RYCHLOST VSAKU VODY DO PŮDY NA VYBRANÉ LOKALITĚ V ŽABČICÍCH V PRŮBĚHU VEGETAČNÍ SEZONY 2008

M. Vičanová, F. Toman, B. Stejskal, T. Mašíček, J. Knotek, J. Kotovicová

Došlo: 28. května 2010

Abstract

VIČANOVÁ, M., TOMAN, F., STEJSKAL, B., MAŠÍČEK, T., KNOTEK, J., KOTOVICOVÁ, J.: *Rate of water infiltration into soil on a selected location at Žabčice during the growing season 2008*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2010, LVIII, No. 5, pp. 399–406

Purpose of currently running research, which is part of research program *Biological and technological aspects of sustainability of controlled ecosystems and their adaptability to climate change* at Faculty of Agronomy, is mapping of progress in water infiltration on selected areas at Žabčice locality and to specify possibilities of a water accumulation and retention influence in a landscape.

During of the first year of measurement (2008), from April to November, has proceeded field measurement of soil infiltration ability at Žabčice locality. To get statistically conclusive results, measurement runs in three repetitions and data are subsequently averaged. Three sets of homocentric metal cylinders were used for the measurement. Measurement of infiltration has been preceded by an overflow. Empirical equations according to Kostjak were used for evaluation of field measurement.

At the same time there were ensured intact soil samples for laboratory determination of soil physical properties using Kopecky cylinders at depths of 10, 20 and 30 cm, and for the calculation of selected hydro-physical parameters of soil. reduced volume weight, actual monture, porosity, aeration and other.

Graphical presentation presents process of speed infiltration and cumulative infiltration on selected area Niva IV. A. Non-homogeneity of measured values could be induced by several different factors.

water infiltration, retention capacity of soils, Kostjak equation

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 zejména v souvislosti s klimatickými změnami, kdy je potřeba zpomalit odtok vody z pozemků, podpořit vsak vody do půdy, a tím zvýšit retenční schopnost půd a také 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.

Cílem probíhajícího výzkumu, který je součástí etapy výzkumného záměru Agronomické fakulty *Biologické a technologické aspekty udržitelnosti řízených ekosystémů a jejich adaptace na změnu klimatu* je zmapovat průběh infiltrace na vybraných pozemcích

v lokalitě Žabčice a zjistit akumulaci a retenci vody v krajině.

MATERIÁL A METODY

Charakteristika území

Žabčice se nacházejí v okrese Brno-venkov v Jihomoravském kraji. Leží přibližně 25 kilometrů jižně od Brna. Terénní měření bylo prováděno na pozemku Niva – IV. A, Školního zemědělského podniku Žabčice. Území, na kterém se zájmový pozemek nachází, leží v katastru Nosislav, je rovinného charakteru, průměrné nadmořské výšky 185 m n. m. (Flekalová a kol., 2006). V blízkosti se nacházejí dvě vodoteče, jedna v bezprostředním kontaktu se zájmovým územím (potok Šatava) a druhá vzdálená asi 1300 metrů (řeka Svratka).

Jedná se o ornou půdu, na které byla ve sledovaném roce pěstována pšenice ozimá. Na pozemku byla provedena mělká příprava půdy pomocí diskových podmiťáčů a použita organická i průmyslová hnojiva. Z organických hnojiv močůvka a z průmyslových hnojiv ledek amonný s vápencem a dusičnan amonný s močovinou. Půdy v katastru jsou neutrální až slabě kyselé s nedostatkem humusu. Vláhové poměry jsou zde nepříznivé, vyžadují regulaci vodního režimu.

Kód bonitované půdně-ekologické jednotky (BPEJ) byl poskytnut Výzkumným ústavem meliorací a ochrany půd, v.v.i. a pro řešený pozemek je **0.59.00**. Dle vyhlášky Ministerstva zemědělství ČR č. 327/1998 Sb. vyjadřuje tento kód následující charakteristiky půdy:

- klimatický region: velmi teplý, suchý
- hlavní půdní jednotka: fluvizemě glejové na nivních uloženíích, těžké i velmi těžké, bez skeletu, vláhové poměry nepříznivé, vyžadují regulaci vodního režimu
- sklonitost: úplná rovina až rovina
- expozice: všesměrná
- skeletovitost: půda bezskeletovitá, s příměsí
- hloubka: půda hluboká.

