

VYHODNOCENÍ INTENZIT SRÁŽEK V LETNÍM A ZIMNÍM OBDOBÍ V LETECH 2008 AŽ 2010 V HODONÍNĚ A BŘECLAVI

Tomáš Litschmann¹, Jaroslav Rožnovský²

¹AMET, Velké Bílovice, Česká republika; e-mail: amet@email.cz

²ČHMÚ Brno, Česká republika; e-mail: roznovsky@chmi.cz

Abstract

In the article is analysed rainfall intensity in 1, 5, 15 and 30 minutes interval in the localities Breclav and Hodonin from the point of view of maximum intensity during the day and during the rainfall. The period analysed is 2008-2010, divided on summer and winter halfyear. The differences found out are between individual periods as well as partially between both stations.

Keywords: precipitation intensity, South Moravia, daily course

Souhrn

V příspěvku jsou vyhodnoceny intenzity 1, 5, 15 a 30-ti minutových srážek v lokalitách Břeclav a Hodonín z hlediska výskytu maximální intenzity v průběhu dne a v během srážky. Zpracováno je období 2008 –2010, rozdělené na letní a zimní půlrok. Byly zjištěny rozdíly jak mezi jednotlivými obdobími, tak částečně i mezi oběma stanicemi.

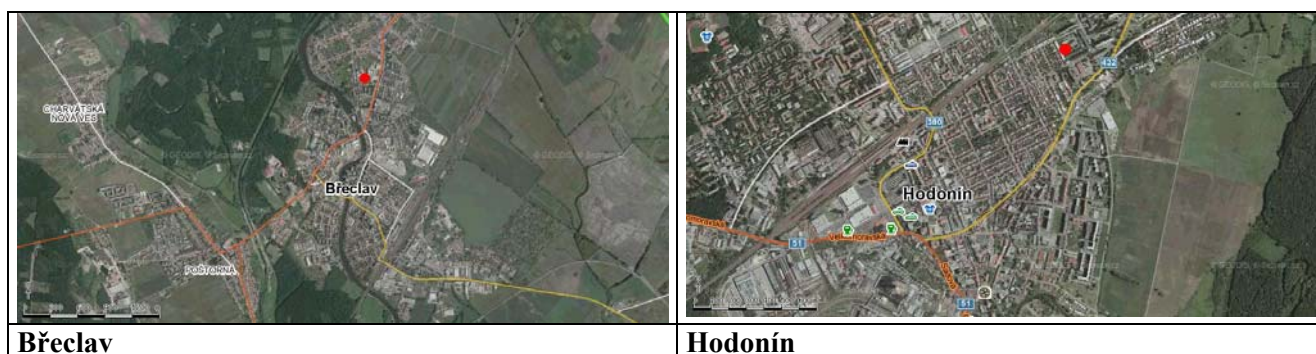
Úvod

Znalost srážkových intenzit o různé délce trvání patří k důležitým informacím jak při řešení problémů spojených s odvodem srážkových vod z území, především pak zastavěného, ale poskytuje cenné podklady i při studiu procesů probíhajících při erozi půdy apod. V minulosti sloužily ke stanovení intenzit dešťů záznamy ombrografů, v současné době je jejich plošné zpracování poměrně časově i finančně náročné (Květoň a kol. 2004), bez ohledu na pokroky v metodách digitalizace a počítačového zpracování za posledních 50 let. Při poskytování informací o intenzitách dešťů na našem území je tak stále aktuální práce Trupla z roku 1958. V současné době je výhodné používat k registraci průběhu srážek elektronické datalogery, poskytující údaje již přímo v digitální podobě vhodné k dalšímu počítačovému zpracování. Ve spojení s vyhřívaným srážkoměrem je umožněno i získávání záznamu v zimním období, kdy běžně používané ombrografy ve staniční síti byly mimo provoz. Předložená práce navazuje na předcházející příspěvek Litschmann, Rožnovský 2010, v němž jsou vyhodnoceny všechny deště v Hodoníně a Břeclavi v letech 2008 a 2009, a prodlužuje časovou řadu do roku 2010. Maximální intenzity jsou rozděleny zvláště do letního a zimního půlroku.

