Napoleon pražského učení. Josef Ladislav Jandera (1776-1857)

Měření zeměpisné délky a šířky Hořic

In: Jindřich Bečvář (author); Martina Bečvářová (author); Jan Pišna (other): Napoleon pražského učení. Josef Ladislav Jandera (1776-1857). (Czech). Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2026. pp. 297–314.

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/405526

Terms of use:

© Jindřich Bečvář

© Martina Bečvářová

© Jan Pišna

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* http://dml.cz

Měření zeměpisné délky a šířky Hořic

Josef Ladislav Jandera se zajímal i o aplikace matematiky v přírodních vědách. Není překvapivé, že navázal spolupráci s astronomem Aloisem Martinem Davidem, premonstrátem z kláštera v Teplé, který od roku 1789 působil na pražské univerzitě. Od roku 1789 byl adjunktem a od roku 1799 ředitelem klementinské hvězdárny a kromě výuky a odborné práce v astronomii se věnoval i kartografii, geodézii, topografii, meteorologii a historii vědy. Roku 1805 byl děkanem Filozofické fakulty a roku 1816 rektorem pražské univerzity. Od roku 1795 byl mimořádným a od roku 1800 řádným členem *Královské české společnosti nauk*, v letech 1806 až 1807 a v roce 1832 jejím předsedou.[1]

1. Zeměpisné souřadnice, mapy a plány

Královská česká společnost nauk usilovala již od konce 18. století o vytvoření přesné mapy Čech. Ke zrodu takové mapy bylo zapotřebí astronomickými a trigonometrickými postupy zjistit zeměpisné souřadnice většího počtu vhodně zvolených míst po celém území Čech a shromáždit tak nezbytné podklady pro tvorbu požadované mapy.

Největší dosavadní mapou Čech byla *Mappa geographica Regni Bohemiae* z roku 1720, jejímž autorem byl německý kartograf Johann Christoph Müller (1673–1721). Na mapování Čech pracoval v letech 1712 až 1717, jeho mapa byla dokončena roku 1720 a vydána roku 1722 nebo 1723. Její měřítko je 1 : 132 000, rozměry $2,822 \times 2,403$ m (více než 6 m^2), složená je z 25 obdélníků o rozměrech 557×473 mm. Pracovali na ní rytec Michael Kauffer (1673–1756), rytec Johann Daniel Herz (1693–1754) a ilustrátor Václav Vavřinec Reiner (1689–1743), významný český malíř vrcholného baroka.[2]

Koncem 18. století bylo zeměpisných souřadnic v Čechách zjištěno zoufale málo. Do devadesátých let byly přesně známy souřadnice Benátek nad Jizerou, které určil Tycho Brahe (1546–1601) v době, kdy v Benátkách konal astronomická pozorování, a souřadnice pražské hvězdárny (astronomická věž v Klementinu), které změřil roku 1748 na vyzvání berlínské akademie věd Joseph Stepling (1716–1778), zakladatel a první ředitel klementinské hvězdárny. Upřesnil je později František Josef Gerstner, který roku 1785 publikoval práci, v níž opravil zeměpisnou délku několika evropských měst. O deset let později rovněž David změřil souřadnice klementinské hvězdárny.

[1] O Davidovi viz [HM], kde je otištěn seznam jeho prací. Viz též [Šo] a [Ku1].

[2] Roku 1709 dokončil Müller mapu Uher v měřítku 1 : 550 000 a roku 1716 mapu Moravy v měřítku 1 : 180 000.

Alois Martin David během několika desetiletí stanovil a publikoval zeměpisné souřadnice řady míst v českých zemích a postupně tak shromažďoval podklady pro novou mapu Čech. Byla to tato místa: Tepelský klášter (1793), Vyšebrodský klášter (1793), Šluknov (1797), Mariánská hora u Králíků (Hora Matky Boží, 1799), Vyšší Brod (1800), Mikulov (1800), Benátky nad Jizerou (1802), Manětín (1811), Plzeň (1811), Chotěšov (1811), Sněžka (1813), Mělník (1814), Orlík (1815), Hořice (1819), Hradec Králové (1819), Červený Hrádek u Jirkova (1820), Březina (1823), Teplice (1831) atd.

David se snažil umístit Prahu do souřadnicové sítě evropské. Již roku 1804 změřil rozdíl zeměpisných délek klementinské hvězdárny a drážďanské hvězdárny pomocí světelných záblesků na Děčínském Sněžníku (724 m n. m.). O rok později změřil rozdíl zeměpisných délek klementinské hvězdárny a vratislavské hvězdárny pomocí záblesků na Sněžce (1603 m n. m.). Roku 1821 změřil rozdíly zeměpisných délek klementinské hvězdárny a hvězdáren v Mnichově a ve Vídni pomocí záblesků na hoře Schneeberg (Sněžná hora, Vídeňský Sněžník) ve Štýrsku a na hoře Untersberg u Salcburku.

Astronomické metody kombinoval David s trigonometrickými. V Praze organizoval rozsáhlé trigonometrické měření, pro které angažoval matematickou školu 1. pluku polního dělostřelectva v Praze pod vedením učitele Josefa Jüttnera (1775–1848). V letech 1803 až 1812 vybudovali trigonometrickou síť, kterou později rozšířili i do okolí Prahy. *Základna pro měření* (675 m) byla vytýčena na Letné, *poledník* procházející klementinskou astronomickou věží byl na Vyšehradě vyznačen tyčí tři sáhy dlouhou.[3] Pro trigonometrická měření je důležité přesně znát délku základny a její úhel s poledníkem.[4] Své postupy a výsledky popsal Jüttner v práci [Ju] z roku 1823.

Výsledky Jüttnerových pečlivých měření daly seriózní podklady k nakreslení nového plánu Prahy, jehož vytvořením byl císařem Františkem I. prostřednictvím nejvyššího purkrabího Františka Antonína hraběte Libštejnského z Kolovrat pověřen roku 1812 právě Jüttner. Jeho plán Prahy v měřítku 1 : 4 320 vydalo *Wlastenské museum* roku 1820 jako mědirytinu pod názvem *Grundriss der Königlichen Hauptstadt Prag.*[5]

Jüttnerův plán se stal významným východiskem tvorby pozdějších plánů Prahy, ale i *Langweilova modelu* historického centra Prahy, který v letech 1826 až 1837 zhotovil Antonín Langweil (1791–1837), pracovník univerzitní knihovny.

Jedním z prvních důležitých výsledků trigonometrických měření, které David vedl spolu s Jüttnerem, bylo přesné zjištění polohy Petřína. Již roku 1805 znal David rozdíly zeměpisných souřadnic Petřína a klementinské hvězdárny. Závěry

[3] Jedna Davidova trigonometrická síť je v příloze práce [Dv2].

[4] Exaktní triangulaci v terénu rozvinul roku 1617 holandský matematik a astronom Willebrord Snellius (Snel van Royen, 1580–1626).

[5] Rukopisná verze Jüttnerova plánu Prahy se liší od vytištěné verze. Opevnění Prahy bylo kvůli utajení ve zveřejněné verzi plánu částečně odstraněno a částečně zakresleno chybně.

těchto měření publikoval v práci [Dv1]. Vyměřování terénu se věnoval i později, například v letech 1820 až 1824 vytvořil trigonometrickou síť na Chebsku.

Na základě výsledků Davidových měření zeměpisných souřadnic vznikaly nové mapy. Roku 1819 byla vydána *Mapa Králowstwj českého*, na níž se podíleli Alois Martin David, strahovský premonstrát a malíř Hugo Václav Seykora (1793–1856) a pražský malíř, rytec a grafik Jan Nepomuk Berka (1759–1838). Vydal ji Strahovský klášter nákladem opata Pfeiffera.[6] V letech 1824 až 1828 se David podílel na vzniku několika regionálních map (Chebsko, Bydžovsko, Královéhradecko, Plzeňsko, Žatecko, Loketsko).

