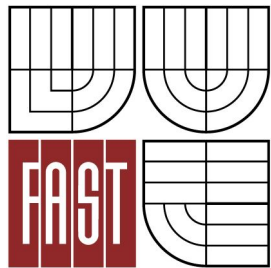




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



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

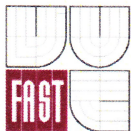
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

GABRIELA SLEZÁKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JIŘÍ JEŽEK

BRNO 2012



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 Slezáková Gabriela


Název Tvorba účelové mapy v systému Microstation

Vedoucí bakalářské práce Ing. Jiří Ježek

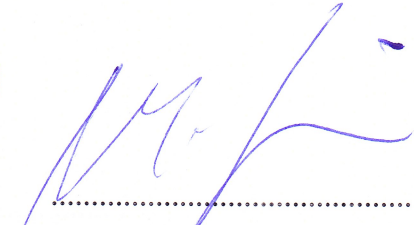
Datum zadání bakalářské práce 30. 11. 2011

Datum odevzdání bakalářské práce 25. 5. 2012

V Brně dne 30. 11. 2011


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




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

Podklady a literatura

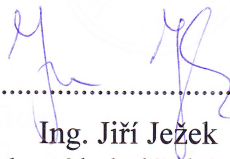
1. Zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, ve znění pozdějších předpisů. Vyhláška č. 31/1995 Sb., kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením v platném 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. Aktuální směrnice pro tvorbu účelových map.
3. Manuály - Microstation, Mgeo.

Zásady pro vypracování

1. Proveďte zaměření účelové mapy v dohodnuté lokalitě
2. Vyhotovení digitální mapy proveďte v systému Microstation a Mgeo
3. Zhodnoťte použité postupy a zkušenosti

Předepsané přílohy

1. CD s daty
2. Listy účelové mapy
3. Licenční smlouva o zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací



.....

Ing. Jiří Ježek
Vedoucí bakalářské práce

Bibliografická citácia VŠKP

SLEZÁKOVÁ, Gabriela. *Tvorba účelovej mapy v systéme MicroStation : bakalárska práca*. Brno, 2012. 43 s., 30 s. príl. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta stavební. Ústav geodézie. Vedúci bakalárskej práce Ing. Jiří Ježek.

Anotácia práce

Zameranie a vyhotovenie účelovej mapy lokality Brno – Lesná s vymedzenými hranicami v programe MicroStation. Vytvorené podľa smernice pre tvorbu účelových máp. S využitím programov: MicroStation, MGEO, Groma

Anotácia práce v anglickom jazyku

The geodetic survey and creation of the thematic map of the location Brno – Lesná of the given extension . Created according to direction for creating thematic maps. Using programs: MicroStation, MGEO, Groma.

Kľúčové slová

Účelová mapa, mapovanie, polárna metóda, MicroStation.

Kľúčové slova v anglickom jazyku

Thematic map, mapping, polar method, MicroStation.

Prehlásenie:

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

V Brne dňa

.....
Podpis

Pod'akovanie

Rada by som poďakovala vedúcemu mojej bakalárskej práce, pánu Ing. Jiřímu Ježkovi, za poskytovanie rad a odborné vedenie mojej bakalárskej práce.

Moje poďakovanie patrí tiež kolegyni, Bronislave Janíčkovej, a môjmu priateľovi, Petrovi Palkovičovi, za výpomoc pri meračských prácach v teréne.

OBSAH

ÚVOD	9
1. POPIS LOKALITY	10
1.1. Popis vlastnej lokality	10
TEORETICKÁ ČASŤ	11
2. METÓDY MERANIA POLOHOPISU	11
2.1. Polárna metóda	11
2.2. Ortogonálna metóda	12
2.3. Metóda konštrukčných omerných	13
2.4. Metóda pretínanie vpred	13
3. METÓDY MERANIA VÝŠKOPISU	14
3.1. Plošná nivelácia	14
3.2. Tachymetria	14
4. ÚČELOVÉ MAPY	15
4.1. Druhy účelových máp	15
PRAKTICKÁ ČASŤ	16
5. PRÍPRAVNÉ PRÁCE	16
5.1. Rekognoskácia terénu	16
5.2. Voľba prístrojov a príslušenstva	16
5.2.1. Totálna stanica a pomôcky potrebné na meranie totálnou stanicou	16
5.2.2. Niveláčny prístroj a pomôcky	17
5.2.3. GPS aparátúra	17
6. MERAČSKÉ PRÁCE V TERÉNE	18
6.1. Meračská sieť	18
6.1.1. Polohové bodové pole	18
6.1.1.1. Doplnenie bodového poľa	18
6.1.1.2. Obojstranne orientovaný a pripojený polygónový ťah	18
6.1.1.3. Rajón	19
6.1.2. Výškové bodové pole	19
6.1.2.1. Technická nivelácia	19
6.1.3. Stabilizácia	20
6.2. GPS meranie	20
6.3. Podrobné mapovanie	21

7. VÝPOČTOVÉ PRÁCE	22
7.1. Výpočet súradníc pomocných meračských stanovísk	22
7.1.1. Výpočet súradníc z aparatury GPS	22
7.1.2. Výpočty súradníc z totálnej stanice	23
7.2. Vyrovnanie siete	24
7.2.1. Polohové vyrovnanie siete	25
7.2.2. Výškové vyrovnanie siete	26
7.2.3. Výsledné súradnice	27
7.3. Výpočet súradníc podrobných bodov	28
7.4. Overenie presnosti tvorby mapy	29
8. TVORBA ÚČELOVEJ MAPY	31
8.1. Založenie a úprava projektu	31
8.2. Kreslenie účelovej mapy – polohopis	33
8.3. Kreslenie účelovej mapy – výškopis	35
8.4. Záverečné úpravy	36
ZÁVER	37
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	39
ZOZNAM POŽITÝCH SKRATIEK	40
ZOZNAM PRÍLOH	41
ZOZNAM TABULIEK	42
ZOZNAM OBRÁZKOV	43
PRÍLOHY	44

ÚVOD

Cieľom mojej bakalárskej práce bolo zameranie polohopisu a výškopisu záujmovej oblasti, ktorou bola lokalita Brno - Lesná. Všetky merané dáta sú pripojené na štátny polohový a výškový systém. Dáta získané meraním sú ďalej spracované do formy účelovej mapy záujmovej oblasti v mierke 1:500.

Celá práca je rozčlenená na dve hlavné časti do ôsmich kapitol. V prvej kapitole je hlavným cieľom zoznámenie s lokalitou, predovšetkým charakteristikou záujmového územia.

Prvá časť mojej práce je teoretická, v ktorej sú v druhej kapitole priblížené metódy merania polohopisu a v tretej kapitole opísané metódy merania výškopisu. Štvrtá kapitola teoretickej časti sa zaoberá rozdelením účelových máp.

Druhá časť práce je praktická, ktorá obsahuje celkovo štyri kapitoly. V jednotlivých kapitolách bude popísaný priebeh zhotovovania účelovej mapy – od rekognoskácie terénu, návrh meračskej siete, voľby prístrojov, cez meračské práce v teréne, výpočtové práce až do spracovania účelovej mapy do konečnej grafickej podoby.

1. POPIS LOKALITY

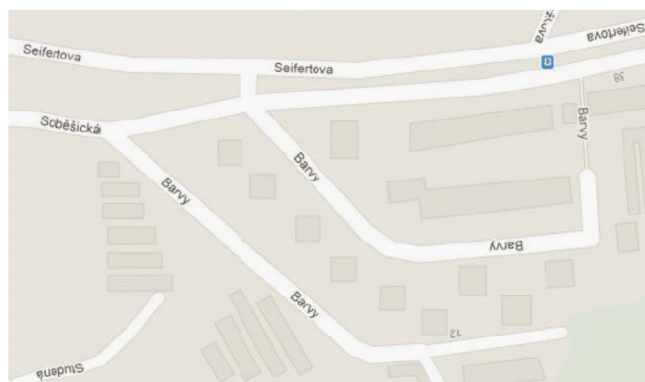
1.1. Popis vlastnej lokality

Záujmová lokalita určená k zameraniu a spracovaniu je situovaná v katastrálnom území Lesná (610887) v severnej časti mesta Brna.



Obr. 1.1 Hranice záujmovej lokality

Hranice lokality sú vymedzené predovšetkým ulicami Seifertova, Soběšická a Barvy. V tomto sídlisku sa nachádzajú predovšetkým panelové činžiačky a asfaltová cesta, medzi ktorými je vždy priestor trávnej plochy s množstvom ihličnatých a listnatých stromov a kríkov.



Obr. 1.2 Výrez mapy záujmového územia

TEORETICKÁ ČASŤ

2. METÓDY MERANIA POLOHOPISU

Polohopis je množina všetkých (vybraných) a zameraných objektov zobrazených väčšinou ako spojnica významných podrobných bodov polohopisu, ktoré charakterizujú geometrické a polohové určenie objektu.

Pre meranie podrobných bodov sa vychádza z bodov PPBP, ktoré sa ešte musia doplniť pomocnými meračskými bodmi v potrebnej hustote, ktoré sa číslujú v rámci katastrálneho územia od 4001 a stabilizujú sa dočasne napríklad dreveným kolíkom, kovovou trúbkou alebo klincom.

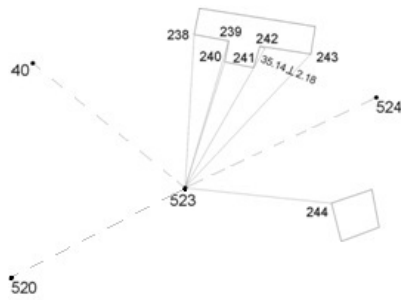
Podrobné body polohopisu sa zväčša zameriavajú polárnou metódou. Ako doplnujúce sa používajú ortogonálna metóda, metóda konštrukčných omerných a metóda pretínania vpred. [1]

2.1. Polárna metóda

Pri polárnej metóde sa určuje poloha bodu pomocou polárnych súradníc, čiže pomocou vodorovného uhlu (medzi orientačným smerom a určovaným bodom) a dĺžky (od stanoviska k určovanému bodu). [1]

U polárnej metódy je možné sa stretnúť s pojmami polárny domerok, polárna kolmica, výškový domerok a ich kombináciami. Polárny domerok sa meria v prípade, ak je podrobný bod neprístupný a je potrebné zmerať dĺžku. Polárna kolmica sa meria, pokiaľ na určovaný podrobný bod nie je zo stanoviska vidno. Výškový domerok sa meria v prípade, ak podrobný bod leží vyššie alebo nižšie než aktuálny zameriavaný bod.

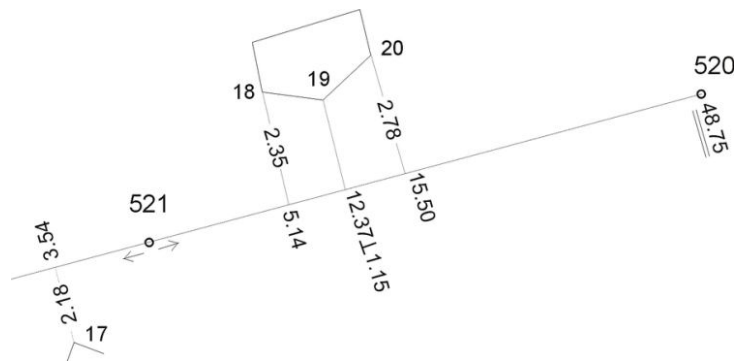
Pri meraní polárnou metódou môžu nastať dva prípady. Buď je prístroj postavený na známom stanovisku (pevné stanovisko, jeho súradnice sú známe) alebo na neznámom stanovisku (voľné stanovisko). [3]



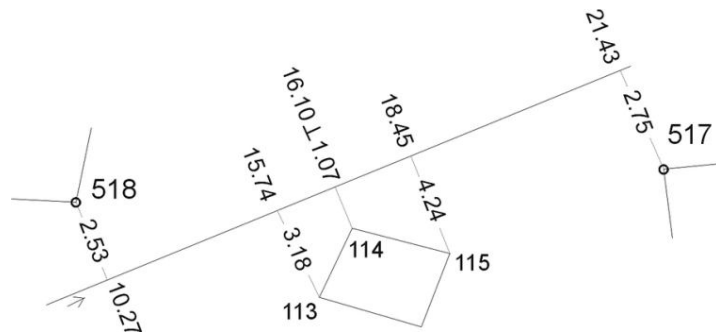
Obr. 2.1 Polárna metóda

2.2. Ortogonálna metóda

Pri tejto metóde sa podrobné body zameriavajú pravouhlými súradnicami, čiže 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 určovaným bodom. [4] 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 túto meračskú priamku). [1]



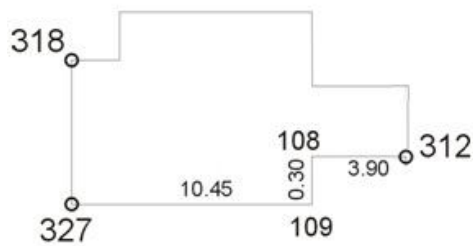
Obr. 2.2 Ortogonálna metóda – pevná meračská priamka



Obr. 2.3 Ortogonálna metóda – voľná meračská priamka

2.3. Metóda konštrukčných omerných

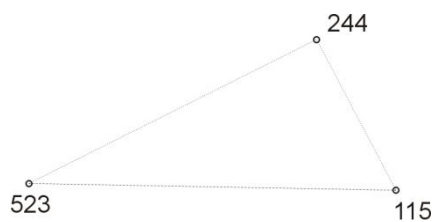
Táto metóda sa používa pre zameriavanie pravouhlých výstupkov budov. U metódy konštrukčných omerných sú dané dva body, ktoré sa uvádzajú ako prvý a posledný bod záznamu. Maximálny počet určovaných bodov je 8. Omerná miera má znamienko mínus, pokiaľ leží koncový bod omernej od spojnice predchádzajúcich dvoch bodov v smere postupu predpisu vľavo. Prvá omerná miera má vždy kladné znamienko. [3]



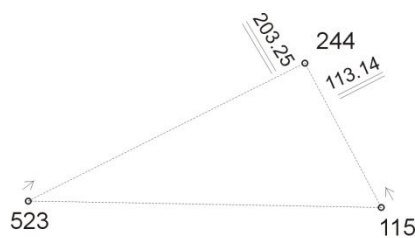
Obr. 2.4 Metóda konštrukčných omerných

2.4. Metóda pretínanie vpred

Táto metóda sa použije v prípade nutnosti zamerania neprístupných bodov alebo samostatných predmetov merania vzdialených od siete pomocných bodov. Pre určenie polohy neznámeho bodu sa zmerajú smery alebo dĺžky z dvoch známych stanovísk (pretínanie zo smerov alebo z dĺžok). [1]



Obr. 2.5 Pretínanie zo smerov



Obr. 2.6 Pretínanie z dĺžok

3. METÓDY MERANIA VÝŠKOPISU

Výškopis je obraz terénneho reliéfu na mape vyjadrený vrstevnicami, výškovými kótami a technickými šrafami. [4]

Všetky tieto tri spôsoby sa vhodne kombinujú, v intraviláne sa prevažne používajú výškové kóty, v extraviláne vrstevnice. Technické šrafy sa používajú ako doplnok oboch predchádzajúcich metód k vydreniu náhlej zmeny terénu.

Pri podrobnom meraní sa vychádza z bodov výškového bodového poľa, z ktorých sa určujú výšky stanovísk podrobného merania výškopisu. [1]

3.1. Plošná nivelácia

Plošná nivelácia sa používa pre doplnenie výškopisu do polohopisného podkladu obyčajne zobrazujúceho intravilán (v prevažne rovinnom a prehľadnom teréne). Pri meraní podrobných bodov výškopisu sa vychádza z ťahov technickej nivelácie obojstranne pripojených na výškové bodové pole. Pre určenie výšok podrobných bodov výškopisu sa čítajú údaje na lati v metroch na dve desatinné miesta.

K zameraniu líniových stavieb sa využíva pozdĺžnych a priečných profilov. [3]

3.2. Tachymetria

Tachymetria je metóda merania, ktorou sa získavajú jedným zameraním z tachymetrického stanoviska prvky pre určenie pravouhlých priestorových súradníc podrobného bodu – dĺžka, vodorovný smer a zenitový uhol. [4] Podľa použitého prístroja a spôsobu merania sa tachymetria delí na tachymetriu nitkovú, tachymetriu presnú (s využitím el. diaľkomeru, v súčasnosti najpoužívanejšia). [3]

Tachymetrom je každý teodolit vybavený zvislým kruhom a diaľkomernými ryskami – nitkový tachymeter. Súčasťou vybavenia pri použití nitkového tachymetru sú tiež tachymetrické late, ktoré slúžia k meraniu dĺžok.

V súčasnosti je možné použiť najmä elektronický diaľkomer, ktorý je namiesto tachymetrickej late vybavený odrazným hranolom na výsuvnej výtyčke slúžiaci opäť k meraniu dĺžok. [3]

4. ÚČELOVÉ MAPY

V závislosti na obsahu výslednej mapy sa v kategórii veľkomierkové mapovanie delia mapové diela na mapy katastrálne a účelové. Účelové mapy tvoria spolu s mapami tematickými kategórie máp s nadštandardným obsahom oproti mape katastrálnej.

Mapami účelovými sú vždy mapy veľkých mierok, ktoré obsahujú okrem základných prvkov i ďalší obsah podľa účelu, pre aký vznikli. Používajú sa pre plánovacie, projektové, prevádzkové, evidenčné, dokumentačné a ďalšie účely. Neslúžia pre potreby štátnej správy. [3]

4.1. Druhy účelových máp

Účelové mapy vznikajú priamym meraním, prepracovaním alebo domeraním požadovaného obsahu do súčasných máp. Polohopisným podkladom pre ich tvorbu často býva katastrálna mapa.

Rozdelenie 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
 - 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 skutočného prevedenia stavby
 - Mapy nehnuteľných kultúrnych pamiatok
 - Mapy pre dokumentáciu priebehu inžinierskych sietí
 - Mapy pozemkových úprav [3]

PRAKTICKÁ ČASŤ

5. PRÍPRAVNÉ PRÁCE

V rámci prípravných prác pred vlastným meraním v teréne prebehla rekognoskácia danej lokality a voľba prístrojov pre jednotlivé etapy merania.

5.1. Rekognoskácia terénu

Rekognoskácia terénu zvolenej lokality sa uskutočnila začiatkom mesiaca jún roku 2011 za prítomnosti vedúceho bakalárskej práce, Ing. Jiřího Ježka. Pri rekognoskácii boli určené hranice zvolenej lokality v teréne a zvolené približné miesta pomocných stanovísk.

Podľa miestopisov získaných z portálu ČÚZK boli vyhládané a overené body súčasného PPBP a body výškového bodového poľa ČSNS.