Materiál a metodika

K získání informací o intenzitách a celkové velikosti srážek byly ke konci roku 2007 nainstalovány v okrajových čtvrtích Hodonína a Břeclavi v místech s nízkou řadovou zástavbou vyhřívané srážkoměry s datalogerem. Poloha těchto lokalit v rámci obou měst je znázorněna na obr. 1

V obou lokalitách byly nainstalovány vyhřívané srážkoměry o průměru záchytné plochy 150 mm a vybavené člunkovým systémem od firmy Pronamic (Dánsko). Tento patentovaný systém se od klasických člunkových srážkoměrů liší tím, že se skládá pouze z jedné záchytné misky, do které stéká srážková voda z nálevky opatřené sítkem. Jakmile hmotnost vody v misce překoná sílu, kterou je přitahován magnet na opačné straně páky k podložce z měkké oceli, dojde k překlopení misky, jejímu vyprázdnění a současně k rozepnutí jazýčkového kontaktu. Po vyprázdnění je miska zase přitažena zpět magnetem do původní polohy. Rozepnutí jazýčkového kontaktu je zaregistrováno dataloggerem HOB0 Event (Onset Computer, USA) současně s časovým údajem o okamžiku překlopení.



Obr. 1 Umístění srážkoměrů v Břeclavi a Hodoníně

Graficky je tento záznam vyjádřen jako schodovitá čára o konstantní výšce jednotlivých stupňů, odpovídající velikosti srážky potřebné na jedno překlopení misky. Tato velikost se obvykle pohybuje kolem 0,3 mm. Vyexportováním záznamu do textového souboru se získá posloupnost časových okamžiků, v nichž došlo k překlopení. Tento záznam lze pak dále zpracovávat vhodnými programy, m.j. i v EXCELU.

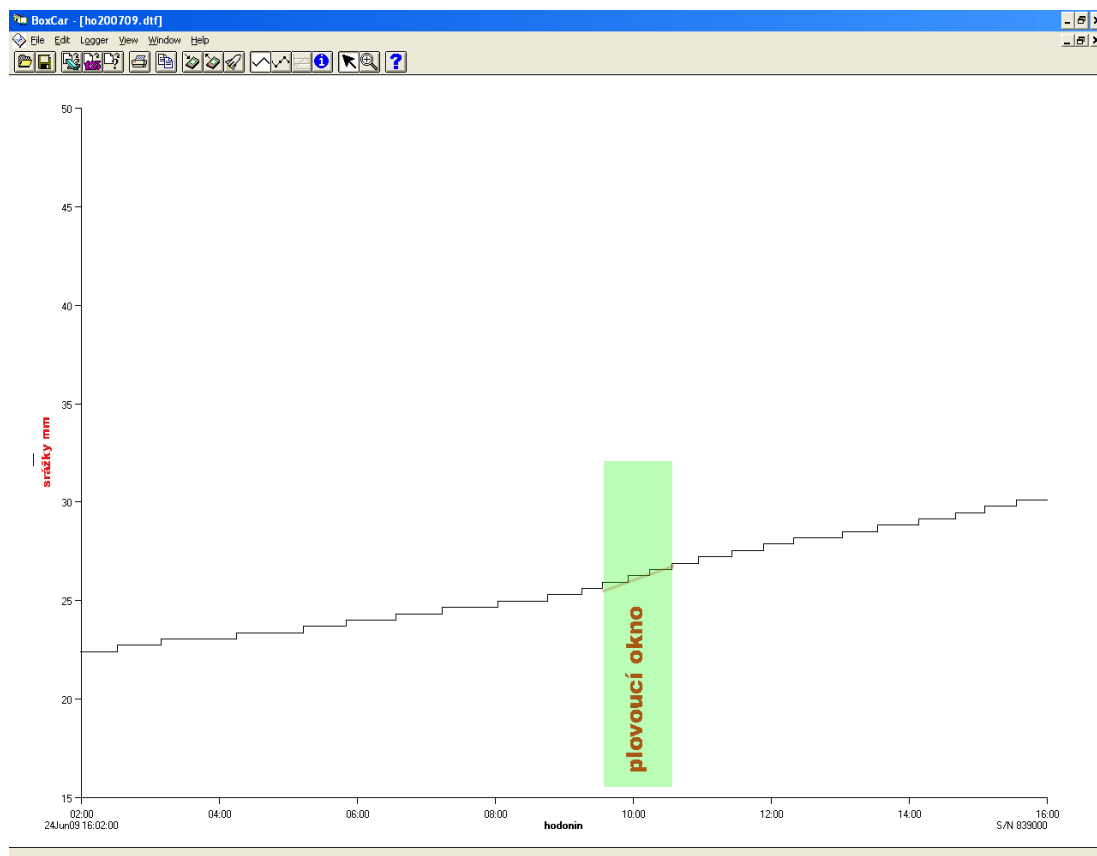
Popsaný způsob měření a registrace umožňuje stanovovat intenzity dešťů i za poměrně krátký časový interval, řádově sekundy, pro praktickou potřebu z hlediska návrhu stokových sítí jsou však použitelné intervaly od minuty výše.

