4: Polárna metóda	14
Obr. 5: Ortogonálna metóda	14
Obr. 6: Metóda konštrukčných omerných	15
Obr. 7: Princíp technickej nivelácie	16
Obr. 8: Totálna stanica	17
Obr. 9: Niveláčny prístroj.....	17
Obr. 10: GPS aparátúra	18
Obr. 11: Ukážka dialógového okna pri vyrovnaní z programu Groma	23
Obr. 12: Nastavenie parametrov siete v programe Groma	23
Obr. 13: Ukážka výpočtu súradníc	25
Obr. 14: Nastavenie	28
Obr. 15: Správca výkresov	29
Obr. 16: Definícia kategórií a tried objektov.....	29
Obr. 17: Nastavenia tried objektov.....	30
Obr. 18 Databáza bodov	31
Obr. 19 Ukážka účelovej mapy	34

Zoznam tabuliek

Tab. 1: Porovnanie súradníc meraných pomocou GPS – dve nezávislé merania	21
Tab. 2: Výsledné súradnice získané metódou GPS	21
Tab. 3: Súradnice vypočítané z polygónových ťahov	22
Tab. 4: Porovnanie súradníc pred a po vyrovnaní	24
Tab. 5: Výsledné súradnice	25

Prílohy

Príloha č.1 Technická správa

Tvorba účelovej mapy v systéme Microstation

Zadával: Ing. Jiří Ježek

Zhotovila: Andrea Halajová

Dátum merania: 1. 10. – 15. 12. 2014

Počasie: premenlivo

Kraj: Juhomoravský

Obec: Brno

Okres: Brno- mesto

Katastrálne územie: Královo Pole (č.k.ú. 611484), pracovné číslo 015

Účel merania: Tvorba účelovej mapy

Súradnicový systém: S-JTSK

Výškový systém: Bpv

Trieda presnosti: 3

Prístroje a pomôcky: Totálna stanica Topcon GPT-3003N, drevený statív, tropodstavcová súprava, odrazný hranol, pásmo, nivelačný prístroj Sokia C40, nivelačný statív, teleskopické late, GPS aparatura Leica Wild GPS Systém 200,

Výpočtový nástroj: Groma v10, v8 , MS Office Excel, Leica GeoOffice, MGEO v13, Microstation PowerDraft v8,

1. Zadanie:

Zameranie a vyhotovenie účelovej mapy v areály Kolejí pod Palackého vrchom podľa príslušnej smernice v mierke 1:500.

2. Meračské práce:

Pred meračskými prácami prebehla rekognoskácia terénu a následne vyhotovená merčská sieť pomocou obojstranne pripojených a orientovaných polygónových ťahov a zahustená rajónmi. Výškové pripojenie bolo z nivelačného bodu JM-071-359 technickou nivaláciou. Následne nasledovalo podrobné meranie z pomocných stanovísk 4001, 4005-4014(body polyg,ťahov)

a 5001-5007(rajóny). Bolo nameraných 2548 podrobných bodov, ostatné chýbajúce body boli konštruované ortogonálnou metódou.

3. Kancelárske práce:

Výpočet súradníc pomocných stanovísk bol realizovaný buď pomocou GPS- systém Leica GeoOffice alebo v programe Groma v10. Jedná sa o súradnice bodov polygónových ťahov, orientácií a rajónov. Súradnice podrobných bodov boli počítané prostredníctvom programu Groma v10. Testovanie presnosti prebehlo v programe MS Office Excel. Tvorba účelovej mapy prebiehala prostredníctvom softwaru MGEO v 13 podľa príslušnej smernice. Kancelárske práce zakončila tvorba miestopisov, prehliadky meračskej siete..

V Brne dňa 4. mája 2014

Vyhotovila: Andrea Halajová

Results - Baseline TUBO - 4001

Project Information

Project name: gps2
Date created: 12/16/2013 09:47:32
Time zone: 1h 00'
Coordinate system name: CZ_JT13
Application software: LEICA Geo Office 8.2
Processing kernel: PSI-Pro 3.0
Processed: 12/16/2013 10:23:11

Point Information

	Reference: TUBO	Rover: 4001
Receiver type / S/N:	GRX1200+ / 457133	SR399 / 2259
Antenna type / S/N:	AR25.R4 LEIT / -	SR299/399 Internal / -
Antenna height:	0.3113 m	1.5600 m
Initial coordinates:		
Easting:	599131.6161 m	600286.3723 m
Northing:	1159442.0675 m	1156616.7291 m
Ortho. Hgt:	279.5812 m	282.6924 m
Time span:	11/23/2013 11:14:25 - 11/23/2013 11:54:15	
Duration:	39' 50"	

Processing Parameters

Parameters	Selected	Used	Comment
Cut-off angle:	15°	15°	
Ephemeris type (GPS):	Broadcast	Broadcast	
Solution type:	Automatic	Phase: all fix	
GNSS type:	Automatic	GPS	
Frequency:	Automatic	L1/E1 and L2	
Fix ambiguities up to:	80 km	80 km	
Min. duration for float solution (static):	5' 00"	5' 00"	
Sampling rate:	Use all	10	
Tropospheric model:	Hopfield	Hopfield	
Ionospheric model:	Automatic	Computed	
Use stochastic modelling:	Yes	Yes	
Min. distance:	8 km	8 km	
Ionospheric activity:	Automatic	Automatic	

Final Coordinates

	Reference:TUBO	Rover:4001
Coordinates:		
Easting:	599131.6161 m	600286.7968 m
Northing:	1159442.0675 m	1156616.0547 m

Ortho. Hgt: 279.5812 m 283.4216 m

Solution type: Phase: all fix
GNSS type: GPS
Frequency: L1/E1 and L2
Ambiguity: Yes

Quality: Sd. E: 0.0003 m Sd. N: 0.0004 m Sd. Hgt: 0.0007 m
Posn. Qlty: 0.0005 m Sd. Slope: 0.0004 m

Number of used satellites: GPS: 8
GLONASS: -

Príloha č. 3 Zápisník merania polygónových ťahov- ukážka

;Měřeno přístrojem TOPCON-GTS210/GTS310

;korekce: -138 mm/km

9999

999999999

100001

1

3

0

2

1 015000014001 1.572

015000014002 270.563 1.600 0.0000 100.3154

015000014003 195.654 1.600 52.5948 94.9022

015000000745 0.000 0.000 153.6960 91.0462

015000000746 0.000 0.000 158.6122 88.9362

015000014004 151.747 1.600 214.6522 101.7390

015000014002 270.571 1.600 399.9942 100.3178

015000014002 270.567 1.600 200.0024 299.6958

015000014004 151.746 1.600 14.6526 298.2664

015000000746 0.000 0.000 358.6032 311.0638

015000000745 0.000 0.000 353.6908 308.9538

015000014003 195.484 1.600 252.5980 305.1050

015000014002 270.562 1.600 199.9992 299.6847

015000014005 71.594 1.585 174.4128 100.1560

/

1 015000014005 1.585

015000014001 71.595 1.572 387.0088 99.8464

015000014006 110.213 1.605 149.5150 98.8500

015000014006 110.212 1.605 349.5112 301.1742

015000014001 71.594 1.572 187.0052 300.1537

/

1 015000014006 1.605

015000014005 110.212 1.585 299.9346 101.1646

015000014007 108.347 1.589 161.3296 98.8700

015000014007 108.347 1.589 361.3296 301.1398

015000014005 110.213 1.585 99.9343 298.8352

/

1 015000014007 1.589

015000014006 108.347 1.605 114.4168 101.1384

015000014008 126.898 1.517 329.4164 99.4782

015000014008 126.898 1.517 129.4156 300.5456

015000014006 108.347 1.605 314.4159 298.8618

/

1 015000014008 1.517

015000014007 126.898 1.589 376.8740 100.5466

015000014009 55.459 1.558 259.9090 100.2834

015000014009 55.457 1.558 59.9070 299.7392
015000014007 126.899 1.589 176.8721 299.4470
/
1 015000014009 1.558
01500000751 85.251 0.000 399.9998 102.0650
01500000746 0.000 0.000 2.2904 99.2784
015000014008 55.453 1.517 85.8084 99.7065
015000014010 109.477 1.600 303.3262 105.2142
01500000751 85.273 0.000 0.0012 102.4574
01500000751 85.255 0.000 199.9954 297.9350
015000014010 109.472 1.600 103.3254 294.8056
015000014008 55.457 1.517 285.8092 300.2932
01500000746 0.000 0.000 202.2820 300.7216
01500000751 85.253 0.000 200.0039 297.9489
/
-2

Zápisník pro technickou a plošnou nivelaci								
Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška bodu	Nadmořská výška		Poznámka
přestavového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -		horizontu stroje	přestavového	
							Lokalita:	Brno-město, Královo Pole
							Měřil:	Marek Syč
							Přístroj:	Sokkia C40
								22.11.2013, oblačno
		Kontrola přístroja:						
A	B	1476	1280	h=	0196			20, 20m
A	B	1600	1409	h'=	0191			2, 42m
				dh=	0005			5mm/40m 1mm/8m
		Ověření výšky č.b. 359						
JM-071-360		0312	1370			254,064		Č. Královo pole, dům č.p. 2485
		1612	1300					
		1551	1359					
		1490	1358					
JM-071-359		1454	1017			254,075		Č. Královo pole, dům č.p. 2439
		6419	6404			Δ H= 0,011		
			0,015			h= 0,015		
						u= -0,004	(-0,014)	r= 0,135 km
JM-071-359		1674				254,075		
			0300					(40,40)
		1929						
			1357					(40,40)
		1478						
			0914					(40,40)
		2215						
			0850					(40,40)
		2061						
			0243					(30,30)
		2452						
			0629					(30,30)
		2250						
			0567					(25,25)
		2158						
			0562					(25,25)
		1581						
			2691					(40,40)
		0300						
			2560					(20,20)
		0388						
			2418					(20,20)
		0977						
			1200					(40,40)
		1726						
			0890					(40,40)
		1963						
			1140					(30,30)
		1929						
			0492					(25,25)
		2486						
			0471					(20,20)
		2458						
			0380					(20,20)

Zápisník pro technickou a plošnou nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přestavového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
		2458						
			0456					(20,20)
		2796						
			0091					(25,25)
		2385						
			0383					(20,20)
		2421						
			0269					(20,20)
		2779						
			0172					(18,18)
		2531						
			0651					(30,30)
		1571						
			1823					(30,30)
		0911						
			2069					(30,30)
		1369 ⁺¹						
			0882					(30,30)
		2103						
			0390					(30,30)
		2275						
			0729					(20,20)
		2092						
4001			0811			283,391		(20,20)
		1560						
4005			1735			283,215		(35,35)
		2089						
			0987					(30,30)
		1435						
			0550					(25,25)
		1947						
			1243					(25,25)
		1950						
4007			0736			287,120		(30,30)
		1853						
			1256					(30,30)
		1736			289,43			
	4008			1134			288,297	
4009			1438			288,015		(30,30)
		0206						
			2839					(5,5)
		0152 ⁺¹						
			2843					(5,5)
		0493						
			2856					(10,10)
		0944						
4010			2245			279,028		(25,25)
		1456						
			1578					(30,30)
		1564						

