

## **Meteorologická měření ve starobrněnském klášteře**

Tomáš Litschmann, Jaroslav Rožnovský

### **Úvod**

Meteorologická pozorování v Brně mají poměrně dlouhou tradici, sahající ke konci 18. století. V práci Brázdil a kol. (2005) je sestavena časová řada meteorologických měření sestavená z různých pramenů za období 1801 – 1950, za soustavná měření se pak považuje časová řada počínající měřeními Dr. Olexíka od roku 1848, šéflékaře nemocnice u svaté Anny na Pekařské ulici. Na jeho měření pak navázala několikaletá měření prováděná G. J. Mendelem v areálu augustiniánského kláštera na Starém Brně. Tato měření byla poměrně podrobně popsána v některých jeho biografiích, zejména pak v těch, kde dostali příležitost meteorologové, jako např. ve sborníku Kolektiv (2005), kde M. Nosek zhodnotil význam G. J. Mendela pro tento obor. Umístění meteorologické stanice v městské zástavbě bylo v té době poměrně typickým místem pro provádění meteorologických měření. Teprve s jejich postupnou standardizací ve 20. století se klimatologické stanice umisťovaly na volném prostranství a měření v centrech měst se postupně opouštělo. Pro Brno je takovým typickým příkladem klimatologická stanice na Květné ulici, nedaleko augustiniánského kláštera, na níž byla měření a pozorování ukončena v roce 1971. S ohledem na plánovaný výzkum klimatu města Brna v rámci projektu „Víceúrovňová analýza městského a příměstského klimatu na příkladu středně velkých měst“ byla v roce 2005 zřízena v areálu kláštera automatická meteorologická stanice, předávající v pravidelných intervalech naměřené hodnoty na webový server. Naměřené hodnoty slouží ke studiu vlivu městské zástavby na modifikaci základních meteorologických prvků, popřípadě dalších bioklimatologických charakteristik oproti volné krajině. V příštím roce tedy bude dosaženo desetileté časové řady novodobých měření ve starobrněnském klášteře.

### **Materiál a metody**

G. J. Mendel prováděl měření ve starobrněnském klášteře v období od července 1978 do července 1883, od srpna až do listopadu 1883 konal meteorologická

pozorování klášterní duchovní Leo Ledwina, výkaz z prosince 1883 chybí a od ledna 1884 začal v Brně pozorovat Alfred Lorenz, císařskokrálovský vrchní inženýr, profesor železničních, silničních a vodních staveb na Vysoké škole technické v Brně. Tím skončila historie Mendelových meteorologických pozorování. Jak uvádí Nosek (Kolektiv, 2005), přesný popis umístění přístrojů je popsán Josefem Liznarem 1886 podle jeho inspekce, kterou jako úředník císařskokrálovského Centrálního ústavu pro meteorologii a geodynamiku ve Vídni vykonal na Mendelově meteorologické stanici v roce 1881. Uvádí: „Teploměry byly upevněny na severní straně traktu rovnoběžného s kostelem v prvním poschodí. Dva další trakty uzavírají s kostelem a dříve jmenovaným traktem pravoúhlé nádvoří, jehož delší strana (východ-západ) je dlouhá 30 až 35 m a kratší (sever-jih) měří asi 25 m. Maximální a minimální teploměr byl připevněn ve „včelí zahrádce“ na pilíři besídky směrem k severu a dobře exponován, jenomže v severním směru velmi blízko a poměrně prudce stoupají stráně Žlutého kopce. Srážkoměr byl na „prelátské zahradě“ se záchytnou plochou ve výšce jeden metr nad povrchem. Směr větru byl pozorován podle kouře četných viditelných komínů (také na Špilberku)“.

Tomuto popisu by odpovídalo místo měření teploty vzduchu označené na obr. 1. Měření byla prováděna dvojicí teploměrů firmy Kappeller, umístěných v plechové budce ve výšce přibližně 6 m nad zemí (obr. 2).

