

Vliv klimatických změn na půdy ČR

Největšími riziky a hrozbami pro zemědělskou půdu v důsledku klimatické změny je větrná a vodní eroze, acidifikace a salinizace, dezertifikace, ztráta organické hmoty (dehumifikace), zhoršení půdní struktury a s tím související utužení půdy, záplavy a sesuvy půdy či zástavba.

text **LUCIE HAVELKOVÁ, PETRA HUISLOVÁ, JAN VOPRAVIL A JIŘÍ HLADÍK**

PŮDA JE NEOBNOVITELNÝ, omezený přírodní zdroj, kdy se 1 cm půdy tvoří až tisíce let. Je jedním z nejdůležitějších základních výrobních faktorů a zásobárnou našeho potravního řetězce, se kterým bychom měli jednat s úctou a respektem. Její produkční i mimoprodukční (ekologické) funkce jsou velmi široké a je nezbytné dlouhodobě udržet její dobrý stav.

STAV PŮDY

Se zrychlujícím se způsobem života, vývojem nových technologií a odrůd i s rostoucími požadavky na co nejekonomičtější a nejrychlejší produkci přibývá degradace půdy, její poškození, jež je v podstatě nevratné. Rozsáhlý vliv na stav a kvalitu půdy má i probíhající klimatická změna. Půdu ovlivňuje povrchová teplota, at už vysoká, či nízká, vlhkost a tlak vzduchu, úhrn a intenzita srážek, směr a rychlost větru, výška sněhové pokrývky atd. Změna klimatu, tedy především extrémní výkyvy počasí, akcelerují degradační procesy, jako je např. eroze půdy a nedostatek vstupů organické hmoty.

Od roku 1936 ubyl už téměř milion hektarů zemědělské půdy. Různé typy degradací potenciálně ohrožují přibližně 54 % z celkové výměry zemědělské půdy; z toho připadá na větrnou erozi 14 %, na utužení (především podorničí) 49 %, na trvalé zamokření zhruba 5 % a na dezertifikaci (vysychání) 1 %.

Z klimatologického pohledu jsou některé části území ČR (jižní Moravy či Podkrušnohoří) hodnoceny jako suché, jelikož vykazují průměrné roční úhrny srážek pod 550 mm. Ze zemědělského pohledu je důležitý fakt, že sucho se vyskytuje nahodile, nepravidelně, a to jak v jednotlivých letech, tak v průběhu

roku. Dokladem jsou výskyty sucha v letech 2000, 2003, 2011, 2012 a 2015.

KLIMATICKÁ ZMĚNA

Změna teploty - v detailu jde především o nárůst průměrných ročních teplot o 0,3 °C za 10 let, o změny přezemní minimální teploty a o extrémní horka. Růst teploty vzduchu ovlivňuje hydrologické poměry v půdě, zrychluje evapotranspiraci a způsobuje dezertifikaci a zasolení (salinizaci) půdy. Do jisté míry je pak společně se změnou hydrologie spouštěcím mechanismem půdních sesuvů. Teplotní a srážkové změny mají za následek také prodloužení vegetačního období, zmenšení oblačnosti a větší počet hodin slunečního svítu, jež ovlivňuje půdní teplotu.

Změna hydrologických poměrů - celková změna vodního režimu je způsobena především změnou výskytu a intenzity srážek v jednotlivých obdobích roku při poměrně stálých dlouhodobých srážkových úhrnech, častějším výskytem suchých období a nárůstem výparu. Při suchých horkých obdobích je zemědělská půdy náchylná k vysychání, při silných větrech a extrémních srážkách k půdní erozi. V celkovém důsledku vše ovlivňuje snižování zásob podzemní vody a pokles vláhových indexů zemědělských oblastí. Nedostatečné hydrologické funkce půdy v kombinaci s extrémními dešti jsou dokonalou kombinací pro vznik povodní.

