

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Josef KUBEČEK

**Časoprostorová variabilita teploty vzduchu
mezi lužním lesem a otevřenou krajinou na
příkladu okolí Horky nad Moravou**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Michal Lehnert

Olomouc 2015

Bibliografický záznam

Autor (osobní číslo): Josef Kubeček (D12641)

Studijní obor: Učitelství geografie pro SŠ (IV-Z)

Název práce: Časoprostorová variabilita teploty vzduchu mezi lužním lesem a otevřenou krajinou na příkladu okolí Horky nad Moravou

Title of thesis: Spatial-temporal air temperature variation between alluvial forest and open area: The case of Horka nad Moravou and surroundings (Czech Republic)

Vedoucí práce: Mgr. Michal Lehnert

Rozsah práce: 65 stran, 1 vázaná příloha

Abstrakt: Teplotní rozdíly mezi lužním lesem, otevřenou krajinou a městskou krajinou v okolí obce Horka nad Moravou v teplém půlroce byly podrobeny podrobnému výzkumu. K získání dat byla použita metoda staničního měření a také metoda mobilního měření pomocí jízdního kola, která byla v práci dále rozvíjena. Výsledky ukázaly, že teplota v lužním lese a v jeho blízkosti je v průměru nižší, než v otevřené krajině. Poukázaly také na další jevy, jako jsou například tepelné ostrovy u obcí.

Klíčová slova: Horka nad Moravou, lužní les, mobilní měření, tepelný ostrov, teplotní režim, zemědělská krajina

Abstract: Temperature differences between alluvial forest, open area and urban area nearby the Horka nad Moravou village in warm half of the year were subjected to research. Method of station measurement and mobile measurement by bicycle, which was developed in this thesis, were used for getting data. Results proved that temperature in alluvial forest and in its closeness were lower in average than in open area. Results also showed another phenomena like heat islands in villages.

Keywords: Horka nad Moravou, alluvial forest, mobile measurement, heat island temperature regime, agriculture landscape

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracoval samostatně a veškerou použitou literaturu jsem řádně uvedl v seznamu literatury.

V Olomouci dne 29. dubna 2015

.....

Děkuji Mgr. Michalu Lehnertovi za jeho podporu, věnovaný čas, poskytnuté materiály a cenné rady.

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Josef KUBEČEK**
Osobní číslo: **D12641**
Studijní program: **B7507 Specializace v pedagogice**
Studijní obory: **Informační výchova se zaměřením na vzdělávání
Geografie**
Název tématu: **Časoprostorová variabilita teploty vzduchu mezi lužním lesem
a otevřenou krajinou na příkladu okolí Horky nad Moravou**
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem bakalářské práce je popsat specifika režimu teploty vzduchu v jihovýchodní části CHKO Litovelské Pomoraví zejména ve srovnání s jeho jihovýchodním okolím (městská a zemědělská krajina). Zpracovány budou vybrané teplotní charakteristiky na základě dat z účelových meteorologických stanic v zájmovém území v roce 2014. Doplňujícím zdrojem informací o prostorové variabilitě teploty vzduchu bude v další fázi výzkumu také terénní měření.

Navržená struktura práce:

1. Úvod
2. Cíle
3. Účelová charakteristika území
4. Teoretické předpoklady
5. Metody
6. Režim teploty vzduchu
7. Shrnutí a analýza výsledků
8. Závěr
9. Summary
10. Seznam literatury

Rozsah grafických prací:

1. grafické zpracování získaných hodnot
2. přehledová mapa sledovaných lokalit
3. fotodokumentace

Rozsah pracovní zprávy: 5000 ? 8000 slov

Rozsah grafických prací: **Podle potřeb zadání**

Rozsah pracovní zprávy: **5 000 - 8 000 slov**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

- GEIGER, R., ARON, R. H., TODHUNTER, P. (2003): The Climate Near the Ground. Rowman & Littlefield publishers, Inc., Lanham, 584 s.**
- KARLSON, M. I. (2000): Nocturnal air temperature variation between forest and open areas. Journal of applied meteorology, č. 39, s. 851-862**
- LITSCHMANN, T., HADAŇ, P. (2003): Mikroklima vybraných porostních stanovišť. In: Mikroklima porostů, Brno, 26.3.2003. ČBkS, Praha, s. 59-65.**
- STŘEDOVÁ, J. a kol (2011): Mikroklima a mezoklima měst, mikroklima porostů. Český hydrometeorologický ústav, Praha. 120 s.**
- HADAŠ, P., LITSCHMANN, T (2005): Teplotní a vlhkostní režim lužního lesa v lokalitě Národní přírodní rezervace Křivé jezero. In: Bioklimatologie současnosti a budoucnosti, Křtiny 12?14. 9. 2014, ČBkS, Praha, s. x-x.**
- PROŠEK, P., REIN, F. (1982): Mikroklimatologie a mezní vrstva atmosféry. SPN, 237 s.**
- KARLSON, M. I. (2000): Nocturnal air temperature variation between forest and open areas. Journal of applied meteorology, č. 39, s. 851-862**
- VYSOUDIL, M. (2012): Podnebí Olomouce. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 211 s**

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Michal Lehnert**

Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce: **31. ledna 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **24. dubna 2015**

L.S.

prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.
děkan

doc. RNDr. Zdeněk Szczyrba, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 30. března 2010

Obsah

1	Úvod.....	9
2	Cíl práce	10
3	Fyzicko-geografická charakteristika	11
3.1	Geomorfologická charakteristika	11
3.2	Pedologická charakteristika	11
3.3	Hydrologická charakteristika.....	11
3.4	Klimatologická charakteristika	12
3.4.1	Makroklimatická charakteristika	12
3.4.2	Mezoklimatická charakteristika	13
3.4.3	Topoklimatická charakteristika.....	13
3.5	Sídelní struktura	14
3.6	Vegetace.....	15
4	Teoretická východiska	16
4.1	Teplota v blízkosti povrchu bez porostu	16
4.2	Denní chod teploty.....	17
4.3	Klima nízkých porostů	17
4.4	Klima lesních porostů	18
4.5	Městské klima	19
4.6	Teplotní charakteristika Olomouce a okolí v letním období.....	19
5	Metodika.....	21
5.1	Staniční měření	21
5.1.1	Meteorologické stanice	21
5.2	Mobilní měření.....	22
5.2.1	Trasy.....	22
5.2.2	Technické parametry	24
5.2.3	Problémy spojené s mobilním měřením.....	24
5.2.4	Tvorba map	25
6	Denní chody teplot	26

6.1	Shrnutí denních chodů teplot	41
7	Výsledky mobilního měření	44
7.1	Trasa REPC-KREL.....	44
7.2	Trasa KREL-POMO	45
7.3	Trasa POMO-REPC.....	48
7.4	Trasa REPC-POMO.....	51
8	Diskuze.....	52
8.1	HORK	52
8.2	KREL.....	52
8.3	POMO	53
8.4	REPC	53
8.5	Poznatky z jiných lokalit	54
9	Závěr	55
10	Summary.....	56
11	Seznam literatury.....	57
12	Přílohy.....	59
12.1	Fotodokumentace	59

1 Úvod

Lužní lesy jsou důležitou součástí naší krajiny. Nejen že jsou prospěšné díky svým schopnostem zadržovat vodu při záplavách a jsou ekosystémem s bohatou biodiverzitou, ale také například poskytují velice specifické prostředí pro rekreaci.

Lužní les, jehož vliv na teplotu je zkoumán v této práci, se rozkládá 8 kilometrů severozápadně od města Olomouc kolem řeky Moravy a jejích ramen a je předmětem ochrany CHKO Litovelské Pomoraví (in AOPK ČR, 2008):

„Předmětem ochrany CHKO je území s harmonicky utvářenou krajinou, s výrazným podílem přírodě blízkých a polopřirozených ekosystémů, vázaných na nivní, krasový i pahorkatinný reliéf. Území je v národním i mezinárodním měřítku výjimečné rozsahem a mírou dochovalosti nivních ekosystémů vázaných na vodohospodářsky převážně neupravený tok řeky Moravy a jejích ramen.“

Lužní lesy také významně ovlivňují teplotu vzduchu. Již na základě pocitu při pobytu v těchto lokalitách lze říci, že se teplota poměrně výrazně odlišuje od teploty v okolní krajině, například mezi poli a loukami, které se nachází na velké části zkoumané oblasti. Tyto plochy jsou využívány zejména k zemědělským účelům a na většině z nich se pěstují nějaké plodiny. Některé z nich mají trvale podmáčenou půdu, nevhodnou k pěstování plodin. Specifický vliv na teplotu vzduchu má také městská zástavba, která se ve zkoumané oblasti vyskytuje také. Jde především o nízké stavby venkovského typu v obcích Křelov-Břuchotín a Horka nad Moravou a vyšší stavby a průmyslové budovy v městské části Olomouc-Řepčín.

Úkolem této práce je popsat rozdíly teplot na konkrétním příkladu lokalit v okolí obce Horka nad Moravou v teplém půlroce. K tomuto výzkumu jsou využita data ze staničního měření, kdy se porovnávají denní chody teplot a také mobilního měření, jehož výsledkem jsou mapy znázorňující teplotní variabilitu mezi různými lokalitami.

Mobilní měření bylo provedeno poměrně neobvyklou metodou – na jízdním kole – a právě metodika tohoto měření je také předmětem této práce.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo zjistit a popsat teplotní variabilitu mezi lužními lesy, okolní otevřenou krajinou a městskou krajinou. Prvním zdrojem dat bylo staniční měření, kdy byly porovnávány denní chody teplot na stanicích nacházejících se v odlišných lokalitách. Druhým zdrojem dat bylo mobilní měření, jehož výsledky byly vyneseny do map znázorňujících odchylky teplot při průjezdu různými typy krajiny.

Dílčím cílem bylo vyzkoušení metody mobilního měření pomocí jízdního kola.

3 Fyzicko-geografická charakteristika

3.1 Geomorfologická charakteristika

Zkoumaná oblast spadá v rámci geomorfologického členění celou svou rozlohou pod Alpsko-himalájský systém, přesné členění je uvedeno v následujícím schématu (provincie, subprovincie, oblast, celek, podcelek, okrsek):

Západní Karpaty

Vněkarpatské sníženiny (VIII)

Západní vněkarpatské sníženiny (VIII A)

Hornomoravský úval (VII A-3)

Prostějovská pahorkatina (VII A-3A)

Křelovská pahorkatina (VII A-3A-a)

Středomoravská niva (VII A-3B)

Oblast zájmu má rozlohu zhruba 20 km². SV část, zejména pak lužní les, který je zde předmětem zájmu, spadá pod Středomoravskou nivu. JZ část, včetně obce Horka nad Moravou, spadá pod Prostějovskou pahorkatinu (CENIA, 2010-2014).

Celkově se jedná o rovinatou oblast, která se svažuje v SSV směru až k toku Mlýnského potoka. Maximální nadmořská výška činí 245 m n. m. (obec Křelov), minimální nadmořská výška pak 215 m n. m. (koryto Mlýnského potoka v městské části Olomouc-Řepčín).

3.2 Pedologická charakteristika

Zkoumanou oblast pokrývají zhruba z jedné poloviny, převážně ve východní části, fluvizemě a gleje, vázané na nivu místních toků, a z druhé poloviny, převážně v západní části, pak hnědozemě a černozemě, ležící ve vyšších polohách mimo nivu místních toků. V městské části Olomouc-Řepčín, zaujímající jižní část zkoumané oblasti, se nachází antropozem (CENIA, 2010-2014).

3.3 Hydrologická charakteristika

Celá oblast je odvodňována řekou Moravou, která teče při hranici zkoumané oblasti. Dalším významným tokem je vedlejší rameno řeky Moravy Mlýnský potok, který se od Moravy odděluje a následně se i vlévá mimo zkoumanou oblast. Morava je řekou II. řádu a vlévá se do Dunaje, celá oblast tedy náleží do úmoří Černého moře.

Morava pramení v úbočí masivu Kralického Sněžníku asi 70 km SSZ od zkoumané oblasti v nadmořské výšce 1380 m n. m a ústí do Dunaje mimo území České republiky. Rozloha celého povodí řeky Moravy na území České republiky činí 21 133 km² (Povodí Moravy s. p., 2012 – 2015). Zkoumanou oblastí protéká její střední tok,

který je neregulovaný a vytváří tak vnitrozemskou deltu, pro kterou jsou typické meandry, periodická vedlejší ramena, slepá ramena a další tvary. Tato delta řeky Moravy je jedním z předmětů ochrany CHKO Litovelské Pomoraví.

Významným hydrologickým objektem je jezero Poděbrady s rozlohou 28 ha, které vzniklo zatopením jámy po těžbě šterkopísku. Jezero má regionální význam, a to především díky výskytu významných druhů rostlin a živočichů (Sagittaria, 2011). V oblasti se nachází také mnoho menších objektů, rybníky v blízkosti obcí a periodicky zaplavované tůně v blízkosti řeky Moravy.

3.4 Klimatologická charakteristika

3.4.1 Makroklimatická charakteristika

Oblast se nachází ve východní části České republiky a leží tedy v mírném pásu přechodného typu. Klima České republiky je ovlivňováno prouděním vzduchu především ze severozápadního směru, díky čemuž je mírnější a vlhčí. Celá oblast spadá dle Quittovy klasifikace pod teplou oblast, přesněji pod podoblast typu T2. Tuto podoblast charakterizuje Quitt (1971) jako oblast s dlouhým, teplým a suchým létem, velmi krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem i podzimem, krátkou, mírně teplou a suchou zimou s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky.

Tab. 1 Charakteristika teplé podoblasti T2

Počet letních dnů	50–60
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a víc	16–170
Počet dní s mrazem	100–110
Počet ledových dní	30–40
Průměrná lednová teplota (°C)	-2 až -3
Průměrná červencová teplota (°C)	18–19
Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a víc	90–100
Počet dní se sněhovou pokrývkou	40–50

Zdroj: Quitt, 1971

3.4.2 Mezoklimatická charakteristika

Jako reprezentativní stanici jsem vybral stanici Olomouc-Holice, která se nachází v nadmořské výšce 217 m n. m. na zeměpisných souřadnicích 49° 34.664' s. š., 17° 17.578' v. d. (Vysoudil et al., 2012).

Tab. 2 Dlouhodobé průměry vybraných meteorologických prvků naměřené na stanici Olomouc-Holice v letech 1961-1990

Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Avg	celkem/rok
T _{avg}	-2,4	-0,2	3,8	9,1	14,2	17,1	18,6	18	14,3	9,1	3,7	-0,4	8,7	
Sr	27,5	25,5	27,2	37,8	73,3	78,4	76,4	68,8	44,5	40	40,4	30,3	47,5	570,1
Sv	38,7	65,8	113,4	166,2	215,9	213,9	228,5	216,9	159,2	118,8	46,3	33,2	134,7	1 616,8

Zdroj: Květoň (2001), upraveno podle ČSU (2007)

T_{avg} – průměrná teplota (°C)

Sr – srážkový úhrn (mm)

Sv – sluneční svit (h)

Na Olomouckých stanicích byla v období 1876–2011 naměřena nejnižší teplota -33 °C a to 11. 2. 1929 na stanici Slavonín, ZOHS a nejvyšší naměřená teplota 37 °C, a to ve dnech 29. 7. 1921 a 12. 8. 1921 na stanici Botanická zahrada (Vysoudil et al., 2012).

Průměrná vlhkost vzduchu v Olomouci je za období posledních padesáti let (1961-2010) 79,6 % (Vysoudil et al. 2012).

Průměrná rychlost větru za posledních padesát let 2,1 m.s⁻¹ je poměrně menší, než průměrná rychlost větru v České republice, která je okolo 3 m.s⁻¹. Nejvyšší průměrná roční rychlost větru byla zaznamenána v roce 1994 a to 2,8 m.s⁻¹. Naopak nejnižší roční průměrná rychlost větru byla naměřena v roce 1978 a to 1,4 m.s⁻¹. Vanou zde především SZ větry (přibližně 10 %), avšak četné jsou i severní větry (přibližně 8,5 %). Nejméně četné jsou VJV větry (přibližně 1,5 %). Bezvětří se zde vyskytuje s četností 23,5 %. V oblasti se průměrně 46,2 dnů v roce vyskytuje sněhová pokrývka (Vysoudil et al., 2012).

3.4.3 Topoklimatická charakteristika

Topoklima zalesněných oblastí je zastoupeno v severní části oblasti, kde se nachází lužní les, a vyznačuje se především menším denním rozsahem teplot. Topoklima nezalesněných ploch se nachází na většině území zkoumané oblasti, největší částí v pomyslném trojúhelníku obcí Křelov, Horka nad Moravou a Olomouc a jde především o pole. Nezalesněné oblasti se vyznačují většími teplotními extrémy. Topoklima urbanizovaných ploch je zastoupeno obcemi Horka nad Moravou, Křelov a Olomouc. Vyznačují se vyšší průměrnou teplotou a menšími teplotními amplitudami.

V oblasti se u jezera Poděbrady nachází také topoklima vodních ploch a zamokřených ploch, které se zejména v teplém půlroce vyznačuje snižováním denních maxim.

Ve zkoumané oblasti se vzhledem k rovinaté krajině vyskytují pouze normálně osluněné plochy se severní a jižní orientací do sklonu 5° a východní a západní orientací do 20°. Jediným vrcholem v okolí oblasti je Dílový vrch s nadmořskou výškou 283 m n. m., od kterého se krajina svažuje zhruba ve sklonu 1° až ke korytu řeky Moravy.

Více se topoklimatické charakteristice věnuji v kapitole Teoretická východiska.

3.5 Sídelní struktura

Největší obcí v oblasti je město Olomouc. Rozloha Olomouce činí 103,3 km². Počet obyvatel k 31. 12. 2012 byl 99 471 a z toho vyplývá hustota obyvatel přibližně 963 obyv./km² (ČSÚ, 2013). Největší hustota obyvatel je v jižní polovině města a to v městských částech Povel, Nová Ulice, Nové Sady a Nový svět, kde se nachází především zástavba panelových domů. Dalšími hustě obydlenými částmi jsou Lazce, nacházející se v severnější části města, taktéž především se zástavbou panelových domů, a Olomouc se zástavbou historických městských domů (Jiříčková, 2011). Tyto hustě obydlené části nezasahují do oblasti výzkumu.

Druhou významnou obcí oblasti ležící přímo v oblasti výzkumu je Horka nad Moravou, nacházející se severozápadně od obce Olomouc. Rozloha činí 11,94 km². Počet obyvatel k 31. 12. 2012 byl 2 342 a z toho vyplývá hustota obyvatel přibližně 196 obyv./km², což je podstatně méně než u Olomouce (ČSÚ, 2013). V obci se nachází především jednoposchoďové nebo dvouposchoďové venkovské domy.

Obec Křelov-Břuchotín se nachází rovněž severozápadně od obce Olomouc, jihozápadně od obce Horka nad Moravou a nachází se taktéž v oblasti výzkumu. Rozloha obce je 7,91 km². Počet obyvatel k 31. 12. 2012 byl 1 636 a z toho vyplývá hustota obyvatel přibližně 207 obyv./km², což je o něco více než u obce Horka nad Moravou, ovšem vzhledem k Olomouci se jedná o nízkou hodnotu (ČSÚ, 2013). V Křelově-Břuchotíně jsou taktéž především jednoposchoďové nebo dvouposchoďové venkovské domy.

Další obce, ležící mimo oblast výzkumu jsou podobné obcím Horka nad Moravou a Křelov-Břuchotín. Hustota obyvatel zde nepřevyšuje 200 obyv./km² a nachází se zde jednoposchoďové nebo dvouposchoďové venkovské domy.