Připomeňme na okraj, že David publikoval roku 1806 práci o předpovídání počasí na základě pečlivého sledování atmosférického tlaku. Snad tím inspiroval některé premonstráty, například Janderu, k pravidelnému měření teploty a tlaku a ke sledování počasí.

V jedné ze svých prací David rekapituloval svá snažení, která vedla ke vzniku přesnějších map:

Když jsem byl v roce 1789 povýšen na adjunkta pražské hvězdárny, nebylo kromě Prahy a Benátek žádné místo v Čechách astronomicky určeno, a také tato dvě místa potřebovala zpřesnění. Zeměpisné délky Prahy byly sice přesněji určeny F. Gerstnerem, výška pólu však byla předchůdci udána o půl minuty delší.

Považoval jsem proto za podstatnou část svého poslání, napravit tento nedostatek astronomickým určením mnoha zeměpisných pevných bodů pro zlepšení Müllerovy mapy a pro navržení nové správné mapy Čech. ([Dv2], str. iii)[7]

2. Zeměpisné souřadnice a jejich měření

Připomeňme nyní základní fakta o *zeměpisných* souřadnicích.

Zeměpisná (*geografická*) délka určitého místa M na povrchu Země je úhel mezi rovinou místního poledníku, tj. poledníku, který prochází místem M, a rovinou zvoleného nultého (též nulového, hlavního, základního, světového) poledníku. Tímto nultým poledníkem je od roku 1884 poledník greenwichský procházející hvězdárnou v Greenwichi v Londýně, kterou roku 1675 založil anglický král Karel II. Stuart (1630–1685). Od greenwichského poledníku se měří zeměpisná délka od 0° do 180° na východ, resp. na západ.

[6] Benedikt Johann Nepomuk Pfeiffer (1783–1834), premonstrát z kláštera na Strahově, byl roku 1816 zvolen opatem. Roku 1820 se stal na Teologické fakultě pražské univerzity profesorem náboženství poté, co toto místo musel opustit Bernard Bolzano. Roku 1825 byl rektorem, roku 1827 organizoval oslavy 200. výročí převezení ostatků sv. Norberta z Magdeburku do Prahy. I jako opat nadále podporoval aktivity členů řádu spojené s vědeckou prací, výukou na univerzitě, výchovou a vzděláváním mládeže. Zasloužil se o přebudování Malostranského hřbitova (stavba kostela Nejsvětější trojice), kde je pochován.

[7] Český překlad viz [HM], s. 129.

Zdůrazněme, že nultý poledník nebyl vždy stejný. Řecký astronom Hipparchos (2. stol. př. Kr.) počítal zeměpisnou délku od ostrova Rhodos, řecký matematik, astronom a geograf Klaudios Ptolemaios (2. stol.) od Šťastných ostrovů (Islae Fortunatae, Kanárské ostrovy). V 16. století měřil vlámský matematik a kartograf Gerhard Mercator (1512–1594) zeměpisnou délku od ostrova Corvo (Havraní ostrov), nejmenšího a nejsevernějšího ostrova souostroví Azory. Francouzští kartografové na základě rozhodnutí Ludvíka XIII. (1601–1643) začali od roku 1634 zeměpisnou délku počítat od poledníku procházejícího ostrovem Ferro (El Hierro, Kanárské ostrovy); byl to nejzápadnější bod Evropy.[8] Nazýván byl též *Isla del Meridiano* (Ostrov poledníku). Na přesnost se po celá staletí moc nehledělo, proto nebyl nultý poledník vymezen bodem, ale větším objektem, ostrovem. Poznamenejme, že ostrov El Hierro má rozlohu 268,7 km^2.

Roku 1883 se v Římě konala konference evropského měření, v říjnu následujícího roku proběhl mezinárodní kongres ve Washingtonu. Na obou těchto akcích bylo rozhodnuto, že nultým poledníkem bude poledník procházející greenwichskou hvězdárnou. Roku 1911 byla tato úmluva potvrzena další mezinárodní dohodou.

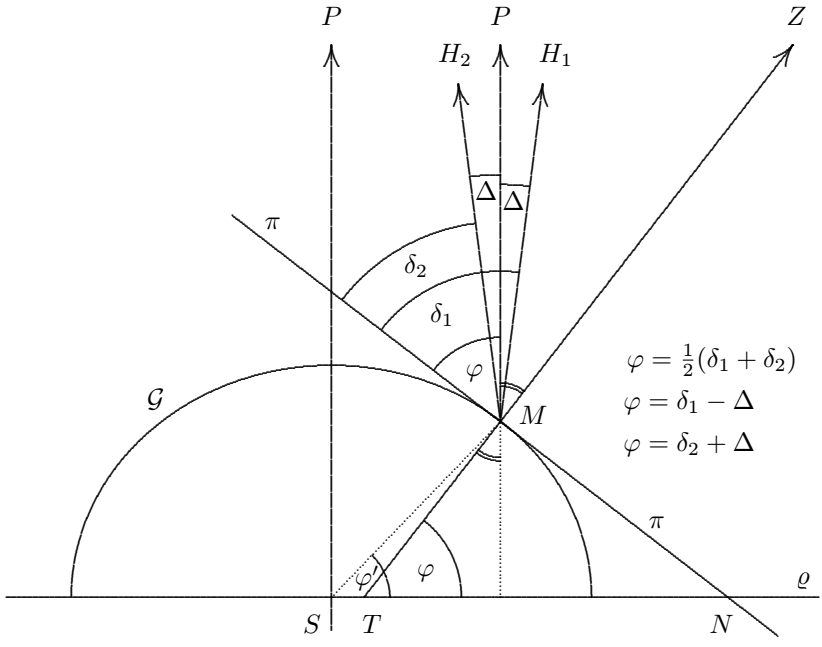
Zeměpisná (*geografická*) šířka určitého místa M je úhel mezi kolmicí v bodě M k zemskému povrchu, kterou ukazuje olovnice, a rovinou rovníku. Zdůrazněme, že kolmice k zemskému povrchu v místě M prochází středem Země pouze tehdy, je-li bod M jedním ze zemských pólů nebo leží-li na rovníku. Příčinou je zploštění Země.

Určitou dobu byl tvar Země chápán jako rotační elipsoid, později se ukázalo, že ani tato aproximace nepostačuje. Již David roku 1813 při vyměřování v okolí Orlíku zaznamenal nesrovnalosti mezi astronomickými a geodetickými hodnotami zjištěnými vojenskou triangulací. Vysvětloval je odchylkami tvaru Země od ideálního elipsoidu. Máme-li dnes na mysli tvar Země, hovoříme o *geoidu*. Tímto pojmem rozumíme myšlenou plochu přibližně vystihující tvar Země, resp. těleso aproximující tvar Země. Poprvé toto slovo použil roku 1872 německý matematik a fyzik Johann Benedict Listing (1808–1882).

Někdy se ještě hovoří o *geocentrické šířce* místa M, což je úhel, který s rovinou rovníku svírá spojnice místa M se středem Země.

Na následujícím obrázku je řez $\mathcal{G}$ severní poloviny zemského geoidu rovinou poledníku vedeného místem M (místní meridian), přičemž zploštění Země je kvůli názornosti silně zveličeno. Rovina světového (i zemského) rovníku je označena písmenem ϱ, přímka SP je světová osa (prochází zemskými póly), směřuje k severnímu světovému pólu P, který je v nekonečnu, rovina π je rovinou obzoru místa M (horizontální, obzorníková rovina), polopřímka MZ je svislicí v bodě M, kterou ukazuje olovnice; směřuje k zenitu Z, který je v nekonečnu. Polopřímka MP spojuje místo M se severním světovým pólem P. Zeměpisná šířka bodu M je úhel $\sphericalangle MTN = \varphi$ mezi přímkou MZ a rovinou ϱ světového rovníku.

