

Mrazy a jejich vliv na půdní vlastnosti

Frosts and Their Effects on Soil Properties

Petra Huislová, Jan Vopravil, Tomáš Khel, Štěpánka Matoušková, Lucie Havelková

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.,

Žabovřeská 250, 156 27 Praha 5 – Zbraslav

Abstrakt

Pro snížení negativních dopadů změn klimatu bychom měli konat preventivní kroky, zvláště bychom se měli věnovat půdoochranným opatřením a technologiím vedoucím ke zvýšení schopnosti půdy zadržet vodu v profilu. Kryogenní procesy, které probíhají v půdách v zimním a předjarním období, způsobují mimo jiné snížení až ztrátu přirozené vsakovací schopnosti půdy, dále půdy vlivem mrazu mění silně svou strukturu a promrzlá půda zvyšuje erozní ohroženost v důsledku vyšší transportní kapacity povrchového odtoku. Mrznutí půdy je proces dehydratace, který je svým způsobem shodný s procesem vysušování při teplotách vyšších než 0°C. Na druhou stranu nárůst objemu způsobený zámrzem vody se projevuje v krystalech ledu, zvyšuje se tak pórovitost půdy a její objemová hmotnost. Během tání zůstává struktura půdy vytvořená zámrzem do určité míry stabilní. Mráz také tvoří mrazové trhliny až do hloubky 20 cm, čímž přispívá k rozrušování hrud a vytváří síť nekapilárních pórů utužených spodních vrstev v půdním profilu.

Klíčová slova: Kryogenní procesy, vsakovací schopnosti půdy, promrzání půdy, mrazové trhliny

Abstract

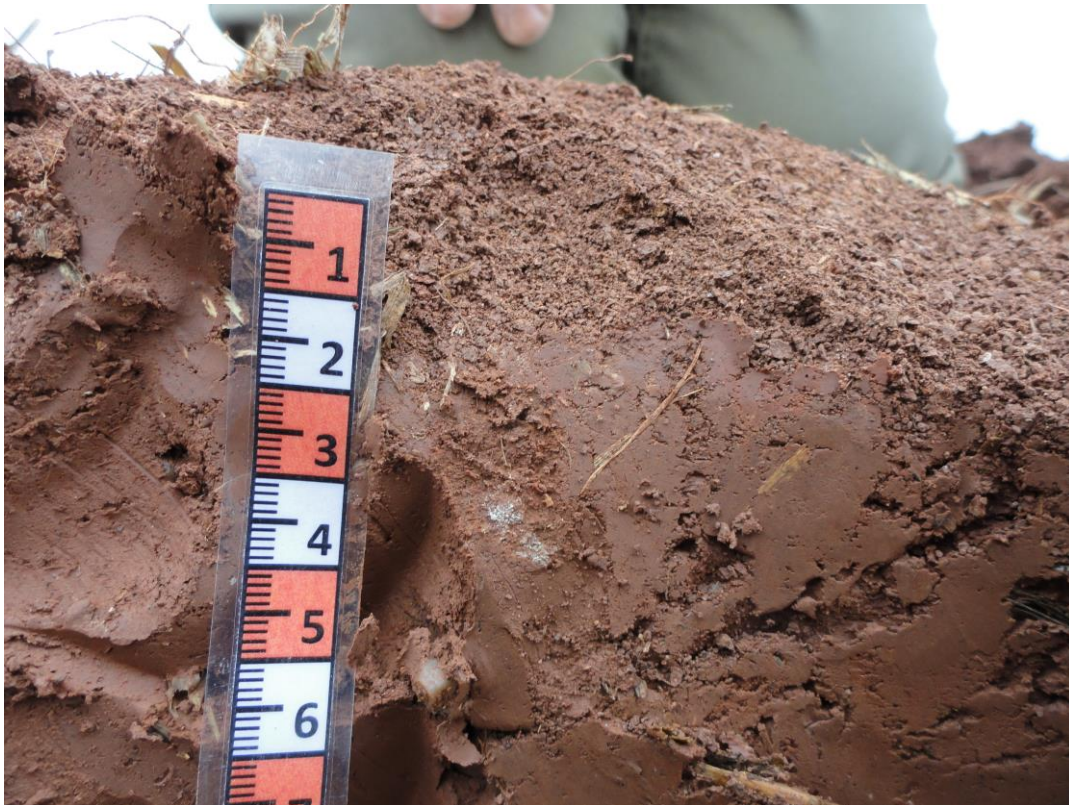
In order to reduce the negative impacts of climate change we should take preventive measures, in particular give attention to soil-protective measures and technologies that lead to increased ability of the soil to retain water in soil profile. Cryogenic processes, which take place in soils during winter and early spring, apart from other effects also lead to decrease or even loss of soil's natural water retention capability, as a result of frost, soils substantially change their structure and frozen soil increases the risk of erosion as a result of higher transportation capacity of surface runoff. Freezing of soil is a process of dehydration, which is in a sense same as the process of drying out at temperatures above 0 °C. On the other hand, increased volume resulting from freezing of water creates ice crystals, increases soil porosity and its bulk density. During melting, soil structure formed while being frozen, remains to a

