

Porovnání teplot vzduchu měřených v okenní budce a v meteorologické budce na volném prostranství v areálu starobrněnského opatství

Tomáš Litschmann

AMET, Žižkovská 1230, 691 02 Velké Bílovice, amet@email.cz

Abstrakt

V článku jsou prezentovány výsledky zpracování jednorozhodných souběžných měření teploty vzduchu v žaluziové a okenní meteorologické budce v areálu starobrněnského opatství. Cílem je posoudit rozdíly v teplotách vzduchu naměřených na dvou rozdílných stanovištích s rozdílnými radiačními kryty teploměrů, přičemž okenní budka reprezentuje stanoviště, na němž prováděl svá měření G.J. Mendel. Výsledky ukazují, že ačkoliv v průběhu dne mohou rozdíly na těchto dvou stanovištích přesahovat jeden stupeň Celsia, vzájemnou eliminaci těchto odchylek se dosáhne v ročním průměru poměrně malého rozdílu jedné až dvou desetín stupně Celsia. Velikost těchto odchylek se v průběhu roku mění, největších hodnot dosahují v letních měsících, kdy jsou průměrné denní teploty v okenní budce vyšší, v obdobích kolem jarní a podzimní rovnodennosti jsou nejnižší.

Bylo rovněž provedeno srovnání teplotních poměrů naměřených v areálu starobrněnského opatství s údaji v pražském Klementinu, kromě výraznějšího teplotního ostrova v Praze se rovněž projevuje rozdíl v termické kontinentalitě obou těchto stanovišť, takže kladné rozdíly ve prospěch Klementina jsou především v chladném půlroce, v letním se snižují až téměř k nulovým hodnotám, v některých případech i mírně záporným. Ač neradi, musíme na základě provedených měření a oprav na hodnoty naměřené v plechové budce u okna konstatovat, že centrum Prahy je v ročním průměru o několik desetín stupně Celsia teplejší než centrum Brna.

1. Úvod

Ačkoliv by se mohlo zdát, že měření teploty vzduchu je poměrně jednoduchou záležitostí, na výslednou hodnotu má vliv mnoho faktorů, přičemž přesnost používaných teploměrů je nutnou, nikoliv však dostačující podmínkou k tomu, aby bylo dosaženo zamýšleného výsledku. Značnou roli hraje výběr lokality, její expozice vůči světovým stranám a rovněž i použitý systém ventilace a ochrany vlastních teploměrů proti krátkovlnnému i dlouhovlnnému záření. Teprve na konci devatenáctého a začátku dvacátého století se začalo přistupovat k umístování měřících přístrojů tak, aby alespoň přibližně začaly měřit makroklimatické podmínky širšího okolí a jejich údaje byly navzájem srovnatelné. Ve většině případů to znamenalo umístění přístrojů do ventilované žaluziové budky na volné prostranství, Návod pro pozorovatele meteorologických stanic ČSSR (Slabá, 1972) udává rozměry pozemku alespoň 20 x 20 m, které je možno v ojedinělých případech zkrátit na 10 x 10 m. Historická klimatologická měření v minulosti se většinou prováděla teploměry opatřenými nejrůznějšími stínítky, u některých starších pozorování, zejména z první poloviny XIX. století, uváděných např. Brázdilem a kol. (2005), nelze dohledat, za jakých podmínek a ve kterých místech byla prováděna. Lze předpokládat, že se většinou jednalo spíše o měření v kategoriích mikroklimatu až místního klimatu, jež se budou lišit od průběhu meteorologických podmínek na volném prostranství. Většina měření teploty vzduchu z té doby pochází od pozorovatelů, jež měli své přístroje umístěny tak, aby je mohli odečítat přes okno z vnitřku budovy, v lepším případě byly teploměry chráněny určitým krytem proti nejrůznějším radiačním tokům a umístovány na severní strany budov. Použití plechové okenní budky při měření teploty vzduchu zmiňuje ještě ve svém návodu k povětrnostním pozorováním A. Gregor (Gregor, 1927), upozorňuje na potřebu dodatečného zastínění ze směru dopadajících slunečních paprsků vhodným dřevěným stínítkem.

Nejinak tomu bylo i v případě Mendlových měření, která prováděl v posledních letech svého života v areálu augustiniánského kláštera ve Starém Brně.

Cílem tohoto příspěvku je zjistit velikost a rozložení odchylek naměřených teplot vzduchu mezi okenní budkou umístěnou přibližně v místech, kde konal svá měření G.J. Mendel, a klasickou žaluziovou meteorologickou budkou, používanou v síti ČHMÚ. Ve starší práci (Litschmann, Rožnovský (2014)) jsou vyhodnoceny rozdíly mezi údaji naměřenými v meteorologické budce v areálu starobrněnského opatství a v pražském Klementinu za desetileté období, po prodloužení časové řady byly tyto rozdíly aktualizovány a konfrontovány se zjištěnými rozdíly mezi okenními budkami na obou těchto lokalitách, umožňující přesnější srovnání.

2. Materiál a metody

Umístění teploměrů, kterými prováděl G.J. Mendel měření teploty vzduchu v areálu Augustiniánského opatství v Brně, bylo podle přesného popisu umístění přístrojů popsáno Josefem Liznarem 1886 na základě jeho inspekce, kterou jako úředník císařskokrálůvského Centrálního ústavu pro meteorologii a geodynamiku ve Vídni vykonal na Mendelově meteorologické stanici v roce 1881, následující: „Teploměry byly upevněny na severní straně traktu rovnoběžného s kostelem v prvním poschodí. Dva další trakty uzavírají s kostelem a dříve jmenovaným traktem pravouhelné 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 zachytnou plochou ve výšce jeden metr nad povrchem. Směr větru byl pozorován podle kouře četných viditelných komínů (také na Špilberku)“ (Kolektiv 1965).

V areálu starobrněnského opatství jsou dvě takové prostranství, jež by odpovídala uvedenému popisu, rozměrově odpovídá spíše pravé prostranství na Obr. 1. Měření byla prováděna dvojicí teploměrů firmy Kappeller, umístěných v plechové budce ve výšce přibližně 6 m nad zemí (Obr. 2). Původní plechová budka včetně obou teploměrů se dochovala a v současné době jsou tyto předměty uloženy v depozitáři Mendelova muzea v Brně.

