

PRŮBĚŽNÉ VÝSLEDKY MĚŘENÍ INFILTRACE VODY DO PŮDY NA LOKALITĚ VATÍN

Martina Vičanová, Tomáš Mašíček, František Toman, Bohdan Stejskal, Jana Pokorná

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Ústav aplikované a krajinné ekologie, Zemědělská 1, 613 00 Brno, email: martina.vic@seznam.cz, tomas.masicek@uake.cz, tomanf@mendelu.cz, bohdan.stejskal@uake.cz, pokornaj@mendelu.cz

Abstract

This article follows the subject of process in which water on the ground surface enters the soil. Concretely amount of water infiltration in measured time. The field measurements in the area Vatín took place in the spring and in the summer. The measurement of infiltration will be placed on spots with permanent grassland and winter wheat. All of the selected places are situated on soil type Eutric Cambisol. Results of measurement data have been worked graphically and have been used for determining retentive capability of catchment area and for suggesting suitable soil protection from erosion.

Results of these infiltration experiments will be part of research project „Biological and technological aspect of tenability controlled ecosystems and its adaptation for climate changes“ (no. MSM 6215648905) with title „Climatic conditions of erosion evolution and infiltration attributes of soils“.

Key words: infiltration, soil, rate of infiltration, erosion measuring

1) Úvod

Infiltrace je pochod, kterým se v našem klimatickém pásmu dostává většina srážkové vody do půdy a vytváří zde zásoby půdní a podzemní vody. Jde o důležitou problematiku zvláště v souvislosti s klimatickými změnami, kdy je potřeba zpomalit odtok vody z pozemků, podpořit vsak vody do půdy, a tím zvýšit retenční schopnost půd. V neposlední řadě omezit ztráty půdy způsobené vodní erozí. Důležitost přítomnosti vody v půdě podtrhuje fakt, že všechny procesy v půdě jsou s vodou úzce spjaty, a ta je spolu se vzduchem, živinami a teplem hlavní podmínkou půdní úrodnosti.

2) Materiál a metody

Charakteristika území

Měření a hodnocení rychlosti vsaku vody do půdy probíhá na dvou stanovištích v lokalitě Vatín (orná půda – pšenice, trvalý travní porost (TTP)) patřící ZD Ostrov nad Oslavou a Výzkumné stanici pícninářské Vatín. Lokalita se nachází na Českomoravské vrchovině na jižní hranici

Chráněné krajinné oblasti Žďárské vrchy v kraji Vysočina a okrese Žďár nad Sázavou. Podle Biogeografického členění České republiky (M. Culek, 1996) se nachází v hercynské podprovincii biogeografické provincie středoevropských listnatých lesů, převážně na severním okraji Velkomeziříčského bioregionu, v blízkosti severně sousedícího Žďárského bioregionu. Ze zemědělského pohledu se jedná o bramborářskou výrobní oblast (subtyp B2). Vatín leží 7 km jižně od Žďáru nad Sázavou v nadmořské výšce kolem 550 m n.m. Katastr Vatína se rozkládá v severní části geomorfologického celku Křižanovská vrchovina. Území je téměř celoplošně budováno starohorními krystalickými břidlicemi pestré skupiny moldanubika – zejm. rulami a migmatity. Reliéf území je poměrně plochý, patrné jsou zbytky starého zarovnaného povrchu, drůhotně rozčleněného nehlubokými údolními vodními toků. Půdní pokryv území není podle Syntetické půdní mapy České republiky (MZ a MŽP ČR, 1991) příliš pestrý. Dominantními půdními typy jsou silně kyselé až kyselé kambizemě na biotických orthorulách (jedná se o půdy písčitohlinité

s obsahem jílnatých částic přes 21 %, se střední skeletovitostí) a primární pseudogleje.

Řešené území se nachází v mírně teplé klimatické oblasti a podoblasti mírně vlhké. Průměrná roční teplota se pohybuje okolo 6 °C. Roční úhrn srážek v dlouhodobém průměru činí 672 mm; hodnoty naměřeny v klimatologické stanici Žďár nad Sázavou (zdroj: ČHMÚ).

