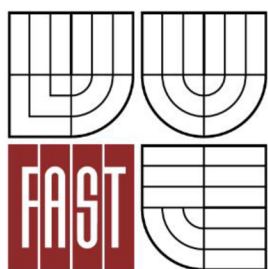


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV GEODÉZIE

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF GEODESY

# TRIGONOMETRICKÝ BOD "STROM" (OSTRÁ HORKA) - HISTORIE, SOUČASNOST

THE TRIGONOMETRICAL POINT "STROM" (OSTRÁ HORKA) - HISTORY, TODAY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

MIROSLAVA PIPKOVÁ ROZKOŠNÁ

VEDOUcí PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. ZDENĚK FIŠER

BRNO 2015



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Miroslava Pipková Rozkošná
<b>Název</b>	Trigonometrický bod "Strom" (Ostrá Horka) - historie, současnost
<b>Vedoucí bakalářské práce</b>	Ing. Zdeněk Fišer
<b>Datum zadání bakalářské práce</b>	30. 11. 2014
<b>Datum odevzdání bakalářské práce</b>	29. 5. 2015
V Brně dne 30. 11. 2014	

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

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

### **Podklady a literatura**

- [1] HLAVÁČ, F.: Nalezení, rekonstrukce a pamětní označení prvního trigonometrického bodu na území ČSSR v Brně - Soběšicích 1954 - 60. In: Dějiny vědy a techniky, 1983, str. 219 - 228
- [2] RYŠKOVÁ, H.: První trigonometrický bod na území ČSR. GaKO č. 1/1995, str. 11 - 13
- [3] INDRA, I.: Nad Ostrou horkou se blýská na lepší časy. Severník, inf. bulletin pro městskou část Brno-sever, duben 2004.

### **Zásady pro vypracování**

Na základě studia doporučené a vyhledané literatury pojednejte o historii a současnosti významného trigonometrického bodu "Strom" (Ostrá horka) v Brně - Soběšicích. Pozornost věnujte i vlastním měřickým pracím, které na tomto bodě probíhaly. Fyzicky ověřte dnešní realizaci tehdejších záměr a ověřte i teoretickou možnost tehdejšího měření z excentrického stanoviska. Svoji práci doplňte fotodokumentací a mapovými podklady.

### **Předepsané přílohy**

Licenční smlouva o zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací

.....  
Ing. Zdeněk Fišer  
Vedoucí bakalářské práce

## **Abstrakt**

Moje bakalářská práce na téma trigonometrický bod - Strom se zabývá historií a současností tohoto bodu, měřickými pracemi, které na tomto bodě provedl J. Liesganig a pozdější kontrolní měření. V praktické části popisuji možnost původního měření z excentrického stanoviska - původní hostinec. V terénu jsem se pokusila realizovat tehdejší záměry.

## **Klíčová slova**

J. Liesganig, Ostrá horka, Trigonometrický bod - Strom

## **Abstract**

My bachelor thesis on trigonometric point - Tree focuses on the history and present of this point, surveying works, which at this point has performed J. Liesganig and subsequent control measurements. The practical part describes the possibilities of the original measurements of the eccentric opinion - the original inn. In the field, I tried to implement the former intentions.

## **Keywords**

J. Liesganig, Ostrá horka, Trigonometric point - Tree

## **Bibliografická citace VŠKP**

Miroslava Pipková Rozkošná *Trigonometrický bod "Strom" (Ostrá horka) - historie, současnost*. Brno, 2015. 46 s., 1 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav geodézie. Vedoucí práce Ing. Zdeněk Fišer

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně, a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 23.5.2015

.....  
podpis autora  
Miroslava Pipková Rozkošná

**Poděkování:**

Děkuji svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Zdeňkovi Fišerovi za cenné rady a připomínky při vypracování této práce.

## Obsah:

<b>1</b>	<b>Úvod</b> .....	10
<b>2</b>	<b>Geodézie</b> .....	11
<b>3</b>	<b>Historie mapování</b> .....	12
3.1	Počátky mapování.....	12
3.2	Historická topografická mapování .....	12
3.2.1	I. vojenské mapování (Josefské, 1736 - 1787).....	12
<b>4</b>	<b>Určení délky poledníkového stupně</b> .....	14
4.1	Zaměření rozměru a tvaru Země.....	14
4.2	Stupňová měření v zahraničí .....	15
4.3	Stupňová měření na území České republiky.....	16
4.4	Metoda triangulace .....	16
<b>5</b>	<b>Trigonometrický bod - Strom</b> .....	17
5.1	Obec Soběšice.....	17
5.2	Kaple sv. Kříže .....	18
5.3	Joseph Liesganig.....	20
5.4	Zaměření trigonometrického bodu - Strom .....	21
5.4.1	Popis přístroje Josepha Liesganiga .....	22
5.4.2	Zveřejnění výsledků měření Josepha Liesganiga .....	23
5.4.3	Ověřovací měření Paula Embacherová.....	23
5.4.4	Zjištěné chyby při měření Josepha Liesganiga .....	26
5.4.5	Měření geodeta Aloise Šimka.....	28
5.5	Budoucnost trigonometrického bodu - Strom.....	32
5.6	Rozhledna - Ostrá horka .....	35
<b>6</b>	<b>Vlastní měřické práce</b> .....	36
6.1	Ověřování záměr Josepha Liesganiga.....	36
6.2	Měření vzdálenosti.....	36
6.3	Publikace trigonometrického bodu - Strom .....	38



<b>Závěr.....</b>	<b>39</b>
<b>Seznam použitých zdrojů.....</b>	<b>40</b>
<b>Další použité zdroje.....</b>	<b>42</b>
<b>Seznam použitých zkratek.....</b>	<b>43</b>
<b>Seznam obrázků a tabulek .....</b>	<b>44</b>
<b>Seznam příloh.....</b>	<b>46</b>

# 1 Úvod

Úkolem této bakalářské práce je popsat důvod vzniku trigonometrického bodu - Strom, jeho měřická realizace a zároveň dnešní využití tohoto bodu.

Práci jsem si vybrala hlavně proto, že až do přečtení témat vypsanych bakalářských prací jsem nikdy nepřemýšlela o tom, že z takového velkého množství trigonometrických bodů, byl jeden první.

Nejdůležitější část této bakalářské práce se dotýká konce 18. století, kdy se určením poledníkového stupně zabývali na území bývalého Rakouska - Uherska.

V té době v Rakousku vládla císařovna Marie Terezie, která se pod vlivem francouzských měření chtěla vyrovnat ostatním panovníkům.

Zaměřením poledníkového stupně byl pověřen J. Liesganig, jež se svého úkolu řádně ujal. Ve stejné době na našem území probíhalo i 1. vojenské mapování.

## 2 Geodézie

Geodezie je vědní obor, který se zabývá určením tvaru a rozměru Země, jejích jednotlivých částí i celého povrchu a znázorňováním zaměřených skutečností.

Název geodezie pochází z Řecka a vznikl spojením dvou slov: geo - Země a daiomai - dělím. Vhodnější spojení geo - Země a metrein - měřit se v praxi pro tento vědní obor nepoužívá, protože je vyhrazeno pro jiné odvětví matematiky, a to geometrii. Předpokládá se, že základy geodézie byly vytvořeny v jedné z kolébek civilizace, v Egyptě. Svědčí o tom dokonale provedené a orientované stavby pyramid, paláců, chrámů apod. [5]

Při plánování cesty se neobejdeme bez mapy, žádnou stavbu nezačínáme bez potřebných plánů a i při budování státu potřebujeme mapy a plány, které jsou výsledkem práce našich zeměměřičů. Musíme si vážit map, je to výsledek práce trvajících již po staletí. Jsou k ní zapotřebí znalosti, zkušenosti, svědomitost, tvrdá, namáhavá a odpovědná práce.

Při úplně jednoduchých měřických pracích jako je měření plochy pozemku, na němž chceme například stavět dům, porovnáme délky stran pozemku metrem. Úhly, jež jsou stranami navzájem svírány, porovnáme se stupněm, který svírá svislice s vodorovnou plochou. Zkrátka pozemek změříme. A tak můžeme porovnávat - měřit - délky, výšky, úhly, čas, sílu a vůbec všechno na světě, zvolíme-li si předem potřebnou jednotku délkovou, úhlovou, časovou nebo jinou. Při složitějším měření můžeme zaměřit celou zeměkouli. Změříme Zemi a budeme překvapeni zázraky vědy.

## **3 Historie mapování**

### **3.1 Počátky mapování**

První písemnou zmínku o zeměměřičství najdeme již ve starověkém Egyptě. Zde vznikl v 2. tisíciletí př. n. l. papyrus Rhind, ve kterém opisovač Ahmes popisuje výpočty ploch, objemů a učí, jak zaměřovat pozemky a je tak dosud první dochovanou učebnicí zeměměřičství. V Egyptě, kde v povodí Nilu každoroční záplavy vyvolávaly potřebu znovu vytyčení pozemků zemědělců v zaplavovaném pásmu, byla geodézie důležitá též pro panovníka, který z obhospodařovaných ploch vybíral daně. Zeměměřičtí úředníci se proto ve starověkém Egyptě těšili veliké úctě a vážnosti. [8]

### **3.2 Historická topografická mapování**

Počátkem 18. století končí období map pořizovaných jednotlivci a následuje další vývojová etapa kartografie, která je ve znamení jejího spojení s vědou zabývající se tvorbou a zpracováním map. Tomuto období se říká reformace kartografie a dochází v něm k postupnému propojování geodézie a kartografie do oboru zeměměřičství. [17]

Území České republiky bylo v minulosti několikrát zmapováno. Potřebu vytvoření podrobné topografické mapy podnítily hlavně požadavky státní kartografie. Mapovací práce zajišťovaly státem placené týmy odborníků, které prováděly především podrobná topografická a později katastrální mapování, jejichž výsledky byly využitelné zejména pro účely vojenské a daňové. Tyto mapy nejsou pouhými archivními dokumenty, ale podávají nám cenné informace o vývoji krajiny a názvech sídelních objektů a také dokumentují rozvoj kartografických technik pro zachycení geografické reality. [17]