Další procesy v půdě - jde o procesy, které nejsou na první pohled zřejmé: změny v koloběhu základních prvků C, N a současně v procesu mineralizace organické hmoty. Teplota a vodní režim ovlivňují množství rozpuštěných, vyluhovaných, chemicky rozložených půdních částic, vedou

k fyzikálně-chemickým změnám, mění oxidačně-redukční potenciál, zvyšují či snižují rozložitelnost organické hmoty a ovlivňují rychlost a intenzitu zvětrávání. Změna teploty a vlhkosti půdy mění mikrobiální aktivitu a vázání uhlíku rostlinami a také mění faunu v půdě a na půdě. S nárůstem koncentrací oxidu uhličitého (CO₂) dochází k zrychlení fotosyntézy. To vyvolává efektivnější spotřebu vody rostlinami, ale může také podporovat dezertifikaci půdy.

RIZIKA KLIMATICKÉ ZMĚNY

Zmiňované procesy, které již probíhají, zemědělskou půdu znehodnocují tak, že ji proměňují v téměř neúrodnou složku krajiny s minimální pravděpodobností, že se vrátí do původního životadárného stavu.

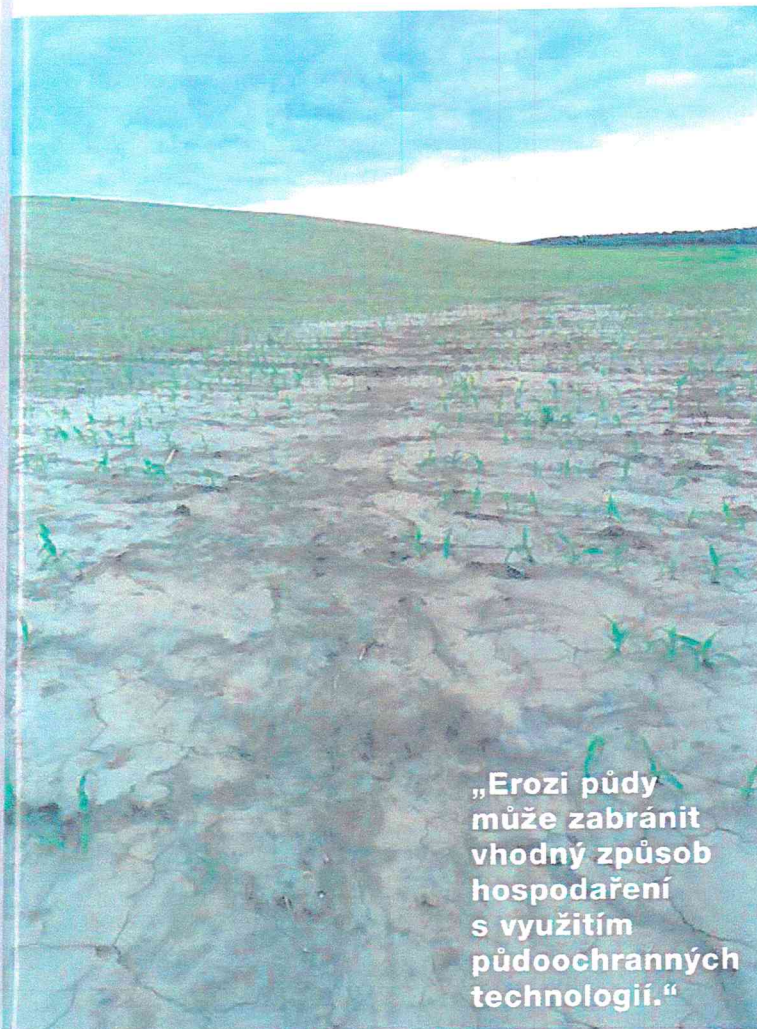
Kromě zastavování půdy je nejrizikovějším činitelem poškození půdy eroze. Po rychlé a vydatné dešťové srážce při extrémní události, kdy půda není schopná absorbovat a infiltrovat dostatečně velké množství srážkové vody, dochází k povrchovému odtoku, jenž má za následek odnos svrchních půdních horizontů do nižších poloh. Srážková voda je díky krustě na povrchu nestabilní půdy urychleně odváděna povrchovým odtokem. Půda ochuzená erozí o organickou hmotu a zrnitostně jemné částice se pak v důsledku dlouhotrvajících vysokých teplot snáze vysuší. Jde v podstatě o jakýsi začarovaný kruh, kdy se s odnosem půdy snižuje její mocnost, tím jsou zároveň poškozeny i její hydrologické funkce, které jsou pro zmírnění vodní eroze tak důležité. Půda je schopna zadržet stále menší množství vody a její retenční schopnosti se zhoršují. Špatná retenční a infiltrační funkce půdy negativně ovlivňuje produkční funkci půdy a její celkovou kvalitu. Erozi půdy může zabránit vhodný způsob

