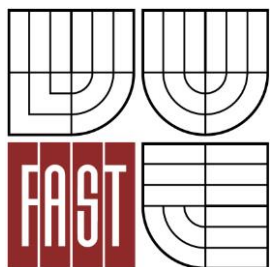




**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV GEODÉZIE**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF GEODESY

# TVORBA ÚČELOVÉ MAPY OKOLÍ HISTORICKÉHO DVORA ALINKOV

THE MAPPING SURVEY OF THE ALINKOV HOMESTEAD SURROUNDINGS

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**TOMÁŠ JELÍNEK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. MICHAL KURUC, Ph.D.**



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	B3646 Geodézie a kartografie
<b>Typ studijního programu</b>	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3646R003 Geodézie, kartografie a geoinformatika
<b>Pracoviště</b>	Ústav geodézie

**ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

<b>Student</b>	Tomáš Jelínek
<b>Název</b>	Tvorba účelové mapy okolí historického dvora Alinkov
<b>Vedoucí bakalářské práce</b>	Ing. Michal Kuruc, Ph.D.
<b>Datum zadání bakalářské práce</b>	30. 11. 2015
<b>Datum odevzdání bakalářské práce</b>	27. 5. 2016
V Brně dne 30. 11. 2015	

.....  
doc. RNDr. Miloslav Švec, CSc.  
Vedoucí ústavu

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

## **Podklady a literatura**

Fišer, Z., Vondrák, J.: Mapování, Brno 2003

Fišer, Z., Vondrák, J.: Mapování I - studijní opory FAST VUT v Brně, Brno 2005

Fišer, Z., Podstavek, J., Vondrák, J.: Výuka v terénu II - studijní opory FAST VUT v Brně, Brno 2005

Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod, ČÚZK, Praha 2015

Norma ČSN 01 3410 - Mapy velkých měřítek - Základní a účelové mapy

Norma ČSN 01 3411 - Mapy velkých měřítek - Kreslení a značky

## **Zásady pro vypracování**

V zadané lokalitě v Alinkově navrhnete, vybudujete a zaměříte síť měřických stanovisek. Uskutečnete měření potřebná pro vyhotovení polohopisného a výškopisného plánu lokality, použijte metodu tachymetrie, případně RTK.

Zpracujte měření s požadovanými přílohami a vyhotovte mapu lokality v závazném souřadnicovém a výškovém systému.

## **Struktura bakalářské/diplomové práce**

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).
- 3.

.....

Ing. Michal Kuruc, Ph.D.  
Vedoucí bakalářské práce

## **Abstrakt**

Cílem této bakalářské práce je tachymetrické zaměření a vyhotovení účelové mapy v lokalitě kulturní památky dvora Alinkov. V první části této práce jsou popsány přípravné práce a měření v terénu. Druhá část je věnována zpracování naměřených dat a tvorbě účelové mapy. Výstupem této bakalářské práce je účelová mapa v měřítku 1:500, která by měla sloužit pro potřeby Národního památkového ústavu v Brně.

## **Klíčová slova**

výškopis, polohopis, vrstevnice, dvůr Alinkov, GNSS

## **Abstract**

The aim of the bachelor thesis is the tacheometric surveying and creation of a thematic map. The discussed area is the Alinkov farmstead cultural heritage. In the first part of this thesis is the preparation as well as field measurement described. The second part concerns the measured data and the thematic map is created. The result of this thesis is a 1: 500 scale thematic map. The map can be used for the purposes of The National Heritage Institute in Brno.

## **Keywords**

altimetry, planimetry, contour line, yard Alinkov, GNSS

### **Bibliografická citace VŠKP**

Tomáš Jelínek *Tvorba účelové mapy okolí historického dvora Alinkov*. Brno, 2016. 35 s., 2 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav geodézie. Vedoucí práce Ing. Michal Kuruc, Ph.D.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 27. 4. 2016

.....  
podpis autora  
Tomáš Jelínek

**Poděkování:**

Rád bych poděkoval všem, kteří mě podporovali po celou dobu mého studia. Děkuji vyučujícím za získané informace a předané zkušenosti. Velký dík patří vedoucímu této práce Ing. Michalu Kurucovi, Ph.D. za rady při měření i zpracování. V neposlední řadě děkuji mým rodičům za poskytnutou možnost studia a jejich starost v průběhu studia.

## OBSAH

1.	ÚVOD .....	8
2.	POPIS LOKALITY .....	9
3.	PŘÍPRAVNÉ PRÁCE.....	12
3.1.	Rekognoskace a seznámení se s lokalitou.....	12
3.2.	Příprava lokality na měření .....	13
3.3.	Rekognoskace bodového pole.....	13
3.4.	Vytvoření měřické sítě .....	14
3.5.	Použité přístrojové vybavení.....	15
4.	MĚŘICKÉ PRÁCE .....	17
4.1.	Metoda GNSS .....	17
4.2.	Metoda rajónu .....	18
4.3.	Měření podrobných bodů .....	19
4.4.	Měřický náčrt .....	20
5.	ZPRACOVÁNÍ MĚŘENÍ.....	23
5.1.	Výpočet souřadnic a výšek pomocných bodů měřické sítě.....	23
5.1.1.	Zpracování dat GNSS .....	23
5.1.2.	Výpočet rajónu.....	24
5.2.	Výpočet souřadnic a výšek podrobných bodů.....	25
5.3.	Kontrola podrobných bodů .....	26
5.3.1.	Testování souřadnic X, Y.....	26
5.3.2.	Testování výšek.....	27
6.	TVORBA MAPY .....	28
7.	ZÁVĚR .....	30
8.	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	31
9.	SEZNAM POUŽITÝCH SKRATEK .....	33
10.	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK.....	34
10.1.	Seznam obrázků .....	34
10.2.	Seznam tabulek .....	34
11.	SEZNAM PŘÍLOH.....	35



## 1. ÚVOD

Cílem této bakalářské práce je zaměření polohopisu a výškopisu v okolí historického dvoru Alinkov, zpracování naměřených dat a vyhotovení účelové mapy v měřítku 1:500 pro potřeby Národního památkového ústavu (dále uváděno jako NPÚ). Způsoby vyjádření prvků obsahu mapy jsou stanoveny dle ČSN 01 3411 Mapy velkých měřítek. Kreslení a značky. Předmětem měření jsou především historické budovy a k nim přiléhající terén.

Lokalita leží asi 0,5 km severně od obce Čermákovice a asi 3 km severovýchodně od obce Horní Kounice, na pravém břehu řeky Rokytne. Měřená oblast byla vyčleněna vedoucím této bakalářské práce Ing. Michalem Kurucem, Ph.D. podle požadavků NPÚ.

