

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE  
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
KATEDRA PLÁNOVÁNÍ KRAJINY A SÍDEL

**Možnosti implementace strategií  
pro předcházení desertifikaci půdy v ČR**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Vedoucí práce: Ing. Jana Kalibová, Ph.D.

Diplomant: Bc. Jakub Pazderník

**2024**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Jakub Pazderník

Regionální environmentální správa

Název práce

**Možnosti implementace strategií pro předcházení desertifikaci půdy v ČR**

Název anglicky

**Possibilities of implementing strategies to prevent soil desertification in the Czech Republic**

---

### Cíle práce

Cílem práce je poskytnout aktuální poznatky k tématu desertifikace půdy a analýza legislativního zázemí v ČR pro předcházení desertifikaci půdy v ČR.

Součástí práce bude představení připravovaného mezinárodního výzkumného projektu InDeeD "Innovative diversified and upscaled schemes in Delineating, preventing and combating Desertification", který přímo navazuje na aktuální potřeby globálního předcházení desertifikaci půdy.

### Metodika

Rešeršní část práce shrne aktuální stav poznání procesu desertifikace půdy a legislativní předpisy ČR pokrývající problematiku degradace půdy.

Dále představí výzkumný projekt InDeeD s důrazem na zapojení České zemědělské Univerzity v Praze, potažmo účast České republiky.

Dále navrhne možný postup hospodaření se zemědělskou půdou, který by mohl být implementován do strategie předcházení desertifikaci půdy v ČR.

-

**Doporučený rozsah práce**

dle Nařízení děkana č. 2/2020 – Metodické pokyny pro zpracování diplomové práce na FŽP

**Klíčová slova**

degradace půdy, zemědělská půda, udržitelné hospodaření, eroze půdy, klimatická změna

---

**Doporučené zdroje informací**

DREGNE, Harold E.; CHOU, Nan-Ting. Global desertification dimensions and costs. Degradation and restoration of arid lands, 1992, 1: 73-92.

HELLDÉN, Ulf. Desertification: time for an assessment?. *Ambio*, 1991, 372-383.

KASSAS, Mohammad. Desertification: a general review. *Journal of arid environments*, 1995, 30.2: 115-128.

REYNOLDS, James F., et al. Global desertification: building a science for dryland development. *science*, 2007, 316.5826: 847-851.

VERÓN, Santiago R.; PARUELO, Jose M.; OESTERHELD, Martín. Assessing desertification. *Journal of arid environments*, 2006, 66.4: 751-763.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2023/24 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

Ing. Jana Kalibová, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra plánování krajiny a sídel

---

Elektronicky schváleno dne 7. 2. 2024

**prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 8. 2. 2024

**prof. RNDr. Michael Komárek, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 09. 03. 2024

---

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci na téma: Možnosti implementace strategií pro předcházení desertifikaci půdy v ČR vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby. Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Rožmitále pod Třemšínem dne 20. 3. 2024



.....

(podpis autora práce)

### **Poděkování**

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucí této diplomové práce paní Ing. Janě Kalibové, Ph.D. za odborné vedení při zpracování diplomové práce, za její čas a velkou míru trpělivosti.

## **Abstrakt**

Práce poskytuje souhrn aktuálních poznatků k tématu desertifikace půdy. Součástí práce je představení připravovaného mezinárodního výzkumného projektu InDeeD "Innovative diversified and upscaled schemes in Delineating, preventing and combating Desertification", který přímo navazuje na aktuální potřeby globálního předcházení desertifikaci půdy a jehož se Česká republika, zastoupená Českou zemědělskou univerzitou, přímo účastní. Praktická část práce navazuje na analýzu legislativního zázemí v ČR pro předcházení desertifikací půdy v ČR a navrhuje možný postup hospodaření se zemědělskou půdou, který by mohl být implementován do strategie předcházení desertifikaci půdy v ČR.

**Klíčová slova:** degradace půdy, zemědělská půda, udržitelné hospodaření, eroze půdy, klimatická změna

## **Abstract**

This thesis provides a summary of current knowledge on the topic of soil desertification. It introduces the forthcoming international research project InDeeD "Innovative diversified and upscaled schemes in Delineating, preventing and combating Desertification", which directly addresses the current global needs for preventing soil desertification and in which the Czech Republic, represented by the Czech University of Life Sciences, is directly involved. The practical part of the thesis builds upon an analysis of the legislative framework in the Czech Republic for preventing soil desertification and proposes a possible approach to land management that could be implemented into the strategy for preventing soil desertification in the Czech Republic.