5.2. Voľba prístrojov a príslušenstva

Pre dosiahnutie splnenia požadovaných kritérií pre presnosť boli pre prácu zvolené prístroje popísané v nasledujúcich podkapitolách.

5.2.1. Totálna stanica a pomôcky potrebné na meranie totálnou stanicou

Pre prácu bola použitá totálna stanica TOPCON GPT 3003N s možnosťou hranolového aj bezhranolového módu pri meraní, registráciou meraných hodnôt vodorovných smerov, zenitových uhlov a vodorovných či šikmých vzdialeností. Uhlová presnosť totálnej stanice je 1,0 mgon, presnosť v meraní dĺžok je 2mm+2ppm. Dosah na hranol vo vzdialenosti 3000m, dosah na cieľ bez hranolu 1,5m – 25m. Pre meranie totálnou stanicou boli pre prácu použité nasledovné pomôcky: duralový statív, odrazný hranol na výsuvnej tyči a pásma pre meranie výšky prístroja nad stanoviskom.



Obr. 5.1 Totálna stanica TOPCON GPT 3003N

5.2.2. Nivelačný prístroj a pomôcky

Pre určenie výšok niekoľkých stanovísk bol pre prácu zvolený nivelačný prístroj SOKKIA C 40 a nasledovné pomôcky: nivelačný statív, nivelačná teleskopická lať 4m, nivelačná podložka.



Obr. 5.2 Nivelačný prístroj SOKKIA C 40

5.2.3. GPS aparatúra

Z dôvodu nenájdenia podľa miestopisov všetkých bodov PPBP bolo pre prácu využité aj meranie GPS aparatúrou LEICA Wild GPS System 200 SR399C a TOPCON PG-A1.



Obr. 5.3 LEICA GPS 399



Obr. 5.4 TOPCON PG-A1

6. MERAČSKÉ PRÁCE V TERÉNE

6.1. Meračská sieť

6.1.1. Polohové bodové pole

Po rekognoskácii bolo zistené, že pre meračské práce bolo možné využiť len bod PPBP s číslom 016000000508. Pre ďalšiu prácu v danej lokalite bol spracovaný návrh predbežnej meračskej siete s pomocnými stanoviskami.

6.1.1.1. Doplnenie bodového poľa

Body navrhutej meračskej siete sú pripojené na štátny geodetický súradnicový systém S-JTSK. Poloha pomocných meračských stanovísk bola vždy zvolená tak, aby bola dobrá viditeľnosť na susedné body. Body by mali byť umiestnené tak, aby bolo možné z jedného stanoviska možné zamerať čo najväčší počet podrobných bodov.

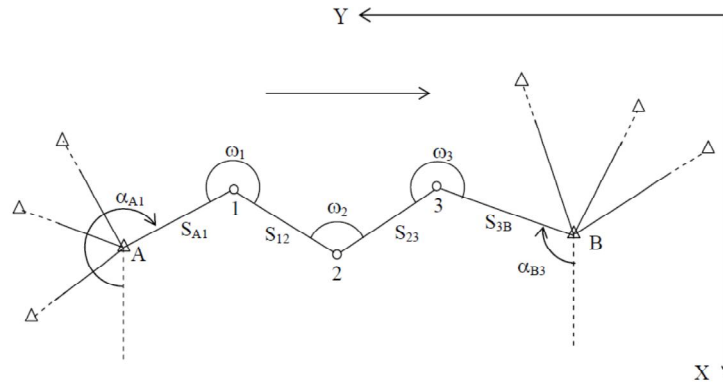
Doplnenie bodového poľa pomocnými bodmi bolo realizované pomocou troch obojstranne orientovaných a obojstranne pripojených polygónových ťahov, ktoré boli navzájom prepojené pre výpočet súradníc pomocných bodov metódou MNŠ.

Ďalšou použitou metódou doplnenia bodového poľa boli rajóny z bodov polygónových ťahov a využitie technológie GPS.

6.1.1.2. Obojstranne orientovaný a pripojený polygónový ťah

Polygónový ťah je definovaný ako priemet priestorovej lomenej čiary do roviny. K určaniu polohy polygónových bodov sa merajú na polygónových bodoch osnovy smerov, z ktorých sa určia vrcholové uhly. Dĺžky strán sa merajú dvakrát – tam a späť. [5] Orientácia ťahu sa diala smerovým pripojením koncových bodov ťahu na body 508 a 4014. Počiatočným bodom všetkých troch polygónových ťahov bol bod 4001 a koncovým bodom bol bod 4008, ktorých súradnice boli vypočítané na základe GPS merania.

U tohto typu polygónového ťahu sú merané tri nadbytočné veličiny (jedna dĺžka a dva vrcholové uhly). Preto dochádza pri výpočtu k uhlovému a súradnicovému vyrovnaniu. [5]



Obr. 6.1 Obojstranne orientovaný a obojstranne pripojený polygónový ťah - schéma

6.1.1.3. Rajón

Pod pojmom rajón sa rozumie orientovaná a dĺžkovo zameraná spojnica daného a určovaného bodu. [5] Dĺžka rajónu nesmie byť väčšia než najvzdialenejšia orientácia. Keďže v lokalite bol veľký výskyt listnatých a ihličnatých stromov, ktoré bránili meraniu podrobných bodov z pomocných stanovísk, bola pomocou rajónov meračská sieť zhustená. Rajónom boli určené body číslované od 5001 po 5011.

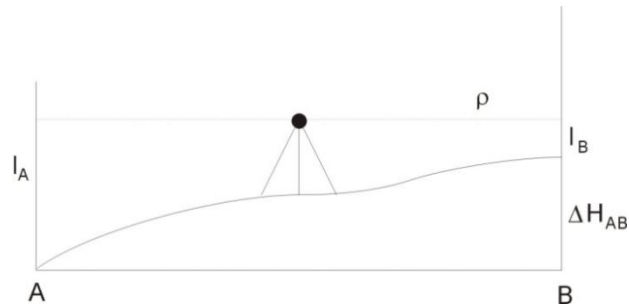
6.1.2. Výškové bodové pole

Všetky body meračskej siete a podrobné body sú výškovo pripojené do štátneho systému ČSNS – Bpv. Metódou technickej nivelácie boli určené výšky stanovísk 4001, 4004, 4008. Niveláčny ťah začínal na bode JM-071-550 a končil na bode JM-071-521 ČSNS.

6.1.2.1. Technická nivelácia

Jednou z najčastejších metód určenia výšky bodu je geometrická nivelácia zo stredy. Ide o meračský postup, ktorým sa určí prevýšenie medzi bodmi. Ak je známa nadmorská výška v príslušnom výškovom systéme aspoň jedného z bodov, je možné vypočítať u ostatných zameraných bodov ich nadmorské výšky. [2]

Zámerná priamka urovnaného niveláčného prístroja realizuje vodorovnú rovinu. Na bodoch, medzi ktorými sa určuje prevýšenie, sú postavené niveláčné late. Zámerná priamka vytne na laticoch lat'ové úseky. [1]



Obr. 6.2 Princíp geometrickej nivelácie

6.1.3. Stabilizácia

Všetky pomocné stanoviská boli stabilizované buď klincom, dreveným kolíkom, roxorovou tyčou alebo plastovým znakom. Druh stabilizácie bol volený predovšetkým podľa druhu povrchu terénu. Celkový počet pomocných stanovísk bol 24. Ku každému pomocnému stanovisku bol vyhotovený miestopis.



Obr. 6.3 Plastový znak – stab. bodu 4001



Obr. 6.4 Kliniec – stab. bodu 4002



Obr. 6.5 Kovový profil – stab. bodu 5003

6.2. GPS meranie

Pre výpočet súradníc bodov obojstranne orientovaného a obojstranne pripojeného polygónového ťahu museli byť určené metódou GPS súradnice počiatočného a koncového bodu (čísla bodov 4001 a 4008) všetkých troch polygónových ťahov, dvoch bodov vo vnútri ťahu (4004, 4010) a jedného bodu určeného pre orientáciu polygónového ťahu (4014).

Pri meraní metódou GPS je potrebný otvorený horizont z dôvodu zachytenia signálu z družíc. Pre určenie polohy bodu sú potrebné najmenej 4 družice.

Pred zahájením merania boli v oboch GPS aparátúrach založené nové zákazky, do ktorých sa ukladali všetky namerané dáta. Na dvoch stanoviskách boli postavené statívy čo najvyššie, aby okoloidúci chodci netienili signály z družíc. Obe antény boli orientované približne na sever. Po zapnutí kontrolera bolo vyplnené číslo stanoviska, u aparátúry LEICA GPS 399 antény offset 0,441m a zvislá výška GPS antény nad stanoviskom. U TOPCON PG-A1 bolo vyplnené číslo stanoviska a šikmá výška antény nad stanoviskom. Meranie na všetkých piatich bodoch prebiehalo statickou metódou, čiže na každom stanovisku bol prijímaný signál z družíc približne po dobu 20 minút. Po uplynutí tejto doby sa aparátúry na bodoch vymenili, aby boli súradnice jedného bodu určené aj LEICA-ou, aj TOPCON-om z jedného postavenia statívu. Každý z týchto bodov bol určený dvojím nezávislým GPS meraním. Meranie prebiehalo dva dni, teda dbalo sa na to, aby druhé meranie druhý deň na jednom bode nebolo v rovnaký čas.

6.3. Podrobné mapovanie

Meranie podrobných bodov prebiehalo postupne zo všetkých pomocných stanovísk a rajónov priamo pri meraní polygónových ťahov. Prístupné podrobné body sa zameriavali polárnou metódou. Neprístupné body boli po ukončení meračských prác domerané omernými mierami pomocou pásma. Na začiatku merania bola do pamäte totálnej stanice založená nová zákazka, do ktorej sa ukladali údaje o stanovisku najmä číslo stanoviska, výška prístroja nad stanoviskom, namerané hodnoty šikmej vzdialenosti, vodorovného a zenitového uhlu a výška cieľa (hranola) na podrobnom bode. Zmena výšky cieľa bola vždy vopred nahlásená meračovi pre zmenu údajov u podrobného bodu. Nedostupné body stavieb boli zamerané bezhranolovým meraním.

Čísla podrobných bodov boli zapisované do vopred pripraveného náčrtu a vždy kontrolované po 20 novozameraných podrobných bodoch pre prípadné vylúčenie nezrovnalostí. Ako náčrt slúžila katastrálna mapa stiahnutá z portálu ČÚZK a primerane zväčšená pre dokresľovanie zistených nových polohopisných predmetov a detailov. Predmetom podrobného merania boli stavby, hranice plôch, terénne hrany, dreviny, povrchové znaky inžinierskych sietí a ďalšie prvky polohopisu vid' [6]. Celkovo bolo zmeraných 1319 podrobných bodov.

7. VÝPOČTOVÉ PRÁCE

Výpočtové práce prebiehali v niekoľkých krokoch, ktoré na seba navzájom nadväzovali. Najprv bolo potrebné vypočítať a transformovať súradnice z merania metódou GPS. Na základe týchto súradníc sa mohli vypočítať súradnice ostatných pomocných stanovísk pomocou polygónových ťahov, ktoré boli do vyrovnania siete brané ako približné súradnice. Z vypočítaných vyrovnaných súradníc a výšiek bodov pomocných stanovísk sa z nameraných hodnôt uložených v zápisníku, ktorý bol z totálnej stanice stiahnutý do počítača, vypočítali súradnice podrobných bodov.

7.1. Výpočet súradníc pomocných meračských stanovísk

7.1.1. Výpočet súradníc z aparatury GPS

Prvým krokom pre výpočet súradníc nameraných metódou GPS je stiahnutie dát. Pre spresnenie merania boli využité dáta z referenčnej stanice TUBO, ktorá sa nachádza na budove B Stavebnej fakulty VUT v Brne. Boli vybrané vhodné identické body nachádzajúce sa v okolí stanovísk tak, aby sa stanoviska nachádzali približne uprostred, a ktorých súradnice poznáme v oboch súradnicových systémoch ETRS 89 a S-JTSK.

Výpočet a transformácia súradníc bola počítaná pomocou programu SKI-Pro. Po otvorení programu bolo nutné najprv založiť nový projekt, do ktorého boli importované GPS dáta. Tiež boli do projektu vložené priestorové súradnice referenčnej stanice TUBO zistené na stránkach ČÚZK. Po označení jednotlivých meraní ako meranie na známom a určovanom bode sa spustí výpočet vektorov. Pred uložením výsledku bolo nutné skontrolovať, či výpočet prebehol uspokojivo. V prípade bodu 4010 výpočet neprebehol uspokojivo. Výsledky merania na tomto bode boli overené terestrickou metódou. Po skontrolovaní výsledkov nasledovalo ich uloženie. Výsledkom boli súradnice určovaných bodov v priestorovom geocentrickom systéme ETRS 89.

Po úspešnom výpočte vektorov nasledovala v ďalšom kroku transformácia výsledkov do rovinných súradníc S-JTSK pomocou priestorovej transformácie. V projekte boli založené dve sady, ktoré obsahovali identické body. V prvej sade boli uvedené súradnice bodov v systéme ETRS 89, v druhej sade súradnice v systéme S-JTSK. Tieto dve sady slúžili pre vytvorenie lokálneho transformačného kľúča, ktorý bol uložený a použitý pre transformáciu súradníc určovaných bodov do S-JTSK.

Pre prácu a ďalšie výpočty boli použité súradnice S-JTSK transformované pomocou globálneho kľúča v programe GeoLink.

Číslo bodu	Prístroj	Y [m]	Rozdiel [m]	X [m]	Rozdiel [m]
4001	Leica	596 046,25	0,00	1 157 330,44	0,00
	Topcon	596 046,25		1 157 330,44	
4004	Leica	595 885,87	0,00	1 157 091,26	0,01
	Topcon	595 885,87		1 157 091,27	
4008	Leica	596 066,19	0,02	1 157 041,98	0,01
	Topcon	596 066,17		1 157 041,99	
4010	Leica	596 050,67	-	1 157 254,13	-
	Topcon	-		-	
4014	Leica	596 101,33	0,01	1 156 890,55	0,00
	Topcon	596 101,32		1 156 890,55	

Tab. 7.1 Tabuľka porovnaných súradníc vypočítaných globálnou transformáciou z jednotlivých GPS aparátúr

Keďže meranie prebiehalo dvomi GPS aparátúrami, boli po výpočte obdržané dve sady priestorových súradníc pre každý bod, ktoré boli pre ďalšie použitie vo výpočtoch spriemerované.

Číslo bodu	Y [m]	X [m]	H [m]
4001	596 046,25	1 157 330,44	294,31
4004	595 885,87	1 157 091,27	296,14
4008	596 066,18	1 157 041,98	303,67
4010	596 050,67	1 157 254,13	295,75
4014	596 101,32	1 156890,55	310,17

Tab. 7.2 Výsledné súradnice pomocných bodov v S-JTSK vypočítané globálnou transformáciou

7.1.2. Výpočty súradníc z totálnej stanice

Po zameraní lokality boli z vnútornej pamäte totálnej stanice stiahnuté pomocou dátového kábla a programu Geomanw všetky namerané dáta. Tento program vytvorí v počítači súbor s príponou *.SDT ako súbory stiahnuté z totálnej stanice a súbor *.ZAP ako súbory prevedené do formátu MAPA. Poskytuje nám údaje o meraní ako číslo stanoviska, jeho výška a čísla bodov orientácií, ich vzdialenosti, výška cieľa, vodorovný a zenitový uhol.

Pre výpočet súradníc pomocných stanovísk bol použitý software Groma 9.1. Keďže ani pri meraní ani pri sťahovaní dát neboli zavedené korekcie, boli korekcie zavedené až pri výpočte.

Súradnice pomocných stanovísk boli vypočítané pomocou troch obojstranne orientovaných a obojstranne pripojených polygónových ťahov. Merané dáta sa dajú do programu načítať, ale i napriek tomu boli zadávané ručne, pričom merané šikmé dĺžky boli prepočítané na vodorovné dĺžky. Boli tiež zadávané výšky počiatočného a koncového bodu polygónových ťahov, výšky cieľov a zenitové uhly pre výpočet výšiek pomocných stanovísk.

Výsledkom výpočtu je protokol, v ktorom sa nachádzajú kompletne informácie o vstupných meraných dátach zadávaných do programu a výstupné súradnice a výšky pomocných stanovísk.

Číslo bodu	Y [m]	X [m]	H [m]
4002	595 959,97	1 157 266,84	290,19
4003	595 886,52	1 157 188,00	294,38
4005	595 934,28	1 157 041,98	299,62
4006	595 992,72	1 157 045,51	303,07
4007	595 942,47	1 157 080,76	300,14
4009	596 004,53	1 157 224,66	295,33
4011	595 941,07	1 157 160,24	297,38
4012	596 094,67	1 157 157,83	298,80

Tab. 7.3 Súradnice pomocných stanovísk vypočítané z polygónových ťahov

7.2. Vyrovnanie siete

Vyrovnanie je proces spoločného spracovania väčšieho počtu veličín než je nutných pre jednoznačné určenie výsledku. [7]

V geodetických prácach je treba používať dostatočných kontrol, ktoré zaisťujú a overujú spoľahlivosť výsledkov merania. Pri budovaní bodových polí ide o vhodne volené nadbytočné veličiny. Merané veličiny sú vždy zaťažené malými chybami, a preto nevyhovujú celkom presne matematickým vzťahom, ktoré musia medzi nimi platiť. Preto dochádza k ich vyrovnaniu, ktorého cieľom je k výsledným meraným veličinám pripojiť také opravy, aby všetky vyrovnané veličiny presne splňovali uvedené podmienky. K vyrovnaniu meraných veličín možno použiť rôznych matematických

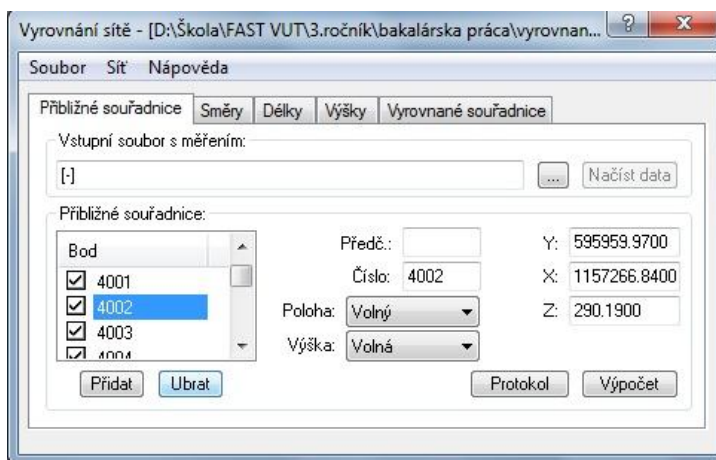
metód, z ktorých sa v geodézii stala univerzálnou metóda najmenších štvorcov (MNS). Platí v ňom základná podmienka, že vyrovnaná hodnota sa najviac blíži skutočnej hodnote, ak je súčet štvorcov oprav minimálny. [8]

Existujú dva hlavné dôvody používania nadbytočných meraní. Prvým dôvodom je kontrola merania, druhým dôvodom je zvýšenie presnosti výsledku merania. Opakovane zmerané veličiny majú obvykle väčšiu presnosť a veličiny z nich určované, majú po spoločnom spracovaní (vyrovnaní) obyčajne tiež vyššiu presnosť, než veličiny určené len raz. [7]

Vyrovnanie siete prebehlo v dvoch hlavných etapách v programe Groma 8.0. Skladá sa z polohového a výškového vyrovnania siete, pričom v oboch etapách šlo o vyrovnanie viazanej siete. Pred začiatkom vyrovnania boli už známe približné súradnice a výšky pomocných stanovísk.