#### **3.2.1 I. vojenské mapování (Josefské, 1736 - 1787)**

Mapování bylo zahájeno na základě nařízení císařovny Marie Terezie. Během 24 let bylo zmapováno celé území rakouské monarchie. Mapování nese označení Josefské, protože bylo dokončeno až za vlády jejího syna Josefa II. Pro mapu bylo zvoleno nezvykle velké

měřítko 1 : 28 800, které je téměř totožné s naší současnou nejpodrobnější vojenskou mapou, jejíž měřítko je 1 : 25 000. Měřítko mapy je odvozeno od požadavku, aby délka 1 vídeňského palce v mapě odpovídala vzdálenosti 400 vídeňských sáhů v terénu, tj. 758,6 m, což je 1000 vojenských pochodových kroků. Jeden vídeňský palec odpovídá 26,34 mm, jeden vídeňský sáh je 1896,484 mm (72 palců) a jedna rakouská míle je 7585,936 m (4000 sáhů). [17]

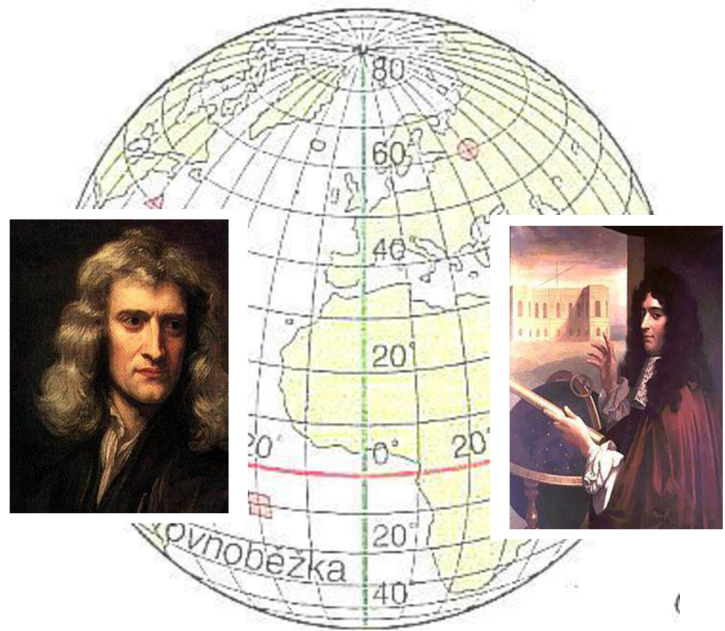
Jako grafický podklad byla pro I. vojenské mapování použita zvětšenina Müllerovy mapy Čech. Do této mapy byla metodou „a la vue“ (od oka) zakreslována situace vojenskými důstojníky, kteří projížděli na koních krajinou. Mapování bylo prováděno bez geodetických základů a výkon mapéra byl 350 km<sup>2</sup> za letní období. V zimě se provádělo vykreslování zjištěných skutečností. Jeden mapový list tzv. sekce zobrazoval území o rozloze 209 km<sup>2</sup>. Celé území monarchie pokrývalo 5400 sekcí. Z polohopisu se mapovaly cesty, zděné budovy, kamenné mosty, louky, pastviny, lesy a vodní toky. Výškopis se kreslil pomocí kreslířských šraf. Díky značným polohovým deformacím se mapy nedaly spojit v jeden celek. Z mapování prováděného bez geodetických základů a převážně pohledovým způsobem, nemohla vzniknout přesná topografická mapa. Z geograficky obsahového a grafického hlediska jsou však tyto mapy i dnes výborným podkladem pro studium vývoje krajiny. Vojenské mapy, které byly během I. vojenského mapování pořízeny, se těšily naprostému utajení a byly uloženy ve válečném archivu, kde k nim neměl téměř nikdo přístup. Nebyly nikdy využity ani pro účely válečné, natož hospodářské. [17]

## 4 Určení délky poledníkového stupně

### 4.1 Zaměření rozměru a tvaru Země

Kolumbova námořní výprava v roce 1492 a výsledky Magalhaesovy cesty kolem světa v letech 1519 - 22 potvrdily názory o kulatosti Země. Nově objevené světadíly, ostrovy a pevniny bylo třeba zaměřit, zmapovat a určit jejich správnou polohu na zeměkouli. Tím byly oživeny po staletí dřímající snahy o určení přesných rozměrů Země. Z historie víme, že se o to pokoušeli - a nikoliv neúspěšně -

již ve středověku řečtí učenci Eratosthenes (276 - 194 př. Kr.) a Poseidónios (kolem r. 100 př. Kr.) a po nich ve středověku Arabové, navazující na učence řecké, egyptské a indické. [14]



I. Newton (1643 - 1727)

Giovanni D. Cassini (1625 - 1712)

**Obr.1**

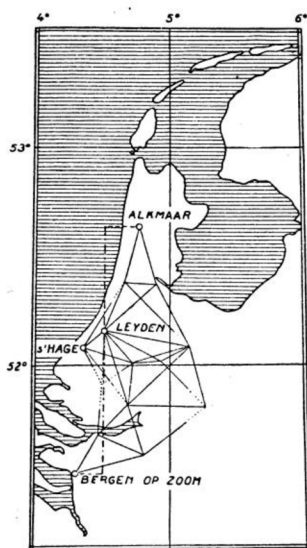
V novověku k podstatnému vyřešení problému určení rozměrů Země přispěl koncem 17. stol. vědecký spor mezi I. Newtonem a G. Cassinim - otcem a G. Cassinim - synem, týkající se především tvaru Země, která do té doby byla považována za přesnou kouli. Newton na základě fyzikálních zákonů teoreticky dokázal, že Země nemá a nemůže mít pravidelný tvar koule, ale že je na pólech mírně zploštělá. K témuž závěru dospěl i Ch. Huyghens (1629 - 1695), vynikající fyzik, astronom a matematik té doby. Naproti tomu Cassiniové, opírajíce se o vlastní měření, vystoupili s tvrzením, že Země není zploštělá u pólů, ale podél rovníku (tj. má tvar citronu). [14]

## 4.2 Stupňová měření v zahraničí

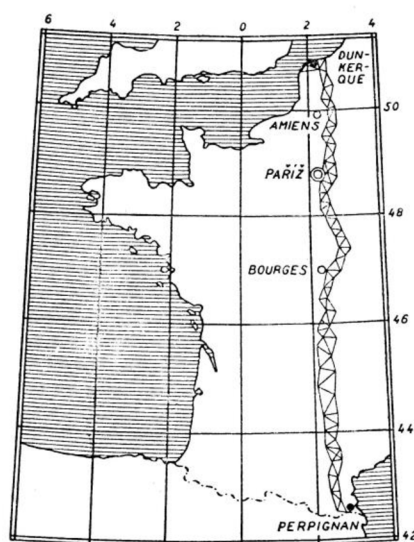
Dlouholetý vědecký spor mohl být rozřešen jen přesným astronomickým a trigonometrickým měřením na různých místech zeměkoule. Toho se ujala francouzská Akademie věd, která k určení délky 1 stupně poledníkového oblouku zorganizovala v letech 1735 a 1736 dvě vědecké výpravy: první expedice změřila délku poledníkového stupně pod rovníkem v Peru, druhá prováděla stupňová měření v polárních krajinách Laponska. [14]

Výsledky peruánského a laponského stupňování měření daly za pravdu Newtonovi, neboť jimi bylo zjištěno, že poledníkový stupeň poblíž pólu je skutečně asi o 1116 m delší než na rovníku, a že tedy Země má nezvratně tvar elipsoidu, na pólech zploštělého.

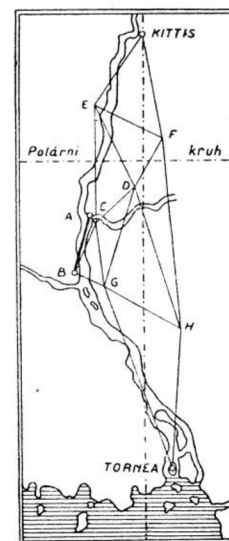
Stupňová měření, započatá ve Francii a rozšířená do jiných kontinentů, měla však i jiný příznivý význam - podnítila vědce a panovníky jiných států k podnikání vlastních stupňových měření, neboť právě ona spolu s triangulacemi mohla vytvořit pevné základy k podrobným státním mapováním potřebným pro prudký hospodářsko-technický rozvoj země i účely vojenské. [14]



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

Vlevo: Snelliova triangulace v Nizozemí v letech 1610–15. Uprostřed: Stupňová měření na francouzském poledníku, prováděná postupně v letech 1669–1701. Vpravo: Francouzské stupňové měření v Laponsku u Botnického zálivu v letech 1735–36

### 4.3 Stupňová měření na území České republiky

Stupňová měření se považovala za důkaz vědecké, technické a hospodářské vyspělosti jednotlivých států. V bývalém Rakousku - Uhersku se rovněž uvažovalo o vyhotovení podrobnějších map a stupňového měření. Jedním z geodetických podkladů pro mapování mělo být stanovení délky  $1^\circ$  na vídeňském poledníku.

### 4.4 Metoda triangulace

Podkladem pro metodu triangulace bylo stupňové měření, které je v dnešní době jednou z nejdůležitějších metod zeměměřické činnosti.