Metodika

Rychlost infiltrace vody do půdy se měří zásadně v polních podmínkách. Pro samotný pokus je důležitý výběr vhodného místa. Ideální je místo s vodorovnou plochou, která je zbavena vegetace, aniž by došlo k narušení povrchové vrstvy (sestřihání nůžkami). Měření probíhá na povrchu půdy, přesněji řečeno v počátečním profilu, který je v rovině povrchu půdy. Při těchto pokusech je zjišťována vsakovací schopnost půdy pro celý půdní profil. Vybraná plocha, která je omezena dvěma soustřednými, do země zatlučenými kovovými válci (10 cm), je zaplavena vodou a na stopkách je měřen čas, za který se dané množství vody vsákne do půdy. Pro naše pokusy byl zvolen průměr vnitřního válce 30 cm, kolem kterého je zatlučen vnější válec s průměrem 55 cm. Ve vnějším válci se během měření udržuje stejná hladina vody jako ve vnitřním, a to z důvodu zamezení vsakování vody do stran, což by vedlo ke zkreslení výsledků. Hladina vody ve vnitřním válci se sleduje pomocí hřebu se zahnutým koncem, jehož hrot je 2 cm nad povrchem půdy.

Pokus započne poté, co jsou oba válce zatopeny dostatečným (odměřeným) množstvím vody, tak aby hrot hřebu ve vnitřním válci byl pod hladinou a zatopena byla celá plocha. V tomto okamžiku se spustí stopky a do formuláře se zapíše množství dodané vody. Vždy, když se objeví hrot zahnutého hřebu, přilévá se do vnitřního válce odměřené množství vody a zároveň se zaznamenává čas. Do vnějšího válce je voda dolé-

vána průběžně, aby hladina vody korespondovala s hladinou vody ve vnitřním válci. Tento postup se opakuje několikrát. Aby získané výsledky byly adekvátní, musí se měření provádět do ustálení rychlosti vsaku. Na začátku pokusu se voda přidává v kratších časových intervalech a ve větším množství. S přibývajícím časem je půda nasycenější a vsakování pomalejší, proto se může množství přidávané vody snížit. Po ustálení rychlosti vsaku se zaznamená poslední čas objevení hrotu a další voda se již nepřilévá. Čas se měří až do doby, než se veškerá voda ve vnitřním válci vsákne.

Pro vyhodnocení výsledků a další analýzu je nutno provést odběr vzorků do Kopecského válečku pro stanovení okamžité vlhkosti půdy a dalších fyzikálních vlastností. Důležité jsou také údaje o srážkových poměrech.

3) Výsledky a diskuse

S terénním měřením bylo započato ve vegetačním období roku 2008. Do terénu se začalo jezdit okamžitě, jak to přírodní podmínky umožnily. Rychlost infiltrace se měří do ustálení, měření tedy neprobíhá vždy stejně dlouhou dobu. Aby bylo měření statisticky průkazné, měří se vždy ve třech opakováních a data se poté průměrují. Pokud se některé měření příliš odchyluje, nepočítá se do průměru. Odchyly mohou způsobovat možné chodby od půdních živočichů, příliš utužená půda po mechanizaci, apod.

První tři níže uvedené grafy znázorňují průběh srážek během jednotlivých měsíců. Údaje pro vytvoření grafů poskytla pícninařská stanice Vatín. Další čtyři grafy zobrazují průběhy rychlostí infiltrace na jednotlivých pozemcích za měsíce duben, květen a červen. Graf číslo 4 znázorňuje dva dny měření v měsíci dubnu v lokalitě Vatín na pozemku s pšenicí. Poprvé bylo měření na této lokalitě uskutečněno 21.4.2008. Půdní profil pod porostem pře-

nice měl okamžitou vlhkost 29,5 %, při druhém měření 29.4.2008 27,37 %. Při samotném měření i den před ním nespady na území Vatína žádné srážky. V obou dnech, kdy probíhalo měření, byly srážky zaznamenány až ve večerních hodinách. V grafu číslo 5 je znázorněno květnové měření, které proběhlo 27.5.2008 a červnové ze dne 2.6.2008. Při květnovém měření byla vlhkost v porostu pšenice 31,49 %, červnový údaj o vlhkosti byl 22,34 %. V květnu uplynulo před měřením pět dní beze srážek, ovšem vlhkost půdy byla vyšší než při obou dubnových měřeních. Den před červnovým měřením spadlo 1,8 mm srážek. První bod měření křivky ze dne 2.6.2008 se nachází až u hodnoty $103 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$, graf by byl ovšem velice nepřehledný, kdyby v něm i tato hodnota byla viditelně zobrazena. K tomuto kroku bylo přistoupeno i u grafů 6 a 7.