7.2.1. Polohové vyrovnanie siete

Prvým krokom vo výpočte vyrovnania siete je načítať alebo ručne zadať zoznam súradníc. Pri zadaní súradníc bodov pomocných stanovísk je potrebné zadať charakter bodu. Keďže sieť sa vyrovnávala ako viazaná, bol volený charakter buď pevný bod alebo voľný bod. Ako pevné body boli zvolené body vypočítané z merania metódou GPS, čiže body č. 4001, 4004, 4008, 4010. Ako voľné body s približnými súradnicami, boli zvolené body č. 4002, 4003, 4005, 4006, 4007, 4009, 4011, 4012 so súradnicami určenými pomocou polygónových ťahov.



Obr. 7.1 Zadávanie voľných a pevných súradníc bodov

Druhým krokom bolo zadávanie hodnôt meraných smerov a dĺžok. Pričom program neakceptuje dvojnásobné meranie – najmä u dĺžok bolo potrebné zadať spriemerovanú hodnotu vodorovných dĺžok.

Tretím a posledným krokom pred vlastným vyrovnaním bolo potrebné zadať vstupné parametre siete v menu *Sít' → Parametry sítě*, kde sa zobrazilo okno na zadanie vhodných parametrov (vid'. obrázok dolu).

Správní údaje		Polohové vyrovnaní	
Lokalita:	Lesná	Jednotková střední chyba:	1.0
Datum:	24.10.2011	Střední chyba směru:	100.0 cc
Etapa:	Vyrovnanie siete	Střední chyba délky:	10.00 + 2.00 ppm
Statistické testy		Výškové vyrovnaní	
Alfa:	10.0	Beta:	20.0
Tolerance přibližných souřadnic:		Jednotková střední chyba:	30.00 mm
Mezní rozdíl v úhlu:	0.10000 g	<input checked="" type="radio"/> Váhy převýšení 1/s	<input type="radio"/> Váhy převýšení m0/Sqr(s)
Mezní rozdíl v délce:	0.1000 m	Typ vyrovnaní	
Mezní rozdíl v převýšení:	0.0500 m	<input checked="" type="checkbox"/> Polohové	<input checked="" type="checkbox"/> Výškové
		OK Zrušit	

Obr. 7.2 Vstupné parametre siete

Po zadaní všetkých potrebných hodnôt pre vyrovnanie a vstupných parametrov siete, bola sieť uložená štandardným spôsobom súboru s príponou *.NET. Po stlačení tlačidla *Výpočet* boli obdržané v záložke *Výrovnané souřadnice* výsledné súradnice pomocných bodov. Doplnkovými výstupmi vyrovnaní je protokol a kontrolná kresba, kde sa znázorní konfigurácia siete vrátane elíps chyb na jednotlivých voľných bodoch.

7.2.2. Výškové vyrovnanie siete

Výškové vyrovnanie je podobné polohovému vyrovnaní siete, kde v prvom kroku zadávame výšky pomocných bodov zmerané technickou niveláciou ako pevné výšky, a výšky vypočítané z polygónového ťahu ako voľné.

Ďalším krokom bolo zadanie spriemerovanej hodnoty prevýšenia a šikmej vzdialenosti medzi stanoviskom a cieľom a vstupných parametrov siete.

Výsledkom vyrovnaní boli vyrovnané výšky pomocných bodov.

Číslo bodu	Spôsob určenia	Y [m]	Rozdiel [m]	X [m]	Rozdiel [m]	H [m]	Rozdiel [m]
4002	Polyg. ťah	595 959,97	0,01	1 157 266,84	0,03	290,19	0,01
	Z vyrovnania	595 959,96		1 157 266,81		290,18	
4003	Polyg. ťah	595 886,52	0,01	1 157 188,00	0,04	294,38	0,01
	Z vyrovnania	595 886,53		1 157 187,96		294,37	
4005	Polyg. ťah	595 934,28	0,06	1 157 041,98	0,01	299,62	0,00
	Z vyrovnania	595 934,34		1 157 041,99		299,62	
4006	Polyg. ťah	595 992,72	0,05	1 157 045,51	0,02	303,07	0,00
	Z vyrovnania	595 992,77		1 157 045,53		303,07	
4007	Polyg. ťah	595 942,47	0,02	1 157 080,76	0,01	300,14	0,00
	Z vyrovnania	595 942,49		1 157 080,77		300,14	
4009	Polyg. ťah	596 004,53	0,05	1 157 224,66	0,01	295,33	0,01
	Z vyrovnania	596 004,58		1 157 224,65		295,32	
4011	Polyg. ťah	595 941,07	0,04	1 157 160,24	0,00	297,38	0,01
	Z vyrovnania	595 941,11		1 157 160,24		297,37	
4012	Polyg. ťah	596 094,67	0,03	1 157 157,83	0,01	298,80	0,00
	Z vyrovnania	596 094,70		1 157 157,82		298,80	

Tab. 7.4 Porovnanie súradníc pomocných bodov pred a po vyrovnaní

7.2.3. Výsledné súradnice

V dolu uvedenej tabuľke sa nachádza kompletný prehľad súradníc a výšok pomocných stanovísk, z ktorých boli v ďalšej etape spracovania vypočítané súradnice podrobných bodov.

Číslo bodu	Y [m]	X [m]	H [m]
4001	596 046,25	1 157 330,44	294,33
4002	595 959,96	1 157 266,81	290,18
4003	595 886,53	1 157 187,96	294,37
4004	595 885,87	1 157 091,27	296,18
4005	595 934,34	1 157 041,99	299,62
4006	595 992,77	1 157 045,53	303,07
4007	595 942,49	1 157 080,77	300,14
4008	596 066,18	1 157 041,98	303,69
4009	596 004,58	1 157 224,65	295,32
4010	596 050,67	1 157 254,13	295,77
4011	595 941,11	1 157 160,24	297,37
4012	596 094,70	1 157 157,82	298,80
4014	596 101,32	1 156 890,55	-

Tab. 7.5 Súradnice a výšky pomocných stanovísk

7.3. Výpočet súradníc podrobných bodov

Podobne ako súradnice pomocných stanovísk boli i súradnice podrobných bodov vypočítané v programe Groma 9.1. Pred načítaním súradníc pomocných stanovísk boli zavedené do výpočtu matematické korekcie. Pri otvorení zápisníku stiahnutého z totálnej stanice sa v programe vytvoril digitálny zápisník s príponou *.MES. Obsahuje rovnako ako súbor *.ZAP číslo a výšku stanoviska zvýraznené červenou farbou, čísla, vodorovné a zenitové uhly, výška signálu a dĺžky orientácií vyznačené čiernou farbou a čísla, vodorovné a zenitové uhly, výška signálu a dĺžky podrobných bodov bez zvýraznenia. Dĺžky sú však prevedené na vodorovné so zavedenou korekciou a pripravené na nasledovný výpočet polárnou metódou.

V menu programu v záložke *Výpočty* bola vybraná možnosť *Polárni metoda dávkou...*, kde bol zvolený vstupný súbor, zápisník, a výstupný súbor, do ktorého sa uložia vypočítané súradnice podrobných bodov. Druhým výstupom výpočtu je protokol.

Předč.	Číslo	Hz	Z	Délka	dH	Signál	Popis
1600001	4001	0.0000	103.4926	120.180		1.450	
1600000	508	209.4582	102.3760	107.208		1.600	
1600001	4002	209.4582	102.3760	107.208		1.600	
1	373.2036	100.7000	58.780	1.600			
2	365.5788	100.7776	57.890	1.600			
3	364.2136	100.4620	39.648	1.600			
4	377.9378	100.5068	29.329	1.600			
5	9.5278	98.8792	13.038	1.600			
6	101.3684	98.9406	16.972	1.600			
7	125.6878	98.7206	40.936	1.600			
8	145.5430	98.8134	75.864	1.600			
9	141.8952	98.7222	71.352	1.600			
10	140.2454	98.7100	69.970	1.600			
11	139.2620	98.6966	64.212	1.600			
12	136.5172	100.8360	45.233	0.000			
13	140.0564	98.3762	19.535	1.600			
14	119.3654	98.5550	13.596	1.600			
15	93.0854	97.5698	6.295	1.600			
16	47.1360	100.2706	2.154	1.600			
17	285.1988	102.7906	2.296	1.600			
18	256.7450	102.1988	4.876	1.600			
19	239.4354	100.7558	4.418	1.600			
20	364.7212	100.5846	20.239	1.600			
21	356.6320	100.4010	14.678	1.600			
22	279.2952	101.8198	10.207	1.600			
23	268.3130	102.0544	12.171	1.600			
24	260.4734	101.4152	17.257	1.600			
25	257.7264	100.2638	22.658	1.600			
26	252.6718	102.0126	19.221	1.600			
27	250.1296	102.1486	19.198	1.600			
28	247.9190	102.2842	19.969	1.600			
29	243.4822	102.7926	27.033	1.600			
30	233.0892	102.8450	28.357	1.600			
31	233.7178	102.3230	21.547	1.600			
32	171.2214	98.9376	10.551	1.600			

Předč.	Číslo	Y	X	Z	Typ	Kv.	Popis
1	596.067.30	1157.386.32	293.53				
2	596.060.37	1157.386.58	293.47				
3	596.055.10	1157.369.09	293.89				
4	596.058.76	1157.356.97	293.95				
5	596.056.75	1157.338.16	294.20				
6	596.057.97	1157.318.16	294.46				
7	596.051.44	1157.292.43	295.00				
8	596.051.43	1157.254.75	295.59				
9	596.055.21	1157.259.61	295.61				
10	596.056.81	1157.261.27	295.60				
11	596.056.92	1157.267.12	295.49				
12	596.055.68	1157.286.20	295.19				
13	596.049.28	1157.311.14	294.68				
14	596.052.52	1157.318.38	294.49				
15	596.051.15	1157.326.49	294.42				
16	596.048.40	1157.330.53	294.17				
17	596.044.30	1157.331.65	294.08				
18	596.041.40	1157.330.96	294.01				
19	596.041.69	1157.329.72	294.13				
20	596.050.92	1157.350.13	293.99				
21	596.047.80	1157.345.04	294.09				
22	596.037.11	1157.334.98	293.89				
23	596.034.59	1157.333.91	293.79				
24	596.029.72	1157.335.41	293.80				
25	596.023.76	1157.333.22	294.09				
26	596.027.05	1157.331.28	293.57				
27	596.027.05	1157.330.61	293.53				
28	596.026.29	1157.329.62	293.46				
29	596.019.35	1157.327.72	292.99				
30	596.018.88	1157.323.04	292.91				
31	596.025.40	1157.323.03	293.39				
32	596.037.06	1157.325.26	294.36				
33	596.029.88	1157.318.65	293.64				
34	596.024.58	1157.316.18	293.36				
35	596.021.90	1157.311.78	293.12				

Obr. 7.3 Prostredie Groma 9.1 (ukážka)

7.4. Overenie presnosti tvorby mapy

Presnosť výsledkov sa overuje v priebehu tvorby resp. údržby priebežnými kontrolami a pri dokončení tvorby resp. údržby záverečnými kontrolami. Overuje sa, či dosiahnuté výsledky vyhovujú daným kritériám presnosti v stanovenej triede.

Dosiahnutá presnosť sa testovala na výberovom súbore podrobných bodov, ktoré boli vybrané tak, aby boli jednoznačne identifikovateľné a rozmiestnené rovnomerne po celej záujmovej lokalite. Dosiahnutá presnosť určenia súradníc podrobných bodov sa overovala:

- kontrolným meraním dĺžok priamych spojnic vybraných dvojíc podrobných bodov a ich porovnaním s dĺžkami vypočítanými zo súradníc,
- kontrolným zameraním a výpočtom súradníc výberu podrobných bodov a ich porovnaním so súradnicami získaných pri prvom zameraní.

Pri testovaní dosiahnutej relatívnej presnosti určenia súradníc podrobných bodov 3. triedy presnosti sa určí rozdielom dĺžok spojnice vypočítanej z výsledných pôvodných súradníc podrobných bodov d_s a dĺžok spojnice určená z priameho kontrolného merania d_m .

$$\Delta d = d_s - d_m$$

Charakteristikou relatívnej presnosti určenia súradníc podrobných bodov je základná stredná chyba dĺžky m_d vypočítaná podľa vzťahu:

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

kde d je väčšia z porovnávaných dĺžok v metroch a k sa vypočíta ako $k = \sqrt{2} * u_{xy}$, kde u_{xy} je základná stredná súradnicová chyba stanovená podľa kódu kvality bodu s nižšou presnosťou. Keďže testujeme presnosť pre 3. triedu presnosti, $u_{xy}=0,14m$. Medzný rozdiel dĺžky $u_d = 2 * m_d$. Presnosť sa považovala za vyhovujúcu ak:

- $|\Delta d| < u_d$,
- aspoň pre 60% dĺžok je splnené kritérium $|\Delta d| < m_d$. [3]

Testovaniu vyhovelo v prvom prípade celkový počet 24 testovacích dĺžok (vid'. Príloha č.10a).

Pre testovanie presnosti určenia súradníc podrobných bodov sa vypočítajú pre vybrané body rozdiely súradníc

$$\Delta X = X_m - X_k \quad \Delta Y = Y_m - Y_k,$$

X_m, Y_m sú súradnice podrobných bodov z prvého zamerania a X_k, Y_k z druhého zamerania podrobného bodu. Presnosť sa považovala za vyhovujúcu, keď:

- polohové odchýlky $\Delta p = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$ vyhovujú kritériu

$$|\Delta p| \leq 1,7 * u_{xy},$$

kde u_{xy} je základná stredná súradnicová chyba (pre 3. triedu presnosti $u_{xy}=0,14m$)

- výberová stredná súradnicová chyba $s_{xy} = \sqrt{0,5(s_x^2 + s_y^2)}$ vyhovuje kritériu

$$s_{xy} \leq \omega_{2N} u_{xy},$$

kde s_x, s_y sú stredné chyby súradníc určené vo výbere o rozsahu N bodov podľa vzorcov

$$s_x = \sqrt{\frac{1}{kN} \sum_{j=1}^N \Delta X_j^2} \quad s_y = \sqrt{\frac{1}{kN} \sum_{j=1}^N \Delta Y_j^2},$$

hodnota koeficientu $k=2$, pretože kontrolné meranie bolo určené rovnakou presnosťou ako metóda merania polohopisu, koeficient ω_{2N} má pri voľbe hladiny významnosti $\alpha = 5\%$ a $N=49$ hodnotu $\omega_{2N} = 1,15$. [3]

Testovaniu vyhovel 98% testovaných identických bodov (viz. Príloha č.10b)

8. TVORBA ÚČELOVEJ MAPY

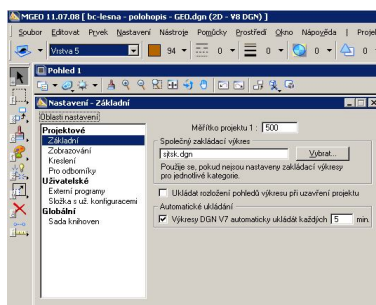
Po výpočte všetkých nameraných dát a obdržaní súradníc podrobných bodov pokračovali práce na vytváraní účelovej mapy v programe MGEO 11.7, ktorému Microstation PowerDraft V8 zaisťuje grafické prostredie.

8.1. Založenie a úprava projektu

Vlastnému kresleniu účelovej mapy predchádzalo ešte niekoľko veľmi dôležitých etáp, aby bola kresba možná.

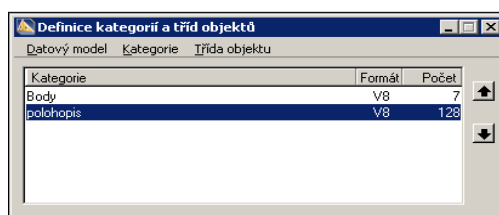
Prvou, veľmi zásadnou etapou je po otvorení si programu MGEO, vytvoriť vlastný projekt. Tento projekt môže byť vytvorený podľa predlohy, čo je doporučovaný spôsob a tiež použitý pre ďalšiu prácu, alebo prázdny, ktorý sa používa len výnimočne. S programom MGEO je dodaná len jedna predloha nazvaná *Základná*, ktorá obsahuje najnutnejší základ pre prácu s geodetickými bodmi (obsahuje definíciu len jedného typu bodu). Projekt bol vytvorený funkciou *Vytvorenie projektu* vyvolanú z dialógového okna *Správce projektů*. V zobrazenom dialógovom okne bol zadaný názov vytváraného projektu a nastavená voľba *Podľa predlohy*. Projekt nie je v skutočnosti nič iného ako zložka tvorená s podriadenými zložkami, v ktorých sú umiestnené dáta a ktoré slúžia pre ukladanie potrebných nastavení programu alebo ukladanie dát pre užívateľa. [10]

Po vytvorení projektu bolo nutné urobiť ešte základné nastavenia programu MGEO. Zmena v priebehu spracovania projektu nie je ideálnym riešením. V záložke *Nastavení* → *Základní nastavení* bolo vyvolané dialógové okno, ktoré umožnilo skontrolovať a prípadne zmeniť nastavenia. V oblasti nastavenia *Projektové* bola nastavená mierka projektu 1:500 a nastavený *Společný základací výkres*, ktorý bol použitý pre všetky vytvorené výkresy projektu. V oblastiach nastavenia *Uživatelské* a *Globální* neboli zmenené žiadne nastavenia.