Půda na zájmovém území patří dle Novákovy zrnitostní klasifikace (Jandák, 2003) mezi půdy těžké, jílovitohlinité (obsah jílnatých částic: 50,24% v 10 cm, 49,88% v 20 cm a 47,96% v 30 cm). Na ob-

rázku 1 je znázorněn popis půdní sondy na zájmovém území ŠZP Žabčice (Dufková, 2004).

Metodika

V průběhu prvního roku měření (2008), od dubna do začátku listopadu, probíhalo měření infiltrační schopnosti půdy v polních podmínkách na území Školního zemědělského podniku v Žabčicích.

Pro stanovení a vyhodnocení infiltrační schopnosti půdy na zájmové lokalitě byla nejprve prováděna měření výtopové infiltrace půdy, kvůli statistické průkaznosti byly použity tři soupravy soustředných válců s průměrem vnitřního válce 30 cm a vnějšího 55 cm. Data byla následně vyhodnocována graficko-empirickou metodou s užitím Kostjakových rovnic (Vališ, Šálek, 1970; Kutílek, 1978). Současně s každým měřením infiltrace byl prováděn odběr neporušených půdních vzorků pro laboratorní stanovení fyzikálních vlastností půdy pomocí Kopeckého válečků z hloubek 10, 20 a 30 cm a výpočet vybraných hydro-fyzikálních parametrů půdy jako je měrná hmotnost, objemová hmotnost redukovaná, okamžitá vlhkost půdy, nasákivost, retenční vodní kapacita, pórovitost a provzdušněnost. Na základě těchto vybraných parametrů bylo možné infiltraci pro danou problematiku protierozní ochrany půdy zhodnotit.

Vzorky půdy pro stanovení fyzikálních vlastností se odebíraly do Kopeckého fyzikálních válečků v přirozeném stavu tak, že váleček byl vtlačen svisle do půdy pomocí násadce krátkými údery pry-

1: Popis půdního profilu sondy na zájmovém území ŠZP Žabčice. Fluvizem glejová, Hloubka půdního profilu uvedena v cm.
1: Soil profile description of the selected area UAE Žabčice. Fluvisol, The depth of soil profile in cm.

žovou paličkou. Při vyjímání byla zemina okolo válečku odhrnuta a zespodu odříznuta nožem. Vyjmutý váleček se zeminou opatrně očištěn a zemina nožem seříznuta podle okrajů válečku. Na zarovnané okraje byla nasazena plochá víčka. Uzavřený váleček byl obepnut gumičkou. Vzorky na stanovení fyzikálních vlastností je nutno odebírat alespoň ve třech opakováních (Pokorný a kol., 2007).

Vybrané hydro-fyzikální parametry byly stanoveny dle Jandáka a kol. (2003), měrná hmotnost pyknometrickým stanovením, objemová hmotnost redukováná neboli objemová hmotnost zeminy po vysušení se počítala jako podíl hmotnosti neporušeného vzorku po vysušení (hmotnosti tuhé fáze vzorku) a objemu neporušeného vzorku (g.cm^{-3}). Okamžitá vlhkost půdy je momentální obsah vody v půdě a byla stanovena gravimetrickou metodou, nasáklivost charakterizuje maximální zaplnění pórů při kapilárním nasycení, její hodnota je velmi blízká plné vodní kapacitě. Retenční vodní kapacita je maximální množství vody, které je půda schopna trvaleji zadržet vlastními (kapilárními) silami v téměř rovnovážném stavu po nadměrném zavlažení, prakticky se shoduje s hydrolimitem polní vodní kapacita. Retenční vodní kapacita (RVK) půd je většinou v nepřímém vztahu k infiltrační způsobilosti, takže dopadající srážky na půdy s vysokou retenční vodní kapacitou jen pomalu vsakují (Janeček, 1998). Pórovitost udává poměr objemu všech pórů (bez ohledu na jejich tvar, rozměry, původ a vzájemnou komunikaci) k celkovému objemu půdy (včetně pórů) a poslední zvolený parametr, provzdušněnost

byla vypočtena jako rozdíl hodnot celkové pórovitosti a momentální vlhkosti (Jandák a kol., 2003).

Srážková data, potřebná k vyhodnocení, poskytl Ústav agrosystémů a bioklimatologie AF MENDELU. Během prvních dvou měření nebylo možné zjistit více fyzikálních vlastností, díky velké vytíženosti laboratoře.