Jako trigonometrii označujeme způsob zjišťování souřadnic a vzdáleností. Provádí se za pomoci trigonometrických výpočtů. Základem je sestavení pomyslného trojúhelníku, jehož jedna strana je strana již známého jiného trojúhelníku s dvěma koncovými referenčními body a třetím bodem je místo, jehož souřadnice se zjišťují. [15]

Geodetické řešení různých úloh polohového charakteru vyžaduje, abychom měli k dispozici množinu pevných bodů, polohově navzájem jednoznačně určených a orientovaných v určité souřadnicové soustavě. Množinu těchto bodů nazýváme bodovým polem (BP). Pro měřičské účely vyjadřujeme polohu BP pravouhlými rovinnými souřadnicemi, přičemž poloha souřadnicové soustavy a její orientace na zemském povrchu závisí na použitém kartografickém zobrazení území nebo na naší volbě. [15]



## 5 Trigonometrický bod - Strom

Trigonometrický bod, který nese označení Strom a nachází se na kopci zvaném Ostrá horka v katastru obce Soběšice, byl zaměřen v průběhu I. vojenského mapování. V té době v Rakousku vládla císařovna Marie Terezie, která se pod vlivem francouzských měření chtěla vyrovnat ostatním panovníkům a na návrh astronoma, matematika a filozofa K. J. Boskoviče a kancléře V. A. Kounice nařídila tehdejšímu řediteli vídeňské jezuitské hvězdárny P. Josefu Liesganigovi, aby určil délku jednoho poledníkového stupně na poledníku, který prochází Vídní. [12]

### 5.1 Obec Soběšice

Historická obec Soběšice se nachází v nejsevernější části brněnské městské části Brno - sever. První dochovanou písemností, která dokazuje existenci Soběšic, je darovací smlouva krále Václava II z roku 1286. Tehdy byla obec darována panovníkem brněnskému klášteru herburských panen, jak se říkalo augustiniánkám, jejichž první představenou se stala vzdálená králova příbuzná, jistá Herburga. V roce 1528 vlastnil soběšický dvůr jistý Vavřinec Poledne, který z něj odváděl klášteru ročně poplatek. Tento dvůr vlastnil v roce 1555 i Vavřincův syn Martin a dokonce se dvůr stal předmětem soudních sporů. V 70. letech 16. století klášter zanikl a převzali jej jezuité, kteří se v Brně usadili, ovšem za podmínek, že majetek bývalého herburského kláštera bude pronajat městu Brnu, jež si z něho uhradí dluhy, které klášter městu způsobil a město bude jezuitskému klášteru přispívat na provoz a výživu členů řádu. V 80. letech 16. století se Soběšice dostaly do majetku brněnských jezuitů přímo a setrvaly v něm až do zrušení jezuitského řádu v našich zemích v roce 1773. [6]

Ovšem v tomto období se stalo něco, co Soběšice proslavilo v celém habsburském mocnářství. V roce 1716 byla na Ostré horce postavena kaple podle návrhu jezuitského rektora Jana Millera. Kaple měla působivý barokní vzhled i interiér, vlastní zvon a dokonce v obvodní cihlové zdi i křížovou cestu se 14 zastaveními. Právě věž této kaple si v září roku 1759 vybral Josef Liesganig, ředitel vídeňské hvězdárny, jako možný výchozí triangulační bod, jímž chtěl zahájit trigonometrické měření tehdejší habsburské monarchie. Po ohledání na místě však věž kaple nevyhovovala zcela, a proto se Liesganig s dvěma spolupracovníky rozhodl využít vhodněji položené severní části půdy jezuitské hospody v Soběšicích. Odtud,

přes onu kopuli kaple na Ostré horce k dalším viditelným bodům, zahájil měření. Tímto činem vešly Soběšice do dějin geografie kartografie. [6]

V současnosti jsou Soběšice ceněny díky jejich jedinečné poloze na okraji města Brna, kde jsou obklopeny lesy. Obec tak nejen k bydlení, ale také k nejrůznějším výletům. Samozřejmostí je rozsáhlá občanská vybavenost. V Soběšicích se nachází základní škola, hřbitov, klášter klaristek, hřiště, pomník mistra Jana Husa a menší obchodní centrum. [10]

## 5.2 Kaple sv. Kříže

Na přání soběšických poddaných brněnské jezuitské koleje povolila v roce 1716 olomoucká konzistoř stavbu kaple sv. Kříže na Ostré horce při cestě poutníků na Vranov. Autorem plánů a nákresů, podle nichž probíhala stavba kaple, byl rektor jezuitské koleje Jan Miller. Stavba probíhala v letech 1716 až 1718 pod dohledem brněnského stavitele Mořice Grimma. Kaple sv. Kříže byla vysvěcena 3. 5. 1718 rektorem koleje Janem Millerem. [11]



**Obr. 5:**

Kaple sv. Kříže

Vystavěna v letech

1716 - 1718 podle plánu jezuitského provinciála

Jana Millera, brněnským stavitelem

Mořicem Grimmem

Výřez z obrazu J. Rottera (1742)

Kaple měla bohatou vnitřní výzdobu. Na hlavním oltáři sv. Kříže a sv. Františka Xaverského byl umístěn velký dřevěný kříž, který se dnes nachází v kostele sv. Vavřince

v Brně - Řečkovících. Na severním bočním oltáři sv. Ignáce se nacházela socha Krista nesoucího kříž, na jižním oltáři sv. Františka se Borgia pak Kristus ležící. Další zajímavou výzdobou kaple byly obrazy malíře Jindřicha Hoffa z Dudersdorfu, které visely po stranách kaple a dále zde na samostatných podstavcích stály sochy sv. Františka Xaverského a sv. Karla Boromejského. Kaple byla v letech 1730 - 1731 a 1758 obnovována a v roce 1759 se její střed stal prvním Leisganigovým trigonometrickým bodem. [11]

V roce 1773 po odchodu jezuitů z Brna byla kaple opuštěna, vykradena a pozvolna chátrala. Veškerý její majetek připadl c. k. studijnímu fondu. Kaple byla odsvěcena a uzavřena dne 23. 11. 1784. V roce 1785 byla kaple zbořena. Zvon byl ze staré zvonice přenesen do zvonice kaple v Soběšicích, odtud byl ale 19. 3. 1917 odvezen neznámo kam, nejspíše pro vojenské účely. [11]

Základy kaple sv. Kříže se na vrcholu Ostrá horka marně pokoušeli hledat již v letech 1920 - 1922 Dr. Josef Skutil a Alois Havlíček. Skutečnou polohu kaple zjistil až Dr. Ladislav Bartoš, který studiem archivních pramenů brněnských jezuitů zjistil, že kaple stála uprostřed mezi dvěma vrcholovými terénními kupami. Pod jeho vedením byly pak celé základy kaple v podobě kříže uvnitř pravidelného osmiúhelníku za pomoci soběšických občanů v srpnu 1958 odkryty. Základy kaple byly nalezeny v hloubce 0,6 - 1,5 m a zaměřil je Ing. Alois Šimek. Protože kupole bývalé kaple sehrála důležitou roli při stanovení poledníkového stupně, zajistila Geodetická služba ČSSR její střed žulovým pylonem. [11]



**Obr. 6:**

Obraz Josefa Rottera z roku 1742

Vpravo Ostrá horka s kaplí sv. Kříže

### 5.3 Joseph Liesganig

Joseph Liesganig se narodil v roce 1719 ve Štýrském Hradci. Poté studoval ve Vídni a ve svých 15 letech v roce 1734 vstoupil do jezuitské koleje v Grazu. Byl vzdělán se zvláštním důrazem na matematiku a astronomii. Od roku 1742 pracoval jako učitel matematiky ve Štýrském Hradci a koncem roku 1744 mu bylo přikázáno, aby se věnoval studiu teologie na jezuitské koleji ve Vídni. Po vysvěcení na kněze v roce 1749 sloužil jako kazatel v Komárnu a následně roku 1751

odešel do Košic, kde opět působil jako profesor matematiky. Po návratu do Vídně v roce 1752 se stal profesorem matematiky na Vídeňské univerzitě a v roce 1756 byl jmenován ředitelem vídeňské jezuitské hvězdárny. Po zrušení jezuitského řádu v roce 1773 Liesganig opustil Vídeň a přesunul se na Ukrajinu. Od roku 1775 zde pracoval jako profesor matematiky a jako člen představenstva mechanických dílen tzv. Collegium Nobilium ve Lvově. V letech 1772 - 1774 vedl mapování nově nabytých území monarchie a to Galicie a Lodomerie. V roce 1784 vedl katastrální mapování v Gutenbrunnu. Ve svém díle *Tabulae Memoriales Praecipu Arithmeticae*, které vyšlo v roce 1746, popsal civilní a vojenské techniky mapování. [1]

Roku 1759 dostal Liesganig rozkaz císařovny Marie Terezie, aby provedl měření délky jednoho poledníkového stupně na poledníku procházejícím Vídní. Stal se tak prvním zeměměřičem u nás, který použil tzv. metodu triangulace. [1]



**Obr. 7:**

**P. Joseph Liesganig**

\* 1719 Štýrský Hradec

† 1799 Lvov (Ukrajina)

## 5.4 Zaměření trigonometrického bodu Strom

Liesganig v doprovodu dvou spolupracovníků měli vykonat tento nelehký úkol, a začali v Brně hledat vhodná stanoviště pro jejich pozorování a měření. Po dvou nevyhovujících místech našli teprve to správné. To ideální zázemí se nacházelo na půdě domu, kde dnes sídlí soběšické smíšené zboží „Brněnka“ (ulice Zieberlichova 46). [16]

Tehdy se tam však nacházela jezuitská krčma. Byla to výhodná pozice nejen pro samotná měření, ale skupina vědců tam našla také vhodné ubytování a stravování. Samotná hospoda byla zřízena již v roce 1671. Říkalo se jí také Panská krčma. V roce 1727 byla tato hospůdka napadena lupiči. Pan šenkýř Anton a jeho sousedé nakonec lupiče zahnali směrem k Vranovu, kde vyloupili klášter. Po čase se podařilo náčelníka bandy dopadnout. Za trest byl panskými myslivci oběšen. Onomu místu smrti se dodnes říká "U oběšenky." To však nebyl konec, nastala totiž odvěta. Zbylí členové lupičské bandy oběsili na oplátku jednoho z myslivců na tom stejném místě a na té stejné borovici. Bandu nakonec zničili císařští vojáci. [16]