certain extent stable. Frost also causes frost-induced cracks, which can span up to 20 cm deep and contribute to the disruption of compaction layers and formation of non-capillary pores of solidified bottom layers in the soil profile.

Keywords: cryogenic processes, soil water retention, soil frost penetration, frost-induced cracks

Úvod

Postupující klimatická změna s sebou přináší častý výskyt extrémních klimatických jevů. V České republice se postupně zvyšuje průměrná roční teplota vzduchu, zatímco celkové úhrny srážek zůstávají na stejné úrovni. Mění se však rozložení srážek. Období vydatných srážkových úhrnů jsou střídána obdobími bez srážek, doprovázenými zemědělským až hydrologickým suchem. Suchá období v kombinaci s mírnými zimami, doprovázenými minimální sněhovou pokrývkou, negativně ovlivňují množství povrchové i podzemní vody (zdroj Rožnovský, 2016). S tím souvisí i problém nepromrzání půdy v zimním období. Ke z kvalitnění půdy přispívají silné mrazy, kdy půda promrzne do hloubky a prostřednictvím zamrzlé vody, resp. krystalů ledu narůstá její objem, zvyšuje se pórovitost a objemová hmotnost. Trhliny způsobené mrazem narušují utužení všech vrstev půdního profilu v závislosti na hloubce promrznutí. Díky těmto schopnostem půda významně přispívá k udržení vody v krajině a předcházení vzniku povodní a sucha. Promrzání půdy má však i negativní dopady. Kdy například černozemě pelické v případě promrznutí orníční vrstvy, tak vytváří nespécifickou půdní strukturu, která velmi snadno následně podléhá větrné erozi v jarních měsících. V České republice je tím známa například oblast Klapého na Litoměřicku. Jedním z možných řešení nedostatku vody je zlepšování retenčních schopností krajiny. Krajinu je potřeba zorganizovat tak, aby se potenciálně negativní vlivy omezily na minimum a naopak posílila její stabilizační role, která vzniku povodně či sucha zabrání nebo jejich vliv alespoň omezí na snesitelnou míru. Bohužel současný, ekonomicky zaměřený, způsob organizace a využívání krajiny takové možnosti neposkytuje. Již ve druhé polovině 20. století došlo k radikálním změnám v uspořádání krajiny (průmyslové metody zemědělství, rušení krajinných prvků, rozorání travních porostů, rozsáhlé odvodnění pozemků, regulace vodních toků apod.).



Obr. 1 Vliv promrzání ornice na rozpad půdních částic podléhající následné větrné erozi



Obr. 2 Trhliny v půdě – důsledek pohybu vyvolaných v půdním prostředí – zde je důsledek dlouhodobého sucha

Neúměrně rozsáhlé půdní bloky, absence krajinných prvků a napřímené vodní toky nepodporují zadržení vody v krajině, což sebou nese celé spektrum problémů (rychlý odtok

vody, zrychlená eroze, zanášení a eutrofizace vodních toků a nádrží). Samostatný problém je až 80 % propachtované půdy.