VÝSLEDKY A DISKUSE

První měření dokumentuje Tab. I.

Hodnota objemové hmotnosti redukováné vykazuje výrazný nárůst s hloubkou. Kritická hodnota dle Lhotského, která činí pro jílovitohlinitou půdu $1,40 \text{ g.cm}^{-3}$, byla překročena už v hloubce odběru 20 cm a výrazně překročena v hloubce 30 cm. Z výsledků můžeme usuzovat na škodlivé zhutnění podorniční vrstvy. Okamžitá vlhkost narůstá rovnoměrně s hloubkou. Její hodnota nebyla ovlivněna žádnou významnější srážkou.

Infiltrační schopnost půdy při tomto měření byla poměrně nízká vlivem vyšší počáteční vlhkosti půdy, která nebyla přímo ovlivněna srážkou, v tomto období je obecně vyšší vlhkost půdy díky nižším teplotám vzduchu a s tím souvisejícím menším výparem. Také pozitivní vliv porostu pšenice se v tomto období ještě nemohl plně uplatnit. Z grafu je patrné (Obr. 2), že v případě druhého pokusu nabývá kumulativní infiltrace výrazně vyšších hodnot než u zbývajících dvou pokusů. Pravděpodobně je to dáno přítomností preferenčních cest v půdním profilu (různé trhliny, otvory po kořenech rostlin, apod.), kterými infiltrovaná voda proniká mnohem rychleji.

I: Rozbor neporušeného půdního vzorku z 15. 4. 2008, Žabčice-Niva

I: Analysis of undisturbed soil sample from 15 April 2008, Žabčice-Niva

Hloubka odběru (cm)	10	20	30
Objemová hmotnost redukováná (g.cm^{-3})	1,30	1,48	1,60
Okamžitá vlhkost (% obj.)	29,37	37,10	38,45

2: Závislost rychlosti infiltrace a kumulativní infiltrace na čase, 15. 4. 2008

2: Time dependence of infiltration rate and cumulative infiltration, 15 April 2008

II: Rozbor neporušeného půdního vzorku z 16. 5. 2008, Žabčice-Niva
 II: Analysis of undisturbed soil sample from 16 May 2008, Žabčice-Niva

Hloubka odběru (cm)	10	20	30
Objemová hmotnost redukovaná (g.cm^{-3})	1,50	1,69	1,63
Okamžitá vlhkost (% obj.)	26,35	28,34	27,72

3: Závislost rychlosti infiltrace a kumulativní infiltrace na čase, 16. 5. 2008
 3: Time dependence of infiltration rate and cumulative infiltration, 16 May 2008

Druhé měření uvádí Tab. II.

Objemová hmotnost redukovaná v tomto období nevykazuje předpokládanou gradaci v závislosti na hloubce, ale nejvyšší hodnoty dosahuje ve 20 cm. Kritická hodnota dle Lhotského, poukazující na škodlivé zhutnění, byla překročena ve všech měřených hloubkách.

Měření předcházelo období více než týden beze srážek. Okamžitá vlhkost nenarůstá rovnoměrně s hloubkou, ale je nejvyšší ve 20 cm.

Ve srovnání s předchozím měřením byla zjištěna vyšší infiltrační schopnost půdy i přes vyšší zhutnění zjištěné z rozborů půdy. V tomto období má na infiltraci kromě nižší počáteční vlhkosti půdy příznivý vliv také plně zapojený porost pšenice ozimé, která se na pozemku v roce 2008 pěstovala. Jak je patrné z grafu (Obr. 3), výsledky všech tří infiltračních pokusů vykazují v tomto případě minimální rozptyl.

Třetí měření dokumentuje Tab. III.

Objemová hmotnost redukovaná překračuje ve všech hloubkách kritickou hodnotu vyjadřující

škodlivé zhutnění půdy. Nejvyšší hodnoty nabývá ve 20 cm a dále se s hloubkou výrazně nemění. Pórovitost vykazuje negativní korelaci s objemovou hmotností redukovanou. Také její hodnoty překračují Lhotského kritickou hodnotu pro škodlivé zhutnění, která činí u jílovitohlinité půdy méně než 47 obj. %. V období před měřením se vyskytla pouze menší srážka (úhrn 0,80 mm). Provzdušněnost je závislá na pórovitosti a okamžité vlhkosti půdy. V dobrých orničních horizontech by se její hodnota měla pohybovat v rozmezí 18–24 obj. %. Tuto podmínku splňuje v hloubce 10 cm. V silně zhutněné vrstvě nabývá výrazně nižších hodnot.