Liesganig si pro měření, které začalo v roce 1759, vybral otevřený terén mezi Brnem, Vídní, Štýrským Hradcem a Varaždínem. V tomto území vztyčil podél vídeňského poledníku řetězec 22 trojúhelníků v rozpětí asi tří šířkových stupňů. Za vrcholové body trojúhelníků volil převážně kostely, kaple nebo objekty postavené na vyvýšených místech. Velikosti úhlů v trojúhelnících měřil pomocí tzv. kvadrantu o poloměru 0,79 m se dvěma dalekohledy. Řetězec úhlově vázal na přímo zaměřenou základnu Vídeňského Nového Města o délce 12 158,075 m. Později v průběhu prací zaměřil Liesganig ještě další (kontrolní) základnu na Moravském poli. Zeměpisnou šířku jezuitské hvězdárny ve Vídni určil již dříve v roce 1758. Pro orientaci řetězce měřil astronomické azimuty Slunce. Speciálním přístrojem tzv. sektorem určoval astronomicky zeměpisné šířky v Soběšicích,



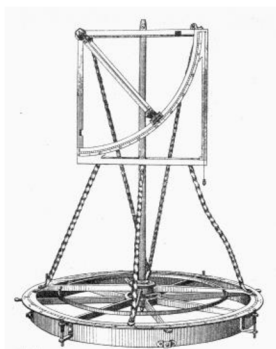
**Obr. 8:**

Jak se měnila budova, kde sídlila  
observatoř Josepha Liesganiga

Brně, Štýrském Hradci, Varaždíně i na jiných místech. Z geodetických souřadnic vrcholů a jejich příslušných zeměpisných šířek, které byly promítnuty na vídeňský poledník, bylo možné vypočítat délku jednoho stupně v různých zeměpisných šířkách na daném poledníku. [12]

Liesganig první zprávu o svém měření publikoval v roce 1768 v londýnském Philosophical Transactions. Konečné výsledky měření publikoval v roce 1770 v latinském spise *Dimensio graduum Viennensis at Hungarici peracta* a Joseph Liesganig. [12]

#### 5.4.1 Popis přístroje Josepha Liesganiga



Obr. 9



Obr. 10:

#### KVADRANT

o poloměru 0,79 m

s jedním pevným a jedním pohyblivým dalekohledem

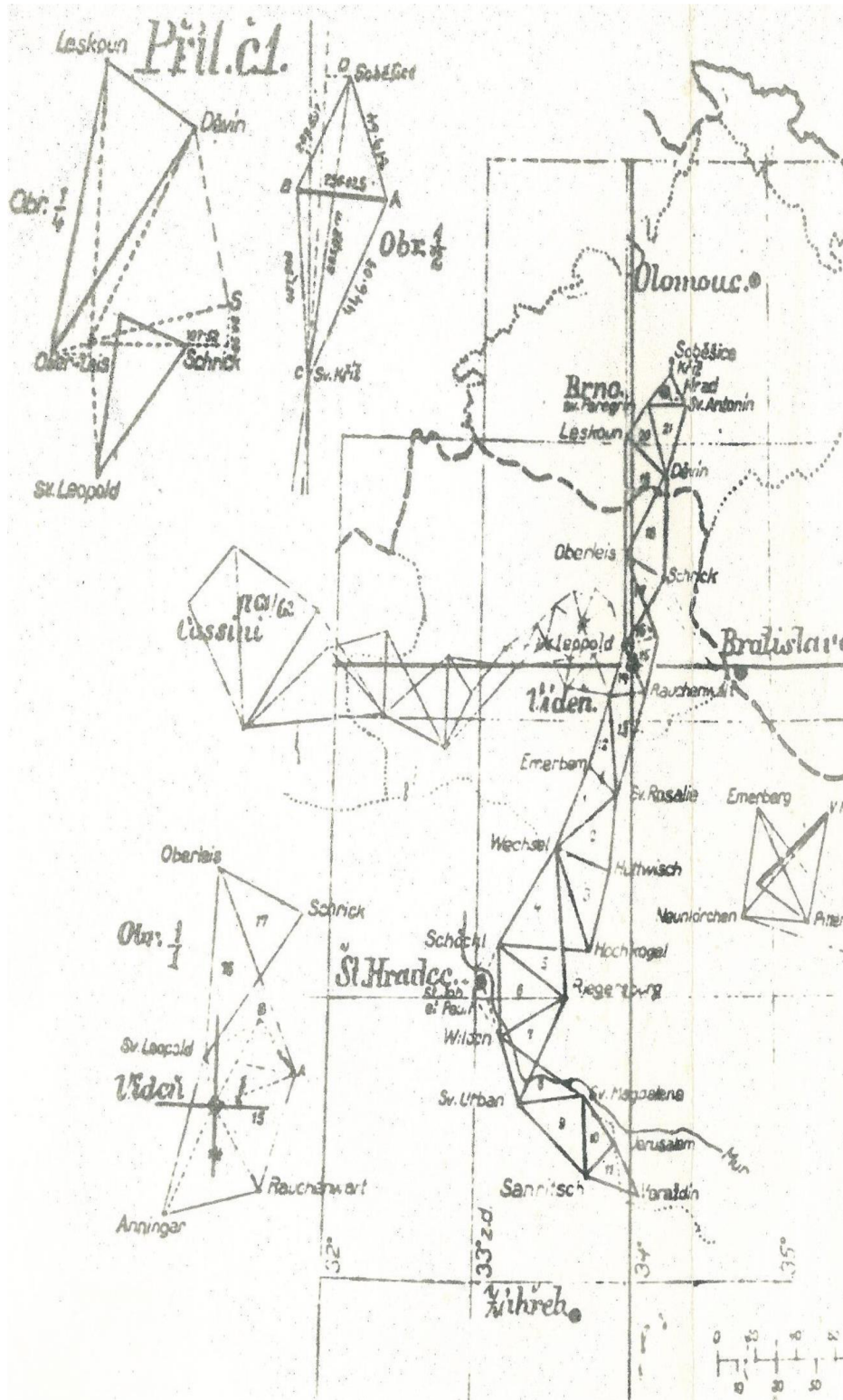
Liesganigův přístroj měl za základ železné pravítko dlouhé 410 mm, které bylo zavěšeno v kloubu pevného stojanu. Na horním konci byl objektiv, na dolním okulár se zařízením k odečtení tangenty úhlu (odchylky) hvězdy od svislice. Okulár byl tak nízko, že se muselo měřit vleže. Zeměpisnou šířku jezuitské hvězdárny ve Vídni určil J. Liesganig již dříve v roce 1758. Pro orientaci řetězce měřil astronomické azimuty na Slunce. Rozdíl zeměpisných šířek Soběšic a Varaždína byl  $2^{\circ}56'45,85''$ . Liesganig změřil také azimut potřebný k promítnutí řetězce na poledník procházející věží chrámu sv. Štěpána ve Vídni. Výsledkem těchto prací bylo určení délky  $1^{\circ}$  na poledníku u Vídne hodnotou 58 664,2 vídeňských sáhů (111 255,716 m). V roce 1769 provedl druhé stupňové měření v Uhrách, kde zaměřil opět dvě základny. [7]

#### **5.4.2 Zveřejnění výsledků měření Josepha Liesganiga**

Výsledky Liesganigova měření začaly být ještě za jeho života zpochybňovány. Různě posuzovány byly také po jeho smrti. Před blížícím se 200. výročím Lieganigovy práce chtěla vídeňská geodetka Paula Embacherová Liesganigovo stupňové měření pokud možno ověřit a jeho přesnost potvrdit či vyvrátit. K tomuto úkolu bylo ovšem nutné Liesganigovy body (vrcholy trojúhelníků) v terénu vyhledat, identifikovat a znovu zaměřit. Současně bylo nutné nové výsledky porovnat s těmi původními. [14]

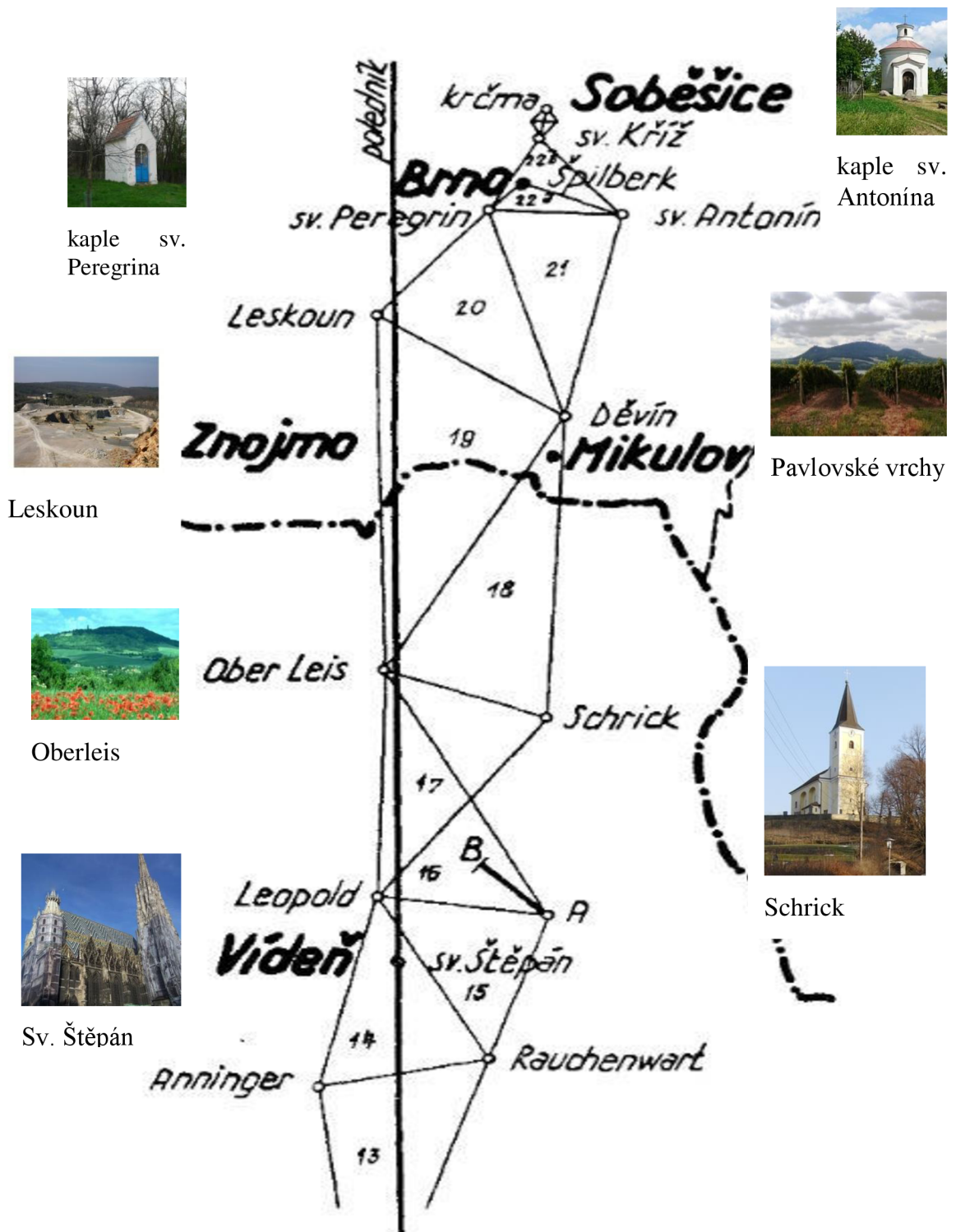
#### **5.4.3 Ověřovací měření Paula Embacherová**