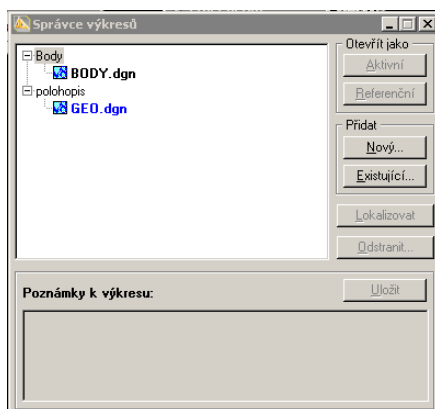
Obr. 8.1 Základné nastavenie projektu

Podľa smernice, ktorá bola záväznou pre spracovanie účelovej mapy, bolo požadované rozčlenenie výkresov do kategórií. Kategória je skupina výkresov na jednej úrovni, v ktorej sú umiestnené objekty rovnakých tried tematicky príbuzných. V záložke *Nastavení* → *Kategorie a třídy objektů* sa už jedna kategória Body nachádzala, ktorá bola vytvorená pri založení projektu podľa predlohy. Druhá kategória Polohopis bola vytvorená. Po vyvolaní dialógového okna pre jej vytvorenie bol zadaný len jej názov, pretože počas kreslenia sú veľkosti vytváraných objektov prepočítavané vzhľadom k mierke projektu. Taktiež nebolo vyplnené pole pre zakladací výkres. Ako zakladací výkres je automaticky použitý spoločný zakladací výkres. [10]



Obr. 8.2 Kategórie projektu

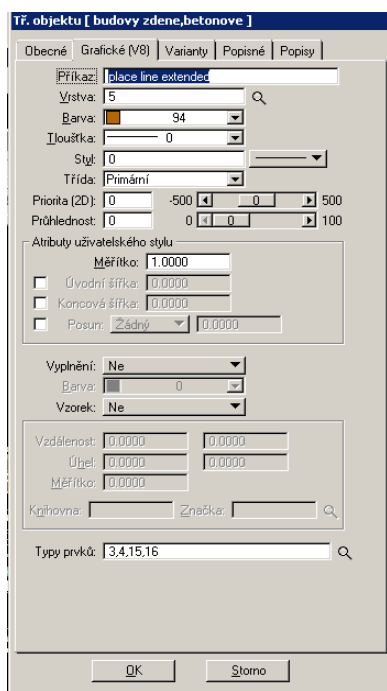
Po správnom nastavení programu nasledovalo založenie výkresov. V záložke *Projekt* → *Správce výkresů* a vyvolaní funkcie *Nový* sa zobrazilo dialógové okno pre vytvorenie nového výkresu. Funkcia ihneď priradila výkres niektorej kategórii. Boli vytvorené dva výkresy, GEO.dgn v kategórii Polohopis a BODY.dgn v kategórii Body. Táto záložka tiež slúžila aj na určovanie, ktorý z dvoch výkresov bude aktívny.



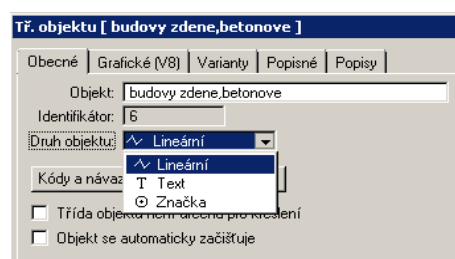
Obr. 8.3 Vytvorenie výkresov

Poslednou etapou pred kreslením účelovej mapy bolo nadefinovanie jednotlivých tried objektov. V záložke *Nastavení* → *Kategorie a třídy objektů* v ponuke *Třídy objektů* boli vytvárané jednotlivé definície atribútov objektov, ktoré sa skladali z niekoľkých podponúk. Prvou boli *Obecné atributy objektu*, v ktorej zadaný text určoval jednoznačný názov triedy. Pri vytvorení triedy objektu sa určil *Druh objektu*, či ide o objekt lineárny (líniové objekty), značkový (mapové znaky) alebo textový (texty,

popisy, kóty). Až po zadání názvu boli sprístupnené ďalšie podponuky dialógového okna. V podponuke *Grafické atribúty* boli podľa smernice vyplňané atribúty týkajúce sa vrstvy, farby, hrúbky, štýlu líniových objektov, v prípade znakových objektov boli doplnené o knižnicu buniek, uhol stočenia a mierku bunky a v prípade textového objektu boli doplnené o font, výšku a šírku písma. Podponuka *Varianty objektu* umožnila výrazne zmenšiť zoznamy objektov. Pri použití variant sa na grafický prvok aplikovali nastavenia atribútov triedy objektu, potom jednotlivých variant a nakoniec boli nastavené atribúty vybranej varianty. V prípade kategórie Body a triedy objektov Bod polohopisu museli byť ešte upravené v podponuke *Popisy*, ktoré sa vytvorili pri založení projektu podľa predlohy. Išlo o popisy *Číslo bodu* a *Nadmorská výška*, ktoré sa týkali atribútov, ktoré budú mať podrobné body po importovaní ich súradníc do výkresu projektu.



Obr. 8.4 Grafické atribúty objektu



Obr. 8.5 Všeobecné atribúty objektu

8.2. Kreslenie účelovej mapy – polohopis

Po zvládnutí všetkých etáp od založenia projektu, vytvorenie výkresov a definovanie tried objektov mohla prísť na rad ďalšia časť tvorby účelovej mapy, a to kreslenie polohopisu.

Pred vlastným načítaním zoznamu súradníc do výkresu bol v záložke *Nastavení* → *Práce s geodetickými body* v ponuke *Vlastnosti bodů a popisů* nastavený

počet znakov, ktorý sa z úplného čísla podrobného a pomocného bodu zobrazí, počet znakov zobrazujúci sa pred desatinnou čiarkou a či sa má alebo nemá kresliť desatinná bodka u výškovej kóty.

V záložke *Body* → *Vstup bodů a kódované kresby...* boli nastavené základné ovládacie prvky. Išlo o nastavenie formátu, z ktorého sa budú body importovať. Bola vybraná ponuka *Z textového souboru*, čiže vstupným súborom je textový zoznam súradníc podrobných bodov. Ďalším nastavením bolo označenie toho, čo sa bude importovať, kde bolo označené Číslo bodov a Výškové kóty. A posledným nastavením pred spustením importu bolo určiť *Typ bodu*, aby bolo zaistené, že načítané body budú mať atribúty odpovedajúce definícii triedy objektu. Po stlačení tlačidla *Spustiť* sa zobrazilo dialógové okno, v ktorom bola nájdená cesta k požadovanému zoznamu súradníc, ktorý bol označený a importovaný bez problémov do výkresu BODY.dgn.

Po načítaní zoznamu súradníc pomocných stanovísk a podrobných bodov začalo kreslenie účelovej mapy. V záložke *Kreslení* → *Umístit objekt* bol z vytvoreného zoznamu tried objektov pre danú kategóriu vždy vybraný potrebný pre nakreslenie budovy či cesty, umiestnenie mapového znaku druhu povrchu alebo textového popisu názvu ulice či druhu povrchu. Nemuseli sa pri kresbe voliť jednotlivé atribúty zvlášť, ako to bolo v prípade kresby v programe MicroStation 95, čo podstatne urýchlilo prácu. Ďalšou výhodou bolo, že ak umiestňovaný objekt patrí do inej kategórie, než aká bola aktívna, automaticky sa aktivovala táto kategória, čiže sa aktivoval výkres v nej. Do kresby boli pomocou *Konstrukčních prvků mapy* zakreslené terénne šrafy medzi dvomi prvkami a schody, ktorých tvar bol určený 4 bodmi a podľa počtu schodov, ktoré boli spočítané pri meračských prácach.

Keďže v teréne pri meračských prácach hustota stromov nedovoľovala zmerať všetky body, boli tieto body domerané omernými mierami pásmom. Tieto údaje slúžili pre výpočet súradníc podrobných bodov v programe MGEO pomocou funkcie *Geodetické úlohy* → *Ortogonalna metoda*, ktorá riešila výpočet ortogonálnych vytyčovacích prvkov staničením a kolmicou medzi dvomi známymi bodmi. Ďalšou použitou geodetickou metódou bolo *Vyrovnat body do přímky*. Vyrovnávali sa body, ktoré mali ležať na spojnici dvoch bodov, ale z dôvodu nemožnosti dať zrkadlo na ich spojnicu, zmerané body ležali čiastočne vpravo alebo vľavo od tejto spojnice. Takým príkladom boli vstupy do objektov.

Po nakreslení polohopisu a pred začiatkom kreslenia výškopisu bolo nutné ešte kresbu topologicky skontrolovať. Či už to boli hranice plôch alebo segmenty líniových

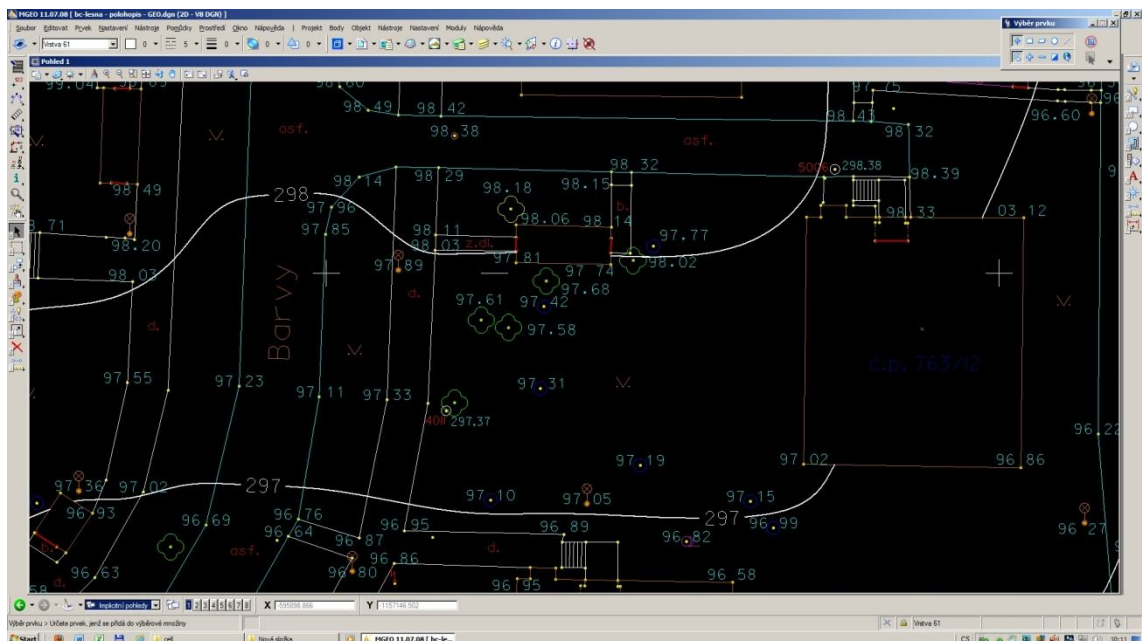
objektov, mali by na seba presne nadväzovať a v mieste dotyku by nemala byť žiadna z čiar priebežná. Tiež sa v kresbe nemohli vyskytovať duplicitné čiary. V záložke *Nástroje* → *Kontrola a oprava čiarovej kresby* boli nastavené podmienky pre kontrolu celého výkresu. Riešenými chybami boli nedotiahnutá alebo pretiahnutá čiara, kríženie, duplicita, bodová čiara a krátky segment, ktoré boli následne po kontrole odstránené. Chyby, ktoré program len skontroloval a označil, ale opravené neboli, sú voľné konce čiar.

Topologicky čistý výkres bolo možné použiť pre tvorbu vrstevníc.

8.3. Kreslenie účelovej mapy – výškopis

Zakresľovanie výškopisu do topologicky čistého výkresu začalo úpravou výškových kót. Z dôvodu, aby sa výškové kóty neprekrývali a aby bola kresba prehľadnejšia, boli niektorým kótam zmenené atribúty, a to najmä vrstva, v ktorej sa nachádzali. Následne bola táto vrstva vypnutá. Súčasne sa kóty i posúvali, aby text nezasahoval do líniovej kresby alebo do buniek.

Pokračovalo sa kresbou vrstevníc podľa upravených výškových kót. Interval vrstevníc bol po 1m. Ak bol v niektorých miestach rozostup vrstevníc väčší, boli medzi základné vrstevnice kreslené pomocné vrstevnice s polovičným intervalom. Každá piata vrstevnica bola kreslená ako hlavná. Bol doplnený výškový popis základných a hlavných vrstevníc, tak aby bol smerom do kopca.



Obr. 8.6 Účelová mapa v grafickom okne MGEO-a

8.4. Závěrečné úpravy

Po zakreslení výškopisu do účelové mapy, boli do kresby umiestené mapové listy, ktoré umožnili taktiež vloženie krížikov štvorcovej siete. Tie boli následne popísané súradnicami rohov mapových listov. Vychádzalo sa z kladu mapových listov ZMVM v mierke 1:500.

Poslednými záverečnými úpravami na grafickej časti tvorby účelovej mapy bolo vloženie kresby do formátu papiera v mierke 1:500. Vzhľadom na rozsah územia bol optimálnym formátom zvolený formát papiera A0, ktorý bol umiestnený tak, aby sa kresba nachádzala v ľavej časti papiera. Pravá časť bola využitá pre legendu mapových znakov, v spodnej časti umiestnené popisové pole a orientácia k severu.

Pred vlastnou tlačou boli upravené atribúty pohľadu.

ZÁVER

Cieľom práce bolo zamerať a vyhotoviť účelovú mapu v mierke 1:500 v lokalite Brno – Lesná.

Zameranie polohopisu a výškopisu prebiehalo posledné dva týždne mesiaca jún 2011. Po rekognoskácii lokality bola zvolená sieť pomocných stanovísk, ktoré boli potrebné pre nameranie dát potrebných na vyhotovenie účelovej mapy. Pripojenie súradníc pomocných a podrobných bodov bolo do štátnych systémov – polohového S-JTSK a výškového Bpv. Metódou GPS boli zmerané dáta pre výpočet súradníc niekoľkých pomocných stanovísk a ich výšky určené metódou technickej nivelácie.

Po ukončení meračských prác v teréne, boli v programe SKI – Pro vypočítané súradnice z nameraných dát GPS aparátúrami na pomocných stanoviskách. Metódou obojstranne orientovaných a obojstranne pripojených polygónových ťahov boli vypočítané v programe Groma 9.1 súradnice ostatných pomocných stanovísk. Následne bolo urobené vyrovnanie viazanej siete. Po získaní konečných súradníc všetkých pomocných stanovísk boli vypočítané súradnice podrobných bodov. V prípade identických bodov bolo urobené testovanie presnosti pre overenie, či bolo dosiahnuté 3. triedy presnosti účelovej mapy.

Poslednou etapou práce bolo vytvorenie účelovej mapy v programe MGEO 11.7.

Vypracovanie tejto práce bolo veľmi výbornou skúsenosťou ako z hľadiska meračských prác v teréne, tak i kompletného spracovania nameraných dát. Výpočet nameraných dát v programe Groma 9.1 nebol ničím novým pre mňa. Jedinou nevýhodou v tomto programe podľa môjho názoru je, že vo výstupných súboroch, ako sú protokoly z výpočtu alebo zoznamy súradníc, nebolo vypísané úplné číslo bodu. Program exportoval iba jedenásťmiestne číslo bodu. Spracovávanie resp. kreslenie účelovej mapy v programe MGEO 11 bolo pre mňa ničím novým vzhľadom na to, že doterajšie kreslenie nameraných dát bolo spracovávané v staršej verzii programu MicroStation. Kreslenie bolo urýchlené tým, že najprv boli definované všetky atribúty líniových, bunkových a textových objektov a až potom sa pristúpilo k tvorbe mapy, čo program MicroStation95 neumožňuje. Pri kreslení sa vyskytli i negatívne skúsenosti s týmto programom ako napríklad pri potrebe importu zoznamu súradníc pomocných a podrobných s rôznymi atribútmi. Problém bol vyriešený jednotným importovaním súradníc oboch typov bodov a zmena atribútov u pomocných bodoch bola urobená ručnou zmenou atribútov. Ďalší problém nastal pri úprave vzhľadu atribútov pred

tlačou. Keďže jedna vrstva obsahovala viac objektov v rôznych farbách, nebolo možné upraviť atribúty pohľadu klasickým spôsobom. Všetky nepotrebné vrstvy boli vypnuté, ponechané boli vrstvy obsahujúce výškové kóty pomocných a podrobných bodov a vrstvy s bunkami kreslené žltou farbou, u ktorých sa po označení do ohrady zmenili atribúty farby pred tlačou, a následne po tlači boli upravené na pôvodné atribúty podľa smernice. Prácu v MGEO 11.7 z vlastných skúseností je možné prirovnať s prácou v programe AutoCAD.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY

- [1] *Přednáškové texty z geodézie* [online]. Dostupné z: <http://gis.zcu.cz/studium/gen1/html/index.html>
- [2] VONDRÁK, Jiří. *Geodézie II*. Brno: 2004
- [3] FIŠER, Zdeněk, Jiří VONDRÁK a kolektiv. *Mapování*. 2.vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006. ISBN 80-7204-472-9
- [4] *Terminologický slovník zeměměřictví a katastru nemovitostí* [online]. c2005-2012. Dostupné z: <http://www.vugtk.cz/>
- [5] NEVOSÁD, Zdeněk a Josef VITÁSEK. *Geodézie III*. Brno: 2005.
- [6] Jihomoravská plynárenská (JMP). Příloha ke směrnici 8/2000. *Zpracování geodetické dokumentace pro projekt, skutečné provedení stavby a pro převod výkresové dokumentace do digitálního tvaru*.
- [7] WEIGEL, Josef. *Teorie chyb a vyrovnávací počet I: Základní druhy vyrovnání (1.část)*. Brno: 2004.
- [8] NEVOSÁD, Zdeněk, Josef VITÁSEK a Jiří BUREŠ. *Geodézie IV: Souřadnicové výpočty*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2002. ISBN 80-214-2301-3
- [9] *Český úřad zeměměřický a katastrální* [online]. Dostupné z: <http://www.cuzk.cz/>
- [10] Nápoveda v programe MGEO 11

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

PPBP	Podrobné polohové bodové pole
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
ČSNS	Česká státní nivelační síť
MNŠ	Metóda najmenších štvorcov
S-JTSK	System jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej
Bpv	Výškový systém Baltický po vyrovnání
GPS	Globálny polohový systém
ETRS 89	Európsky terestrický referenčný systém r.1989
ZMVM	Základní mapa velkého měřítka

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha č.1 - Technická správa

Príloha č.2 - Protokol o výpočtu súradníc meraných metódou GPS (elektronicky)

Príloha č.3 - Protokol z globálnej transformácie

Príloha č.4 - Zápisník podrobného merania (elektronicky)

Príloha č.5 - Zápisník technickej nivelácie

Príloha č.6 - Protokol o výpočte polygónových ťahov (elektronicky)

Príloha č.7 - Protokol polohového vyrovnania siete

Príloha č.8 - Protokol výškového vyrovnania siete

Príloha č.9 - Protokol o výpočte súradníc podrobných bodov (elektronicky)

Príloha č.10 - Testovanie polohovej presnosti

- a) Testovanie dosiahnutej presnosti podrobných bodov pomocou relatívnej presnosti
- b) Testovanie dosiahnutej presnosti podrobných bodov dvojím určením ich súradníc