[8] Tehdy změřili polohu Paříže na 20° východní délky „od Ferra“.



Úhel $\sphericalangle MSN = \varphi'$ je *geocentrická šířka*, tj. úhel spojnice bodu M se středem S geoidu a roviny ϱ světového rovníku. Zeměpisná a geocentrická šířka se rovnají jen tehdy, je-li bod M na rovníku nebo je jedním ze zemských pólů. Pro ostatní body geoidu je zeměpisná šířka větší než šířka geocentrická.[9]

Z obrázku je vidět, že zeměpisná šířka místa M, tj. úhel φ, je rovna úhlové výšce severního světového pólu, tj. úhlu polopřímky MP s rovinou π obzoru místa M.

Na obloze však na místě světového pólu není žádná hvězda. Nedaleko pólu je Polárka, nejjasnější hvězda souhvězdí Malý medvěd (α Ursae Minoris). Její deklinace (úhlová vzdálenost od rovníku) je v současné době asi $89^\circ\,15'\,51''$.[10] Od pólu je tedy vzdálená $44'\,9''$.

Změříme-li úhlovou výšku Polárky při horním a dolním průchodu poledníkem (při horní, resp. dolní kulminaci, směr H_1 a H_2), tj. úhly δ_1, resp. δ_2, získáme zeměpisnou šířku místa M jako aritmetický průměr obou hodnot:

$$\varphi = \frac{1}{2}(\delta_1 + \delta_2).$$

[9] Obecný vztah mezi zeměpisnou a geocentrickou šířkou viz např. [Gr], str. 229.

[10] Připomeňme, že se deklinace Polárky (stejně jako ostatních hvězd) během doby pomalu mění. Její vzdálenost od pólu se nyní pomalu zmenšuje. Způsobeno je to precesí. Zhruba po 25 800 letech (tzv. *platónský rok*) se Polárka vrátí na nynější místo.

Pokud známe úhlovou vzdálenost Δ Polárky od severního světového pólu, stačí změřit úhlovou výšku Polárky buď při horním nebo dolním průchodu poledníkem a využít známou hodnotu Δ:

$$\varphi = \delta_1 - \Delta = \delta_2 + \Delta.$$

Poznamenejme, že místo Polárky je možno měřit průchody poledníkem nějaké jiné cirkumpolární hvězdy, tj. hvězdy, která v místě M nikdy nezapadá.

Zeměpisnou šířku místa M lze získat též změřením výšky hvězdy H, např. Polárky, mimo rovinu místního poledníku, a to v hodinovém úhlu 6 hodin.[11]

Na následujícím obrázku je naznačena nebeská klenba s pólem P a zenitem Z vnímaná z místa M. Rovina obzoru je označena písmenem π, rovina rovníku písmenem ϱ. V okamžiku, kdy je deklinační kružnice PH hvězdy H kolmá k místnímu poledníku PZ, tj. když hvězda H, pól P a zenit Z tvoří pravoúhlý sférický trojúhelník PHZ s pravým úhlem při vrcholu P, změří pozorovatel výšku h hvězdy H nad obzorem π.

Připomeňme, že pro sférický trojúhelník ABC se standardním označením (strany a, b, c, vnitřní úhly A, B, C při vrcholech A, B, C) platí rovnost

$$\cos a = \cos b \cdot \cos c + \sin b \cdot \sin c \cdot \cos A.$$

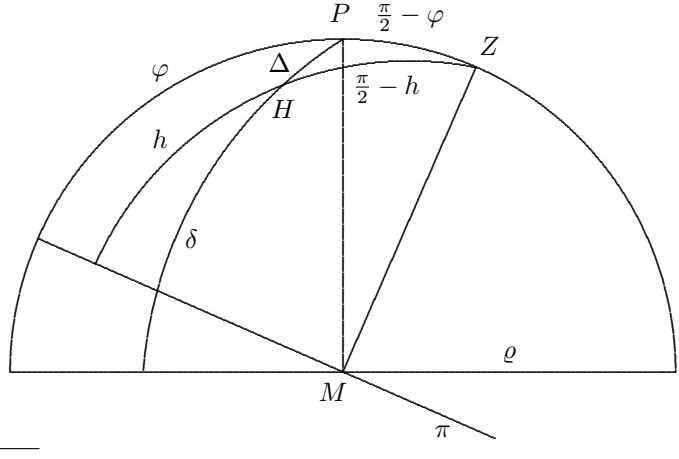
Pro sférický trojúheník PHZ s pravým úhlem při vrcholu P je tedy

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - h\right) = \cos\left(\frac{\pi}{2} - \varphi\right) \cdot \cos \Delta,$$

odtud

$$\sin \varphi = \frac{\sin h}{\cos \Delta}. \tag{A}$$

Ze znalosti změřené hodnoty h výšky hvězdy H (nad obzorem) a její deklinace δ (úhlová vzdálenost od rovníku), resp. její úhlové vzdálenosti od pólu ($\Delta = \frac{\pi}{2} - \delta$), lze z uvedeného vzorce vypočítat hodnotu φ, tj. zeměpisnou šířku místa M.



[11] Hodinový úhel hvězdy H je úhel, který svírá její deklinační kružnice (určená pólem P a hvězdou H) s místním poledníkem.

Určit zeměpisnou šířku nebyl tedy problém. Stačil k tomu dobrý sextant, kterým se změřila výška Polárky nebo jiné vhodné hvězdy při jejím průchodu místním poledníkem nebo v hodinovém úhlu 6 hodin.

Technicky obtížnějším problémem bylo přesné stanovení zeměpisné délky místa M. Bylo dobře známo, že Země se otáčí kolem osy rychlostí 360° za den (vůči Slunci), tj. 15° za hodinu, tj. 1° za 4 minuty. Existuje tedy přímý vztah mezi místním časem a zeměpisnou délkou.

Základní metoda byla založena na této úvaze: známe-li místní čas nějaké události v místě R na referenčním poledníku a místní čas téže události v místě M, jehož zeměpisnou délku chceme zjistit, pak z rozdílu místních časů míst R a M vypočítáme rozdíl zeměpisných délek obou míst. Známe-li zeměpisnou délku jednoho (místa R na referenčním poledníku), pak snadno stanovíme zeměpisnou délku místa M.

Problémem je zvolit vhodnou událost, která je pozorovatelná z obou míst. Astronomové uvažovali o zatmění Slunce, o zatmění Měsíce nebo o zákrytu hvězd Měsícem. Přesný okamžik začátku či konce zatmění Měsíce je však obtížné určit, taková pozorování jsou zatížena značnou chybou. Navíc bylo třeba na zatmění čekat. Zákryty hvězd Měsícem pozorované ze dvou míst na Zemi nenastávají ve stejném okamžiku vzhledem k paralaxe – Měsíc se z míst M a R nepromítá na zcela stejné místo mezi hvězdami. Daleko vhodnějším astronomickým jevem byla zatmění Jupiterových měsíčků, která splňují všechny požadavky.

Připomeňme, že Josef Stepling využíval při svých měřeních zeměpisné délky zatmění Měsíce a zatmění Jupiterových měsíčků. Měření v dalších letech zpřesňoval při zatměních Měsíce, kdy měřil čas vstupů výrazných měsíčních kráterů do zemského stínu a čas výstupů z něj. František Josef Gerstner využil též zatmění Slunce.

