

Místní klimatické efekty: Výskyt a projevy v městské a příměstské krajině

Miroslav VYSOUDIL

Abstract: *The occurrence and exhibition of local climatic effects (LCE) primary relate to specific character of active surface both in urban as in suburban landscape to thermic and thermodynamic processes. Common demonstrations of LCE in urban landscape are e.g. heat/cold islands, higher rainfall totals, canyon effect and, in suburban landscape e.g. as variation intensity of global radiation as visibility, modification of wind speed and snow cover. Some of mentioned effects are studied in Olomouc city and its surroundings.*

Keywords: *topoclimate, local climatic effect, urban and suburban landscape, Olomouc*

Úvod

Variabilitu klimatu i projevy klimatických anomálií lze sledovat na úrovni všech klimatických kategorií. Pro klimatické anomálie v měřítku topoklimatu použil Vysoudil (2009) označení místní klimatické efekty (MKE). Jsou vždy výsledkem vzájemného spolupůsobení řady různých, nejen klimatotvorných faktorů. Na rozdíl od globálních klimatických efektů se vznik MKE váže na místní geografické podmínky. Jedná se především o projevy těsných vazeb mezi morfometrií aktivního povrchu a charakterem jeho pokryvu, které se odrážejí v rozdílech energetické bilance a tak bezprostředně ovlivňují topoklima jako celek. Na tvorbě topoklimatu a vzniku MKE se podílí také meteorologické podmínky a spolu s geografickými jsou zásadní.

Klima poloh s podobným charakterem makroklimatu se obvykle výrazně liší na úrovni topoklimatu díky vlivům místních klimatotvorných činitelů. Topolimatické charakteristiky na některých lokalitách mohou mít současně v porovnání s charakterem topoklimatu svého širšího okolí mnohem extrémnější povahu. Takové lokality označil Vysoudil (2009) jako místa s projevy MKE.

Značné rozdíly v homogenitě aktivního povrchu mezi městskou a příměstskou krajinou spolu s charakterem georeliéfu představují jednu z hlavních příčin výrazných odlišností mezi klimatem v městské a příměstské krajině (Landsberg 1981, Carlowicz 2010, Tomáš, Vysoudil 2010).

Výskyt a projevy některých možných místních klimatických efektů v uvedených typech krajin jsou v současnosti studovány na základě účelových meteorologických měření v Olomouci a jeho okolí.

Výskyt a projevy místních klimatických efektů v městské krajině

a) Výskyt MKE

V urbánní krajině, kde obvykle převažují umělé plochy a budovy nad vegetací a vodními povrchy, je vznik a výskyt extrémních MKE nejčastěji vázaný na termické a/nebo termodynamické procesy, výpar a/nebo kondenzaci vody v atmosféře a na modifikaci proudění.

b) Projevy MKE

Projevem modifikované energetické bilance je vznik tepelného ostrova nebo ostrova chladu vyvolávající velkou časoprostorovou variabilitou teploty vzduchu. Frekventovaná je snížená dohlednost a vyšší koncentrace aerosolů v důsledku časté existence prachových vírů, vyšší srážkové úhrny jako bezprostřední důsledek místních bouřek z přehřátí, městské povodně, kaňonový efekt jako kombinace vlivů charakteru zástavby a obvyklých směrů větrů atd.

Výskyt a projevy místních klimatických efektů v příměstské krajině

Příměstská krajina je svojí prostorovou strukturou poměrně složitá a může být reprezentována mnoha typy krajin, které mohou v okolí města vytvářet samostatné struktury nebo se více či méně prolínat. Za příměstskou jsou v tomto příspěvku považovány průmyslová, zemědělská a lesní krajina.