Príloha č.11 - Zoznam súradníc (elektronicky)

Príloha č.12 - Prehľadka pomocnej meračskej siete

Príloha č.13 - Miestopisy pomocných meračských stanovísk

Príloha č.14 - Účelová mapa

ZOZNAM TABULIEK

Tab. 7.1 Tabuľka porovnaných súradníc vypočítaných globálnou transformáciou z jednotlivých GPS aparátúr.....	str.23
Tab. 7.2 Výsledné súradnice pomocných bodov v S-JTSK vypočítané globálnou transformáciou	str.23
Tab. 7.3 Súradnice pomocných stanovísk vypočítané z polygónových ťahov	str.24
Tab. 7.4 Porovnanie súradníc pomocných bodov pred a po vyrovnaní	str.27
Tab. 7.5 Súradnice a výšky pomocných stanovísk.....	str.27

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1.1 Hranice záujmovej lokality	str.10
Obr. 1.2 Výrez mapy záujmového územia	str.10
Obr. 2.1 Polárna metóda	str.11
Obr. 2.2 Ortogonálna metóda – pevná meračská priamka	str.12
Obr. 2.3 Ortogonálna metóda – voľná meračská priamka.....	str.12
Obr. 2.4 Metóda konštrukčných omerných	str.13
Obr. 2.5 Pretínanie zo smerov.....	str.13
Obr. 2.6 Pretínanie z dĺžok	str.13
Obr. 5.1 Totálna stanica TOPCON GPT 3003N.....	str.17
Obr. 5.2 Niveláčny prístroj SOKKIA C 40	str.17
Obr. 5.3 LEICA GPS 399	str.17
Obr. 5.4 TOPCON PG-A1.....	str.17
Obr. 6.1 Obojstranne orientovaný a obojstranne pripojený polygónový ťah – schéma	str.19
Obr. 6.2 Princíp geometrickej nivelácie	str.20
Obr. 6.3 Plastový znak – stab. bodu 4001	str.20
Obr. 6.4 Kliniec – stab. bodu 4002	str.20
Obr. 6.5 Kovový profil – stab. bodu 5003	str.20
Obr. 7.1 Zadávanie voľných a pevných súradníc bodov.....	str.25
Obr. 7.2 Vstupné parametre siete.....	str.26
Obr. 7.3 Prostredie Groma 9.1 (ukážka).....	str.28
Obr. 8.1 Základné nastavenie projektu.....	str.31
Obr. 8.2 Kategórie objektu	str.32
Obr. 8.3 Vytvorenie výkresov.....	str.32
Obr. 8.4 Grafické atribúty objektu	str.33
Obr. 8.5 Všeobecné atribúty objektu.....	str.33
Obr. 8.6 Účelová mapa v grafickom okne.....	str.35

PRÍLOHY

Príloha č. 1

TECHNICKÁ SPRÁVA

Názov akcie	Tvorba účelovej mapy v systéme MicroStation	
Údaje o lokalite	<i>Okres</i>	Brno – mesto
	<i>Katastrálne územie</i>	Lesná
	<i>Obec</i>	Brno
	<i>Časť obce</i>	Brno – Lesná
	<i>Ulica</i>	Barvy
Údaje o meraní	<i>Súradnicový systém</i>	S-JTSK
	<i>Výškový systém</i>	Bpv
	<i>Trieda presnosti</i>	3
	<i>Mierka</i>	1:500
	<i>Prístroje a pomôcky</i>	Totálna stanica TOPCON GPT 3003N, duralový statív, odrazný hranol, pásmo Nivelačný prístroj SOKKIA C40, nivelačný statív, teleskopická lať 4m, nivelačná podložka LEICA Wild GPS System 200 SR 399C, TOPCON PG-A1
	<i>Použitý software</i>	Groma 8.0 a 9.1, SKI-Pro MGEO 11 a MicroStation PowerDraft V8

Rekognoskácia lokality. Vybudovanie pomocnej meračskej siete tromi obojstranne orientovanými, obojstranne pripojenými polygómovými ťahmi a rajónmi s výškovým pripojením na nivelačné body JM-071-550 a JM-071-521 pri dodržaní odchýlky $40 \sqrt{R} = 0,048\text{m}$. Meranie GPS aparatúrami na piatich pomocných stanoviskách. Pomocných stanovísk bolo 24, pričom body obojstranne orientovaných a pripojených polygómových ťahov boli číslované 4001 – 4014 a body určené rajónmi z nich boli číslované 5001 – 5011. Boli stabilizované plastovými znakmi, nastreľovacími klincami, drevenými kolíkmi alebo roxorovými tyčami v závislosti na typu povrchu terénu. Tachymetricky určených 1319 podrobných bodov. Ortogonálnou metódou určených 297 podrobných bodov. Zameraných 49 identických bodov.

Údaje o vyhotovení

Výpočet súradníc pomocných stanovísk zmeraných metódou GPS. Výpočet polygómových ťahov, vyrovnanie siete v software GROMA. Určenie súradníc a výšiek podrobných bodov výpočtom zápisníku v software GROMA. Vyhotovenie účelovej mapy v programe MGEO 11 podľa smernice Jihomoravská plynárenská a.s. Overenie presnosti polohového určenia bodov. Kritériám polohovej presnosti vyhovelo 98%. Vyhotovenie prehľadky bodového poľa a pomocnej meračskej siete a miestopisov.

POLOHOVÉ OVERENIE

polohová odchýlka $\Delta p \leq 1,7u_{xy}$

	kritická	dosiahnutá
Δp	0,24	0,20

výberová stredná súradnicová chyba $s_{xy} \leq 0,2Nu_{xy}$

	kritická	dosiahnutá
s_{xy}	0,16	0,06



**Results - Baseline
TBRN - 4001**

Project Information

Project name: Slezakova_GPS
 Date created: 08/01/2011 10:55:02
 Time zone: 0h 00'
 Coordinate system name: WGS 1984
 Application software: Leica SKI-Pro 3.0
 Processing kernel: PSI-Pro 1.0
 Processed: 08/01/2011 11:00:07

Point Information

	Reference: TBRN	Rover: 4001
Receiver type / S/N:	NET-G3A3.5Dec / KR9PQ3OZ9Q8	Topcon / EMKE64MRPJ4
Antenna type / S/N:	TPSCR3_GGD CONE / -	TPSPG_A1 (2) / -
Antenna height:	0.0000 m	1.5640 m
Initial coordinates:		
Latitude:	49° 12' 14.45102" N	49° 13' 39.92015" N
Longitude:	16° 38' 14.14017" E	16° 37' 54.59869" E
Ellip. Hgt:	262.7945 m	340.8937 m

Processing Parameters

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

Satellite Selection

Manually disabled satellites: None

Final Coordinates

	Reference: TBRN	Rover: 4001	
Coordinates:			
Latitude:	49° 12' 14.45102" N	49° 13' 39.90520" N	
Longitude:	16° 38' 14.14017" E	16° 37' 54.58395" E	
Ellip. Hgt:	262.7945 m	338.9390 m	
Solution type:	Phase		
Frequency:	L1 and L2		
Ambiguity:	Yes		
Quality:	Sd. Lat: 0.0005 m Posn. Qlty: 0.0006 m	Sd. Lon: 0.0003 m Sd. Slope: 0.0005 m	Sd. Hgt: 0.0007 m

Príloha č.3 Protokol globálnej transformácie

Transformace z ETRF-2000 do SJTSK z GPS aparatury LEICA GPS 399

CB=4014 Pozn.=
B=49° 13' 53" 87245 L=16° 37' 49" 54636 H=354.812
Y=596101.330 X=1156890.549 Z=310.17
CB=4004 Pozn.=
B=49° 13' 48" 15983 L=16° 38' 01" 19906 H=340.774
Y=595885.872 X=1157091.259 Z=296.14
CB=4001 Pozn.=
B=49° 13' 39" 90501 L=16° 37' 54" 58413 H=338.939
Y=596046.247 X=1157330.441 Z=294.31
CB=4010 Pozn.=
B=49° 13' 42" 34572 L=16° 37' 53" 96273 H=340.378
Y=596050.666 X=1157254.134 Z=295.75
CB=4008 Pozn.=
B=49° 13' 49" 12042 L=16° 37' 52" 07561 H=348.294
Y=596066.193 X=1157041.978 Z=303.66

Transformace z ETRF-2000 do SJTSK z GPS aparatury TOPCON PG-A1

CB=4014 Pozn.=
B=49° 13' 53" 87236 L=16° 37' 49" 54712 H=354.807
Y=596101.315 X=1156890.553 Z=310.17
CB=4001 Pozn.=
B=49° 13' 39" 90520 L=16° 37' 54" 58395 H=338.939
Y=596046.250 X=1157330.435 Z=294.31
CB=4004 Pozn.=
B=49° 13' 48" 15944 L=16° 38' 01" 19938 H=340.761
Y=595885.867 X=1157091.272 Z=296.13
CB=4008 Pozn.=
B=49° 13' 49" 12022 L=16° 37' 52" 07664 H=348.313
Y=596066.173 X=1157041.986 Z=303.68

Príloha č.4 Zázpisník podrobného merania – ukážka

Měřeno přístrojem TOPCON-GTS210/GTS310
;korekce: nezavedeny

9999
999999999
1600001
1
3
0
2

1 016000014001 1.450
016000000508 120.378 1.600 0.0000 103.4926
016000014002 107.298 1.600 209.4582 102.3760

-1
1 58.792 1.600 373.2036 100.7000
2 57.903 1.600 365.5788 100.7776
3 39.655 1.600 364.2136 100.4620
4 29.334 1.600 377.9378 100.5068
5 13.040 1.600 9.5278 99.8792
6 16.977 1.600 101.3684 98.9406
7 40.950 1.600 125.6878 98.7206
8 75.888 1.600 145.5430 98.8134
9 71.417 1.600 141.8832 98.7222
10 69.994 1.600 140.2454 98.7100
11 64.235 1.600 139.2620 98.6966
12 45.243 0.000 136.5172 100.8360
13 19.544 1.600 140.0564 98.3762
14 13.601 1.600 119.3654 98.5550
15 6.301 1.600 93.0854 97.5698
16 2.154 1.600 47.1360 100.2706
17 2.299 1.600 285.1988 102.7906
18 4.880 1.600 256.7450 102.1988
19 4.419 1.600 239.4354 100.7558
20 20.243 1.600 364.7212 100.5846
21 14.680 1.600 356.6320 100.4010
22 10.213 1.600 279.2592 101.8198
23 12.179 1.600 268.3130 102.0544
24 17.264 1.600 268.4734 101.4152
25 22.661 1.600 257.7264 100.2638
26 19.233 1.600 252.6718 102.0126
27 19.212 1.600 250.1296 102.1486
28 19.985 1.600 247.9190 102.2842
29 27.063 1.600 243.4822 102.7926
30 28.389 1.600 233.0892 102.8450
31 21.564 1.600 233.7178 102.3230
32 10.554 1.600 217.2214 98.9376
33 20.190 1.600 210.1546 101.7164
34 25.958 1.600 212.8292 102.0026
35 30.702 1.600 208.2724 102.2078
36 35.453 1.600 201.5576 102.2856
37 30.680 1.600 199.4734 102.0118
38 41.638 1.600 187.9956 101.8836
39 41.400 1.600 185.8336 101.4372
40 40.498 1.600 183.2858 101.2986
41 40.034 1.600 182.1126 101.3000
42 53.522 1.600 177.7012 101.3262
43 52.996 1.600 177.9616 101.3692
44 48.966 1.600 165.2964 99.7816
45 49.092 1.600 158.3896 99.4144
46 52.432 0.000 154.8802 99.0614
47 55.239 1.600 157.5464 98.6444
48 56.504 1.600 152.3060 98.6196
49 66.212 1.600 146.3790 98.4984
50 42.169 1.600 143.0852 98.4172
51 64.477 1.600 142.8484 98.4450
52 67.261 1.600 143.9558 98.5012
53 70.312 1.600 149.7696 98.4866
54 73.647 1.600 144.9770 98.5384
55 68.757 0.860 156.2626 98.1948
56 37.805 1.600 147.1290 98.5184
57 39.571 1.600 165.7530 98.6328
58 14.089 1.600 208.5778 97.1728
59 8.022 1.600 149.2510 93.5314

Príloha č.5 Zápisník technickej nivelácie

Zápisník pro technickou a plošnou nivelaci								
Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přestavového	bočního	vzad	vpřed	bočně	horizontu			
		+	-	-	stroje	přestavového	určeného bočně	
								meral: JANIČKOVÁ Bronislava přístroj: SOKKIA C40, č.057 736 počasie: poloblačno,prehánky,krupy zapisoval: SLEZÁKOVÁ Gabriela
JM-071-550		1954				275,128		Č, Boží muka, rázcectie, Brno-Obřany
			808					20x
		1866						30x
			837					
		2109 ⁺¹						30x
			523					
		1942						30x
			631					
		1990						30x
			671					
		1870						24x
			1078					
		2168 ⁺¹						20x
			589					
		2199						24x
			678					
		2760						36x
			525					
		2380						30x
			823					
		2272						20x
			716					
		1957 ⁺¹						20x
			599					
		2923			295,043			66x
	4001			713			294,33	plastový znak
			2078					
		582			293,547			39x
	5001			2101			291,45	nastřelovací kliniec
			2215					
		725 ⁺¹						39x
4002			1862			290,196		nastřelovací kliniec
		2158						60x
			818					
		1870						30x
			830					
		1472						30x
			832					
		2229			295,445			30x
	4003			1065			294,38	nastřelovací kliniec
			467					
		2124						30x
			783					
		1373 ⁺¹						79x
4004			1518			296,175		roxor
		3588						60x
			812					

Zápisník pro technickou a plošnou nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přestavového	bočního	vzad	vpřed	bočně	horizontu			
		+	-	-	stroje	přestavového	určeného bočně	
		2340			301,291			48x
	4012			1149			300,14	drevený kolík s nastrelovacím klincom
			1034					
		2708						52x
			498					
		2578 ⁺¹			305,046			50x
	4006			1968			303,08	nastrelovací kliniec
			1154					
		2088						72x
4008			2290			303,690		nastrelovací kliniec
		634						20x
			1791					
		639						40x
			1990					
		730						50x
			2182					
		515						44x
			2139					
		580 ⁺¹						70x
			2235					
		495			296,947			70x
	4010			1177			295,77	roxor
			1858					
		586			295,675			110x
	4001			1354			294,32	plastový znak
			2197					
		679						60x
			3223					
		623 ⁺¹						60x
			2998					
		450						40x
			2170					
		770						30x
			2014					
		688						30x
			1963					
		687						30x
			2114					
		882						30x
			1952					
		625						40x
			2280					
		501 ⁺¹						40x
			2230					
		605						40x
			2307					
		467						40x
			2453					
		626						30x
			2264					
		539						43x

Príloha č.6 Protokol o výpočte polygónových ťahov - ukážka

POLYGONOVÝ POŘAD

=====

Název pořadu: pp3

Orientace osnovy na bodě 016000014001:

```
-----
          Bod          Y          X
-----
016000014001  596046.25  1157330.44
-----
```

Orientace:

```
-----
          Bod          Y          X
-----
016000000508  596131.42  1157415.25
-----
```

```
-----
          Bod          Hz          Směrník          V or.          Délka          V délky          V přev.          m0 Red.
-----
```

```
016000000508  0.0102  50.1348  0.0000
-----
```

Orientační posun : 50.1246g

Orientace osnovy na bodě 016000014008:

```
-----
          Bod          Y          X
-----
016000014008  596066.18  1157041.98
-----
```

Orientace:

```
-----
          Bod          Y          X
-----
016000014014  596101.32  1156890.55
-----
```

```
-----
          Bod          Hz          Směrník          V or.          Délka          V délky          V přev.          m0 Red.
-----
```

```
016000014014  282.4224  185.4839  0.0000
-----
```

Orientační posun : 303.0615g

Naměřené hodnoty:

```
-----
          Bod          S zpět          S vpřed          Úhel          V úhlu
          Směrník          D vpřed          D zpět          D          Dp - Dz
-----
```

	50.1246					
016000014001	0.0000	209.4582	209.4582	0.0002		
	259.5831	107.210	107.202	107.206		0.008
016000014002	399.9998	188.1814	188.1816	0.0002		
	247.7649	107.744	107.806	107.775		-0.062
016000014003	0.0000	152.7034	152.7034	0.0002		
	200.4685	96.709	96.728	96.719		-0.019
016000014004	399.9998	150.0748	150.0750	0.0002		
	150.5438	69.119	69.124	69.122		-0.005
016000014005	399.9998	145.6066	145.6068	0.0002		
	96.1508	58.538	58.540	58.539		-0.002
016000014006	0.0002	206.9104	206.9102	0.0002		
	103.0612	73.509	73.513	73.511		-0.004
016000014008	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002		
	303.0615					

Parametry polygonového pořadu:

```
-----
Typ pořadu          : Vetknutý, oboustranně orientovaný
Délka pořadu        : 512.871m
Úhlová odchylka     : 0.0016g
Odchylka Y/X        : 0.130m / -0.039m
Polohová odchylka   : 0.136m
-----
```

Největší / nejmenší délka v pořadu : 107.775m/ 58.539m
 Poměr největší / nejmenší délka : 1:1.84
 Max. poměr sousedních délek : 1:1.40
 Nejmenší vrcholový úhel : 145.6068g

Vypočtené body:

Bod	Y	X
016000014002	595959.97	1157266.85
016000014003	595886.51	1157188.00
016000014004	595885.80	1157091.28
016000014005	595934.27	1157041.98
016000014006	595992.73	1157045.51

VÝŠKOVÝ VÝPOČET POLYGONOVÉHO POŘADU

Bod1	Bod2	Z tam	Z zpět	dH tam	dH zpět	dH	V dH
016000014001	016000014002	102.3760	97.4376	-4.15	-4.13	-4.14	-0.03
016000014002	016000014003	97.4198	102.4152	4.18	4.20	4.19	-0.02
016000014003	016000014004	98.7660	101.1400	1.76	1.81	1.79	-0.05
016000014004	016000014005	96.7372	103.0224	3.47	3.46	3.46	0.00
016000014005	016000014006	96.0114	103.6726	3.44	3.45	3.45	-0.01
016000014006	016000014008	99.4128	100.4994	0.61	0.64	0.62	-0.03

Výškový uzávěr: -0.01

Výškové vyrovnání

Bod1	Bod2	dH	dH vyr	V dH
016000014001	016000014002	-4.14	-4.14	-0.00
016000014002	016000014003	4.19	4.19	-0.00
016000014003	016000014004	1.79	1.79	-0.00
016000014004	016000014005	3.46	3.46	-0.00
016000014005	016000014006	3.45	3.45	-0.00
016000014006	016000014008	0.62	0.62	-0.00