Novodobá měření byla zahájena 7. 3. 2005 (tedy skoro přesně na 140. výročí, kdy Mendel znovu přednášel na Přírodovědném spolku o svých pokusech s rostlinami hrachu) pomocí automatické meteorologické stanice, umístěné v klasické žaluziové meteorologické budce na volném prostranství v areálu kláštera (Obr. 1, Obr. 3). V květnu roku 2021 byla v areálu opatství nainstalována kopie plechové meteorologické budky, rozměrově odpovídající původní. Je vybavena držáky pro dva staniční teploměry a rovněž je v ní umístěn datalogger teploty a vlhkosti vzduchu HOBO Pro (Onset Computer). Tento datalogger byl několik let před tím umístěn pro porovnání měřených hodnot s automatickou stanicí v meteorologické budce na volném prostranství, přičemž průměrné odchylky obou teploměrů se pohybovaly v řádech setin °C. Pro umístění okenní plechové budky bylo vybráno z edukativních důvodů levé nádvoří, které je přístupné veřejnosti. Budka je podobně jako v Mendelově případě umístěna v prvním poschodí (Obr. 4), přičemž okno navazuje na nově rekonstruované prostory Mendelova muzea a lze tak seznámit návštěvníky i s tímto oborem Mendelovy odborné činnosti, jež bývá často opomíjena.

Měření probíhají paralelně v obou budkách v desetiminutových intervalech.

Vyhodnoceny byly rozdíly teplot vzduchu naměřené na obou stanovištích v měsíčním, denním a v některých případech i v desetiminutovém kroku.

Jelikož pravděpodobně poslední okenní plechová budka, v níž se u nás provádějí oficiální meteorologická měření, se nachází v pražském Klementinu, bylo provedeno i vzájemné porovnání naměřených hodnot na těchto stanovištích za celé zpracovávané období.



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



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



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



Obr. 4 Replika Mendelovy plechové budky umístěná v areálu augustiniánského opatství

3. Výsledky a diskuse

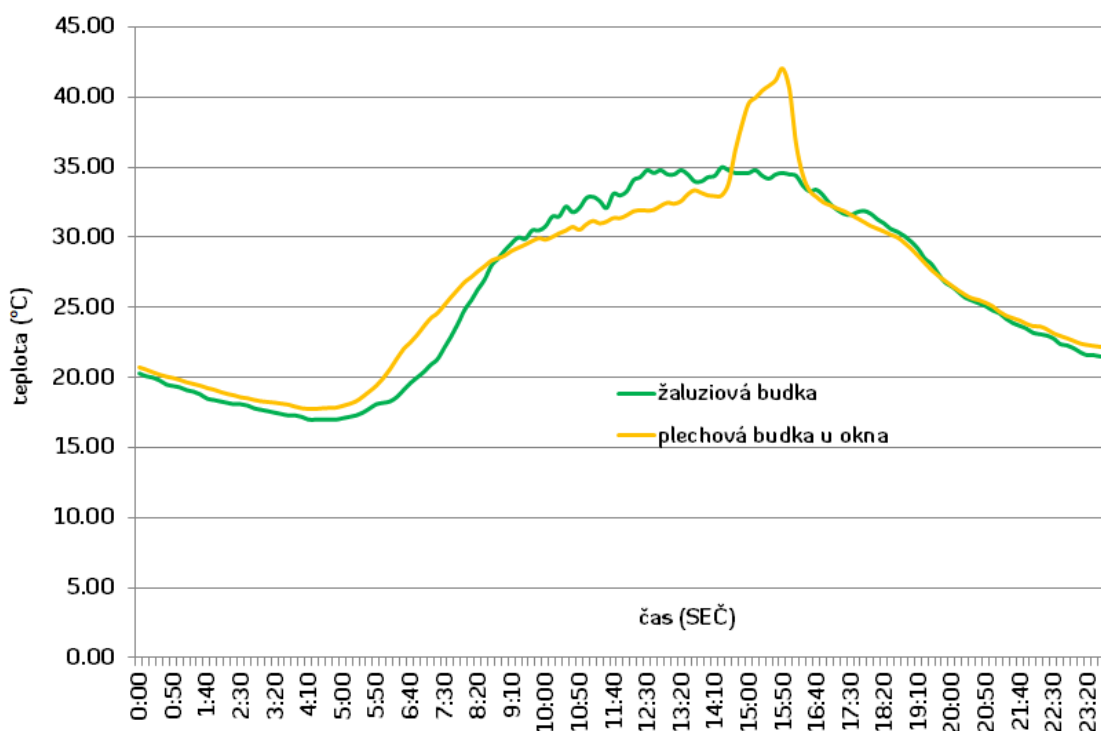
3.1 Porovnání rozdílů mezi okenní a žaluziovou budkou v Brně

Při zkoumání rozdílů v teplotách mezi jednotlivými stanovišti je nutno si uvědomit, že se jedná o dva na sobě nezávislé vlivy: vliv mikroklimatu daného stanoviště a vliv radiačních a ventilačních poměrů v okolí teploměru. Jestliže mezi klimatologů panuje úzus, že volně stojící žaluziová meteorologická budka na otevřeném prostranství s půdním pokryvem odpovídajícím širšímu okolí umožňuje měřit meteorologické prvky v kategorii makroklimatu, zcela jistě to již nebude platit pro plechovou budku na nádvoří ohraničeném několikapatrovou zástavbou ze všech stran. V naměřených hodnotách se kombinuje vliv obou těchto faktorů. Názorně to lze sledovat na Obr. 6, na němž jsou průběhy teplot v obou budkách za slunečného dne 19. 6. 2021, tedy v období blízkém letnímu slunovratu. V ranních hodinách ukazuje teploměr umístěný v plechové budce rychlejší vzestup teploty, než je tomu v žaluziové budce, avšak již kolem 9. hodiny SEČ tento rozdíl mizí a nádvoří se naopak stává chladnějším v důsledku zastínění budovou z jižní strany. Ke změně následně dochází až v odpoledních hodinách, kdy před 15. hodinou SEČ dochází k ozáření nádvoří a zejména pak sluneční paprsky pronikají výřezem v plechové budce a dopadají na teplotní snímač. Tato situace je znázorněna na Obr. 5. Toto ovlivnění trvá v době letního slunovratu necelé dvě hodiny a následný průběh teplot na obou stanovištích je celkem shodný až do dalšího rána. Z toho je zřejmé, že v tomto časovém úseku jsou v letních měsících údaje o teplotách značně nereprezentativní, lze však usoudit, že při stanovení průměrné denní teploty ze tří pozorovacích termínů v 7, 14 a 21 hod. SMČ by nemělo dojít k ovlivnění těchto údajů dopadem slunečních paprsků do prostoru plechové budky.