V případě tohoto měření byla infiltrační schopnost opět příznivě ovlivněna vegetací a nepříznivě silným zhutněním půdy. Výsledky všech tří pokusů jsou však velmi rozdílné. Rozptyl hodnot kumulativní infiltrace činí téměř 30 cm (Obr. 4), takže je obtížné provést srovnání s výsledky ostatních měření. Velký rozptyl zjištěných hodnot bude s největší pravděpodobností způsoben nehomogenitami v půdním profilu. Roli může hrát i vzduch uzavřený

III: Rozbor neporušeného půdního vzorku z 5. 6. 2008, Žabčice-Niva
 III: Analysis of undisturbed soil sample from 5 June 2008, Žabčice-Niva

Hloubka odběru (cm)	10	20	30
Měrná hmotnost (g.cm^{-3})	2,66	2,66	2,67
Objemová hmotnost redukovaná (g.cm^{-3})	1,50	1,64	1,63
Okamžitá vlhkost (% obj.)	24,80	28,25	27,30
Nasákivost (% obj.)	48,95	44,81	45,08
Retenční vodní kapacita (% obj.)	40,06	39,91	38,47
Pórovitost (% obj.)	43,61	38,35	38,95
Provzdušněnost (% obj.)	18,81	10,10	11,65

5. 6. 2008

4: Závislost rychlosti infiltrace a kumulativní infiltrace na čase, 5. 6. 2008

4: Time dependence of infiltration rate and cumulative infiltration, 5 June 2008

v pórech na počátku pokusu či nerovnoměrné rozdělení vlhkosti.

Čtvrté měření uvádí Tab. IV.

Objemová hmotnost redukovaná narůstá s hloubkou a výrazně překračuje Lhotského kritickou hodnotu a nabývá vůbec nejvyšších hodnot ze všech provedených rozborů. Půda byla při tomto měření silně zhutněná. Silnému zhutnění půdy odpovídají i hodnoty pórovitosti, které také výrazně překra-

čují kritickou hodnotu dle Lhotského. Měření předcházelo třídní období nepříliš vydatných srážek. Okamžitá vlhkost dosahuje nejvyšší hodnoty opět ve 20 cm. Provdzdušněnost půdy je v důsledku zhutnění velmi nízká. Ani v hloubce 10 cm nedosahuje optimální hodnoty, což je nepříznivé především pro výměnu půdního vzduchu a rozvoj aerobních mikroorganismů.

IV: Rozbor neporušeného půdního vzorku z 9. 7. 2008, Žabčice-Niva

IV: Analysis of undisturbed soil sample from 9 July 2008, Žabčice-Niva

Hloubka odběru (cm)	10	20	30
Měrná hmotnost (g.cm^{-3})	2,65	2,67	2,67
Objemová hmotnost redukovaná (g.cm^{-3})	1,63	1,78	1,82
Okamžitá vlhkost (% obj.)	22,80	24,01	22,61
Nasáklivost (% obj.)	49,32	43,27	41,79
Retenční vodní kapacita (% obj.)	40,85	37,28	35,06
Pórovitost (% obj.)	38,49	33,33	31,84
Provdzdušněnost (% obj.)	15,69	9,32	9,23

9. 7. 2008

5: Závislost rychlosti infiltrace a kumulativní infiltrace na čase, 9. 7. 2008

5: Time dependence of infiltration rate and cumulative infiltration, 9 July 2008

Na infiltrační schopnosti půdy v době tohoto měření se pravděpodobně projevil negativní vliv silného zhutnění, které dosahovalo nejméně příznivých hodnot z celého sledovaného období. Rozptyl hodnot kumulativní infiltrace (Obr. 5) souvisí s přítomností nehomogenit v půdním profilu.

Výsledky pátého měření jsou uvedeny v Tab. V.