3.6 Vegetace

Půda má ve zkoumané oblasti různé využití. V místech, kde se nenachází městská zástavba a vodní plochy, jsou především nezavlažovaná pole, zahrady a sady, louky a pastviny, zemědělské oblasti s přirozenou vegetací a zalesněné plochy (CENIA, 2010-2014).

Nezavlažovaná pole zabírají největší plochu zkoumané oblasti. Nachází se především v okolí obcí a také na celé ploše mezi obcemi Horka nad Moravou a Křelov-Břuchotín a mezi obcemi Křelov-Břuchotín a Olomouc (CENIA, 2010-2014). Na těchto polích se pěstují plodiny typické pro danou oblast, jako je například krmná kukuřice a také řepka olejka.

Zahrady a sady se nachází při severozápadním okraji obce Křelov-Břuchotín a jejich celková výměra tvoří 0,34 km². Jedná se o chatovou oblast, kde jsou pěstovány především ovocné stromy.

Louky a pastviny se nachází v jediném pásu táhnoucím se východně a jihovýchodně od vodní plochy Poděbrady. Celková výměra tohoto pásu je 0,47 km² (CENIA, 2010-2014). Na této ploše se vyskytují především traviny.

Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací se nachází severozápadně od obce Horka nad Moravou s výměrou 0,29 km² a také v bezprostředním okolí východně a jihovýchodně od vodní plochy Poděbrady s výměrou 1,3 km² (CENIA, 2010-2014). Na těchto plochách rostou především traviny, avšak zejména v bezprostředním okolí Poděbrad rostou listnaté stromy jako například olše, topoly, vrby a jiné stromy typické pro zdejší půdní poměry.

Zalesněné plochy se vyskytují v severní části zkoumané oblasti. Rozprostírají se severozápadním směrem, podél toku řeky Moravy, v pásu širokém od 750 do 4 000 metrů (CENIA, 2010-2014). Jedná se o typický příklad lužního lesa, rostou zde listnaté stromy, především jilmy, topoly, vrby, duby a habry. Místy se zde vyskytují také slatiniště, která ovšem postupně zarůstají a mizí (AOPK ČR, 2008).

4 Teoretická východiska

K sepsání této bakalářské práce bylo použito mimo knižních a internetových zdrojů také několik článků vydaných v různých vědeckých časopisech.

K popisu chování teploty vzduchu ve spodní vrstvě atmosféry jsem čerpal především z knižních zdrojů *Mikroklimatologie a mezní vrstva atmosféry* (Prošek, Rein, 1982) a *The climate near the ground* (Geiger, 1950). Autoři těchto titulů se zabývají základními charakteristikami vzduchu v přízemní vrstvě atmosféry, a to jak v obecných souvislostech, tak také ve vztahu k různým aktivním povrchům, například s ornou půdou či vegetací.

4.1 Teplota v blízkosti povrchu bez porostu

Každý povrch ozařovaný sluncem je nazýván aktivním povrchem. U aktivního povrchu dochází k přeměně slunečního záření na tepelnou energii, která se dále přenáší v podobě tepelného záření aktivního povrchu, latentního tepla a zbytek energie je předáván do podloží aktivního povrchu. V závislosti na energetické bilanci lze rozdělit den na období pozitivní energetické bilance (dále jen PEB), kdy povrch přijímá ze slunečního záření více energie, než dodává do přízemní vrstvy atmosféry a období negativní energetické bilance (dále jen NEB), kdy aktivní povrch vyzařuje více tepelné energie, než přijímá záření. Období mezi PEB a NEB, kdy je teplota ve všech vrstvách přízemní vrstvy atmosféry stejná se nazývá izotermie (Prošek, Rein, 1982).

V období PEB dochází tedy k ohřívání přízemní vrstvy atmosféry aktivním povrchem. Toto ohřívání není konstantní, největší vertikální teplotní gradient lze zaznamenat na aktivním povrchu, či v malé výšce nad ním. V závislosti na výšce teplotní gradient klesá (Prošek, Rein, 1982). Geiger (1950) uvádí, že při pokusu s elektricky zahřívanou deskou byl rozdíl teploty 10 °C zaznamenán v pouhé jedné desetině milimetru nad aktivním povrchem. V labilní přízemní vrstvě, která má výšku v závislosti na ročním období, 5 až 40 metrů, je vertikální teplotní gradient vyšší jak 1 °C na 100 m. Nad touto vrstvou je teplotní gradient 1 °C na 100 m (Prošek, Rein, 1982).

Při NEB, převažuje výdej energie nad příjmem a dochází tak k ochlazení aktivního povrchu, a tím pádem i atmosféry nad ním. Absolutní hodnota vertikálního teplotního gradientu není ovšem tak velká jako je tomu u PEB a může nabývat až záporných hodnot (Prošek, Rein, 1982). Geiger (1950) interpretuje pět fází teplotního profilu v závislosti na výšce. První fáze nastává těsně po večerní izotermii. Vyzařování zemského povrchu je patrné pouze do jednoho metru nad aktivním povrchem, ve vyšších výškách je stíráno turbulencemi vzduchu. Druhá fáze nastává po uklidnění těchto turbulencí, ochlazení je patrné do dvou metrů výšky a je s narůstající výškou pozvolnější než při první fázi, jelikož se zde projevuje setrvačnost pohybu molekul.

Ve třetí fázi dochází k vytvoření druhého minima ve výšce jednoho metru. Čtvrtá fáze nastává po tom, co se během noci zvedne vítr a promíchá jednotlivé vrstvy vzduchu. Poté je ochlazování patrné pouze v bezprostřední blízkosti aktivního povrchu. Pátá fáze nastává při poklesu teploty přízemní atmosféry pod teplotu rosného bodu. V této fázi se nad zemí vytvoří jeden až dva metry vysoká vrstva mlhy, ve které se uvolňuje teplo, a mlha tak přebírá funkci aktivní vrstvy. Zpětným zářením mlhy vzniká na aktivním povrchu druhé maximum.

4.2 Denní chod teploty

Nejdůležitějšími okamžiky denního chodu teploty jsou teplotní minimum a teplotní maximum. K teplotnímu minimu dochází mezi pátou a sedmou hodinou ránní. Poté dochází ke strmému nárůstu teploty, který se zmírní až před příchodem teplotního maxima, které přichází mezi dvanáctou a šestnáctou hodinou. Poté nastává pokles teploty, který je ovšem mírnější, než její nárůst před maximem (Geiger, 1950). Prošek a Rein (1982) rozlišují tři fáze nočního ochlazování přízemní atmosféry. V první fázi dochází ke strmému poklesu od západu slunce po dobu zhruba tří hodin v důsledku maximálního efektivního vyzařování aktivního povrchu. Druhou částí je tlumený pokles teploty, jehož délka trvání je nepřímo úměrně závislá na intenzitě vyzařování aktivního povrchu v první části. Tato fáze souvisí dle Geigera (1950) s fází turbulencí a vyskytuje se kolem půlnoci. Třetí fází je mírný pokles teploty, který nastupuje dvě až tři hodiny po půlnoci a trvá až do východu slunce. V případě zataženého dne se zmenší amplituda mezi denním teplotním minimem a denním teplotním maximem (Geiger, 1950).

4.3 Klima nízkých porostů

Vegetace podstatně ovlivňuje teplotu přízemní atmosféry. Její vliv roste s její velikostí a množstvím. Sluneční záření dopadající na povrch vegetace se přeměňuje na tepelnou energii odraženou od povrchu, tepelnou energii vstřebanou vegetací, která je tím zahřívána, část tepelné energie projde skrz vegetaci. Poměr těchto tří složek je závislý na vlnové délce slunečního záření. Dlouhovlnné je vegetací více odraženo a propouštěno, krátkovlnné ultrafialové záření je vegetací pohlcováno (Geiger, 1950). Přesun energie ve vegetačním krytu se tedy děje především skrz dlouhovlnné záření. Teplotní maximum je v období PEB vázáno na maximální absorpci energie slunečního záření, čehož je dosaženo v místě maximální hustoty nadzemních orgánů rostlin. Naopak teplotní minimum se v období NEB vyskytuje v oblasti nad místem maximální hustoty nadzemních orgánů rostlin, kde dochází k maximálnímu efektivnímu vyzařování a tedy i ochlazování. Rostliny vyzařují teplo nejen vzhůru, ale také k povrchu půdy, a uvnitř vegetačního krytu lze tedy zaznamenat podstatně menší efektivní vyzařování, a tedy i ochlazování, než je tomu u nezarostlého povrchu, čímž se snižuje četnost a zmenšuje výraznost nočního ochlazení vzduchu. Rostliny tedy jak během PEB,

tak během NEB snižují extrémy teplot, a tím si vytvářejí pozitivní podmínky pro růst (Prošek a Rein, 1982).

U nízkých rostlin například na loukách a polích tedy dochází k přesunu denního maxima do místa maximální hustoty nadzemních orgánů rostlin a teplota během PEB klesá s narůstající výškou výrazně pomaleji, než je tomu u odkrytého povrchu. Denní minimum se přesune nad místo s maximální hustotou porostu na rozdíl od odkrytého povrchu, kde je denní minimum přímo na povrchu (Geiger, 1950).

4.4 Klima lesních porostů

Odlišná je situace v lesích. Můžeme rozlišit mikroklima korun stromů, mikroklima prostoru mezi kmeny stromů a mikroklima lesní země. Skrz listy a větve pronikne velmi málo přímého slunečního záření, a tak se na horním okraji korun vytváří vnější aktivní povrch. Množství záření, které proniká skrz koruny, je závislé na typu stromů v lese. V jehličnatých lesích lze zaznamenat větší průnik záření než u listnatých lesů ve vegetačním období, tedy v období, kdy jsou stromy olistěné. Množství pronikajícího záření má vliv na floru v přízemní vrstvě a také na teplotu v nižších vrstvách lesa. Před východem slunce je nejchladnější vrstva korun stromů, kde dochází k největšímu ochlazování. Po východu slunce se téměř okamžitě začíná oteplovat vrstva vzduchu nad korunami stromů, zhruba po dvou hodinách od východu slunce se začíná zvyšovat také teplota ve vrstvě korun stromů. Po třech hodinách od východu slunce je teplota v korunách stromů stejná jako teplota nad nimi a dále roste, začínají se oteplovat vrstvy pod korunami stromů. Během dne je nejteplejší vrstva korun stromů, se vzdáleností od ní teplota klesá, nejnižší je teplota v přízemní vrstvě. Přízemní vrstva se také projevuje největší stálostí teploty. V případě, že je les velmi řídký, může se v přízemní vrstvě objevit během dne druhé maximum. V druhé polovině dne dochází k ochlazování všech vrstev. Toto ochlazování je pozvolnější a vyrovnanější než ranní oteplování z důvodu postupného klesání chladného vzduchu z korun stromů, které se ochlazují vyzařováním. Noční teploty jsou ve všech vrstvách vyrovnané, pouze v případě, že jsou koruny stromů velmi husté, může dojít k tomu, že se teplotní minimum přesune k hornímu okraji korun. Na mýtinách a otevřených prostranstvích dochází k větším teplotním výkyvům než v lesním porostu (Geiger, 1950).

Karlsson (2000) přišel při zkoumání rozdílů nočních teplot mezi lesem a otevřenou krajinou na skutečnost, že v lese bývá v noci chladněji než na otevřených prostorech, což je nejspíš způsobeno zhoršeným prouděním vzduchu a absencí turbulence v lesích, a tudíž nemožností promíchání teplejších vzduchových vrstev s chladnějšími.

4.5 Městské klima

Urbanizace má velký vliv na změnu místního klimatu. Tato změna je způsobena zejména skleníkovými plyny, produkovanými průmyslem, dopravou a dalšími, změnou morfologie krajiny, způsobenou vystavěnými budovami a materiálem použitým k výstavbě budov a infrastruktury. Všechny tyto faktory přispívají k tomu, že je městské klima obecně téměř vždy teplejší než okolní venkovská, nezastavěná krajina. Tento rozdíl činí průměrné 1–3 °C, v optimálních podmínkách až 10 °C. Naopak chladněji může být ve městech v případě, že obsahují bohatou výsadbu zeleně a jsou obklopeny suchou krajinou. Nejteplejší bývají středy měst, v místech, kde je největší hustota vysokých budov. Tento rozdíl je nejpatrnější 2–3 hodiny po západu slunce, jelikož teplota vzduchu v husté zástavbě klesá pomaleji než v otevřené krajině (Grimmond, 2007). Tento fenomén se nazývá městský teplý ostrov. Městský teplý ostrov je patrnější v noci a nejvíce se projevuje v zimních měsících. Je spojen především s geometrií městského povrchu a budov, využitím půdy, vegetací a teplem, které produkují lidé (Souch, Grimmond, 2006).

Ke zkoumání fenoménu městského teplého ostrova vzduchu (Urban heat island, dále jen UHI) jsem využil také další články napsané na toto téma. Velice podrobný je článek *Local climate zones for urban temperature studies* (Stewart, Oke, 2012), ve kterém se autoři zabývají kategorizací různých typů městské krajiny v souvislosti s výzkumem UHI. Vysvětlují v něm mimo jiné, že dosavadní výzkumy byly pochybné, jelikož obsahovaly rozdělení krajiny pouze na městskou a venkovskou, což je podle autorů nedostačující.

Tuto studii předvedli na příkladech, které popsali ve článku *Evaluation of the „local climate zones“ scheme using temperature observations and model simulations*. Svými měřeními Stewart et al. (2013) dokázali, že městská zástavba celkově otepluje přízemní vrstvu atmosféry a zmírňuje rozsah její teploty během denního chodu.

4.6 Teplotní charakteristika Olomouce a okolí v letním období

Problematikou UHI se zabývali také pracovníci katedry geografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého a Geografického ústavu Masarykovy univerzity v Brně v rámci projektu Víceúrovňová analýza městského a příměstského klimatu na příkladu středně velkých měst (viz Dobrovolný et al. 2012, Vysoudil et al. 2012). Konkrétně například Lehnert et al. (2014) v článku *Urban field classification by „local climate zones“ in medium-sized central european city: the case of Olomouc (Czech republic)*, kde zkoumaná oblast zahrnovala město Olomouc a také část oblasti, kterou jsem zkoumal v bakalářské práci. Autoři v článku popisují oblast, místní klima, soustavu meteorologických stanic MESSO (Metropolitan station system in Olomouc), která byla využita k výzkumu, metodu určování jednotlivých klimatických zón a problémy s ním spojené a samozřejmě zjištěné výsledky. Svými měřeními potvrdili, že

během noci je teplota vzduchu v hustě zastavěných oblastech vyšší než na otevřeném prostranství nebo na okrajových částech města. V řídké obydlených oblastech a na volném prostranství zaznamenali naopak vyšší maximální denní teplotu než v hustě zastavěných oblastech, čímž také potvrdili skutečnost, že městská zástavba zmenšuje amplitudu teploty během denního chodu.

Již dříve se teplotní charakteristikou podnebí Olomouce a okolí, které zahrnuje také část oblasti, která je předmětem bakalářské práce, zabývali pracovníci katedry geografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v publikaci *Podnebí Olomouce* (Vysoudil et al., 2012). Zkoumání teploty vzduchu bylo provedeno analýzou stacionárních a mobilních měření.

Nejteplejší částí oblasti bylo centrum města Olomouce, a jižnější části města jako například Holice, Nové Sady nebo Povel, kde je hustá komunikační síť a vysoká intenzita dopravy. Příměstské části jsou obecně chladnější, nejchladnější je poté okolí Horky nad Moravou a Chomoutova, což je nejspíš způsobeno vlivem toku řeky Moravy, a tedy vysokou spodní vodou v součinnosti s vlivem vodních ploch a okolního lužního lesa. Těmito faktory je nejspíš ovlivněna i teplota v městské části Řepčín. Naopak vyšší teplotou se vyznačovala zejména příměstská část Svatý Kopeček a Křelov, což je způsobeno vyšší nadmořskou výškou těchto částí a tedy teplotní inverzí (Vysoudil et al., 2012).

V publikaci se zabývají UHI, ale také problematikou chladného ostrova (UCI), který se vytváří především v terénních sníženinách nebo v okolí vodních toků. Dokázali, že tyto fenomény se netýkají pouze velkých měst, ale i středně velkých měst, kterým Olomouc je. Nejčastěji se UHI vyskytoval v městských částech se sídlišti, například Povel, Nová Ulice, či Nové Sady a také v JV části města. Chladnější části vzduchu se objevovaly především v okolí Horky nad Moravou, Bystročič a Chválkovic, ojediněle pak v okolí městské stanice Kojenecký ústav (Vysoudil et al., 2012).

5 Metodika

5.1 Staniční měření

Denní chody teplot byly vytvořeny z dat staničního měření na stanicích HORK, KREL, POMO a REPC. Všechna data stažená z jednotlivých stanic byla převedena do tabulkové podoby v programu MS Excel, ve kterém byly také vytvořeny grafy denních chodů teplot. Ty vyjadřují závislost teploty, vynesené na ose y, na čase, vynesené na ose x. Veškeré uváděné časy jsou ve středoevropském čase. Ve dvou případech došlo bohužel k výpadku měření, a proto nejsou data ve dnech 25. 5. 2014 a 28. 9. 2014 úplná.

5.1.1 Meteorologické stanice

Meteorologické stanice, které jsem použil v bakalářské práci, jsou součástí Metropolitní staniční sítě Olomouc (MESSO), která vznikla v roce 2009 za účelem zkoumání klimatu městské a příměstské krajiny (Vysoudil et al., 2012).

Tab. 3 Základní údaje o vybraných meteorologických stanicích

Zkratka	Název	Aktivní povrch	Sky view faktor	Zeměpisná délka	Zeměpisná šířka	Výška (m n. m.)
HORK	Horka nad Moravou	Tráva	75,43 %	N49 38.333	E17 12.402	220
KREL	Křelov	Tráva	74,07 %	N49 37.010	E17 11.239	250
POMO	Litovelské Pomoraví	Tráva, stromy	x	N49 39.400	E17 11.951	220
REPC	Ul. Na zahrádkách, Olomouc-Řepčín	Tráva, hlína	82,10 %	49 33.608	E17 14.487	219

Zdroj: Vysoudil et al., 2012, upraveno

Všechny stanice jsou umístěny na zahradách soukromých majitelů. Podklad tvoří především tráva, u stanice REPC také hlína. V blízkosti všech stanic jsou ovocné stromy, stanice POMO je umístěna v těsné blízkosti lužního lesa. Stanice HORK a KREL jsou umístěny v okrajových částech menších obcí, v blízkosti jsou otevřené plochy, ovšem v blízkosti stanice HORK je i lužní les. KREL je umístěna na vyvýšenině, HORK pod mírným svahem. Stanice REPC je umístěna v zastavěné oblasti na okraji města Olomouc a v její blízkosti se vyskytují průmyslové budovy. Na všech stanicích, kromě HORK, je umístěno čidlo HOBO Pro v2, které má rozsah od -40 °C do 70 °C a přesnost $\pm 0,21\text{ °C}$ (Onset Computer Corporation, 2010-2014). Na stanici HORK je umístěno čidlo MicroLog EC 750, které má rozsah od -40 °C do 80 °C a přesnost $\pm 0,21\text{ °C}$ (fourtec, 2015).