Z obou srážkoměrů byly získány kompletní záznamy okamžiků překlopení člunku od počátku roku 2008 do srpna 2010. Ke zpracování jsme tak měli k dispozici téměř tři kompletní letní sezóny (duben až září) a dvě zimní sezóny ve zbývajících měsících. V programu Excel byly naměřené údaje rozčleněny na jednotlivé srážkové epizody, oddělené od sebe nejméně tříhodinovým intervalem bez překlopení člunku. Jelikož je zřejmé, že rozsah pozorovacího materiálu je v současné době ještě nedostačující ke stanovení křivek překročení maximálních intenzit jednotlivých dešťů s víceletou dobou opakování, zaměřili jsme se proto na stanovení podrobnější struktury jednotlivých srážkových epizod z hlediska výskytu maximální intenzity v průběhu srážky a v průběhu dne.

K této analýze byl napsán speciální program, který pro každou srážkovou epizodu umožňuje stanovit pro libovolný časový interval, vyjádřený v minutách, maximální intenzitu srážek, časový okamžik počátku prvního intervalu s maximální intenzitou srážek, a to jak vzhledem k počátku deště, tak i v průběhu dne.

Na Obr. 2 je znázorněn záznam registrace jednotlivých okamžiků sepnutí jazýčkového kontaktu včetně použití principu tzv. „plovoucího okna“ k nalezení intervalu s největší intenzitou srážek. Šířka tohoto „okna“ odpovídá nastavené délce časového intervalu, pro nějž chceme zjistit intenzitu deště. Počátek „plovoucího okna“ se v průběhu srážkové epizody posunuje od jednoho sepnutí kontaktu k druhému a stanovuje se velikost srážky od tohoto okamžiku k okamžiku následujícímu po ukončení „okna“. Tato doba je o něco větší než nastavený interval, proto se intenzita srážek přepočítá odpovídajícím koeficientem a stanoví se intenzita v $\text{mm}\cdot\text{min}^{-1}$. Ze všech takto stanovených intenzit za celou srážkovou epizodu je vybrána nejvyšší a stanoven okamžik počátku prvního intervalu s touto intenzitou vzhledem k počátku srážkové epizody i v hodinách daného dne.

Vyhodnotili jsme pro obě lokality maximální intenzity dešťů o délce trvání 1, 5 15 a 30 minut.