Vypočtené výšky:

Bod	Výška
016000014002	290.19
016000014003	294.38
016000014004	296.16
016000014005	299.62
016000014006	303.07
016000014008	303.69

Test polygonového pořadu:

Typ testu polygonového pořadu: PPBP: Připojovací body PPBP, ZPBP, ZhB, délka pořadu do 1500m

Úhlová odchylka [g] : Skutečná hodnota: 0.0016, Mezní hodnota: 0.0265
 Polohová odchylka [m] : Skutečná hodnota: 0.136, Mezní hodnota: 0.136
 Mezní počet bodů : Skutečná hodnota: 5, Mezní hodnota: 15
 Mezní délka pořadu [m] : Skutečná hodnota: 512.871, Mezní hodnota: 1500.000
 Minimální délka strany [m]: Skutečná hodnota: 58.539, Mezní hodnota: 50.000
 Maximální délka strany [m]: Skutečná hodnota: 107.775, Mezní hodnota: 400.000
 Mezní poměr délek : Skutečná hodnota: 1:1.40, 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 Protokol polohového vyrovnania siete

GROMA - VYROVNÁNÍ SÍTĚ
 =====

Lokalita: Lesná
 Datum : 24.10.2011
 Etapa : Vyrovnanie siete

PŘIBLIŽNÉ SOUŘADNICE:
 =====

Bod	Y	X	Char	Délek	Směrů
016000014001	596046.2500	1157330.4400	Pevný bod	2	2
016000014002	595959.9700	1157266.8400	Volný	2	3
016000014003	595886.5200	1157188.0000	Volný	2	3
016000014004	595885.8700	1157091.2700	Pevný bod	2	3
016000014005	595934.3000	1157041.9800	Volný	1	3
016000014006	595992.7400	1157045.5100	Volný	1	2
016000014007	595942.4700	1157080.7600	Volný	1	2
016000014008	596066.1800	1157041.9800	Pevný bod	0	2
016000014009	596004.5300	1157224.6600	Volný	1	2
016000014010	596050.6700	1157254.1300	Pevný bod	2	4
016000014011	595941.0600	1157160.2400	Volný	1	3
016000014012	596094.6800	1157157.8300	Volný	1	2

MĚŘENÉ DÉLKY:
 =====

Stanovisko: 016000014001

Cíl	Délka [m]	m [mm]	váha
016000014002	107.2110	10.21	0.0096
016000014010	76.4100	10.15	0.0097

Stanovisko: 016000014002

Cíl	Délka [m]	m [mm]	váha
016000014003	107.7580	10.22	0.0096
016000014009	61.3920	10.12	0.0098

Stanovisko: 016000014003

Cíl	Délka [m]	m [mm]	váha
016000014004	96.6960	10.19	0.0096
016000014011	61.2170	10.12	0.0098

Stanovisko: 016000014004

Cíl	Délka [m]	m [mm]	váha
016000014005	69.1140	10.14	0.0097
016000014007	57.5850	10.12	0.0098

Stanovisko: 016000014005

Cíl	Délka [m]	m [mm]	váha
016000014006	58.5300	10.12	0.0098

Stanovisko: 016000014006

Cíl	Délka [m]	m [mm]	váha
016000014008	73.5000	10.15	0.0097

Stanovisko: 016000014007

Cíl	Délka [m]	m [mm]	váha
016000014005	39.6270	10.08	0.0098

Stanovisko: 016000014009

 Cíl Délka [m] m [mm] váha

 016000014011 90.4250 10.18 0.0096

Stanovisko: 016000014010

 Cíl Délka [m] m [mm] váha

 016000014009 54.7190 10.11 0.0098
 016000014012 105.9150 10.21 0.0096

Stanovisko: 016000014011

 Cíl Délka [m] m [mm] váha

 016000014007 79.4770 10.16 0.0097

Stanovisko: 016000014012

 Cíl Délka [m] m [mm] váha

 016000014008 119.3080 10.24 0.0095

MĚŘENÉ SMĚRY:

=====

Stanovisko: 016000014001

 Cíl Směr m [cc] váha

 016000014010 146.22900 100.00 0.0001
 016000014002 209.45820 100.00 0.0001

Stanovisko: 016000014002

 Cíl Směr m [cc] váha

 016000014009 88.64020 100.00 0.0001
 016000014003 188.18140 100.00 0.0001
 016000014001 399.99980 100.00 0.0001

Stanovisko: 016000014003

 Cíl Směr m [cc] váha

 016000014002 0.00000 100.00 0.0001
 016000014011 82.18520 100.00 0.0001
 016000014004 152.70340 100.00 0.0001

Stanovisko: 016000014004

 Cíl Směr m [cc] váha

 016000014007 111.22460 100.00 0.0001
 016000014005 150.07480 100.00 0.0001
 016000014003 399.99980 100.00 0.0001

Stanovisko: 016000014005

 Cíl Směr m [cc] váha

 016000014007 62.64080 100.00 0.0001
 016000014006 145.60660 100.00 0.0001
 016000014004 399.99980 100.00 0.0001

Stanovisko: 016000014006

 Cíl Směr m [cc] váha

 016000014005 0.00020 100.00 0.0001
 016000014008 206.91040 100.00 0.0001

Stanovisko: 016000014007

Cíl	Směr	m [cc]	váha
016000014011	185.67020	100.00	0.0001
016000014005	399.97240	100.00	0.0001

Stanovisko: 016000014008

Cíl	Směr	m [cc]	váha
016000014006	0.00000	100.00	0.0001
016000014012	112.29200	100.00	0.0001

Stanovisko: 016000014009

Cíl	Směr	m [cc]	váha
016000014011	185.75460	100.00	0.0001
016000014010	399.99960	100.00	0.0001

Stanovisko: 016000014010

Cíl	Směr	m [cc]	váha
016000014011	82.19080	100.00	0.0001
016000014009	91.06240	100.00	0.0001
016000014001	223.63600	100.00	0.0001
016000014012	399.99980	100.00	0.0001

Stanovisko: 016000014011

Cíl	Směr	m [cc]	váha
016000014009	250.63820	100.00	0.0001
016000014010	256.00980	100.00	0.0001
016000014007	399.98740	100.00	0.0001

Stanovisko: 016000014012

Cíl	Směr	m [cc]	váha
016000014010	157.34580	100.00	0.0001
016000014008	399.99880	100.00	0.0001

PARAMETRY SÍTĚ:
=====

Počet bodů v síti : 12
 Počet bodů, na nichž jsou měřeny směry: 12
 Počet měřených délek : 16
 Počet měřených směrů : 31
 Způsob připojení sítě : Vázaná síť, v matici A je vynecháno 8 sloupců.

VYROVNANÉ DÉLKY:
=====

Stanovisko: 016000014001

Cíl	Délka [m]	Oprava [mm]	ms [mm]	Eps [mm]
016000014002	107.2115	0.54	8.73	
016000014010	76.4379	27.90	0.00	27.90

Stanovisko: 016000014002

Cíl	Délka [m]	Oprava [mm]	ms [mm]	Eps [mm]
016000014003	107.7512	-6.82	9.41	
016000014009	61.3917	-0.26	9.03	

Stanovisko: 016000014003

Cíl	Délka [m]	Oprava [mm]	ms [mm]	Eps [mm]
016000014004	96.6918	-4.21	9.25	
016000014011	61.2137	-3.27	9.25	

```
-----
Stanovisko: 016000014004
  Cíl      Délka  Oprava      ms      Eps
           [m]    [mm]      [mm]    [mm]
-----
016000014005  69.1210  6.99      8.49
016000014007  57.5855  0.51      7.26
-----
```

```
-----
Stanovisko: 016000014005
  Cíl      Délka  Oprava      ms      Eps
           [m]    [mm]      [mm]    [mm]
-----
016000014006  58.5308  0.75      9.42
-----
```

```
-----
Stanovisko: 016000014006
  Cíl      Délka  Oprava      ms      Eps
           [m]    [mm]      [mm]    [mm]
-----
016000014008  73.5010  1.01      9.34
-----
```

```
-----
Stanovisko: 016000014007
  Cíl      Délka  Oprava      ms      Eps
           [m]    [mm]      [mm]    [mm]
-----
016000014005  39.6294  2.40      8.66
-----
```

```
-----
Stanovisko: 016000014009
  Cíl      Délka  Oprava      ms      Eps
           [m]    [mm]      [mm]    [mm]
-----
016000014011  90.4277  2.70      9.20
-----
```

```
-----
Stanovisko: 016000014010
  Cíl      Délka  Oprava      ms      Eps
           [m]    [mm]      [mm]    [mm]
-----
016000014009  54.7156  -3.39     8.55
016000014012  105.9021 -12.91    9.24 -32.39
-----
```

```
-----
Stanovisko: 016000014011
  Cíl      Délka  Oprava      ms      Eps
           [m]    [mm]      [mm]    [mm]
-----
016000014007  79.4763  -0.71     9.65
-----
```

```
-----
Stanovisko: 016000014012
  Cíl      Délka  Oprava      ms      Eps
           [m]    [mm]      [mm]    [mm]
-----
016000014008  119.2959 -12.09    8.98
-----
```

Průměrná střední chyba vyrovnané délky [mm]: 8.70

VYROVNANÉ SMĚRY:

=====

```
-----
Stanovisko: 016000014001
  Cíl      Směr  Oprava      m      Eps
           [g]    [cc]      [cc]    [cc]
-----
016000014010  146.22594 -30.56    87.50
016000014002  209.46126  30.56    87.50
-----
```

```
-----
Stanovisko: 016000014002
  Cíl      Směr  Oprava      m      Eps
           [g]    [cc]      [cc]    [cc]
-----
016000014009  88.64709  68.89    94.24
016000014003  188.17834 -30.65    91.97
016000014001  399.99598 -38.24    90.45
-----
```

```
-----
Stanovisko: 016000014003
  Cíl      Směr  Oprava      m      Eps
           [g]    [cc]      [cc]    [cc]
-----
016000014002  0.00191  19.07    93.19
016000014011  82.18644  12.37    96.03
016000014004  152.70026 -31.44    89.43
-----
```



```
-----
Stanovisko: 016000014004
  Cíl      Směr   Oprava      m      Eps
           [g]    [cc]      [cc]    [cc]
-----
016000014007 111.22581  12.11      90.42
016000014005 150.08317  83.66      84.93
016000014003 399.99022 -95.78      90.74
-----
```

```
-----
Stanovisko: 016000014005
  Cíl      Směr   Oprava      m      Eps
           [g]    [cc]      [cc]    [cc]
-----
016000014007  62.64744  66.38      91.90
016000014006 145.61363  70.31      99.09
016000014004 399.98613 -136.69     93.23 -377.44
-----
```

```
-----
Stanovisko: 016000014006
  Cíl      Směr   Oprava      m      Eps
           [g]    [cc]      [cc]    [cc]
-----
016000014005 -0.00471  -49.09     107.62
016000014008 206.91531  49.09     107.62
-----
```

```
-----
Stanovisko: 016000014007
  Cíl      Směr   Oprava      m      Eps
           [g]    [cc]      [cc]    [cc]
-----
016000014011 185.67246  22.59     102.12
016000014005 399.97014 -22.59     102.12
-----
```

```
-----
Stanovisko: 016000014008
  Cíl      Směr   Oprava      m      Eps
           [g]    [cc]      [cc]    [cc]
-----
016000014006 -0.00234  -23.38     94.53
016000014012 112.29434  23.38     94.53
-----
```

```
-----
Stanovisko: 016000014009
  Cíl      Směr   Oprava      m      Eps
           [g]    [cc]      [cc]    [cc]
-----
016000014011 185.75935  47.52     100.77
016000014010 399.99485 -47.52     100.77
-----
```

```
-----
Stanovisko: 016000014010
  Cíl      Směr   Oprava      m      Eps
           [g]    [cc]      [cc]    [cc]
-----
016000014011  82.19616  53.55      67.07
016000014009  91.07209  96.91      82.52
016000014001 223.61806 -179.40     67.36 -268.96
016000014012  400.00269  28.94      79.05
-----
```

```
-----
Stanovisko: 016000014011
  Cíl      Směr   Oprava      m      Eps
           [g]    [cc]      [cc]    [cc]
-----
016000014009 250.64060  23.95      80.99
016000014010 256.00016 -96.45      77.27
016000014007 399.99465  72.49      97.32
-----
```

```
-----
Stanovisko: 016000014012
  Cíl      Směr   Oprava      m      Eps
           [g]    [cc]      [cc]    [cc]
-----
016000014010 157.33804 -77.63     101.69
016000014008 400.00656  77.63     101.69
-----
```

Průměrná střední chyba vyrovnaného směru [cc]: 92.33

VÝSLEDKY VYROVNÁNÍ:

=====

Počet nadbytečných měření : 19
 Základní střední chyba m0 apriorní [cc]: 1.00
 Základní střední chyba m0 aposteriorní [cc]: 1.17
 m0 aposteriorní / m0 apriorní : 1.17
 Interval spolehlivosti : 0.68 - 1.32

VYROVNANÉ SOUŘADNICE:

=====

Bod	Y	X	my [mm]	mx [mm]	mxy [mm]
016000014002	595959.9596	1157266.8139	9.29	9.26	9.27
016000014003	595886.5272	1157187.9596	9.90	9.25	9.58
016000014005	595934.3407	1157041.9922	8.64	8.82	8.73
016000014006	595992.7646	1157045.5268	9.38	9.25	9.32
016000014007	595942.4910	1157080.7744	7.30	9.34	8.38
016000014009	596004.5780	1157224.6457	8.25	7.49	7.88
016000014011	595941.1044	1157160.2386	9.34	9.83	9.59
016000014012	596094.7025	1157157.8160	11.10	8.83	10.03

 Střední souřadnicová chyba mxy [mm]: 9.12

Príloha č.8 Protokol výškového vyrovnania siete

GROMA - VYROVNÁNÍ SÍTĚ
=====

Lokalita: Lesná
Datum : 24.10.2011
Etapa : Vyrovnanie siete

PARAMETRY SÍTĚ:
=====

Počet bodů v síti : 12
Počet neznámých : 9
Počet měřených veličin : 16
Počet pevných bodů : 3
Způsob připojení sítě : Vázaná síť

VYROVNANÉ VÝŠKY:
=====

Bod	Z příbl. [m]	Oprava [mm]	Z vyr. [m]	mz [mm]
016000014001	294.3300	0.00	294.3300	0.00
016000014002	290.1900	-6.14	290.1839	6.37
016000014003	294.3800	-11.56	294.3684	6.26
016000014004	296.1600	0.00	296.1600	0.00
016000014005	299.6200	3.81	299.6238	5.09
016000014006	303.0700	-0.44	303.0696	6.08
016000014007	300.1400	-3.03	300.1370	5.00
016000014008	303.6900	0.00	303.6900	0.00
016000014009	295.3200	0.57	295.3206	6.36
016000014010	295.7800	-9.17	295.7708	5.95
016000014011	297.3800	-5.46	297.3745	6.35
016000014012	298.8100	-14.43	298.7956	7.73

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 nestránálnímu parametru Delta = 2.49.
Pravděpodobnost chyby 2. druhu Beta = 20.0 %.
Váhy měření jsou určeny jako reciproké hodnoty délek.

VÝSLEDKY VYROVNÁNÍ:
=====

Počet nadbytečných měření : 7
Základní střední chyba m_0 apriorní [mm] : 30.00
Základní střední chyba m_0 aposteriorní [mm] : 29.80
 m_0 aposteriorní / m_0 apriorní : 0.99
Interval spolehlivosti : 0.47 - 1.53
Průměrná střední chyba vyrovnaných výšek [mm] : 6.18
Průměrná střední chyba vyrovnaných měření [mm] : 6.19

Príloha č.9 Protokol o výpočte súradníc podrobných bodov - ukážka

[1] POLÁRNÍ METODA DÁVKOU

=====

Orientace osnovy na bodě 016000014001:

Bod	Y	X	Z
016000014001	596046.25	1157330.44	294.33

Orientace:

Bod	Y	X	Z
016000000508	596131.42	1157415.25	
016000014002	595959.96	1157266.81	290.18
016000014010	596050.67	1157254.13	295.77
016000000508	596131.42	1157415.25	

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0 Red.
016000000508	0.0000	50.1348	-0.0251	120.180	0.015		0.0202 *
016000014002	209.4582	259.5500	0.0179	107.208	0.006	0.00	0.0248
016000014010	146.2290	196.3167	0.0220	76.404	0.033	0.00	0.0225
016000000508	0.0102	50.1348	-0.0149	120.192	0.002		0.0261

Orientační posun : 50.1098g
m0 = SQRT([vv]/(n-1)) : 0.0235g
SQRT([vv]/(n*(n-1))) : 0.0117g

Test polární metody:

Oprava orientace [g]: Skutečná hodnota: 0.0251, 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								
	016000010001	373.2036	100.7000		58.780	596067.30	1157385.32	293.53
	016000010002	365.5788	100.7776		57.890	596060.37	1157386.58	293.47
	016000010003	364.2136	100.4620		39.648	596055.10	1157369.09	293.89
	016000010004	377.9378	100.5068		29.329	596058.76	1157356.97	293.95
	016000010005	9.5278	99.8792		13.038	596056.75	1157338.16	294.20
	016000010006	101.3684	98.9406		16.972	596057.97	1157318.16	294.46
	016000010007	125.6878	98.7206		40.936	596061.44	1157292.43	295.00
	016000010008	145.5430	98.8134		75.864	596051.43	1157254.75	295.59
	016000010009	141.8832	98.7222		71.392	596055.21	1157259.61	295.61
	016000010010	140.2454	98.7100		69.970	596056.81	1157261.27	295.60
	016000010011	139.2620	98.6966		64.212	596056.92	1157267.12	295.49
	016000010012	136.5172	100.8360		45.233	596055.68	1157286.20	0.00
	016000010013	140.0564	98.3762		19.535	596049.26	1157311.14	294.68
	016000010014	119.3654	98.5550		13.596	596052.52	1157318.38	294.49
	016000010015	93.0854	97.5698		6.295	596051.15	1157326.49	294.42
	016000010016	47.1360	100.2706		2.154	596048.40	1157330.53	294.17
	016000010017	285.1988	102.7906		2.296	596044.30	1157331.65	294.08
	016000010018	256.7450	102.1988		4.876	596041.40	1157330.96	294.01
	016000010019	239.4354	100.7558		4.418	596041.89	1157329.72	294.13
	016000010020	364.7212	100.5846		20.239	596050.92	1157350.13	293.99
	016000010021	356.6320	100.4010		14.678	596047.80	1157345.04	294.09
	016000010022	279.2592	101.8198		10.207	596037.11	1157334.98	293.89
	016000010023	268.3130	102.0544		12.171	596034.59	1157333.91	293.79
	016000010024	268.4734	101.4152		17.257	596029.72	1157335.41	293.80
	016000010025	257.7264	100.2638		22.658	596023.76	1157333.22	294.09
	016000010026	252.6718	102.0126		19.221	596027.05	1157331.28	293.57
	016000010027	250.1296	102.1486		19.198	596027.05	1157330.51	293.53
	016000010028	247.9190	102.2842		19.969	596026.29	1157329.82	293.46
	016000010029	243.4822	102.7926		27.033	596019.35	1157327.72	292.99
	016000010030	233.0892	102.8450		28.357	596018.88	1157323.04	292.91
	016000010031	233.7178	102.3230		21.547	596025.39	1157325.03	293.39
	016000010032	217.2214	98.9376		10.551	596037.06	1157325.26	294.36
	016000010033	210.1546	101.7164		20.180	596029.88	1157318.65	293.64