P. Embacherová se svého úkolu na území Rakouska od Vídně k Varaždínu zhostila velice svědomitě a došla k závěru, že Liesganigovo měření bylo pečlivé a odpovídající úrovni jeho francouzských současníků. Ovšem v Liesganigově měření našla jednu hrubou chybu a to na jednom z trojúhelníků. Tuto chybu vysvětluje jako záměnu cílů při observaci ve složitém, kopcovitém terénu. Tato chyba způsobila stočení jižní části řetězce a chybné určení souřadnic posledních čtyř bodů. Doporučila proto obdobné prověření řetězce v jeho severní části. Domnívala se, že v moravské části je zachován jen jeden identický bod a to hrad Špilberk v Brně. [1]



Obr. 11: Trasa měření





Obr. 12: Část řetězce na území České republiky

#### 5.4.4 Zjištěné chyby při měření Josepha Liesganiga

Důsledkem chyby, kterou zjistila P. Embacherová v trojúhelníku č. 8 na jižním konci řetězce, je nesprávná délka oblouku poledníku mezi Štýrským Hradcem a Varaždínem. Chybná je samozřejmě také délka 1° zeměpisné šířky, určená z tohoto oblouku.

Bod	Souřadnice X		Rozdíl (m)
	Liesganig (m)	Šimek (m)	
Sv. Kříž Soběšice	-115 233,02	-115656,19	-433,17
astr. Stanoviskě	-115 916,52	-116 339,69	-423,17

Tab.1

Tab. 1 uvádí délky 1° zeměpisné šířky podle Liesganigových prací. Seřadíme je do tab. 2 v pořadí od jihu k severu (délka 1° zeměpisné šířky by se přitom měla, jak známo, zvětšovat) a pro srovnání uvedeme správné délky 1° zeměpisné šířky na elipsoidu Krasovského a rozdíly obojích hodnot.

Oblouk	Délka 1° zeměpisné šířky		Rozdíl (m)
	Střední chyba Liesganigem určených rozdílů zeměpisných šířek asi 1,5''(m)	Na Krasovského Elipsoidu (m)	
Varaždín-Štýr. Hradec	111 775,35	111 166,23	609,12
Štýr. Hradec-Vídeň	110 910,94	111 185,08	-274,14
Vídeň-Brno	111 264,25	111 206,14	58,11

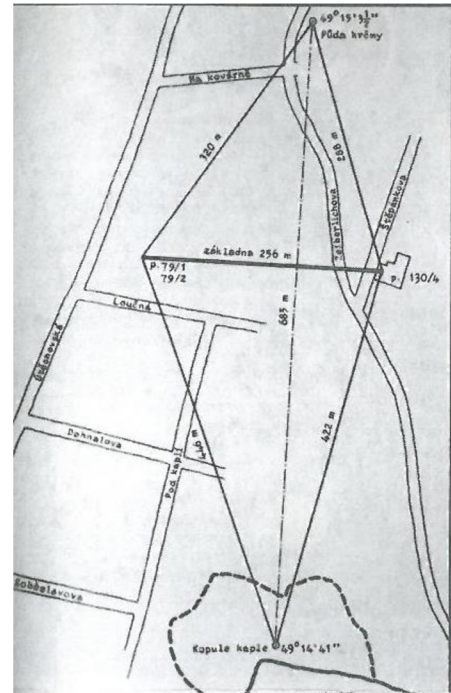
Tab.2

Největší odchylku vykazuje délka 1°, určena z oblouku Varaždín – Štýrský Hradec, odchylky mají různá znaménka. Zajímavé je, že Ing. Šimek uvádí mnohem správnější hodnoty délek 1° zeměpisné šířky, údajně rovněž z Liesganigových měření (největší odchylka je 59m). [13]

Dr. Josef Liesganig patřil k nejvzdělanějším mužům své doby. Jeho stupňové měření na vídeňském poledníku však obsahovalo několik chyb. Domnívám se, že hlavní příčinou těchto chyb a nesprávností, byl nedostatek zkušeností v geodetických pracích (byl především

filosof a matematik), chyby v centracích excentrických měření a záměna bodů, neboť většinu trigonometrických bodů tvořily věže kostelů, kaplí, hradů a zámků, a také velký časový odstup (několik let) mezi měřením a výpočty. Zejména centrace, není-li jim věnována potřebná pečlivost, mohou být zdrojem značných chyb. [13]

Pro prokázané zkrácení oblouku poledníku mezi Vídní a Soběšicemi asi o 425 m se například vnucuje tato domněnka: Liesganig musel počítat souřadnice bodů od počátku ve Vídni ke konci řetězce v Soběšicích. Přitom pro bod Soběšice omylem vzal místo délky excentricity  $CD = 683,43$  metru jen délku základny  $AB = 256,02$  m (Obr. 13), a tak posunul koncový bod řetězce o 427 m k jihu. Přibližně o stejnou hodnotu posunul k jihu i bod Špilberk a této chybné poloze přizpůsobil řetězec mezi Vídní a Brnem, jak o tom svědčí například zeměpisná šířka bodu Děvín. Z Liesganigových pravoúhlých souřadnic vychází pro tento bod  $\dots = 48^\circ 52' 04''$ , z pozdější katastrální triangulace  $\dots = 48^\circ 52' 12''$ . U tohoto výrazného bodu nemůže být pochyb o jeho identitě. Liesganigův bod Děvín je tedy posunut asi o  $8''$  k jihu, což odpovídá dříve zjištěnému zkrácení řetězce mezi Vídní a Brnem o  $13''$  (425 m). Stejně oprávněný je však předpoklad Ing. Šimka, že zkrácení řetězce vzniklo početní chybou v délce strany Děvín - sv. Kříž o 100 videň. sáhů. [13]



**Obr 13:** Spojnice mezi budovou a bodem - Strom

Přes uvedené nedostatky a zřejmé chyby Liesganigova stupňového měření zůstává faktem, že šlo o první triangulaci u nás, kterou nelze v historii naší geodézie pominout. [13]

### 5.4.5 Měření geodeta Aloise Šimka

Na základě práce P. Embacherové se moravský geodet Alois Šimek rozhodl, že prověří Liesganigovo měření na Moravě. K tomuto úkolu měl všechny odborné i osobní předpoklady. Z Liesganigových spisů bylo známo, že počátečním bodem jeho stupňového měření na Moravě byla věž kapličky sv. Kříže v katastru obce Soběšice, která leží severně od Brna na zalesněném vrchu Ostrá horka, který je na novějších mapách označen jako trigonometrický bod Strom, kóta 404 m. Dalšími vrcholy trojúhelníkového řetězce byly dvě kaple a to kaple sv. Antonína u obce Újezd u Brna (asi 15 km jihovýchodně od Brna) a kaple sv. Peregrin u obce Ořechov (asi 12 km jihozápadně od Brna). Uvedené tři kaple tvořily první (podle číslování od jihu poslední) trojúhelník řetězce, označený číslem 22. Dalšími body na Moravě směrem k jihu byly vrcholy Leskoun (u Moravského Krumlova) a Děvín (Pavlovské vrchy). Ty tvořily trojúhelníky číslo 20 a 21. Z Děvína a Leskouna vedly pak záměry do Rakouska na trigonometry Oberleis a Schrick, které tvořily trojúhelníky číslo 18 a 19. Z bodu na kapli sv. Kříže bránil terén v přímém optickém propojení na jih, a tak Liesganig později zvolil mezibod na hradě Špilberku. [14]



**Obr. 14:**

Liesganigovo měření v moravské části řetězce prověřoval přednosta katastrální měřické služby na Moravě a docent VŠT v Brně

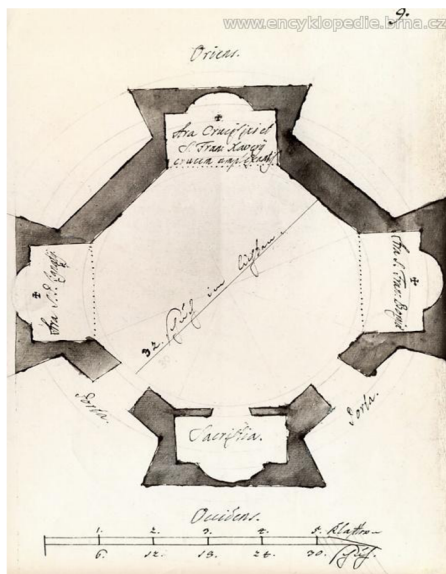
**Alois Šimek** (1883 - 1967)