Obr. 2 Princip stanovení intenzity srážek pro interval o dané délce trvání

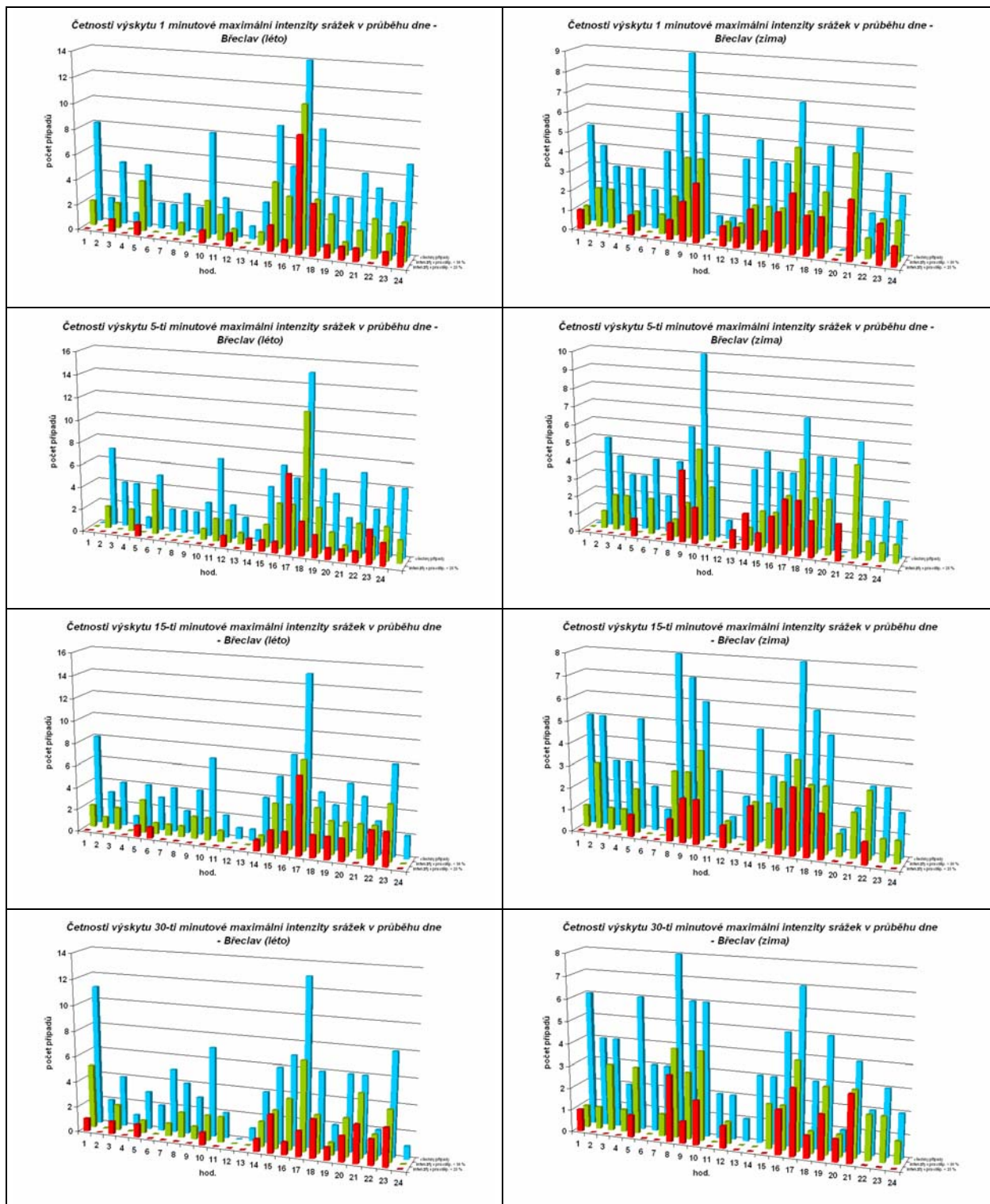
Výsledky a diskuse

Denní chod počátku maximálních intenzit dešťů

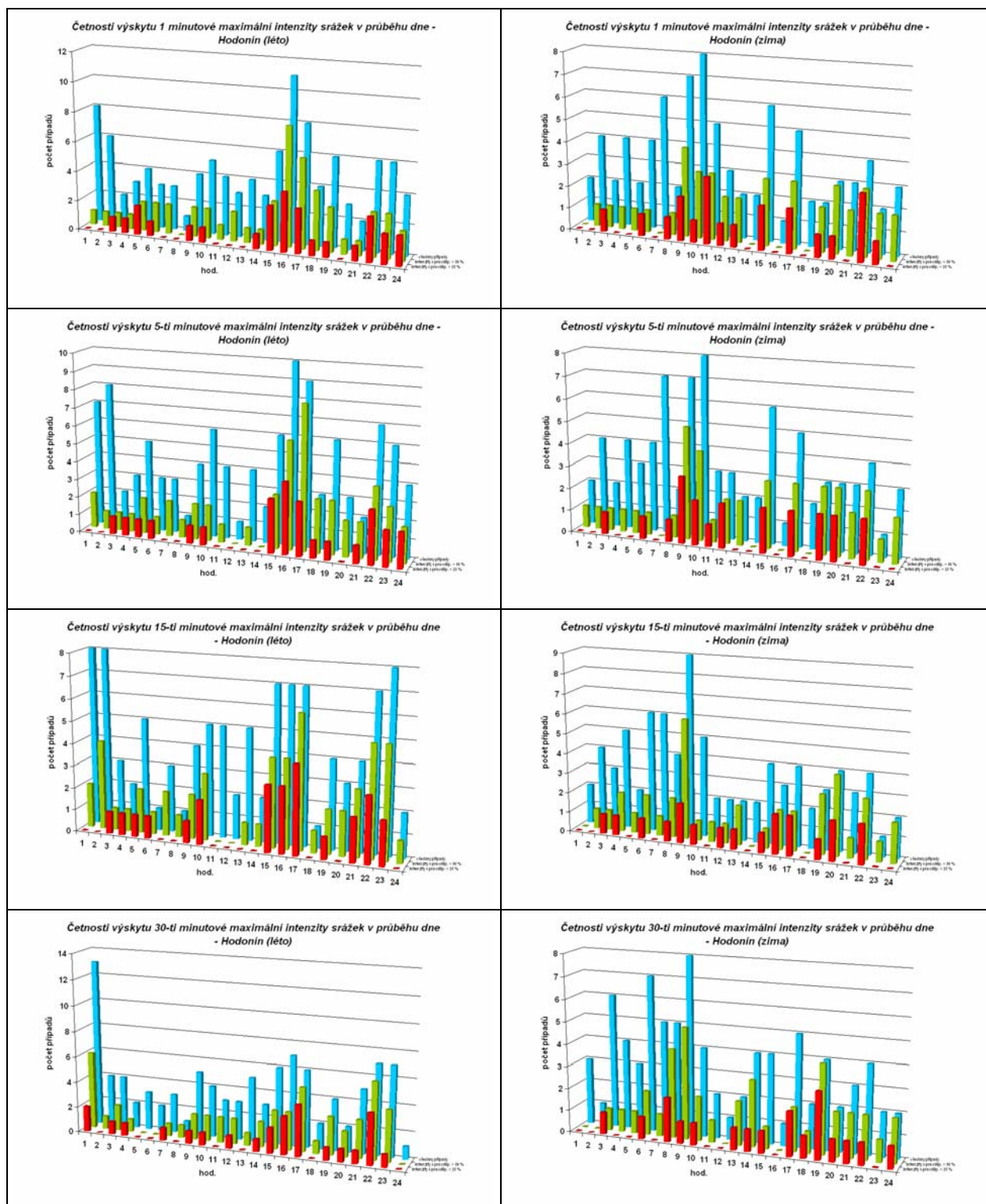
Na Obr. 3a a 3b, jsou znázorněny denní chody výskytu počátku maximální intenzity srážek daného trvání. Na těchto grafech jsou vyneseny všechny zpracované intenzity, tj. ze všech dešťů, pro praktické účely je však zapotřebí znát především rozložení větších intenzit. Jsou zde proto vyneseny i intenzity vyšší než je hodnota mediánu, tj. polovina všech případů, a ještě vyšší intenzity, tvořící pouze jejich čtvrtinu.

V letním období je zejména v Břeclavi a u kratších intenzit poměrně dobře vyjádřeno odpolední maximum z konvektivních srážek, v případě Hodonína se vyskytuje ještě podružné maximum ve večerních a nočních hodinách, a to i u vyšších intenzit. V Břeclavi lze též pozorovat zvýšenou četnost v tomto období, není zde však podružné maximum tak ostře vyjádřeno a odděleno od odpoledního maxima snížením četnosti intenzit v období kolem 20. hodiny.

Pro zimní období je charakteristické jedno maximum ze slohovité oblačnosti v dopoledních hodinách a další maximum z kupovité v odpoledních, kolem poledne je zaznamenán pokles četnosti výskytu maximálních intenzit srážek. Rovněž v nočních hodinách je snížený výskyt maximálních intenzit.