Obr. 5 Poloha stínu na nádvoří dne 23. 7. 2021 ve 14.20 SEČ (vlevo) a 14.50 SEČ

Průběh teplot dne 19.6.2021

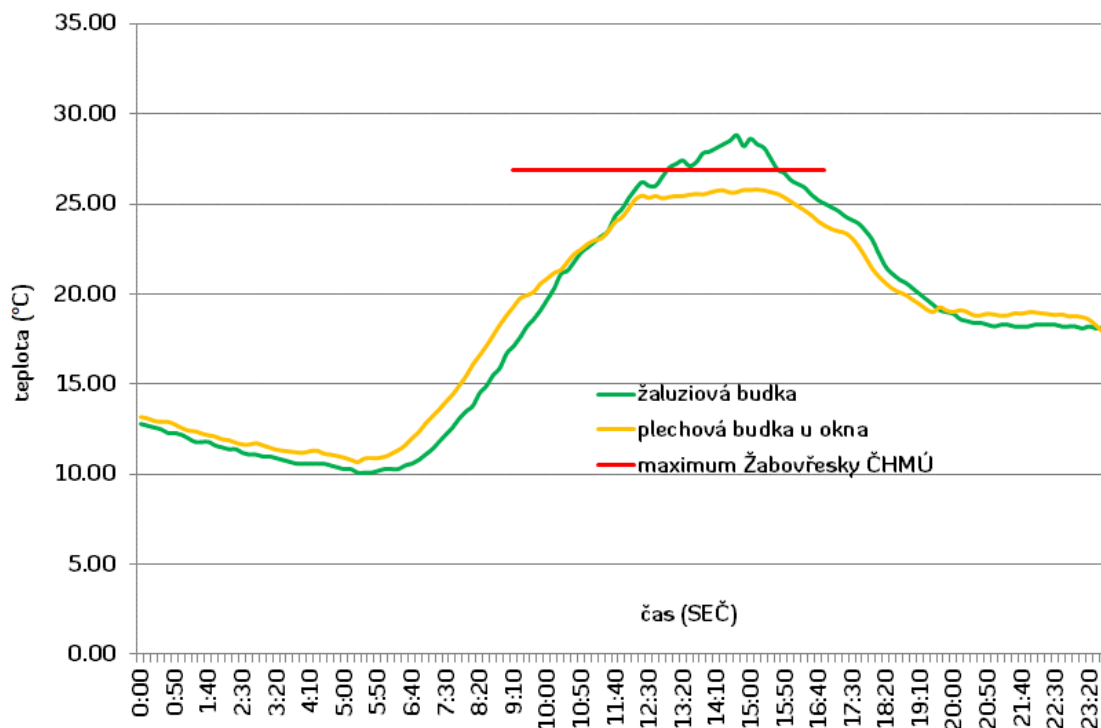


Obr. 6 Průběh teplot vzduchu na obou lokalitách dne 19. 6. 2021

V podzimním období, kdy již nejsou teplotní poměry uvnitř nádvoří a zejména pak v plechové budce tolik ovlivněny dopadajícím slunečním zářením, lze přesto pozorovat (Obr. 7) vyšší teploty v ranních hodinách, avšak v poledních a odpoledních hodinách jsou teploty v prostoru nádvoří nižší. Za předpokladu, že sluneční záření nedopadá přímo na plechovou budku, se mikroklima uzavřených nádvoří a podobných prostor s omezeným přístupem přímého slunečního záření vyznačuje nižšími maximálními teplotami, čehož příkladem je i obdobně situovaná plechová budka v pražském Klementinu, v níž např. dne 20. 8. 2012 byla naměřena maximální teplota 36,1 °C avšak v nedalekých Dobřichovicích (na stanici umístěné těsně vedle téměř kilometr širokého strniště) byla ten den naměřena doposud nejvyšší úředně potvrzená teplota v ČR, 40,4 °C (Němec, 2012). Ukazuje to na skutečnost, že tepelný ostrov města se neprojevuje v celém městě stejně a vlivem zastínění zástavbou mohou být maximální teploty i nižší než ve volné krajině. Po mnoha pracích věnovaných teplotním poměrům měst by bylo možná vhodné zaměřit pozornost i na pracovní podmínky venkovského obyvatelstva, vykonávajícího někdy i fyzicky namáhavou práci pod širým nebem za extrémně vysokých teplot vzduchu a intenzit globálního záření.