Ing. LUCIE HAVELKOVÁ (*1986) vystudovala Provozně ekonomickou fakultu České zemědělské univerzity v Praze, působí v oddělení pedologie a ochrany půdy Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy.

Ing. PETRA HUISLOVÁ (*1987) vystudovala Fakultu životního prostředí České zemědělské univerzity v Praze, působí v oddělení pedologie a ochrany půdy Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy.

Ing. JAN VOPRAVIL, Ph.D., (*1975) vystudoval Lasnickou fakultu České zemědělské univerzity v Praze, je vedoucím oddělení pedologie a ochrany půdy Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy.

Ing. JIŘÍ HLADÍK, Ph.D., (*1959) vystudoval Fakultu lesnickou a environmentální na České zemědělské univerzitě v Praze, je náměstkem pro výzkum a vyvo Výzkumného ústavu



„Erozi půdy může zabránit vhodný způsob hospodaření s využitím půdoochranných technologií.“

VODNÍ EROZE půdy při pěstování rizikové plodiny na svažitém pozemku bez protierozních opatření.

Snímky archiv Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy, v. v. i.



hospodaření s využitím půdoochranných technologií. Ke správně zvolené technologii je však také potřeba znát oblast nejčastějšího výskytu přívalových deštů a období jejich výskytu, zařazení do hlavní půdní jednotky nebo vliv vegetace.

S nárůstem teplot a suchých období, s nižší vlhkostí vzduchu a s vyšším počtem slunečních hodin je půda degradována také

zvýšeným výparem vody. Při extrémních teplotách přes 35 °C dochází k poškození fyziologických buněk a v důsledku snížení mikrobiální aktivity i k úbytku organické hmoty. Půda s nízkým obsahem humusu je náchylnější na vysychání a současně trpí větrnou erozí, salinizací nebo sesuvem. Úbytek organické hmoty ovlivňuje zadržování vody v zemědělské půdě a při

nedostatečném doplňování kvalitních statkových hnojiv do půdy se zásadně zhoršuje fyzikální stav půdního prostředí.

Nevyváženost vodního, tepelného a vzdušného režimu zhoršuje půdní strukturu a následně utužuje zemědělskou půdu. V utužené půdě je opět omezen pohyb vody, a je tedy snížena retenční schopnost a akumulace prostor pro zadržování vody. Okyselování (acidifikace) půd má rovněž negativní dopad na půdní strukturu a mineralizaci atd. Půdní struktura hraje podstatnou roli při jakémkoli degračním procesu. Jejím zkvalitněním přispívají silné mrazy, kdy půda promrzne do hloubky, neboť zamrzlá voda zvyšuje pórovitost. Trhliny způsobené mrazem narušují utužení všech vrstev půdního profilu v závislosti na hloubce promrznutí.