Hodnota objemové hmotnosti redukované se s hloubkou téměř nemění, což poukazuje na zhutnění především svrchních orničních vrstev. Lhotského kritická hodnota je opět překročena, zároveň

znivější, přestože opět přesahují Lhotského kritickou hodnotu škodlivého zhutnění. Tomu odpovídá i pórovitost půdy, jejíž hodnoty také nedosahují na přípustných 47 obj. %. Okamžitá vlhkost byla ovlivněna slabou srážkou (mrholení, úhrn 0,40 mm) přímo v den měření. Její hodnoty přesahují retenční vodní kapacitu a klesají od svrchní více provlhčené vrstvy (10 a 20 cm) směrem do hloubky. Provdzušňenost půdy je vlivem vyšší okamžité vlhkosti velmi nízká.

Infiltrační schopnost půdy při tomto měření byla

V: Rozbor neporušeného půdního vzorku z 13. 10. 2008, Žabčice-Niva
V: Analysis of undisturbed soil sample from 13 October 2008, Žabčice-Niva

Hloubka odběru (cm)	10	20	30
Měrná hmotnost (g.cm ⁻³)	2,65	2,65	2,66
Objemová hmotnost redukovaná (g.cm ⁻³)	1,61	1,61	1,62
Okamžitá vlhkost (% obj.)	33,40	27,48	24,74
Nasáklivost (% obj.)	40,06	41,22	41,80
Retenční vodní kapacita (% obj.)	32,20	31,00	29,62
Pórovitost (% obj.)	39,25	39,25	39,10
Provdzušňenost (% obj.)	5,85	11,77	14,36

s kritickou hodnotou pro pórovitost, která se díky provázanosti s objemovou hmotností redukovanou přirozeně s hloubkou také nemění.

Okamžitá vlhkost klesá rovnoměrně s hloubkou a ve svrchní vrstvě nabývá poměrně vysokých hodnot přesahujících retenční vodní kapacitu, což bylo způsobeno výskytem srážek v období předcházejícím měření. Provdzušňenost půdy je díky vysokým hodnotám okamžité vlhkosti velmi nízká při povrchu půdy a směrem do hloubky vzrůstá.

Tyto hydro-fyzikální poměry v půdě jsou pro provádění měření infiltrace velmi nevyhovující. U dvou ze tří infiltračních pokusů nedošlo k zasáknutí vody po úroveň hrotu při počátečním zalití ani po delším časovém úseku (více než 1 hod), u třetího pokusu tato situace nastala při třetím zalití. Z tohoto důvodu byly všechny tři pokusy zrušeny a dále také nejsou zahrnuty ve vyhodnocení infiltrace.

Šesté měření je vyhodnoceno v Tab. VI.

Objemová hmotnost redukovaná narůstá rovnoměrně s hloubkou a oproti výsledkům z předchozích rozborů jsou její hodnoty při tomto měření pří-

nejnižší za celé sledované období. Je to dáno především nadměrným provlhčením svrchní vrstvy ornice v důsledku srážek v době měření. Obecně vyšší vlhkost půdy v podzimním období souvisí také s menším výparem daným nižšími teplotami a vyšší relativní vlhkostí vzduchu. Rozptyl hodnot kumulativní infiltrace je opět pravděpodobně výsledkem nehomogenit v půdním profilu.

Z grafu je patrné (Obr. 6), že rychlost infiltrace je zpočátku vyšší a v průběhu času se rychle zmenšuje. Tento jev byl charakteristický pro všechny prováděné infiltrační pokusy a je možné ho pozorovat i v grafech z předchozích měření. Dle autorů Valíše a Šálka (1970) je tento průběh infiltrace typický pro půdy hlinité až jílovité s velkým množstvím snadno rozplavitelných agregátů (tzv. pseudoagregáty). Autoři Kutílek, Kuráž a Císlerová (1993) popisují strmý pokles rychlosti infiltrace jako charakteristický pro nestrukturální půdy s vysokým obsahem pseudoagregátů.

Závěrem lze říci, že infiltrační schopnost půdy byla na počátku a na konci sledovaného období

VI: Rozbor neporušeného půdního vzorku ze 7. 11. 2008, Žabčice-Niva
VI: Analysis of undisturbed soil sample from 7 November 2008, Žabčice-Niva

Hloubka odběru (cm)	10	20	30
Měrná hmotnost (g.cm ⁻³)	2,67	2,67	2,69
Objemová hmotnost redukovaná (g.cm ⁻³)	1,52	1,55	1,57
Okamžitá vlhkost (% obj.)	35,46	35,32	33,83
Nasáklivost (% obj.)	41,84	40,35	38,52
Retenční vodní kapacita (% obj.)	34,29	34,21	33,04
Pórovitost (% obj.)	43,07	41,95	41,64
Provdzušňenost (% obj.)	7,61	6,63	7,81