Porovnání místních časů místa M a místa R by bylo možno řešit přenesením hodin (chronometrů) s místním časem místa M do místa R, kde by došlo ke srovnání obou místních časů, a tím ke zjištění rozdílu zeměpisných délek. Přenášení tehdejších hodin však naráželo na nepřekonatelné technické problémy.[12]

Schůdnou metodou, kterou astronom David zvolil a při svých měřeních zeměpisných délek pravidelně využíval, bylo vysílání několika světelných signálů, jejichž časy byly zaznamenávány na dvou či více místech v místních časech, a z jejich rozdílů byl zjištěn rozdíl zeměpisných délek dvou či více míst. David, patrně díky dobrým kontaktům s 1. plukem polního dělostřelectva v Praze, využíval dělostřelecký prach (*Kanonenpulver*), jehož zažehnutí dalo požadovaný výrazný záblesk, světelný signál (*Blickfeur*, *Pulversignal*).[13]

[12] V první třetině 19. století nebylo ještě možno užít telegraf, časový signál vysílaný rádiem apod.

[13] O měření zeměpisných souřadnic viz např. [Gr] a [Ha].

3. Zeměpisné souřadnice Hořic

Výsledkem Janderovy a Davidovy spolupráce v roce 1818 bylo změření zeměpisné délky a šířky Hořic a zeměpisné délky Hradce Králové.

Josef Alois Durdík připomněl roku 1877 Janderovu aktivitu a ocenil ji těmito slovy:

Janderovým přičiněním určena jest astronomická poloha města Hořic, tak že se nyní i v cizích spisech jakožto důležitý astronomický bod uvádí. Kdo ví, s jakými obtížemi podobné měření spojeno jest, jak mnoho práce i hmotných obětí vyžaduje, dovede i oceniti tuto zásluhu. ([Du], str. 5)

Iniciátorem provedených měření byl Jandera, který chtěl znát zeměpisné souřadnice svých milovaných Hořic. Obrátil se proto na Davida, který proměřoval různá místa v Čechách a chystal se přesně určit polohu některého místa ve východních Čechách. Společně připravili projekt stanovení zeměpisné šířky Hořic na základě měření výšky Polárky a vypočtení zeměpisné délky Hořic porovnáním hořického místního času s pražským místním časem zjištěnými ve stejném okamžiku. Nadmořská výška Hořic pak měla být určena barometrickým měřením.

David zajistil špičkové měřicí přístroje (velký Ramsdenův dalekohled, malý Fraunhoferův dalekohled, tj. refraktor, osmipalcový zrcadlový sextant pro měření úhlů, zejména pro stanovení úhlu mezi nebeským tělesem a horizontem, astronomický teodolit pro přesné měření vodorovných a svislých úhlů, Emeryho chronometr, kyvadlové hodiny, kapesní hodinky s vteřinovou ručičkou, cestovní barometr a teploměr)[14] a kolegy specialisty – zdatné astronomy. Jandera obstaral místní spolupracovníky a osobně vykonal přípravné práce. Zvolil dva pomocné vrchy, neboť Hořice z Prahy nejsou přímo viditelné. Obě tato místa navštívil, aby prověřil situaci.

Prvním pomocným měřícím bodem byl Hradešín, který leží nedaleko Úval. K pozorování byla zvolena věž kostela sv. Jiří, který se nachází v centru Hradešína v nadmořské výšce 398 m n. m. a jehož samostatně stojící zvonice je dobře viditelná ze širokého okolí. Měření na Hradešíně se ujal Adam Bittner, adjunkt klementinské hvězdárny, který se později stal Davidovým nástupcem na místě ředitele. Vybaven byl osmipalcovým zrcadlovým sextantem a kyvadlovými hodinami.

Druhým pomocným měřícím bodem byl vrch Vysoká u Kutné Hory s nadmořskou výškou 471 m n. m., konkrétně letohrádek Belveder, který dal na

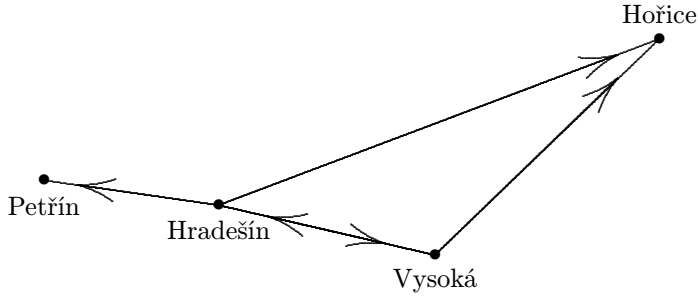
[14] Jesse Ramsden (1735–1800), britský matematik a astronom, byl významným tvůrcem vědeckých přístrojů.
Joseph von Fraunhofer (1787–1826), německý fyzik a astronom, je považován za zakladatele spektrální analýzy. S jeho jménem se pojí Fraunhoferovy čáry, Fraunhoferovo spektrum a Fraunhoferova korona.
Josiah Emery (1725–1794) byl proslulým londýnským hodinářem.

Vysoké postavit (s kaplí sv. Jana Křtitele) František Antonín hrabě Špork (1662–1738).[15] Pozorování zde prováděl Josef Morstadt, bývalý žák Janderův a současný žák Davidův.[16]

Jandera původně zjistil, že z věže kostela sv. Gotharda u Hořic není Hradešín přímo vidět. Proto ještě zvolil vrch Vysoká, který byl vidět jak z Hradešína, tak z Hořic. Později se však ukázalo, že při dobrých podmínkách a s dobrým dalekohledem je přímá viditelnost Hradešína z Hořic možná. Přesto se neupustilo od měření na Vysoké, neboť David chtěl mít jednak kontrolu a jednak jistotu, že měření nic nezhatí.

Vhodným objektem v Praze, který je na vyvýšeném místě, byl barokní kostel sv. Vavřince na Petříně,[17] který byl roku 1784 zrušen a začal chátrat. Je v nadmořské výšce 331 m. David zřídil astronomické stanoviště na jeho kopuli, kde je široký rozhled. Díky dřívějším trigonometrickým měřením měl souřadnice Petřína navázány na souřadnice klementinské astronomické věže. Měření na Petříně se ujal Rudolf Hopp († 1840), profesor filozofie plzeňského Filozofického ústavu, spolu s panem Kohoutem, tajemníkem knížete Lobkovice.

Na následujícím jednoduchém obrázku je naznačena poloha Hořic, Hradešína, Vysoké a Petřína, šipky vyjadřují směry vysílání signálů.



V Hořicích se k Aloisi Martinovi Davidovi a Josefu Ladislavu Janderovi přidali Alois Velich, který byl v té době farářem v Lužci,[18] a hořický rodák,

[15] V roce 1834 letohrádek i kapli zničil požár.

[16] Josef Morstadt (1797–1869), český amatérský astronom, matematik a fyzik, se především zajímal o komety, s úspěchem propočítával jejich dráhy (např. kometa 3D/Biela). Jeho mladší bratr Vincenc (1802–1875) byl známým malířem.

[17] Petřín byl tehdy německy nazýván Laurenziberg, Laurenzberg nebo Lorenzberg podle kostela sv. Vavřince (sv. Laurentius).

[18] Alois Velich (1774–1853) byl od roku 1822 až do smrti děkanem v Chlumci nad Cidlinou. Byl známým ovocnářem, propagoval nové směry ovocnářství, založil ovocnou školku a skleník pro aklimatizaci cizích odrůd. Vychoval novou generaci ovocnářů. Oblíbenou se stala jeho třešeň, později nazvaná *Velichova chrupka*. V Janderově hořické pozůstalosti je ve fondu [II] pod inv. č. H 2442 šestnáct Velichových německy psaných dopisů z let 1811 až 1847 adresovaných Janderovi. V Janderově pozůstalosti ve fondu [III] je uloženo dalších čtrnáct Velichových dopisů Janderovi z let 1814 až 1851. Tato korespondence dokumentuje jejich dlouhodobé styky a dokládá jejich společné zájmy.

vášnivý amatérský astronom Jan Černý, kaplan z Chodovic.[19] Pomáhal jim další hořický rodák Jan Nešpor.[20]

4. Vlastní měření

Připravená akce byla zahájena 13. října, kdy David vyrazil z Prahy do Poděbrad, 14. října se přesunul do Lužce, kde pomocí barometru určil nadmořskou výšku. Večer dorazil do Hořic, kde nejprve provedl kalibraci všech hodin. Dne 15. října pozoroval výšku Slunce, stanovil místní pravé poledne a měl tak k dispozici místní čas. K měření užíval astronomický teodolit Leopolda hraběte Kaunitze.[21] V měřeních pokračoval 16. října, kdy pozorováním Polárky prověřil a upřesnil výsledky předchozího dne.