DOBRY ZDRAVOTNÍ STAV PŮDY

Mezi základní podmínky přispívající k dobrému stavu zemědělské půdy patří především schopnost zadržet vodu v krajině, a to buď technicky (vodní nádrže), nebo správnou péčí o půdu. Zadržování vody v nádržích je nezbytné především pro zajištění pitné vody a nadlepšování průtoků ve vodních tocích (např. pro potřeby plavby, ředění odpadních vod či kvůli rekreaci). Pro zemědělství je však významné především zadržování vody v půdě, kterou mohou rostliny využívat i v delším bezdeštím období. Odpadají tím sekundární náklady na závlahy plodin. Pro zadržování vody v půdě je potřebný dobrý zdravotní stav půdy a vhodná drsnost povrchu (střídání plodin, zatravněné pásy, lesní porosty). Zdravá půda o mocnosti 1 m na ploše 1 km² dokáže zadržet v průměru 300 000 m³ vody. Z toho plyne, že než začneme uvažovat o technických zásadách v krajině, měli bychom se v první řadě věnovat kvalitě půdy. Potenciální celková retenční kapacita našich zemědělských půd činí zhruba 8,4 miliardy m³ vody. Jen pro představu, první nově plánovaná přehrada má mít objem vody cca 15 milionů m³. Tím, že je naše krajina a hlavně půda nemocná, je aktuální potenciál zemědělských půd zadržovat vodu nižší o více než 3,3 miliardy m³ vody. Také nesmíme zapomenout na vsak a filtraci. Vsak (infiltrace) je proces, kdy se do půdy dostává voda. Část je v ní pak zadržena (půda se chová jako houba, vodu nasaje a postupně uvolňuje), zbývající voda se dostává níže a např. přes horninové prostředí dotuje podzemní kolektory vod. Druhým zmíněným aspektem je to, že voda proudící skrze půdu se díky vlastnostem půdy a jejím biologickému oživení znečištěnou vodu i čistí. Tak půda významně přispívá k udržení vody v krajině a zmenšuje nebezpečí vzniku povodní a sucha.

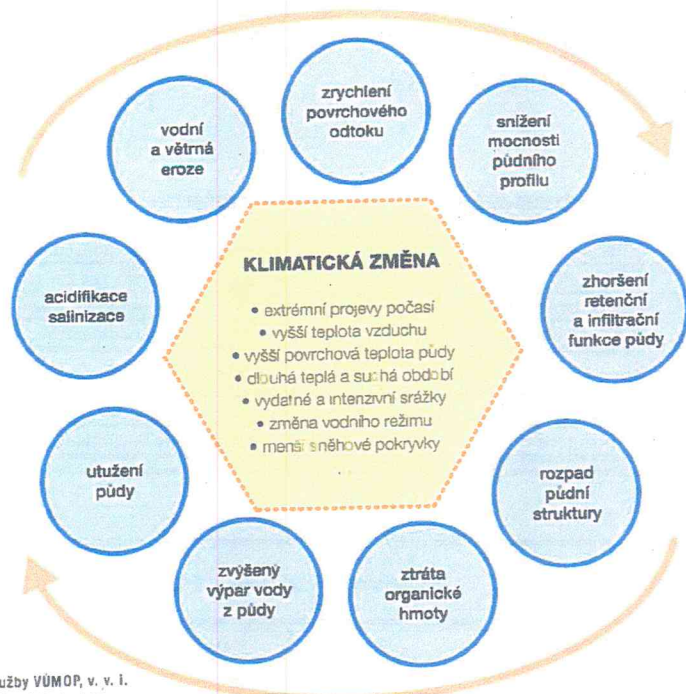
Jedno z možných řešení nedostatku vody je zlepšování retenčních schopností krajiny. Krajinu je potřeba zorganizovat tak, aby se potenciálně negativní vlivy omezily na minimum, a naopak se posílila její stabilizační

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 nenabízí. Již v 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.). Neúměrně rozsáhlé půdní bloky, absence krajinných prvků a napřímené vodní toky zadržování vody v krajině nepodporují, což přináší celé spektrum problémů (rychlý odtok vody, zrychlená eroze, zanášení a eutrofizace vodních toků a nádrží). Samostatný problém je i v obrovském množství propachtované půdy – až 80 %.