7. 11. 2008

6: Závislost rychlosti infiltrace a kumulativní infiltrace na čase, 7. 11. 2008

6: Time dependence of infiltration rate and cumulative infiltration, 7 November 2008

nižší vlivem vyšší počáteční vlhkosti půdy. V tomto období – tedy na samém počátku vegetačního období a po sklizni, se také nemohl plně uplatnit příznivý vliv vegetačního pokryvu. V období od května do počátku července dosahovala kumulativní infiltrace výrazně vyšších hodnot.

Na základě údajů z rozboru půdních vzorků bylo zjištěno škodlivé zhutnění půdy, jehož míra a forma

se proměňovala vlivem působení více faktorů, např. prováděných agrotechnických operací, špatnou strukturou půdy apod. Zhutnění půdy je obecně negativní jev a způsobuje mimo jiné také snížení infiltrační schopnosti půdy. V zájmu zlepšení fyzikálních vlastností půdy by bylo vhodné modifikovat užívanou technologii obdělávání půdy a zaměřit se také na zlepšení strukturního stavu půdy.

SOUHRN

Cílem probíhajícího výzkumu, který je součástí etapy výzkumného záměru Agronomické fakulty *Biologické a technologické aspekty udržitelnosti řízených ekosystémů a jejich adaptace na změnu klimatu* je zmapovat průběh infiltrace na vybraných pozemcích v lokalitě Žabčice a zjistit akumulaci a retenci vody v krajině.

V průběhu prvního roku měření (2008), od dubna do začátku listopadu, probíhalo měření infiltrační schopnosti půd v polních podmínkách na území Školního zemědělského podniku v Žabčicích. Terénní měření bylo prováděno na pozemku Niva – IV. A. Jedná se o ornou půdu, na které byla ve sledovaném roce pěstována pšenice ozimá. Půda na řešeném pozemku patří dle Novákovy zrnitostní klasifikace mezi půdy těžké, jílovitohlinité (obsah jílnatých částic: 50,24 % v 10 cm, 49,88 % v 20 cm a 47,96 % v 30 cm).

Měření infiltrace probíhalo formou výtopy. S ohledem na statistickou průkaznost byly použity tři soupravy soustředných válců s průměrem vnitřního válce 30 cm. Pro vyhodnocení terénního měření infiltrace byly použity empirické vztahy – rovnice Kostjakova.

Zároveň s každým měřením infiltrace byl prováděn odběr neporušených půdních vzorků pro laboratorní stanovení fyzikálních vlastností půdy pomocí Kopeckého válečků z hloubek 10, 20 a 30 cm a výpočet vybraných hydro-fyzikálních parametrů půdy.

Charakteristické hodnoty půdních vzorků jsou uvedeny v tabulkách. Grafické znázornění představuje průběh vsakovací rychlosti a kumulativní infiltrace na vybraném pozemku Niva IV. A.

Závěrem lze říci, že infiltrační schopnost půdy byla na počátku a na konci sledovaného období nižší vlivem vyšší počáteční vlhkosti půdy. V tomto období – tedy na samém počátku vegetačního období a po sklizni, se také nemohl plně uplatnit příznivý vliv vegetačního pokryvu. V období od května do počátku července dosahovala kumulativní infiltrace výrazně vyšších hodnot.

Na základě údajů z rozboru půdních vzorků bylo zjištěno škodlivé zhutnění půdy, jehož míra a forma se proměňovala vlivem působení více faktorů, např. prováděných agrotechnických operací, špatnou strukturou půdy apod. Zhutnění půdy je obecně negativní jev a způsobuje mimo jiné také snížení infiltrační schopnosti půdy. V zájmu zlepšení fyzikálních vlastností půdy by bylo vhodné modifikovat užívanou technologii obdělávání půdy a zaměřit se také na zlepšení strukturního stavu půdy.

infiltrace vody do půdy, retenční schopnost půdy, Kostjakova rovnice

SUMMARY

The objective of the current research, which is part of the research program *Biological and technological aspects of sustainability of controlled ecosystems and their adaptability to climate change* at the Faculty of Agronomy, is to monitor progress in water infiltration in some areas of the Žabčice locality and to specify possibilities of water accumulation and retention in the landscape.