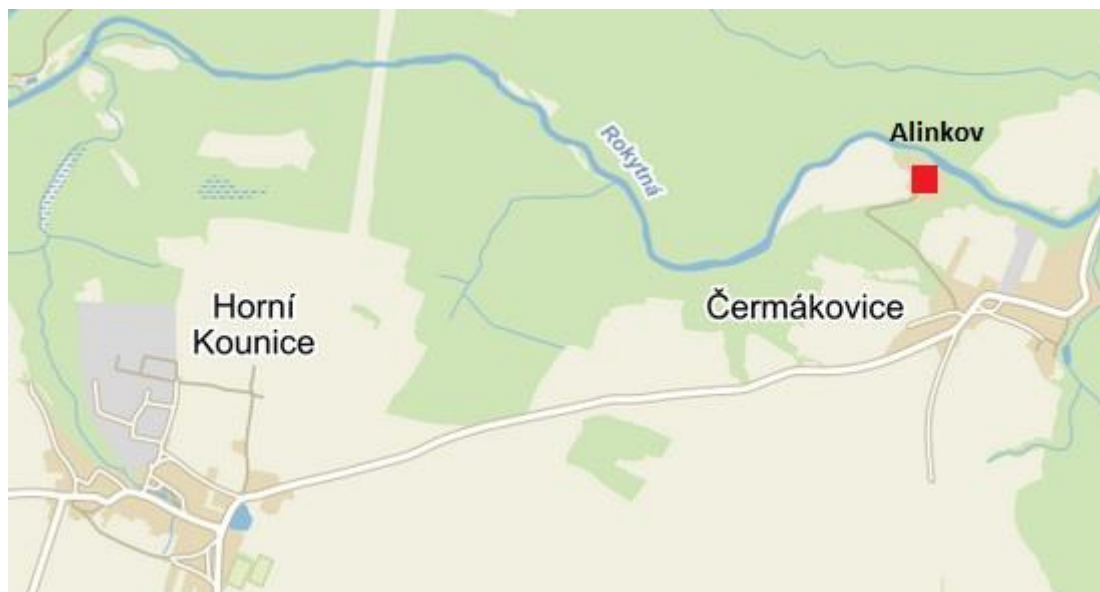
Práce byla vytvářena v souladu s ČSN 01 3410 Mapy velkých měřítek. Polohopisná složka byla připojena do souřadnicového systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK) a výšková složka do Výškového systému Baltský - po vyrovnání (Bpv). Zaměření a stupeň generalizace byl zvolen tak, aby vyhovoval požadavkům NPÚ.

## 2. POPIS LOKALITY

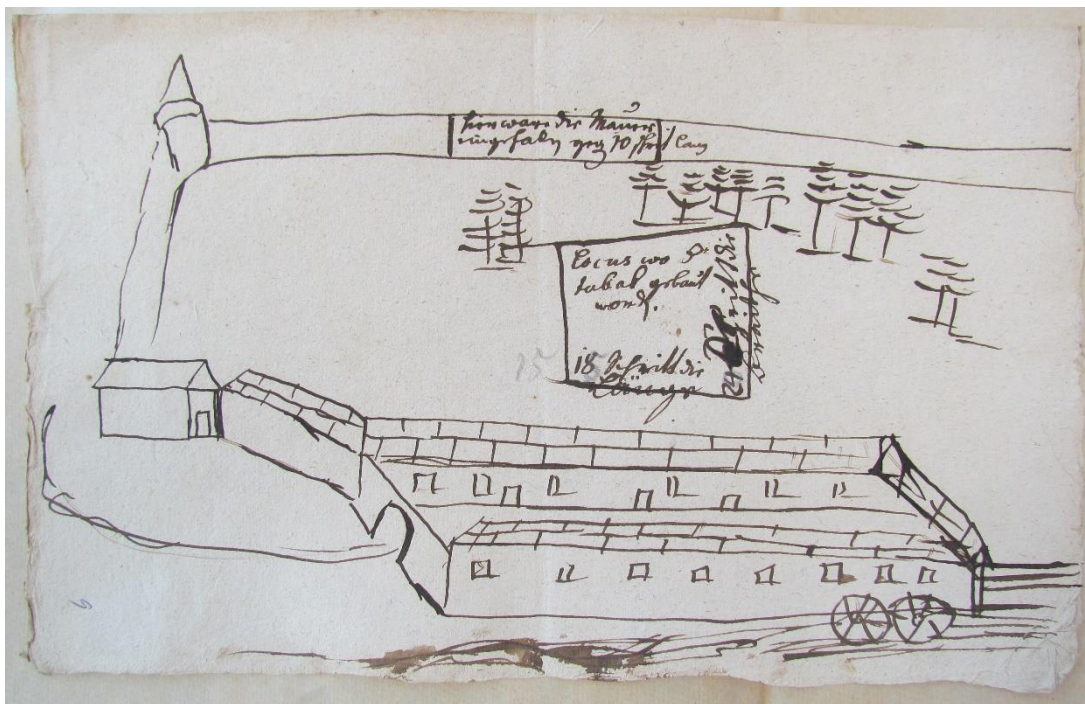
Obec Čermákovice se nachází v jižní části Jihomoravského kraje asi 20 km severně od města Znojma. První historická zmínka pochází z roku 1270. Obec byla vždy zaměřena především na zemědělství a lesnictví. V současné době zde žije takřka 100 obyvatel. [1]

Horní Kounice jsou z historického i současného hlediska významnější obcí než Čermákovice. První zmínka je z roku 1248 související s opevněnou tvrzí Johanitů. V obci žije v současné době asi 280 stálých obyvatel. [2]

Poloha dvora Alinkov vzhledem ke zmíněným obcím, viz Obr. 2.1. Stavby dvora Alinkov pochází z pozdně renesančního období (konec 16. století), kdy byly vybudovány rodem Březnických z Náchoda. Následně se Alinkov stal sídlem novokřtěnců, kteří byli roku 1620 přepadeni císařským vojskem. Roku 1622 byla nucena novokřtěnská komunita z Alinkova, stejně jako ostatní komunity novokřtěnců, zemi opustit. Dvůr byl ve své produktivní době zcela nezávislý na okolních statcích. Jeho součástí byla hlavní obytná budova, mlýn, pivovar, palírna a sklep, který leží jižně od uzavřeného areálu budov, Obr. 2.2. [3]



*Obr. 2.1 Orientační mapa okolí [podklad: mapy.cz]*



Obr. 2.2 Nejstarší dochovaný nákres dvora Alinkov [28]

V dnešní době se většina budov nachází v dezolátním stavu. Areál představuje významnou památku přítomnosti novokřtěnecké obce na našem území. Jeho hodnota spočívá především v unikátním stavebním řešení a ve fasádách budov s renesanční sgrafitovou výzdobou. Dne 30. prosince 2014 nabylo právní moci prohlášení renesančního hospodářského dvora Alinkov za kulturní památku. [4]

Historický dvůr Alinkov leží na území dvou obcí. Hlavní stavby zájmu NPÚ spadají do území obce a katastrálního území Horní Kounice. Příjezdová komunikace a ostatní stavby v usedlosti patří do obce a katastrálního území Čermákovice. Hranice obcí a současně i katastrální hranice prochází podél severní hrany příjezdové cesty a jihovýchodní strany budov dvora.

Alinkov leží v širokém údolí řeky Rokytne pod severní stranou zastavěného území obce Čermákovice. V údolí se nacházejí zemědělsky obdělávané plochy a pozemky s lesním porostem, Obr. 2.3. Terén se postupně svažuje směrem ke korytu řeky. Pozemky bezprostředně přiléhající ke dvoru Alinkov jsou bez údržby, porostlé stromy a plevelnými keři, celé území je obtížně přístupné. Pro měření bylo nutné vytvořit průřezky. Obdobná situace je i ve vnitřní části dvora.



*Obr. 2.3 Mapa lokality [zdroj: mapy.cz]*



### 3. PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

#### 3.1. Rekognoskace a seznámení se s lokalitou

Pod pojmem rekognoskace se rozumí. Cit. [5]: „Zjišťování stavu skutečnosti na místě, kde se mají konat geodetické práce v terénu.“

Dne 24. 6. 2015 proběhla obhlídka lokality společně s vedoucím práce, zástupci NPÚ a správcem objektu. Byl vymezen rozsah zaměření budov a celkový rozsah zaměřovaného území.

Při pochůzce okolí dvora Alinkov bylo zjištěno, že většina území je pokryta křovinami a hustým porostem plevelných rostlin dosahujících výšky cca 3 metry. Takto komplikovaná situace byla především v území severně a severozápadně od dvora až po okraj koryta řeky Rokytná, Obr. 3.1, Obr. 3.2. Jižně a východně od dvora byl terén přístupný, tvořený ornou půdou oddělenou od zástavby rodinných domů pásem drobnějších křovin a příjezdovou cestou.