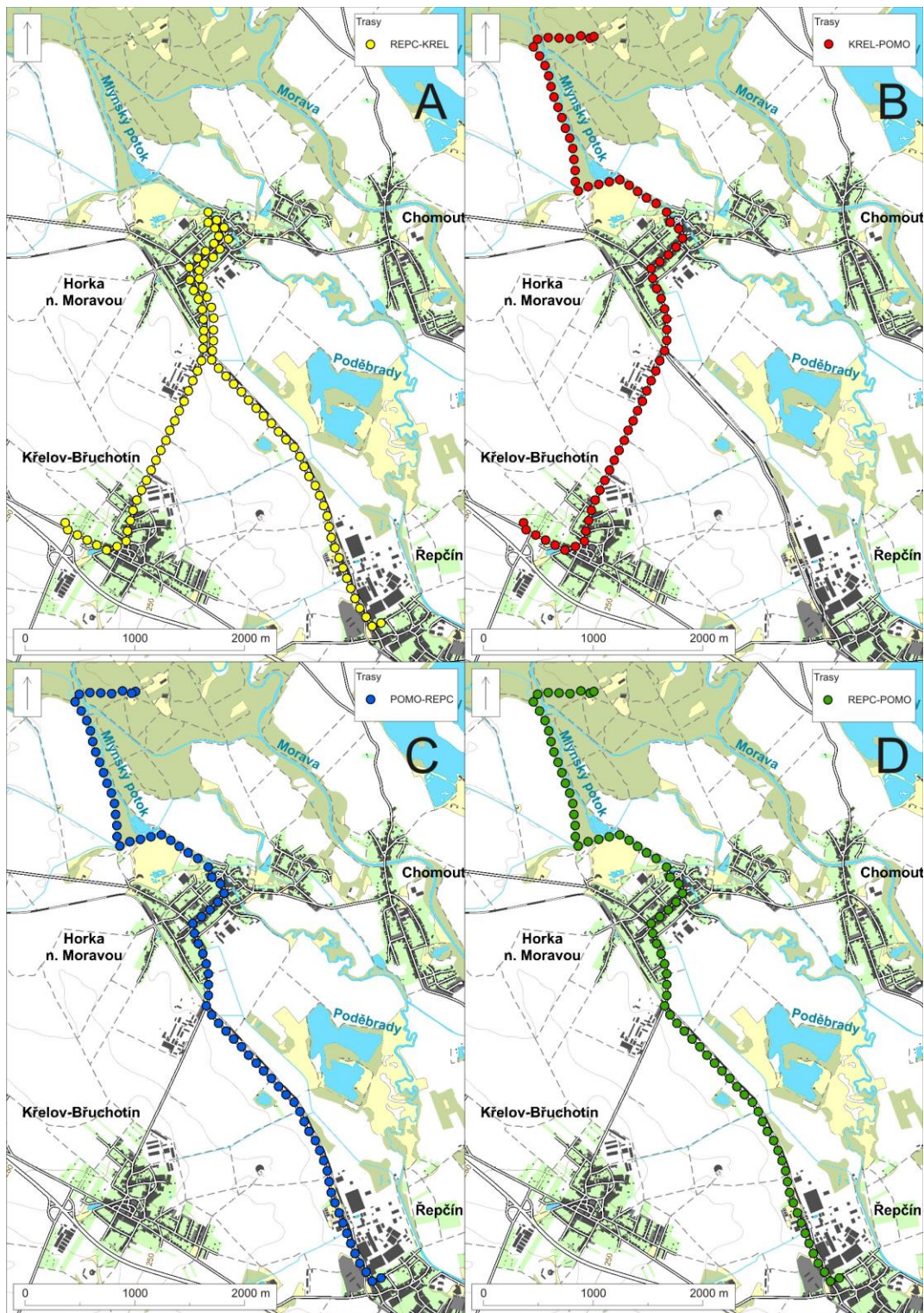
5.2 Mobilní měření

Při sběru dat k práci jsem použil také metodu mobilního měření. Tato metoda je hojně využívána v různých pracích zabývajících se teplotní variabilitou daného prostředí. Spočívá v zaznamenávání teploty v určitých vzdálenostech či časových intervalech, při průjezdu předem určené trasy. K mobilnímu měření bývá nejčastěji používán automobil, je ovšem možné použít i jiné dopravní prostředky jako například tramvaj či kolo, které použil i Melhuish a Peder (1998) při výzkumu městského teplého ostrova, který popsali v článku *Observing an urban heat island by bicycle*.

Mobilní měření jsem prováděl ve dnech 10. 6. 2014, 25. 8. 2014 a 29. 9. 2014 vždy za předpokladu počasí blízkého radiačního režimu. Počasí v těchto dnech bylo zpětně zhodnoceno na základě dat ze stanice Olomouc-Holice, která poskytl ČHMÚ Ostrava. Celkově jsem provedl čtyři měření, ovšem kvůli optimalizaci a také kvůli technickým problémům popsaným níže nebyla všechna data použitelná. Pro lepší vypovídající hodnotu jsou prezentovány výsledky mobilního měření po jednotlivých trasách.

5.2.1 Trasy

Cílem bylo co možná nejvhodněji propojit lokality, na kterých se nacházely vybrané meteorologické stanice POMO, HORK, KREL a REPC, tak aby mohly být rozšířeny poznatky o časoprostorové variabilitě teploty vzduchu získané na základě stacionárního měření. Trasy byly voleny tak, aby byly dobře sjízdné pro kolo. Harmonogram a trasy prvních jízd byly zvoleny s ohledem na reprezentativnost měření a výchozí dostupnost cílových lokalit. Měření bylo proto vždy zahájeno u stanice REPC a první trasa vedla od této stanice ke stanici HORK. Druhá od stanice HORK ke stanici KREL, třetí byla shodná, akorát v opačném směru. Čtvrtá, navazující trasa, vedla od stanice HORK ke stanici POMO, pátá byla opět shodná, akorát v opačném směru. Šestá trasa vedla od stanice HORK ke stanici REPC. V průběhu výzkumu bylo po dílčím vyhodnocení a konzultaci s vedoucím práce Mgr. Lehnertem přistoupeno k optimalizaci dalšího měření tak, aby měření přineslo potřebné informace. V této práci jsou proto v konečném důsledku pro jednotlivé dny prezentovány tyto trasy: dne 10. 6. 2014 při prvním měření trasa KREL-POMO, při druhém měření trasa KREL-POMO a trasa POMO-REPC, dne 25. 8. 2014 trasa REPC-KREL, trasa KREL-POMO a trasa POMO-REPC, dne 29. 9. 2014 trasa REPC-POMO a trasa POMO-REPC. Jednotlivé trasy jsou vyznačeny na obr. 1.



Obr. 1 Jednotlivé trasy měření A) trasa REPC-KREL B) trasa KREL-POMO C) trasa POMO-REPC a D) trasa REPC-POMO

5.2.2 Technické parametry

K mobilnímu měření jsem použil obyčejné jízdní kolo, vybavené zadním nosičem. Na nosič jsem vždy připevnil bílou desku, na které byl přimontován radiační kryt v největší možné vzdálenosti od sedla, aby zaznamenávaná teplota byla co nejméně ovlivněna tepelnou emisí lidského těla, viz obr. 2. V radiačním krytu ve výšce 80 centimetrů nad zemí bylo umístěno čidlo teploměru Greisinger GTH 175 PT s deklarovanou přesností $\pm 0,1$ °C. Displej, který byl s čidlem spojený kabelem, byl potom připevněn u řídítek, kde byl umístěn také cykloměr, pomocí kterého byl určován interval vzdáleností. Cykloměr byl kalibrován na velikost předního kola s přesností na centimetry. Vzhledem k poměrně malé vzdálenosti mezi stanicemi byl použit interval 100 metrů. Teplota byla zaznamenávána pomocí sluchátek s mikrofonem na zvukovou stopu do mobilního telefonu spolu s údajem o pořadí zaznamenávaného intervalu a s časovým údajem na začátku a na konci měření. Veškeré uvedené časy jsou ve středoevropském čase. Tuto zvukovou stopu jsem poté převedl do tabulkové podoby v programu MS Excel. V tomto programu jsem data následně upravil k použití v programu ArcMap. Vzhledem k jisté setrvačnosti snímání teploty teploměru byla použita metoda klouzavých průměrů, kde do výpočtu vstupovala v daném bodě naměřená teplota a teploty naměřené ve čtyřech následujících bodech. Hodnoty nebyly standardizovány o průměrnou změnu teploty na stanicích v průběhu měření, což ovlivnilo výsledky měření prováděných zejména v období ranního oteplování a večerního ochlazování. Výsledné souřadnice bodů měření vyneseny do map vznikly standardizací naměřených vzdáleností na cykloměru vzhledem k délce trasy na mapě. Odchyly byly maximálně 10 metrů.



Obr. 2 Umístění radiačního krytu na nosiči kola

5.2.3 Problémy spojené s mobilním měřením

Během mobilního měření nastaly také určité potíže. Kvůli optimalizaci tras byla z prvního měření vypovídající pouze jedna trasa. Při jednom z měření došlo k výpadku nahrávání zvukové stopy, což jsem zjistil až při dalším zpracování, a tím bylo opět

znemožněno použití některých dat. Vzhledem k tomu, že jsem se během měření, které vyžadovalo poměrně velkou pozornost, pohyboval i po silnicích, došlo nejednou k nebezpečným situacím, které se ovšem, až na jeden pád, obešly bez nehod.

5.2.4 Tvorba map

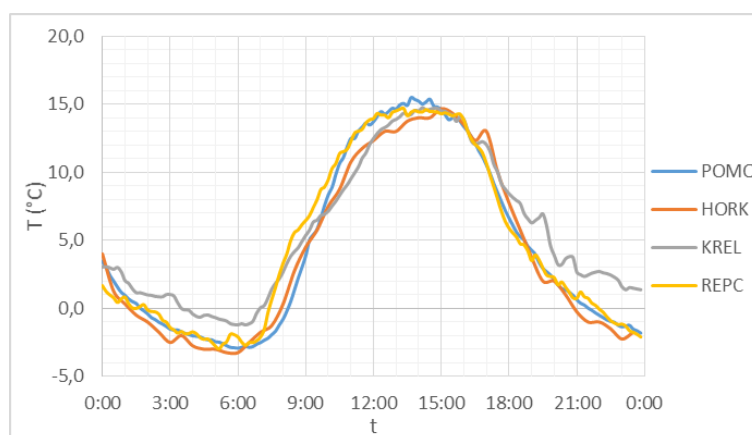
Mapy mobilního měření byly vytvořeny v programu ArcMap a dotvořeny v programu CorelDRAW. Mapový podklad byl vytvořen z dat výškopisu a polohopisu ZABAGED®. Tematická část map byla vytvořena z dat mobilního měření. Nejprve byla pro každé měření spočítána průměrná teplota (aritmetický průměr). Následně byly pro všechny jednotlivé body všech použitých měření spočítány difference od průměru. Zjištěné difference byly seřazeny a rozděleny do kvintilů, které po zaokrouhlení představují hranice intervalů kategorií legendy v jednotlivých mapách.

6 Denní chody teplot

Denní chody teplot byly vytvořeny z dat meteorologických stanic POMO, HORK, KREL a REPC. Vybrána byla data pouze ze dnů, kdy převládalo radiční počasí, tedy průměrná rychlost větru nepřesáhla 2 m/s a průměrná oblačnost nebyla větší než 2/10. Pro doplnění byla vybrána data také ze dnů, kdy průměrná rychlost větru nepřesáhla 2 m/s a průměrná oblačnost nepřesáhla 2,5/10.

10. 3. 2014

V tento den byla zaznamenána průměrná oblačnost 2,3/10 a průměrná rychlost větru 0,7 m/s. Průměrná denní teplota, vypočítaná z dat vybraných stanic, činila 4,8 °C, teplotní maximum na vybraných stanicích bylo 15,5 °C, teplotní minimum potom -3,3 °C.



Obr. 3 Denní chody teplot na vybraných stanicích dne 10. 3. 2014

Na stanici POMO byla zaznamenána průměrná denní teplota 4,5 °C. Od 0:00 h teplota klesala, nejdříve poměrně strmě, poté se pokles vyrovnal. Nejnižší teplota -2,9 °C byla naměřena kolem 6:00 h. Poté začala teplota poměrně strmě stoupat až do 11:00 h, kdy se stoupání zmírnilo. Teplotní maximum 15,5 °C, které bylo také celkovým denním maximem, nastalo ve 13:40 h. Poté teplota klesala až do 24:00 h.

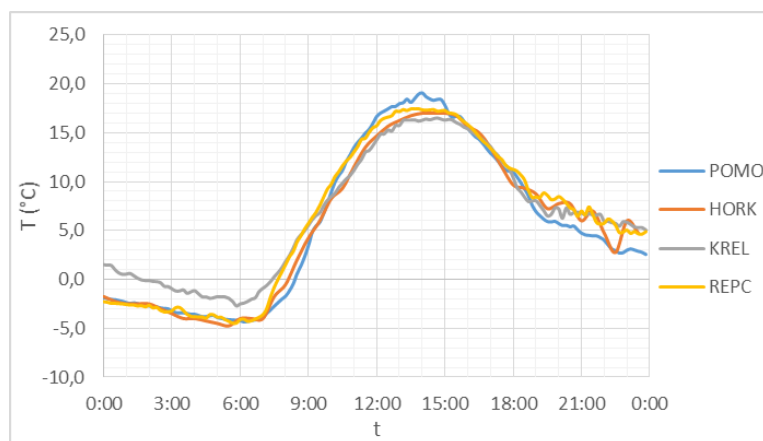
Na stanici HORK byla zaznamenána průměrná teplota 4,1 °C. Tato průměrná teplota byla celkově nejnižší. Od 0:00 h teplota klesala až do 3:30 h, kdy vytvořila mírný výkyv, potom opět klesala až do teplotního minima -3,3 °C v 6:00 h, které bylo celkovým denním minimem. Poté teplota začala kolísavě stoupat až do 15:00 h, kdy nastalo teplotní maximum 14,7 °C. Poté nastal opět pokles až do 24:00 h, s mírným skokem v 17:00 h.

Na stanici KREL byla zaznamenána průměrná teplota 5,7 °C, což byla nejvyšší průměrná teplota ze všech stanic. Od 0:00 h teplota s mírnými výkyvy klesala až do teplotního minima -1,2 °C, které nastalo v 6:00 h. Poté teplota vzrůstala až do teplotního maxima 14,7 °C, které nastalo ve 14:50 h. Poté teplota opět klesala, mírněji než na ostatních stanicích, avšak s většími výkyvy, až do 24:00 h.

Na stanici REPC byla zaznamenána průměrná teplota 4,8 °C. Od 0:00 h teplota klesala s drobným výkyvem v 5:50 h až do teplotního minima -3 °C, které nastalo v 5:10 h. Poté teplota stoupala zprvu velmi strmě, poté pozvolněji až do teplotního maxima 14,7 °C, které nastalo ve 13:20 h. Poté byla teplota poměrně vyrovnaná až do 16:00 h, kdy nastal pokles, který trval až do 24:00 h.

11. 3. 2014

Dne 11. 3. 2014 byla zaznamenána průměrná oblačnost 1,3/10 a průměrná rychlost větru byla 1,7 m/s. Průměrná denní teplota, vypočítaná z dat vybraných stanic byla 6,0 °C, denní maximum 19,1 °C a denní minimum -4,8 °C.



Obr. 4 Denní chody teplot na vybraných stanicích dne 11. 3. 2014

Na stanici POMO byla naměřena průměrná teplota 5,6 °C. Tato průměrná teplota byla nejnižší průměrná teplota ze všech stanic toho dne. Od 0:00 h teplota vyrovnaně klesala až do teplotního minima -4,3 °C, které nastalo v 6:10 h. Poté teplota stoupala až do teplotního maxima 19,1 °C ve 14:00 h, což bylo celkové denní maximum. Poté nastal opět pokles až do 24:00 h.

Na stanici HORK byla průměrná teplota 5,6 °C, taktéž nejnižší průměrná teplota ze všech stanic toho dne. Od 0:00 h do 10:00 h byl průběh teploty podobný jako na stanici POMO, teplotní minimum -4,8 °C, největší toho dne, nastalo v 5:30 h. Poté se nárůst teploty zmírnil až do teplotního maxima 17,0 °C ve 14:00 h. Poté teplota opět s větším výkyvem ve 22:30 h klesala až do 24:00 h.

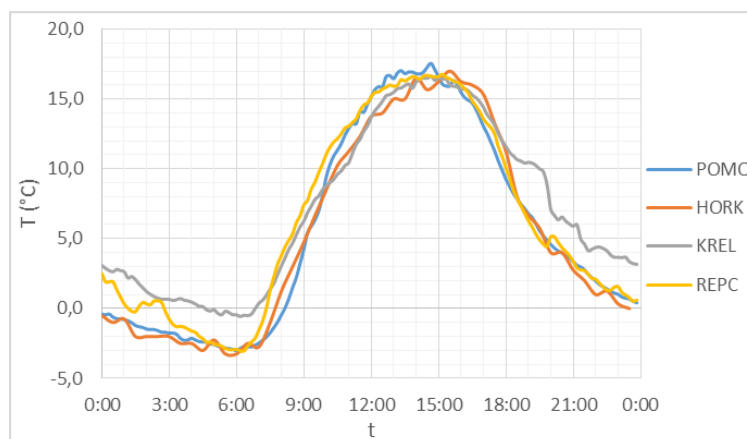
Na stanici KREL byla zaznamenána průměrná denní teplota 6,6 °C, nejvyšší průměrná teplota ze všech stanic. Od 0:00 h teplota klesala až do teplotního minima -2,7 °C, které nastalo v 5:50 h. Poté teplota stoupala, pozvolněji než na ostatních stanicích, až do teplotního maxima 16,5 °C ve 14:40 h. Poté teplota klesala s drobnými výkyvy až do 24:00 h.

Na stanici REPC byla průměrná teplota 6,2 °C. Od 0:00 h do 5:40 h, kdy nastalo teplotní minimum -4,5 °C, byl průběh teploty podobný jako na stanici POMO a HORK.

Poté ovšem nastal prudší nárůst, který po zmírnění trval až do teplotního maxima 17,5 °C ve 13:50 h. Poté klesal s drobnějšími výkyvy až do 24:00 h.

13. 3. 2014

Dne 13. 3. 2014 byla průměrná oblačnost 0,3/10 a průměrná rychlost větru 1 m/s. Průměrná denní teplota, vypočítaná z dat vybraných stanic, byla 6,0 °C, denní maximum 17,6 °C a denní minimum –3,3 °C.



Obr. 5 Denní chody teplot na vybraných stanicích dne 13. 3. 2014

Na stanici POMO byla naměřena průměrná teplota 5,5 °C. Od 0:00 h teplota vyrovnaně klesala až do teplotního minima –3 °C v 6:00 h. Poté poměrně vyrovnaně stoupala až do teplotního maxima 17,6 °C ve 14:40 h. Toto maximum bylo celkově největší toho dne. Poté teplota poměrně prudce klesala až do 24:00 h.

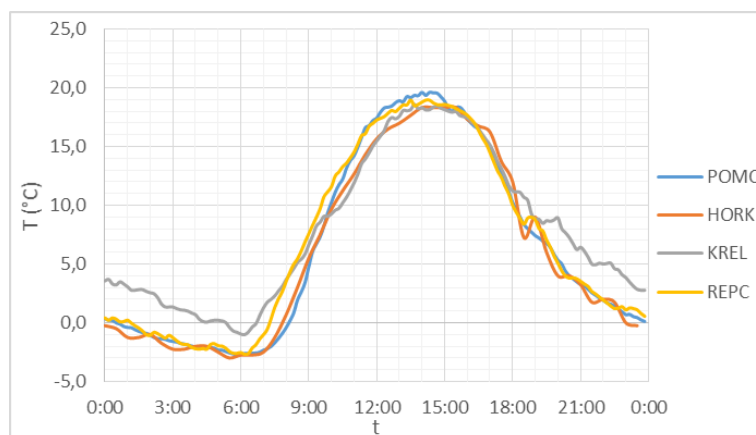
Na stanici HORK byla zaznamenána průměrná teplota 5,2 °C. Tato průměrná teplota byla nejnižší průměrná teplota vůbec. Teplotní průběh s minimem –3,3 °C v 5:30 h, což bylo celkové denní minimum, byl podobný jako u stanice POMO až na teplotní maximum 17,0 °C posunuté na 15:30 h.