Novodobá měření byla zahájena 7. 3. 2005 pomocí automatické meteorologické stanice, umístěné v klasické meteorologické budce na volném prostranství v areálu kláštera (obr. 1, obr. 3). Kromě automatické stanice jsou v budce umístěny i přístroje, tvořící do nedávna vybavení standardní dobrovolnické klimatologické stanice, tj. Augustův psychrometr, termograf, hygrograf, vlasový vlhkoměr, maximální a minimální teploměr. Dvířka budky, podle předpisu orientována na sever, jsou opatřena žaluziemi z plexiskla, takže návštěvníci muzea si mohou prohlédnout její vybavení a seznámit se s přístroji, pomocí nichž byly získávány údaje o klimatu v průběhu mnoha desetiletí. S ohledem na umístění stanice jsou měřeny tyto meteorologické prvky: teplota a vlhkost vzduchu, srážky a vlhkost půdy. Údaje z této stanice byly zpracovány v několika pracích, např. Litschmann, Rožnovský (2009), Litschmann, Rožnovský (2012) apod., zabývajících se tepelným ostrovem města a jeho vlivem na velikost vybraných bioklimatologických ukazatelů. Tedy to, na co G. J. Mendel upozorňoval již v roce 1863 (Munzar, 1994).



Obr. 1 Areál augustiniánského kláštera s vyznačením místa měření G. J. Mendelem a v současnosti



Obr. 2 Plechová budka s teploměry fy. Kappeller, používaná G. J. Mendelem

S ohledem na charakter místa měření, tj. uvnitř městské zástavby v areálu kláštera, se nabízí srovnání s jinou podobnou meteorologickou stanicí, a to pražským Klementinem. I zde jsou měření teplot prováděna ve výšce 1. patra v traktu, jež společně s třemi dalšími uzavírá obdélníkový prostor (obr. 4, obr. 5). Orientace okna s teploměry je rovněž na sever. V minulých dobách se poloha umístění teploměrů měnila (Pejml, 1975), vždy však byla v okně orientovaném na sever, střídavě v prvním anebo druhém patře. Jírovský (1976) však uvádí: „Teploměry jsou od počátku pozorování umístěny v plechové budce asi 1 m od severní zdi budovy ve výšce 10 m nad dvorem. Toto umístění je pro zachování homogenity ponecháno i v současné době.“

Porovnali jsme proto měsíční hodnoty teploty vzduchu za různé časové úseky měření na obou lokalitách včetně dvou dalších homogenizovaných řad pro Brno a vyhodnotily jejich odchylky v měsíčním kroku.



Obr. 3 Meteorologická budka s automatickou stanicí včetně standardního vybavení pro demonstrační účely