U všech čtyř měření byl průběh křivky podobný a u všech kromě prvního bodu rychlost nepřesáhla $6 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$. Květnová a z části i červnová křivka rychlosti probíhala viditelně ve větších vsakovacích rychlostech než obě dubnové (kromě malých vychýlení v první půlce měření). Vlhkost při květnovém měření byla sice o něco vyšší, než při dubnových měřeních, ale vzhledem k tomu, že ani ostatní hydrolimity nebyvají konstantní (výsledky zatím nejsou k dispozici) a porost je v období metání hodně náročný na vodu, byla rychlost infiltrace vyšší, než v dubnu.

V grafu číslo 6 jsou zobrazeny křivky rychlostí infiltrace naměřené v dubnu na trvalých travních porostech (TTP). Při počátečním měření v dubnu 21.4.2008 byla okamžitá vlhkost na pozemku trvalých travních porostů 29,06 %. Druhé měření na této lokalitě bylo uskutečněno 29.4.2008 a hodnota okamžité vlhkosti byla 26,99 %. Květnové měření (graf č. 7) probíhalo při vlhkosti půdy 23,43 % a při červnovém

měření byla vlhkost půdy 27,39 %. Dubnové a květnové měření, opět kromě doby po prvním nalití většinou nepřesahovala rychlost $5 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$. Červnová křivka rychlosti již byla o něco vyšší.

Ze všech grafů je patrné, že se křivky z jednotlivých měření na každém konkrétním pozemku od sebe doposud moc neodchylují. Při srovnání rychlosti infiltrace porostu pšenice s porostem trvalých travních porostů, trvalé travní porosty vykazovaly v červnu vyšší rychlost vsakování oproti pšeničnému poli. Předchozí tři měření byla na obou pozemcích velmi podobná.

4) Závěr

Rychlost infiltrace nezáleží pouze na vlhkosti půdy a na srážkách, ale také na druhu porostu, jeho růstové fázi, fyzikálních vlastnostech půdy, klimatických podmínkách apod. Konkrétnější závěry bude možné vyvozovat až po delším měření a doplnění všech chybějících parametrů, jelikož s výzkumem bylo započato teprve letos a výsledky fyzikálních vlastností půdy spolu s hydrolimity ještě nejsou zpracovány.

Výsledky by měly přispět k efektivnějšímu rozhodování o prioritách v ochraně půdy před erozí, zejména o využití jednotlivých prvků a systémů organizačních, agrotechnických, vegetačních a technických protierozních opatření. Tato opatření zároveň kladně ovlivní potenciální retenci povodí.

Závěry infiltračních pokusů budou součástí etapy výzkumného záměru „Biologické a technologické aspekty udržitelnosti řízených ekosystémů a jejich adaptace na změnu klimatu“ (č. MSM6215648905) s názvem „Klimatické podmínky rozvoje erozních procesů a infiltrační vlastnosti půd“.

5) Literatura:

CULEK, M. et al. *Biogeografické členění České republiky*, ENIGMA Praha, 1996, 347 s. ISBN 80-85368-80-3

KOŠŤÁLOVÁ, A. et al. *Územní plán obce Vatín – návrh*, 2005.

KUTÍLEK, M. *Vodohospodářská pedologie*. Praha. SNTL, 1978. 295 s.

VALIŠ, S., ŠÁLEK, J. *Hydropedologické praktikum*. Praha. SNTL, 1967. 136 s.