Zápisník pro technickou a plošnou nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška bodu	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přestavového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -		horizontu stroje	přestavového určeného bočně	
4019			1667				278,802	(25,25)
		1750	1420					(30,30)
		1402			280,03			
	4020		1659				278,375	
		1247						(30,30)
		1981			280,67			
	4004		1411				279,257	
		1120						(35,35)
		1658						
		1158						(30,30)
		1657 ⁺¹						
		1032						(15,15)
		1730						
		0615						(5,5)
		1787						
4001		0785				283,391		(10,10)
		0799						
		2050						(20,20)
		0448						
		2741						(30,30)
		0624						
		2114						(30,30)
		1360						
		0880						(30,30)
		1985						
		0973						(30,30)
		1489						
		2092						(30,30)
		0792						
		2265						(20,20)
		0260						
		2636						(18,18)
		0360						
		2554						(20,20)
		0487						
		2502						(20,20)
		0380						
		2580						(20,20)
		0480						
		2495						(20,20)
		0294						
		2440						(20,20)
		0133						
		2574						(20,20)
		0208						
		2020						(30,30)
		1110						
		1915						(30,30)
		1063						
		1733						(40,40)

Zápisník pro technickou a plošnou nivelaci

[illegible]

Príloha č. 5 Zápisník merania podrobných bodov - ukážka

;Měřeno přístrojem TOPCON-GTS210/GTS310

;korekce: -138 mm/km

9999

999999999

100001

1

3

0

2

1 015000014001 1.557

015000014002 270.564 1.600 399.9986 100.3080

015000014002 270.579 1.600 200.0000 299.6950

015000014004 151.766 1.600 214.6524 101.7330

015000014004 151.761 1.600 14.6550 298.2696

015000014003 195.480 1.600 52.5966 94.8972

015000014003 195.489 1.600 252.5942 305.1052

015000000745 0.000 0.000 153.6988 91.5154

015000000745 0.000 0.000 353.6958 308.4846

015000000746 0.000 0.000 158.6780 89.6140

015000000746 0.000 0.000 358.6736 310.3863

-1

001 91.926 1.600 390.4008 102.4918

002 92.104 1.600 391.9252 102.4762

003 90.649 1.600 389.4822 102.4270

004 90.658 1.600 391.1998 102.5018

005 89.697 1.600 388.6028 102.3794

006 89.611 1.600 390.4334 102.4946

007 88.854 1.600 387.8340 102.3732

008 88.271 1.600 389.3084 102.4812

009 87.979 1.600 386.9070 102.3468

010 86.515 1.600 387.4926 102.4362

011 86.890 1.600 385.3640 102.3140

012 85.120 1.600 385.4260 102.4442

013 77.782 1.600 385.4984 102.6128

014 79.968 1.600 385.5402 102.6442

015 77.938 1.600 386.8872 102.5446

016 80.161 1.600 387.1382 102.6176

017 77.997 1.600 388.0294 102.5338

018 80.121 1.600 388.6982 102.5920

019 77.768 1.600 389.0924 102.5104

020 79.909 1.600 389.5226 102.5634

021 77.241 1.600 390.2658 102.5042

022 79.445 1.600 390.3586 102.5326

023 75.605 1.600 390.3070 102.4684

Príloha č. 6 Výpočet polygónových ťahov - ukážka

POLYGONOVÝ POŘAD

=====

Orientace osnovy na bodě 015000014001:

Bod	Y	X	Z
015000014001	600286.80	1156616.05	283.41

Orientace:

Bod	Y	X	Z
015000014002	600152.69	1156851.05	282.08
015000014003	600345.79	1156801.77	298.99
015000000745	600442.45	1156563.66	
015000000746	600424.91	1156557.37	
015000014005	600343.79	1156572.71	283.23

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0	Red.
015000014002	0.0012	366.9860	0.0064	270.562	0.012	-0.01	0.0055	
015000014003	52.5964	19.5793	0.0044	194.941	-0.078	0.04	0.0063	
015000000745	153.6934	120.6696	-0.0023				0.0067	
015000000746	158.6077	125.5773	-0.0088				0.0039	
015000014005	174.4128	141.3916	0.0003	71.594	0.004	-0.01	0.0069	

Orientační posun : 366.9785g

$m0 = \text{SQRT}([vv]/(n-1))$: 0.0060g

$\text{SQRT}([vv]/(n*(n-1)))$: 0.0027g

Orientace osnovy na bodě 015000014009:

Bod	Y	X	Z
015000014009	600502.11	1156322.27	288.01

Orientace:

Bod	Y	X	Z
015000000751	600472.66	1156402.22	
015000000746	600424.91	1156557.37	
015000014010	600397.90	1156289.92	279.03

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0	Red.
015000000751	399.9976	377.5316	0.0136	85.208	-0.006		0.0023	
015000000746	2.2862	379.8015	-0.0052				0.0156	
015000014010	303.3258	280.8378	-0.0084	109.109	0.007	-0.00	0.0133	

Orientační posun : 377.5204g
 $m0 = \text{SQRT}([vv]/(n-1))$: 0.0119g
 $\text{SQRT}([vv]/(n*(n-1)))$: 0.0069g

Naměřené hodnoty:

Bod	S zpět Směrník	S vpřed D vpřed	Úhel D zpět	V úhlu D Dp - Dz
	366.9785			
015000014001	0.0000	174.4128	174.4128	0.0004
	141.3916	71.594	71.594	71.594 0.000
015000014005	387.0070	149.5131	162.5061	0.0004
	103.8981	110.194	110.194	110.194 0.000
015000014006	299.9345	161.3296	261.3952	0.0004
	165.2936	108.330	108.330	108.330 0.000
015000014007	114.4164	329.4160	214.9997	0.0004
	180.2936	126.894	126.894	126.894 0.000
015000014008	376.8731	259.9080	283.0350	0.0004
	263.3289	55.456	55.456	55.456 0.000
015000014009	85.8088	0.0000	314.1912	0.0004
	377.5204			

Parametry polygonového pořadu:

Typ pořadu : Vetknutý, oboustranně orientovaný
Délka pořadu : 472.468m
Úhlová odchylka : 0.0021g
Odchylka Y/X : 0.011m / -0.003m
Polohová odchylka : 0.012m
Největší / nejmenší délka v pořadu : 126.894m/ 55.456m
Poměr největší / nejmenší délka : 1:2.29
Max. poměr sousedních délek : 1:2.29
Nejmenší vrcholový úhel : 116.9651g

Vypočtené body:

Bod	Y	X
015000014005	600343.79	1156572.71
015000014006	600453.78	1156565.97
015000014007	600509.96	1156473.34
015000014008	600548.62	1156352.48

VÝŠKOVÝ VÝPOČET POLYGONOVÉHO POŘADU

=====

Bod1	Bod2	Z tam	Z zpět	dH tam	dH zpět	dH	V dH
015000014001	015000014005	100.1560	99.8464	-0.19	-0.19	-0.19	-0.00
015000014005	015000014006	98.8379	101.1647	1.99	2.00	1.99	-0.00
015000014006	015000014007	98.8651	101.1383	1.95	1.95	1.95	-0.01
015000014007	015000014008	99.4663	100.5498	1.14	1.17	1.15	-0.03
015000014008	015000014009	100.2721	99.7067	-0.28	-0.30	-0.29	0.02

Výškový uzávěr: -0.02

Výškové vyrovnání

Bod1	Bod2	dH	dH vyr	V dH
015000014001	015000014005	-0.19	-0.19	-0.00
015000014005	015000014006	1.99	1.99	-0.01
015000014006	015000014007	1.95	1.95	-0.00
015000014007	015000014008	1.15	1.15	-0.01
015000014008	015000014009	-0.29	-0.29	-0.00

Vypočtené výšky:

Bod	Výška
015000014005	283.22
015000014006	285.21
015000014007	287.15
015000014008	288.30
015000014009	288.01

Test polygonového pořadu:

Typ testu polygonového pořadu: PPBP: Připojovací body PPBP, ZBPB, ZhB, délka pořadu do 1500m
Úhlová odchylka [g] : Skutečná hodnota: 0.0021, Mezní hodnota: 0.0245
Polohová odchylka [m] : Skutečná hodnota: 0.012, Mezní hodnota: 0.130
Mezní počet bodů : Skutečná hodnota: 4, Mezní hodnota: 15
Mezní délka pořadu [m] : Skutečná hodnota: 472.468, Mezní hodnota: 1500.000
Minimální délka strany [m]: Skutečná hodnota: 55.456, Mezní hodnota: 50.000
Maximální délka strany [m]: Skutečná hodnota: 126.894, Mezní hodnota: 400.000
Mezní poměr délek : Skutečná hodnota: 1:2.29, Mezní hodnota: 1:3.00

Mezní odchylky stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.

Geometrické parametry stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.

Príloha č. 7 Výpočet rajónov - ukážka

[1] POLÁRNÍ METODA

=====

Orientace osnovy na bodě 015000014006:

Bod	Y	X	Z
015000014006	600453.780	1156565.970	285.20

Orientace:

Bod	Y	X	Z
015000014005	600343.790	1156572.710	283.22
015000014007	600509.960	1156473.340	287.15

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0 Red.
015000014005	231.8104	303.8962	-0.0018	110.199	-0.003		
015000014007	93.2031	165.2925	0.0018	108.329	0.006		

Orientační posun : 72.0876g

m0 = SQRT([vv]/(n-1)) : 0.0025g

SQRT([vv]/(n*(n-1))) : 0.0018g

Test polární metody:

Oprava orientace [g]: Skutečná hodnota: 0.0018, Mezní hodnota: 0.0800
Mezní odchylky stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.