**Obr. 15:** Hrad Špilberk

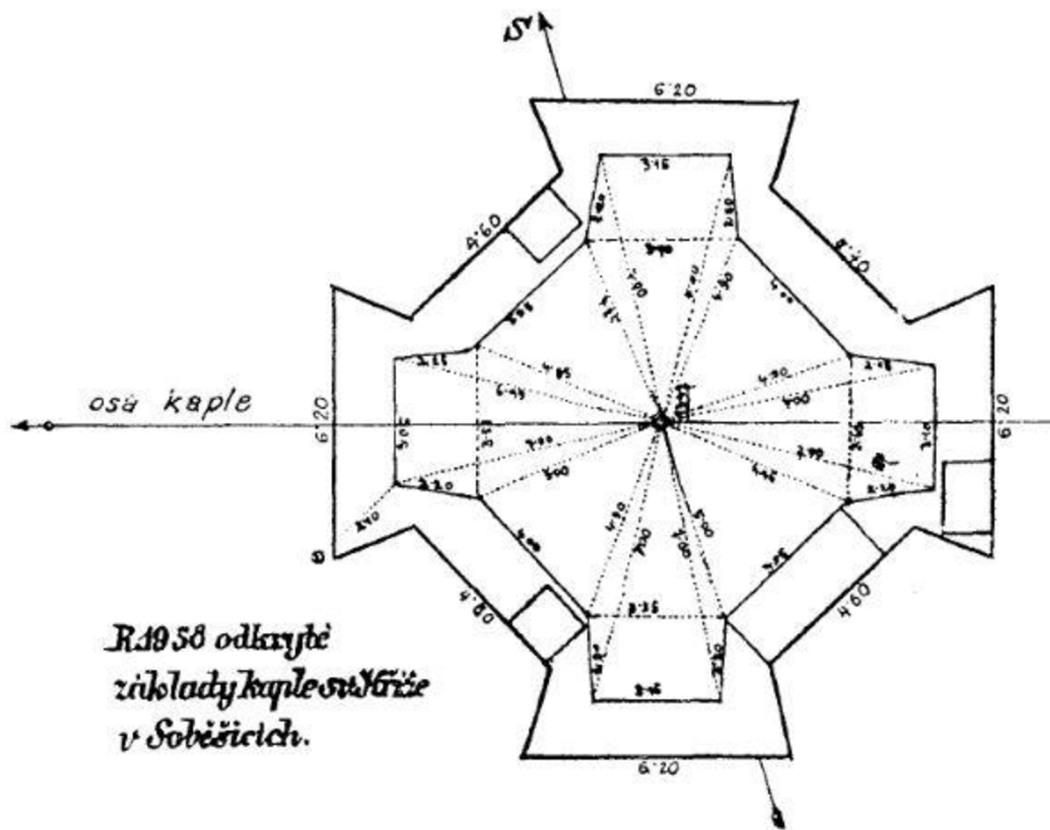
Když se v roce 1954 začalo s průzkumem, kaple sv. Kříže byla zbořená a její poloha v terénu byla neznámá. Ke zboření kaple sv. Antonína došlo v roce 1814, ale na žádost francouzské vlády, byla jako významná památka v roce 1863 obnovena na původním místě. Císař Napoleon výstřelem od této kaple začal v roce 1805 bitvu u Slavkova a odtud také sledoval boje v jejich konečné fázi. V původním stavu zůstala zachována jen kaplička sv. Peregrina. Dále se z Liesganigových spisů vědělo, že za trigonometrický bod na hradě Špilberku zvolil komín. Ve spise však již nebylo uvedeno, o který z řady komínů jde, což bylo možné zjistit jedině novým úhlovým měřením. Dále bylo známo, že Liesganig přímo zaměřil základnu o délce 256,025 m, ze které úhlovým měřením nepřímo určil vzdálenost od kaple sv. Kříže k panské hospodě v Soběšicích. Vzdálenost činila 685,77 m. Astronomickým měřením na Slunce na půdě panské hospody orientoval spojnicí sv. Kříž - hospoda a tím také počátek řetězce a dále z rozdílu azimutů a vzdáleností vypočítal zeměpisné souřadnice věže kaple sv. Kříže, což byl počáteční bod řetězce. [14]

Prvním úkolem pro další Šimkovy průzkumné práce bylo najít polohu kaple na Ostré hoře, respektive její střed. Jak již bylo řečeno, základy kaple byly objeveny v roce 1958. K jejich nalezení použil A. Šimek jednak metody zpětného vytyčení bodu z Liesganigových úhlů a jednak vypočtených vzdáleností z kartometrických souřadnic bodů, odsunutých z katastrálních map. Výsledky trigonometrických měření v trojúhelnících sv. Peregrin - Děvín - Leskoun a sv. Antonín - Děvín - sv. Peregrín potvrdily totožnost bodů i správnost Liesganigova úhlového měření. Dále také A. Šimek identifikoval Liesganigovo astronomické stanoviště na půdě bývalé panské krčmy v Soběšicích ze zachovalého průčelí a jihovýchodního rohu původní budovy a také za pomoci údajů, které našel v knize kupních smluv.



**Obr. 16:**

Návrh Jana Millera (1716)



Obr. 17: Půdorys kaple

Pomocí řešení Liesganigova trojúhelníku a vytyčení jeho polohy v terénu (bod označil LI) vypočítal Šimek pravouhlé souřadnice středu kaple a tím se o kousek přiblížil k nalezení základů kaple sv. Kříže. Ve vzdálenosti 1,60 m jižně od tohoto bodu, našel pod drnem trigonometrický kámen, který byl označen písmeny St. Tento kámen tam údajně umístil městský zeměměřič místo původního s poškozeným nápisem. Kolem bodu LI v rozsahu půdorysu kaple (podle zmíněného Millerova plánu) bylo hledání základů kaple neúspěšné. Mezitím bylo z archivních materiálů brněnských jezuitů zjištěno, že kaple stála asi uprostřed mezi dvěma terénními kupami. Bylo tedy sondováno asi 13 m na západ od bodu LI a tam byly v již zmíněné hloubce 0,60 - 1,50 m objeveny základy kaple. [14]

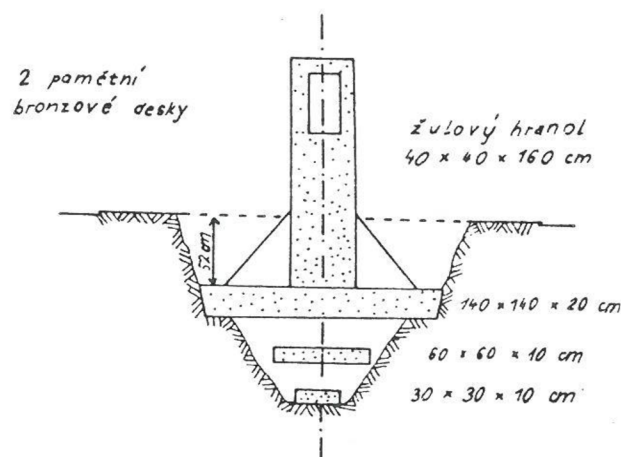
Odkryté základy kaple byly očištěny, byl pořízen jejich fotografický záznam a byly také zaměřeny. Přitom se ukázalo, že kámen St, který byl od středu kaple vzdálen 13,47 m, leží přesně v ose kaple, takže tento bod byl pravděpodobně Liesganigovým excentrickým stanovištěm pro geodetické měření. [14]

Po nalezení středu kaple a úhlovém zaměření bylo možné z jižníků stran v trojúhelníku sv. Kříž - sv. Antonín - sv. Peregrin porovnat úhly, které změřil Šimek a Liesganig. Malé odchylky potvrdily znovu identitu všech tří bodů. Zbývalo prověřit vzdálenost sv. Kříž - panská hospoda v Soběšicích, která podle Liesganiga byla 685,77 m. Šimek provedl kontrolu trigonometricky z bodů sv. Kříže a Stromu a vypočítal hodnotu 685,58 m. Rozdíl pouhých 0,19 m opět potvrdil identitu nalezených bodů. Při dalším měření se podařilo identifikovat komín na hradě Špilberku, který si Liesganig zvolil jako další trigonometrický bod. [14]



**Obr. 18:**  
Část odkrytých základů  
(snímek L. Bartoše, 1958)

Odkrytí základů kaple sv. Kříže a nalezení prvního trigonometrického bodu na území Československa bylo oznámeno tehdejší Ústřední správě geodzie a kartografie v Praze, která v červenci roku 1959 pověřila svého zástupce, aby zařídil vše potřebné pro trvalé označení středu kaple žulovým kamenem. V říjnu 1960 byl na místě bodu ve středu kaple zasazen podzemní stabilizační kámen a nad něj byl umístěn žulový pamětní hranol o rozměrech 40 x 40 x 160 cm. Na hranolu byly umístěny dvě bronzové pamětní desky. [14]



**Obr. 19:** Podzemní označení bodu

V roce 1968 se v návaznosti na práce Šimka a Embacherové rozhodl prof. J. Vykutíl z Vysokého učení technického v Brně analyzovat Leisganigovo měření znovu. Svými zjištěnými údaji doplnil Šimkovy závěry o nová srovnání a početní důkazy. Publikovaná měření a rozborů Embacherové, Šimka a Vykutíla, které se v závěrech shodně doplňují, dávají podstatnou, i když ne úplnou odpověď na otázku, do jaké míry měřil Liesganig správně. [14]

## 5.5 Budoucnost trigonometrického bodu - Strom

V současné době najdeme na památném kopci žulový památný hranol nazývaný trigonometrický bod Strom. Hranol, dnes i přes dané souřadnice v souřadnicovém systému S-JTSK, převážně slouží pouze jako památka, na kterou se lidé chodí dívat z blízkého okolí, ale také studenti vysokých škol se zaměřením geodézie-kartografie. Pro měřické práce je v podstatě nevyužitelný z důvodů špatné viditelnosti na jeho orientaci.

Osobně jsem na tomto místě byla a provedla popsání měření, je to velmi příjemné místo, které poukazuje na dávnou historii.