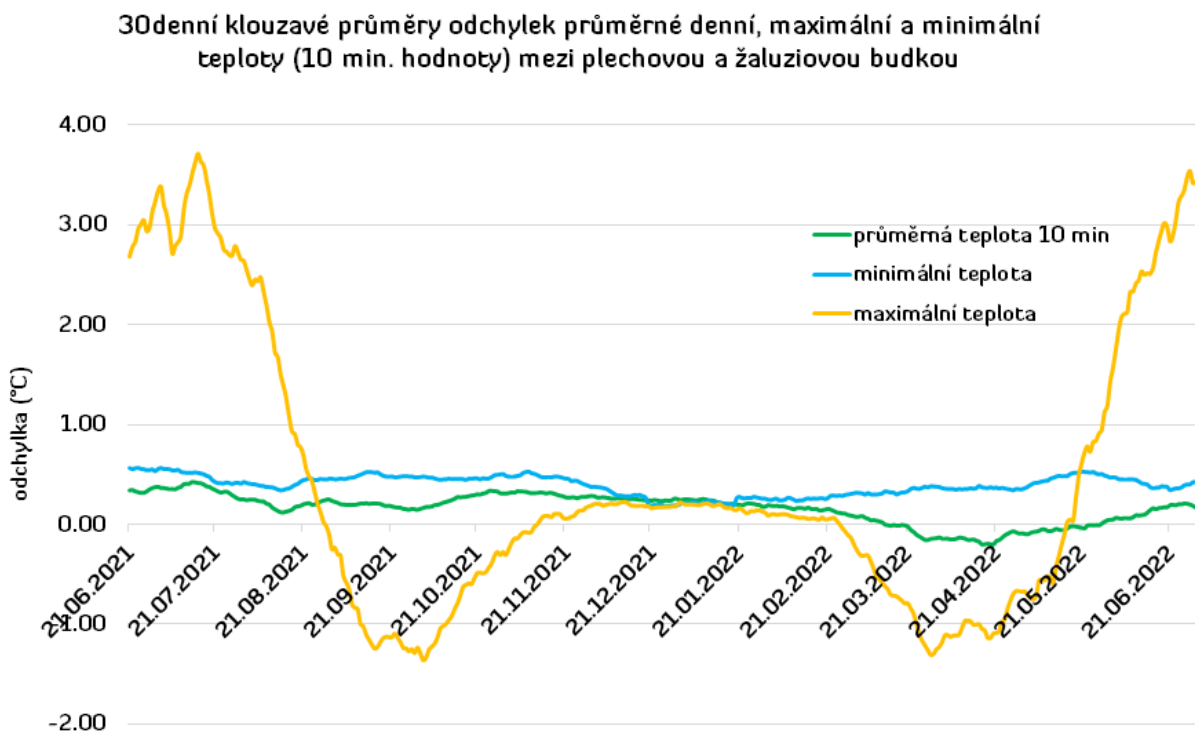
Za celou dobu měření v žaluziové budce v areálu starobrněnského opatství od roku 2005 byla naměřena nejvyšší teplota dne 3. 8. 2013, kdy dosáhla 40,0 °C, přičemž na stanici ČHMÚ v Žabovřeskách to bylo „pouze“ 38,5 °C. V rámci sítě účelových stanic rozmístěných v různých částech Brna se ten den však vyskytly i vyšší hodnoty, např. v areálu UKZÚZ na Hroznové ulici, nedaleko Mendlova náměstí, to bylo 40,8 °C, v areálu Ústavu geoniky na Drobného ulici 40,9 °C a v areálu Filozofické fakulty MÚ na ulici Arne Nováka 40,6 °C. Jedná se o lokality sice na volném prostranství, ale s blízkou okolní zástavbou, kde je snížena rychlost proudění vzduchu. O něco nižší maximální teploty ten den byly naměřeny na účelových stanicích v areálu Přírodovědecké fakulty MÚ na Kotlářské ulici (38,8 °C) a na okraji města v zahrádkářské kolonii v Jundrově (38,0 °C). Ukazuje to na značnou problematičnost stanovení místa s nejvyšší naměřenou teplotou vzduchu na určitém území.

Průběh teplot dne 11.09.2021



Obr. 7 Průběh teplot vzduchu na obou lokalitách dne 11. 9. 2021

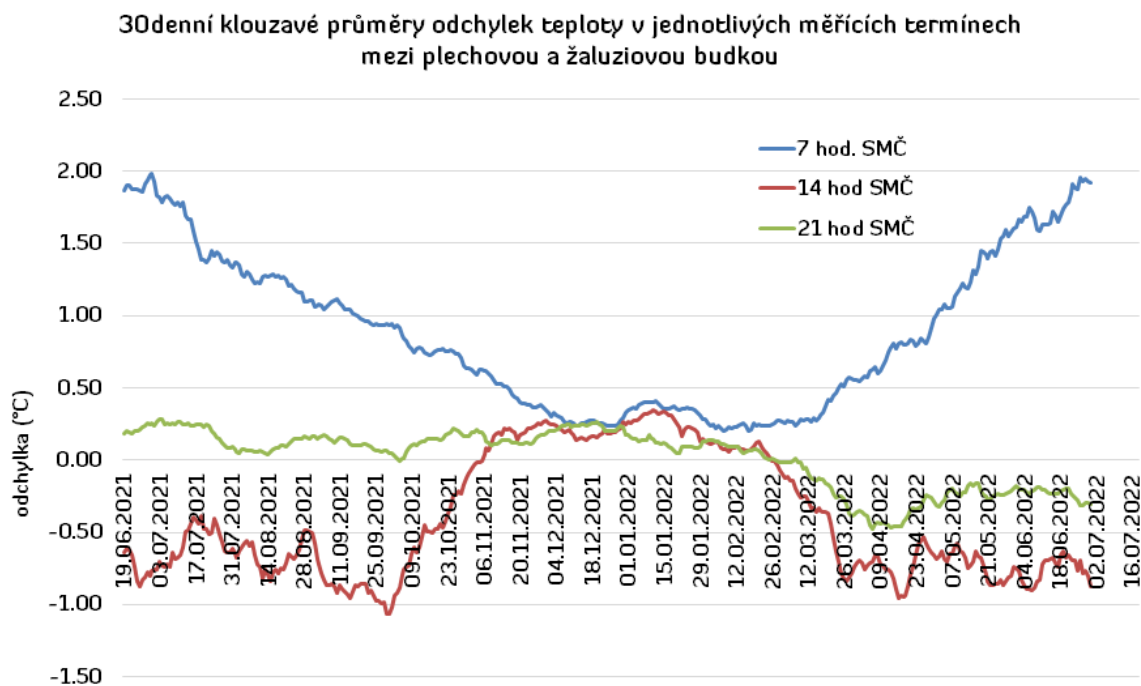
Ovlivnění maximálních teplot v plechové budce nejprve dopadem slunečních paprsků na teplotní snímač a v dalším období zastíněním nádvoří z jižní strany názorně ukazuje Obr. 8, na němž jsou vyneseny 30denní klouzavé průměry rozdílů maximální, minimální a průměrné denní teploty oproti žaluziové budce. Výrazně vyšší maxima jsou pozorována v červnu a červenci, v průběhu srpna se rozdíly poměrně rychle zmenšují a v září jsou již maxima v průměru o více než 1 °C nižší než v žaluziové budce. V následujících podzimních měsících se rozdíl maximálních teplot opět zmenšuje a dostává do kladných hodnot, v zimních měsících jsou maxima v plechové budce o několik desetin °C vyšší než v žaluziové budce. Je to způsobeno tím, že v podzimních a zimních měsících jsou poměrně malé intenzity přímého slunečního záření v důsledku nízkých výšek Slunce nad obzorem, ale zejména pak převažující zatažené oblohy, čímž se do značné míry stírají rozdíly mezi nádvořím a volnějším prostranstvím. Celoročně jsou v plechové budce měřeny vyšší minimální teploty s poměrně konstantní odchylkou kolem 0,5 °C, pouze v zimě klesající na hodnoty kolem 0,3 °C. Jako možnou příčinu je možno uvést omezení efektivního vyzařování v nočních hodinách a dlouhodobé záření okolních budov. Podobně vyšší jsou i průměrné denní teploty vypočítané z desetiminutových intervalů, v případě plechové budky včetně hodnot ovlivněných v letních měsících dopadem slunečních paprsků na čidlo v odpoledních hodinách. I v tomto případě jsou odchylky celoročně konstantní a pohybují se od 0,2 °C do 0,4 °C, avšak v jarních měsících roku 2022 klesly dokonce do záporných hodnot.