V České republice jsou již zavedeny postupy, jejichž pomocí je možné pozitivně ovlivňovat stav krajiny a míru dopadů extrémních klimatických situací. Jedná se o kombinaci různých opatření, k nimž patří především pozemkové úpravy, územní plánování a plánování v oblasti vod. Tyto systémy upravuje řada 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 se pozemkové úpravy a vodohospodářské plány obtížně prosazují a mnohdy vše končí u návrhu opatření a vypořádáním vlastnických vztahů bez samotné realizace plánu společných zařízení.

Přirozené dispozice, které půdu předurčují k hospodaření s vodou, jsou dány hlavně zrnitostním složením, jež ovlivňuje pohyb vody v půdě. 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. Jde zejména o zpracování půdy (orba, podřívání, minimalizační technologie apod.). Nevhodným hospodařením se přirozené půdní vlastnosti často zhoršují. Optimální způsob zpracování půdy závisí vždy na podmínkách konkrétního stanoviště (svažitost, zrnitost půdy, hladiny podzemní vody) a na klimatických faktorech. Pro udržení dobrých fyzikálních vlastností půdy má nezastupitelnou roli dostatečné množství kvalitní organické hmoty. Neméně důležitý je i vstup na pozemky za vhodné vlhkosti půdy (kvůli prevenci utužení půdy a poškození půdní struktury). Nezbytná jsou protierozní opatření na svažitých pozemcích. Podle konkrétních podmínek na stanovišti jsou vhodná i další opatření, např. vápnění půdy, oprava či naopak odborné znefunkčnění odvodňovacích systémů apod. Velmi

SOUVZTAŽNÉ PROJEVY DEGRADAČNÍCH PROCESŮ VYVOLANÉ KLIMATICKOU ZMĚNOU.



Při přípravě textu byly použity materiály: Analýzy VÚMOP, v. v. I. Statistická ročenka půdní služby VÚMOP, v. v. I. Změna klimatu, ČHMÚ, <http://portal.chmi.cz>

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. Aby se udržely optimální vlastnosti půdy pro hospodaření s vodou je nezbytná – vzhledem k tomu, že jednotlivé degradační faktory jsou často vzájemně propojeny – celková kvalitní péče o půdu, nikoliv její zastavování.

OČEKÁVANÉ KLIMATICKÉ ZMĚNY

V budoucnosti lze podle předpovědi očekávat především výraznější sucha, nárůst průměrných teplot vzduchu, změnu rozložení srážek, stále častější extrémní a intenzivnější výkyvy počasí, extrémní sucha střídající extrémní srážky. Zřejmě dojde i ke změně maximální a minimální teploty. S vyšší teplotou a zvýšeným výparem poroste riziko půdního vláhového deficitu. Predikovaný je velmi mírný nárůst úhrnu ročních srážek (přibližně o 4 %, spíše v zimním období). Využijí se nové klimatické modely, které umožní simulaci

komplexních charakteristik a zároveň poskytnou kvalifikovaný odhad vývoje klimatu. Pro modelování budoucího vývoje slouží přístup ke komplexním technickým datovým řadám meteorologických prvků v síti 10 km pro celou Českou republiku ve spojení se scénáři klimatické změny a s agroklimatickými modely. Současně se aktualizuje systém vymezování klimatických regionů, který nahradí již neodpovídající systém současný. Nová rajonizace klimatických regionů v rámci systému bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ) je založena na hodnocení vláhové bilance ve vegetačním období.

Ať už bude vývoj počasí jakýkoliv, při současném stavu hospodaření bude mít klimatická změna na zemědělskou půdu značný degradační vliv a neobejdeme se bez opatření, sloužících k její ochraně. ●

Poznámka: Článek vychází z řešení výzkumných projektů QJ1230056 „Vliv očekávaných klimatických změn na půdy České republiky a hodnocení jejich produkční funkce“ (50 %) a QJ1520026 „Optimalizace využívání zemědělské půdy z pohledu podpory infiltrace a retence vody s dopady na predikci sucha a povodní v podmínkách České republiky“ (50 %).

TRHLINY v půdě při dlouhodobém nedostatku vody.