Na stanici KREL byla průměrná denní teplota 7,2 °C. Tato průměrná teplota byla celkově nejvyšší. Od 0:00 h teplota poměrně vyrovnaně klesala až do teplotního minima –0,6 °C v 6:10 h. Poté rostla pozvolněji, než na ostatních stanicích až do teplotního maxima 16,7 °C v 14:40 h. Poté opět klesala, mírněji, než na ostatních stanicích, ovšem s většími výkyvy.

Na stanici REPC byla naměřena průměrná denní teplota 6,2 °C. Od 0:00 h teplota klesala prudčeji a s většími výkyvy, než u ostatních stanic. Pokles se zastavil na teplotním minimu –3 °C v 6:10 h. Poté nastal nárůst, který byl opět prudší než u ostatních stanic, až do teplotního maxima 16,8 °C v 15:10 h. Poté se průběh s drobnými výkyvy podobal průběhu na stanici POMO.

14. 3. 2014

Dne 14. 3. 2014 byla průměrná oblačnost 0/10 a průměrná rychlost větru 0,3 m/s, což byly celkově nejmírnější podmínky za teplý půlrok. Průměrná teplota, vypočítaná z dat vybraných stanic, byla 6,7 °C, denní maximum 19,6 °C a denní minimum –3 °C.



Obr. 6 Denní chody teplot na vybraných stanicích dne 14. 3. 2014

Na stanici POMO byla zaznamenána průměrná teplota 6,4 °C. Od 0:00 h teplota rovnoměrně klesala až k teplotnímu minimu –2,7 °C v 5:40 h. Poté nastal prudký a vyrovnaný nárůst až do teplotního maxima 19,6 °C ve 14:40, což bylo celkové denní maximum. Poté teplota opět poměrně prudce a vyrovnaně klesala až do 24:00 h.

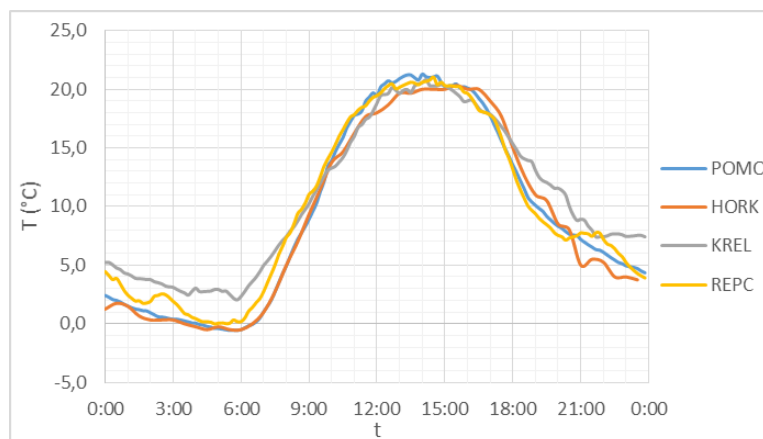
Na stanici HORK byla naměřena průměrná teplota 5,9 °C, což byla nejnižší průměrná teplota vůbec. Teplotní průběh byl podobný jako u stanice POMO, jen s teplotním minimem –3 °C v 5:30 h. Toto minimum bylo největší toho dne. Rozdílný byl také v pozvolnějším nárůstu v blízkosti maxima, které činilo ve 14:00 h 18,3 °C, a většími výkyvy v následném poklesu, z nichž největší nastal kolem 19:00 h.

Na stanici KREL byla průměrná teplota 7,9 °C. Tato průměrná teplota byla nejvyšší ze všech stanic. Od 0:00 h klesala teplota prudčeji než u ostatních stanic až k teplotnímu minimu –1,0 °C v 6:00 h. Poté nastal pozvolnější nárůst až k teplotnímu maximu 18,6 °C ve 13:40 h. Po krátké stagnaci začala teplota opět klesat až do 24:00 h. Toto klesání bylo pozvolnější než u ostatních stanic, mělo ovšem větší výkyvy.

Na stanici REPC byla naměřena průměrná teplota 6,8 °C. Od 0:00 h byl teplotní průběh podobný jako u stanic POMO a HORK, ovšem po teplotním minimu –2,7 °C v 6:10 h nastal okamžitý nárůst teploty až do teplotního maxima 19,0 °C ve 13:30 h. Poté byl průběh opět podobný tomu u stanice POMO, pouze s jedním drobným výkyvem ve stejný čas jako u stanice HORK a to v 19:00 h.

30. 3. 2014

Dne 30. 3. 2014 byla průměrná oblačnost 0,7/10 a průměrná rychlost větru 0,3 m/s. Průměrná teplota, vypočítaná z dat vybraných stanic, byla 9,6 °C, denní maximum 21,3 °C a denní minimum –0,6 °C.



Obr. 7 Denní chody teplot na vybraných stanicích dne 30. 3. 2014

Na stanici POMO byla zaznamenána průměrná teplota 9,2 °C. Od 0:00 h teplota klesala rovnoměrně bez větších výkyvů až do teplotního minima –0,6 °C v 5:30 h. Toto minimum bylo největší toho dne. Poté teplota stoupá až k teplotnímu maximu 21,3 °C ve 14:00 h, což bylo celkově největší maximum. Poté teplota klesala až do 24:00 h bez větších výkyvů. Pokles je zprvu prudký, od 19:00 h se zvolňuje.

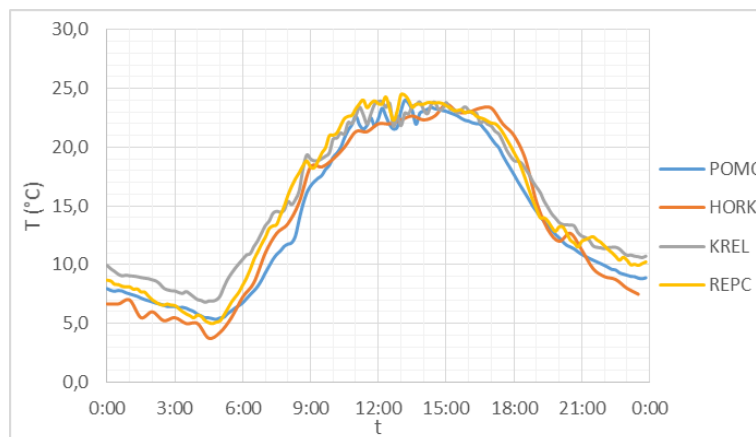
Na stanici HORK byla naměřena průměrná teplota 8,8 °C, nejnižší ze všech stanic. Od 0:00 h byl průběh teploty podobný jako průběh u stanice POMO, jen s drobnými výkyvy. Minimum –0,5 °C nastalo taktéž v 5:30 h. Poté teplota rostla až k teplotnímu maximu 20,3 °C v 15:30 h. Poté nastává pokles až do 24:00, pokles je prudší než u stanice POMO a s výkyvy.

Na stanici KREL byla průměrná teplota 10,7 °C, nejvyšší toho dne. Od 0:00 h klesala teplota v podobném tempu jako u stanice POMO s drobným nárůstem a následným poklesem před minimem 2,0 °C v 5:50 h. Poté nastává nárůst, který je pozvolnější než u ostatních stanic. Maxima 20,8 °C dosahuje teplota ve 14:10 h. Poté až do 24:00 h dochází k poklesu, který je celkově pozvolnější a ve 22:00 h se téměř zastavil.

Na stanici REPC byla zaznamenána průměrná teplota 9,7 °C. Od 0:00 h teplota klesá rychleji než u ostatních stanic a tento pokles je kolem 2:00 h přerušen drobným nárůstem. Teplotní minimum 0,0 °C nastává ve 4:50 h. Poté teplota roste téměř shodně jako u stanice POMO až do teplotního maxima 21 °C ve 14:30 h. Poté nastává průběh opět podobný tomu u stanice POMO, pouze s drobným nárůstem teploty ve 22:00 h.

1. 5. 2014

Dne 1. 5. 2014 byla průměrná oblačnost 2/10 a průměrná rychlost větru byla 1,3 m/s. Z dat vybraných stanic byla vypočítána průměrná teplota 14,6 °C. Teplotní maximum bylo 24,5 °C a teplotní minimum 3,8 °C.



Obr. 8 Denní chody teplot na vybraných stanicích dne 1. 5. 2014

Na stanici POMO byla průměrná teplota 13,9 °C. Tato průměrná teplota byla celkově nejnižší. Od 0:00 h teplota rovnoměrně klesala až k teplotnímu minimu 5,4 °C ve 4:40 h. Poté nastal nárůst, který měl drobné výkyvy. Během poměrně velkých výkyvů kolem od 11:00 h do 14:00 h se ve 13:00 h dostavilo teplotní maximum 24,0 °C. Po zklidnění ve 14:00 h teplota poměrně pozvolna klesala až do 24:00 h.

Na stanici HORK byla zaznamenána průměrná teplota 13,9 °C, taktéž nejnižší průměrná teplota. Od 0:00 h teplota poměrně kolísavě klesala až k teplotnímu minimu 3,8 °C ve 4:30 h, což je celkově největší minimum. Poté teplota stoupala bez větších výkyvů až k teplotnímu maximu 23,7 °C v 15:00 h. Od 15:00 h do 17:00 h teplota stagnovala. Poté nastal poměrně prudký pokles až do 24:00 h, s mírným nárůstem ve 20:30 h.

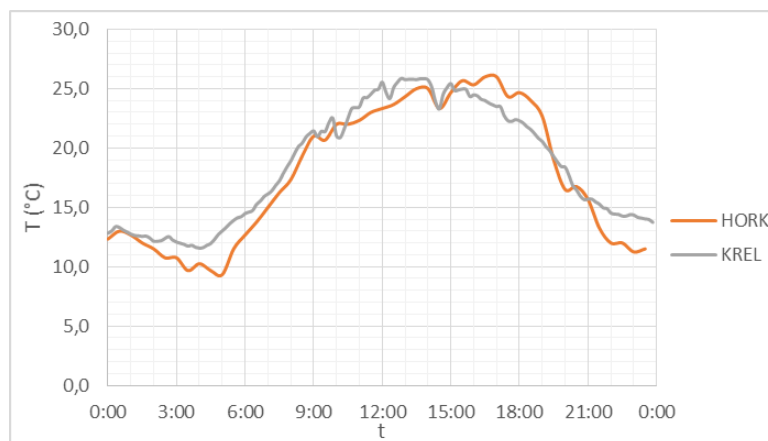
Na stanici KREL byla naměřena průměrná teplota 15,5 °C. Tato průměrná teplota byla celkově nejvyšší. Od 0:00 h teplota klesala stejně rychle jako u předchozích dvou stanic až k minimu 6,8 °C ve 4:20 h. Poté teplota stoupala až k teplotnímu maximu 23,9 °C ve 12:10 h. Tento vzestup i následná stagnace byly poměrně kolísavé. Po uklidnění průběhu nastal od 16:00 h pokles, který byl pozvolnější než u ostatních stanic a bez větších výkyvů.

Na stanici REPC byla průměrná teplota 15,1 °C. Od 0:00 h klesala teplota bez větších výkyvů, avšak rychleji než u ostatních stanic. Teplotní minimum 5,0 °C nastalo v 4:40 h. Poté nastal nárůst teploty, který byl vyrovnanější než u ostatních stanic. Během kolísání teploty od 11:00 h do 14:00 h nastalo ve 13:00 h teplotní maximum 24,0 °C. Po 14:00 h teplota klesala až do 24:00 h. Tento pokles byl zprvu pozvolný,

avšak kolem 17:30 h došlo k prudkému propadu, který trval až do 19:30 h. Poté se pokles zmírnil a mírně rozkolísal.

25. 5. 2014

Dne 25. 5. 2014 byla průměrná oblačnost 2,3/10 a průměrná rychlost větru 1,7 m/s. Z tohoto dne jsou dostupná data pouze ze stanic HORK a KREL z důvodu výpadku měření. Průměrná teplota z dat těchto dvou stanic byla 18,1 °C, teplotní maximum bylo 26,0 °C a teplotní minimum 9,3 °C.



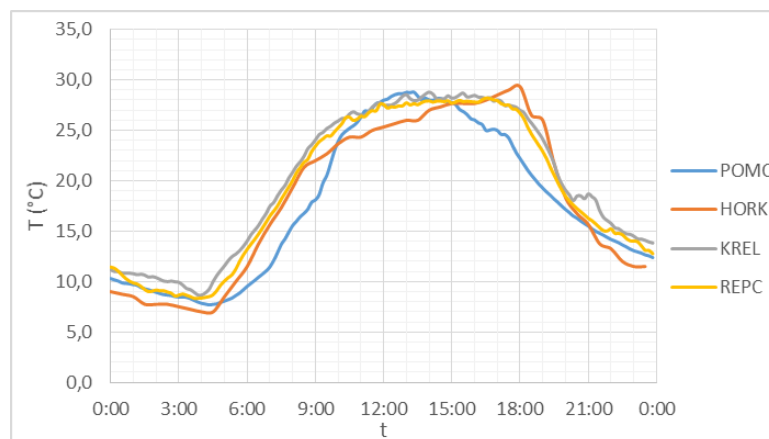
Obr. 9 Denní chody teplot na vybraných stanicích dne 25. 5. 2014

Na stanici HORK byla zaznamenána průměrná teplota 17,7 °C, což byla nižší hodnota než u stanice KREL. Od 0:00 h klesala teplota poměrně prudce a relativně vyrovnaně až k teplotnímu minimum 9,3 °C v 5:00 h. Poté teplota rostla rychleji než u stanice KREL, avšak kolem 9:30 h nastal zlom a nárůst se výrazně zpomalil. Ve 14:00 h došlo k mírnému poklesu, od kterého teplota rostla až do celkově největšího maxima 26 °C v 16:00 h, které nastalo výrazně později než u stanice KREL. Poté nastal poměrně prudký pokles až do 23:00, který byl přerušen třemi drobnými nárůsty.

Na stanici KREL byla naměřena průměrná teplota 18,5 °C. Od 0:00 h teplota velmi pozvolna poměrně vyrovnaně klesala až k teplotnímu minimum 11,6 °C ve 3:50 h. Poté teplota zvolna s výkyvy od 8:30 h do 12:50 h rostla až do maxima 25,9 °C ve 12:50 h. Poté nastala drobná stagnace, po níž následoval prudký pokles kolem 14:00 h. Zhruba od 14:30 h až do 24:00 h teplota klesala mírnějším tempem než u stanice HORK a bez větších výkyvů.

7. 6. 2014

Dne 7. 6. 2014 byla průměrná oblačnost 1,3/10 a průměrná rychlost větru 1,3 m/s. Z dat vybraných stanic byla vypočítána průměrná teplota 18,8 °C. Celkové denní maximum bylo 29,3 °C a minimum 7,0 °C.



Obr. 10 Denní chody teplot na vybraných stanicích dne 7. 6. 2014

Na stanici POMO byla zaznamenána průměrná teplota 17,7 °C, což byla nejnižší průměrná teplota. Od 0:00 h teplota vyrovnaně klesala až k teplotnímu minimu 7,7 °C ve 4:20 h. Poté nastal nárůst teploty, který byl v počátku pozvolnější než u ostatních stanic. Teplotní maximum 28,8 °C nastalo ve 13:20 h. Poté teplota klesala až do 24:00 h, zprvu pozvolněji a po drobném výkyvu kolem 17:00 h se pokles urychlil.

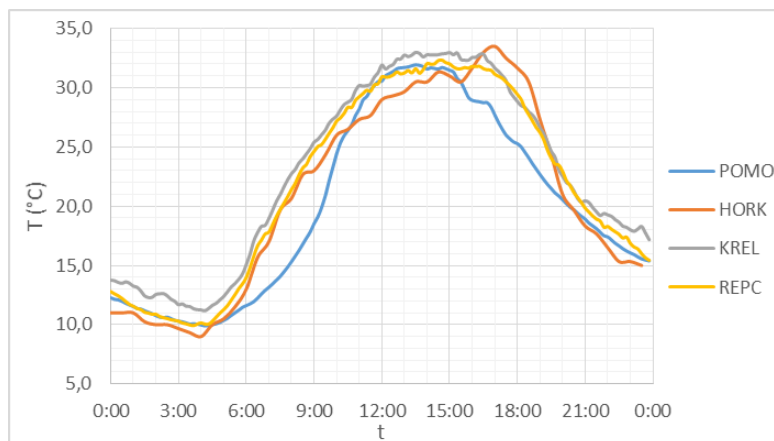
Na stanici HORK byla průměrná teplota 18,2 °C. Od 0:00 h klesala teplota v podobném tempu jako u stanice POMO. Po teplotním minimu 7,0 °C ve 4:00 h, což bylo celkově největší minimum, ovšem nastal prudší nárůst, který se od 8:30 h zmírnil. Tento nárůst vytrval bez větších výkyvů až do teplotního maxima 29,3 °C v 18:00 h. Toto maximum bylo největší toho dne. Poté teplota klesala velice prudce, ale bez větších výkyvů, až do 24:00 h.

Na stanici KREL byla naměřena průměrná teplota 20 °C. Tato průměrná teplota byla celkově nejvyšší. Od 0:00 h teplota klesala zprvu mírně, poté prudčeji k teplotnímu minimu 8,7 °C ve 3:50 h. Poté nastal podobně prudký nárůst jako u stanice POMO, který se ovšem zmírnil až v 11:00 h. Poté teplota volně s drobným kolísáním stoupala až k teplotnímu maximum 28,8 °C ve 14:00 h. Poté nastal opět pozvolný, kolísavý pokles, který se zhruba od 18:00 h zrychlil a vydržel tak, s drobným nárůstem kolem 21:00 h, až do 24:00 h.

Na stanici REPC byla průměrná teplota 19,2 °C. Od 0:00 h klesala teplota v podobném tempu jako u stanice POMO až k teplotnímu minimu 8,3 °C ve 3:40 h. Poté byl chod teploty podobný jako u stanice KREL, ovšem s maximum 28,2 °C, které nastalo až v 16:30 h. Poté byl průběh až do 24:00 h opět podobný jako u stanice KREL, ale bez výkyvu ve 21:00 h.

8. 6. 2014

Dne 8. 6. 2014 byla průměrná oblačnost 2/10 a průměrná rychlost větru 1 m/s. Celková průměrná teplota, vypočítaná z dat vybraných stanic, byla 21,4 °C. Celkové teplotní maximum bylo 33,5 °C a celkové teplotní minimum 9 °C.



Obr. 11 Denní chody teplot na vybraných stanicích dne 8. 6. 2014

Na stanici POMO byla zaznamenána průměrná teplota 20,0 °C, což byla celkově nejnižší průměrná teplota. Od 0:00 h klesala teplota poměrně prudce až teplotnímu minimu 9,9 °C ve 4:10 h. Poté nastal nárůst, který měl pozvolný nástup, jenž se v průběhu zrychlil, až k teplotnímu maximu 31,9 °C ve 13:20 h. Poté nastal až do 24:00 h pokles s mírným výkyvem kolem 16:30 h. Pokles byl mírnější než u ostatních stanic.