a) Výskyt MKE

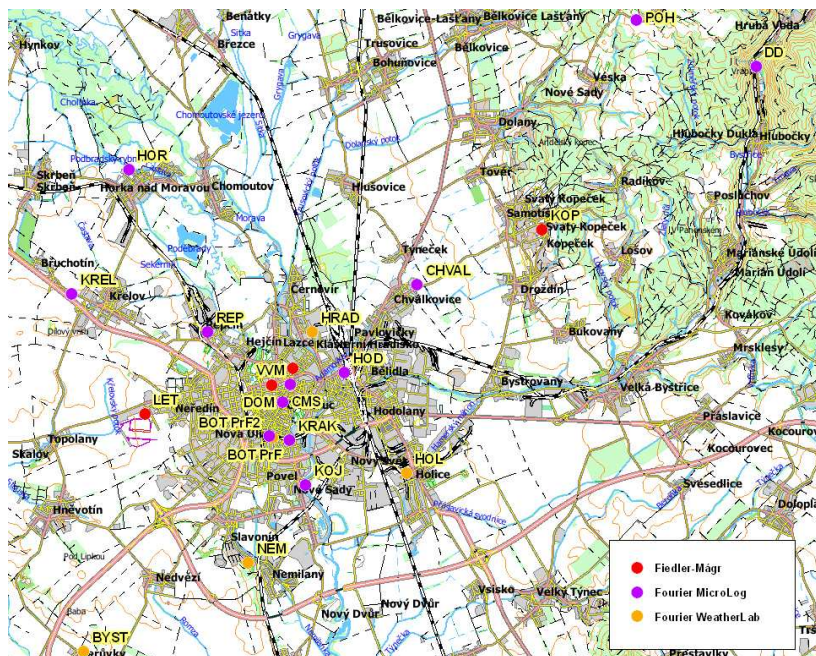
Výskyt MKE v průmyslové a zemědělské krajině je nejčastěji spojen s plošnou variabilitou povrchové teploty a souvisejícími termickými a/nebo termodynamickými procesy. Ty umožňují vznik termické konvekce, maloprostorových atmosférických vírů, transport vyššího počtu pevných částic do atmosféry a tak snížení délky trvání slunečního svitu, vznik industriální a konvektivní oblačnosti. V případě zemědělské krajiny se uplatňuje při výskytu MKE roční, resp. vegetační období. V lesní krajině se MKE kromě uvedených činitelů nejčastěji váží na procesy výparu a/nebo kondenzace vodních par, modifikaci slunečního záření, proudění vzduchu a v neposlední řadě na samotný charakter lesního porostu.

b) Projevy MKE

Průmyslová krajina bývá místem častých projevů MKE s řadou závažných důsledků, např. celkové snížení intenzity slunečního záření a zvýšení tepelného záření v letních měsících. Mezi frekventované projevy MKE patří důsledky inverzí spojené se smogovými situacemi, celkové sníženou dohledností, dále modifikovaný efekt srážek (zvýšení úhrnů vzhledem k možnému vzniku industriálních srážek) a sněhové pokrývky (kratší délka trvání).

V zemědělské krajině se dají očekávat projevy vyvolané vznikem prachových vírů, což může vést k místně zvýšené koncentraci aerosolů, kratší délce trvání slunečního svitu, snížení dohlednosti a krátkodobě vyšším nárazům větru. Obvyklým projevem je modifikace trvání sněhové pokrývky.

Projevem existence MKE v lesní krajině jsou místa s nižšími rychlostmi proudění, celkově nižší teplota a vyšší relativní vlhkost vzduchu. Závažný je vznik výrazně suchších poloh v důsledku zadržování srážek nebo nižší výška sněhové pokrývky. Lesní průseky mohou představovat dráhy pro katabatické proudění. Při vyústění do konkávních tvarů mohou vznikat jezera studeného vzduchu, kde jsou důsledky MKE (vznik mrazové kotliny, vegetační inverze) spojené s existencí trvale nízkých teplot.