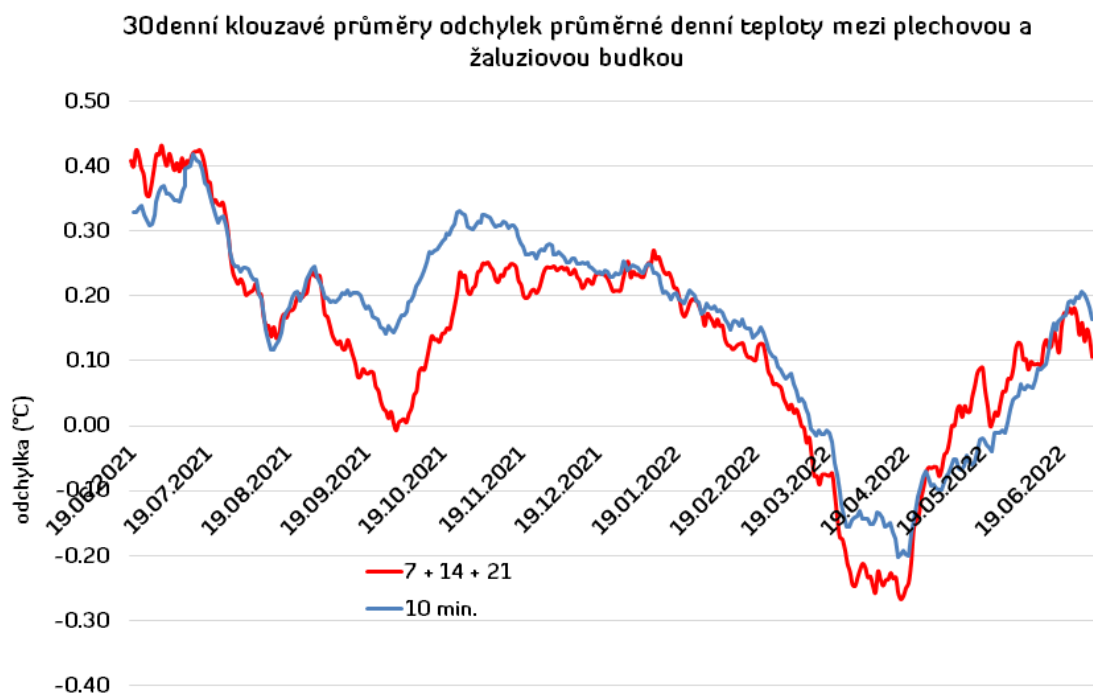
Obr. 8 30denní klouzavé průměry odchylek průměrné denní, maximální a minimální teploty (10 min. hodnoty) mezi plechovou a žaluziovou budkou

Výše popsané závislosti potvrzuje i Obr. 9 s vyneseními 30denními klouzavými průměry odchylek teploty plechové budce v 7, 14 a 21 hod SMČ oproti žaluziové budce. V těchto termínech nedochází k ovlivnění teplotního čidla dopadem přímých slunečních paprsků na plášť budky, popřípadě přímo na teplotní sensor. V letních měsících jsou téměř o 2 °C vyšší teploty v ranním termínu, kdy nádvoří ohraničené budovami přes noc tolik neprochladne, naopak nižší jsou teploty v termínu 14 hod. SMČ z důvodů uvedených výše, avšak od začátku října se rozdíl postupně zmenšuje a v zimním období jsou i v tomto termínu teploty o několik desetin °C vyšší. Večerní teploty vykazují nejmenší variabilitu v průběhu roku a odchylky se pohybují do 0,2 až 0,3 °C, na jaře roku 2022 byly opět záporné, přičemž odchylka dosáhla hodnoty -0,5 °C.

Sloučením těchto tří křivek lze získat odchylky průměrné denní teploty stanovené z údajů v plechové budce oproti žaluziové budce. Jsou zachyceny na Obr. 10 a je zřejmé, že ačkoliv odchylky v termínech 7 a 14 hod. SMČ dosahují poměrně vysokých hodnot, v důsledku jejich opačného znaménka jsou výsledné rozdíly poměrně menší a od letních hodnot kolem 0,4 °C se postupně snižují až k nule na konci zří, následně však začnou vzrůstat vlivem zvyšování odpoledních teplot. V listopadu a následujících měsících až do jara jsou tyto odchylky již konstantní v rozmezí 0,2 až 0,25 °C, následně se opět zmenšují až do záporných hodnot. Celoroční průměrná odchylka za měřené období je 0,14 °C v případě průměrných teplot vypočítaných v termínu 7 + 14 + 21 hod. SMČ a 0,17 °C ze všech měření. Z porovnání křivek na Obr. 10 je zřejmé, že ani ovlivnění teplot při přímém dopadu slunečních paprsků na snímač teploty nevede k výraznějším změnám hodnoty průměrné denní teploty vzduchu.