Obr. 4 Detail umístění teploměrů v pražském Klementinu



Obr. 5 Areál Klementina s vyznačením současné polohy meteorologické stanice

## Výsledky a diskuse

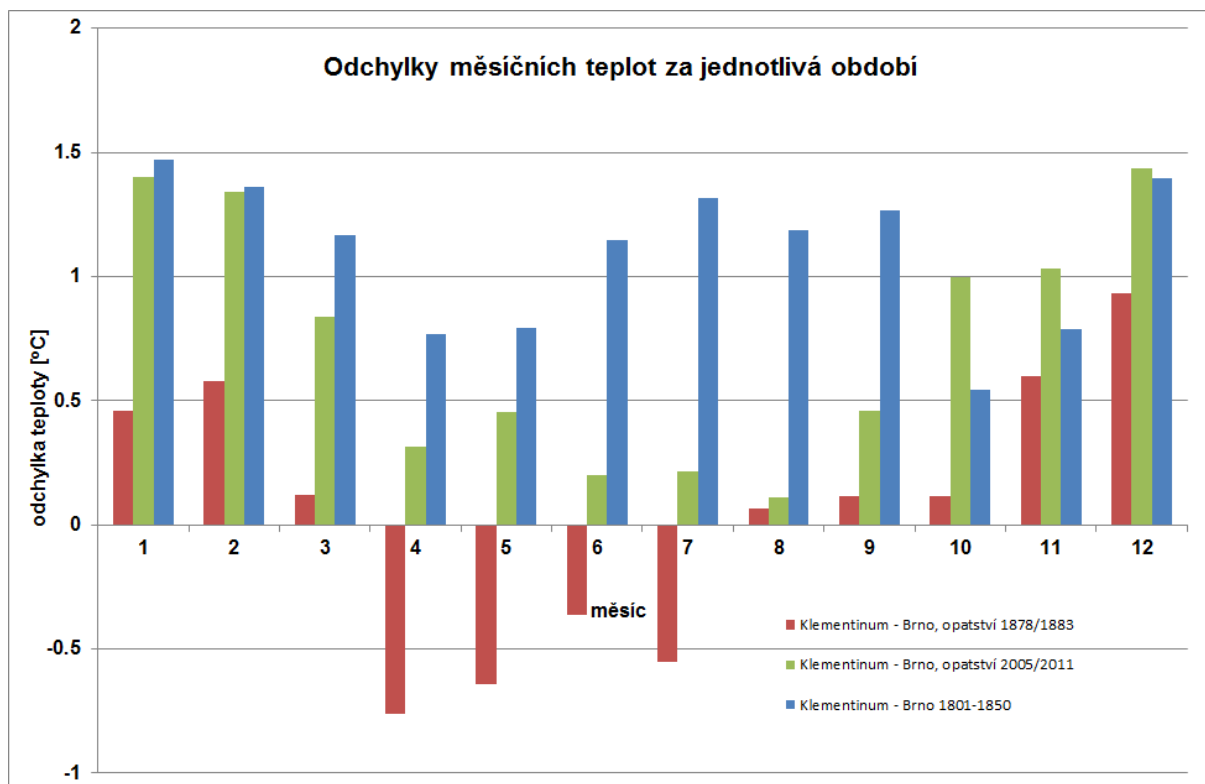
Výsledky porovnání teplot vzduchu za jednotlivá období jsou v tab. 1 a na obr. 6. Za povšimnutí v tabulce stojí skutečnost, že průměrná teplota, naměřená G. J.

Mendelem na „okenní observatoři“ se shoduje s průměrnou teplotou naměřenou s přibližně stejným radičním krytem za oknem v Klementinu. Po homogenizaci těchto údajů, provedenou ČHMÚ, vychází pro Brno o 0,9 °C nižší teplota. Přibližně stejná odchylka vychází pro porovnání naměřených údajů z Klementina a řadou homogenizovanou Brázdilem a kol. (2005) za první polovinu 19. století pro Brno. V námi měřeném období 2005 – 2014 byla zjištěna teplota o 0,7 °C nižší, než v pražském Klementinu.

Tab. 1 Průměrné teploty za zpracovaná období a jejich odchylky oproti Klementinu

Lokalita	období	průměr [°C]	rozdíl [°C]
Klementinum	I.1801 – XII.1850	9,5	
Brno (homogenizovaná data podle Brázdila, 2005)	I.1801 – XII.1850	8,4	1,1
Klementinum	VII.1878 – XI.1893	9,1	
Brno, opatství (Mendelova měření)	VII.1878 – XI.1893	9,1	0,0
Brno (data homogenizovaná ČHMÚ)	VII.1878 – XI.1893	8,2	0,9
Klementinum	IV.2005 – XII.2014	11.4	
Brno, opatství (měření aut. stanicí)	IV.2005 – XII.2014	10.7	0.7

Na obr. 6 je detailnější porovnání odchylek pro jednotlivé měsíce v roce za zpracovávaná období. Pro měření prováděná v areálu opatství je charakteristické, že v letním období se odchylky zmenšují, pro Mendelova měření dokonce vychází pro Brno vyšší teploty než v Klementinu, naopak v chladném půlroce se difference zvyšují. Tento jev lze přičíst na vrub rozdílné termické kontinentalitě obou lokalit, neboť jak jsme zjistili, teplotní difference mezi Klementinem a stanicí v Doksanech, nacházející se přibližně v podobné klimatické oblasti, avšak mimo městskou zástavbu, nevykazují žádný pravidelný roční chod a jsou ve všech měsících přibližně stejné. Roční chod odchylek je narušen v letních měsících u kompilované homogenizované řady 1801 – 1850, avšak s ohledem na to, že tato časová řada byla složena z měření prováděných na několika místech Brna, jsou tyto nesrovnalosti v řádu několika desetin °C pochopitelné.