**Keywords:** soil degradation, agricultural land, sustainable management, soil erosion, climate change

## Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíle práce.....	2
3. Metodika.....	2
4. Globální hrozby .....	3
5. Udržitelný rozvoj .....	3
6. Půda.....	4
7. Degradace půdy .....	4
7.1 Typy půdní degradace .....	6
8. Desertifikace .....	6
8.1 Příčiny a vznik desertifikace.....	7
8.2 Desertifikace a změny klimatu.....	8
8.3 Důsledky desertifikace .....	8
8.4 Desertifikace ve světě.....	8
8.5 Desertifikace ve Evropě .....	9
8.6 Desertifikace na území České republiky .....	10
9. Boj s desertifikací.....	11
9.1 Mezinárodní úsilí v boji s desertifikací .....	11
9.2 Evropská unie a boj s desertifikací.....	15
9.3 České republiky a boj s desertifikací.....	16
9.4 Základní prameny právní úpravy .....	17
9.4.1 Ústava ČR .....	17
9.4.2 Listina základní práv a svobod.....	17
9.4.3 Ústavní zákon o bezpečnosti České republiky .....	18
9.4.4 Zákonné předpisy .....	18
9.4.5 Zákon o ochraně zemědělského půdního fondu .....	19



9.5 Standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy DZES (GAEC) .....	21
10. Výzva HORIZON 2023.....	23
10.1 Projekt Indeed .....	23
11. Návrh na postup pěstování kukuřice na SEO plochách .....	28
12. Diskuse .....	34
13. Závěr.....	39
14. Přehled literatury a použitých zdrojů .....	41
15. Seznam obrázků a tabulek .....	44

# 1. Úvod

Tento negativní vliv, který označujeme jako „desertifikace“ je v současnosti tématem mnoha politických debat, a to jak v globálním, tak regionálním měřítku. Desertifikace je jeden ze způsobů degradace půdy a je důsledkem globálních změn klimatu. Jedná se o často podceňovaný jev, u které si lidstvo neuvědomuje jeho nedozírné a stále rostoucí následky.

Podle zjištění Evropské unie se riziko desertifikace na území Evropy účinně a efektivně neřeší. Členské státy postrádají ucelená opatření a jasnou společnou vizi v boji proti desertifikaci“ (Zvláštní zpráva č. 33/2018, Evropský účetní dvůr).

*„Různým stupněm půdní degradace je dnes ohroženo celkem 65 % z celkové rozlohy zemědělské půdy na zemi (1,5 miliardy ha)“ (UNCCD, 2006).*

Zemědělské půdy ČR ohrožuje především eroze (zejména vodní), utužování, acidifikace a některých oblastech kontaminace rizikovými prvky a sloučeninami této oblasti. Zároveň se tato práce pokouší popsat používané možnosti snížení působení tohoto jevu, snaží se popsat prostředky a jejich použití v boji proti desertifikaci.

Česká republika se jako člen Evropské unie aktuálně zapojuje do boje proti desertifikaci v rámci výzkumného projektu InDeeD (Innovative diversified and upscaled schemes in Delineating, preventing and combating Desertification) z aktuální výzvy HORIZON-MISS-2023-SOIL-0. Výzkum provádí České zemědělská univerzita v Praze a předmětem je možnost pěstování kukuřice seté, jako jedné z nejdůležitějších plodin světa, na silně erozně ohrožené půdě. Výsledky tohoto projektu přinesou podklad pro následné návrhy možností implementaci strategií pro předcházení desertifikaci do legislativního prostředí.

Tato práce nejprve poskytne aktuální poznatky k desertifikaci půdy a analýzu legislativního zázemí pro předcházení desertifikaci půdy v České republice. Následně je představen připravovaný mezinárodní výzkumný projekt InDeeD,

## **2. Cíle práce**

Cílem této diplomové práce je prvotně popsat obecné poznatky o příčinách vzniku a důsledcích desertifikace půdy. Dále rekapitulace aktuálního stavu desertifikace půdy na území ČR a analyzování legislativních nástrojů k řešení toho globálního problému. Práce je přímo navázána na připravovaný výzkumný projekt InDeeD, který má za cíl připravit novou strategii proto jak čelit desertifikaci.

## **3. Metodika**

Tato diplomová práce psaná formou literární rešerše se zabývá tématem desertifikace půdy a možností implementace strategií pro přecházení desertifikaci na území České republiky. Prvotně dochází ke shrnutí aktuálního stavu desertifikace jako jednoho z možných způsobů degradace půdy včetně jejího zakomponování do legislativního prostředí. Je prověřováno, zda existuje jednotný metodický pokyn nebo jiný nástroj, který by řešil desertifikaci na území ČR a zda je uplatňován.

Práce vychází z recenzovaných vědeckých publikací, podkladů odborných výzkumných institucí a dalších vědecky podložených zdrojů.