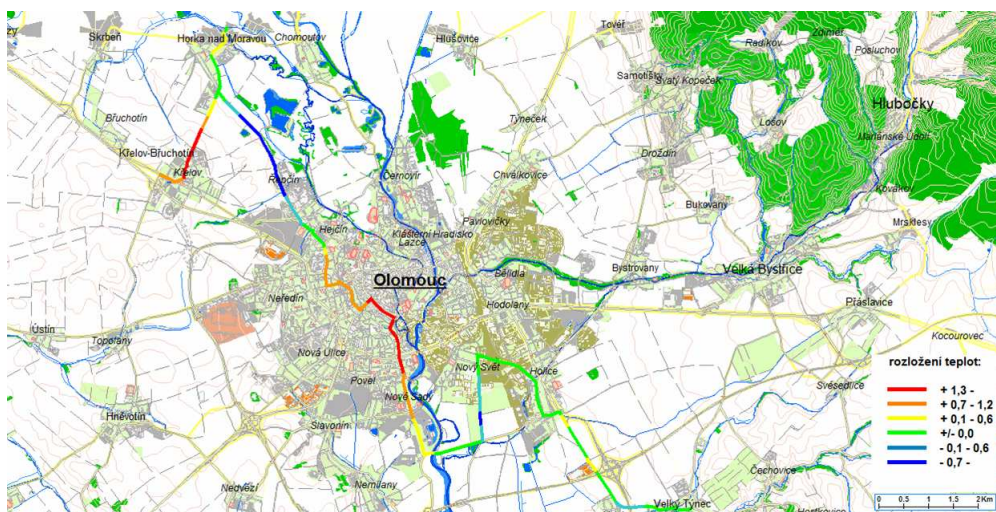
Obr. 1. Síť účelových meteorologických stanic v Olomouci a okolí

Výskyt a projevy možných MKE v Olomouci a okolí

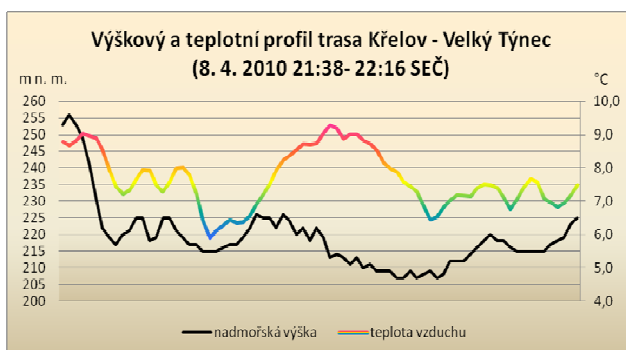
Studium podmínek vzniku a projevů MKE v městské a příměstské krajině Olomouce vychází z analýzy meteorologických měření z účelově zřízené topoklimatické staniční sítě primárně vybudované pro potřeby řešení projektu „Víceúrovňová analýza městského a příměstského klimatu na příkladu středně velkých měst“.

Pozorovací program umožňuje identifikovat v zájmovém území místa možného vzniku a projevů MKE přírodního (např. inverzní polohy) i antropogenního původu (např. zvýšené srážkové úhrny v důsledku industriálních srážek). Detailně lze studovat MKE spojené s meteorologickými jevy, např. MKE vázané na všeobecný charakter proudění (efekt návětrí, závětrí), ale především související s termickými a/nebo termodynamickými procesy (inverzní polohy, teplotní rozdíly vyvolané existencí tepelného nebo mikrotepelných ostrovů, resp. ostrovů chladu, extrémní srážkové úhrny v důsledku přívalových srážek z místní konvekční oblačnosti a bouřek atd. Meteorologická měření umožňují identifikovat MKE vázané na celkový charakter georeliéfu i přesto, že krajina Olomouce a okolí jsou vertikálně málo členité. V případě MKE spojených s vertikální členitostí jde hlavně o specifickou prostorovou variabilitu srážkových úhrnů jako efekt návětrí a/nebo závětrí, v případě vlastního města o sníženou dohlednost v důsledku častějšího výskytu mlh, vyšší denní/roční variabilitu teploty vzduchu, případně o důsledky modifikace pole větru, místní mechanické konvekce atd. Na ukulných plochách lze uvažovat o nižší variabilitě teploty vzduchu v důsledku vyšších minimálních teplot, režimu teploty na závětrných a/nebo návětrných polohách, kdy JZ návětrné svahy jsou v zimě velmi chladné a v létě jsou naopak extrémně přehřáté, nižší frekvence výskytu inverzí a mlh v důsledku lepší ventilace, rozdílná délka trvání sněhové pokrývky v závislosti na orientaci ke světovým stranám.