Na stanici HORK byla průměrná teplota 20,9 °C. Od 0:00 h teplota klesala v podobném tempu jako u stanice POMO, ovšem po teplotním minimu 9 °C v 4:00 h nastal prudší nárůst s drobnými výkyvy. Tento nárůst se od 8:00 h do 14:30 h zmírňoval, v 15:30 h došlo dokonce k mírnému poklesu. Poté teplota opět stoupala až k teplotnímu maximu 33,5 °C v 17:00 h, což bylo celkově největší maximum. Poté teplota prudce, bez větších výkyvů, klesala až do 24:00 h.

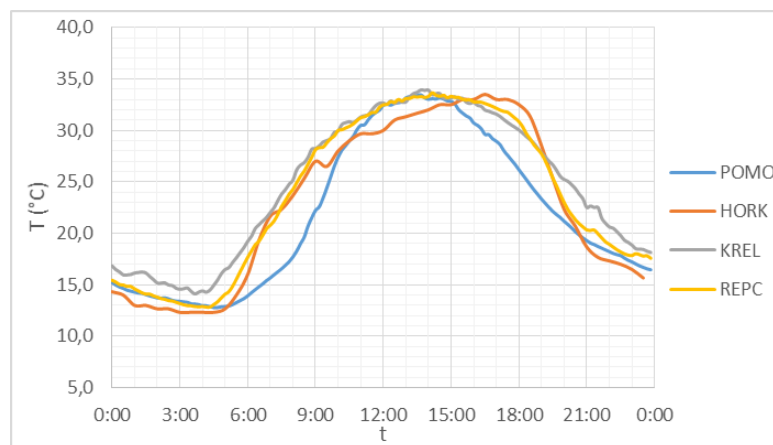
Na stanici KREL byla naměřena průměrná teplota 22,8 °C. Tato průměrná teplota byla nejvyšší toho dne. Od 0:00 h klesala teplota podobně jako u stanice POMO, ovšem s většími výkyvy, až k teplotnímu minimu 11,2 °C ve 4:00 h. Poté nastal nárůst, rychlejší než u stanice POMO, který se postupem času zmírnil a mírně rozkolísal, až k teplotnímu maximu 33,0 °C v 15:00 h. Poté teplota stagnovala a zhruba od 16:30 h nastal pokles až do 24:00 h, který byl mírnější než u stanice HORK, ale rychlejší než u stanice POMO.

Na stanici REPC byla průměrná teplota 21,8 °C. Od 0:00 h měla teplota podobný průběh jako u stanice POMO, ovšem po teplotním minimu 9,9 ve 3:40 h byl průběh teploty podobný jako u stanice HORK a KREL. Zhruba od 9:00 h začal kopírovat průběh teploty u stanice KREL, ovšem s menším teplotním maximem 32,3 již ve 14:30 h.

Teplotní průběh stanice KREL kopíroval až do 24:00, ovšem ve 21:00 h zde byl prudší pokles.

9. 6. 2014

Dne 9. 6. 2014 byla průměrná oblačnost 2,3/10 a průměrná rychlost větru 1,3 m/s. Celková průměrná teplota, vypočítaná z dat vybraných stanic, činila 23,3 °C. Denní teplotní maximum bylo 33,9 °C a minimum 12,3 °C.



Obr. 12 Denní chody teplot na vybraných stanicích dne 9. 6. 2014

Na stanici POMO byla zaznamenána průměrná teplota 21,9 °C, což je celkově nejnižší průměrná teplota. Od 0:00 h teplota klesala mírně a bez výkyvů až k teplotnímu minimu 12,8 °C ve 4:30 h. Poté následoval nárůst s pozvolným nástupem, který přešel do strmého stoupání až k teplotnímu maximu 33,4 °C ve 13:20 h. Poté nastal až do 24:00 h pokles, který byl poměrně pozvolný a bez větších výkyvů.

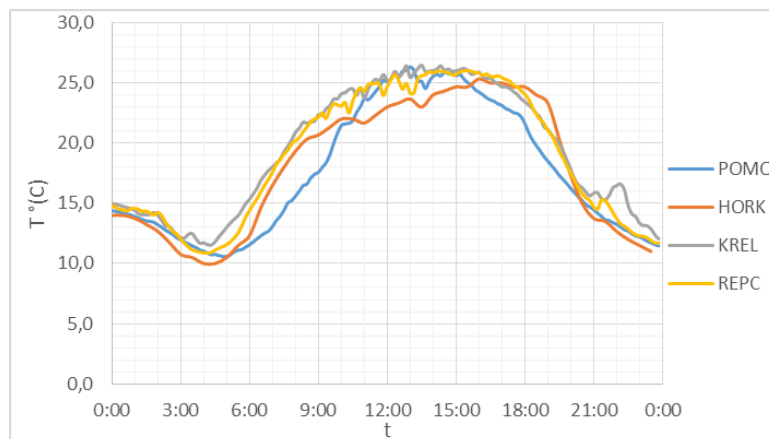
Na stanici HORK byla průměrná teplota 22,8 °C. Od 0:00 h teplota klesala v podobném průběhu jako u stanice POMO až do teplotního minima 12,3 °C ve 3:00. Toto minimum bylo celkově největší toho dne. Poté nastal prudký nárůst, který se od 8:00 h začal zmírňovat, až došel k teplotnímu maximu 33,5 °C v 16:30 h. Poté teplota prudce klesala až do 21:00, kdy se pokles zmínil a pokračoval až do 24:00 h.

Na stanici KREL byla naměřena průměrná teplota 24,7 °C. Tato průměrná teplota byla nejvyšší toho dne. Od 0:00 h teplota s drobnými výkyvy klesala podobně jako na stanici POMO až do teplotního minima 14,1 °C ve 3:40 h. Poté nastal nárůst s prudkým nástupem, ovšem mírnější než na stanici HORK. Tento nárůst se postupně zmírňoval až k teplotnímu maximu 33,9 °C ve 13:40 h, což je celkově největší maximum. Poté teplota opět klesala až do 24:00 h. Tento pokles byl poměrně mírný a bez větších výkyvů.

Na stanici REPC byla průměrná teplota 23,8 °C. Teplotní průběh měl podobný charakter jako u stanice KREL, jen s nižšími teplotami v ranních hodinách, teplotním minimem 12,8 °C ve 4:10 h, teplotním maximem 33,7 °C ve 14:10 h a prudším poklesem od 19:00 h, který se ovšem od 21:00 h postupně zmírňoval.

3. 7. 2014

Dne 3. 7. 2014 byla průměrná oblačnost 2/10 a průměrná rychlost větru 1,7 m/s. Celková průměrná teplota, vypočítaná z dat vybraných stanic, byla 18,4 °C, celkové denní maximum 26,5 °C a celkové denní minimum 10,6 °C.



Obr. 13 Denní chody teplot na vybraných stanicích dne 3. 7. 2014

Na stanici POMO byla naměřena průměrná teplota 17,6 °C, což byla celkově nejnižší průměrná teplota. Od 0:00 h teplota klesala bez větších výkyvů až k teplotnímu minimu 10,6 °C ve 4:50 h. Poté nastal nárůst, který měl pozvolný nástup a trval až do teplotního maxima 26,3 °C ve 13:00 h. Poté došlo k mírnému poklesu a opětovnému nárůstu. Od 15:00 h až do 24:00 h teplota pouze klesala, poměrně rychle, ovšem mírněji než u ostatních stanic.

Na stanici HORK byla průměrná teplota 17,8 °C. Od 0:00 h teplota klesala rychleji než u stanice POMO až k teplotnímu minimu 10,0 °C ve 4:00. Toto minimum bylo největší toho dne. Poté teplota poměrně rychle rostla, v 8:30 h se tento nárůst zmírnil a s drobnými výkyvy trval až do teplotního maxima 25,3 °C v 16:00 h. Poté nastal opět pokles, zprvu mírný, od 19:00 h do 21:00 h velice prudký, poté se až do 24:00 h zmírnil.

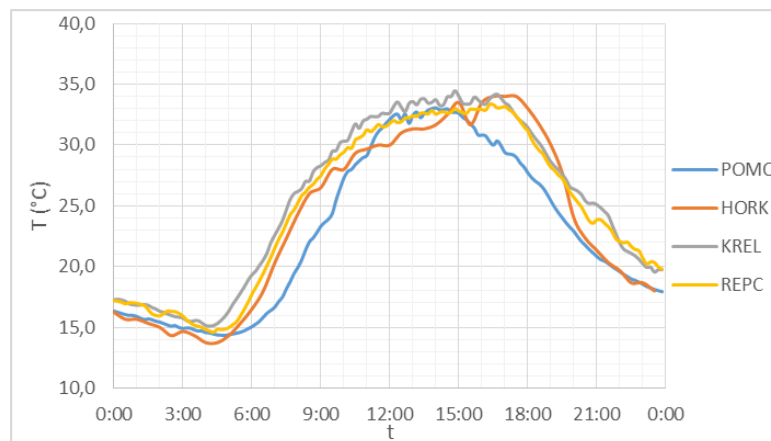
Na stanici KREL byla zaznamenána průměrná teplota 19,4 °C. Tato průměrná teplota byla nejvyšší toho dne. Od 0:00 h klesala teplota s drobnými výkyvy podobně jako u stanice POMO. K teplotnímu minimu 11,5 °C ovšem došlo již ve 4:20 h. Poté nastal prudký nárůst, který se od 8:00 h zmírňoval a mírně rozkolísal, až k teplotnímu maximu 26,5 °C ve 13:30 h. Poté nastal mírný sestup, který se ovšem od 18:00 h začal zrychlovat. Zhruba ve 22:00 h došlo k prudšímu nárůstu, poté teplota opět klesala až do 24:00 h.

Na stanici REPC byla průměrná teplota 18,9 °C. Od 0:00 h byl teplotní průběh podobný jako u stanice KREL, ovšem s teplotním minimem 10,9 °C ve 3:50 h a následným pozvolnějším nárůstem. Také výkyvy před maximem 26,0 °C ve 14:10 h byly větší než u stanice KREL. Druhé maximum nastalo v 15:20 h a po něm byl průběh

opět podobný tomu u stanice KREL až na nárůst, který nastal již ve 21:30 h a byl mírnější.

19. 7. 2014

Dne 19. 7. 2014 byla průměrná oblačnost 1,7/10 a průměrná rychlost větru 1 m/s. Celková průměrná teplota, vypočítaná z dat vybraných stanic, byla 24,3 °C, celkové teplotní maximum 34,5 °C a celkové teplotní minimum 13,8 °C.



Obr. 14 Denní chody teplot na vybraných stanicích dne 19. 7. 2014

Na stanici POMO byla naměřena průměrná teplota 22,9°C, což byla celkově nejnižší průměrná teplota. Od 0:00 h teplota mírně bez klesala až k teplotnímu minimu 14,3 °C ve 4:50 h. Poté začala s mírným nástupem vyrovnaně stoupat až k teplotnímu maximum 33,1 °C ve 14:00 h. Poté teplota mírně klesala až do 24:00 h.

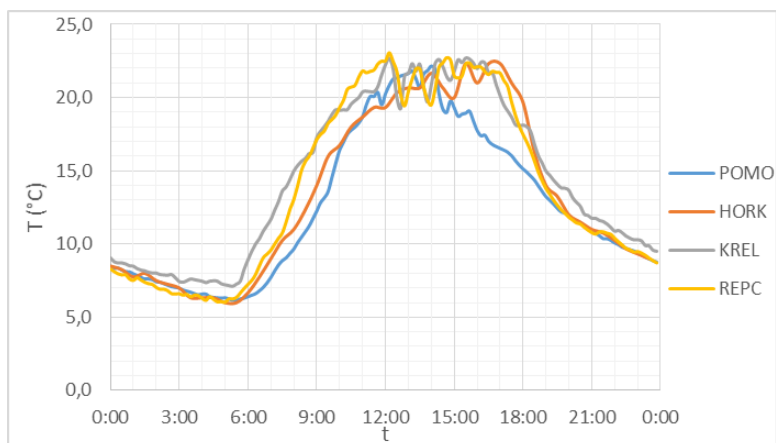
Na stanici HORK byla průměrná teplota 23,9 °C. Od 0:00 h klesala teplota o něco rychleji než u stanice POMO až k teplotnímu minimu 13,8 °C ve 4:30 h. Poté teplota začala s prudším nástupem rychle stoupat. Tento vzestup se od 8:30 h zmírnil a rozkolísal. Teplotní maximum 34,0 °C nastalo v 16:30 h. Poté teplota stagnovala a následně prudce klesala. Od 20:30 h se pokles až do 24:00 h zmírňoval.

Na stanici KREL byla zaznamenána průměrná teplota 25,5 °C. Tato průměrná teplota byla celkově nejvyšší toho dne. Od 0:00 h teplot klesala podobně jako u stanice POMO, ovšem pouze do teplotního minima 15,1 °C, které nastalo již ve 4:10 h. Poté teplota s rychlým nástupem rostla. Od 8:00 h se nárůst zmírňoval a mírně rozkolísal. Teplotní maximum 34,5 °C, což bylo celkově největší maximum, nastalo ve 14:50 h. Poté po několika výkyvech teplota klesala podobně jako u stanice POMO až do 24:00 h.

Na stanici REPC byla průměrná teplota 24,9 °C. Teplotní průběh byl podobný jako u stanice KREL, jen s minimem 14,6 °C až ve 4:20 h a teplotním maximum 33,3 °C až v 16:20 h.

28. 8. 2014

Dne 28. 8. 2014 byla průměrná oblačnost 2,3/10 a průměrná rychlost 0,7 m/s. Celková průměrná teplota, vypočítaná z dat vybraných stanic, byla 13,6 °C, celkové teplotní maximum 23,1 °C a teplotní minimum 6,0 °C.



Obr. 15 Denní chody teplot na vybraných stanicích dne 28. 8. 2014

Na stanici POMO byla zaznamenána průměrná teplota 12,6 °C. Tato průměrná teplota byla celkově nejnižší. Od 0:00 h teplota klesala až k teplotnímu minimu 6,2 °C v 5:20 h. Poté teplota rostla s mírným nástupem. Od 11:30 h se průběh rozkolísal až do 16:00. Teplotní maximum 22,2 °C nastalo během tohoto kolísání ve 14:00 h. Od 16:00 h teplota poměrně vyrovnaně klesala až do 24:00 h.

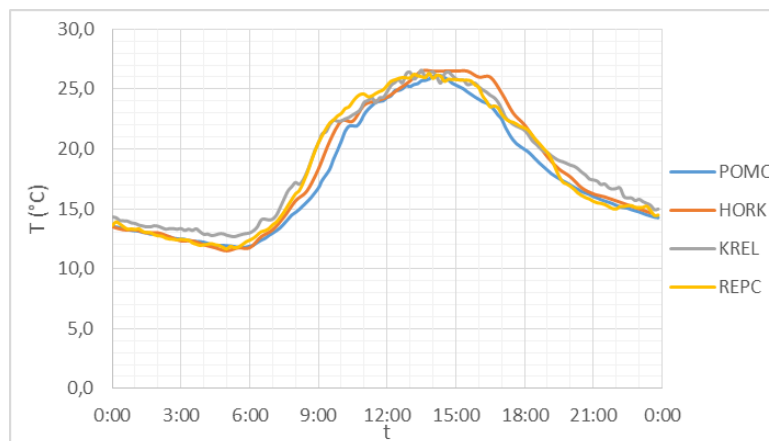
Na stanici HORK byla průměrná teplota 13,3 °C. Od 0:00 h byl teplotní průběh téměř shodný jako u stanice POMO. Teplotní minimum 6,0 °C, což bylo celkově největší minimum, nastalo již v 5:00 h. Poté teplota rostla podobně jako u stanice POMO až do 10:00 h, kdy se nárůst začal zmírňovat. Od 14:00 h se teplota značně rozkolísala, což trvalo až do teplotního maxima 22,3 °C v 15:30 h. Poté teplota prudce klesala. Tento pokles se od 20:00 h až do 24:00 h zmírňoval.

Na stanici KREL byla naměřena průměrná teplota 14,5 °C, což byla celkově nejvyšší průměrná teplota. Od 0:00 h teplota klesala mírněji než u ostatních stanic až k teplotnímu minimu 7,1 °C v 5:20 h. Poté teplota s rychlým nástupem začala stoupat až k teplotnímu maximu 22,7 °C ve 12:10 h. Poté teplota značně kolísala až do druhého maxima v 15:30 h. Pak už teplota pouze klesala s drobnými výkyvy až do 24:00 h.

Na stanici REPC byla průměrná teplota 13,9 °C. Od 0:00 h měla teplota téměř shodný průběh jako u stanice POMO, jen s minimem 6,0 °C v 5:00 h a následným rychlejším vzestupem, který trval až k teplotnímu maximu 23,1 °C ve 12:10 h. Toto maximum bylo celkově největší toho dne. Poté teplota poměrně prudce kolísala až do 17:00 h, následný průběh byl podobný jako u stanice HORK.

6. 9. 2014

Dne 6. 9. 2014 byla průměrná oblačnost 2/10 a průměrná rychlost větru 1,7 °C. Celková průměrná teplota, vypočítaná z dat vybraných stanic, byla 18,3 °C, teplotní maximum 26,6 °C a teplotní minimum 11,5 °C.



Obr. 16 Denní chody teplot na vybraných stanicích dne 6. 9. 2014

Na stanici POMO byla naměřena průměrná teplota 17,7 °C. Tato průměrná teplota byla celkově nejnižší. Od 0:00 h teplota klesala poměrně mírně až k teplotnímu minimu 11,8 °C v 5:30 h. Poté rostla s velice mírným nástupem s drobnými výkyvy až k teplotnímu maximum 26,1 °C ve 14:00 h. Poté opět mírně klesala až do 24:00 h.

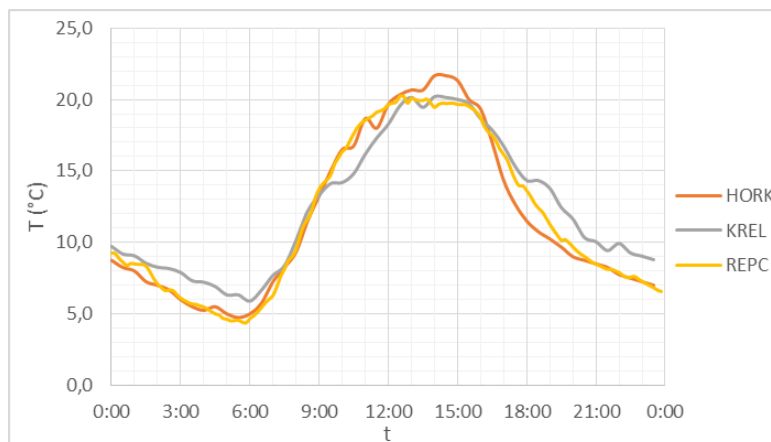
Na stanici HORK byla průměrná teplota 18,3 °C. Teplotní průběh byl zprvu téměř shodný jako u stanice POMO, jen s teplotním minimem 11,5 °C v 5:00 h. Maxima 26,5 °C dosáhla teplota ve 13:30 h, ovšem toto maximum trvalo až do 15:30 h. Poté teplota klesala až do 24:00 h.

Na stanici KREL byla zaznamenána průměrná teplota 18,9 °C, což byla celkově nejvyšší průměrná teplota. Teplotní průběh byl velice podobný tomu u stanice POMO, jen s celkově vyššími teplotami, teplotním minimem 12,7 °C v 5:10 h a teplotním maximum 26,6 ve 13:30 h. Toto bylo celkově největší maximum.