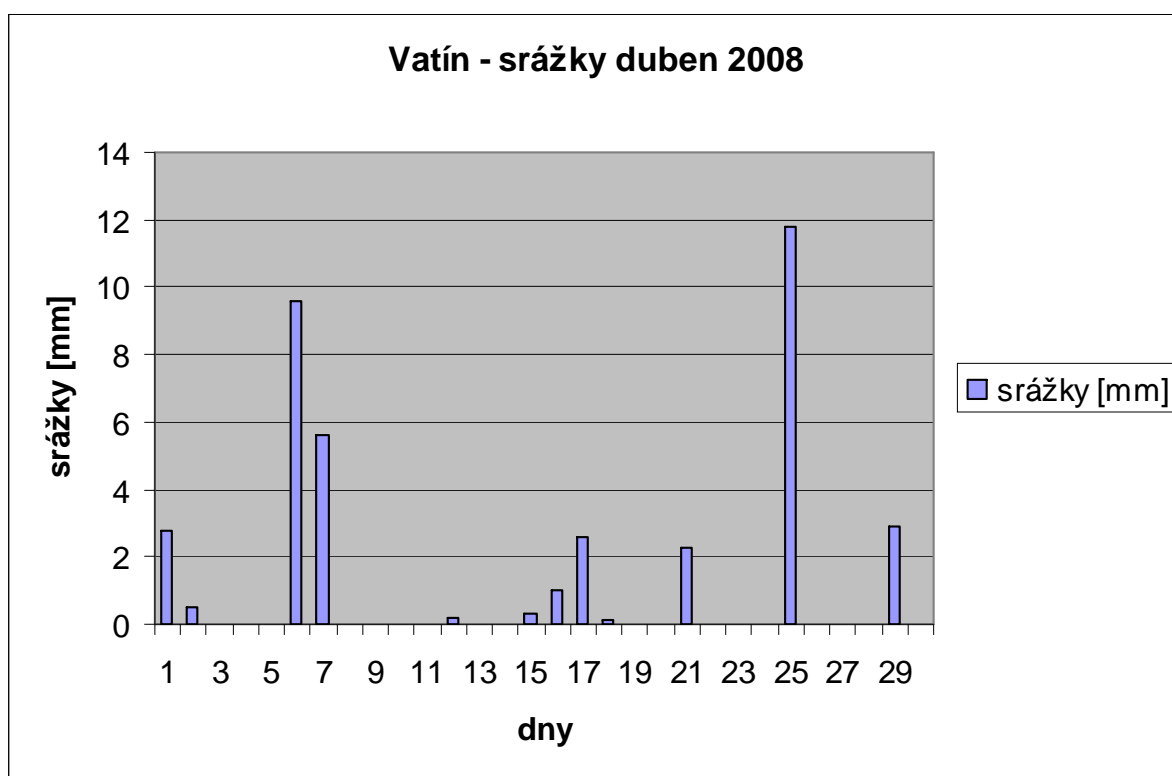
VÁŠA, J., DRBAL, J. *Retence, pohyb a charakteristiky půdní vody*. Práce a studie VÚV 131. Praha 1975. 377 s.