V současnosti jsou k dispozici první poznatky, kdy jsou konfrontovány údaje o režimu teploty vzduchu v městské a příměstské krajině získané ze sítě účelových stanic s výsledky mobilních měření. Podařilo se identifikovat tzv. teplé a chladné plochy (obr. 2, 3). Na analýzu čekají údaje o režimu globálního záření, vlhkosti vzduchu, atmosférických srážek a teploty půdy.



Obr. 2. Prostorové rozložení teploty vzduchu v Olomouci a okolí (linie Křelov-Olomouc-Velký Týnec)



Obr. 3. Výškový a teplotní profil v Olomouci a okolí (Křelov-Olomouc-Velký Týnec)

Shrnutí

Příspěvek se zabývá problematikou vzniku a projevů místních klimatických efektů (MKE) v městské a příměstské krajině. Příměstská krajina je v tomto případě reprezentována průmyslovou, zemědělskou a lesní. Všechny uvažované typy krajin umožňují vzhledem ke svému specifickému rázu vznik a projevy přírodních či antropogenně podmíněných místních klimatických efektů. Ty mohou být dále spojeny jak s meteorologickými procesy, tak s celkovým charakterem georeliéfu a jeho aktivního povrchu.

Je popsán způsob a možnosti identifikace MKE v Olomouci a okolí na základě analýzy meteorologických dat získaných z měření v účelové topoklimatické staniční síti. Prokázané rozdíly v časoprostorové variabilitě pole teploty umožní identifikaci ploch tepla a chladu. Analýza údajů o režimu globálního záření, vlhkosti vzduchu a atmosférických srážek umožní identifikovat případné MKE vázané na režim těchto meteorologických prvků ve spojení s celkovým charakterem georeliéfu a jeho aktivního povrchu v zájmovém území.

Literatura

- CARLOWICZ, M., 2010: Ecosystem, Vegetation Affect Intensity of Urban Heat Island Effect. The Earth Observer, January – February 2010, Volume 22, Issue 1, 36-37.
- LANDSBERG, H., E., 1981: The urban climate. New York: Academic Press, 1981, 275s.
- TOMÁŠ, M., VYSOUDIL, M., 2010: Mobilní měření: Prostředek při studiu prostorové variability teploty vzduchu v městské a příměstské krajině. Sborník referátů XXII. Sjezdu ČGS, Ostrava 31.8.-3.9. 2010 (v tisku).
- VYSOUDIL, M., 2009: Klasifikace místních klimatických efektů. Geografický časopis, roč. 61, č. 3, 229 – 241. ISSN 1335-1257.

Prezentovaný příspěvek vznikl za podpory grantového projektu Grantové agentury ČR číslo 205/09/1297, které touto cestou děkuje autor za podporu.

Local Climatic Effects: Occurrence and Exhibition in Urban and Suburban Landscape

Miroslav VYSOUDIL

Summary: The paper deals with questions of origin and exhibition of local climatic effects (LCE) both in urban and suburban landscape. The suburban landscape is understood in this case as industrial, agricultural and forest. All mentioned landscape types allow due to their unique nature the origin and exhibition of natural and/or anthropic caused LCE. These LCE can relate as to meteorological processes as to overall character of georelief and its active surface.

In the next part of article we describe theoretical as well as practical manners and possibilities of LCE identification based on analysis of meteorological data observed in the functional topoclimatic stations network in Olomouc city and its surroundings. Time-spatial variability of air temperature field makes possible to identify the warm and/or cold spots. Analyse of data of global radiation, air humidity and precipitation will enable describe some LCE related to regime of above mentioned meteorological elements in conjunction with overall character of georelief and its active surface in the special-interest area.

Adresa autora:

doc. RNDr. Miroslav Vysoudil, CSc.
Katedra geografie, oddelení fyzické geografie
Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého
Třída 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc
miroslav.vysoudil@upol.cz