Obr. 9 30denní klouzavé průměry odchylek teploty v jednotlivých měřicích termínech mezi plechovou a žaluziovou budkou



Obr. 10 30denní klouzavé průměry odchylek průměrné denní teploty mezi plechovou a žaluziovou budkou

Podobnou problematikou se v minulosti zabývali i jiní autoři, rovněž především s cílem přepočítat mnohaleté historické časové řady, pořízené teploměry umístěnými na nejrůznějších budovách, na hodnoty přibližující se hodnotám pořízeným v žaluziových meteorologických budkách na volném prostranství.

Böhm et al. (2010) prováděl podobná srovnávací měření v benediktinském klášteře v Kremsmünsteru, kde se na SSV straně Matematické věže provádějí meteorologická měření již od roku 1767. Porovnáním s volně stojící meteorologickou budkou v průběhu osm let trvajících měření bylo zjištěno, že největší odchylky v průběhu roku nastávají v letních měsících a dosahují velikosti až 0,8 °C, kdy jsou údaje z okenní budky vyšší, zatímco v měsících únoru a březnu jsou tyto údaje o cca 0,2 °C nižší. Na zvýšení průměrné denní teploty v okenní budce má vliv s ohledem na orientaci přilehlé stěny zejména její ozáření slunečními paprsky po východu Slunce, kdy jsou naměřené teploty v červnu až o 2,5 °C vyšší než na volném prostranství. Naopak v odpoledních hodinách v důsledku zastínění snímačů budovou jsou teploty o několik desetin °C nižší. Při výpočtu průměrných denních teplot hraje roli i výběr bodů a metody, která se použije pro výpočet (všechny naměřené hodnoty, $(T_{\max} + T_{\min})/2$, $(T_7 + T_{14} + 2 \times T_{21})/4$, $(T_6 + T_{13} + T_{20})/3$).

Rovněž Nordli, P.Ø. et al (1997) srovnávali měření v okenních budkách s měřeními na volném prostranství v několika skandinávských lokalitách, a i přes značnou variabilitu výsledků, závisících na konkrétní lokalitě, dospěli k zevšeobecnujícím výsledkům, že v letních měsících jsou průměrné hodnoty naměřené v okenní budce vyšší o 0,1 – 0,3 °C, zatímco v zimních měsících velikost odchylky nepřesahuje 0,1 °C.

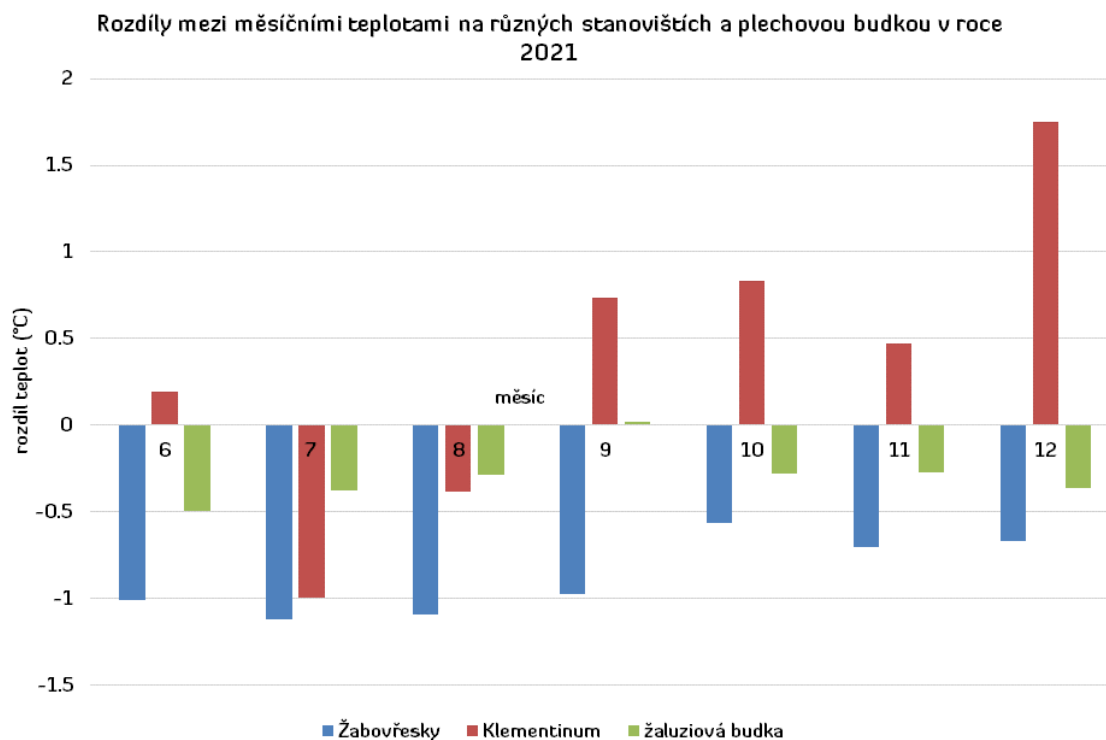
Ukazuje se tedy, že námi prováděná srovnávací měření svými výsledky jsou v souladu i s výsledky jiných autorů, k největšímu ovlivnění dochází v letních měsících, kdy jsou v okenních budkách naměřeny vyšší teploty, zejména v ranních hodinách, v odpoledních pak vlivem zastínění budovou nižší.