Na stanici REPC byla průměrná teplota 18,4 °C. Teplotní průběh byl velice podobný tomu u stanice POMO, jen s vyššími teplotami, větším kolísáním, teplotním minimem 11,7 °C v 5:00 h a teplotním maximum 26,3 °C ve 13:50 h.

28. 9. 2015

Dne 28. 9. 2015 byla průměrná oblačnost 1,7/10 a průměrná rychlost větru 1,3 m/s. Celková průměrná teplota, vypočítaná z dat vybraných stanic, byla 11,9 °C, teplotní maximum 21,7 °C a teplotní minimum 4,4 °C. Z tohoto dne nejsou dostupná data ze stanice POMO z důvodu výpadku měření.



Obr. 17 Denní chody teplot na vybraných stanicích dne 28. 9. 2014

Na stanici HORK byla naměřena průměrná teplota 11,5 °C. Tato průměrná teplota byla celkově nejnižší. Od 0:00 h teplota klesala poměrně rychle až k teplotnímu minimu 4,8 °C v 5:30 h. Poté nastal nárůst s výkyvy od 10:00 h, až k teplotnímu maximum 21,7 °C ve 14:00 h, což bylo celkově největší maximum. Poté teplota klesala až do 24:00, zprvu prudce, od 18:00 h se pokles zmírnil.

Na stanici KREL byla zaznamenána průměrná teplota 12,3 °C, což byla celkově nejvyšší průměrná teplota. Od 0:00 h teplota klesala až k teplotnímu minimu 5,9 °C v 6:00 h mírněji než u stanice HORK a také následný nárůst byl pozvolnější. Teplotní maximum 20,2 °C nastalo ve 13:00 h a také ve 14:00 h. Poté teplota klesala opět mírněji než u stanice HORK. Ve 22:00 h došlo k mírnému nárůstu, po kterém následoval opět pokles.

Na stanici REPC byla průměrná teplota 11,7 °C. Teplotní průběh byl téměř totožný jako na stanici HORK, až na minimum 4,4 °C ve 5:40 h. Toto minimum bylo celkově největší. Rozdílné je také teplotní maximum 20,2 °C ve 12:30 h. Také následný pokles byl mírnější než u stanice HORK.

6.1 Shrnutí denních chodů teplot

Denní chody teplot u jednotlivých stanic vykazují v radiční dny jisté podobnosti, ovšem vyskytují se zde také anomálie.

Tab. 4 Průměrná, maximální a minimální teplota naměřená u vybraných stanic během radičních dnů v roce 2014

Den	T _{avg} (°C)				T _{max} (°C)				T _{min} (°C)			
	POMO	HORK	KREL	REPC	POMO	HORK	KREL	REPC	POMO	HORK	KREL	REPC
10.3.	4,5	4,1	5,7	4,8	15,5	14,7	14,7	14,7	-2,9	-3,3	-1,2	-3,0
11.3.	5,6	5,6	6,6	6,2	19,1	17,0	16,5	17,5	-4,3	-4,8	-2,7	-4,5
13.3.	5,5	5,2	7,2	6,2	17,6	17,0	16,7	16,8	-3,0	-3,3	-0,6	-3,0
14.3.	6,4	5,9	7,9	6,8	19,6	18,3	18,6	19,0	-2,7	-3,0	-1,0	-2,7
30.3.	9,2	8,8	10,7	9,7	21,3	20,3	20,8	21,0	-0,6	-0,5	2,0	0,0
1.5.	13,9	13,9	15,5	15,1	24,0	23,7	23,9	24,5	5,4	3,8	6,8	5,0
25.5.	.	17,7	18,5	.	.	26,0	25,9	.	.	9,3	11,6	.
7.6.	17,7	18,2	20,0	19,2	28,8	29,3	28,8	28,2	7,7	7,0	8,7	8,3
8.6.	20,0	20,9	22,8	21,8	31,9	33,5	33,0	32,3	9,9	9,0	11,2	9,9
9.6.	21,9	22,8	24,7	23,8	33,4	33,5	33,9	33,7	12,8	12,3	14,1	12,8
3.7.	17,6	17,8	19,4	18,9	26,3	25,3	26,5	26,0	10,6	10,0	11,5	10,9
19.7.	22,9	23,9	25,5	24,9	33,1	34,0	34,5	33,3	14,3	13,8	15,1	14,6
28.8.	12,6	13,3	14,5	13,9	22,2	22,3	22,7	23,1	6,2	6,0	7,1	6,0
6.9.	17,7	18,3	18,9	18,4	26,1	26,5	26,6	26,3	11,8	11,5	12,7	11,7
28.9.	.	11,5	12,3	11,7	.	21,7	20,2	20,2	.	4,8	5,9	4,4

Nejteplejší stanice je bezesporu stanice KREL, kde byla zaznamenána vždy nejvyšší průměrná teplota a také nejvyšší teplotní minima. Naopak nejnižší průměrné teploty byly zaznamenány na stanici POMO, a to v devíti případech ze třinácti kompletních měření, a pak také na stanici HORK v šesti případech ze třinácti kompletních měření. Na stanici REPC byla vždy zaznamenána druhá nejvyšší průměrná teplota. Denní maxima byla naměřena poměrně rovnoměrně, nejvíce jich bylo u stanice POMO, a to celkem pět ze třinácti kompletních měření, nejméně pak u stanice HORK, a to dvě ze třinácti kompletních měření. Naprostá většina teplotních minim, celkem jedenáct ze třinácti kompletních měření, připadá na stanici HORK. Pouze jedno teplotní minimum připadá na stanici POMO a jedno během neúplného měření na stanici REPC. Teplotní minima na stanici REPC poměrně korespondovala s teplotními minimy u stanice HORK.

Největší amplitudy denních teplot připadají na stanici HORK, u které byla ve vybrané dny, kdy nedošlo k výpadku měření, zaznamenána průměrná amplituda 19,8 °C, ovšem pouze o tři desetiny méně, tedy 19,5 °C má průměrná amplituda počítaná z vybraných dnů, kdy nedošlo k výpadku měření stanice POMO. Nejmenší průměrná amplituda 18,0 °C byla zaznamenána u stanice KREL. Tato průměrná amplituda byla rovněž počítána z vybraných dnů, kdy nedošlo k výpadku měření.

Celkové je možné říct, že se nacházejí větší odlišnosti v denních chodech teplot, především během teplejších měsíců. V teplejších měsících se také obecně teplota po poledni drží déle na vyšších hodnotách.

Tab. 5 Časy nástupů denních maxim a minim na vybraných stanicích během radiačních dnů v roce 2014

Den	T _{max}				T _{min}			
	POMO	HORK	KREL	REPC	POMO	HORK	KREL	REPC
10.3.	13:40	15:00	14:50	13:20	6:00	6:00	6:00	5:10
11.3.	14:00	14:00	14:40	13:50	6:10	5:30	5:50	5:40
13.3.	14:40	15:30	14:40	15:10	6:00	5:30	6:10	6:10
14.3.	14:40	14:00	14:40	13:30	5:40	5:30	6:00	6:10
30.3.	14:00	15:30	14:10	14:30	5:30	5:30	5:50	4:50
1.5.	13:00	15:00	12:10	13:00	4:40	4:30	4:20	4:40
25.5.	.	16:00	12:50	.	.	5:00	3:50	.
7.6.	13:20	18:00	14:00	16:30	4:20	4:00	3:50	3:40
8.6.	13:20	17:00	15:00	14:30	4:10	4:00	4:00	3:40
9.6.	13:20	16:30	13:40	14:10	4:30	3:00	3:40	4:10
3.7.	13:00	16:00	13:30	14:10	4:50	4:00	4:20	3:50
19.7.	14:00	16:30	14:50	16:20	4:50	4:30	4:10	4:20
28.8.	14:00	15:30	12:10	12:10	5:20	5:00	5:20	5:00
6.9.	14:00	13:30	13:30	13:50	5:30	5:00	5:10	5:00
28.9.	.	14:00	13:00	12:30	.	5:30	6:00	5:40

Stanice POMO se vyznačuje především pozvolnějším dopoledním nárůstem teploty. Tento fakt dokládají také pozdější nástupy teplotních minim. Dalším specifikem je dřívější pokles teplot v odpoledních hodinách, což dokládají také dřívější nástupy teplotních maxim, než je tomu u ostatních stanic. Denní chody teplot u stanice POMO mají celkově nejméně výkyvů.

Denní chody teplot na stanici HORK jsou v ranních hodinách podobné jako u stanice POMO, avšak u stanice HORK nastupuje denní minimum nejdříve ze všech stanic. V dopoledních hodinách dochází k ostrému nárůstu, který se ovšem zmírňuje oproti jiným stanicím již zhruba od 9:00 h. Tento pozvolný nárůst většinou vydrží až k teplotnímu maximu, které má téměř vždy pozdější nástup než u ostatních stanic. S rozvojem turbulence v poledních a odpoledních hodinách dochází u ostatních stanic k větším výkyvům, které u stanice HORK nejsou zaznamenány, a to například 1. 5. Ve večerních hodinách můžeme sledovat jiné výkyvy, a to propady teplot 11. 3. ve 22:30 h a 30. 3. ve 21:00 h a krátké vzestupy teplot 14. 3. v 19:00 h, 1. 5. ve 20:30 h a 25. 5. ve 20:30 h.

U stanice KREL jsou specifické celkově vyšší teploty v ranních a večerních hodinách. Také jsou zde časté mírnější nárůsty teplot během dopoledních hodin a mírnější poklesy během odpoledních hodin. Mezi 12:00 h a 15:00 h zde dochází poměrně často ke kolísání teploty. Také zde můžeme nalézt večerní vzestupy teplot a to 14. 3. kolem 20:00 h, 7. 6. kolem 21:00 h a 14. 6. kolem 22:00 h.

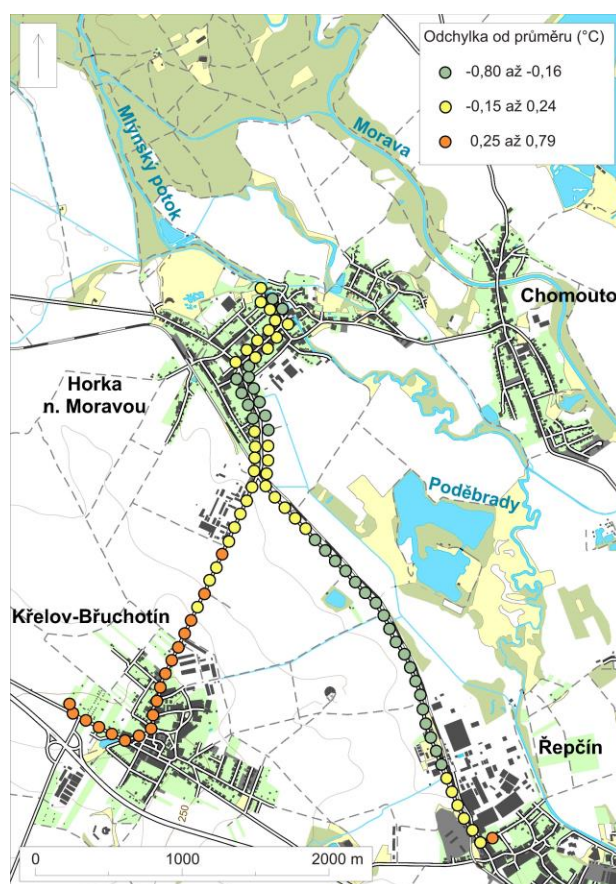
Denní chody teplot u stanice REPC vykazují v dopoledních hodinách jistou podobnost s těmi u stanice POMO a v odpoledních hodinách s denními chody u stanice KREL. Anomáliemi jsou krátký vzestup teploty 14. 6. ve stejný čas, jako u stanice HORK, tj. v 19:00 h, a také prudší poklesy z vyšších teplot v brzkých ranních hodinách 13. 3. a 30. 3.

7 Výsledky mobilního měření

7.1 Trasa REPC-KREL

25. 8. 2014 dopoledne

U trasy mezi stanicemi REPC a KREL bylo možné použít pouze jediné měření, a to ze dne 25. 8. 2014, které proběhlo od 9:04 h do 9:33 h. V tento den byla průměrná oblačnost 4/10, průměrná rychlost větru 1,7 m/s a průměrná teplota trasy 15,1 °C. Teplota na stanici REPC byla v 9:00 h 15,7 °C, v 9:30 h 16,9 °C a rozdíl tedy činil 1,2 °C. Na stanici HORK byla teplota v 9:00 h 13,3 °C, v 9:30 h 15,7 °C a rozdíl tedy činil 2,4 °C. Na stanici KREL byla naměřena teplota v 9:00 h 15,5 °C, v 9:30 h 16,8 °C a rozdíl tedy činil 1,3 °C.



Obr. 18 Odchylky od průměru při mobilním měření na trase REPC-KREL dne 25. 8. 2014 v 9:04 h až 9:33 h; podkladová data: ZABAGED®

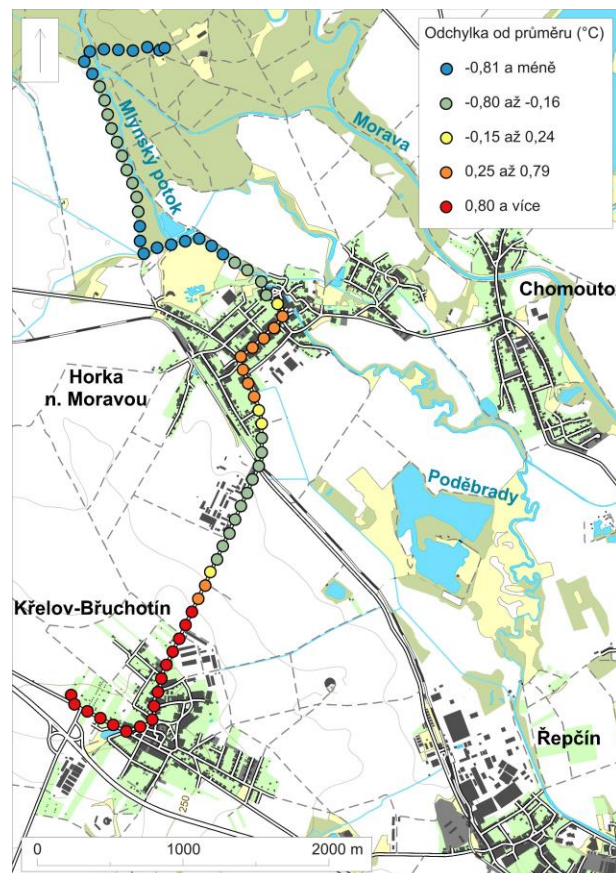
Teplotní variabilita byla při měření na této trase velmi podprůměrná a nevyskytovaly se větší odchylky od průměru měření (obr. 18). To koresponduje s informacemi o pokrytí oblohy 4/10. Tento den proto nelze považovat za den s radiačním počasím a projevy místního klimatu tak nemohly být plně vyjádřeny. Na začátku trasy v okolí stanice REPC se teplota pohybovala v mírně nadprůměrných a průměrných hodnotách. Ihned po výjezdu z městské části Olomouc-Řepčín a v okolí

jezera Poděbrady teplota klesla a pohybovala se v podprůměrných hodnotách. Před obcí Horka nad Moravou na chvíli mírně stoupla, v obci samotné pak opět klesla a následně stoupla. To se projevilo také v opačném směru. Po výjezdu z obce Horka nad Moravou se teplota pohybovala v průměrných hodnotách, ovšem před vjezdem do obce Křelov-Břuchotín a v obci samotné se pohybovala v mírně nadprůměrných hodnotách.

7.2 Trasa KREL-POMO

10. 6. 2014 ráno

Měření bylo zahájeno ve 3:15 h u stanice KREL a skončilo ve 3:37 h u stanice POMO. V tento den byla průměrná oblačnost 3,3/10, průměrná rychlost větru 0,3 m/s a průměrná teplota trasy 15,9 °C. Ve 3:00 byla na stanici KREL teplota 16,1 °C, ve 3:30 h 15,8 °C a rozdíl byl tedy 0,3 °C. Na stanici HORK byla ve 3:00 h teplota 13,5 °C, ve 3:30 h teplota 13,5 °C a rozdíl zde tedy nebyl. Ve 3:00 h byla na stanici POMO teplota 14,5 °C, ve 3:30 h teplota 14,3 °C a rozdíl byl tedy 0,2 °C.



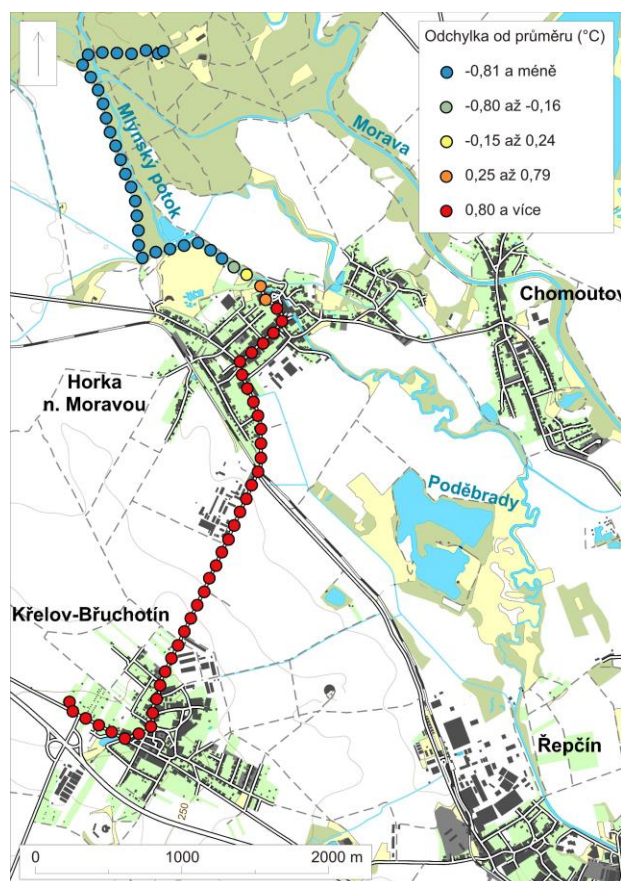
Obr. 19 Odchylky od průměru při mobilním měření na trase KREL-POMO dne 10. 6. 2014 ve 3:15 h až 3:37 h; podkladová data: ZABAGED®

Při tomto měření se na trase projevila maximální možná variabilita teploty. Minimální rozdíly teplot na jednotlivých stanicích mezi začátkem a koncem měření

dokládají nulový vliv slunečního záření na výsledky měření, měření proběhlo před východem slunce. Místní klima se zde tedy mohlo výrazně projevit. Na začátku měření u stanice KREL a také v celé obci Křelov-Břuchotín se teplota pohybovala v celkově nejvyšších hodnotách (nad 17 °C). Poté postupně klesala až k železničnímu přejezdu, ovšem v obci Horka nad Moravou opět stoupla až na teplotu 16,6 °C. Při výjezdu z obce Horka nad Moravou teplota klesala až k nejnižším hodnotám kolem 14,8 °C, při průjezdu kolem pole ovšem mírně stoupla. V okolí stanice POMO teplota opět klesla k nejnižším hodnotám kolem 14,6 °C.