Bod	Hz	Délka	Y	X	Z	Popis
015000015001	216.7737	50.745	600403.810	1156557.137	284.59	

Príloha č. 8 Výpočet súradníc podrobných bodov - ukážka

[1] POLÁRNÍ METODA DÁVKOU

=====

Orientace osnovy na bodě 015000014001:

Bod	Y	X	Z
015000014001	600286.80	1156616.05	283.41

Orientace:

Bod	Y	X	Z
015000014002	600152.69	1156851.05	282.08
015000014004	600329.94	1156470.63	279.25
015000014003	600345.79	1156801.77	298.99

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0 Red.
015000014002	399.9993	366.9860	0.0009	270.568	0.006	0.02	0.0022
015000014004	214.6537	181.6407	0.0011	151.712	-0.028	0.01	0.0020
015000014003	52.5954	19.5793	-0.0020	194.857	0.006	-0.03	0.0002

Orientační posun : 366.9859g

$m0 = \text{SQRT}([vv]/(n-1))$: 0.0017g

$\text{SQRT}([vv]/(n*(n-1)))$: 0.0010g

Test polární metody:

Oprava orientace [g]: Skutečná hodnota: 0.0020, 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
1	390.4008	102.4918	91.856	600229.80	1156688.09	279.77		
2	391.9252	102.4762	92.034	600231.44	1156689.57	279.79		
3	389.4822	102.4270	90.583	600229.58	1156686.27	279.91		
4	391.1998	102.5018	90.588	600231.49	1156687.79	279.81		
5	388.6028	102.3794	89.634	600229.22	1156684.74	280.02		
6	390.4334	102.4946	89.542	600231.28	1156686.30	279.86		
7	387.8340	102.3732	88.792	600228.94	1156683.40	280.06		
8	389.3084	102.4812	88.204	600230.89	1156684.27	279.93		
9	386.9070	102.3468	87.919	600228.54	1156681.90	280.12		
10	387.4926	102.4362	86.452	600230.11	1156681.32	280.06		
11	385.3640	102.3140	86.833	600227.71	1156679.67	280.21		
12	385.4260	102.4442	85.057	600228.98	1156678.43	280.10		

Príloha č. 9 Polohové vyrovnanie siete

POLOHOVÉ VYROVNÁNÍ SÍTĚ

=====

Lokalita: Královo pole

Datum : 23.11.2013

Etapa : Vyrovnanie

PŘIBLIŽNÉ SOUŘADNICE:

=====

Bod	Y	X	Char	Délek	Směrů
015000014001	600286.8000	1156616.0500	Pevný bod	4	4
015000014002	600152.6900	1156851.0500	Pevný bod	0	0
015000014003	600345.7900	1156801.7700	Pevný bod	0	0
015000014004	600329.9400	1156470.6300	Pevný bod	1	0
015000014005	600343.7900	1156572.7100	Volný	1	2
015000014006	600453.7800	1156565.9700	Volný	1	2
015000014007	600509.9600	1156473.3400	Volný	1	2
015000014008	600548.6200	1156352.4800	Volný	1	0
015000014009	600502.1100	1156322.2700	Pevný bod	2	4
015000014010	600397.9000	1156289.9200	Pevný bod	0	0
015000014011	600431.1700	1156415.9900	Volný	1	2
015000014012	600240.4700	1156577.9700	Volný	2	2
015000014013	600364.1000	1156274.5800	Volný	2	0
015000014014	600321.3100	1156368.8100	Volný	0	2

MĚŘENÉ DÉLKY:

=====

Stanovisko: 015000014001

Cíl	Délka [m]	m [mm]	váha
015000014002	270.5680	10.54	0.0090
015000014003	194.8860	10.39	0.0093
015000014004	151.6974	10.30	0.0094
015000014005	71.5943	10.14	0.0097

Stanovisko: 015000014004

Cíl	Délka [m]	m [mm]	váha
015000014014	102.1844	10.20	0.0096

Stanovisko: 015000014005

Cíl	Délka [m]	m [mm]	váha
015000014006	110.1941	10.22	0.0096

Stanovisko: 015000014006

Cíl	Délka [m]	m [mm]	váha
015000014007	108.3297	10.22	0.0096

Stanovisko: 015000014007

Cíl	Délka [m]	m [mm]	váha
015000014008	126.8937	10.25	0.0095

Stanovisko: 015000014008

Cíl	Délka [m]	m [mm]	váha
015000014009	55.4560	10.11	0.0098

Stanovisko: 015000014009

Cíl	Délka [m]	m [mm]	váha
015000014010	109.1061	10.22	0.0096
015000014011	117.5484	10.24	0.0095

Stanovisko: 015000014011

Cíl	Délka [m]	m [mm]	váha
015000014005	179.4376	10.36	0.0093

Stanovisko: 015000014012

Cíl	Délka [m]	m [mm]	váha
015000014001	59.9672	10.12	0.0098
015000014004	139.7579	10.28	0.0095

Stanovisko: 015000014013

Cíl	Délka [m]	m [mm]	váha
015000014009	146.0194	10.29	0.0094
015000014014	103.4922	10.21	0.0096

MĚŘENÉ SMĚRY:

=====

Stanovisko: 015000014001

Cíl	Směr	m [cc]	váha
015000014002	0.00350	100.00	0.0001
015000014003	52.59940	100.00	0.0001
015000014005	174.41620	100.00	0.0001
015000014004	214.66210	100.00	0.0001

Stanovisko: 015000014005

Cíl	Směr	m [cc]	váha
015000014006	149.51310	100.00	0.0001
015000014001	387.00700	100.00	0.0001

Stanovisko: 015000014006

Cíl	Směr	m [cc]	váha
015000014007	161.32960	100.00	0.0001
015000014005	299.93445	100.00	0.0001

Stanovisko: 015000014007

Cíl	Směr	m [cc]	váha
015000014006	114.41635	100.00	0.0001
015000014008	329.41600	100.00	0.0001

Stanovisko: 015000014009

Cíl	Směr	m [cc]	váha
015000014008	85.82530	100.00	0.0001
015000014013	301.31190	100.00	0.0001
015000014010	303.33040	100.00	0.0001
015000014011	381.25110	100.00	0.0001

Stanovisko: 015000014011

Cíl	Směr	m [cc]	váha
015000014009	168.36985	100.00	0.0001
015000014005	377.24260	100.00	0.0001

Stanovisko: 015000014012

Cíl	Směr	m [cc]	váha
015000014004	99.56360	100.00	0.0001
015000014001	399.99960	100.00	0.0001

Stanovisko: 015000014014

Cíl	Směr	m [cc]	váha
015000014013	82.79070	100.00	0.0001
015000014004	315.32050	100.00	0.0001

PARAMETRY SÍTĚ:

=====

Počet bodů v síti : 14
Počet bodů, na nichž jsou měřeny směry: 8
Počet měřených délek : 16
Počet měřených směrů : 20
Způsob připojení sítě : Vázaná síť, v matici A je vynecháno 12 sloupců.

VYROVNANÉ DÉLKY:

=====

Stanovisko: 015000014001

Cíl	Délka	Oprava	ms	Eps
	[m]	[mm]	[mm]	[mm]
015000014002	270.5744	6.37	0.00	
015000014003	194.8634	-22.62	0.00	-22.62
015000014004	151.6840	-13.40	0.00	
015000014005	71.5928	-1.54	7.60	

Stanovisko: 015000014004

Cíl	Délka	Oprava	ms	Eps
	[m]	[mm]	[mm]	[mm]
015000014014	102.1857	1.31	8.92	

Stanovisko: 015000014005

Cíl	Délka	Oprava	ms	Eps
	[m]	[mm]	[mm]	[mm]
015000014006	110.1952	1.15	9.07	

Stanovisko: 015000014006

Cíl	Délka [m]	Oprava [mm]	ms [mm]	Eps [mm]
-----	--------------	----------------	------------	-------------

015000014007 108.3313 1.57 8.71

Stanovisko: 015000014007

Cíl	Délka [m]	Oprava [mm]	ms [mm]	Eps [mm]
-----	--------------	----------------	------------	-------------

015000014008 126.8952 1.47 8.80

Stanovisko: 015000014008

Cíl	Délka [m]	Oprava [mm]	ms [mm]	Eps [mm]
-----	--------------	----------------	------------	-------------

015000014009 55.4558 -0.25 9.23

Stanovisko: 015000014009

Cíl	Délka [m]	Oprava [mm]	ms [mm]	Eps [mm]
-----	--------------	----------------	------------	-------------

015000014010 109.1157 9.65 0.00

015000014011 117.5447 -3.65 7.59

Stanovisko: 015000014011

Cíl	Délka [m]	Oprava [mm]	ms [mm]	Eps [mm]
-----	--------------	----------------	------------	-------------

015000014005 179.4337 -3.90 7.61

Stanovisko: 015000014012

Cíl	Délka [m]	Oprava [mm]	ms [mm]	Eps [mm]
-----	--------------	----------------	------------	-------------

015000014001 59.9644 -2.83 9.00

015000014004 139.7510 -6.90 7.61

Stanovisko: 015000014013

Cíl	Délka [m]	Oprava [mm]	ms [mm]	Eps [mm]
-----	--------------	----------------	------------	-------------

015000014009 146.0192 -0.22 9.43

015000014014 103.4935 1.32 8.92

Průměrná střední chyba vyrovnané délky [mm]: 7.42

VYROVNANÉ SMĚRY:

=====

Stanovisko: 015000014001

Cíl	Směr	Oprava	m	Eps
	[g]	[cc]	[cc]	[cc]

015000014002	0.00638	28.84	49.75
015000014003	52.59962	2.25	49.75
015000014005	174.41418	-20.23	73.75
015000014004	214.66101	-10.86	49.75

Stanovisko: 015000014005

Cíl	Směr	Oprava	m	Eps
	[g]	[cc]	[cc]	[cc]

015000014006	149.51321	1.11	81.48
015000014001	387.00689	-1.11	81.48

Stanovisko: 015000014006

Cíl	Směr	Oprava	m	Eps
	[g]	[cc]	[cc]	[cc]

015000014007	161.32785	-17.50	81.80
015000014005	299.93620	17.50	81.80

Stanovisko: 015000014007

Cíl	Směr	Oprava	m	Eps
	[g]	[cc]	[cc]	[cc]

015000014006	114.41761	12.60	87.53
015000014008	329.41474	-12.60	87.53

Stanovisko: 015000014009

Cíl	Směr	Oprava	m	Eps
	[g]	[cc]	[cc]	[cc]

015000014008	85.82398	-13.21	87.04
015000014013	301.31485	29.54	65.47
015000014010	303.33339	29.92	59.31
015000014011	381.24647	-46.25	69.55

Stanovisko: 015000014011

Cíl	Směr	Oprava	m	Eps
	[g]	[cc]	[cc]	[cc]

015000014009	168.37209	22.41	84.08
015000014005	377.24036	-22.41	84.08

Stanovisko: 015000014012

Cíl	Směr	Oprava	m	Eps
	[g]	[cc]	[cc]	[cc]
015000014004	99.55743	-61.69	77.04	
015000014001	400.00577	61.69	77.04	

Stanovisko: 4014

Cíl	Směr	Oprava	m	Eps
	[g]	[cc]	[cc]	[cc]
015000014013	82.79123	5.33	91.02	
015000014004	315.31997	-5.33	91.02	