Na pomocných měřicích bodech, tj. na Hradešíně a na Vysoké, byly rovněž pečlivě zjištěny místní časy. Již 16. října sledoval Bittner na Hradešíně průchod Slunce místním poledníkem a určil tak pravé poledne místního času. Josef Morstadt stanovil o den později obdobným způsobem pravé poledne místního času na vrchu Vysoká. V následujících dnech oba svá pozorování opakovali a své výsledky prověřovali a upřesňovali. Na všech místech tak měli pozorovatelé k dispozici hodiny ukazující místní čas.

Dne 16. října večer prověřil David „ohňové spojení vrchů“, zkouška byla úspěšná. Vlastní měření pak proběhla 17. a 18. října 1818.

V těchto dvou dnech o sedmé hodině večerní začal Adam Bittner na Hradešíně vysílat záblesky – sedmkrát v desetiminutových intervalech zapaloval signální oheň (*Pulversignal*). K záblesku používal 4 až 5 *lotů* dělostřeleckého prachu.[22] Řídil se místním hradešínským časem.

---

[19] Jan Černý (1788–1869) působil jako kaplan a kněz v Chodovicích, později v Miletíně. Na přidělených farách prováděl pravidelná pozorování. Sestavil tzv. *Tellurium neboli planetář* (rotační přístroj znázorňující pohyby Země a Měsíce kolem Slunce, které je reprezentováno světelným zdrojem), který byl uchováván v muzeu v Jičíně. V Janderově hořické pozůstalosti jsou ve fondu [II] pod inv. č. H 2433 uloženy dva Černého dopisy z let 1823 a 1824. Obsahují informace a opisy listin pro Janderovu práci na jeho *Anmerkungen* (dokumenty k historii Hořic). V Janderově pozůstalosti ve fondu [III] jsou uloženy čtyři Černého dopisy z roku 1823 adresované Janderovi, které dokumentují jejich společné zájmy.

[20] Jan Nešpor (1797–1874) byl po studiu teologie v hradeckém biskupském semináři roku 1821 vysvěcen na kněze. V letech 1822 až 1854 byl kooperátorem v Nové Pace, pak odešel do Levínské Olešnice. V Nové Pace patřil k zakladatelům měšťanské knihovny (1846). Roku 1837 dokončil rukopis *Kroniky města Nové Paky nad Rokytnicí v kraji Bydžovském, panství Kumburského …* (Z roku 1841 je druhá kronika, kterou vedli na packé faře Nešporovi pokračovatelé.) Nešpor se věnoval regionální historiografii, duchovní správě a komunitním aktivitám (budování knihovny, šíření vzdělanosti, kulturní osvěta). S Janderou byl ve styku i později (viz např. jeho dopis Janderovi z 30. června 1821, fond [II], inv. č. H 2443, který ukazuje, že se během hradeckých studií stýkal s Janderovým strýcem Janem Kučerou). Tři Nešporovy dopisy Janderovi z let 1821 až 1822 jsou ve fondu [I]; jsou psány česky.

[21] Patrně se jednalo o Leopolda Jana Michaela z Kaunitz (1779–1848).

[22] Jednotka *lot* je asi 16 gramů. Na jeden záblesk se tedy spotřebovalo asi 75 gramů.

Josef Morstadt na vrchu Vysoká jednak zaznamenával místní čas pozorovaných záblesků vysílaných z Hradešína, jednak sám vysílal záblesky – rovněž v desetiminutových intervalech, ale posunuté o pět minut proti Hradešínu.

Adam Bittner na Hradešíně pečlivě zaznamenával místní čas spatřených záblesků vyslaných Morstadtem z Vysoké.

Na pražském Petříně zaznamenával Rudolf Hopp místní čas spatřených záblesků vysílaných z Hradešína.

V Hořicích zaznamenávali hořický místní čas záblesků vysílaných z Hradešína i z Vysoké. První den byli David a Jandera na kostelní věži děkanského chrámu, Velich a Černý vedli pozorování na Gothardu. Druhý den měřili David, Velich a Nešpor na Gothardu, Jandera a Černý na kostelní věži. Na Gothardu zaznamenávali čas záblesků vysílaných z Hradešína i z Vysoké, na věži děkanského chrámu v Hořicích jen záblesky z Vysoké, neboť Hradešín nebyl vidět.

Na děkanství v Hořicích hlasitě odpočítávali vteřiny podle kyvadlových hodin a z věže dávali svítilnou časové signály pozorovatelům na Gothardu.

Ve dvou dnech bylo provedeno dvakrát sedm měření a z nich se vypočetl průměr. Celý proces podstatně závisel na přesném stanovení pravého poledne ve zvolených místech, od něhož se odvíjelo měření místních časů, a na přesném vysílání záblesků a jejich přesném zaznamenání.

Zeměpisná délka Hradešína byla stanovena srovnáním místních časů Hradešína a Prahy, zeměpisná délka Hořic srovnáním místních časů Hradešína a Hořic a zkontrolována srovnáním místních časů Vysoké a Hořic.

Poznamenejme, že signály z Hradešína sledoval rovněž profesor Franz Ignaz Cassian Hallaschka v Tuklatech. Po jejich vyhodnocení byla zjištěna zeměpisná délka Tuklat ($32^\circ\, 26'\, 25''$).

Zeměpisnou šířku Hořic určil David na základě pozorování Polárky a Slunce ve dnech 17. až 20. října. Měřil její výšku nad obzorem v okamžiku, kdy je Polárka na poledníku, který je kolmý k poledníku místnímu, tj. v hodinovém úhlu 6 hodin. Změřil tedy *Polarsterns Höhe bei der Ausweichung* a k výpočtu zeměpisné šířky Hořic využil vzorec (A).

Výhody tohoto postupu popsal David již roku 1815 v práci *Geographische Ortsbestimmungen von Worlik und Drhowl …* [Dv2]. Zdůraznil v ní, že deklinace Polárky byla astronomy určena v mnoha pozorováních daleko přesněji než deklinace jiných hvězd a že pozorování Polárky proto nejznámější astronomové doporučují zejména pro určování výšky pólu (zeměpisné šířky místa). Pomalý pohyb Polárky a malá změna výšky v horní a dolní kulminaci však ztěžují pozorování, zejména při pozorování menším dalekohledem, proto doporučilo několik odborníků pozorovat Polárku ve východní a západní odchylce, protože v té době poměrně rychle mění svou výšku.

V práci [Dv2] David uvedl, že tuto metodu navrhl rakouský astronom a matematik Johann Pasquich (1753–1829) a popsal ji v první části své monogra-

fie *Epitome elementorum astronomiae sphaerico-calculatoriae* vydané ve Vídni roku 1811. David se odvolal na stránku 76 prvního dílu Pasquichovy práce, na které je uveden vzorec (A) pro výpočet výšky pólu. Uvedl, že o výhodách tohoto postupu se přesvědčil již v roce 1811, kdy získal velmi dobré výsledky vycházející z měření astronomickým teodolitem.

V práci *Geographische Breite und Länge von Horžitz und Königgratz ...* [Dv3] David uvedl, že polohu Polárky měřil v okamžiku, kdy

... erreichte der Polarstern seine östliche Ausweichung ...

a slovním vyjádřením uvedl vzorec (A), pomocí něhož vypočítal zeměpisnou šířku:

Der Sinus der Höhe mit dem Cosinus des Polarabstandes dividirt, gibt die Polhöhe für Horžitz: $50^\circ\,21'\,20''$. ([Dv3], str. 40)

Barometrickými měřeními zjistil David nadmořskou výšku Hořic.