Obr. 3.1 Foto nepřístupného terénu v oblasti řeky



Obr. 3.2 Foto nepřístupného terénu uvnitř dvora

### 3.2. Příprava lokality na měření

Po rekognoskaci lokality bylo usouzeno, že za stávajícího stavu není zaměření možné, a proto byly dne 21. 7. 2015 provedeny průseky celou nepřístupnou oblastí, Obr. 3.4. Součástí těchto prací bylo také odhalení terénních tvarů a prvků staveb potřebných pro zaměření budov a byly nalezeny pozůstatky náhonu, Obr. 3.3.



*Obr. 3.4 Průsek v oblasti řeky*



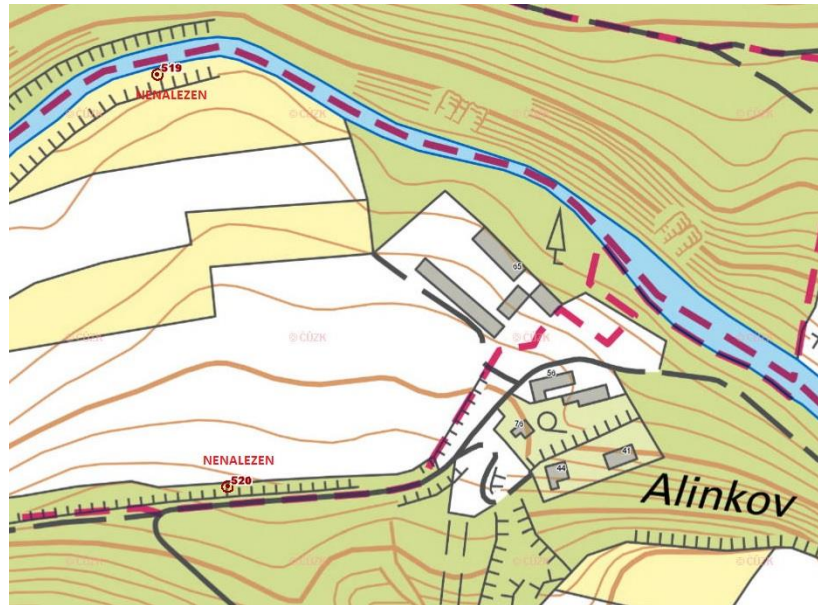
*Obr. 3.3 Průsek okolo budovy*

### 3.3. Rekognoskace bodového pole

Před zahájením měření byly vyhledány údaje o bodovém poli v katastrálním území Horní Kounice (okres Znojmo) 643106 a Čemákovice (okres Znojmo) 619698. [6] Pro získání informací o bodových polích bylo využito serveru cuzk.cz. [7]

Ze zmíněných zdrojů bylo zjištěno, že v blízkosti lokality jsou dva body podrobného polohového bodové pole (PPBP), Obr. 3.5. Body číslo 643106000000519 a 643106000000520 nebyly podle dostupných místopisů v terénu nalezeny. [8] Taktéž nebyl nalezen žádný využitelný bod výškového bodového pole.





Obr. 3.5 Podrobné polohové bodové pole [7]

### 3.4. Vytvoření měřické sítě

Z důvodu nepřítomnosti výškového bodového pole a polohového bodového pole bylo nutné vybudovat měřickou síť pomocí technologie GNSS a rajónu.

Celkem bylo zřízeno 14 pomocných bodů, z nichž 13 bodů bylo určeno technologií GNSS a 1 bod pomocí rajónu. Body v nezpevněném terénu byly stabilizovány dřevěnými kolíky a bod na zpevněné ploše byl stabilizován hřebem, Obr. 3.6, Obr. 3.7.



Obr. 3.6 Stabilizace dřevěným kolíkem



Obr. 3.7 Stabilizace hřebem

Všechny nově určené body byly použity jako stanoviště pro zaměření podrobných bodů a také pro orientaci, viz 3.5 Přehledný náčrt bodového pole.

Absence polohového bodového pole nemá vliv na polohovou přesnost pomocné měřické sítě, jelikož ze získaných místopisů PPBP, které se měly vyskytovat v lokalitě, bylo zjištěno, že tyto body byly určeny stejnou metodou jako nově zřízené pomocné body.

Měřická síť nebyla připojena na výškové bodové pole, jelikož nejbližší nivelační značka byla vzdálená cca 2 kilometry. Měření nivelačního pořadu této délky by bylo neekonomické.

### 3.5. Použité přístrojové vybavení

Pro získání dat v terénu byly použity tyto přístroje:

- **GNSS přijímač: SOUTH S82T GNSS ROVER, Obr. 3.8**

Parametry přístroje:

- 220 kanálový GNSS přijímač
- schopnost sledovat GPS i GLONASS satelity na dvou frekvencích
- základní deska Trimble Maxwell [9]



*Obr. 3.8 SOUTH S82T GNSS ROVER*



- **Totální stanice: SOUTH NTS350, Obr. 3.9**

Parametry přístroje: *Tab. 3.1*

Dosah dálkoměru-hranol	5000 m
Dosah dálkoměru-bezhranol	300 m
Zvětšení	30 x
Minimální zaostření	1,2 m
Střední chyba délkového měření	2 mm + 2 ppm
Střední chyba směru	10 <sup>cc</sup>

*Tab. 3.1 Parametry přístroje [10]*



*Obr. 3.9 SOUTH NTS350 [26]*

## 4. MĚŘICKÉ PRÁCE

K měření v lokalitě dvora Alinkov docházelo 21., 22., 23. a 30. července 2015. Toto období bylo vybráno z časových důvodů a to i přes nesnadný přístup lokality v letních měsících zapříčiněné vysokou aktivitou vegetace.

Před zahájením měření bylo vždy zkontrolováno vnitřní nastavení použitých měřických přístrojů. Z důvodů zavedení fyzikálních korekcí byla před každým měřením nastavena teplota a tlak. Měření probíhalo především v dopoledních hodinách, kdy teplota dosahovala asi 20 až 30 °C.

### 4.1. Metoda GNSS

Metoda GNSS byla použita na vybudování pomocné měřické sítě. Bylo stabilizováno 13 bodů (4001 až 4013), jejichž poloha a výška byla určena touto metodou. Na každém bodě byla uskutečněná doba měření 30 sekund s intervalem záznamu 1 sekunda s elevační maskou 10°. Všechny body byly měřeny dvakrát metodou RTK (Real Time Kinematic). Opakovaná měření byla nezávislá, to znamená, že opakované měření musí být provedeno při rozdílném postavení družic. Kontrolní měření nesmí být provedeno v čase, který vůči času ověřovaného měření leží v intervalu  $< k * n - 1 ; k * n + 1 >$  hodin. [11]

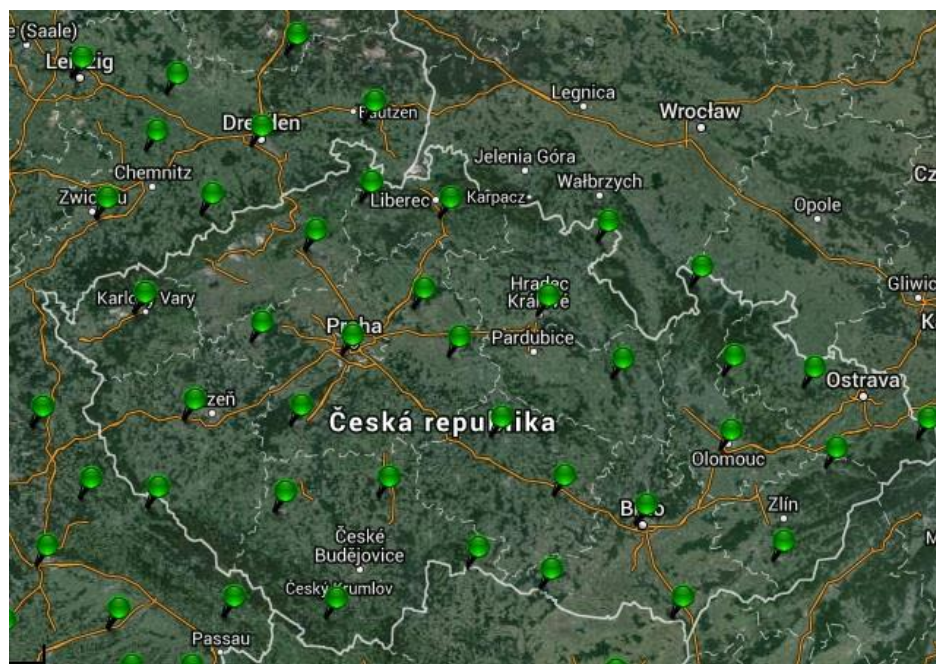
Kde: k...počet dní

n...časová konstanta (rozdílná pro GPS a GLONAS)