Obr. 3a Denní chod počátku maximálních intenzit dešťů v letním a zimním období - Břeclav

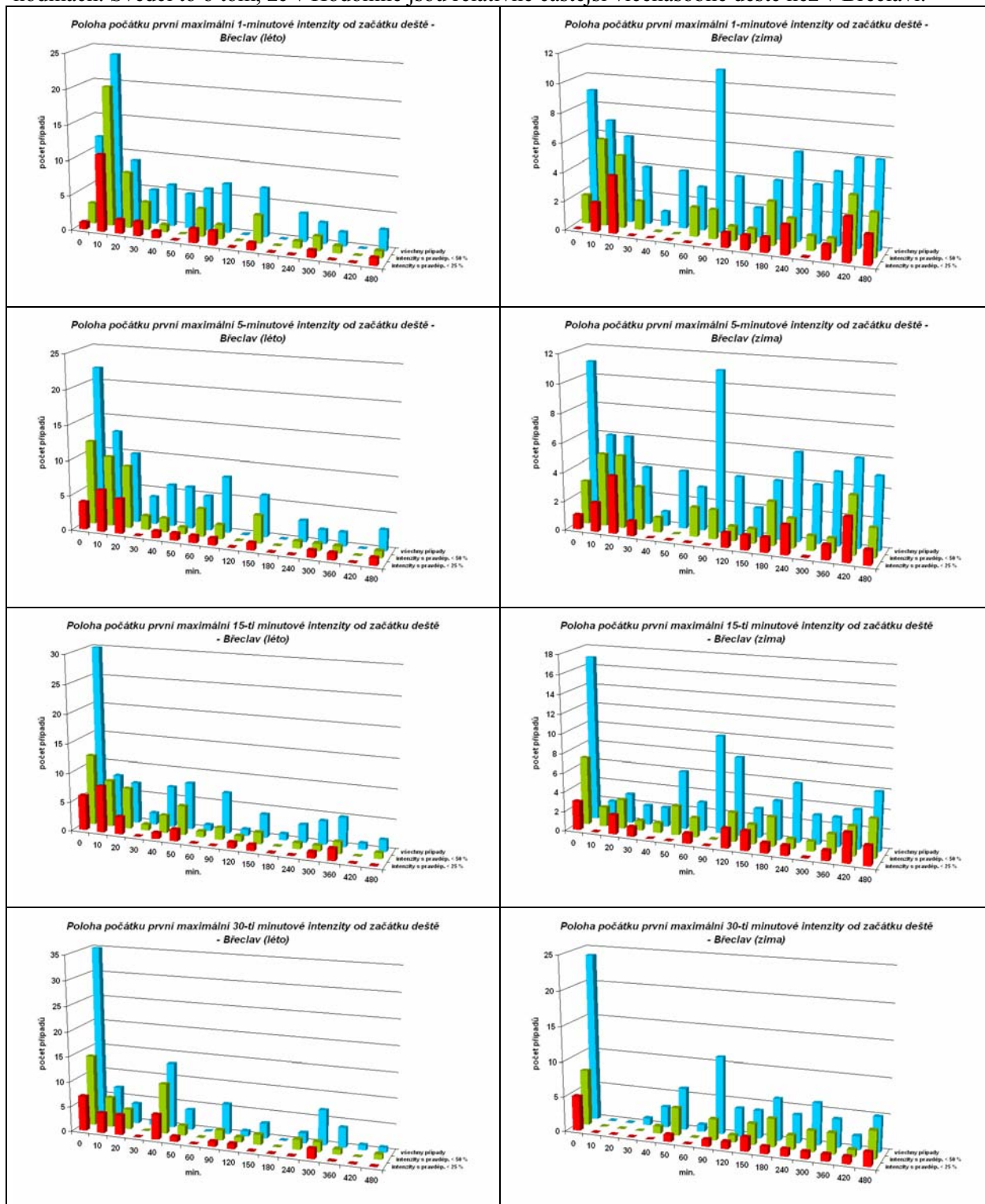


Obr. 3b Denní chod počátku maximálních intenzit dešťů v letním a zimním období - Hodonín