Uveďme nyní přehled jeho výsledků týkajících se Hořic:

1. Místní čas Hořic se od místního času Hradešína liší o 3 min a 31,3 s.
2. Místní čas Hořic se od místního času Prahy liší o 4 min a 53,3 s.
3. Hořice jsou $52'\,50''$ východně od Hradešína.
4. Hořice jsou $1^\circ\,13'\,20''$ východně od Prahy.
5. Souřadnice Hořic jsou $50^\circ\,21'\,20''$ s. š. a $33^\circ\,18'\,20''$ v. d. (od Ferra).

Po úspěšném měření v Hořicích odjel David 19. října s hořickým děkanem Aloisem Tadeášem Hanlem do Hradce Králové, aby určil zeměpisnou délku města (zeměpisná šířka byla známa od roku 1794). K měření a kalibraci přístrojů byl použit hořický čas a ohňový signál z hořického vrchu Chlum, který měli na starosti Jandera, kaplan Černý a Václav Kučera, Janderův bratranec, tehdy student práv. Hradecká pozorování vedl David z půdy hradeckého domu rodiny Kučerů.[23] Zjištění zeměpisné délky Hradce Králové provedli Jandera a David jako výraz úcty k Stanislavu Vydrovi, svému univerzitnímu učiteli, který se v Hradci Králové narodil. David napsal:

Kéž je toto geografické určení souřadnic Hradce Králové výmluvným a trvalým památníkem mé úcty, vážnosti, vděčnosti a lásky k zesnulému Stanislavu Vydrovi, který se v Hradci Králové narodil, na pražské univerzitě byl po dobu třiceti let profesorem matematiky, ale zároveň také přítelem, rádcem a otcem svých studentů, které vždy miloval. (volný překlad z [Dv3], str. 51)[24]

Zdůrazněme, že nadmořská výška Hořic i Hradce Králové byla stanovena vzhledem k mořské hladině u Hamburku.[25]

[23] Jednalo se o dům č. 150 *U černého orla* stojící na náměstí.

[24] David navíc ocitoval Janderovu práci [Ja2].

[25] Nadmořské výšky jsou u nás nyní udávány vzhledem k hladině Baltského moře. Dříve byla nadmořská výška udávána vůči hladině Jaderského moře v Terstu.

Úspěšný hořický pobyt ukončil David 25. října 1818. Odebral se do Poděbrad k děkanovi Matěji Rösslerovi,[26] kde hodlal proměřit zeměpisnou polohu města (délku v návaznosti na Hořice). Špatné počasí však kvalitní měření nedovolilo. Zeměpisné souřadnice Poděbrad stanovil David až v květnu roku 1819.[27]

Výsledky měření a výpočtů publikoval David v práci *Geographische Breite und Länge von Horžitz und Königgratz. Ihre Höhen über Prag und die Meeresfläche bei Hamburg …* [Dv3]. Byla doplněna dvěma mědirytinami kostela sv. Gotharda u Hořic (ze severovýchodní a jihozápadní strany); z jeho oken v prvním poschodí se prováděla pozorování a měření. Autorem kreslených předloh byl Hugo Václav Seykora, Janderův kolega a přítel. Mědirytiny na Janderův náklad zhotovil Jan Nepomuk Berka.[28]

Zeměpisné souřadnice uvedené v Davidově práci [Dv3] (str. 62, 36) uvedeme v tabulce:

Místo	Severní šířka	Východní délka
Klementinum	50° 5′ 18″	32° 5′ 0″
Hradešín	50° 2′ 35″	32° 25′ 30″
Vysoká	49° 56′ 38″	32° 51′ 8″
Tuklaty	50° 5′ 7″	32° 26′ 25″
Hořice	50° 21′ 20″	33° 18′ 20″
Hradec Králové	50° 12′ 38″	33° 29′ 50″
Poděbrady	50° 8′ 42″	32° 47′ 21″

[26] Matěj Rössler (1754–1829), katolický kněz a přední český ovocnář, byl synem kutnohorského zahradníka Petra Rösslera pracujícího na pozemcích jezuitů. Jako mladý katecheta působil v Poděbradech, Chlebech, Zdechovicích, Brandýse nad Labem a Jaroměři. Po osmi letech se vrátil jako děkan do Poděbrad. Miloval hudbu, zakládal pěvecká kvarteta a pořádal taneční zábavy. Poděbradská fara vedla pod jeho vlivem bohatý společenský a kulturní život. Ve volném čase se Rössler věnoval ovocnářství, snažil se vzdělávat své žáky v zahradnictví a sadařství. V letech 1801 až 1804 založil za městem jedinečný ovocný sad *Sanspareil* o rozloze 5 hektarů, kde pěstoval různé odrůdy jabloní, hrušní, třešní, slivoní atd. O každém stromku, kterých bylo více než dva tisíce, vedl podrobné záznamy. Stromky vyměňoval s dalšími pěstiteli, odrůdy zájemcům poskytoval zdarma. Po jeho smrti se nenašel pokračovatel, ve čtyřicátých letech nechal nový majitel pozemku stromky vykopat, prodat či spálit.
Rössler byl významným českým pomologem, který systematicky třídil, zkoumal a pěstoval odrůdy, přispíval k šíření nových odrůd, byl v kontaktu se zahraničními pomology, přešlechtil nebo nově vyšlechtil odrůdy, z nichž se některé udržely do současnosti. Obohatil zastaralý sortiment ovocných stromů o nové domácí i zahraniční odrůdy, které byly přizpůsobeny místním podmínkám. Roku 1820 založil *Český spolek štěpařský*. V Janderově hořické pozůstalosti ve fondu [II] jsou pod inv. č. H 2434 dva německy psané Rösslerovy dopisy z let 1822 a 1828. Další tři jeho dopisy Janderovi z let 1821 až 1828 jsou ve fondu [III].

[27] O měření viz [Vo], [Ma], str. 18, [43], [44], [W-3] a Sch.: *Kněží v úloze nadšených zeměpisců. Janderova péče o Hořice. Jak byla určena zeměpisná poloha Hořic*, novinový výstřižek z neidentifikovaného zdroje (inv. č. H 2426 ve fondu [II]).

[28] O mědirytinách viz např. [Ru], o Janderově aktivitě na str. 257. Reprodukce obou mědirytin jsou v knize [Tm4] na str. 102 a 103.

5. Přesnost měření

Přirozenou otázkou je, jaká byla přesnost Davidova měření.

Uveďme nejprve současné hodnoty zeměpisné šířky a délky a nadmořské výšky míst, kde bylo pozorováno a měřeno.[29] Povšimněme si rozdílů souřadnic tří hořických míst (kostel sv. Gotharda, kostel Narození Panny Marie a vrch Chlum) a rozdílů souřadnic dvou pražských míst (astronomická věž v Klementinu a sv. Vavřinec na Petříně).

Místo	Severní šířka	Východní délka	Nadmořská výška
Klement.	$50^\circ\ 5'\ 11''$	$14^\circ\ 24'\ 59''$	191 m n. m.
Vavřinec	$50^\circ\ 4'\ 59''$	$14^\circ\ 23'\ 46''$	331 m n. m.
Hradešín	$50^\circ\ 2'\ 20''$	$14^\circ\ 45'\ 24''$	399 m n. m.
Vysoká	$49^\circ\ 56'\ 32,88''$	$15^\circ\ 11'\ 18,2''$	471 m n. m.
Gothard	$50^\circ\ 21'\ 51,46''$	$15^\circ\ 38'\ 38,99''$	353 m n. m.
P. Marie	$50^\circ\ 22'\ 0,89''$	$15^\circ\ 37'\ 55,51''$	306 m n. m.
Chlum	$50^\circ\ 22'\ 51''$	$15^\circ\ 36'\ 10''$	450 m n. m.