Archiv pícninářská stanice Vatín

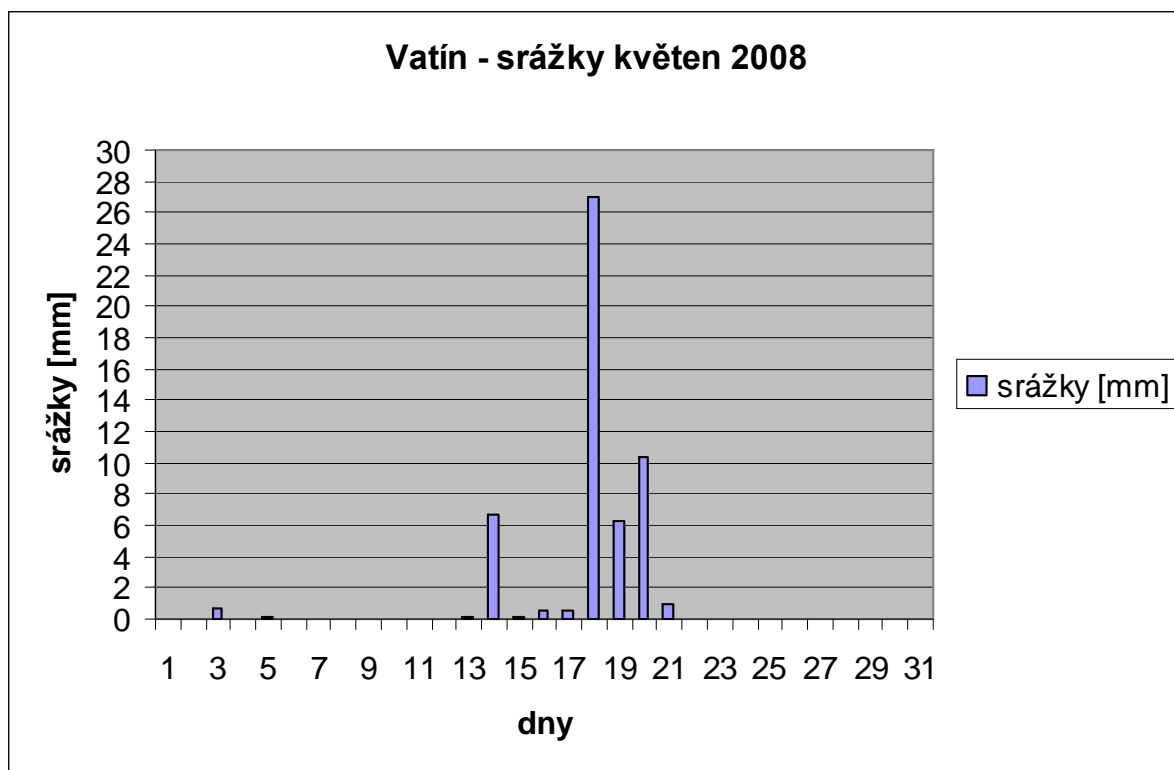
Atlas podnebí Česka. 1.vyd. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2007. 255 s. ISBN 978-80-86690-26-1.