Obr. 3 Vodní eroze půdy při pěstování kukuřice na svažitém pozemku bez protierozních opatření

V České republice jsou již zavedeny přístupy, jejichž pomocí je možné pozitivně ovlivňovat stav krajiny a míru dopadů extrémních klimatických situací pomocí kombinace různých opatření. Jsou to především pozemkové úpravy, územní plánování a plánování v oblasti vod. Všechny tyto systémy jsou upravovány celou řadou odborníků, mnohdy však jednostranně zaměřených (v územních plánech není vždy respektována záplavová zóna, v pozemkových úpravách může být řešeno jen zpřístupnění pozemků, ve vodohospodářském plánování nemusí být zohledněny potřeby zemědělců). Zároveň jsou především pozemkové úpravy a vodohospodářské plány obtížně prosaditelné, proto v pozemkových úpravách mnohdy, vše končí u návrhu opatření a vypořádáním vlastnických vztahů bez samotné realizace plánu společných zařízení.

Půda je potenciálně obrovským zásobníkem vody, proto by řešení problémů se suchem a povodněmi mělo začínat právě u péče o ni. Každá půda má přirozené dispozice, které ji předurčují k hospodaření s vodou. Tyto vlastnosti jsou dány hlavně zrnitostním složením, které ovlivňuje pohyb vody v půdě, její infiltraci a retenci. Dalším zásadním faktorem je obsah a kvalita humusových látek. Některé půdní vlastnosti jsou prakticky neovlivnitelné (zrnitost půdy), jiné však závisí na způsobu hospodaření na půdě. Jednotlivé pracovní operace

na půdě mají zásadní vliv na infiltrační a retenční schopnosti půdy potažmo i celé krajiny. Zejména se jedná o zpracování půdy (orba, podryvání, minimalizační technologie apod.). Nevhodným hospodařením jsou často přirozené půdní vlastnosti zhoršovány, pak hovoříme o degradaci půdy. V půdě degradované utužením je omezen pohyb vody, a tedy je snížena retenční schopnost a akumulací prostor pro zadržení vody. Podobně negativně ovlivňuje zadržení vody také úbytek organické hmoty, který při nedostatečném doplňování kvalitních statkových hnojiv zhoršuje fyzikální stav půdního prostředí. V neposlední řadě vztah mezi půdou a vodou negativně ovlivňuje eroze půdy. Erozi dochází ke zmenšení „aktivního“ půdního profilu, opět se snižuje akumulací prostor pro vodu. Půda ochuzená erozí o humusové a zrnitostně jemné částice je pak v důsledku dlouhotrvajících vysokých teplot snáze vysušena. Srážková voda díky krustě na povrchu nestabilní půdy je urychleně odváděna povrchovým odtokem.



Obr. 4 Utužení půdního profilu s poškozením půdní struktury výrazně omezuje rychlost vsaku vody do půdy

Volba optimálního způsobu zpracování půdy závisí vždy na konkrétních stanovištních podmínkách (svažitost, zrnitost půdy, hladiny podzemní vody) a klimatických faktorech daného stanoviště. Nezastupitelnou roli zde hraje také aplikace dostatečného množství kvalitní organické hmoty pro udržení dobrých fyzikálních vlastností půdy. Důležitý je i vstup na pozemky za vhodné vlhkosti půdy, jako prevence utužení půdy a poškození půdní struktury. Nezbytné je využití protierozních opatření na svažitých pozemcích. Podle konkrétních podmínek na stanovišti jsou vhodná i další opatření, např. vápnění půdy, oprava

či naopak odborné znefunkčnění melioračních systémů apod. Velmi účinným nástrojem pro zlepšení hospodaření půdy s vodou je pěstování meziplodin, přičemž je potřeba volit meziplodiny, které půdu nevysušují (LOS, Landsberská směska apod.). Uvažovat lze i o mulčování. Nejčastěji se uplatňuje rozdrčení posklizňových zbytků, kukuřice, řepky, obilovin a jejich následné mělké zapravení do půdy. Vzhledem k tomu, že jednotlivé degradační faktory jsou často vzájemně propojeny, pro udržení optimálních vlastností pro hospodaření půdy s vodou je nezbytná celková kvalitní péče o půdu, nikoliv její zastavování....



Obr. 5 – Zmrzlá voda v preferenčních cestách půdy

Poděkování: Příspěvek vychází z řešení výzkumného projektu QJ1520026 "Optimalizace využívání zemědělské půdy z pohledu podpory infiltrace a retence vody, s dopady na predikci sucha a povodní v podmínkách České republiky".

Kontakt

Ing. Petra Huislová

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.

Žabovřeská 250, Praha 5 – Zbraslav

Tel.: 257 027 310

Mobil: 720 958 891

e-mail: huislova.petra@vumop.cz