Príloha č.10 Testovanie polohovej presnosti

a) Testovanie dosiahnutej presnosti podrobných bodov pomocou relatívnej presnosti

p.č.	d_{ij}	d_s [m]	d_m [m]	$\Delta d = d_s - d_m$	$m_d = k(d+12)/(d+20)$	$u_d = 2 * m_d$	$\Delta d < u_d$
1	01600001 1089 , 01600001 1090	0,95	0,95	0	0,12	0,24	splneno
2	01600001 1132 , 01600001 1133	4,21	4,23	-0,02	0,13	0,27	splneno
3	01600001 1227 , 01600001 1244	7,1	7,03	0,07	0,14	0,28	splneno
4	01600001 0041 , 01600001 0067	3,51	3,42	0,09	0,13	0,26	splneno
5	01600001 0575 , 01600001 0569	7,08	7,07	0,01	0,14	0,28	splneno
6	01600001 0467 , 01600001 0474	3,56	3,45	0,11	0,13	0,26	splneno
7	01600001 0500 , 01600001 0501	1,86	1,90	-0,04	0,13	0,25	splneno
8	01600001 0576 , 01600001 0687	7,26	7,27	-0,01	0,14	0,28	splneno
9	01600001 0092 , 01600001 1066	7,91	7,86	0,05	0,14	0,28	splneno
10	01600001 0948 , 01600001 0949	1,07	1,07	0	0,12	0,25	splneno
11	01600001 1048 , 01600001 1049	1,85	1,85	0	0,13	0,25	splneno
12	01600001 0876 , 01600001 0877	2,84	2,95	-0,11	0,13	0,26	splneno
13	01600001 0671 , 01600001 0672	1,76	1,76	0	0,13	0,25	splneno
14	01600001 0781 , 01600001 0789	7,22	7,22	0	0,14	0,28	splneno
15	01600001 1125 , 01600001 1126	0,95	0,94	0,01	0,12	0,24	splneno
16	01600001 1173 , 01600001 1174	0,97	1,00	-0,03	0,12	0,25	splneno
17	01600001 1098 , 01600001 1106	16,31	16,30	0,01	0,15	0,31	splneno
18	01600001 0141 , 01600001 0142	3,46	3,46	0	0,13	0,26	splneno
19	01600001 0168 , 01600001 0172	3,51	3,51	0	0,13	0,26	splneno
20	01600001 0759 , 01600001 0764	1,06	1,06	0	0,12	0,25	splneno
21	01600001 0157 , 01600001 0195	6,59	6,55	0,04	0,14	0,28	splneno
22	01600001 0548 , 01600001 0549	1,31	1,07	0,24	0,12	0,25	splneno
23	01600001 1212 , 01600001 1221	0,93	0,94	-0,01	0,12	0,24	splneno
24	01600001 1138 , 01600001 1165	4,41	4,33	0,08	0,13	0,27	splneno

b) Testovanie dosiahnutej presnosti podrobných bodov dvojím určením ich súradníc

číslo bodu	1. určenie		2. určenie		ΔY	ΔX	ΔY^2	ΔX^2	Δp	1,7 u_{xy}	1. podmínka $ \Delta p < 1,7 u_{xy}$
	Y	X	Y	X							
01600001 0042	596023,61	1157281,96	596023,57	1157281,91	0,04	0,05	0,00	0,00	0,06	0,24	splněna
01600001 0045	596039,72	1157281,79	596039,78	1157281,69	-0,06	0,10	0,00	0,01	0,12	0,24	splněna
01600001 0056	596047,89	1157292,69	596047,93	1157292,71	-0,04	-0,02	0,00	0,00	0,04	0,24	splněna
01600001 0061	596012,38	1157260,63	596012,46	1157260,55	-0,08	0,08	0,01	0,01	0,11	0,24	splněna
01600001 0062	595996,18	1157260,82	595996,17	1157260,83	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splněna
01600001 0063	595968,73	1157239,62	595968,69	1157239,56	0,04	0,06	0,00	0,00	0,07	0,24	splněna
01600001 0136	595995,96	1157242,30	595995,99	1157242,27	-0,03	0,03	0,00	0,00	0,04	0,24	splněna
01600001 0144	595984,76	1157267,10	595984,81	1157267,07	-0,05	0,03	0,00	0,00	0,06	0,24	splněna
01600001 0155	595984,55	1157219,72	595984,56	1157219,70	-0,01	0,02	0,00	0,00	0,02	0,24	splněna
01600001 0209	595946,67	1157226,86	595946,66	1157226,87	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	splněna
01600001 0220	595941,54	1157218,71	595941,53	1157218,67	0,01	0,04	0,00	0,00	0,04	0,24	splněna
01600001 0224	595941,25	1157200,23	595941,29	1157200,27	-0,04	-0,04	0,00	0,00	0,06	0,24	splněna
01600001 0262	595911,81	1157202,94	595911,86	1157202,96	-0,05	-0,02	0,00	0,00	0,05	0,24	splněna
01600001 0305	595919,79	1157173,02	595919,79	1157173,04	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,02	0,24	splněna
01600001 0313	595914,51	1157164,22	595914,50	1157164,24	0,01	-0,02	0,00	0,00	0,02	0,24	splněna
01600001 0336	595892,04	1157094,65	595892,08	1157094,67	-0,04	-0,02	0,00	0,00	0,04	0,24	splněna
01600001 0361	595897,85	1157109,64	595897,83	1157109,60	0,02	0,04	0,00	0,00	0,04	0,24	splněna
01600001 0368	595906,08	1157088,07	595906,32	1157088,35	-0,24	-0,28	0,06	0,08	0,37	0,24	nesplněna
01600001 0391	595942,46	1157035,09	595942,43	1157035,11	0,03	-0,02	0,00	0,00	0,04	0,24	splněna
01600001 0411	595967,55	1157037,59	595967,58	1157037,60	-0,03	-0,01	0,00	0,00	0,03	0,24	splněna
01600001 0422	595993,84	1157043,55	595993,82	1157043,60	0,02	-0,05	0,00	0,00	0,05	0,24	splněna
01600001 0426	595985,12	1157047,78	595985,06	1157047,81	0,06	-0,03	0,00	0,00	0,07	0,24	splněna
01600001 0427	595972,53	1157048,17	595972,61	1157048,18	-0,08	-0,01	0,01	0,00	0,08	0,24	splněna
01600001 0467	595993,32	1157053,27	595993,36	1157053,18	-0,04	0,09	0,00	0,01	0,10	0,24	splněna
01600001 0487	595942,31	1157016,63	595942,28	1157016,66	0,03	-0,03	0,00	0,00	0,04	0,24	splněna
01600001 0517	595934,54	1157000,30	595934,50	1157000,26	0,04	0,04	0,00	0,00	0,06	0,24	splněna
01600001 0581	595963,39	1157107,07	595963,36	1157107,05	0,03	0,02	0,00	0,00	0,04	0,24	splněna
01600001 0582	595964,87	1157107,05	595964,85	1157107,01	0,02	0,04	0,00	0,00	0,04	0,24	splněna
01600001 0663	595913,74	1157090,90	595913,74	1157091,01	0,00	-0,11	0,00	0,01	0,11	0,24	splněna
01600001 0668	585269,38	1146069,39	585269,32	1146069,40	0,06	-0,01	0,00	0,00	0,06	0,24	splněna
01600001 0713	595973,81	1157084,63	595973,84	1157084,62	-0,03	0,01	0,00	0,00	0,03	0,24	splněna
01600001 0717	595913,97	1157109,46	595913,94	1157109,50	0,03	-0,04	0,00	0,00	0,05	0,24	splněna
01600001 0754	595912,96	1157142,94	595913,03	1157142,83	-0,07	0,11	0,00	0,01	0,13	0,24	splněna
01600001 0755	595918,95	1157118,17	595918,93	1157118,21	0,02	-0,04	0,00	0,00	0,04	0,24	splněna
01600001 0883	595913,06	1157144,74	595913,24	1157144,82	-0,18	-0,08	0,03	0,01	0,20	0,24	splněna
01600001 0912	595995,86	1157197,00	595995,87	1157196,97	-0,01	0,03	0,00	0,00	0,03	0,24	splněna
01600001 0998	596015,65	1157208,70	596015,61	1157208,74	0,04	-0,04	0,00	0,00	0,06	0,24	splněna
01600001 0999	596043,96	1157208,32	596043,92	1157208,24	0,04	0,08	0,00	0,01	0,09	0,24	splněna
01600001 1000	595997,86	1157175,86	595997,78	1157175,90	0,08	-0,04	0,01	0,00	0,09	0,24	splněna
01600001 1050	596040,84	1157262,00	596040,81	1157262,03	0,03	-0,03	0,00	0,00	0,04	0,24	splněna
01600001 1054	596039,10	1157260,22	596039,14	1157260,19	-0,04	0,03	0,00	0,00	0,05	0,24	splněna
01600001 1135	595987,22	1157110,16	595987,24	1157110,21	-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,05	0,24	splněna
01600001 1168	595988,03	1157131,56	595988,02	1157131,52	0,01	0,04	0,00	0,00	0,04	0,24	splněna
01600001 1212	595997,29	1157164,99	595997,25	1157164,94	0,04	0,05	0,00	0,00	0,06	0,24	splněna
01600001 1223	596003,09	1157165,73	596003,12	1157165,71	-0,03	0,02	0,00	0,00	0,04	0,24	splněna
01600001 1252	596056,23	1157180,48	596056,29	1157180,49	-0,06	-0,01	0,00	0,00	0,06	0,24	splněna
01600001 1259	596056,29	1157185,58	596056,27	1157185,54	0,02	0,04	0,00	0,00	0,04	0,24	splněna
01600001 1260	596046,16	1157185,68	596046,19	1157185,65	-0,03	0,03	0,00	0,00	0,04	0,24	splněna
01600001 1289	596038,21	1157157,59	596038,24	1157157,52	-0,03	0,07	0,00	0,00	0,08	0,24	splněna
							0,16	0,19			

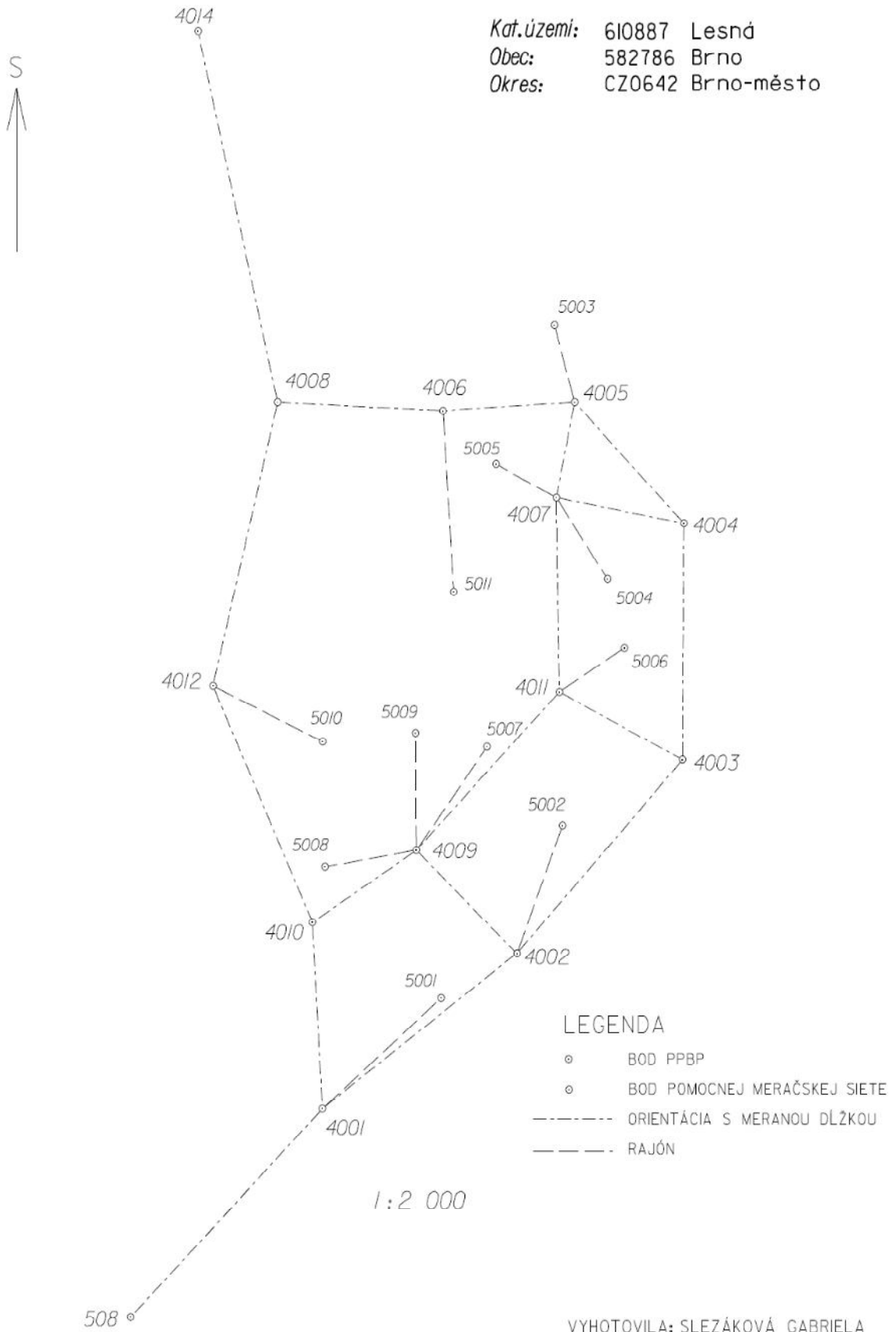
střední souřadnicová chyba		výběrová střední souřadnicová chyba		hodnoty koeficientu ω_{2N}	
s_y	0,06	s_{xy}	0,06	N	ω_{2N}
s_x	0,06			≤ 10	1,25
				11 - 20	1,20
				21 - 50	1,15
				51 - 300	1,10
				> 300	1,05
testování přesnosti souřadnic		kritéria přesnosti			
$\Delta y = Y_m - Y_k$		třída přesnosti	u_{xy} [m]		
$\Delta x = X_m - X_k$		3	0,14		
Přesnost určení souřadnic se pokládá za vyhovující když					
1. polohové odchylky $\Delta p = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$ vyhovují kritériu $\Delta p \leq 1,7u_{xy}$					
		$1,7u_{xy}$	0,24		
		$\omega_{2N} u_{xy}$	0,16		
2. je přijata statická hypotéza, že výběr přísluší stanovené třídě přesnosti, tj. výběrová střední souřadnicová chyba vyhovuje kritériu $s_{xy} \leq \omega_{2N} u_{xy}$					
		$\omega_{2N} u_{xy}$	SPLNĚNA		

Príloha č.11 Zoznam súradníc - ukážka

Číslo bodu	Y [m]	X [m]	H [m]	KK
016000010001	596067.30	1157385.32	293.53	3
016000010002	596060.37	1157386.58	293.47	3
016000010003	596055.10	1157369.09	293.89	3
016000010004	596058.76	1157356.97	293.95	3
016000010005	596056.75	1157338.16	294.20	3
016000010006	596057.97	1157318.16	294.46	3
016000010007	596061.44	1157292.43	295.00	3
016000010008	596051.43	1157254.75	295.59	3
016000010009	596055.21	1157259.61	295.61	3
016000010010	596056.81	1157261.27	295.60	3
016000010011	596056.92	1157267.12	295.49	3
016000010012	596055.68	1157286.20	0.00	3
016000010013	596049.26	1157311.14	294.68	3
016000010014	596052.52	1157318.38	294.49	3
016000010015	596051.15	1157326.49	294.42	3
016000010016	596048.40	1157330.53	294.17	3
016000010017	596044.30	1157331.65	294.08	3
016000010018	596041.40	1157330.96	294.01	3
016000010019	596041.89	1157329.72	294.13	3
016000010020	596050.92	1157350.13	293.99	3
016000010021	596047.80	1157345.04	294.09	3
016000010022	596037.11	1157334.98	293.89	3
016000010023	596034.59	1157333.91	293.79	3
016000010024	596029.72	1157335.41	293.80	3
016000010025	596023.76	1157333.22	294.09	3
016000010026	596027.05	1157331.28	293.57	3
016000010027	596027.05	1157330.51	293.53	3
016000010028	596026.29	1157329.82	293.46	3
016000010029	596019.35	1157327.72	292.99	3
016000010030	596018.88	1157323.04	292.91	3
016000010031	596025.39	1157325.03	293.39	3
016000010032	596037.06	1157325.26	294.36	3
016000010033	596029.88	1157318.65	293.64	3
016000010034	596024.58	1157316.18	293.36	3
016000010035	596021.90	1157311.78	293.12	3
016000010036	596020.55	1157306.06	292.91	3
016000010037	596024.71	1157308.62	293.21	3
016000010038	596022.80	1157296.06	292.95	3
016000010039	596024.11	1157295.48	293.25	3
016000010040	596025.97	1157295.40	293.35	3
016000010041	596026.85	1157295.44	293.36	3
016000010042	596023.59	1157281.93	293.07	3
016000010043	596023.64	1157282.53	293.04	3
016000010044	596034.52	1157282.91	294.35	3
016000010045	596039.75	1157281.74	294.63	3
016000010046	596042.15	1157278.18	0.00	3
016000010047	596039.63	1157275.62	295.36	3
016000010048	596044.11	1157274.00	295.40	3
016000010049	596049.90	1157264.36	295.74	3
016000010050	596050.75	1157288.53	295.23	3
016000010051	596053.36	1157266.39	295.75	3
016000010052	596052.51	1157263.50	295.76	3
016000010053	596046.38	1157260.16	295.85	3
016000010054	596051.93	1157257.04	295.87	3
016000010055	596039.38	1157262.06	296.87	3
016000010056	596047.91	1157292.70	295.06	3
016000010057	596036.50	1157292.11	295.03	3
016000010058	596035.04	1157321.94	294.81	3
016000010059	596046.33	1157322.46	294.99	3
016000010060	596033.19	1157324.14	293.75	3
016000010061	596012.42	1157260.59	293.60	3
016000010062	595996.17	1157260.83	292.03	3
016000010063	595968.71	1157239.59	0.00	3
016000010064	596023.97	1157291.96	293.28	3
016000010065	596024.77	1157291.96	293.29	3
016000010066	596025.91	1157291.95	293.34	3
016000010067	596026.72	1157291.93	293.30	3
016000010068	596028.18	1157291.80	293.31	3
016000010069	596028.10	1157290.55	293.30	3
016000010070	596032.87	1157290.29	293.46	3
016000010071	596033.20	1157283.22	293.23	3
016000010072	596033.19	1157281.80	293.06	3
016000010073	596032.28	1157281.80	293.08	3