Český geologický ústav. Geologická mapa České republiky

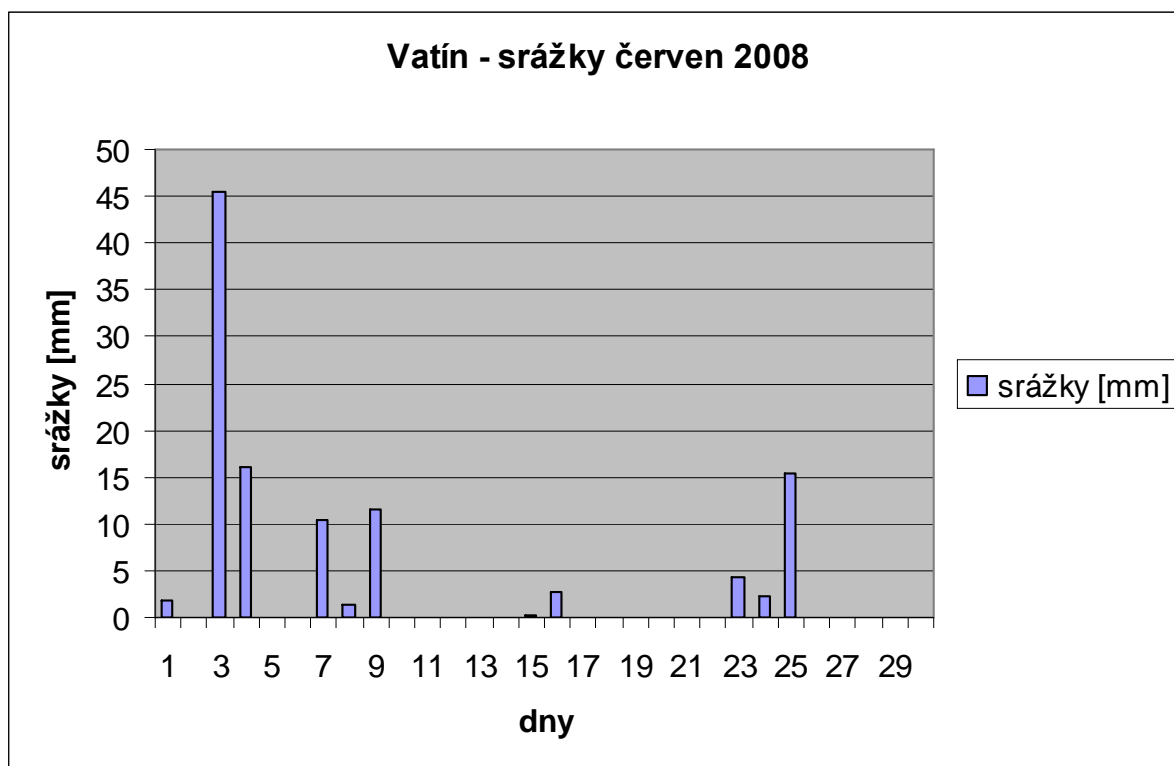
6) Tabulková a grafická příloha



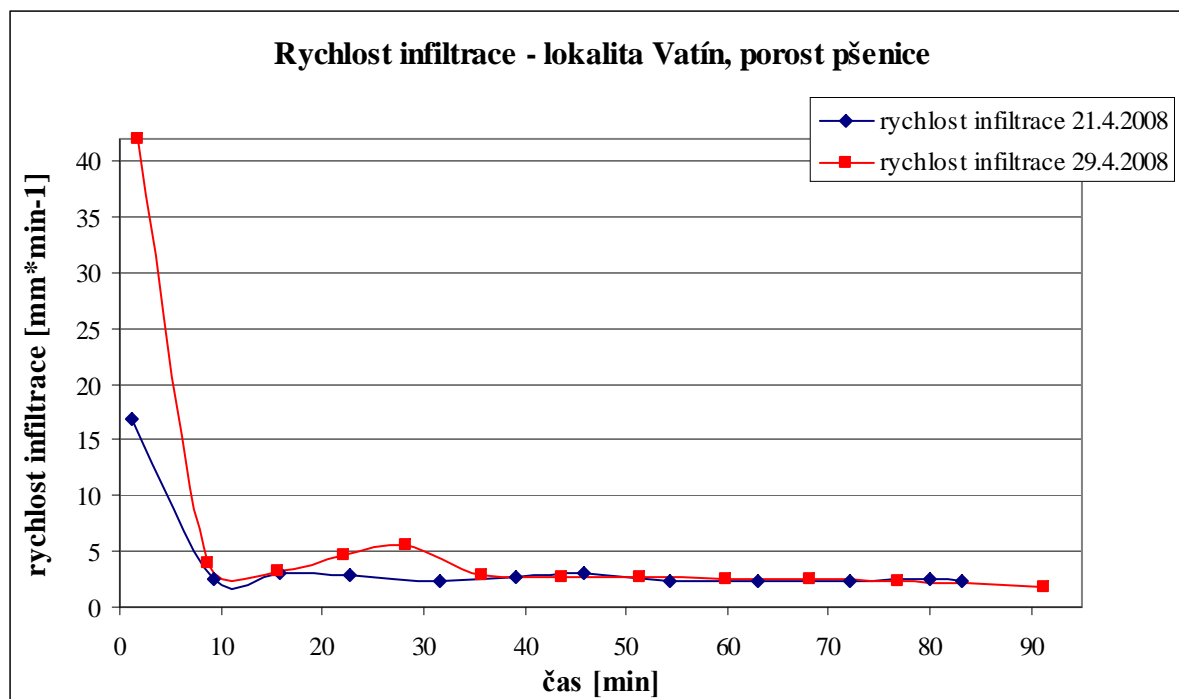
Graf 1 Zobrazení průběhu srážek v lokalitě Vatín za měsíc duben