10. 6. 2014 odpoledne

Měření bylo zahájeno ve 13:48 h a skončilo ve 14:08 h. Toho dne byla průměrná oblačnost 3,3/10, průměrná rychlost větru 0,3 m/s a průměrná teplota trasy 32,1 °C. Na stanici KREL byla ve 13:30 h teplota 35,4 °C, ve 14:00 36,0 °C a rozdíl tedy činil 0,6 °C. Ve 13:30 h byla na stanici HORK teplota 32,5 °C a ve 14:00 h 33,5 °C. Rozdíl tedy činil 1,0 °C. Na stanici POMO byla ve 13:30 h teplota 34,9 °C, ve 14:00 h teplota 34,6 a rozdíl byl tedy 0,3 °C.



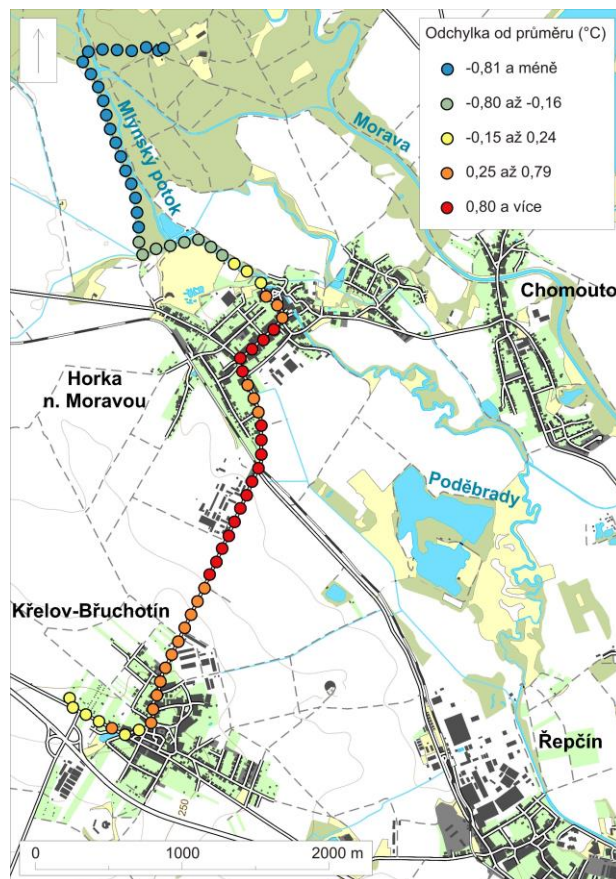
Obr. 20 Odchylky od průměru při mobilním měření na trase KREL-POMO dne 10. 6. 2014 ve 13:48 h až 14:08 h; podkladová data: ZABAGED®

Měření probíhalo v době maximální intenzity slunečního záření a proto se zde vyskytovaly především extrémní hodnoty. Od stanice KREL se po celé trase, která vede obcí Křelov-Břuchotín, dále otevřenou krajinou a obcí Horka nad Moravou až ke stanici

HORK, vyskytovaly pouze maximální hodnoty odchylek. Naopak od stanice HORK až ke stanici POMO se teplota pohybovala v minimálních hodnotách kolem 30,0 °C.

25. 8. 2014 dopoledne

Měření bylo zahájeno v 9:37 h a skončilo v 9:58 h. Toho dne byla průměrná oblačnost 4/10, průměrná rychlost větru 1,7 m/s a průměrná teplota trasy 15,2 °C. V 9:30 h byla na stanici KREL teplota 16,8 °C, v 10:00 h teplota 16,7 °C a rozdíl tedy činil 0,1 °C. Na stanici HORK byla v 9:30 h teplota 15,7 °C, v 10:00 h teplota 16,8 °C a rozdíl tedy činil 1,1 °C. V 9:30 h byla na stanici POMO teplota 13,2 °C a v 10:00 h teplota 15,4 °C. Rozdíl tedy činil 2,2 °C.



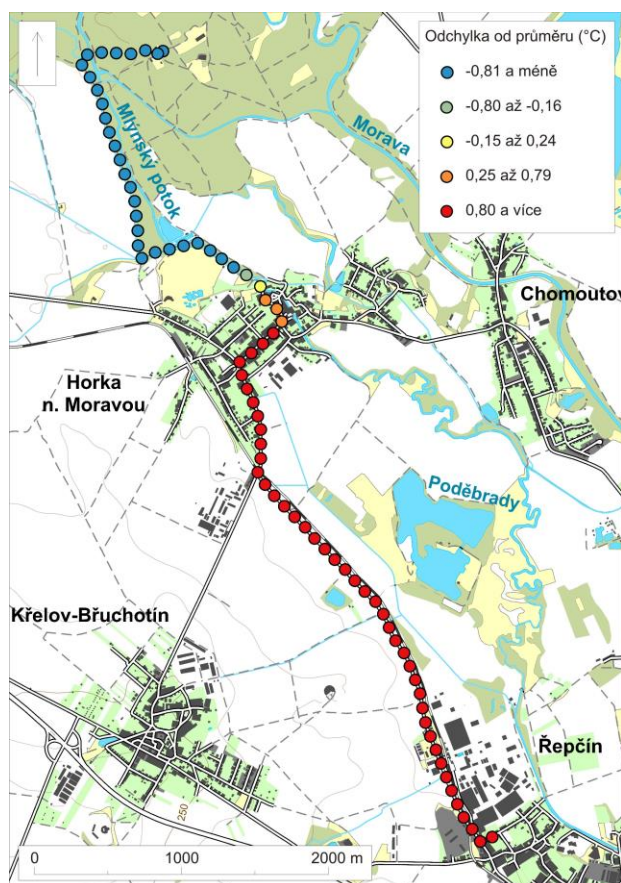
Obr. 21 Odchylky od průměru při mobilním měření na trase KREL-POMO dne 25. 8. 2014 v 9:37 h až 10:00 h; podkladová data: ZABAGED®

Vzhledem k pokrytí oblohy 4/10 nemůže být počasí tohoto dne považováno za radiční a místní klima tedy nemohlo být plně vyjádřeno. V okolí stanice KREL se teplota pohybovala v průměrných hodnotách kolem 15,4 °C. Při průjezdu obcí Křelov-Břuchotín teplota stoupla a zhruba 500 metrů za obcí, při průjezdu kolem bývalých vojenských opravárenských závodů, se teplota dostala do maximálních hodnot. Při průjezdu obcí Horka teplota opět klesla, avšak poté opět stoupla k hodnotám kolem 16,2 °C. Poté teplota postupně klesala a při průjezdu lesem se již pohybovala v minimálních hodnotách, z nichž nejnižší byla 13,8 °C.

7.3 Trasa POMO-REPC

10. 6. 2014 odpoledne

Měření bylo zahájeno ve 14:10 h a skončilo ve 14:38 h. Dne 10.6. byla průměrná oblačnost 3,3/10, průměrná rychlost větru 0,3 m/s a průměrná teplota trasy 32,3 °C. Na stanici POMO byla ve 14:00 h teplota 34,6 °C, ve 14:30 h teplota 34,2 °C a rozdíl tedy činil 0,4 °C. Ve 14:00 h byla na stanici HORK teplota 33,5 °C, ve 14:30 h teplota 34 °C a rozdíl tedy činil 0,5 °C. Na stanici REPC byla ve 14:00 h teplota 34,1 °C, ve 14:30 h teplota 34,5 °C a rozdíl tedy činil 0,4 °C.

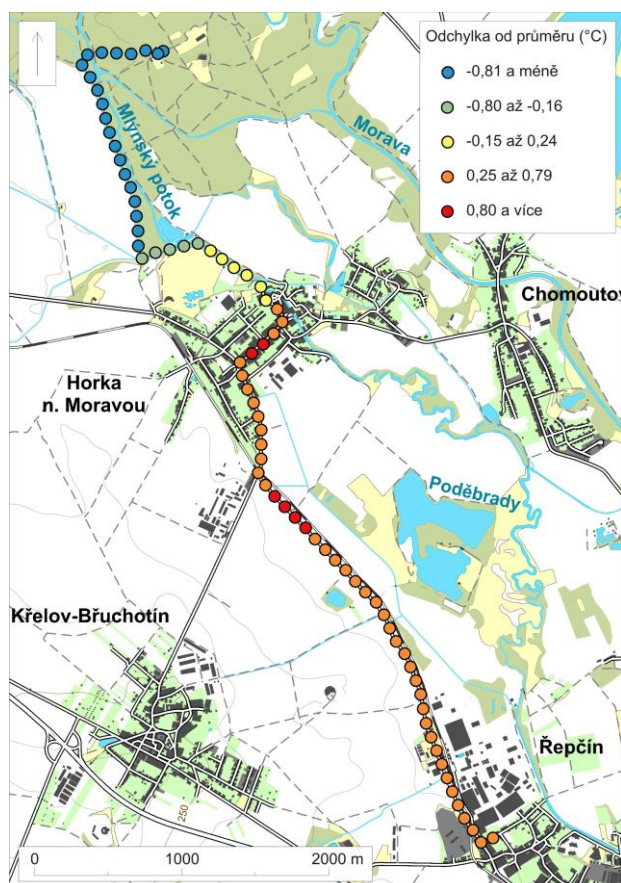


Obr. 22 Odchylky od průměru při mobilním měření na trase POMO-REPC dne 10. 6. 2014 ve 14:10 h až 14:38 h; podkladová data: ZABAGED®

Jelikož měření probíhalo v době maximální intenzity slunečního záření, projeví se při něm především extrémní hodnoty a velmi malá teplotní variabilita. V okolí stanice POMO a při průjezdu lužním lesem se teploty pohybovaly v nejnižších hodnotách kolem 30,0 °C. Při vjezdu do obce Horka nad Moravou teplota poměrně rychle vzrostla a poté se při průjezdu obcí Horka nad Moravou, dále otevřenou krajinou a městskou částí Olomouc-Řepčín pohybovala už pouze ve vysokých hodnotách kolem 33,5 °C.

25. 8. 2014 dopoledne

Měření bylo zahájeno v 10:06 h a ukončeno bylo v 10:31 h. Toho dne byla průměrná oblačnost 4/10, průměrná rychlost větru 1,7 m/s a průměrná teplota trasy 15,8 °C. Na stanici POMO byla v 10:00 h teplota 15,4 °C, v 10:30 h teplota 16,1 a rozdíl tedy činil 0,7 °C. V 10:00 h byla na stanici HORK teplota 16,8 °C, v 10:30 h teplota 17,0 °C a rozdíl tedy činil 0,2 °C. Na stanici REPC byla v 10:00 h teplota 17,2 °C, v 10:30 h teplota 17,8 °C a rozdíl tedy činil 0,6 °C.

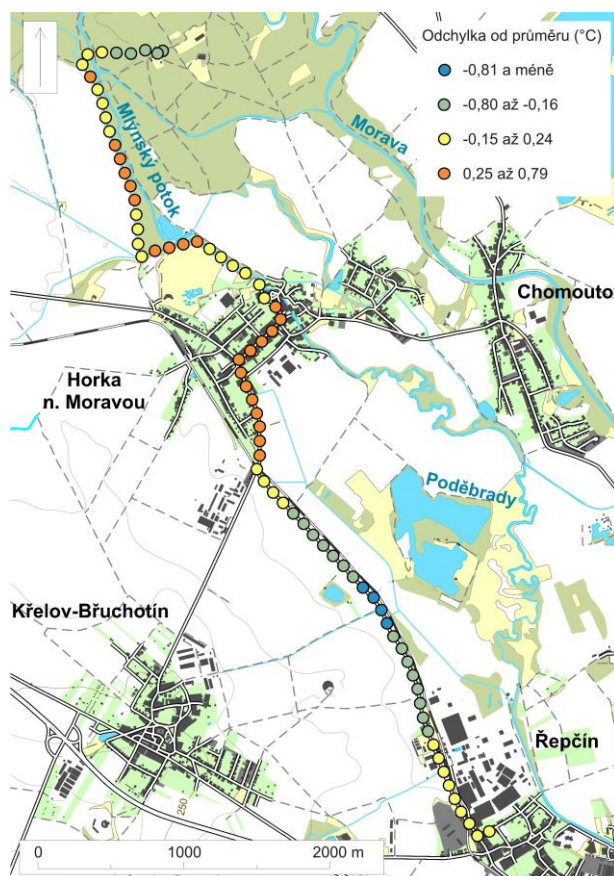


Obr. 23 Odchylky od průměru při mobilním měření na trase POMO-REPC dne 25. 8. 2014 v 10:00 h až 10:30 h; podkladová data: ZABAGED®

Při měření byly zastoupeny všechny intervaly hodnot. Vzhledem k průměrné oblačnosti 4/10 se ale nemohlo plně projevit místní klima daných lokalit. V okolí stanice POMO a při průjezdu lužním lesem se teplota pohybovala v nejnižších hodnotách kolem 14,5 °C. Poté postupně rostla a ve středu obce Horka nad Moravou se již pohybovala v nejvyšších hodnotách kolem 16,6 °C. Poté teplota mírně klesla a tento pokles trval až k železniční trati. Po přejetí železniční trati teplota opět mírně stoupla, avšak zhruba po 400 metrech opět klesla a pohybovala se již pouze v mírně nadprůměrných hodnotách.

29. 9. 2014 ráno

Měření bylo zahájeno ve 4:12 h a skončilo ve 4:36 h. Dne 29. 9. 2014 byla průměrná oblačnost 4/10, průměrná rychlost větru 0,7 m/s a průměrná teplota trasy 6,8 °C. Na stanici POMO nebyla po celý den zaznamenávána teplota z důvodu výpadku měření. Ve 4:00 h byla na stanici HORK teplota 5,0 °C, ve 4:30 h 5,0 °C a rozdíl byl tedy 0,0 °C. Na stanici REPC byla ve 4:00 h teplota 5,5 °C, ve 4:30 h teplota 5,2 °C a rozdíl tedy činil 0,3 °C.



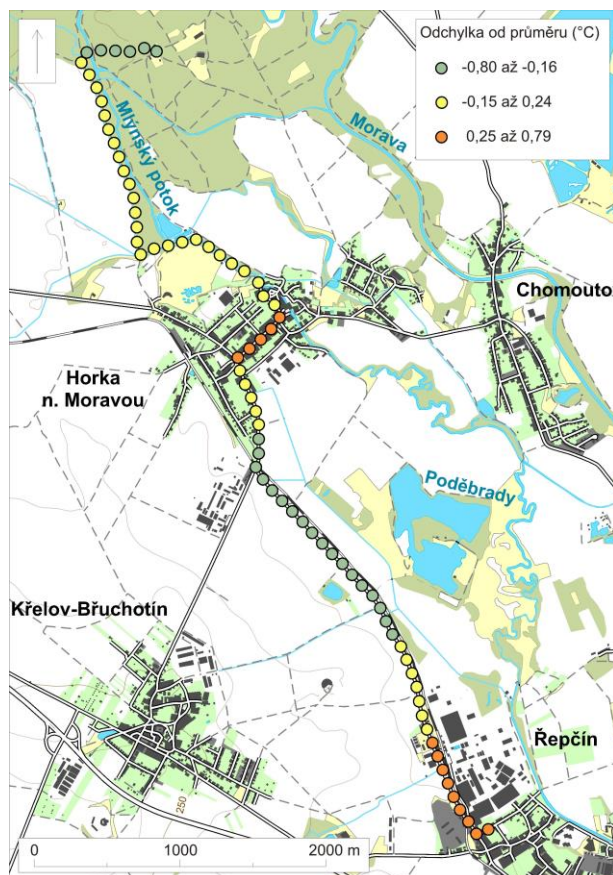
Obr. 24 Odchylky od průměru při mobilním měření na trase POMO-REPC dne 29. 9. 2014 ve 4:12 h až 4:36 h; podkladová data: ZABAGED®

Měření proběhlo před východem slunce, a proto se na teplotě nemohla výrazně projevit oblačnost. V okolí stanice REPC a následujících zhruba 400 metrů byla teplota mírně podprůměrná, kolem 6,5 °C. Poté teplota mírně stoupla a pohybovala se v průměrných a mírně nadprůměrných hodnotách, ovšem neustále kolem 7 °C. Při vjezdu do obce Horka nad Moravou teplota stoupla k 7,5 °C, což je stále mírně nadprůměrná teplota. Po přejezdu železniční trati začala teplota pomalu klesat a při průjezdu kolem jezera Poděbrady se pohybovala kolem 6,0 °C. Poté opět pomalu rostla a v okolí stanice REPC se pohybovala již kolem 7,0 °C.

7.4 Trasa REPC-POMO

29. 9. 2014 ráno

Měření bylo zahájeno ve 3:40 h a ukončeno ve 4:05 h. Průměrná oblačnost byla 4/10, průměrná rychlost větru 0,7 m/s a průměrná teplota trasy 6,9 °C. Ve 3:30 h byla na stanici REPC teplota 5,8 °C, ve 4:00 h 5,5 °C a rozdíl byl tedy 0,3 °C. Na stanici HORK byla ve 3:30 h teplota 5,3 °C, ve 4:00 h 5,0 °C a rozdíl tedy činil 0,3 °C. Jak bylo již výše zmíněno, v tento den došlo na stanici POMO k úplnému výpadku měření.



Obr. 25 Odchylky od průměru při mobilním měření na trase REPC-POMO dne 29. 9. 2014 ve 3:40 h až 4:05 h; podkladová data: ZABAGED®

Měření probíhalo před východem slunce. V okolí stanice REPC se teplota pohybovala v mírně nadprůměrných hodnotách kolem 7,5 °C. Po výjezdu z městské části Olomouc-Řepčín začala teplota postupně klesat do průměrných a posléze mírně podprůměrných hodnot kolem 6,6 °C při průjezdu kolem jezera Poděbrady. V obci Horka nad Moravou začala teplota stoupat a z průměrných hodnot se ve středu obce dostala do hodnot mírně nadprůměrných, kolem 7,3 °C. Při výjezdu z obce teplota opět klesla do průměrných hodnot kolem 7,0 °C. Teplota klesla až při odbočení hlouběji do lužního lesa ke stanici POMO.

8 Diskuze

Na základě zjištěných výsledků staničního a mobilního měření lze interpretovat vybrané aspekty chodu teploty v zájmovém území a porovnat je s výchozími poznatky získanými z odborných zdrojů.

8.1 HORK

Z výsledků staničního měření bylo zjištěno, že se jedná o lokalitu s celkově nízkými denními průměrnými teplotami, což může být částečně způsobeno zastíněním stanice blízkými budovami v době nejvyšších teplot od 12:00 h do 15:00 h, které má za následek také ze všech stanic nejpozdější nástupy denních maxim a menší fluktuační v období denních maxim než na ostatních stanicích. Výsledky mobilního měření, při kterých se teplota v blízkosti lokality pohybovala v průměrných a mírně podprůměrných hodnotách, však ukazují, že značný podíl na celkově nízké průměrné teplotě v okolí stanice HORK má také blízkost lužního lesa, ze kterého se do této lokality nasouvá chladnější vzduch. Také výsledky staničního měření ukazují, že se teplota v okolí stanice HORK pohybovala, zejména v období negativní energetické bilance, ve velmi podobných hodnotách jako na stanici POMO a její minima byla dokonce nejnižší ze všech stanic, tedy i POMO. Pravděpodobně zde dochází k současnému spolupůsobení více faktorů, které si zaslouží další výzkum (vliv zastínění stanice, intenzivní radiační ochlazování vzduchu na otevřeném prostranství během negativní energetické bilance, ztráty tepla evaporací a jiné). Denní maxima, nelišící se příliš od ostatních stanic, jsou způsobena otevřeností bezprostředního okolí, díky němuž zde dochází k vysokému příjmu slunečního záření. Na základě výsledků mobilního měření lze usuzovat, že dále od stanice HORK směrem do středu obce Horka nad Moravou teploty vzduchu jak ve dne, tak v noci prudce stoupají a vytváří se zde, například 29. 9. ráno, 25. 8. dopoledne či 10. 6. ráno, tepelný ostrov, což dokazuje, že fenomén tepelného ostrova se netýká pouze měst, ale může se projevit také u obcí s vesnickou zástavbou.