Průměrná střední chyba vyrovnaného směru [cc]: 76.70

VÝSLEDKY VYROVNÁNÍ:

=====

Počet nadbytečných měření : 12
Základní střední chyba m0 apriorní [cc]: 1.00
Základní střední chyba m0 aposteriorní [cc]: 0.92
m0 aposteriorní / m0 apriorní : 0.92
Interval spolehlivosti : 0.59 - 1.41

VYROVNANÉ SOUŘADNICE:

=====

Bod	Y	X	my	mx	mxy
			[mm]	[mm]	[mm]
015000014005	600343.7846	1156572.7109	8.83	7.40	8.15
015000014006	600453.7731	1156565.9642	12.61	13.57	13.09
015000014007	600509.9521	1156473.3382	13.99	12.77	13.39
015000014008	600548.6168	1156352.4770	9.08	8.97	9.03
015000014011	600431.1665	1156415.9919	10.96	9.09	10.07
015000014012	600240.4672	1156577.9843	7.66	8.97	8.34
015000014013	600364.0982	1156274.5799	10.15	11.89	11.05
015000014014	600321.3013	1156368.8101	11.76	9.04	10.49

=====

Střední souřadnicová chyba mxy [mm]: 10.62

Príloha č. 10 Výškové vyrovnanie siete

GROMA - VYROVNÁNÍ SÍTĚ

=====

Lokalita: Brno- Královo pole

Datum : 23.11.2014

PARAMETRY SÍTĚ:

=====

Počet bodů v síti : 14
Počet neznámých : 5
Počet měřených veličin : 16
Počet pevných bodů : 9
Způsob připojení sítě : Vázaná síť

VYROVNANÉ VÝŠKY:

=====

Bod	Z přibl. [m]	Oprava [mm]	Z vyr. [m]	mz [mm]
015000014001	283.3910	0.00	283.3910	0.00
015000014002	282.0800	0.00	282.0800	0.00
015000014003	298.9900	0.00	298.9900	0.00
015000014004	279.2500	0.00	279.2500	0.00
015000014005	283.2300	0.00	283.2300	0.00
015000014006	285.2100	-5.13	285.2049	12.30
015000014007	287.1200	0.00	287.1200	0.00
015000014008	288.3000	-5.64	288.2944	10.34
015000014009	288.0150	0.00	288.0140	0.00
015000014010	279.0280	0.00	279.0280	0.00
015000014011	282.3900	3.02	282.3930	14.02
015000014012	278.9900	-13.99	278.9760	10.78
015000014013	278.8020	0.00	278.8020	0.00
015000014014	278.3900	-8.94	278.3811	11.93

Testování oprav měření se provádí oboustranným testem k hladině významnosti Alfa = 10.0

Při překročení kritické hodnoty $t > 1.65$ je vypočten odhad chyby měřené veličiny Eps.

Současně je vypočtena hodnota mezní chyby k necentrálnímu parametru Delta = 2.49.

Pravděpodobnost chyby 2. stupně Beta = 20.0 %.

Váhy měření jsou určeny jako reciproké hodnoty délek.

VÝSLEDKY VYROVNÁNÍ:

=====

Počet nadbytečných měření : 11
Základní střední chyba m_0 apriorní [mm] : 30.00
Základní střední chyba m_0 aposteriorní [mm] : 52.62
 m_0 aposteriorní / m_0 apriorní : 1.75
Interval spolehlivosti : 0.57 - 1.43
Průměrná střední chyba vyrovnaných výšek [mm] : 11.95
Průměrná střední chyba vyrovnaných měření [mm]: 9.44

Testovanie presnosti súradníc:												
Pracovné číslo KÚ	Číslo bodu	Y _z	x _z	Y _k	x _k	d _s [m]	d _m [m]	m _d [m]	u _d [m]	Δd [m]	Δd ≤md	Δd ≤2md
015	746-745	600424,91	1156557,37	600442,45	1156563,66	18,63	18,70	0,16	0,31	0,07	vyhovuje	vyhovuje
015	693-698	600463,39	1156564,75	600463,17	1156564,60	0,27	0,27	0,12	0,24	0,00	vyhovuje	vyhovuje
015	693-694	600463,39	1156564,75	600462,40	1156566,30	1,84	1,84	0,13	0,25	0,00	vyhovuje	vyhovuje
015	692-697	600461,86	1156563,77	600462,10	1156563,94	0,29	0,27	0,12	0,24	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	695-696	600462,34	1156565,93	600461,26	1156565,29	1,26	1,27	0,12	0,25	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	695-698	600462,34	1156565,93	600463,17	1156564,60	1,57	1,58	0,12	0,25	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	694-691	600462,40	1156566,30	600460,83	1156565,35	1,84	1,86	0,13	0,25	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	692-691	600461,86	1156563,77	600460,83	1156565,35	1,89	1,84	0,13	0,25	0,05	vyhovuje	vyhovuje
015	696-697	600461,26	1156565,29	600462,10	1156563,94	1,59	1,58	0,12	0,25	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	712-711	600481,70	1156504,41	600481,24	1156504,28	0,48	0,42	0,12	0,24	0,06	vyhovuje	vyhovuje
015	713-710	600481,41	1156505,15	600480,99	1156505,01	0,44	0,42	0,12	0,24	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	712-713	600481,70	1156504,41	600481,41	1156505,15	0,79	0,79	0,12	0,24	0,00	vyhovuje	vyhovuje
015	710-711	600480,99	1156505,01	600481,24	1156504,28	0,77	0,79	0,12	0,24	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	681-679	600466,42	1156507,67	600465,93	1156509,07	1,48	1,47	0,12	0,25	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	679-678	600465,93	1156509,07	600465,57	1156508,92	0,39	0,40	0,12	0,24	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	678-680	600465,57	1156508,92	600466,05	1156507,54	1,46	1,47	0,12	0,25	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	680-681	600466,05	1156507,54	600466,42	1156507,67	0,39	0,40	0,12	0,24	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	929-1001	600460,35	1156477,47	600468,10	1156455,73	23,08	23,15	0,16	0,32	0,07	vyhovuje	vyhovuje
015	1002-972	600470,00	1156449,88	600474,13	1156438,39	12,21	12,20	0,15	0,30	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	972-974	600474,13	1156438,39	600475,90	1156438,97	1,86	1,86	0,13	0,25	0,00	vyhovuje	vyhovuje
015	974-975	600475,90	1156438,97	600476,88	1156436,10	3,03	3,01	0,13	0,26	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	979-983	600480,10	1156421,71	600491,20	1156425,72	11,80	11,84	0,15	0,30	0,04	vyhovuje	vyhovuje
015	983-840	600491,20	1156425,72	600483,95	1156445,81	21,36	21,40	0,16	0,32	0,04	vyhovuje	vyhovuje
015	840-842	600483,95	1156445,81	600501,66	1156452,21	18,83	18,83	0,16	0,31	0,00	vyhovuje	vyhovuje
015	842-871	600501,66	1156452,21	600509,11	1156431,30	22,20	22,26	0,16	0,32	0,06	vyhovuje	vyhovuje
015	1112-1260	600528,08	1156336,33	600529,87	1156331,46	5,19	5,18	0,14	0,27	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1260-1103	600529,87	1156331,46	600543,44	1156336,35	14,42	14,44	0,15	0,30	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	1102-1104	600543,87	1156336,76	600543,40	1156338,09	1,41	1,42	0,12	0,25	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1104-1105	600543,40	1156338,09	600542,89	1156337,93	0,53	0,54	0,12	0,24	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1106-1107	600542,71	1156339,84	600542,23	1156341,17	1,41	1,40	0,12	0,25	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1107-1109	600542,23	1156341,17	600541,75	1156341,00	0,51	0,52	0,12	0,24	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1109-1110	600541,75	1156341,00	600541,67	1156341,23	0,24	0,23	0,12	0,24	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1131-1313	600508,03	1156344,50	600503,47	1156357,02	13,32	13,33	0,15	0,30	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1313-1322	600503,47	1156357,02	600517,86	1156362,26	15,31	15,30	0,15	0,31	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1322-1321	600517,86	1156362,26	600517,40	1156363,68	1,49	1,50	0,12	0,25	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1321-1320	600517,40	1156363,68	600525,51	1156366,58	8,61	8,65	0,14	0,29	0,04	vyhovuje	vyhovuje
015	1319-1318	600526,46	1156368,21	600513,59	1156363,56	13,68	13,70	0,15	0,30	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	1318-1372	600513,59	1156363,56	600492,83	1156421,12	61,19	61,28	0,18	0,36	0,09	vyhovuje	vyhovuje
015	1372-1378	600492,83	1156421,12	600481,70	1156417,05	11,85	11,89	0,15	0,30	0,04	vyhovuje	vyhovuje
015	1378-1342	600481,70	1156417,05	600485,43	1156406,83	10,88	10,89	0,15	0,29	0,01	vyhovuje	vyhovuje