Nyní se pokusme o jednoduchý výpočet přesnosti Davidova měření.

Délka poledníku je asi 20 004 km, na jeden stupeň připadá asi 111 km, na jednu minutu asi 1,85 km a na jednu vteřinu asi 31 metrů. Dnešní hodnota zeměpisné šířky kostela sv. Gotharda je $50^\circ\ 21'\ 51,46''$, hodnota změřená Davidem je $50^\circ\ 21'\ 20''$, rozdíl je $31,46''$. Převedeno na délkové jednotky dostáváme chybu Davidova měření zeměpisné šířky asi 1,1 km.

Délka 50. rovnoběžky je asi 25 700 km, na jeden stupeň připadá 71,39 km, na jednu minutu 1,19 km a na jednu vteřinu asi 20 metrů.

Problém je v tom, že současná zeměpisná délka je měřena od greenwichského poledníku, zatímco Davidova od poledníku procházejícího ostrovem El Hierro. Rozumnější je tedy porovnat rozdíl Davidem uváděných zeměpisných délek klementinské astronomické věže ($32^\circ\ 5'$) a kostela sv. Gotharda ($33^\circ\ 18'\ 20''$), tedy $1^\circ\ 13'\ 20''$, s rozdílem současných hodnot.

Rozdíl dnešních hodnot zeměpisných délek kostela sv. Gotharda ($15^\circ\ 38'\ 39''$) a klementinské věže ($14^\circ\ 24'\ 59''$) je $1^\circ 13'\ 40''$. Od rozdílu Davidových hodnot se liší pouze o $20''$, v délkové míře o 400 metrů. Davidovo měření zeměpisné délky kostela sv. Gotharda je tedy mimořádně přesné.

Poznamenejme ještě, že dnešní hodnota zeměpisné délky ostrova El Hierro je někdy udávána $18^\circ\ 0'$, někdy $18^\circ\ 3'$ západní délky. Za starých časů se však při přepočtu zeměpisné délky „od Ferra“ k dnešní zeměpisné délce brala hodnota

[29] Hodnoty uvedené v tabulce jsou převzaty z české Wikipedie. Upozorněme na to, že v jiných zdrojích je možno najít mírně odlišná čísla.

$17^\circ\,40'$. Této hodnotě odpovídá i přepočet Davidových hodnot zeměpisné délky Hořic (sv. Gothard) a Prahy (klementinská věž) na hodnoty dnešní: přičteme-li k současným hodnotám zeměpisné délky $17^\circ\,40'$, dostaneme hodnoty, které se nepříliš liší od hodnot Davidových.

Klementinská věž: $14^\circ\,24'\,59'' + 17^\circ\,40' = 32^\circ\,4'\,59''$.

Davidova hodnota je $32^\circ\,5'\,0''$, rozdíl je $1''$.

Sv. Gothard: $15^\circ\,38'\,39'' + 17^\circ\,40' = 33^\circ\,18'\,39''$.

Davidova hodnota je $33^\circ\,18'\,20''$, rozdíl je $19''$.

I tento výpočet potvrzuje přesnost Davidova měření zeměpisné délky Hořic.

6. Janderovy poznámky v diáři

Pro zajímavost ještě uvedeme zápisky z Janderova diáře z 11. až 20. října 1818, tj. ze dnů, kdy proběhlo měření zeměpisné délky a šířky Hořic.[30]

Zdůrazněme, že si Jandera nedělal starosti s pravopisem, vynechával podmět, členy, přehlásky, užíval typické i netypické zkratky, jména osob a míst zapisoval často ve více verzích (Wenzl, Wenzel, Kuczera, Kučzera, Kučžera, Velich, Wellich, Welich, Wysoka, Vysoka apod.), Hradec Králové psal zásadně chybně jako Königgratz. Některé záznamy psal asi v rychlosti, je to znát na úpravě písma, problémem je rozlišit velká a malá písmena.

11. října: *In Hořzitz. Sehr schöner warmer Tag.*

Las heil. Messe um 7 Uhr. H. Vetter Joh. Kuczera besuchte mich von Königgratz, sprach mit ihm ganzen Vormittag, er und H. Wolf, dann Wenzl Kuczera speiseten bei H. Hanl. Nach Mittag bei St. Gotthard mit H. Vetter H. P. Czerny u. Studenten, dann bei meinen lieben Eltern. Abend H. Vetter u. ich bei H. Hanl.

12. října: *In Hořzitz. Longe serenissimum, auch warm.*

Früh zu St. Gotthard, wo ich auf einer Leiter, der obersten Theile die Jahreszahl 1738 las, dann mit H. Dechant H. P. Wolf, H. Wenzel Kučžera nach Miletin, wo wir nochmal Antiquitäten untersuchten, bei Frau Falge speiseten und Abend nach Hause gingen. Signale auf Wysoka, beobachtete für mich H. Vetter Johann Kuczera.

13. října: *In Hořzitz. Serenissimum warm.*

H. P. Hanl führt dem H. David nach Podiebrad entgegen. Nach heil Messe ging ich mit H. Vetter Joh. Kuczera zu St. Gothard, wo Nachgrabungen bei Hochaltar, dann machte Auszüge Notaten über Miletin. Trautenauer

[30] Zápisy v Janderově diáři se v drobnostech liší od Davidova podání v [Dv3], v zásadních věcech se shodují.

u. Praußnitzer[31] *Kaplan speiseten mit uns. H. Vetter Johann Kučzera ging mit Wenzel nach Mittag nach Königgratz zurück. Ich ging zu St. Gotthard. Abends bei meinen lieben Eltern.*

14. října: *Schones Wetter, starken kalten Wind.*

In Hořzitz. Las heil. Messe um 7 Uhr. H. D. Wolf besuchte mich. Ich arbeitete an Anmerk. zur Geschichte. Zu Mittag H. Zeichner von Miletin[32] *speisete mit uns, er zeichnete St. Gotthard= und Hořzitzer Kirche. Nach Mittag besuchte mich H. Wallaschek von Neupakau.*[33] *Ich ging zum H. D. Wolf, wo Falgische Familie war, dann mit H. P. Joseph zu meinen lieben Eltern (meine liebe Mutter krank) und H. Astr. David entgegen, er kam mit H. Hanl um 7 Uhr an Deo laudes.*

15. října: *In Hořzitz. Bis 9 Uhr trübe, dann heiter, abends wieder trübe.*

Früh und nach Mittag bei H. David der Sonnenhöhen nahm. Las heil. Messe um 7 1/2 Uhr. Abends besuchten uns H. Justiziar Schmidt und H. barchower[34] *Verwalter Schuh. Kopfweh. Früh war ich 2mal bei St. Gotthard und frühstückte bei meinen lieben Eltern. Abends speisete H. Schuh mit uns.*

16. října: *In Horžitz. Sehr heiterer Tag.*

Las heil. Messe um 7 1/2 Uhr. Dann bei H. David und mit ihm auf dem Thurme mit ihm. Nach Mittag mit H. P. Joseph bei St. Gotthard. Abends wurde mit Theodoliten Polarstern beobachtet und das Zählen an Pendeluhr einstudiert. H. P. Czerny bei uns speisete auch Abends mit uns.

17. října: *In Hořzitz. Sehr heiterer Tag.*

Allerlei Vorbereitungen zu heute Abends bevorstehenden Signalen. Am Thurme die Kreuzhölzer aufgestellt. Zu Mittags kam H. Dechant Wellich zu uns. Ich machte mit ihm Vorbereitungen am Thurme. H. David und ich beobachteten Signale am Thurme der Stadtkirche nur von Vysoka. H. Czerny u. H. Velich bei St. Gothard im Chore von Wysoka u. Radeschin. D. L.