Metoda RTK: Cit. [12]: „*Princip měření v reálném čase spočívá v tom, že ve stejnou dobu přijímají data z družic dva nebo více GPS přijímačů, z nichž jeden je referenční a stojí na bodě o známých souřadnicích. Na základě těchto známých souřadnic a družicových observací se v referenční stanici provede výpočet korekcí, které se vyšlou do ostatních přijímačů, ve kterých se následně opraví měřená poloha na požadovanou přesnost.*“

Potřebné korekce pro metodu GNSS byly získány ze sítě permanentních stanic Trimble VRS Now Czech. Tato síť referenčních stanic poskytuje korekce všem GNSS přijímačům jakýchkoliv značek jak pro geodézii, tak i pro GIS. [13]

Trimble VRS Now je aktivní také na území dalších evropských států, například: Velká Británie, Německo, Irsko, Estonsko. Na území České republiky je rozmístěno 25 referenčních stanic, které zajišťují uživateli kdekoliv v Čechách, na Moravě a ve Slezsku příjem kvalitních RTK korekcí, *Obr. 4.1*. Do sítě jsou též dodávány korekce z 8 stanic sítě VRS Now Deutschland, aby byla kvalitně pokryta západní část České republiky.[13]



*Obr. 4.1 Trimble VRS Now [27]*

Metodou GNSS byly zřízeny body 4001 – 4013. Bod 4001 byl stabilizován hřebem v komunikaci s asfaltovým povrchem. Body 4002 – 4013 byly v nezpevněném terénu stabilizovány dřevěnými kolíky.

#### **4.2. Metoda rajónu**

Metoda rajónu byla využita pro doplnění měřické sítě. Touto metodou byly určeny souřadnice jednoho bodu (bod 4014). Výška tohoto bodu byla určena trigonometricky. Bod 4014 nemohl být určen metodou GNSS jako ostatní body, jelikož nedošlo k zafixování polohy aparatury.

*Cit. [14]: Rajón je „vektor dané délky a daného směru (orientovaná úsečka) sloužící ke geodetickému zaměření a určení polohy, příp. i výšky (pravoúhlých souřadnic, příp. i výšky) nového geodetického bodu z geodetických bodů, jejichž poloha již byla určena a dokumentována.“*

Délka rajónu nesmí překročit vzdálenost k nejvzdálenějšímu orientačnímu bodu. Zároveň nesmí nikdy délka rajónu překročit 1000 m při jakékoli vzdálenosti orientace. Je-li rajón připojen na měřickou přímku, nesmí jeho délka překročit

1000 m a přitom může jeho délka překročit délku měřické přímky maximálně o 1/3. Je možno využít tři po sobě jdoucích rajónů, avšak součet jejich délek nesmí přesáhnout 250 m. [15]

V této práci byl použit pouze jednonásobný rajón. Při určení bodu 4014 byly dodrženy všechny požadavky dle *Návodu pro obnovu katastrálního operátu*. Bod byl využit jako měřické stanoviště a také jako bod orientační.

#### 4.3. Měření podrobných bodů

Měření podrobných bodů proběhlo pomocí metody tachymetrie. Poloha a výška podrobných bodů byla určována současně pomocí totální stanice, *Obr. 4.2*.



*Obr. 4.2 Měření podrobných bodů*

Cit. [16]: „*Poloha a výška jednotlivých bodů se získávají měřením polárních souřadnic tj. vodorovného úhlu, svislého úhlu a délky ze stanoviště k jednotlivým bodům. Převýšení mezi určovaným bodem a stanovištěm se počítají z měřené délky a zenitového úhlu. Osnovy měřených vodorovných směrů se orientují pomocí směrníků vypočtených ze souřadnic stanoviště a daných bodů v okolí, jejichž souřadnice jsou také známy. Měří se totálními stanicemi. Dnes se již nesetkáváme s použitím optických dálkoměrů. Okruh území, který lze zaměřit z jednoho stanoviště, je omezen dosahem dálkoměru, tvarem terénu, porostem a z pravidla nepřesahuje několik set metrů.*“

Orientace na měřickém stanoviště musí být provedena alespoň na dva body polohového bodového pole nebo pomocné měřické body, přičemž musí být měřeny směry na oba body a vzdálenost alespoň k jednomu bodu. Vzdálenost určovaného bodu může přesáhnout délku nejvzdálenější orientace maximálně o 1/2. [15]

Při měření podrobných bodů se délky registrují alespoň na 0,01 m a směry alespoň na 0,0010 gon. [17]

Touto metodou byla určena poloha a výška 448 podrobných bodů v území zadané lokality. Pro splnění požadavku určení výšek bylo nutno vždy měřit výšku stroje na měřickém stanovisku. Rozložení zaměřených bodů vystihuje charakter terénu a všech prvků polohopisu v celé lokalitě. Hustota bodů byla volena tak, aby splnila požadavek rozestupu podrobných bodů 2 až 3 cm v měřítku výsledné mapy. Metodou tachymetrie byla taktéž určena hladina toku řeky Rokytné v období měření. Zaměření bodů bylo provedeno dle normy *ČSN 01 3410 Mapy velkých měřítek. Základní a účelové mapy*.

Měřené prvky polohopisu a výškopisu:

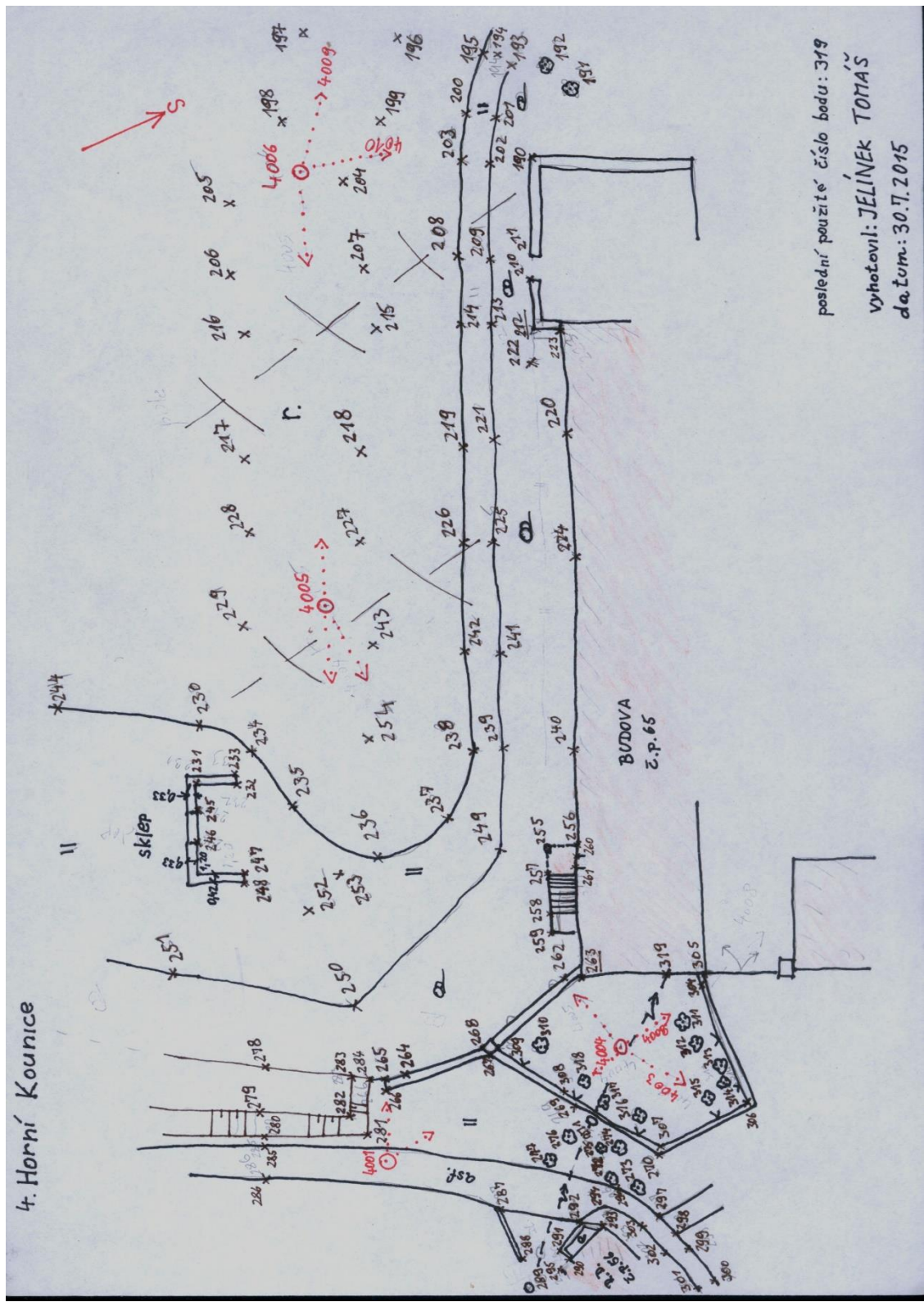
- terénní kostra
- koryto a hladina řeky Rokytné
- historické budovy a budovy občanské zástavby
- vstupy do budov a na pozemky
- ploty
- cesta
- rozhraní druhu povrchů
- vedení vysokého napětí
- samostatně stojící stromy

#### **4.4. Měřický náčrt**

Současně s měřením podrobných bodů byl veden výškopisný měřický náčrt. Celkem bylo pro měřenou lokalitu vyhotoveno 6 měřických náčrtů formátu A4. Bylo použito souvislé číslování podrobných bodů v rámci všech náčrtů.

Vyhotovené náčrty jsou blokové bez využití polohopisných podkladů. Ukázka vyhotoveného měřického náčrtu viz *Obr. 4.3*.





Obr. 4.3 Ukázka měřického náčrtu

Měřický náčrt je grafickým vyjádřením podrobného měření a šetření, které slouží jako podklad pro vyhotovení předem stanoveného výstupu geodetické činnosti. [18] [19]

Výškopisný měřický náčrt měřené lokality obsahuje:

- body pomocné měřické sítě
- podrobné body
- čáry terénní kostry
- šrafy
- náznaky horizontál
- další prvky polohopisu (budovy, cesty,...)
- povrchové znaky inženýrských sítí
- popisy

Součástí měřického náčrtu jsou také popisné údaje: číslo náčrtu a název katastrálního území, orientace náčrtu k severu, popisové pole (číslo posledního podrobného bodu, vyhotovil, datum). [18]

Závěrem je náčrt barevně adjustován:

- **Hnědou barvou:** podrobné body určené metodou tachymetrie, čáry terénní kostry, tvarové čáry, náznaky horizontál, hrany terénních stupňů
- **Modrou barvou:** vodní toky
- **Červenou barvou:** čárkovaně rajóny, tečkovaně orientační směry, pomocné měřické body, orientace náčrtu k severu
- **Černou barvou:** polohopisná kresba, popisy, inženýrské sítě [18]

## 5. ZPRACOVÁNÍ MĚŘENÍ

Obsahem této kapitoly je popis postupu zpracování měřených dat pro určení souřadnic bodů pomocné měřické sítě a bodů podrobných. Je zde uvedeno také programové vybavení použité pro zpracování dat a stručný popis těchto programů. Souřadnice všech bodů jsou uvedeny v souřadnicovém systému S-JTSK a výšky v systému Bpv.

### 5.1. Výpočet souřadnic a výšek pomocných bodů měřické sítě

Jelikož 13 bodů pomocné měřické sítě bylo určeno technologií GNSS a 1 bod byl určen metodou rajónu z již dříve určených bodů GNSS, budou obě tyto metody popsány v samostatných podkapitolách.

#### 5.1.1. Zpracování dat GNSS

Pro měření byla použita metoda RTK s využitím korekcí získaných ze sítě permanentních stanic Trimble VRS Now Czech.

Princip RTK. Cit. [20]: „*Na rover stanici se v reálném čase přijímají kromě vlastních dat ze satelitů také korekce nutné pro úspěšné řešení ambiguit.* Korekce jsou opravy pseudovzdáleností způsobené chybami hodin a chybami z atmosféry.

Aparatura roveru byla složena z antény a kontroleru MobilMapperu, do kterého byly během měření ukládány elipsoidické souřadnice pomocných měřických bodů. MobilMapper firmy Ashtech byl vybaven programem SurvCE, výrobce Carlson Software a data v něm byla uložena do souboru ALINKOV.rw5.

Po stažení uvedeného souboru z MobileMapperu do PC byl využit program TRANSFORM MAX v1 firmy Geobchod s.r.o.. Tímto programem byly převedeny naměřené souřadnice ETRS-89/WGS-84 s elipsoidickou výškou do systému JTSK s nadmořskou výškou Bpv, *Obr. 5.1*. Pro převod je použit transformační algoritmus prof. Jana Kosteleckého včetně Jungovy dotransformace. Použitý software je schválen ČÚZK pro transformaci mezi souřadnicemi ETRS a S-JTSK. Výrobce softwaru [www.geobchod.cz](http://www.geobchod.cz)[21]

Číslo bodu	Poznámka	Souřadnice bodu (ETRF2000)			Souřadnice bodu (S-JTSK)	
TVN_RTCM_31_0126	BAKALÁŘKA\GNSS konečné	B 49° 2' 10.50208"	L 16° 11' 21.14715"	Hw 325,342/va=0,000	Y 630492,843 X 1174940,570	h Bpv 279,851
4001	BAKALÁŘKA\GNSS konečné	B 49° 2' 9.44162"	L 16° 11' 20.36289"	Hw 324,971	Y 630512,370 X 1174971,317	h Bpv 279,479
4002	BAKALÁŘKA\GNSS konečné	B 49° 2' 10.66414"	L 16° 11' 21.83872"	Hw 322,590	Y 630478,323 X 1174937,183	h Bpv 277,098
4003	BAKALÁŘKA\GNSS konečné	B 49° 2' 10.61129"	L 16° 11' 21.11696"	Hw 323,615	Y 630493,071 X 1174937,149	h Bpv 278,124
4004	BAKALÁŘKA\GNSS konečné	B 49° 2' 10.32719"	L 16° 11' 20.24951"	Hw 324,391	Y 630511,567 X 1174943,878	h Bpv 278,899
4005	BAKALÁŘKA\GNSS konečné	B 49° 2' 10.22419"	L 16° 11' 18.29794"	Hw 324,332	Y 630551,307 X 1174942,560	h Bpv 278,838

*Obr. 5.1 Výpočet v programu TRANSFORM MAX v1*



Výsledné souřadnice a nadmořské výšky v systému S-JTSK resp. Bpv jsou exportovány do textového formátu.