Príloha č.12 Prehľadka pomocnej meračskej siete

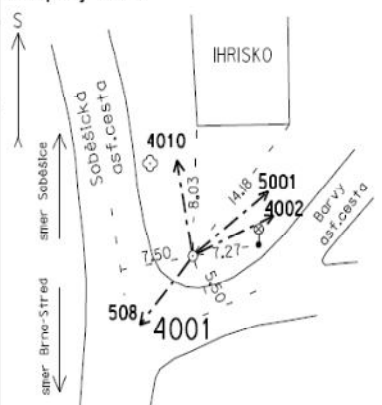
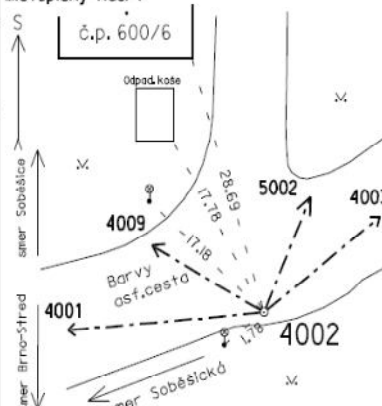
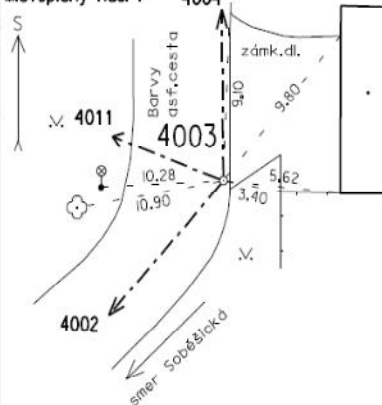
PREHLADNÝ NÁČRT POMOCNEJ MERAČSKEJ SIETE



Príloha č.13 Miestopisy pomocných meračských stanovísk - ukážka

GEODETICKÉ ÚDAJE O BODU POMOCNÉ MĚŘICKÉ SÍTĚ

Kat.území: 610887 Lesná
 Obec: 582786 Brno
 Okres: CZ0642 Brno-město

Bod 4001 Kód kv.: 3	Bod zřídil (jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011 Platnost od: 01.07.2011	Y	596 046.25	SM5 BLANSKO 8-8	Místopisný náčrt 
		X	1 157 330.44		
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný plastovým znakem v severnej části mesta Brna asi 150m severovýchodne od zastávky Arbesova autobusu MHD Brno č.46.</i>		Nadm. výška (Bpv)	294.33	Nárys nebo detail	
Poznámka: ETRS89 <i>Bod přeuračen GPS - Statickou metódou 2011</i>					
Bod 4002 Kód kv.: 3	Bod zřídil (jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011 Platnost od: 01.07.2011	Y	595 959.96	SM5 BLANSKO 8-8	Místopisný náčrt 
		X	1 157 266.81		
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný klínem na okraji cesty ulice Barvy v severnej části mesta Brna asi 280m severovýchodne od zastávky Arbesova autobusu MHD Brno č.46 v zastavanej oblasti.</i>		Nadm. výška (Bpv)	290.18	Nárys nebo detail	
Poznámka:					
Bod 4003 Kód kv.: 3	Bod zřídil (jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011 Platnost od: 01.07.2011	Y	595 886.53	SM5 BLANSKO 8-8	Místopisný náčrt 
		X	1 157 187.96		
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný klínem na okraji cesty ulice Barvy v severnej části mesta Brna asi 350m severovýchodne od zastávky Arbesova autobusu MHD Brno č.46 na okraji zastavanej oblasti.</i>		Nadm. výška (Bpv)	294.37	Nárys nebo detail	
Poznámka:					

GEODETICKÉ ÚDAJE O BODU POMOCNÉ MĚŘICKÉ SÍTĚ

Kat.území: 610887 Lesná
 Obec: 582786 Brno
 Okres: CZ0642 Brno-město

Bod	4004	Bod zřídil (jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011	y	595 885.87	SM5 BLANSKO 8-8
Kód kv.	3	Platnost od: 01.07.2011	X	1 157 091.27	Místopisný náčrt
Popis, způsob stabilizace a určení bodu			Nadn. výška (Bpv)	296.18	
<i>Bod je stabilizovaný roxorovou tyčou v obrubniku chodníka u rod.domu č.p.773 v severní části města Brna asi 200m jihovýchodně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46.</i>			Nárys nebo detail		
Poznámka:					
ETRS89					
<i>Bod přeuračen GPS - Statickou metodou 2011</i>					
Bod	4005	Bod zřídil (jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011	y	595 934.34	SM5 BLANSKO 8-8
Kód kv.	3	Platnost od: 01.07.2011	X	1 157 041.99	Místopisný náčrt
Popis, způsob stabilizace a určení bodu			Nadn. výška (Bpv)	299.62	
<i>Bod je stabilizovaný roxorovou tyčou v obrubniku cesty ulice Barvy v severní části města Brna asi 130m východně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46 v zastavované oblasti.</i>			Nárys nebo detail		
Poznámka:					
Bod	4006	Bod zřídil (jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011	y	595 992.77	SM5 BLANSKO 8-8
Kód kv.	3	Platnost od: 01.07.2011	X	1 157 045.53	Místopisný náčrt
Popis, způsob stabilizace a určení bodu			Nadn. výška (Bpv)	303.07	
<i>Bod je stabilizovaný klincom na chodníku ulice Barvy v severní části města Brna asi 80m východně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46 v zastavované oblasti.</i>			Nárys nebo detail		
Poznámka:					

GEODETIKÉ ÚDAJE O BODU POMOCNÉ MĚŘICKÉ SÍTĚ

Kat.území: 610887 Lesná
 Obec: 582786 Brno
 Okres: CZ0642 Brno-město

Bod 4007 Kód kv.: 3	Bod zřídil (Jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011 Platnost od: 01.07.2011	Y	595 942.49	SM5 BLANSKO 8-8 Místopisný náčrt
		X	1 157 080.77	
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný klínem mezi obrubníkem a chodníkem u domu č.p.766/18 v severní části města Brna asi 140m jihovýchodně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46.</i>		Nadm. výška (Bpv) 300.14		
Poznámka:		Narys nebo detail		
Bod 4008 Kód kv.: 3	Bod zřídil (Jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011 Platnost od: 01.07.2011	Y	596 066.18	SM5 BLANSKO 8-8 Místopisný náčrt
		X	1 157 041.98	
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný klínem v chodníku u cesty ulice Seifertova v severní části města Brna asi 20m jižně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46 v zastavanej oblasti.</i>		Nadm. výška (Bpv) 303.69		
Poznámka: <i>Bod zrušen výstavbou nového chodníka 08/2011</i> ETRS89 <i>Bod přeuračen GPS - Statickou metodou 2011</i>		Narys nebo detail		
Bod 4009 Kód kv.: 3	Bod zřídil (Jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011 Platnost od: 01.07.2011	Y	596 004.58	SM5 BLANSKO 8-8 Místopisný náčrt
		X	1 157 224.65	
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný roxorovou tyčou v chodníku ulice Barvy v severní části města Brna asi 120m jihovýchodně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46 v zastavanej oblasti.</i>		Nadm. výška (Bpv) 295.32		
Poznámka:		Narys nebo detail		

GEODETICKÉ ÚDAJE O BODU POMOCNÉ MĚŘICKÉ SÍTĚ

Kat.území: 610887 **Lesná**
Obec: 582786 **Brno**
Okres: CZ0642 **Brno-město**

Bod 4010	Bod zřídil (jméno, rok): <i>FAST VUT Brno, 2011</i> Platnost od: 01.07.2011	Y	596 050.67	SM5 BLANSKO 8-8
Kód kv.: 3		X	1 157 254.13	Místopisný náčrt
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný roxorovou tyčou v obrubníku u cesty u domu č.p.598/2 v severní části města Brna asi 170m jihovýchodně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46 na křižovatce ulic Seifertova a Barvy.</i>		Nadm. výška (Bpv)	295.77	
Poznámka:		Nárys nebo detail		
ETRS89 <i>Bod přeuračen GPS - Statickou metodou 2011</i>				
Bod 4011	Bod zřídil (jméno, rok): <i>FAST VUT Brno, 2011</i> Platnost od: 01.07.2011	Y	595 941.11	SM5 BLANSKO 8-8
Kód kv.: 3		X	1 157 160.24	Místopisný náčrt
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný dřevěným kolíkem v trávě u chodníku na ulici Barvy v severní části města Brna asi 150m východně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46 v zastavanej oblasti.</i>		Nadm. výška (Bpv)	297.37	
Poznámka:		Nárys nebo detail		
ETRS89 <i>Bod přeuračen GPS - Statickou metodou 2011</i>				
Bod 4012	Bod zřídil (jméno, rok): <i>FAST VUT Brno, 2011</i> Platnost od: 01.07.2011	Y	596 094.70	SM5 BLANSKO 8-8
Kód kv.: 3		X	1 157 157.82	Místopisný náčrt
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný dřevěným kolíkem a klincom v trávě vedle chodníku na ulici Seifertova asi 60m jižně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46 mimo zastavanej oblasti.</i>		Nadm. výška (Bpv)	298.80	
Poznámka:		Nárys nebo detail		
ETRS89 <i>Bod přeuračen GPS - Statickou metodou 2011</i>				

GEODETICKÉ ÚDAJE O BODU POMOCNÉ MĚŘICKÉ SÍTĚ

Kat.území: 610887 Lesná
 Obec: 582786 Brno
 Okres: CZ0642 Brno-město

Bod 4014	Bod zřídil (jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011	Y	596 101.32	SM5 BLANSKO 8-8
		Kód kv.: 3	Platnost od: 01.07.2011	
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný plastovým znakem v trávě vedla chodníka na ulici Seifertova v severní části města Brna asi 180m severně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46 oproti rod.domom č.p.66 a 68.</i>		Nadn. výška (Bpv)		Místopisný náčrt
Poznámka: ETRS89 Bod přeuračen GPS - Statickou metodou 2011		Nárys nebo detail		
Bod 5001	Bod zřídil (jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011	Y	595 993.68	SM5 BLANSKO 8-8
		Kód kv.: 3	Platnost od: 01.07.2011	
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný klínem v příjezdové cestě k domu č.p.599/4 ulice Barvy v severní části města Brna určený rajónem z bodu 4001.</i>		Nadn. výška (Bpv)	291.43	Místopisný náčrt
Poznámka:		Nárys nebo detail		
Bod 5002	Bod zřídil (jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011	Y	595 939.77	SM5 BLANSKO 8-8
		Kód kv.: 3	Platnost od: 01.07.2011	
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný klínem v cestě před garážemi domu č.p.761/8 ulice Barvy v severní části města Brna v zastavované oblasti určený rajónem z bodu 4002.</i>		Nadn. výška (Bpv)	292.55	Místopisný náčrt
Poznámka:		Nárys nebo detail		

GEODETICKÉ ÚDAJE O BODU POMOCNÉ MĚŘICKÉ SÍTĚ

Kat.území: 610887 Lesná
 Obec: 582786 Brno
 Okres: CZ0642 Brno-město

Bod 5003	Bod zřídil (jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011	Y	595 943.26	SM5 BLANSKO 8-8
Kód kv.: 3	Platnost od: 01.07.2011	X	1 157 010.56	Místopisný náčrt
Popis, způsob stabilizace a určení bodu		Nadn. výška (Bpv)	299.19	
Bod je stabilizovaný roxorovým profilem v trávniku u domu č.p.767/20 v severní části města Brna asi 120m severovýchodně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46.		Nárys nebo detail		
Poznámka: Bod je určený rajónom z bodu 4005.				
Bod 5004	Bod zřídil (jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011	Y	595 919.69	SM5 BLANSKO 8-8
Kód kv.: 3	Platnost od: 01.07.2011	X	1 157 114.07	Místopisný náčrt
Popis, způsob stabilizace a určení bodu		Nadn. výška (Bpv)	298.21	
Bod je stabilizovaný dřevěným kolíkem a klíncom v trávniku mezi domami s č.p.764/14 a 765/16 ulice Barvy v severní části města Brna asi 170m jihovýchodně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46 v zastavěné oblasti.		Nárys nebo detail		
Poznámka: Bod určený rajónom z bodu 4007.				
Bod 5005	Bod zřídil (jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011	Y	595 969.23	SM5 BLANSKO 8-8
Kód kv.: 3	Platnost od: 01.07.2011	X	1 157 067.03	Místopisný náčrt
Popis, způsob stabilizace a určení bodu		Nadn. výška (Bpv)	301.32	
Bod je stabilizovaný dřevěným kolíkem v trávě mezi domami s č.p.791/15 a 790/13 ulice Barvy v severní části města Brna asi 100m jihovýchodně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46 v zastavěné oblasti.		Nárys nebo detail		
Poznámka: Bod je určený rajónom z bodu 4007.				

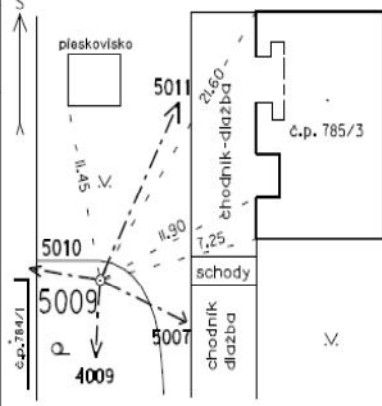
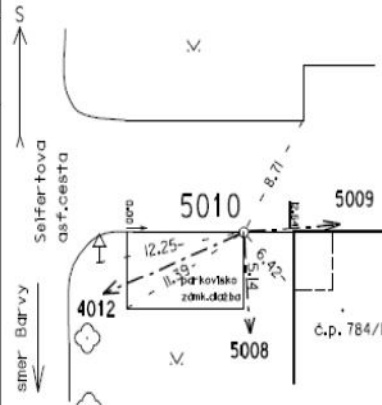
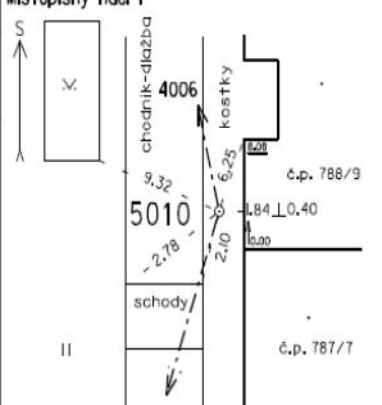
GEODETICKÉ ÚDAJE O BODU POMOCNÉ MĚŘICKÉ SÍTĚ

Kat.území: 610887 Lesná
 Obec: 582786 Brno
 Okres: CZ0642 Brno-město

Bod 5006 Kód kv: 3	Bod zřídil (jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011	Y	595 912.20	SM5 BLANSKO 8-8
	Platnost od: 01.07.2011	X	1 157 142.26	
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný klíncom v cestě ulice Barvy u domu č.p.763/12 v severní části města Brna asi 200m jihovýchodně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46.</i>		Nadn. výška (Bpv)	298.38	Místopisný náčrt
Poznámka: <i>Bod je určený rajónom z bodu 4011.</i>		Nárys nebo detail		
Bod 5007 Kód kv: 3	Bod zřídil (jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011	Y	595 973.31	SM5 BLANSKO 8-8
	Platnost od: 01.07.2011	X	1 157 182.59	
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný dřevěným kolíkem a klíncom v trávě u domu s č.p.785/3 u cesty ulice Barvy v severní části města Brna asi 150m jihovýchodně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46 v zastavanej oblasti.</i>		Nadn. výška (Bpv)	296.20	Místopisný náčrt
Poznámka: <i>Bod je určený rajónom z bodu 4009.</i>		Nárys nebo detail		
Bod 5008 Kód kv: 3	Bod zřídil (jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011	Y	596 045.13	SM5 BLANSKO 8-8
	Platnost od: 01.07.2011	X	1 157 231.46	
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný klíncom v chodníku na křižovatce ulic Barvy a Seifertova v severní části města Brna asi 190m jižně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46.</i>		Nadn. výška (Bpv)	296.03	Místopisný náčrt
Poznámka: <i>Bod je určený rajónom z bodu 4009.</i>		Nárys nebo detail		

GEODETICKÉ ÚDAJE O BODU POMOCNÉ MĚŘICKÉ SÍTĚ

Kat.území: 610887 Lesná
 Obec: 582786 Brno
 Okres: CZ0642 Brno-město

Bod 5009 Kód kv.: 3	Bod zřídil (jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011 Platnost od: 01.07.2011	Y	596 004.99	SM5 BLANSKO 8-8	Místopisný náčrt 
		X	1 157 177.11		
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný dřevěným kolíkem a klínem v křikoch za domem č.p.785/3 ulice Barvy v severní části města Brna asi 120m jihovýchodně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46.</i>		Nadn. výška (Bpv)	297.60	Nárys nebo detail	
Poznámka: <i>Bod je určený rájónom z bodu 4009.</i>					
Bod 5010 Kód kv.: 3	Bod zřídil (jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011 Platnost od: 01.07.2011	Y	596 046.08	SM5 BLANSKO 8-8	Místopisný náčrt 
		X	1 157 180.56		
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný klínem v příjezdové cestě k domu č.p.784/1 na ulici Barvy v severní části města Brna asi 100m jihovýchodně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46.</i>		Nadn. výška (Bpv)	298.27	Nárys nebo detail	
Poznámka: <i>Bod je určený rájónom z bodu 4012.</i>					
Bod 5011 Kód kv.: 3	Bod zřídil (jméno, rok): FAST VUT Brno, 2011 Platnost od: 01.07.2011	Y	595 988.00	SM5 BLANSKO 8-8	Místopisný náčrt 
		X	1 157 119.26		
Popis, způsob stabilizace a určení bodu <i>Bod je stabilizovaný roxorovou tyčou v chodníku u zadního vchodu domu č.p.788/9 ulice Barvy v severní části města Brna asi 120m jihovýchodně od zastávky Blažkova autobusu MHD Brno č.46 v zastavované oblasti.</i>		Nadn. výška (Bpv)	299.75	Nárys nebo detail	
Poznámka: <i>Bod je určený rájónom z bodu 4006.</i>					