**Obr. 6** Odchylyky průměrných měsíčních teplot za jednotlivá období mezi Klementinem a brněnskými lokalitami

## Závěr

Porovnáním teplot za různá časová období mezi pražským Klementinem a několika teplotními řadami pro Brno bylo zjištěno, že pro měření neprováděná přímo na „okenní observatoři“, popřípadě homogenizovaná měření, je odchylka v rozmezí 0,7 až 1,1 °C, ve prospěch Klementina. Jinak je tomu u měření prováděných G. J. Mendelem, neboť průměrná teplota za období jeho měření je totožná s teplotou naměřenou v Klementinu. Z toho lze usuzovat že:

- velikost tepelného ostrova v obou sledovaných velkoměstech se vyvíjí přibližně paralelně, nelze potvrdit, že by se v Praze v centru města zvyšovala teplota rychleji než v Brně
- měření prováděná v těsné blízkosti budovy mohou být přece jenom do jisté míry ovlivněna její hmotou a naměřené hodnoty jsou o něco vyšší, než odpovídá volnému prostranství bez těchto vlivů. Doposud se nám nepodařilo nalézt v literatuře srovnání, jakých velikostí mohou tyto odchylky dosáhnout.

- pokud by měření ve starobrněnském klášteře po smrti G. J. Mendela pokračovala a nadále se prováděla v „okenní observatoři“, je docela možné, že by označení „nejteplejší místo republiky“ připadlo nejen na Klementinum, ale i na tento klášter. V současné době by se však již zřejmě nenašla autorita, která by byla ochotna považovat měření v těsné blízkosti budovy za regulérní klimatologickou stanici.

## Summary

V práci je popsána starší i novodobá historie meteorologických měření v areálu augustiniánského kláštera na Starém Brně. Naměřené hodnoty teplot jsou porovnány s teplotami za stejné období zjištěné v pražském Klementinu. Ukazuje se, že teplotní odchylka v případě měření za oknem je prakticky nulová, po homogenizaci anebo v případě měření v žaluziové budce 2 m nad travnatým povrchem v areálu opatství se teplotní odchylky zvětšují na 0,7 až 1,1 °C ve prospěch Klementina. Roční chod průměrných měsíčních odchylek ukazuje na rozdílnou termickou kontinentalitu obou lokalit, v chladném půlroce se odchylky zvětšují.

## Literatura

Brázdil, R. a kol. (2005): Meteorologická pozorování v Brně v první polovině 19. století. Historie počasí a hydrometeorologických extrémů. Archiv města Brna, 450 s., ISBN 80-86736-00-8

Jírovský, V. (1976): Meteorologická pozorování v Praze – Klementinu 1775 – 1975. Hydrometeorologický ústav Praha, 460 s.

Kolektiv, (1965): Gregor Mendel, zakladatel genetiky. Blok, Brno, 206 s.

Litschmann, T., Rožnovský, J. (2009): The incidence of heat index levels in urban areas of Brno. Sustainable Development and Bioclimate, Proceedings. Eds. Pribullová and Bičárová, Stará Lesná 2009, ISBN 978-80-900450-1-9



Litschmann, T., Rožnovský, J. (2012): Zhodnocení indexu HUMIDEX na území města Brna. 20th International Poster Day Transport of Water, Chemicals and Energy in the Soil-Plant-Atmosphere System, Bratislava, 15.11.2012

Munzar, J. (1994): Gregor Mendel and urban environment. Moravian geographical reports, No. 2, Vol. 2, s. 49 – 51

Pejml, K. (1975): 200 let meteorologické observatoře v pražském Klementinu. HMÚ Praha, 80 s.