During the first year of measurements (2008), from April to November, field measurements of the infiltration capacity of the soil in the Žabčice locality were carried out. Field measurements were carried out on a piece of land Niva – IV.A. This is arable land on which winter wheat (*Triticum aestivum*) was grown in the respective year. The soil belongs to a class of heavy, clay loam soils (content of clay particles: 50.24% at 10 cm, 49.88% at 20 cm and 47.96% at 30 cm) according to the Novak soil texture classification.

Soil infiltration tests were conducted by flooding. To get statistically significant results measurements were performed with three sets of metal rings which pack inside each other. Empirical equations according to Kostjak were used for evaluation of field measurements.

Along with each measurement of infiltration, undisturbed soil samples for laboratory determination of soil physical properties were collected using Kopecký cylinders at depths of 10, 20 and 30 cm and the selected hydro-physical parameters of soil were calculated. Rainfall data needed for evaluation were provided by the Department of Agrosystems and Bioclimatology. The characteristic values of soil samples are given in tables. The graphical presentation shows a pattern of infiltration rates and cumulative infiltration in the selected area Niva IV. A.

In conclusion, infiltration capacity of soil was at the beginning and at the end of the period lower due to higher initial soil moisture. During this period - that is, in the early growing season and after harvest, there is also unable to fully exercise a positive influence of vegetation cover. In the period from May to early July cumulative infiltration values were significantly higher.

Based on data from the analysis of soil samples there has been found harmful soil compaction, whose the degree and form change due to several factors, such as performed agrotechnical operations, poor soil structure, etc. The soil compaction is generally negative effect and it cause, among other things, a reduction of soil infiltration capability. In order to improve the physical properties of the soil it would be appropriate to modify the used technology of land management and it would be useful to focus on improving of the soil structure.

Poděkování

Príspevek byl zpracován s podporou Výzkumného záměru č. MSM6215648905 *Biologické a technologické aspekty udržitelnosti řízených ekosystémů a jejich adaptace na změnu klimatu* uděleného Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR.

LITERATURA

- DUFKOVÁ, J., 2004: Potenciální ohroženost půd jižní Moravy větrnou erozí. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendeliana Brunensis*, roč. 52, č. 2, s. 33–41. ISSN 1211-8516.
- FLEKALOVÁ, M., MALENOVÁ, P., VIČANOVÁ, M., 2008: Analyses of historical development, soil moisture regime and scattered vegetation in the landscape area of UAE Žabčice. *Acta Mendelovae zemědělské a lesnické univerzity v Brně*. sv. LVI, č. 1, s. 65–82. ISSN 1211-8516.
- JANDÁK, J. a kol., 2003: *Cvičení z půdoznalství*. Skriptum MZLU v Brně. 1. vyd. Brno: Skriptum MZLU v Brně, 92 s. ISBN 80-7157-733-2
- JANEČEK, M. a kol., 1998: *Vliv stavu a využívání krajiny na povodňovou situaci*. Praha-Zbraslav, VÚMOP.
- KUTÍLEK, M., 1978: *Vodohospodářská pedologie*. Praha. SNTL, 295 s.
- KUTÍLEK, M., KURÁŽ, V., CÍSLEROVÁ, M., 1993: *Hydropedologie*. Skriptum ČVUT v Praze. 1. vyd. Praha: ČVUT v Praze, 150 s.
- LHOTSKÝ, J. a kol., 1984: Soustava opatření k zúrodnování zhutněných půd. *Metodika ÚVTIZ 14/1984*, Praha, 39 s.
- POKORNÝ, E., ŠARAPATKA, B., NENÁTKOVÁ, K., 2007: Hodnocení kvality půdy v ekologicky hospodařícím podniku. *Metodická pomůcka*. Náměšť nad Oslavou. Vydal: ZERA, 28 s. ISBN 80-903548-5-8.
- VALIŠ, S., ŠÁLEK, J., 1970: *Hydropedologické praktikum*. Skriptum VUT v Brně. 2. vyd. Brno: VUT v Brně, 189 s.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství ČR č. 327/1998. Dostupná na: http://www.mze.cz/attach_ments/vyhlaska_BPEJ_a_aktualizace.doc [cit. 3. 7. 2010].

Adresa

Ing. Bohdan Stejskal, Ph.D., Ústav aplikované krajinné ekologie, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, e-mail bohdan.stejskal@uake.cz