Výsledné souřadnice jsou průměrem souřadnic prvního a opakovaného měření. Souřadnice a odchylky mezi dvojím měřením jsou uvedeny v tabulce, *Tab. 5.1.*

Číslo bodu	Výsledné souřadnice [m]			Odchylky dvou měření [m]		
	Y	X	Výška	Y	X	Výška
4001	630512,38	1174971,33	279,47	0,03	0,03	0,02
4002	630478,33	1174937,1	277,09	0,02	0,03	0,02
4003	630493,09	1174937,15	278,13	0,03	0,00	0,01
4004	630511,58	1174943,89	278,88	0,01	0,02	0,04
4005	630551,32	1174942,56	278,82	0,02	0,00	0,03
4006	630598,27	1174908,20	278,01	0,03	0,01	0,02
4007	630563,82	1174895,89	276,74	0,02	0,01	0,00
4008	630536,61	1174910,39	276,93	0,00	0,00	0,03
4009	630625,60	1174844,25	274,07	0,00	0,01	0,00
4010	630574,59	1174875,96	277,34	0,00	0,01	0,00
4011	630548,69	1174852,86	273,33	0,00	0,00	0,01
4012	630518,14	1174857,57	273,48	0,01	0,03	0,02
4013	630485,74	1174885,82	273,32	0,01	0,01	0,00

*Tab. 5.1 Body pomocné měřické sítě*

### 5.1.2. Výpočet rajónu

Metodou rajónu byly určeny souřadnice a výška jednoho bodu pomocné měřické sítě. Bod 4014 byl určen ze stanoviska 4003 s orientací na body 4001, 4004. Na všechny body sloužící k orientaci byly měřeny úhly a šikmé délky. Do totální stanice byla nastavena aktuální teplota a tlak pro výpočet fyzikálních korekcí.

Pro zpracování dat byly využity výpočetní nástroje programu VKM5.

Pro zpracování dat byly využity výpočetní nástroje programu VKM5.

Výpočet bodu 4014 pomocné měřické sítě metodou rajónu byl uskutečněn současně s výpočtem podrobných bodů.

Kontrola bodu 4014 byla provedena měřením směrů a délek na body se známými souřadnicemi a známou výškou, Tab. 5.2.

Orientační bod	Odchylna délky [m]	Odchylna orientačního směru [g]	Odchylna výšky [m]
4003	-0,01	-0,0766	0,00
4012	0,00	0,0115	-0,01
4013	0,03	0,0435	-0,01

Tab. 5.2 Orientace na bodu 4014

## 5.2. Výpočet souřadnic a výšek podrobných bodů

Před měřením byla do totální stanice zadána teplota a tlak za účelem zavedení fyzikálních korekcí. Data byla stažena do PC pomocí programu Gload. V tomto programu byly zavedeny matematické korekce (-138,2 mm/km) určené podle průměrných souřadnic a výšek v měřené lokalitě. Výstupem jsou surová data stažená z totální stanice ve formátu \*.sdt a zápisník typu MAPA2 ve formátu \*.zap.

Výpočetní práce byly provedeny v programu VKM5. V programu VKM5 byl nejprve založen nový výkres. Pro výpočet byl použit nástroj výpočet zápisníku, kde byly nastaveny parametry výpočtu. Následně byl načten zápisník ve formátu \*.zap a byly určeny souřadnice a nadmořské výšky podrobných bodů. Současně bylo porovnáno dvojí určení kontrolně měřených podrobných bodů s následným uložením průměrné hodnoty souřadnic a výšek kontrolovaných bodů, Obr. 5.2.

Podrobné body byly uloženy do seznamu souřadnic příslušného výkresu, ze kterého byly exportovány do textového souboru.

Číslo bodu	Y	X	Z	Řádek/Odchylna
* 001000010378	630517,85	1174904,77	276,57	26
* 001000010379	630519,81	1174902,85	276,30	27
* 001000010380	630520,69	1174901,97	276,29	28
* 001000010381	630526,02	1174896,57	276,00	29
* 001000010382	630528,43	1174894,07	276,19	30
* 001000010383	630534,67	1174887,69	276,11	31

Obr. 5.2 Zpracování měřených dat v programu VKM

### 5.3. Kontrola podrobných bodů

Testování přesnosti podrobných bodů bylo provedeno dle ČSN 01 3410.

Třída přesnosti	$u_{xy}$ [m]	$u_H$ [m]	$u_V$ [m]
1	0,04	0,03	0,30
2	0,08	0,07	0,40
3	0,14	0,12	0,50
4	0,26	0,18	0,80
5	0,50	0,35	1,50

Tab. 5.3 Třídy přesnosti [22]

V této práci byla pro podrobné body zvolena 3. třída přesnosti, viz Tab. 5.3.

#### 5.3.1. Testování souřadnic X, Y

Výpočet rozdílů souřadnic identických bodů

$$\Delta x = x_m - x_k; \Delta y = y_m - y_k$$

$x_m, y_m$ ...souřadnice podrobného bodu polohopisu

$x_k, y_k$ ...souřadnice téhož bodu z kontrolního určení

Výpočet středních chyb souřadnic

$$S_x = \sqrt{\frac{1}{kN} \sum_{i=1}^N \Delta x_i^2}; S_y = \sqrt{\frac{1}{kN} \sum_{i=1}^N \Delta y_i^2}$$

$k$ ...hodnota koeficientu = 2

$N$ ... počet identických bodů

Výpočet výběrové střední souřadnicové chyby

$$S_{xy} = \sqrt{0,5(S_x^2 + S_y^2)}$$

Výběrová střední souřadnicová chyba musí vyhovovat kritériu,

$$S_{xy} \leq \omega_{2N} u_{xy}$$

kde  $\omega_{2N}=1,1$  a  $u_{xy} = 0,14$

Výpočet polohové odchylky

$$\Delta P = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$$

Polohová odchylka musí vyhovovat kritériu

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

### 5.3.2. Testování výšek

Výpočet rozdílu výšek identických bodů

$$\Delta H = H_m - H_k$$

Výpočet výběrové střední výškové chyby

$$S_H = \sqrt{\frac{1}{kN} \sum_{i=1}^N \Delta H_i^2}$$

k...hodnota koeficientu = 2

N... počet identických bodů

Hodnota rozdílu výšek musí vyhovovat kritériu

$$|\Delta H| \leq 2u_H\sqrt{k}$$

Výběrová střední chyba výšek musí vyhovovat kritériu

$S_H \leq \omega_N u_H$  ...na zpevněném terénu

$S_H \leq 3\omega_N u_H$  ...na nezpevněném terénu

Kde  $\omega_N=1,1$  a  $u_H=0,12\text{m}$

Podmínka	Dosažená hodnota	Splnění podmínky
$S_{xy} \leq \omega_{2N} u_{xy}$ $S_{xy} \leq 0,17\text{m}$	$S_{xy} = 0,02\text{m}$	ano
$ \Delta P  \leq 1,7u_{xy}$ $ \Delta P  \leq 0,24\text{m}$	0,06 m – max. na bodě 212	ano
$S_H \leq \omega_N u_H$ $S_H \leq 0,18\text{m}$	$S_H = 0,01\text{m}$	ano
$ \Delta H  \leq 2u_H\sqrt{k}$ $ \Delta H  \leq 0,34\text{ m}$	0,02 m – max. na bodě 73	ano

Tab. 5.4 Výsledky testování identických bodů

Zvolené kontrolní body vyhovují všem kritériím dle ČSN 01 3410. [22]

Jako kontrolně určené body byly voleny především rohy budov.