8.2 KREL

Pro stanici KREL bezesporu platí, že se nachází v celkově nejteplejší lokalitě. Během staničního měření byla v radiačních dnech průměrná denní teplota u stanice KREL vždy nejvyšší ze všech, což dokazují také křivky denních chodů teplot, kdy se v čase oteplování a ochlazování pohybuje teplota na této stanici téměř vždy v nejvyšších hodnotách. Také při mobilním měření byly v lokalitě kolem stanice KREL zaznamenány vždy až na jeden případ nejvyšší hodnoty teploty. Tento jev je způsoben kombinací několika faktorů. Prvním z nich je skutečnost, že se stanice nachází na lokalitě, která je obklopena otevřenou krajinou, a tudíž přijímá velké množství energie

v období pozitivní energetické bilance. Vyšší teploty v období pozitivní energetické bilance v otevřené krajině, zejména v prostředí polí, popisuje Stewart et al. (2013) Druhým faktorem je blízkost obce Křelov-Břuchotín, který, stejně jako obec Horka nad Moravou vytváří teplý ostrov vzduchu. Třetím faktorem je skutečnost, že zde během negativní energetické bilance nedochází k velkým poklesům teplot díky tomu, že lokalita stanice KREL leží na vyvýšeném místě, které nevytváří podmínky pro kumulaci studeného vzduchu. To dokazuje také nejmenší průměrná denní amplituda teplot. Pravděpodobně větší intenzita turbulence, jejichž projevy jsou patrné na denních chodech teplot, je rovněž odrazem značné otevřenosti okolní krajiny.

8.3 POMO

Na stanici POMO byl při staničním měření zaznamenán nejvyšší počet nejnižších denních průměrných teplot. Tuto skutečnost dokládají také výsledky mobilního měření, z kterého vyplývá, že v okolí stanice POMO byly naměřeny vždy nejnižší hodnoty. Na této skutečnosti se podílí opět hned několik faktorů. Stanice se nachází v těsné blízkosti lesních ploch a také v blízkosti vodních toků, a to má pravděpodobně za následek zvýšený latentní tok tepla a tedy i ztrátu tepla a ochlazování vzduchu. Také zastínění, způsobené stromy lužního lesa a jeho celkové klima má za následek snížení průměrných teplot v ročním období s celkově pozitivní energetickou bilancí. Tyto jevy popisuje Prošek a Rein (1982) a také Středová (2011). Těsná blízkost lužního lesa také způsobuje menší turbulence v přízemní vrstvě během zhoršených povětrnostních podmínek, což má za následek menší fluktuace v průběhu denních chodů teplot, než je tomu u ostatních stanic, zejména těch v blízkosti otevřené krajiny. Díky tomuto jevu lze u stanice dobře pozorovat jednotlivé fáze ochlazování, jak je popisuje Prošek a Rein (1982). Poměrně vysoká denní maxima jsou pravděpodobně způsobena skutečností, že se stanice nachází na zahradě v blízkosti menší otevřené plochy a nikoliv přímo pod korunami stromů lužního lesa a v době maximálního příjmu sluneční energie je tak plně vystavena slunečnímu záření.

8.4 REPC

Stanice REPC se dle výsledků staničního měření vykazuje jako průměrná stanice. Její průměrné denní teploty nevykazovaly žádné extrémy a i celková denní maxima a minima byla spíše průměrná. Také při mobilním měření zde byly naměřeny vždy, až na jedno měření, průměrné, či mírně nadprůměrné hodnoty. Průměrnost této stanice odpovídá také dílčím výsledkům výzkumu pracovníků katedry geografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého (ústní sdělení, Mgr. Lehnert). Z výsledků mobilního měření vyplývá, že se v okolí stanice REPC zejména v ranních hodinách projevuje městský tepelný ostrov, který popisují Vysoudil et al. (2012). Mírně zarážející jsou ovšem denní chody teplot na stanici REPC, které v pozdně večerních až ranních

hodinách poměrně korespondují s chody na stanici POMO, stejně jako celková denní minima, a to i přes diametrálně rozdílné využití půdy, kdy se u stanice POMO jedná o lužní les a u stanice REPC o městskou zástavbu s nedalekým průmyslovým komplexem, což by mělo mít za následek vyšší teploty především v ranních hodinách. Také skutečnost, že se ve večerních a ranních hodinách u stanice REPC vyskytují nižší teploty než u stanice KREL, která se nachází sice u obce Křelov-Břuchotín, ovšem uprostřed otevřené krajiny, je v rozporu s výsledky výzkumu Stewarta et al. (2013). Příčinou je s největší pravděpodobností fakt, že se stanice KREL nachází na vyvýšenině, na které je nulová možnost akumulace studeného vzduchu, ale především také skutečnost, že se v blízkosti stanice REPC ve směru převládajícího proudění vzduchu vyskytuje vodní tok, jezero Poděbrady a okolní podmáčené půdy. Tuto pracovní teorii podporuje fakt, že oblast s podmáčenými půdami kolem jezera Poděbrady vykazovala při mobilním měření v ranních hodinách mírně podprůměrné, až minimální hodnoty.

8.5 Poznatky z jiných lokalit

Díky výsledkům mobilního měření lze vyvodit jisté charakteristiky také pro další lokality, které se nachází na trasách mezi stanicemi. U areálu bývalého vojenského opravárenského závodu mezi obcemi Křelov-Břuchotín a Horka nad Moravou se během měření, které proběhlo 25. 8. v dopoledních hodinách, vyskytla oblast teplého vzduchu. Naopak chladné jezero vzduchu se objevilo mezi obcí Horka nad Moravou a městskou částí Olomouc-Řepčín v okolí jezera Poděbrady při měřeních uskutečněných během negativní energetické bilance a potvrdily se tak závěry mobilního měření, které automobilem provedli Vysoudil et al. (2012)

9 Závěr

Výsledky práce dokazují teplotní variabilitu mezi lužními lesy, otevřenou krajinou (pole a louky) a městskou krajinou. Nejvýraznější rozdíly jsou mezi stanicí KREL, která je umístěna v otevřené krajině mezi poli a je jednoznačně nejteplejší stanicí, a stanicí POMO, která je umístěna v těsné blízkosti lužního lesa a stanicí HORK, která je umístěna v otevřené krajině, ovšem rovněž v blízkosti lužního lesa. Lokality u stanice POMO a u stanice HORK jsou výrazně chladnější než lokalita stanice KREL. Poněkud překvapivé jsou výsledky u stanice KREL v období negativní energetické bilance, kdy zde dochází oproti předpokladu k pomalejšímu ochlazování, které je důsledkem okolního reliéfu. Dle předpokladu by totiž v této lokalitě, která se nachází uprostřed otevřené krajiny, mělo docházet k prudšímu ochlazování z důvodu velkého množství vyzářené energie. Důležitým poznatkem je také vliv studeného vzduchu proudícího z okolí jezera Poděbrady a okolních podmáčených půd a působícího na lokalitu u stanice REPC, kde tímto dochází k ochlazování vzduchu a teplota se zde, zejména v ranních hodinách, pohybuje v porovnání s ostatními lokalitami v nižších hodnotách, než by se předpokládalo. Tyto skutečnosti byly podpořeny také výsledky mobilního měření.

Výsledky mobilních měření, která byla provedena během pozitivní energetické bilance, dokazují výrazně vyšší teploty v otevřené krajině než v lužním lese, což odpovídá předpokladům. Mobilní měření prováděná v období negativní energetické bilance poukazují na ostrovy teplého vzduchu, které se tvoří i v nízké kompaktní zástavbě o poměrně malé plošné rozloze - v obcích Horka nad Moravou a Křelov-Břuchotín a v městské části Olomouc-Řepčín.

Mobilní měření prováděné pomocí kola se projevilo jako reálné a úspěšné. Tato metoda je dostupnější a flexibilnější, než například mobilní měření prováděné automobilem, lze díky ní zkoumat oblasti, které jsou automobilem nedostupné. Zároveň lze tuto metodu použít i v oblastech automobilem dostupných, a proto je vhodnou alternativou či doplňkem.

10 Summary

The results of this thesis proved the variability of temperature between floodplain forest, open areas (fields and meadows) and urban area. The most obvious differences are between the station KREL which is located in open fields and it is the warmest station, then the station POMO which is situated closed to the floodplain forest and location of open areas and floodplain forest with station HORK on it. Locations of station POMO and HORK have much colder climate than location of station KREL. Surprising are the results of station KREL taken in period of negative energy balance. The cooling was slower opposed to the expectations. It is caused by the relief in neighborhood. The cooling was expected to be faster because of the big amount of radiated energy in location of open areas nearby the station KREL. Important finding is also influence of the cool air in location of station REPC. This cool air comes from neighborhood of Poděbrady Lake and surrounding waterlogged soils and causes cooling of the air. This outcomes were supported by the results of mobile measurement.

The results of mobile measurement are proving much higher temperatures in open areas than in floodplain forest during positive energy balance. Mobile measurements are indicating hot islands during negative energy balance. This heat islands also appear within small area of compact low terraced houses in villages Horka nad Moravou and Křelov and city borough Olomouc-Řepčín

Mobile measurement made by bicycle appeared to be doable and successful. This method is more available and more flexible then mobile measurement made by car. With bicycle it is possible to research areas, which are unavailable for cars. It can be used also on roads so it is convenient alternative or supplement.

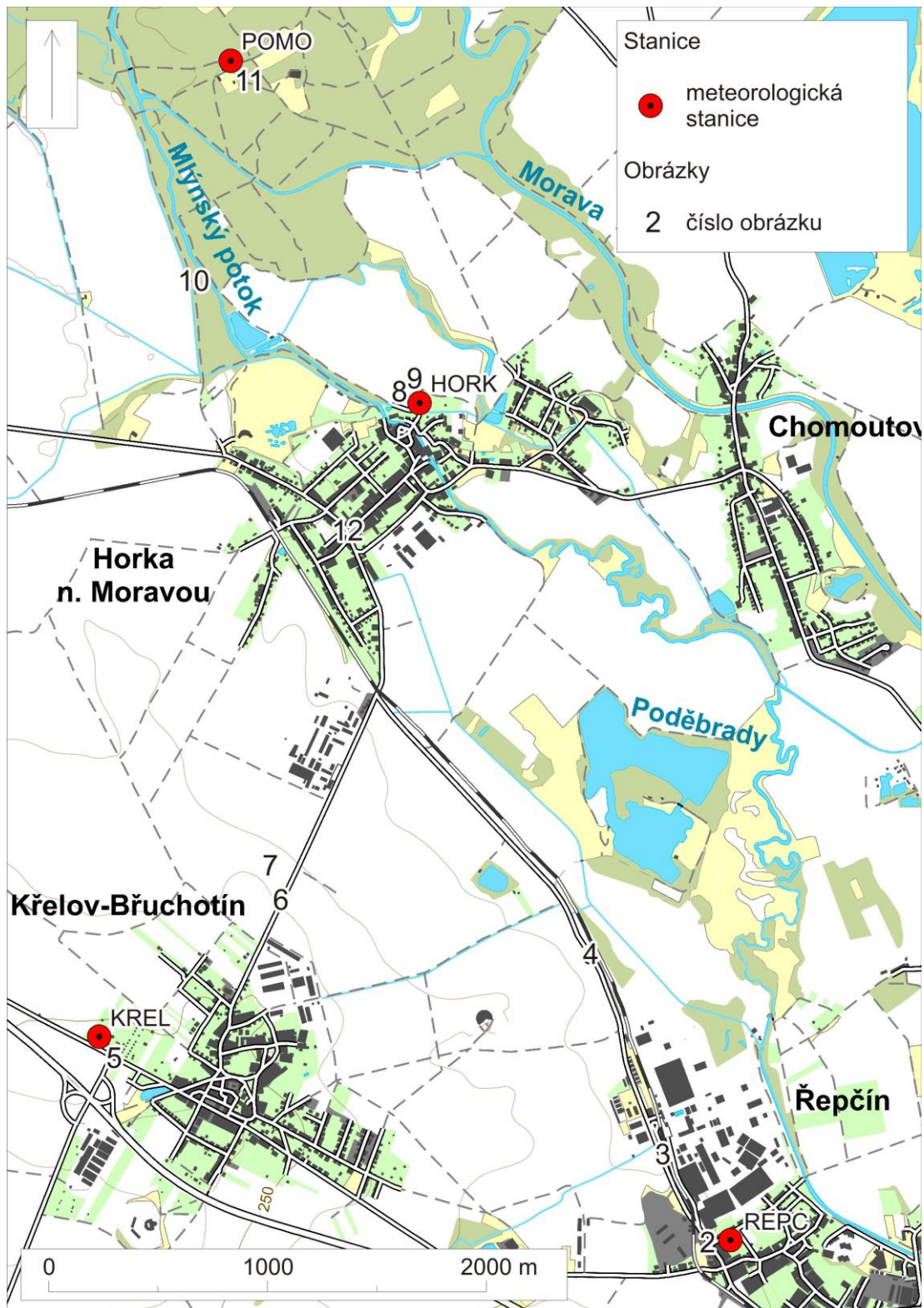
11 Seznam literatury

- AOPK ČR (2008): Rozbory Chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví [online]. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky cit. [2015-03-15]. Dostupné z WWW: <http://litovelskepomoravi.ochranaprirody.cz/res/data/082/012118.pdf?seek=1>
- CENIA (2010-2014): Prohlížení. [online]. Geoportal cit. [2015-03-15]. Dostupné z WWW: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map/>
- ČSÚ (2013): Katastrální výměra a počet obyvatel v Olomouckém kraji podle správních obvodů obcí s rozšířenou působností a obcí k 31. 12. 2012 [online]. Český statistický úřad cit. [2015-03-17]. Dostupné z WWW: <https://www.czso.cz/documents/10180/24349241/711011132715.xls/9fc28c54-905a-4b78-b481-1576ea9bb720?version=1.0>
- ČSÚ (2013): Klimatické hodnoty naměřené v meteorologických stanicích na území Olomouckého kraje [online]. Český statistický úřad cit. [2015-03-11]. Dostupné z WWW: <https://www.czso.cz/documents/10180/20548205/711011130205.xls/03d8c9e3-102e-4c1d-9edb-c4c26918571d?version=1.1>
- DOBROVOLNÝ, P. et al. (2012): Klima Brna. Víceúrovňová analýza městského klimatu. Masarykova univerzita, Brno, 200 s.
- FOURTEC (2015): MicroLog: 8-bit Quality Keeper Data Logger. [online] Fourtec cit. [2015-04-11]. Dostupné z WWW: http://www.fouriersystems.com/products/temp_8bit/data_logger.php
- GEIGER, R. (1950): The climate near the ground. Harvard University Press, Cambridge, 482 s.
- GRIMMOND, S. (2007): Urbanization and global environmental change: local effects of urban warming. The Geographical Journal, roč. 173 (2007), č. 1, s. 83-88.
- GRIMMOND, S., SOUCH, C. (2006): Applied climatology: urban climate. Progress in Physical Geography, roč. 30 (2006), č. 2, s. 270-279.
- JIRÍČKOVÁ, T. (2011): Faktické obyvatelstvo města Olomouce. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 93 s.
- KARLSSON, I. M. (2000): Nocturnal Air Temperature Variations between Forest and Open Areas. Journal of Applied Meteorology and Climatology, roč. 39, č. 6, s. 851-862.
- KVĚTOŇ, V. (2001): Normály teplot vzduchu na území České republiky v období 1961–1990 a vybrané teplotní charakteristiky období 1961–2000. Český hydrometeorologický ústav, Praha, 217 s.

- LEHNERT, M. et al. (2007): Urban field classification by “local climate zones” in a medium-sized Central European city: the case of Olomouc (Czech Republic). *Theoretical and Applied Climatology*, roč. 173 (2007), č. 1, s. 83-88.
- MELHUISE, E., PEDDER M. (1982): Observing an urban heat island by bicycle. *Weather*, roč. 53 (1982), č. 4, s. 121-128.
- ONSET COMPUTER CORPORATION (2010-2014): HOBO® Pro v2 (U23-00x) Manual. [online] Onset: HOBO Data Loggers cit. [2015-04-11]. Dostupné z WWW: http://www.onsetcomp.com/files/manual_pdfs/10694-N%20MAN-U23.pdf
- POVODÍ MORAVY, S. P. (2010-2015): Povodí Moravy [online]. Povodí Moravy cit. [2015-03-16]. Dostupné z WWW: <http://www.pmo.cz/>
- PROŠEK, P., REIN, F. (1982): Mikroklimatologie a mezní vrstva atmosféry. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 237 s.
- QUITT, E. (1971): *Klimatické oblasti Československa*. Academia, Praha 73 s.
- SAGITTARIA (2011): Poděbrady [online]. Sagittaria cit. [2015-03-15]. Dostupné z WWW: <http://www.sagittaria.cz/cs/piskovny-podebrady>
- STEWART, I. D., OKE, T. R. (2012): Local climate zones for urban temperature studies. *Bulletin of the American Meteorological Society*, roč. 93 (2012), č. 12, s. 1879–1900.
- STEWART, I. D., OKE, T. R., KRAYENHOFF, E. S. (2013): Evaluation of the ‘local climate zone’ scheme using temperature observations and model simulations. *International Journal of Climatology*, roč. 34 (2013), č. 4, s. 1062-1080.
- STŘEDOVÁ, H. (2011): Mikroklima a mezoklima měst, mikroklima porostů. Český hydrometeorologický, Praha, 98 s.
- VYSOUDIL, M. et al. (2012): Podnebí Olomouce. Univerzita Palackého, Olomouc, 211 s.

12 Přílohy

12.1 Fotodokumentace



Obr. 1 Umístění meteorologických stanic a lokace obrázků z fotodokumentace;
podkladová data: ZABAGED®



**Obr. 2 Okolí stanice REPC v městské části Olomouc-Řepčín dne 9. 4. 2015
(vlastní fotodokumentace)**



Obr. 3 Průmyslový komplex v okolí stanice REPC dne 9. 4. 2015 (vlastní fotodokumentace)



Obr. 4 Vyvýšenina, na které leží obec Křelov-Břuchotín a kde je umístěna stanice KREL dne 9. 4. 2015 (vlastní fotodokumentace)



Obr. 5 Okolí stanice KREL dne 9. 4. 2015 (vlastní fotodokumentace)



**Obr. 6 Pohled od obce Křelov-Břuchotín směrem k jezeru Poděbrady dne 9. 4. 2015
(vlastní fotodokumentace)**



**Obr. 7 Bývalý vojenský opravárenský závod (uprostřed), v pozadí obec Horka nad Moravou
dne 24. 4. 2015 (vlastní fotodokumentace)**



Obr. 8 Stanice HORK a její bezprostřední okolí dne 9. 4. 2015 (vlastní fotodokumentace)



Obr. 9 Okolí stanice HORK, v pozadí lužní les dne 9. 4. 2015 (vlastní fotodokumentace)



Obr. 10 Trasa mezi stanicemi HORK a POMO – vlevo otevřená krajina, vpravo lužní les a vodní tok dne 9. 4. 2015 (vlastní fotodokumentace)



Obr. 11 Stanice POMO a její okolí, v pozadí lužní les dne 9. 4. 2015 (vlastní fotodokumentace)



**Obr. 12 Střed obce HORK, místo s častým výskytem tepelného ostrova dne 9. 4. 2015
(vlastní fotodokumentace)**