015	1394-1391	600469,47	1156416,74	600467,62	1156416,05	1,97	1,77	0,13	0,25	0,20	newyhovuje	vyhovuje
015	1391-1425	600467,62	1156416,05	600458,25	1156435,40	21,50	21,80	0,16	0,32	0,30	newyhovuje	vyhovuje
015	1423-1447	600460,06	1156437,07	600452,20	1156434,50	8,27	8,30	0,14	0,28	0,03	vyhovuje	vyhovuje
015	1447-1446	600452,20	1156434,50	600452,42	1156433,98	0,56	0,56	0,12	0,24	0,00	vyhovuje	vyhovuje
015	2289-2288	600441,73	1156475,62	600444,83	1156476,74	3,30	3,30	0,13	0,26	0,00	vyhovuje	vyhovuje
015	2288-2287	600444,83	1156476,74	600443,44	1156480,25	3,78	3,80	0,13	0,26	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	2287-2286	600443,44	1156480,25	600444,70	1156480,77	1,36	1,36	0,12	0,25	0,00	vyhovuje	vyhovuje
015	2286-2285	600444,70	1156480,77	600446,05	1156477,16	3,85	3,83	0,13	0,26	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	2285-2283	600446,05	1156477,16	600452,82	1156479,57	7,19	7,20	0,14	0,28	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	2283-2281	600452,82	1156479,57	600447,18	1156495,27	16,68	16,73	0,15	0,31	0,05	vyhovuje	vyhovuje
015	2281-2279	600447,18	1156495,27	600440,54	1156492,91	7,05	7,02	0,14	0,28	0,03	vyhovuje	vyhovuje
015	2279-2265	600440,54	1156492,91	600438,91	1156497,47	4,84	4,83	0,13	0,27	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	2263-746	600445,54	1156499,98	600424,91	1156557,37	60,99	61,05	0,18	0,36	0,06	vyhovuje	vyhovuje
015	2265-2263	600438,91	1156497,47	600445,54	1156499,98	7,09	7,10	0,14	0,28	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1661-524	600395,05	1156549,25	600390,61	1156567,11	18,40	18,42	0,16	0,31	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	524-445	600390,61	1156567,11	600378,90	1156564,21	12,06	12,10	0,15	0,30	0,04	vyhovuje	vyhovuje
015	445-447	600378,90	1156564,21	600383,38	1156546,36	18,40	18,41	0,16	0,31	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1661-1675	600395,05	1156549,25	600390,95	1156548,22	4,23	4,23	0,13	0,27	0,00	vyhovuje	vyhovuje
015	1675-1663	600390,95	1156548,22	600393,69	1156537,86	10,72	10,76	0,15	0,29	0,04	vyhovuje	vyhovuje
015	1663-1667	600393,69	1156537,86	600398,76	1156539,11	5,22	5,25	0,14	0,27	0,03	vyhovuje	vyhovuje
015	1667-2012	600398,76	1156539,11	600405,19	1156513,35	26,55	26,59	0,16	0,33	0,04	vyhovuje	vyhovuje
015	2012-2011	600405,19	1156513,35	600392,74	1156510,15	12,85	12,86	0,15	0,30	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	2011-453	600392,74	1156510,15	600385,69	1156535,75	26,55	26,51	0,16	0,33	0,04	vyhovuje	vyhovuje
015	1629-1998	600397,75	1156443,14	600381,62	1156437,47	17,10	17,12	0,16	0,31	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	1998-2003	600381,62	1156437,47	600385,65	1156426,43	11,75	11,78	0,15	0,30	0,03	vyhovuje	vyhovuje
015	2002-2000	600382,98	1156427,71	600366,88	1156421,92	17,11	17,09	0,16	0,31	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	2000-2004	600366,88	1156421,92	600371,31	1156409,52	13,17	13,18	0,15	0,30	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	2004-2006	600371,31	1156409,52	600369,85	1156409,04	1,54	1,50	0,12	0,25	0,04	vyhovuje	vyhovuje
015	2006-2013	600369,85	1156409,04	600369,13	1156410,93	2,02	2,00	0,13	0,25	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	2013-1985	600369,13	1156410,93	600352,50	1156405,16	17,60	17,60	0,16	0,31	0,00	vyhovuje	vyhovuje
015	1985-2391	600352,50	1156405,16	600357,85	1156390,07	16,01	16,00	0,15	0,31	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	2393-2391	600385,09	1156399,81	600357,85	1156390,07	28,93	28,95	0,17	0,33	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	2397-2398	600393,55	1156383,60	600391,22	1156382,70	2,50	2,50	0,13	0,26	0,00	vyhovuje	vyhovuje
015	2398-2393	600391,22	1156382,70	600385,09	1156399,81	18,17	18,18	0,16	0,31	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	2398-2399	600391,22	1156382,70	600391,48	1156381,99	0,76	0,80	0,12	0,24	0,04	vyhovuje	vyhovuje
015	2399-2417	600391,48	1156381,99	600364,25	1156372,28	28,91	28,90	0,17	0,33	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	2417-2151	600364,25	1156372,28	600370,38	1156355,00	18,34	18,35	0,16	0,31	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	2151-2161	600370,38	1156355,00	600410,26	1156369,24	42,35	42,40	0,17	0,35	0,05	vyhovuje	vyhovuje
015	2161-2164	600410,26	1156369,24	600404,13	1156386,24	18,07	18,22	0,16	0,31	0,15	vyhovuje	vyhovuje
015	1513-1503	600417,68	1156391,34	600434,46	1156397,32	17,81	17,80	0,16	0,31	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1503-1495	600434,46	1156397,32	600436,92	1156390,23	7,50	7,51	0,14	0,28	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1495-1497	600436,92	1156390,23	600438,84	1156390,92	2,04	2,04	0,13	0,25	0,00	vyhovuje	vyhovuje
015	1497-1218	600438,84	1156390,92	600441,32	1156384,02	7,33	7,35	0,14	0,28	0,02	vyhovuje	vyhovuje

015	1218-1219	600441,32	1156384,02	600439,42	1156383,26	2,05	2,09	0,13	0,25	0,04	vyhovuje	vyhovuje
015	1219-1495	600439,42	1156383,26	600436,92	1156390,23	7,40	7,41	0,14	0,28	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1530-1629	600416,12	1156390,97	600397,75	1156443,14	55,31	55,40	0,18	0,35	0,09	vyhovuje	vyhovuje
015	2196-2211	600410,95	1156317,45	600396,87	1156357,04	42,02	42,00	0,17	0,34	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	2196-2191	600410,95	1156317,45	600388,27	1156309,39	24,07	24,09	0,16	0,32	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	2211-2217	600396,87	1156357,04	600374,16	1156348,98	24,10	24,10	0,16	0,32	0,00	vyhovuje	vyhovuje
015	2217-2191	600374,16	1156348,98	600388,27	1156309,39	42,03	42,07	0,17	0,34	0,04	vyhovuje	vyhovuje
015	2220-2203	600419,30	1156333,70	600407,65	1156329,60	12,35	12,35	0,15	0,30	0,00	vyhovuje	vyhovuje
015	2209-2210	600410,46	1156358,14	600399,07	1156354,05	12,10	12,10	0,15	0,30	0,00	vyhovuje	vyhovuje
015	2092-2078	600381,21	1156288,18	600366,54	1156282,88	15,60	15,54	0,15	0,31	0,06	vyhovuje	vyhovuje
015	2078-2528	600366,54	1156282,88	600362,03	1156295,34	13,25	13,25	0,15	0,30	0,00	vyhovuje	vyhovuje
015	868-866	600511,99	1156433,65	600511,44	1156435,13	1,58	1,60	0,12	0,25	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	1014-1015	600525,33	1156397,39	600525,84	1156396,09	1,40	1,39	0,12	0,25	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	624-625	600452,56	1156546,59	600452,16	1156546,42	0,43	0,40	0,12	0,24	0,03	vyhovuje	vyhovuje
015	624-627	600452,56	1156546,59	600453,04	1156545,14	1,53	1,55	0,12	0,25	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	627-626	600453,04	1156545,14	600452,65	1156545,01	0,41	0,39	0,12	0,24	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	626-625	600452,65	1156545,01	600452,16	1156546,42	1,49	1,50	0,12	0,25	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	2007-2526	600331,36	1156380,29	600360,93	1156297,93	87,51	87,82	0,18	0,37	0,31	nevyhovuje	vyhovuje
015	1657-2007	600349,26	1156386,73	600331,36	1156380,29	19,02	19,00	0,16	0,31	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	2092-2099	600381,21	1156288,18	600378,13	1156296,81	9,16	9,20	0,14	0,29	0,04	vyhovuje	vyhovuje
015	2099-2100	600378,13	1156296,81	600380,91	1156297,81	2,95	2,97	0,13	0,26	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	2100-2101	600380,91	1156297,81	600380,84	1156298,01	0,21	0,23	0,12	0,24	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	2102-2115	600379,82	1156301,03	600378,68	1156304,43	3,59	3,60	0,13	0,26	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	2114-2692	600378,73	1156304,64	600354,27	1156372,74	72,36	72,30	0,18	0,36	0,06	vyhovuje	vyhovuje
015	1657-2436	600349,26	1156386,73	600351,82	1156379,58	7,59	7,68	0,14	0,28	0,09	vyhovuje	vyhovuje
015	2436-2421	600351,82	1156379,58	600353,52	1156380,21	1,81	1,80	0,13	0,25	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1141-1171	600446,12	1156308,70	600463,92	1156315,02	18,89	19,05	0,16	0,31	0,16	nevyhovuje	vyhovuje
015	1171-1219	600463,92	1156315,02	600439,42	1156383,26	72,50	72,69	0,18	0,36	0,19	nevyhovuje	vyhovuje
015	1110-1112	600541,67	1156341,23	600528,08	1156336,33	14,45	14,50	0,15	0,30	0,05	vyhovuje	vyhovuje
015	1113-1114	600527,75	1156340,69	600527,55	1156341,10	0,46	0,48	0,12	0,24	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	1113-1115	600527,75	1156340,69	600526,23	1156340,51	1,53	1,45	0,12	0,25	0,08	vyhovuje	vyhovuje
015	1116-1115	600526,27	1156341,05	600526,23	1156340,51	0,54	0,46	0,12	0,24	0,08	vyhovuje	vyhovuje
015	1116-1114	600526,27	1156341,05	600527,55	1156341,10	1,28	1,45	0,12	0,25	0,17	nevyhovuje	vyhovuje
015	1064-1131	600536,67	1156354,88	600508,03	1156344,50	30,46	30,50	0,17	0,33	0,04	vyhovuje	vyhovuje
015	1448-1449	600443,52	1156431,83	600444,01	1156432,02	0,53	0,60	0,12	0,24	0,07	vyhovuje	vyhovuje
015	1551-1552	600438,66	1156445,37	600438,50	1156445,91	0,56	0,60	0,12	0,24	0,04	vyhovuje	vyhovuje
015	1553-1554	600436,24	1156452,12	600436,07	1156452,68	0,59	0,60	0,12	0,24	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1557-1558	600433,81	1156458,92	600433,63	1156459,48	0,59	0,60	0,12	0,24	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1559-1560	600431,40	1156465,69	600431,22	1156466,23	0,57	0,60	0,12	0,24	0,03	vyhovuje	vyhovuje
015	1563-1564	600428,56	1156473,65	600428,38	1156474,20	0,58	0,60	0,12	0,24	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	1565-1566	600426,14	1156480,46	600425,96	1156480,98	0,55	0,60	0,12	0,24	0,05	vyhovuje	vyhovuje
015	1569-1570	600423,72	1156487,24	600423,53	1156487,76	0,55	0,60	0,12	0,24	0,05	vyhovuje	vyhovuje
015	1571-1572	600421,29	1156494,02	600421,10	1156494,53	0,54	0,60	0,12	0,24	0,06	vyhovuje	vyhovuje