Bohužel dnes již nezdobí žulový památný hranol dvě bronzové desky, které byly jeho součástí a několikrát opět vyrobeny a vráceny na hranol.

Nápisy na pamětních deskách mají toto znění:

- a) Střed kaple. První trigonometrický bod na území ČSR zaměřený Dr. J. Liesganigem r. 1759. Nové označení bodu provedla Geodetická služba ČSR 200 let po jeho vzniku.
- b) Střed kaple Sv. Kříže z r. 1718, zbořené r. 1786. Při odkrývání jejich základů r. 1958 spolupracovali za odborného vedení Ing. Al. Šimka soběšičtí občané.



**Historie:**



**Obr. 20:**

Žulový památný hranol



**Obr. 21:**

Žulový památný hranol

**Současnost:**



**Obr. 22**



**Obr. 23**

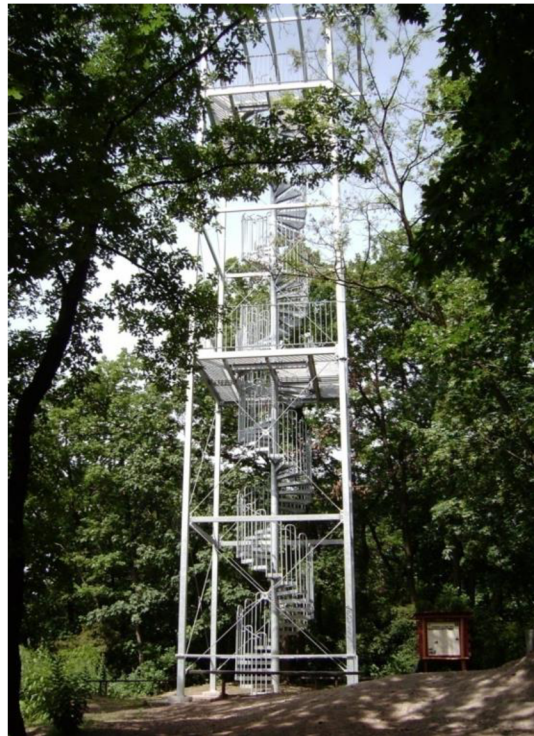
V České republice mají body bodového pole různou důležitost podle jejich umístění, určení a poslání. Polohové bodové pole obsahuje základní polohové bodové pole, které tvoří body referenční sítě nultého řádu, body astronomicko - geodetické sítě, body české státní trigonometrické sítě a body geodynamické sítě. Dále polohové bodové pole obsahuje podrobné polohové bodové pole, které tvoří zhušťovací body a ostatní pevné a dočasně stabilizované body. [15]

Trigonometrické body České trigonometrické sítě I. - V. řádu se musí stabilizovat. Body I. řádu se obvykle stabilizují povrchovou značkou, kterou tvoří pevný, v horní části opracovaný kámen, na jehož horní ploše je křížkem vyznačená fyzická poloha vlastního matematického bodu. Dále jsou to dva podzemní znaky, které tvoří kamenné nebo skleněné desky s křížky, které umožňují provést rekonstrukci bodu při zničení povrchové značky. Pro všechny tři značky platí podmínky, že všechny leží na svislici. Stabilizace v nižších řádech je jednodušší s jedním podzemním znakem. [15]

V dnešní době, kdy nám rozvoj technologií přinesl GPS, se může zdát, že tyto body fyzicky označené v terénu již nebudeme potřebovat. Opak je však pravdou. V dnešní geodetické praxi se nejvíce uplatňuje systém GPS NAVSTAR. Požadavek na výpočet prostorových souřadnic měřeného bodu v reálném čase však vyžaduje použití speciální měřicí aparatury vybavené jak po hardwarové tak po softwarové stránce. Celá aparatura se skládá ze dvou základních komponent - referenční stanice a roveru (pohyblivé měřicí stanice). Jak rover, tak referenční stanice obsahují většinou dvoufrekvenční, u některých starších přístrojů jednofrekvenční přijímač GPS s anténou, jež je u referenční stanice zpravidla umístěna na stativu, u roveru na teleskopické tyči. Již zmíněným speciálním vybavením aparatury se myslí především radiomodemy zajišťující přenos korekčních dat. [18]

## 5.6 Rozhledna - Ostrá horka

V roce 2004 byly za pomoci organizace Soběšická garda vykonány první kroky k obnovení důstojnosti památky prvního trigonometrického bodu v ČR. Neobyčejně krásná poloha místa vedla k návrhu postavit při samém vrcholu rozhlednu. V květnu roku 2008 byla rozhledna slavnostně otevřena. Jedná se o malou rozhlednu, jejíž betonová základna má rozměry 4,4 x 4,8 m. Konstrukce rozhledny je kovová a celková výška je 19,1 m. Vyhlídková plošina, na kterou vede celkem 90 schodů, se nachází ve výšce 16 m nad zemí. Schodiště je točité vinoucí se kolem centrálního nosného pilíře a je přerušené jednou plošinou. Rozhledna Ostrá horka je celoročně přístupná. [2]



**Obr. 24:** Rozhledna - Ostrá horka

## 6 Vlastní měřické práce

### 6.1 Ověřování záměr Josepha Liesganiga

Při snaze realizovat původní záměry J. Liesganiga jsem byla bohužel neúspěšná. Zaměřovat jsem byla ve dnech 13.10.2014 a 6.2.2015. Vlivem zalesněného kopce a klimatických podmínek nebylo z bodu - Strom na cíl - hrad Špilberk v Brně vidět.

### 6.2 Měření vzdálenosti

Při ověřování možnosti tehdejšího měření z excentrického stanoviska - jezuitské krčmy, jsem byla úspěšnější.

Pomocí vloženého polygonového pořadu, za použití trojpodstavcové soustavy a totální stanice - Topcon 502 (délky měřeny dvakrát, úhly v první i druhé poloze, předpokládaná přesnost byla dostatečná) jsem zjistila vzdálenosti mezi bodem - Strom a krčmou.



**Obr. 25:** Katastrální mapa, měření

Z důvodu nemožnosti zaměřit jihovýchodní roh budovy krčmy, jsem zaměřila vzdálenost k dostupnému rohu a středu budovy a za pomoci katastrální mapy (k.ú. Soběšice) jsem délku graficky dopočetla.

-naměřená vzdálenost	654,10 m
-dopočtená vzdálenost	29,24 m
-vzdálenost celkem	683,34 m
-vzdálenost do středu budovy	684,98 m

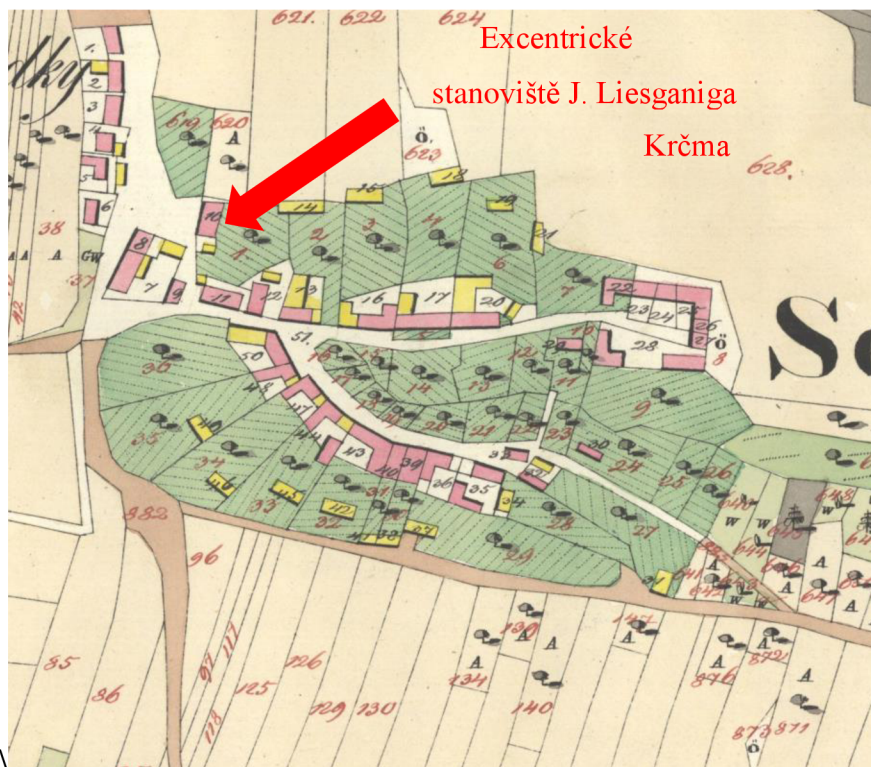
-měření Josepha Liesganiga	685,77 m	
-měření geodeta Aloise Šimka	685,58 m	
-rozdíl mezi měřeními Josepha Liesganiga a geodeta Aloise Šimka byl jen		0,19 m
-rozdíl mého měření na jihovýchodní roh a měření Josepha Liesganiga		-2,43 m
-rozdíl mého měření na jihovýchodní roh a měření geodeta Aloise Šimka		-2,24 m
-rozdíl mého měření do středu budovy a měření Josepha Liesganiga		-0,43 m
-rozdíl mého měření do středu budovy a měření geodeta Aloise Šimka		-0,24 m

Moje zaměření délky je přesně od bodu - Strom na jihovýchodní roh domu krčmy a střed budovy, rozdíl v mém měření - 2 m. Odchylna od měření Josepha Liesganiga a geodeta Aloise Šimka, z důvodu nepřesné identifikace, z kterého místa bylo měřeno, je možná. Původní měření bylo provedeno z půdy domu.

Přikládám katastrální mapu k.ú. Soběšice, s označením místa excentrického stanoviska a také mapu - Povinný císařský otisk stabilního katastru Moravy a Slezska z let 1824-1836, původně určené k archivaci v Centrálním archivu pozemkového katastru ve Vídni, odkud byly po vzniku Československé republiky v rámci archivní rozluky předány do Prahy. Na rozdíl od tzv. originálních map stabilního katastru zachycují původní stav krajiny bez dodatečného zákresu pozdějších změn, která dokládá možnost realizace měření z excentrického stanoviska na kapli svatý Kříž.