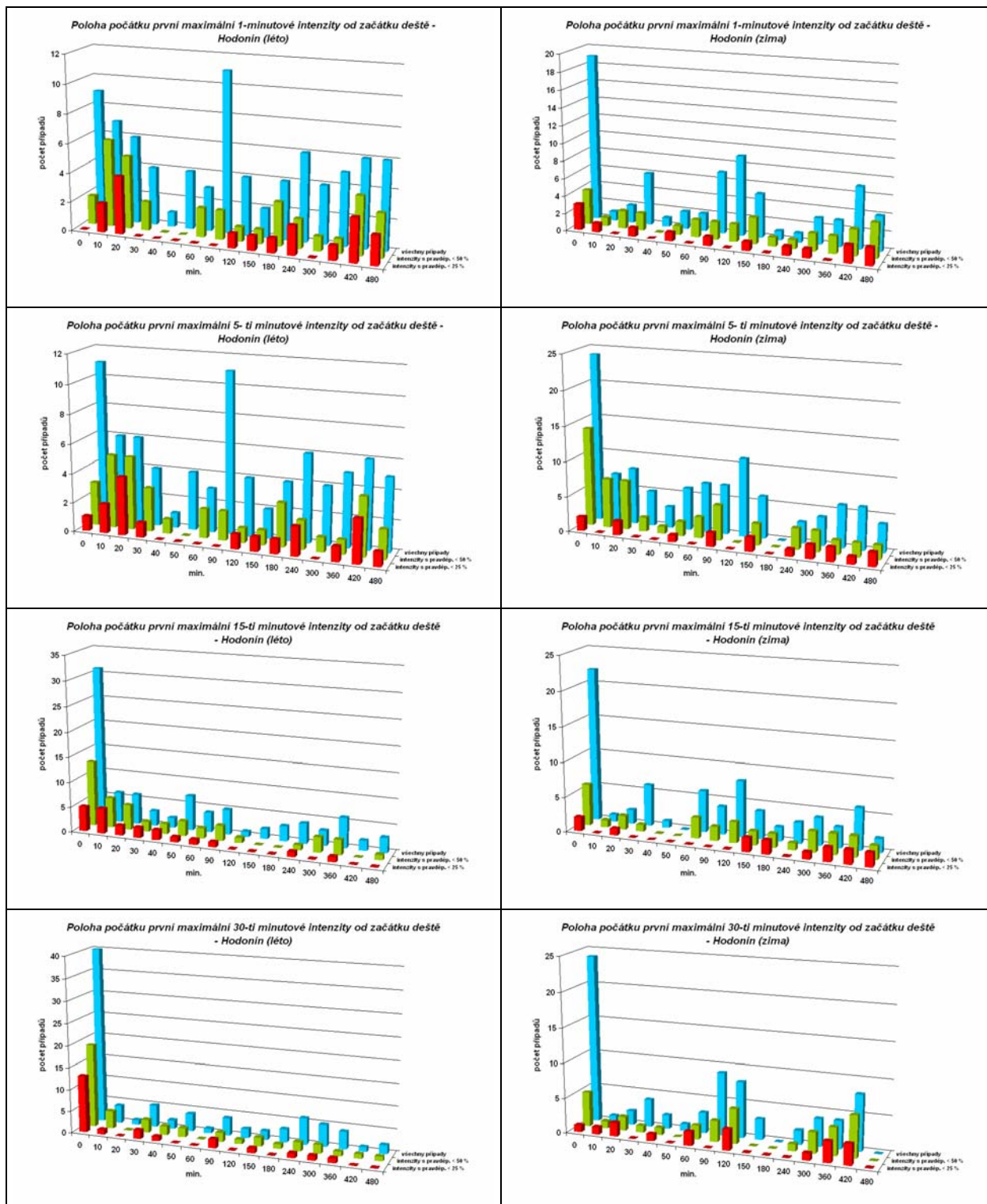
Poloha počátku první maximální intenzity od počátku deště

Následující zpracování se pokouší analyzovat průběhy zaregistrovaných srážek z hlediska okamžiku výskytu počátku první zaregistrované maximální intenzity. Výsledky jsou pro obě lokality a letní a zimní období zachyceny na obr. 4a a 4b. V letním období, kdy větší intenzity srážek vypadávají většinou z konvektivních oblaků, je možno pozorovat jejich častější výskyt na počátku deště, u

jednominutové maximální intenzity je to během prvních 10 – 20-ti minut. S prodlužováním délky intervalu, pro nějž je zjišťována maximální intenzita, se tento počátek posunuje blíže k počátku deště. Tato skutečnost je vyjádřena lépe v Břeclavi, v Hodoníně se u intenzit o délce 1 a 5 minut vyskytuje počátek maximální intenzity kromě počátku deště ještě i v jeho dalším průběhu, po dvou až čtyřech hodinách. Svědčí to o tom, že v Hodoníně jsou relativně častější vícenásobné deště než v Břeclavi.