015	1573-1574	600418,87	1156500,78	600418,68	1156501,29	0,54	0,60	0,12	0,24	0,06	vyhovuje	vyhovuje
015	1698-1697	600424,83	1156503,48	600424,36	1156503,33	0,49	0,60	0,12	0,24	0,11	vyhovuje	vyhovuje
015	1700-1699	600430,49	1156505,53	600430,00	1156505,36	0,52	0,60	0,12	0,24	0,08	vyhovuje	vyhovuje
015	830-829	600504,01	1156461,52	600503,89	1156461,82	0,32	0,35	0,12	0,24	0,03	vyhovuje	vyhovuje
015	829-966	600503,89	1156461,82	600471,68	1156450,28	34,21	34,26	0,17	0,34	0,05	vyhovuje	vyhovuje
015	1458-1457	600444,34	1156423,46	600444,20	1156423,33	0,19	0,20	0,12	0,24	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1457-1456	600444,20	1156423,33	600437,12	1156433,13	12,09	12,07	0,15	0,30	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	1456-1455	600437,12	1156433,13	600436,91	1156433,02	0,24	0,23	0,12	0,24	0,01	vyhovuje	vyhovuje
015	1457-1455	600444,20	1156423,33	600436,91	1156433,02	12,13	12,15	0,15	0,30	0,02	vyhovuje	vyhovuje
015	1015-1016	600525,84	1156396,09	600525,39	1156395,89	0,49	0,50	0,12	0,24	0,01	vyhovuje	vyhovuje

Podmienka |Δd|≤md

Má vyhovovať pre 60 % délek

Vyhovuje pre: 130/136 92% dĺžok
Nevyhovuje pre: 6/136 8% dĺžok

Podmienka |Δd|≤2md

Má vyhovovať pre všetky dĺžky

Vyhovuje pre: 136/136 100% dĺžok
Nevyhovuje pre: 0/136 0% dĺžok

číslo bodu		1. určenie		2. určenie		ΔY	ΔX	ΔY^2	ΔX^2	Δp	1,7u _{xy}	Δp < 1,7 u _{xy}
		Y	X	Y	X							
01500001	0067	600313,34	1156582,86	600313,35	1156582,85	-0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	0176	600286,99	1156597,28	600286,98	1156597,27	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	0199	600242,14	1156651,47	600242,12	1156651,49	0,02	-0,02	0,00	0,00	0,03	0,24	splnená
01500001	0220	600316,02	1156555,02	600316,06	1156555,04	-0,04	-0,02	0,00	0,00	0,04	0,24	splnená
01500001	0237	600261,10	1156521,30	600261,02	1156521,28	0,08	0,02	0,01	0,00	0,08	0,24	splnená
01500001	0238	600258,96	1156527,41	600258,94	1156527,37	0,02	0,04	0,00	0,00	0,04	0,24	splnená
01500001	0252	600340,97	1156542,54	600340,98	1156542,57	-0,01	-0,03	0,00	0,00	0,03	0,24	splnená
01500001	0351	600282,07	1156510,24	600282,11	1156510,21	-0,04	0,03	0,00	0,00	0,05	0,24	splnená
01500001	0396	600309,36	1156468,96	600309,37	1156468,94	-0,01	0,02	0,00	0,00	0,02	0,24	splnená
01500001	0445	600378,90	1156564,21	600378,89	1156564,22	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	0524	600390,62	1156567,10	600390,59	1156567,11	0,03	-0,01	0,00	0,00	0,03	0,24	splnená
01500001	0525	600390,95	1156567,73	600390,94	1156567,74	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	0534	600390,62	1156567,10	600390,59	1156567,13	0,03	-0,03	0,00	0,00	0,04	0,24	splnená
01500001	0539	600420,27	1156576,00	600420,29	1156576,02	-0,02	-0,02	0,00	0,00	0,03	0,24	splnená
01500001	0543	600430,52	1156563,95	600430,55	1156563,91	-0,03	0,04	0,00	0,00	0,05	0,24	splnená
01500001	0745	600442,45	1156563,66	600442,44	1156563,64	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02	0,24	splnená
01500001	0746	600424,91	1156557,37	600424,86	1156557,43	0,05	-0,06	0,00	0,00	0,08	0,24	splnená
01500001	0751	600472,66	1156402,22	600472,62	1156402,22	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,24	splnená
01500001	0840	600843,95	1156445,80	600843,95	1156445,81	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	0842	600501,66	1156452,22	600501,66	1156452,19	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,24	splnená
01500001	0922	600471,84	1156481,66	600471,85	1156481,65	-0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	0927	600462,75	1156476,20	600462,71	1156476,21	0,04	-0,01	0,00	0,00	0,04	0,24	splnená
01500001	0946	600479,92	1156472,43	600479,87	1156472,44	0,05	-0,01	0,00	0,00	0,05	0,24	splnená
01500001	0996	600469,58	1156457,93	600469,59	1156457,87	-0,01	0,06	0,00	0,00	0,06	0,24	splnená
01500001	1001	600468,12	1156455,74	600468,08	1156455,72	0,04	0,02	0,00	0,00	0,04	0,24	splnená
01500001	1002	600470,03	1156449,90	600469,97	1156449,86	0,06	0,04	0,00	0,00	0,07	0,24	splnená
01500001	1036	600533,88	1156393,22	600533,86	1156393,22	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,24	splnená
01500001	1064	600536,67	1156354,87	600536,67	1156354,88	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	1111	600527,38	1156336,67	600527,38	1156336,66	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	1112	600528,07	1156336,32	600528,09	1156336,34	-0,02	-0,02	0,00	0,00	0,03	0,24	splnená
01500001	1118	600528,75	1156346,65	600528,67	1156346,69	0,08	-0,04	0,01	0,00	0,09	0,24	splnená
01500001	1120	600523,28	1156347,38	600523,26	1156347,39	0,02	-0,01	0,00	0,00	0,02	0,24	splnená
01500001	1131	600508,01	1156344,50	600508,05	1156344,50	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,24	splnená
01500001	1141	600446,09	1156308,68	600446,14	1156308,71	-0,05	-0,03	0,00	0,00	0,06	0,24	splnená
01500001	1171	600463,92	1156315,04	600463,91	1156315,00	0,01	0,04	0,00	0,00	0,04	0,24	splnená
01500001	1246	600497,40	1156354,65	600497,36	1156354,66	0,04	-0,01	0,00	0,00	0,04	0,24	splnená
01500001	1254	600504,05	1156329,03	600504,06	1156329,04	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	1268	600511,10	1156336,67	600511,08	1156336,68	0,02	-0,01	0,00	0,00	0,02	0,24	splnená
01500001	1281	600481,86	1156351,55	600481,87	1156351,56	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	1329	600480,54	1156380,05	600480,58	1156380,09	-0,04	-0,04	0,00	0,00	0,06	0,24	splnená
01500001	1333	600474,96	1156395,90	600474,97	1156395,89	-0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	1342	600485,43	1156406,81	600485,42	1156406,84	0,01	-0,03	0,00	0,00	0,03	0,24	splnená
01500001	1462	600450,85	1156403,37	600450,86	1156403,38	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	1468	600437,47	1156415,90	600437,46	1156415,91	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	1503	600434,45	1156397,30	600434,47	1156397,34	-0,02	-0,04	0,00	0,00	0,04	0,24	splnená
01500001	1511	600416,63	1156390,78	600416,64	1156390,77	-0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	1511	600416,69	1156390,99	600416,71	1156390,98	-0,02	0,01	0,00	0,00	0,02	0,24	splnená
01500001	1574	600418,68	1156501,28	600418,68	1156501,29	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	1575	600418,06	1156501,73	600418,05	1156501,69	0,01	0,04	0,00	0,00	0,04	0,24	splnená
01500001	1576	600419,98	1156500,86	600420,00	1156500,86	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,24	splnená
01500001	1576	600419,98	1156500,86	600420,01	1156500,86	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,24	splnená
01500001	1657	600349,25	1156386,71	600349,27	1156386,74	-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,04	0,24	splnená
01500001	1658	600390,58	1156567,14	600390,59	1156567,13	-0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	1661	600395,06	1156549,25	600395,04	1156549,24	0,02	0,01	0,00	0,00	0,02	0,24	splnená
01500001	1667	600398,76	1156539,17	600398,75	1156539,15	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02	0,24	splnená
01500001	1701	600431,07	1156504,89	600431,08	1156504,88	-0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	1830	600334,84	1156412,43	600334,80	1156412,43	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,24	splnená
01500001	1876	600308,96	1156403,72	600308,95	1156403,73	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	1985	600352,49	1156405,16	600352,51	1156405,16	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,24	splnená

01500001	2000	600366,88	1156421,92	600366,87	1156421,91	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	2002	600382,98	1156427,71	600382,95	1156427,73	0,03	-0,02	0,00	0,00	0,04	0,24	splnená
01500001	2009	600336,12	1156493,78	600336,16	1156493,76	-0,04	0,02	0,00	0,00	0,04	0,24	splnená
01500001	2012	600405,20	1156513,34	600405,18	1156513,35	0,02	-0,01	0,00	0,00	0,02	0,24	splnená
01500001	2062	600377,67	1156277,82	600377,65	1156277,81	0,02	0,01	0,00	0,00	0,02	0,24	splnená
01500001	2078	600366,54	1156282,88	600366,52	1156282,88	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,24	splnená
01500001	2167	600416,63	1156390,78	600416,64	1156390,77	-0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	2274	600431,42	1156512,40	600431,41	1156512,41	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
01500001	2437	600334,53	1156397,86	600334,54	1156397,87	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splnená
Σ								0,05	0,03			

hodnoty koeficientu	
ω_{2N}	
N	ω_{2N}
≤ 10	1,25
11 - 20	1,20
21 - 50	1,15
51 - 300	1,10
> 300	1,05

stredná súradnicová chyba		výberová stredná súradnicová chyba	
S_y	0,04	S_{xy}	0,03
S_x	0,03		

testovanie presnosti súradníc		kritéria presnosti	
$\Delta y = y_m - y_k$		třída přesnosti	u_{xy} [m]
$\Delta x = x_m - x_k$			
		3	0,14