**Obr. 26:** Poloha kopce Ostrá horka



**Obr. 27:** Mapa Císařský otisk - Stabilní katastr

### 6.3 Publikace trigonometrického bodu - Strom

Při začátku tvorby bakalářské práce jsem se domnívala, že je mnoho literatury, vypracovaných prací a informací o prvním trigonometrickém bodu - Strom, který leží na území České republiky. Bohužel jsem zjistila, že publikace o tak významném bodu chybí. Měli bychom si uvědomit, jak důležitý a významný bod - Strom je, vážít si práce našich předků a připomínat ji. Dnes potkáváme na každém kousku země body geometrického základu ( ZPBP, ZhB, PPBP - počet cca 70 000 bodů).

Doufám, že má bakalářská práce alespoň trochu přispěje k informovanosti o tak důležité historii zeměměřičství v České republice.

## Závěr

V bakalářské práci jsem se zabývala historií mapování na území České republiky a také prvním trigonometrickým bodem Strom.

V první části textu je shrnuta historie mapování, také vývoj topografického mapování a stupňová měření na našem území i v zahraničí.

Druhá část textu se zabývá prvním trigonometrickým bodem Strom, který se nachází na vrcholu Ostrá horka. Císařovna Marie Terezie přikázala Josefu Liesganigovi, aby určil délku jednoho poledníkového stupně na poledníku, který prochází Vídní. Ten si jako počáteční bod svého stupňového měření vybral právě věž kaple sv. Kříže na Ostré horce. V práci byly dále zmíněny dva výzkumy, které měly přesnost Liesganigova měření prokázat. Jednalo se o výzkumy P. Embacherové a moravského geodeta Aloise Šimka. Oba došli k poměrně stejným závěrům a to, že Liesganigovo měření bylo pečlivé a odpovídající úrovni jeho francouzských současníků.

V současnosti je na místě tohoto bodu vybudován památník, který připomíná, že se jedná o první trigonometrický bod v ČR. Na Ostré horce je také vybudovaná rozhledna, která sem láká turisty z celého okolí.

## Seznam použitých zdrojů

- [1] **Besser, Bruno. 2012.** Joseph Liesganig . *eshs.hpds.gr*. [Online] 3. 11 2012. [Citace: 30. 10 2014.] <http://5eshs.hpdst.gr/abstracts/497>.
- [2] **Brandos, Otakar. 2011.** Ostrá horka, rozhodna u Brna. *treking.cz*. [Online] 21. 9 2011. [Citace: 30. 10 2014.] <http://www.treking.cz/regiony/ostra-horka.htm>.
- [3] **Čerba, Otakar. 2005.** Soupis půdy a nejstarší mapování na našem území - soupisy\_mapování.pdf. *gis.zcu.cz*. [Online] 6. 12 2005. [Citace: 18. 10 2014.] [http://gis.zcu.cz/studium/tka/Slides/soupisy\\_mapovani.pdf](http://gis.zcu.cz/studium/tka/Slides/soupisy_mapovani.pdf).
- [4] **Český úřad zeměměřický a katastrální. 1995.** Předpis č. 31/1995 Sb. Vyhláška Českého úřadu zeměměřického a katastrálního, kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením. *Sbírka zákonů*. 1995.
- [5] **Doušek, František a Matějík, Miroslav. 2005.** *Geodézie*. 2. vydání. Brno : VUT, 2005. str. 310. ISBN 80-7157-913-0.
- [6] **Flodrová, Milena. 2003.** *Brno v proměnách času: malá zamyšlení*. 1. vydání. Brno : Šimon Ryšavý, 2003. str. 121. ISBN 80 - 86137 -79 -1.
- [7] **Fischer, Walther.** „Liesganig, Joseph“, in: *Neue Deutsche Biographie 14*
- [8] **Chamout, Lubomír a Skála, Petr. 2008.** *Základy geodézie*. 1. vydání. Praha : Česká zemědělská univerzita, 2008. str.118.
- [9] **Kuchař, Karel. 1959.** *Mapy českých zemí do poloviny 18. století*. 1. vydání. Praha : Ústřední správa geodézie a kartografie, 1959. str. 68 s + 12 listů mapových příloh.
- [10] **Kvíčala, Bohumír. 2012.** Historie - Brno - sever. *sever.brno.cz*. [Online] 1. 1 2012. [Citace: 30. 10 2014.] <http://www.sever.brno.cz/historie.html>.



- [11] **Loskotová, Irena. 2014.** Soběslavova, Kaple sv. Kříže. *encyklopedie.brna.cz*. [Online] 28. 4 2014. [Citace: 30. 10 2014.] [http://encyklopedie.brna.cz/home-mmb/?acc=profil\\_domu&load=221](http://encyklopedie.brna.cz/home-mmb/?acc=profil_domu&load=221).
- [12] **Menš. 2014.** První trigonometrický bod na našem území - Encyklopedie dějin města Brna. *encyklopedie.brna.cz*. [Online] 28. 4 2014. [Citace: 25. 10 2014.] [http://encyklopedie.brna.cz/home-mmb/?acc=profil\\_objektu&load=649](http://encyklopedie.brna.cz/home-mmb/?acc=profil_objektu&load=649).
- [13] **Pudr, János. 1968.** Geodetický a kartografický obzor, ročník 14, Číslo 8/1968
- [14] **Ryšková, Helena. 1995.** První trigonometrický bod na území ČSR. *Geodetický a kartografický obzor*. Z dějin geodézie, kartografie a katastru, 1995, Sv. 83, 1, stránky 11 - 13.
- [15] **Schenk, Jan. 2005.** *Geodézie*. 1. vydání. Ostrava : Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 2005. str. 136.
- [16] **Sobolák**, časopis pro občany Soběšic, seriál Bylo Nebylo, díl číslo 2
- [17] **Veverka, Bohuslav a Zimová, Růžena. 2008.** *Topografická a tématická kartografie*. 1. vydání. Praha : ČVUT, 2008. str. 198.
- [18] **Žďánský, David. 2003.** RTK metoda měření GPS a její přesnost. *fce.vutbr.cz*. [Online] 3. 2 2003. [Citace: 30. 10 2014.] <http://www.fce.vutbr.cz/veda/dk2003texty/pdf/6/rp/zdanky.pdf>.

## **Další použité zdroje**

Hanák, Pavel. 2000. 250 století zeměměřictví (data z dějin oboru).Klaudion Praha

Hons, Josef a Šimek, Bohuslav. 1959. Pojd'te s námi měřit zeměkouli - Kouzelný dalekohled. Orbis. Praha

Nevosád, Zdeněk a Vitásek, Josef. 2005. Geodézie III. Brno

Švejda, Antonín. 2012. Z dějin geodézie a kartografie 16 ( Staré mapy a měřické práce).  
Národní technické muzeum v Praze

Weigel, Josef a Machotka, Radovan. 2006. Základy vyšší geodézie a kosmické geodézie, referenční systém - část 1. Brno

## **Seznam použitých zkratk**

BP - Bodové pole

ČR - Česká republika

ČSR - Československá republika

ČSSR - Československá socialistická republika

Dr. - Doktor

GPS - Global Positioning System

Ing. - Inženýr

k.ú. - katastrální území

PBPP - Podrobné polohové bodové pole

př.n.l. - před naším letopočtem

S-JTSK - Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální

sv. - svatý

VŠKP - Vysokoškolské kvalifikační práce

VŠT - Vysoká škola technická

ZhB - Základní zhušťovací body

ZPBP - Základní polohové bodové pole

## Seznam obrázků a tabulek

### Seznam obrázků

Obrázek 1: Newton (1643 - 1727), Giovanni D. Cassini (1625 - 1712).....	14
Obrázek 2: Snelliova triangulace v Nizozemí v letech 1610 - 1615 .....	15
Obrázek 3: Stupňová měření na fran. Poledníhu, postupně v letech 1669 - 1701 .....	15
Obrázek 4: Francouzské stupňové měření v Laponsku u Bot. Zálivu 1735 - 1736.....	15
Obrázek 5: Kaple sv. Kříže, vystavěna v letech 1716 - 1718 .....	18
Obrázek 6: Obraz Josefa Rottera z roku 1742 .....	19
Obrázek 7: P. Joseph Liesganing (1719 - 1799).....	20
Obrázek 8: Observatoř J. Liesganiga .....	21
Obrázek 9: Kvadrant .....	20
Obrázek 10: Kvadrant .....	20
Obrázek 11: Trasa měření J. Liesganiga.....	24
Obrázek 12: Část řetězce na území České republiky .....	25
Obrázek 13: Spojnice mezi budovou a trigonometrickým bodem-Strom .....	27
Obrázek 14: Alois Šimek ( 1883 - 1967).....	28
Obrázek 15: Hrad Špilberk .....	28
Obrázek 16: Návrh Jana Millera - kaple sv. Kříže .....	29
Obrázek 17: Půdorys kaple sv. Kříže.....	30
Obrázek 18: Část odrytých základů kaple sv. Kříže.....	31
Obrázek 19: Podzemní označení trigonometrického bodu - Strom.....	31
Obrázek 20: Žulový památný hranol .....	33
Obrázek 21: Žulový památný hranol .....	33
Obrázek 22: Žulový památný hranol .....	33
Obrázek 23: Žulový památný hranol .....	33
Obrázek 24: Rozhledna - Ostrá horka.....	35
Obrázek 25: Katastrální mapa - Soběšice (měřená délka).....	36
Obrázek 26: Poloha kaple Ostrá horka - mapa .....	37
Obrázek 27: Mapa Císařský otisk - Stablní katastr .....	38

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1: Souřadnice měření J. Liesganiga a A. Šimka .....	26
Tabulka 2: Délka 1° zeměpisné šířky .....	26

## **Seznam příloh**

**Příloha A - Mapa Stabilního katastru - Císařský otisk (kopie)**