Obr. 4a Poloha počátku první maximální intenzity od počátku srážky v letním a zimním období - Břeclav



Obr. 4b Poloha počátku první maximální intenzity od počátku srážky v letním a zimním období - Hodonín

V zimním období koncentrace maximálních intenzit na počátek srážky již není tak ostře vyjádřena jako v letním období, v Břeclavi se sice maximální intenzity kratšího trvání vyskytují většinou mezi 20. – 30. minutou, ve zvýšené míře však jsou zaznamenávány i v dalším průběhu srážky. U

maximálních intenzit delšího trvání než 15 minut již zvýšená četnost na počátku deště není vyjádřena vůbec a maximální intenzitu srážky je možno očekávat kdykoliv během jejího trvání. V lokalitě Hodonín je zvýšená četnost na počátku srážky ještě méně vyjádřena než v Břeclavi, lze ji pozorovat pouze u nižších intenzit. Opět i v tomto případě lze očekávat výskyt maximální intenzity kdykoliv v průběhu srážky.

Závěr

Předložený příspěvek vyhodnocuje maximální intenzity o délce trvání 1, 5, 15 a 30 minut v letech 2008 – 2010 zaregistrované na stanicích v Břeclavi a Hodoníně. Zpracováno je zvláště letní a zimní období. Ukazuje se, že srážky, vypadávající v letním období převážně z kupovité oblačnosti mají zvýšený výskyt četnosti maximálních intenzit v odpoledních hodinách pokud jde o denní chod, a na počátek deště v případě hodnocení výskytu v průběhu deště. Za povšimnutí však stojí i zvýšený výskyt maximálních intenzit v nočních hodinách. V zimním období jsou četnosti maximálních intenzit vyšší v dopoledních hodinách, pravděpodobně v souvislosti s vypadáváním srážek z vrstevnaté oblačnosti. V Břeclavi je poměrně dobře vyjádřeno i podružné zvýšení v odpoledních hodinách. Během srážky se může maximální intenzita vyskytnout kdykoliv v jejím průběhu, u intenzit kratšího trvání je možno pozorovat jejich mírně zvýšenou frekvenci v prvních desítkách minut od počátku deště.

Přestože se obě zpracované lokality nalézají poměrně nedaleko od sebe, lze v režimu výskytu maximálních intenzit srážek pozorovat určité rozdíly. Je však zapotřebí mít k dispozici delší časovou řadu měření, aby bylo možno posoudit, zda-li tyto rozdíly jsou nahodilé, anebo mají nějakou významnější závislost na geografické poloze a okolí stanice.

Poděkování

Článek vznikl za podpory Grantové agentury ČR - grantový projekt č. 103/07/0676 „Extrémní srážkové scénáře pro rizikovou analýzu posouzení ekonomicky únosného a ekologicky šetrného návrhu stokových sítí“.

Literatura

- Hellebrand, R., Michálek, J., Fusek, M. (2010): Aktualizace hydrologických podkladů pro potřeby městské hydrologie. In.: Hydrologické podklady pro potřeby městské ho odvodnění. Brno, 15.6.2010, ISBN 978-80-214-4096-8, s. 10-23.
- Květoň, V., Zahradníček J., Žák M. (2004): Kontrola kvality a digitalizace ombrogramů v Českém hydrometeorologickém ústavu. Meteorol. zpr., 57, s. 47-52.
- Litschmann, T., Rožnovský, J. (2010): Vyhodnocení intenzit srážek v letech 2008 a 2009 v Hodoníně a Břeclavi. In.: Hydrologické podklady pro potřeby městské ho odvodnění. Brno, 15.6.2010, ISBN 978-80-214-4096-8, s. 79-88.
- Trupl, J. (1958): Intenzity krátkodobých dešťů v povodí Labe, Odry a Moravy. VÚVH, Práce a studie, sešit 97, 75 s.