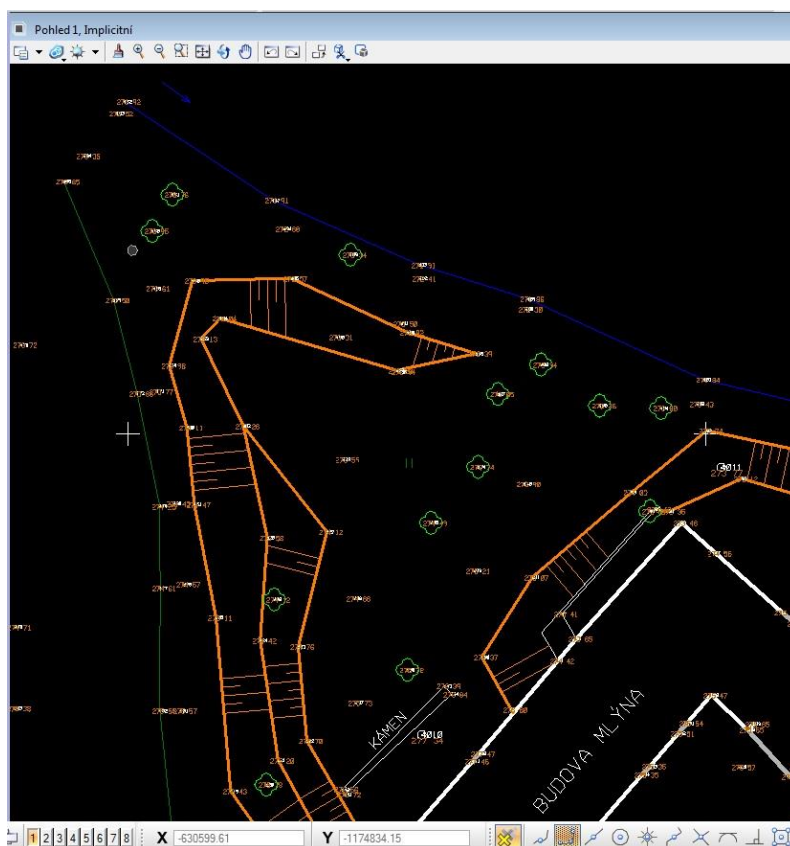
Kompletní testování přesností viz 3.3 Testování přesností.

## 6. TVORBA MAPY

Pro tvorbu mapy byly využity programy MicroStation PowerDraft v8i a Kokeš. Nejprve byl v programu MicroStation založen nový výkres s příponou \*.dgn, do kterého byly pomocí MDL aplikace Groma importovány body pomocné měřické sítě a body podrobné. Před importem bodů byly nastaveny atributy importovaných bodů.

Následně bylo přistoupeno k tvorbě polohopisné složky mapy. Jako podklad bylo použito měřických náčrtů vyhotovených během měření v terénu. Pro lepší orientaci při tvorbě mapy byly nejprve nakresleny významné prvky polohopisu, např. obvodové budovy dvora Alinkov, řeka Rokytná. Dále byly vytvořeny podrobnější prvky polohopisu, doplněny mapové značky a popisné informace.

Poté bylo přistoupeno k výškopisné tvorbě mapy. Výškopis byl interpretován technickými šrafami, vrstevnicemi a výškovými kótami. Do výkresu s vyhotovenou polohopisnou složkou mapy byly doplněny technické šrafy v nadstavbě MGEO programu MicroStation, *Obr. 6.1. Cit. [23]: Technické šrafy „použijeme v případě, kdy není v důsledku prudkého klesání či stoupání svahu zajištěn minimální rozestup vrstevnic. Technické šrafy znázorňujeme střídavými delšími a kratšími čarami ve směru spádu. Pro zjištění velikosti úhlu sklonu a celkového převýšení je nutno doplnit šrafy kótami hran.“*



Obr. 6.1 Tvorba účelové mapy

Pro tvorbu vrstevnic bylo využito programu Kokeš. V tomto programu byl založen výkres s příponou \*.vyk a seznam souřadnic bodů pro interpolaci s příponou \*.ss. Pro body vzniklé interpolací byl založen další seznam souřadnic.

Pro interpolaci bylo využito nástroje interpolace vrstevnic. Tento nástroj využívá lineární interpolaci vždy mezi dvojicí určených bodů. Cit. [24]: „*Lineární interpolaci vrstevnic provádíme zpravidla u plánů a map velkých měřítek. Základní podmínkou pro použití této interpolace je požadavek, aby mezi nejbližšími výškovými body byl stejný sklon terénu. Tuto podmínku lze splnit právě u velkoměřítkového mapování.*“

Na základě bodů vzniklých interpolací byly vytvořeny vrstevnice, které byly exportovány do formátu \*.dgn. Vrstevnice vzniklé lineární interpolací byly importovány do výkresu s již vyhotoveným polohopisem. V programu MicroStation byly vrstevnicím přiřazeny příslušné atributy.

Na závěr byly upraveny hodnoty výškových kót na nezápevných plochách, které byly zaokrouhleny na decimetry. Interpretace výškopisu pomocí kót zachycuje reliéf terénu nejpřesněji, jelikož hodnoty výšek získáváme přímo měřením v terénu. Tato metoda sama o sobě nenavodí plastický dojem. [25]

Výsledná mapa je vyhotovena v měřítku 1:500 s intervalem základních vrstevnic 1 m a zdůrazněnou každou pátou hlavní vrstevnicí.

Vyhotovená mapa byla doplněna sítí křížků souřadnicové sítě, popisovým polem, legendou a dalšími mimorámovými údaji.

K účelové mapě je možno připojit katastrální mapu zájmového území. V katastrálním území Horní Kounice je katastrální mapa digitální. Část zájmového území zasahující do katastrálního území Čermákovice, kde je mapa analogová, byla převedena do digitální podoby nástrojem digitalizace programu VKM 5.

## 7. ZÁVĚR

Výstupem této bakalářské práce je účelová mapa v měřítku 1:500 zadané lokality historického dvora Alinkov. Mapované území se nachází v k.ú. Horní Kounice a k.ú. Čermákovice.

Nejdříve proběhlo vymezení a seznámení se s danou lokalitou za přítomnosti vedoucího práce a zástupců NPÚ.

Z důvodu nepřítomnosti bodů bodových polí byla technologií GNSS vytvořena pomocná měřická síť s dalším doplněním pomocí rajónů. Podrobné body byly měřeny metodou tachymetrie pomocí totální stanice. Měření probíhalo v červenci 2015.

Výpočty probíhaly v programu VKM5. Měření bylo připojeno do souřadnicového systému S-JTSK a výškového systému Bpv. Pro tvorbu vrstevnic bylo využito programu Kokeš. Výsledná účelová mapa se všemi náležitostmi vznikla v programu MicroStation PowerDraft v8i. Obsah a přesnost mapy odpovídá ČSN 01 3410 Mapy velkých měřítek a ČSN 01 3411 Mapy velkých měřítek. Kreslení a značky.

Účelová mapa bude sloužit pro potřeby Národního památkového ústavu.