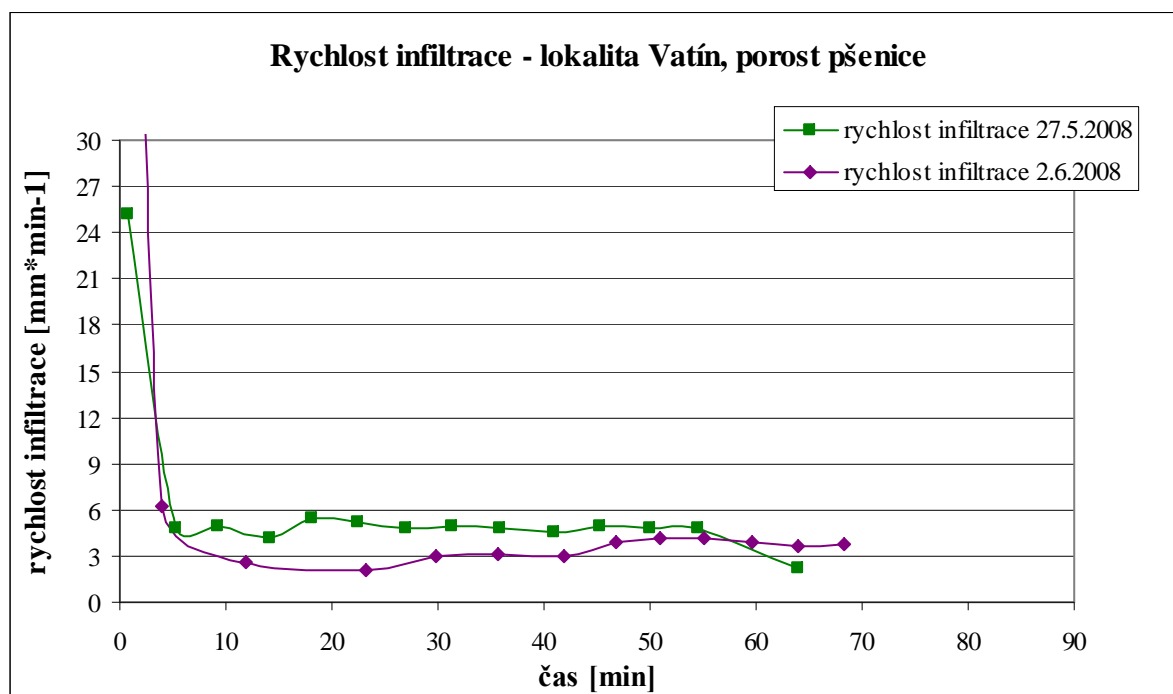
Graf 2 Zobrazení průběhu srážek v lokalitě Vatín za měsíc květen



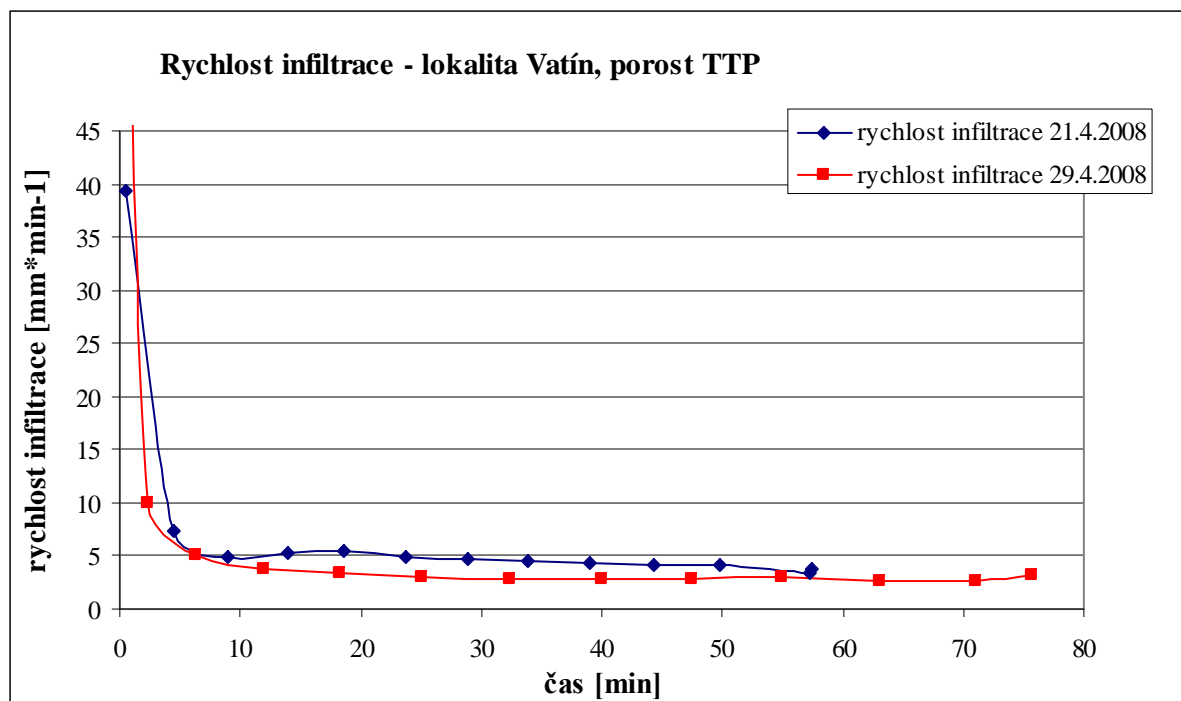
Graf 3 Zobrazení průběhu srážek v lokalitě Vatín za měsíc červen