3.2 Porovnání teplotních odchylek s pražským Klementinem

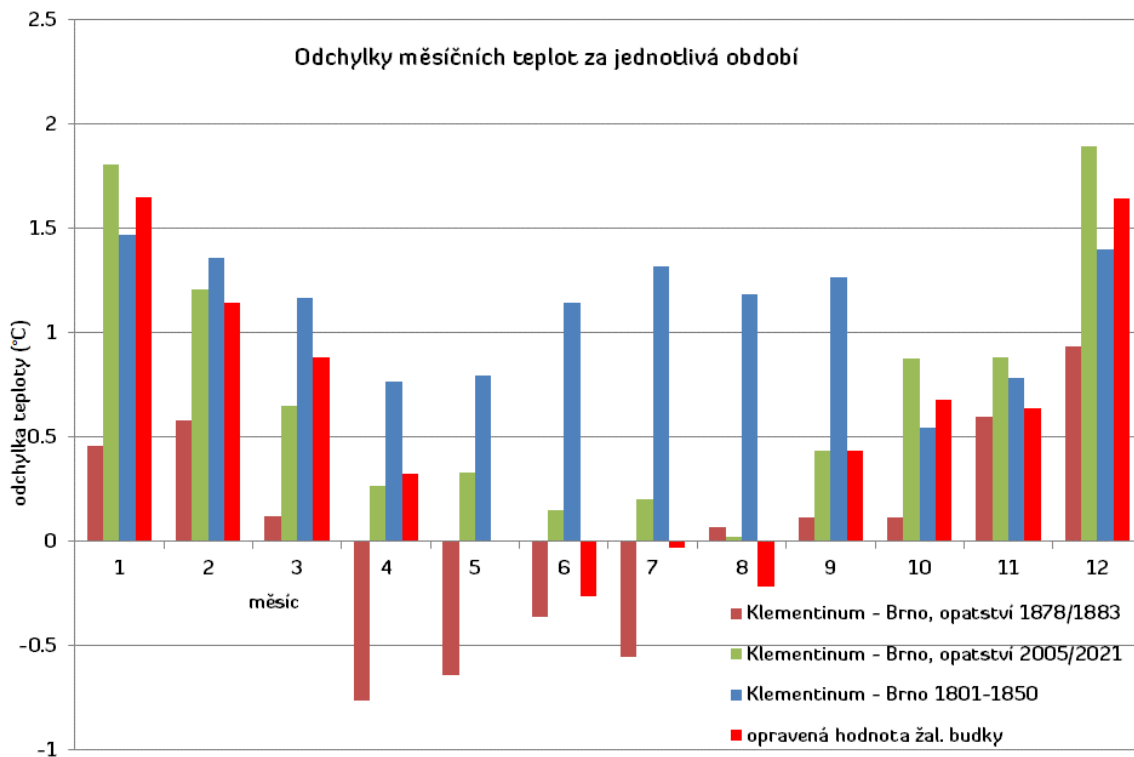
Pravděpodobně jediným podobným místem v ČR, kde se dlouhodobě měří teplota vzduchu tímto nestandardním způsobem v rozporu s pravidly pro umístění meteorologických stanic, je pražské Klementinum. Nabízí se proto vzájemné srovnání odchylek těchto dvou lokalit. Prvotní porovnání bylo provedeno již v práci Litschmann, Rožnovský (2014), avšak ještě ne s plechovou budkou umístěnou v okně, pouze s hodnotami naměřenými v žaluziové budce. Rozšíření měření v areálu starobrněnského opatství o okenní budku na nádvoří umožňuje aktualizovat a doplnit tato dřívější měření.

Srovnání odchylek na jednotlivých stanovištích ve druhé polovině roku 2021 je provedeno na Obr. 11. V letních měsících červenci a srpnu byly v plechové budce na Mendlově náměstí naměřeny o 0,4 až 1,0 °C vyšší teploty než v Klementinu, v podzimních a zimních měsících naopak o 0,4 až 1,8 °C nižší. Přestože se jedná zatím o výsledky zjištěné v průběhu jednoho roku, jsou v poměrně dobré shodě s výsledky získanými za delší časová období, znázorněnými na Obr. 12.

Odchylky mezi brněnskými lokalitami a Klementinem mají výrazný roční chod s nejnižšími hodnotami v letním období, nejvyšší jsou v prosinci a lednu. Je to dáno rozdílnou mírou termické kontinuity, v Praze se projevují ve větší míře oceánské vlivy s mírnějším průběhem zim a chladnějším letním obdobím, naproti tomu se v Brně v důsledku o něco vyšší kontinuity zvětšují rozdíly mezi létem a zimou. Tento roční chod odchylek se projevuje jak v časové řadě, naměřené v okenní budce samotným G. J. Mendelem v letech 1878–1883, tak i v současnosti za období 2005–2021 (žaluziová budka). Starší data ukazují, že od dubna do července byly odchylky záporné, tj. v Brně bylo tepleji, ve zbývajících měsících naopak chladněji. Srovnání novodobých odchylek mezi žaluziovou budkou a Klementinem ukazuje, že ani v letních měsících není dosaženo záporných odchylek, avšak po započítání průměrných měsíčních rozdílů mezi teplotou v žaluziové budce a plechové v areálu starobrněnského opatství se záporné odchylky vyskytují v letních měsících, podobně jako u Mendela. Korekce jsou však provedeny zatím pouze z jednorokých měření, v průběhu dalších let se budou postupně zpřesňovat.