18. října: *In Hořzitz. Sehr heiter, kalter Wind.* [kaňka]

... mit H. P. Zahradnik nach Milowicz,[35] *traf bei Zurükunft Podiebrad* [kaňka] *... er ... uder. H. Dechant und H. Waisenverwalter. Vorbereitungen auf dem Thurme zu Signalen, die ich mit H. P. Czerny beobachtete, H. David u. Welich bei St. Gothard, aus zählte Student Niemeczek von Gitschin. D. L.*

---

[31] *Trautenauer* neboli trutnovský (od Trutnova ve východních Čechách), *praußnitzer* neboli brusnický (od Deutsch Prausnitz, Německá Brusnice, dnes část obce Hajnice, asi 10 km jižně od Trutnova).

[32] Snad se jednalo o Huga Seykoru, premonstráta ze Strahova, který maloval Hořice.

[33] Město Nová Paka leží na rozhraní Českého ráje a Podkrkonoší, asi 20 km severozápadně od Hořic.

[34] Obec Barchov leží asi 20 km jižně od Hořic. Druhý Barchov je asi 5 km jihozápadně od Pardubic.

[35] Milovice leží asi 4 km jižně od Hořic.

19. října: *In Hořzitz. Heiter aber kalt* (1 1/2 °*R*).

Podiebrader und Lužetzer fuhren ab. Schrieb an hořz. Geschichte. H. David nahm Sonnenhöhen. Nach Mittag fuhr H. David mit H. Dechant nach Königgratz. H. P. Czerny mit H. holowauser[36] *Verwalter besuchten mich. Vorbereitung zu morgige Signalen. Schrieb mir Beobacht. H. David ab.*

20. října: *In Hořzitz. Ganz trübe.*

Früh kam H. Czerny mit einem Studenten ein. Nach Mittag gingen sie mit H. P. Joseph Czižek auf Chlum, wo sie Abends Signale gaben, die ich in Hořzitz, H. David in Königgratz beobachtete. Abends speiseten mit uns H. D. Wolf und Studenten.

21. října: *In Horžitz. Früh zerstreute Wolken, kurzwilliger Sonnenschein.*

Früh zu Hause. H. P. Josef Czerny bei mir. Um 10 Uhr mit ihm beim Steinbruch und der Mutter Gottes b. Weißdornen[37] *um Königgratzen Thurm u. Kunieticzka Hura*[38] *zu sehen. Beide sind da sichtbar. H. P. Müller speisete mit uns u. H. P. Czerny, dieser u. H. P. Čžižek gingen wegen Signalen auf Chlum. Mich besuchte meine liebe Mutter, dann schrieb ich. Um 5 1/2 Uhr nach M. großes Feuer in Bassnitz.*[39] *Signale auf Chlum.*

7. Závěr

Český astronom Gustav Gruss[40] byl patrně dobře informován o Davidových měřeních zeměpisných souřadnic. V jeho knize *Z říše hvězd* to dokládá následující odstavec:

... Výhodnější jest však pozorování pozemských signálů umělých. Leží-li obě místa, jichž délkový rozdíl určujeme, tak blízko u sebe, že se signály dané na jednom z nich neb dané na mezistanici na obou místech vidí, pak dává rovnice pro pozorování každého signálu hodnotu rozdílu délek obou míst. Methoda ta jest velmi přesnou, signály mohou rychle za sebou následovati a mohou se několik dnů po sobě opakovati. Zprvu navrhovaly se za takovéto umělé signály ohně noční, jež se příslušnými zařízeními v určitých přestávkách zakrývaly. Zakrytí ohně značilo společný signál obou míst. Jiné signály jako rakety, zablesknutí z děl a podkopů, se neosvědčily jako ohně noční. Nejjednodušším prostředkem ku signálům jest zapálení určitého množství střelného prachu za doby noční.

---

[36] Obec Holovousy leží asi 5 km západně od Hořic, proslulá je pěstováním ovoce.

[37] Jedná se o sošku Panny Marie Hlohové na hořickém Chlumu. Roku 1826 zde Jandera spolu se strýcem Kučerou nechali postavit kapličku.

[38] Kunětická hora je čedičový vrch (315 m n. m.) asi 5 km od Pardubic. S hradem na vrcholu je dominantou širokého okolí.

[39] Bašnice je nevelká vesnice asi 5 km jihozápadně od Hořic.

[40] Gustav Gruss (1854–1922), český astronom, astrofyzik a meteorolog, byl profesorem astronomie na české univerzitě v Praze a jedním ze zakladatelů a popularizátorů moderní české astronomie. Je autorem dvoudílné monografie *Základové theoretické astronomie* (1897–1900) a populárně pojaté knihy *Z říše hvězd. Astronomie pro širší kruhy* [Gr] z roku 1894, podle které byl později nazván časopis *Říše hvězd* (1920–1999).

Oheň vznikne a zmizí tak náhle, že lze začátek úkazu, záblesk, odhadovati až na desetinu vteřiny. ([Gr], str. 231–232)

Jandera na konci života rekapituloval celý přínos namáhavého měření ve svém kritickém a břitkém dopise ze 14. března 1855, který adresoval hořické městské radě:

... Abych podal jiný příklad své veliké ochoty zanechati svému rodnému městu, jako jeho občan, po sobě památku, připomínám astronomické určení jeho zeměpisné polohy. Bylo k tomu nutno po tři dny a tři noci konati současná přesná pozorování astronomická na pražské hvězdárně, na pražském Petříně, na vrchu Radešínu u Černého Kostelce, na vrchu Vysoké u Kutné Hory a v Hořicích samých, a pražský astronom musil také sám přijíti do Hořic, ježto jsem sám neměl potřebných nástrojů. Všechny výlohy na to jsem zaplatil z vlastní kapsy. Šťastně se vše podařilo tak výborně, že Hořice od nynějška platí za pevný bod i pro příští měření astronomická (vzhledem k okolí) a jako takový jsou uváděny i v cizozemských zeměpisných dílech. Zde přirozeně nebylo možno o díku mluviti, neboť kolik hořičáků má asi ponětí o důležitosti těchto věcí?

([Šp], str. 47, celý dopis str. 47–50)

Jandera by byl jistě potěšen, kdyby věděl, že se na měření zeměpisných souřadnic Hořic, které organizoval, vzpomíná i v 21. století. Odborné veřejnosti je v širším kontextu připomněl speciální seminář uspořádaný 12. listopadu 2007 na půdě Akademie věd České republiky v Praze. Doplnila jej nevelká výstava, na níž byly prezentovány exponáty, které se týkaly vyměřovacích prací, použitých přístrojů i osobností podílejících se na měření.[41]

U příležitosti *Mezinárodního roku astronomie* byla v září roku 2009 v Hořicích, v Janderově rodném domě v Husově ulici č. 15, upořádána výstava *Astronomové v Janderově domě*. Přiblížila Davidovo a Janderovo měření směřující ke zjištění zeměpisných souřadnic Hořic a základní informace o Janderově životě.

Při této příležitosti byla 25. září 2009 v Hořicích na zdi u kostela sv. Gotharda nedaleko od brány do starého hořického hřbitova odhalena deska věnovaná Janderovi, Davidovi, Černému a Morstadtovi, kteří se zasloužili o zjištění zeměpisné polohy věže kostela sv. Gotharda.[42] Bronzovou desku vytvořila Nina Jindřichová.[43] Připomíná úspěšné měření zeměpisných souřadnic města:

Prof. Ladislav Josef Jandera, hořický rodák,
premonstrát, rektor Karlovy univerzity,
se zasloužil o astronomické stanovení
zeměpisné polohy věže kostela sv. Gotharda.
Souřadnice určili 19. října 1818
A. M. David, J. Černý, L. J. Jandera a J. Morstadt.

[41] Více viz [W-3].
[42] Více viz [W-8], [45] a [42].
[43] Viz [W-8] a [W-9].