Presnosť určenia súradníc sa pokladá za vyhovujúcu keď

1. polohové odchylky $\Delta p = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$ vyhovujú kritériu $\Delta p \leq 1,7u_{xy}$

$$1,7u_{xy} \quad 0,24$$

$$\omega_{2N} u_{xy} \quad 0,15$$

2. je prijatá štatistická hypotéza, že výber prísluší stanovenej triede presnosti, tj. výberová stredná súradnicová chyba vyhovuje kritériu $S_{xy} \leq \omega_{2N} u_{xy}$

$$\omega_{2N} u_{xy} \quad \text{SPLNENÁ}$$

Príloha č. 12 Zoznam súradníc podrobných bodov

Číslo bodu	Y	X	Z	Poznámka
015000010001	600229.80	1156688.09	279.77	
015000010002	600231.44	1156689.57	279.79	
015000010003	600229.58	1156686.27	279.91	
015000010004	600231.49	1156687.79	279.81	
015000010005	600229.22	1156684.74	280.02	
015000010006	600231.28	1156686.30	279.86	
015000010007	600228.94	1156683.41	280.06	
015000010008	600230.89	1156684.27	279.93	
015000010009	600228.55	1156681.90	280.12	
015000010010	600230.12	1156681.33	280.06	
015000010011	600227.71	1156679.67	280.21	
015000010012	600228.98	1156678.43	280.10	
015000010013	600234.03	1156673.11	280.18	
015000010014	600232.59	1156674.74	280.05	
015000010015	600235.18	1156674.36	280.25	
015000010016	600233.95	1156676.23	280.07	
015000010017	600236.20	1156675.32	280.26	
015000010018	600235.47	1156677.48	280.11	
015000010019	600237.34	1156675.99	280.30	
015000010020	600236.40	1156677.98	280.15	
015000010021	600238.78	1156676.48	280.33	
015000010022	600237.50	1156678.27	280.21	
015000010023	600239.84	1156675.23	280.44	
015000010024	600237.33	1156678.40	280.19	
015000010025	600241.14	1156673.43	280.52	
015000010026	600238.83	1156678.56	280.27	
015000010027	600242.50	1156671.56	280.64	
015000010028	600239.94	1156678.47	280.33	
015000010029	600241.34	1156676.64	280.50	
015000010030	600241.37	1156678.18	280.36	
015000010031	600242.29	1156675.44	280.57	
015000010032	600242.46	1156677.71	280.42	
015000010033	600243.58	1156673.76	280.66	
015000010034	600243.19	1156677.28	280.46	
015000010035	600244.35	1156676.27	280.52	
015000010036	600245.19	1156675.53	280.54	
015000010037	600245.18	1156675.17	280.55	
015000010038	600244.65	1156672.42	280.74	
015000010039	600246.37	1156673.60	280.65	
015000010040	600245.88	1156670.73	280.83	
015000010041	600247.72	1156671.90	280.75	
015000010042	600247.58	1156668.60	280.93	
015000010043	600248.90	1156668.54	281.00	
015000010044	600244.59	1156668.93	280.87	
015000010045	600263.96	1156647.14	282.06	

GEODETICKÉ ÚDAJE O BODU

účelové siete FAST

Kat.území: 611484 Královo pole
Obec: 582786 Brno
Okres: CZ0642 Brno-město

Bod 4002 Kód kv.: 3	Bod zřídil (jméno, rok): VUT FAST 2013 Platnost od: 4.10.2013	Y 600 152.69	SM5 TIŠNOV 0-8
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný klínem na zámkové dlažbě při obrubníku, na parkovišti před Fakultou elektrotechniky a komunikačních technologií VUT, severně od hlavního vchodu do budovy.</i>		X 1 156 851.05	Místopisný náčrt
		Nadm. výška (Bpv) 282.08 Nárys nebo detail	
Poznámka: Bod určený GPS- 2013			

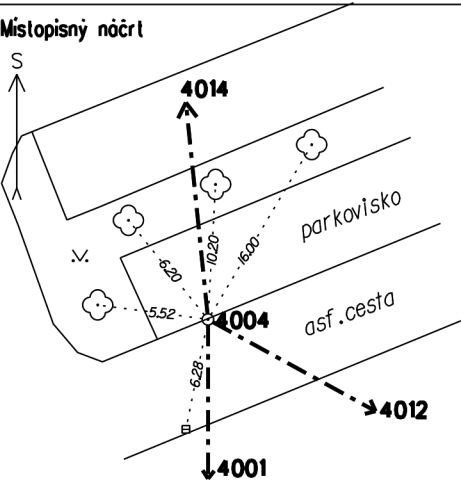
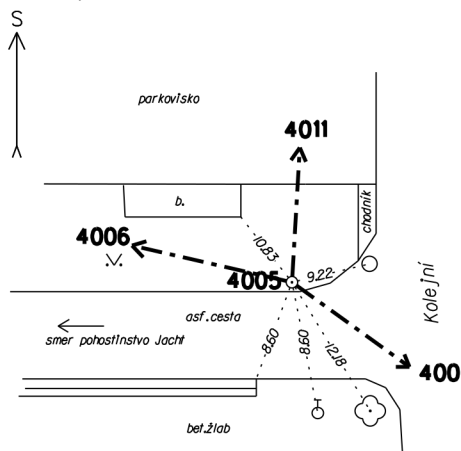
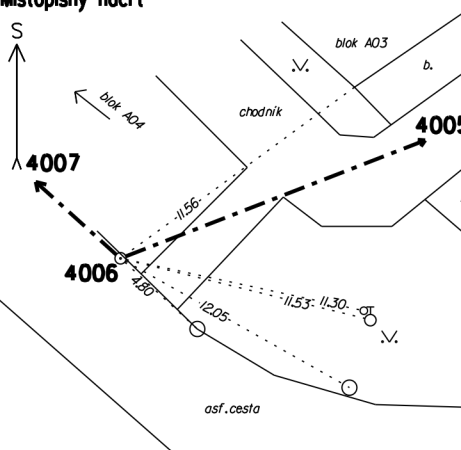
Bod 4003 Kód kv.: 3	Bod zřídil (jméno, rok): VUT FAST 2013 Platnost od: 4.10.2013	Y 600 345.79	SM5 TIŠNOV 0-8
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný roxorovým profilem na kopci za hlavní budovou FEKT VUT, východně od fotbalového hřiště.</i>		X 1 156 801.77	Místopisný náčrt
		Nadm. výška (Bpv) 298.99 Nárys nebo detail	
Poznámka: Bod určen GPS- 2013			

Bod 4001 Kód kv.: 3	Bod zřídil (jméno, rok): VUT FAST 2013 Platnost od: 4.10.2013	Y 600 286.80	SM5 TIŠNOV 0-8
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný klínem na asfaltovém chodníku ve vzdálenosti přibližně 100 metrů jižně od zastávky autobusu č.53</i>		X 1 156 616.05	Místopisný náčrt
		Nadm. výška (Bpv) 283.41 Nárys nebo detail	
Poznámka: Bod určen GPS- 2013			

GEODETICKÉ ÚDAJE O BODU

účelové síť FAST

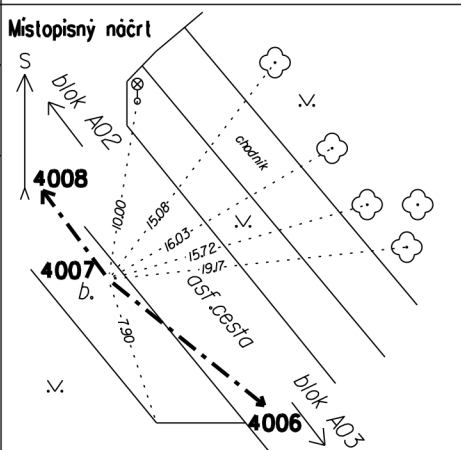
Kat.území: 611484 Královo pole
Obec: 582786 Brno
Okres: CZ0642 Brno-město

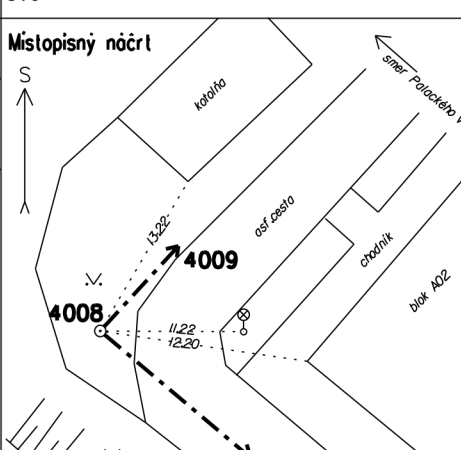
Bod 4004	Bod zřídil (jméno, rok): VUT FAST 2013	Y 600 329.94	SM5 TIŠNOV 0-8
Kód kv.: 3	Platnost od: 4.10.2013	X 1 156 470.63	Místopisný náčrt
Popis, způsob stabilizace a určení bodu Bod je stabilizovaný klínem na parkovisku asi 100 metrů severně od vchodu do bloku A03 Kolejí PPV.		Nadm. výška (Bpv) 279.25	
Poznámka: Bod určený GPS- 2013		Nárys nebo detail	
Bod 4005	Bod zřídil (jméno, rok): VUT FAST 2013	Y 600 343.78	SM5 TIŠNOV 0-8
Kód kv.: 3	Platnost od: 4.10.2013	X 1 156 572.71	Místopisný náčrt
Popis, způsob stabilizace a určení bodu Bod je stabilizovaný roxorovým profilem do trávy při příjezdové cestě k pohostinstvu Jacht a k zadane části budovy A03 Kolejí PPV.		Nadm. výška (Bpv) 283.23	
Poznámka:		Nárys nebo detail	
Bod 4006	Bod zřídil (jméno, rok): VUT FAST 2013	Y 600 453.77	SM5 TIŠNOV 0-8
Kód kv.: 3	Platnost od: 4.10.2013	X 1 156 565.96	Místopisný náčrt
Popis, způsob stabilizace a určení bodu Bod je stabilizovaný klínem na asfaltovém chodníku ve vzdálenosti přibližně 100 metrů jižně od zastávky autobusu č.53		Nadm. výška (Bpv) 285.20	
Poznámka:		Nárys nebo detail	

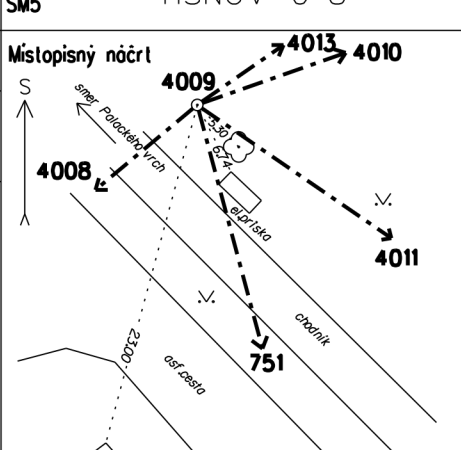
GEODETICKÉ ÚDAJE O BODU

účelové síť FAST

Kat.území: 611484 Královo pole
Obec: 582786 Brno
Okres: CZ0642 Brno-město

Bod 4007	Bod zřídil (jméno, rok): VUT FAST 2013	Y 600 509.95	SM5 TIŠNOV 0-8
Kód kv.: 3	Platnost od: 4.10.2013	X 1 156 473.34	Místopisný náčrt
Popis, způsob stabilizace a určení bodu		Nadm. výška (Bpv) 287.12	
Bod je stabilizovaný klínem na betonové ploše po levé straně hlavní cesty vedoucí za blokem A03 směrem z jihu.		Nárys nebo detail	
Poznámka:			