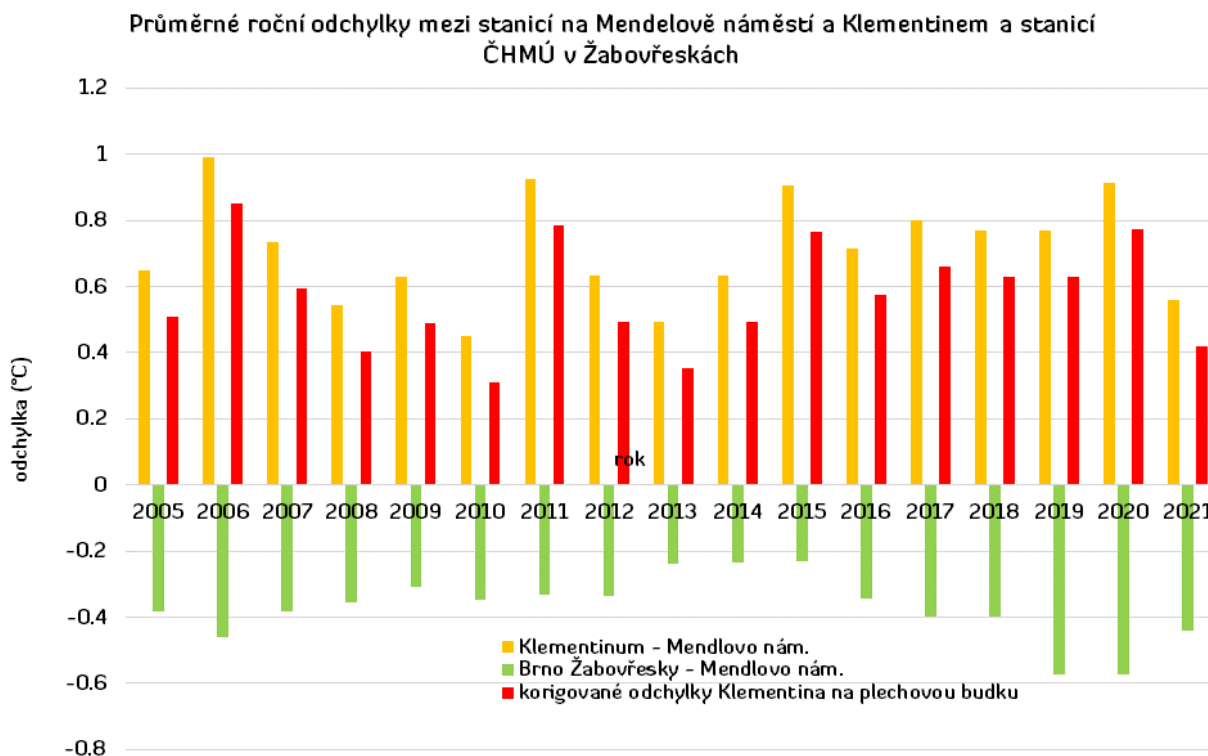


Obr. 11 Rozdíly mezi měsíčními teplotami na různých stanovištích a plechovou budkou v roce 2021



Obr. 12 Odchyšky měsíčních teplot za jednotlivá období

Dlouhodobé srovnání ročních odchylek teplot vzduchu mezi Klementinem a Mendlovým náměstím (Obr. 13) ukazuje, že se v případě žaluziové budky pohybují od 0,4 °C v roce 2010 do 1,0 °C v roce 2006 bez nějakých výraznějších trendů.



Obr. 13 Průměrné roční odchylky mezi stanicí na Mendelově náměstí a pražským Klementinem a stanicí ČHMÚ v Brně-Žabovřeskách

4. Závěr

Paralelním měřením v novodobé kopii Mendelovy budky umístěné u okna a v žaluziové budce na volném prostranství v areálu starobrněnského opatství bylo zjištěno, že ačkoliv denní chod teplot je na obou těchto lokalitách dosti odlišný a v jednotlivých obdobích roku se mění, vzájemnou eliminací odchylek opačného znaménka se při výpočtu průměrné denní teploty získají hodnoty, lišící se navzájem pouze o několik desetín stupně Celsia. Kladné odchylky průměrné denní teploty jsou u okenní budky nejvyšší v letním období, kdy dosahují hodnot 0,4 °C, což je zapříčiněno především vyššími ranními teplotami a o něco nižšími teplotami odpoledne v termínu 14.00 SMČ.

Sedmnáctileté měření v žaluziové budce v areálu starobrněnského opatství bylo rovněž využito k porovnání odchylek teplot mezi ním a měřením v pražském Klementinu. Oproti původním Mendelovým měřením, kdy v ročním průměru byly odchylky nulové, za období 2005–2021 dosáhla odchylka v ročním průměru 0,7 °C ve prospěch Klementina, po započtení korekce na plechovou budku u okna se snížila na necelých 0,6 °C. Tyto odchylky mají výrazný roční chod v důsledku rozdílů v termické kontinentalitě obou stanovišť, v chladném půlroce je v Klementinu tepleji, zatímco v teplém se rozdíl zmenšují a v některých měsících mohou dosahovat i záporných hodnot.

V minulosti byla měření v plechových budkách umístěných v dosahu oken poměrně častá nejen u nás, ale přinejmenším v celé Evropě. Existuje několik podobných paralelních srovnávacích měření s obdobnými výsledky, rozdíly jsou způsobovány zejména místem umístění na konkrétní budově. Z našich krajin se nám však nepodařilo dohledat žádné podobné zpracování.

Poděkování:

Příspěvek byl vypracován s pomocí projektu QK1910296 - „Efektivita nových postupů regulace škodlivých činitelů v ovocnářství“

Literatura:

BÖHM, R., JONES, P.D., HIEBL, J., FRANK, D.C., BRUNETTI, M., & MAUGERI, M. 2010. The early instrumental warm-bias: a solution for long central European temperature series 1760–2007. *Climatic Change*, **101**, 41–67.

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

GREGOR, A., 1927. Stručný návod k povětrnostním pozorováním v síti Státního ústavu meteorologického. 1. vyd. Praha: Státní meteorologický ústav. 37 s.

KOLEKTIV, 1965. Gregor Mendel, zakladatel genetiky. Blok, Brno, 206 s.

LITSCHMANN, T., ROŽNOVSKÝ, J., 2014. Meteorologická měření ve starobrněnském klášteře. In: Rožnovský, J., Litschmann, T., (eds): Mendel a bioklimatologie. Brno, 3.–5. 9. 2014, ISBN 978-80-210-6983-1

NĚMEC, L., 2012. Český teplotní rekord – Dobřichovice 20. 8. 2012. *Meteorologické Zprávy*, **65**, s. 145–148

NORDLI, P.Ø., ALEXANDERSSON, H., FRICH, P., FØRLAND, E.J., HEINO, R., JONSSON, T., STEFFENSEN, P., TUOMENVIRTA, H. AND TVEITO, O.E., 1997. The effect of radiation screens on Nordic time series of mean temperature, *Int. J. Climatol.*, **17**, 1667–1681.

SLABÁ, N., 1972. Návod pro pozorovatele meteorologických stanic ČSSR. 2. přepracované vyd. Sborník předpisů, svazek 7. Praha: HMÚ. 224 s.

Klíčová slova: historická meteorologická měření, Brno, Praha Klementinum, G.J. Mendel