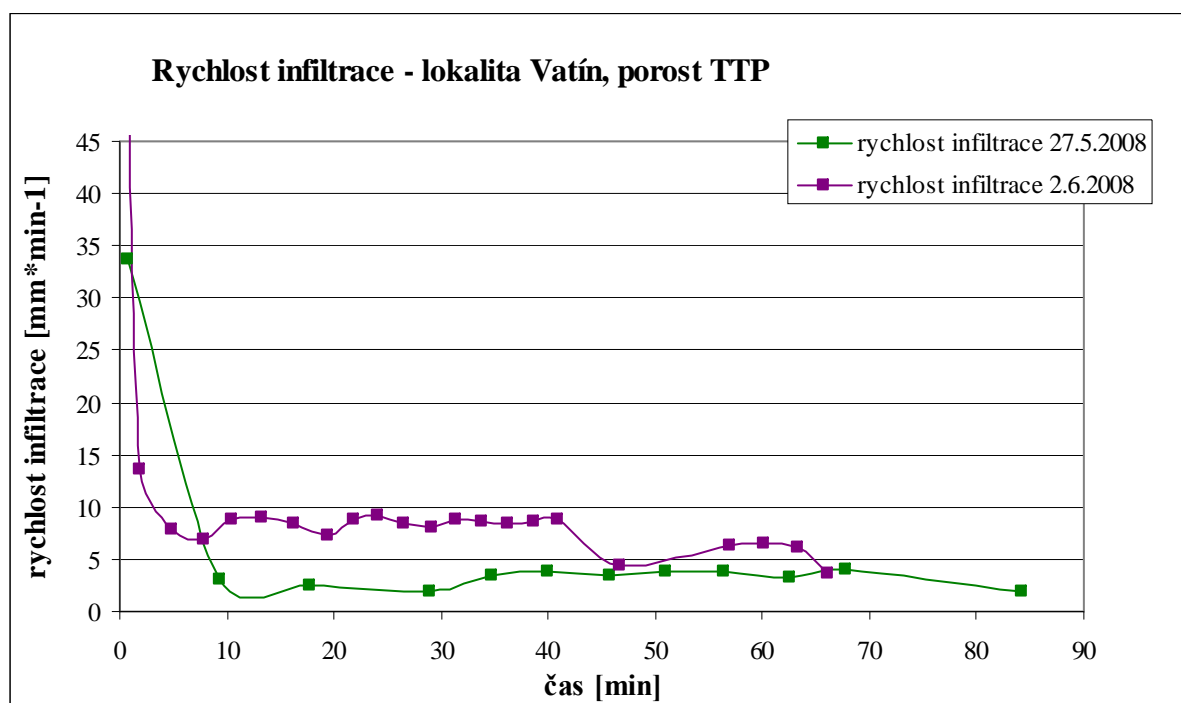
Graf 4 Zobrazení rychlosti infiltrace na lokalitě Vatín v porostu pšenice



Graf 5 Zobrazení rychlosti infiltrace na lokalitě Vatín v porostu pšenice



Graf 6 Zobrazení rychlosti infiltrace na lokalitě Vatín v trvalých travních porostech (TTP)



Graf 7 Zobrazení rychlosti infiltrace na lokalitě Vatín v trvalých travních porostech (TTP)