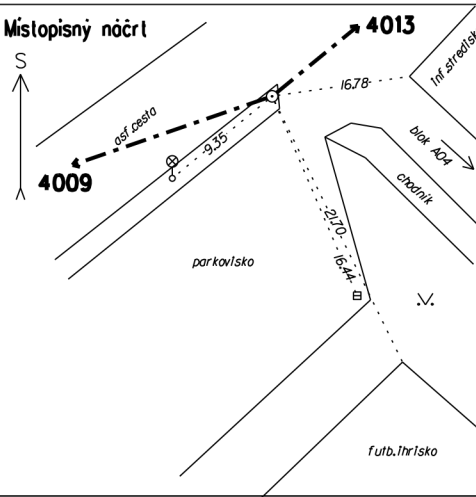
Bod 4008	Bod zřídil (jméno, rok): VUT FAST 2013	Y 600 548.62	SM5 TIŠNOV 0-8
Kód kv.: 3	Platnost od: 4.10.2013	X 1 156 352.48	Místopisný náčrt
Popis, způsob stabilizace a určení bodu		Nadm. výška (Bpv) 288.29	
Bod je stabilizovaný roxorovým profilom do trávy při kotolní na konci areálu PPV směrem na Palackého vrch.		Nárys nebo detail	
Poznámka:			

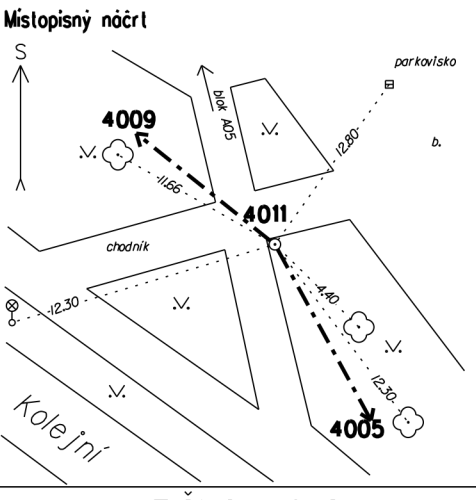
Bod 4009	Bod zřídil (jméno, rok): VUT FAST 2013	Y 600 502.11	SM5 TIŠNOV 0-8
Kód kv.: 3	Platnost od: 4.10.2013	X 1 156 322.27	Místopisný náčrt
Popis, způsob stabilizace a určení bodu		Nadm. výška (Bpv) 288.01	
Bod je roxorovým profilom v trávnaté ploše před blokem A05 směrem na Palackého vrch. Asi 3 metre severne od elektrické prisky.		Nárys nebo detail	
Poznámka: Bod určený GPS- 2013			

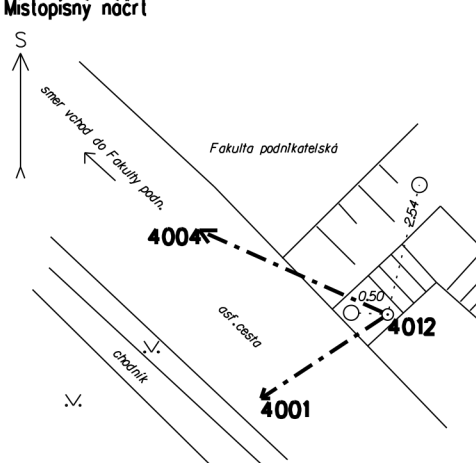
GEODETICKÉ ÚDAJE O BODU

účelové síť FAST

Kat.území: 611484 Královo pole
Obec: 582786 Brno
Okres: CZ0642 Brno-město

Bod 4010	Bod zřídil (jméno, rok): VUT FAST 2013	Y 600 397.90	SM5 TIŠNOV 0-8
Kód kv.: 3	Platnost od: 4.10.2013	X 1 156 289.92	Místopisný náčrt
Popis, způsob stabilizace a určení bodu		Nodm. výška (Bpv) 279.03	
Bod je stabilizovaný klíncom na parkovisku medzi blokmi A04 a A05, asi 20 metrov severne od futbalového ihriska.		Nárys nebo detail	
Poznámka: Bod určený GPS- 2013			

Bod 4011	Bod zřídil (jméno, rok): VUT FAST 2013	Y 600 431.17	SM5 TIŠNOV 0-8
Kód kv.: 3	Platnost od: 4.10.2013	X 1 156 415.99	Místopisný náčrt
Popis, způsob stabilizace a určení bodu		Nodm. výška (Bpv) 282.39	
Bod je stabilizovaný klíncom do asf.chodníku pri chodníku vedúceho k vchodu do bloku A05.		Nárys nebo detail	
Poznámka			

Bod 4012	Bod zřídil (jméno, rok): VUT FAST 2013	Y 600 240.47	SM5 TIŠNOV 0-8
Kód kv.: 3	Platnost od: 4.10.2013	X 1 156 577.98	Místopisný náčrt
Popis, způsob stabilizace a určení bodu		Nodm. výška (Bpv) 278.98	
Bod je stabilizovaný klíncom na zámkovej dlažbe na parkovisku pred Fakultou podnikateľskou VUT, pri schodoch vedúcich za FP VUT.		Nárys nebo detail	
Poznámka			

GEODETICKÉ ÚDAJE O BODU
úcelové síťe FAST

Kat.území: 611484 Královo pole
Obec: 582786 Brno
Okres: CZ0642 Brno-město

Bod 4013 Kód kv.: 3	Bod zřídil (jméno, rok): VUT FAST 2013 Platnost od: 4.10.2013	Y	600 364.10	SM5 TIŠNOV 0-8	Místopisný náčrt
		X	1 156 274.58		
Popis, způsob stabilizace a určení bodu Bod je stabilizovaný klíncom v zákrute na konci cesty vedúcej poza blok A04, vedľa informačného strediska koleji PPV.		Nadm. výška (Bpv)	279.86	Nárys nebo detail	
Poznámka:					

Bod 4014 Kód kv.: 3	Bod zřídil (jméno, rok): VUT FAST 2013 Platnost od: 4.10.2013	Y	600 321.30	SM5 TIŠNOV 0-8	Místopisný náčrt
		X	1 156 368.81		
Popis, způsob stabilizace a určení bodu Bod je stabilizovaný klíncom v zákute na začiatku cesty vedúcej poza blok A04.		Nadm. výška (Bpv)	278.38	Nárys nebo detail	
Poznámka:					

Bod 5001 Kód kv.: 3	Bod zřídil (jméno, rok): VUT FAST 2013 Platnost od: 4.10.2013	Y	600 403.81	SM5 TIŠNOV 0-8	Místopisný náčrt
		X	1 156 577.14		
Popis, způsob stabilizace a určení bodu Bod je stabilizovaný roxorovým profilom na trávinatej ploche medzi blokom A03 a pohostinstvom Jacht.		Nadm. výška (Bpv)	284.59	Nárys nebo detail	
Poznámka: Bod určený rajónom z bodu 4006					

GEODETICKÉ ÚDAJE O BODU

účelové sítě FAST

Kat.území: 611484 Královo pole
Obec: 582786 Brno
Okres: CZ0642 Brno-město

Bod 5002	Bod zřídil (jméno, rok): VUT FAST 2013	Y	600 478.65	SM5	TIŠNOV 0-8
Kód kv.: 3	Platnost od: 4.10.2013	X	1 156 450.48	Místopisný náčrt	
Popis, způsob stabilizace a určení bodu Bod je stabilizovaný roxorovým profilom v trávě, v dvore medzi blokom A03 a A02 nachádzajúcim sa za menzou.		Nadm. výška (Bpv)	287.34		
		Nárys nebo detail			
Poznámka: Bod určený rajónom z bodu 4007					

Bod 5003	Bod zřídil (jméno, rok): VUT FAST 2013	Y	600 496.27	SM5	TIŠNOV 0-8
Kód kv.: 3	Platnost od: 4.10.2013	X	1 156 357.13	Místopisný náčrt	
Popis, způsob stabilizace a určení bodu Bod je stabilizovaný klíncom v asf. chodníku vedúcom do medzipriestoru medzi blokom A02 a kotolňou na konci areálu PPV smerom na Palackého vrch.		Nadm. výška (Bpv)	286.60		
		Nárys nebo detail			
Poznámka: Bod určený rajónom z bodu 4009					

Bod 5004	Bod zřídil (jméno, rok): VUT FAST 2013	Y	600 487.04	SM5	TIŠNOV 0-8
Kód kv.: 3	Platnost od: 4.10.2013	X	1 156 404.35	Místopisný náčrt	
Popis, způsob stabilizace a určení bodu Bod je stabilizovaný roxorovým profilom v trávinatej časti priestoru pred blokom A02 pri menze.		Nadm. výška (Bpv)	285.44		
		Nárys nebo detail			
Poznámka: Bod určený rajónom z bodu 4009.					

GEODETICKÉ ÚDAJE O BODU účelové sítě FAST

Kat.území: 611484 Královo pole
Obec: 582786 Brno
Okres: CZ0642 Brno-město

Bod	5005	Bod zřídil (jméno, rok):		Y	600 432.01	SM5	TIŠNOV 0-8
Kód kv.:	3	Platnost od:	4.10.2013	X	1 156 520.96	Místopisný náčrt	
Popis, způsob stabilizace a určení bodu				Nadm. výška (Bpv)	284.91	Místopisný náčrt	
				Nárys nebo detail			
Poznámka				Nárys nebo detail		Místopisný náčrt	
Bod je stabilizovaný roxorovým profilem na trávnaté ploše před blokem A03 a pohostinstvím Jacht, v blízkosti priestoru vyhradeného na pomůcky sloužící na údržbu areálu.						Místopisný náčrt	
Bod určený rajónom z bodu 4004						Místopisný náčrt	

Bod	5006	Bod zřídil (jméno, rok):		Y	600 357.58	SM5	TIŠNOV 0-8
Kód kv.:	3	Platnost od:	4.10.2013	X	1 156 383.93	Místopisný náčrt	
Popis, způsob stabilizace a určení bodu				Nadm. výška (Bpv)	277.60	Místopisný náčrt	
				Nárys nebo detail			
Poznámka				Nárys nebo detail		Místopisný náčrt	
Bod je stabilizovaný klíncom v asfaltu přímo před vchodem do bloku A04. Na asfaltové ploše mezi blokem A04 a fitnescentrum nacházejícím sa v areály.						Místopisný náčrt	
Bod určený rajónom z bodu 4004						Místopisný náčrt	

Bod	5007	Bod zřídil (jméno, rok):		Y	600 440.10	SM5	TIŠNOV 0-8
Kód kv.:	3	Platnost od:	4.10.2013	X	1 156 484.00	Místopisný náčrt	
Popis, způsob stabilizace a určení bodu				Nadm. výška (Bpv)	282.08	Místopisný náčrt	
				Nárys nebo detail			
Poznámka				Nárys nebo detail		Místopisný náčrt	
Bod je stabilizovaný klíncom na chodníku vedúcom v priestore vyhradenom pre pomůcky sloužící na údržbu areálu za medzí vrátnicou bloku A03 a samotným blokem A03.						Místopisný náčrt	
Bod určený rajónom z bodu 5005						Místopisný náčrt	