## 8. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Obec Čermákovice [online]. 2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.obec-cermakovice.cz/>
- [2] Obec Horní Kounice [online]. 2009 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.hornikounice.cz/>
- [3] ULBRICHOVÁ, Petra. Rozhodnutí Ministerstva kultury: Historická studie dvora Alinkov. Praha, 2014.
- [4] MOŠTEK, Martin. Alinskovský statek je již kulturní památkou. In: ZNOJEMSKÝ deník.cz [online]. VLTAVA-LABE-PRESS, 2005-2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: [http://znojemsky.denik.cz/zpravy\\_region/ministerstvo-vyhlasilo-dvur-novokrtencu-na-znojemsku-pamatkou-20150108.html](http://znojemsky.denik.cz/zpravy_region/ministerstvo-vyhlasilo-dvur-novokrtencu-na-znojemsku-pamatkou-20150108.html)
- [5] Terminologický slovník zeměměřičství a katastru nemovitostí. Slovník VÚGTK [online]. 2005-2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: [http://www.vugtk.cz/slovník/termin.php?jazykova\\_verze=&tid=4534&l=rekognoskace-terenu](http://www.vugtk.cz/slovník/termin.php?jazykova_verze=&tid=4534&l=rekognoskace-terenu)
- [6] Výběr katastrálního území. Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. 2004-2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://nahlizeni.dokn.cuzk.cz/VyberKatastrMapa.aspx>
- [7] Bodová pole [online]. [cit. 2016-04-02]. Dostupné z: <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/?wmcid=503>
- [8] Polohové bodové pole [online]. [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://dataz.cuzk.cz/>
- [9] S82T. SOUTH SURVEYING & MAPPING INSTRUMENT CO. [online]. 2014 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.southinstrument.com/products/info.asp?id=459>
- [10] South Total Station NTS 350/350R Series. *Advanced surveying instruments* [online]. [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.asicivilsurvey.com/south-total-station-nts-350350r-series.html>
- [11] Katastr nemovitostí: Zeměměřičství ; Pozemkové úpravy a úřady : znění předpisů k 1.1. 2014. Ostrava: Sagit, 2014. ÚZ. ISBN 978-80-7488-019-3.
- [12] ŠANTORA, Daniel. Využití datového přenosu GPRS pro měření GPS v reálném čase. In: *GEFOS* [online]. Effectix, 2010-2012 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: [http://www.gefos-leica.cz/public/img/produkty\\_leica/mailling/gps\\_gprs.pdf](http://www.gefos-leica.cz/public/img/produkty_leica/mailling/gps_gprs.pdf)
- [13] Specifikace sítě. Geotronics Praha [online]. 2008 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.geotronics.cz/specifikace-site>
- [14] Geodézie Pokorná-Polák: Slovník pojmů geodézie, kartografie a katastru nemovitostí [online]. 2001-2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.geodeziepp.cz/pojmy.htm>
- [15] NÁVOD PRO OBNOVU KATASTRÁLNÍHO OPERÁTU A PŘEVOD. Praha: Český úřad zeměměřický a katastrální, 2015.



- [16] VONDRÁK, Jiří. *GEODÉZIE II: GEODETICKÁ CVIČENÍ II*. Brno, 2004. VUT Brno.
- [17] NÁVOD PRO OBNOVU KATASTRÁLNÍHO OPERÁTU A PŘEVOD. Praha: Český úřad zeměměřický a katastrální, 2015.
- [18] Kapitola 15. Metody měření výškopisu. Geomatika [online]. 2011-2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://gis.zcu.cz/studium/gen1/html/ch15.html>
- [19] Měřický náčrt. Geoding SPOL. S.R.O [online]. [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.geoding.cz/nabizime-pojem.html?mericky-nacr>
- [20] LÁSKA, Zdeněk, Martin TEŠNAR, Jaroslav SLABÝ a Jan SUKUP. Globální navigační satelitní systémy a jejich využití v praxi [online]. Brno, 2010 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: [http://www.crr.vutbr.cz/system/files/brozura\\_08\\_1009.pdf](http://www.crr.vutbr.cz/system/files/brozura_08_1009.pdf), VUT Brno
- [21] TRANSFORM MAX. Geoobchod [online]. 2012 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://geoobchod.cz/software-pro-gnss-transform-max-v2-C-157-D-2049.html>
- [22] ČSN 01 3410 Mapy velkých měřítek. Základní a účelové mapy. Praha: Vydavatelství norem, 2014.
- [23] FIŠER, Zdeněk a Jiří VONDRÁK. *MAPOVÁNÍ I: PRŮVODCE PŘEDMĚTEM MAPOVÁNÍ I*. Brno, 2005. VUT Brno
- [24] Měření výškopisu. Mário Lenčés [online]. 2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: [http://lences.cz/skola/subory/-%20-%20PREDMETY%20\(semester%201%20-%202010\)%20-%20-3-semester/BE01%20-%20Geodezie/vyukove\\_texty/1838.pdf](http://lences.cz/skola/subory/-%20-%20PREDMETY%20(semester%201%20-%202010)%20-%20-3-semester/BE01%20-%20Geodezie/vyukove_texty/1838.pdf)
- [25] PLÁNKA, Ladislav. *Kartografie a základy GIS: Kartografická interpretace*. Brno, 2006. VUT Brno.
- [26] South total station NTS 350. Arijaya [online]. [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: [http://www.arijaya.com/image/cache/data/South%20Total%20Station%20NTS-350\\_350R%20Series-500x500.jpg](http://www.arijaya.com/image/cache/data/South%20Total%20Station%20NTS-350_350R%20Series-500x500.jpg)
- [27] Trimble VRS Now - Mapa stanic. Trimble [online]. 2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.vrsnow.de/Map/SensorMap.aspx>
- [28] Moravský zemský archiv, fond G 196 Rodinný archiv Daunů Bítov, inv.č. 261, kart.16

## 9. SEZNAM POUŽITÝCH SKRATEK

<b>NPÚ</b>	Národní památkový ústav
<b>S-JTSK</b>	Souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální
<b>Bpv</b>	Výškový systém baltský – po vyrovnání
<b>ETRS-89</b>	European Terrestrial Reference System 1989
<b>PPBP</b>	Podrobné polohové bodové pole
<b>GNSS</b>	Global Navigation Satellite System (Globální družicový polohový systém)
<b>GPS</b>	Globální polohový systém
<b>GLONASS</b>	Globalnaja navigacionnaja sputnikovaja sistěma (Globální navigační satelitní systém)
<b>RTK</b>	Real time kinematic
<b>VRS</b>	Virtuální referenční stanice
<b>GIS</b>	Geografické informační systémy
<b>ETRS 89</b>	Evropský terestrický referenční systém
<b>WGS 84</b>	World geodetic system 1984 (Světový geodetický systém 1984)
<b>ČÚZK</b>	Český úřad zeměměřický a katastrální
<b>ČSN</b>	Česká technická norma

## 10. SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

### 10.1. Seznam obrázků

Obr. 2.1 Orientační mapa okolí [podklad: mapy.cz].....	9
Obr. 2.2 Nejstarší dochovaný nákres dvora Alinkov [28] .....	10
Obr. 2.3 Mapa lokality [zdroj: mapy.cz].....	11
Obr. 3.1 Foto nepřístupného terénu v oblasti řeky.....	12
Obr. 3.2 Foto nepřístupného terénu uvnitř dvora.....	12
Obr. 3.3 Průsek okolo budovy .....	13
Obr. 3.4 Průsek v oblasti řeky.....	13
Obr. 3.5 Podrobné polohové bodové pole [7].....	14
Obr. 3.6 Stabilizace dřevěným kolíkem.....	14
Obr. 3.7 Stabilizace hřebem.....	14
Obr. 3.8 SOUTH S82T GNSS ROVER.....	15
Obr. 3.9 SOUTH NTS350 [26].....	16
Obr. 4.1 Trimble VRS Now [27] .....	18
Obr. 4.2 Měření podrobných bodů.....	19
Obr. 4.3 Ukázka měřického náčrtu .....	21
Obr. 5.1 Výpočet v programu TRANSFORM MAX v1.....	23
Obr. 5.2 Zpracování měřených dat v programu VKM.....	25
Obr. 6.1 Tvorba účelové mapy.....	28

### 10.2. Seznam tabulek

Tab. 3.1 Parametry přístroje.....	16
Tab. 5.1 Body pomocné měřické sítě.....	24
Tab. 5.2 Orientace na bodu 4014.....	25
Tab. 5.3 Třídy přesnosti [22] .....	26
Tab. 5.4 Výsledky testování identických bodů.....	27

## **11. SEZNAM PŘÍLOH**

1. Přehledný náčrt bodového pole
2. Účelová mapa
3. DVD
  - 3.1 Zápisníky měření
  - 3.2 Protokoly o výpočtech
  - 3.3 Testování přesnosti
  - 3.4 Seznam souřadnic
  - 3.5 Přehledný náčrt bodového pole
  - 3.6 Tabulka atributů prvků
  - 3.7 Účelová mapa