Hlavním zdrojem pro práci je nejaktuálnější možný zdroj (platné k 1. 10. 2023), kterým je připravovaný výzkumný projekt InDeeD (Innovative diversified and upscaled schemes in Delineating, preventing and combating Desertification) z aktuální výzvy HORIZON-MISS-2023-SOIL-1, který má za cíl připravit novou strategii, jak čelit desertifikaci. Je analyzován možný přínos navrhovaných opatření pro území ČR a možnost implementace a přesného adresování do legislativního prostředí.

## 4. Globální hrozby

Dosavadní vývoj lidstva je spojen s existencí řady problémů, od malých až po nejvýznamnější. 20. století přineslo velké změny na naší planetě, včetně výrazného urychlení a prohloubení mnohých procesů a jevů, které jsou spojeny s globalizací. Tím dochází tedy k rozvoji globálních (světových) hrozeb.

Velký počet globálních problémů existovalo již dlouho před tím, než se vůbec o globalizaci a jejích negativních vlivech začalo hovořit. Přesto si až v posledních desetiletích začali získávat výraznější globální prostor. To reflektuje fakt, že tyto negativní vlivy a problémy přesahují za hranice jednotlivých regionů, států i kontinentů. (Kaňáková, 2004)

Ve vztahu k životnímu prostředí jsou administrativní hranice čím dál tím méně důležité a o světě můžeme hovořit jako o „globální vesnici“. Globální problémy a jejich řešení je tak stále složitější a vyžaduje společný přístup a úsilí ze strany všech států. Globální problémy si vyžadují globální řešení, nejen v ochraně životního prostředí ale i například ve světové bezpečnosti, boje s infekčními chorobami apod. (Houghton, 1998)

Jednou ze skupin, do kterých se dělí globální problémy, jsou environmentální problémy, tedy hrozby pro životní prostředí. Do této skupiny vážných problémů patří globální oteplování, znečišťování ovzduší, úbytek lesů, snižování biologické rozmanitosti, nedostatek nezávadné vody, znečišťování oceánů, environmentální migrace masivní produkce odpadů, půdní degradace apod. (Štěpánek, Jílková, 1998)

Globální problémy se vzájemně ovlivňují a problém desertifikace se dotýká téměř všech ostatních globálních problémů, neboť všechny globální problémy spolu navzájem úzce souvisí. (Jeníček, Foltýn, 2003).

## 5. Udržitelný rozvoj

Principem udržitelného rozvoje byl historicky přirozeně uplatňován, a to především v lesnictví a zemědělství, a to i přesto že nebyl žádným způsobem pojmenován či charakterizován. S příchodem moderní ekonomiky a technologií přišla i nutnost tuto problematiku vědecky definovat a zkoumat (Fridrich a Markvart, 2002).

Ucelená definice však dodnes neexistuje. První definice trvale udržitelného rozvoje byla schválena v roce 1987 Světovou komisí OSN pro životní prostředí a

rozvoj, a popisuje udržitelný rozvoj jako „*takový rozvoj, který uspokojuje potřeby současnosti bez ohrožení potřeb budoucích generací uspokojovat jejich vlastní potřeby.*“ Tato definice je ovšem kritiky označována jako příliš obecná a nepřesná (Nováček, 2010).

Podle českého zákona č. 17/1992 Sb. o životním prostředí je jím „*takový rozvoj, který současným i budoucím generacím zachová možnost uspokojovat jejich základní životní potřeby, a přitom nesnižuje rozmanitost přírody a zachovává přirozené funkce ekosystémů*“ (Zákon o životním prostředí, 1992).

## **6. Půda**

Definice půdy je možné nalézt velké množství, nejkompaktnější je však vysvětlení, že „*se jedná o samostatný přírodně historický útvar, který vzniká a vyvíjí se z povrchových zvětralin zemské kůry a zbytků organismů působením půdotvorných faktorů a je schopný zajišťovat životní podmínky organismů v něm žijícím*“ (Šimek, 2003).

Čas, který je potřebný k vytvoření nové a zdravé půdy, je dlouhodobý proces. Rychlost, jakou je dnes půda spotřebována je zhruba osmkrát vyšší než rychlost obnovy půdy. Z tohoto důvodu je půda považována spíše za zdroj neobnovitelný a množství zemědělské půdy, jímž disponuje země, je konečné. V rámci zemědělství jsou snahy o zvyšování zemědělské produkce vlivem intenzifikace zemědělství, nebo o rozšíření zemědělské půdy, jímž je například proces odlesňování. Tyto zásahy mají však za následek nevratné environmentální škody. (Středová, 2014).

## **7. Degradace půdy**

Degradace půd velmi pomalým procesem, jehož důsledkem je částečné omezení nebo až absolutní zničení produkčních i mimoprodukčních funkcí půdy (Šimek, 2004; Brtnický a kol., 2012).

Degradace se váže na snížení nebo ztrátu využitelnosti a půdní úrodnosti. Tedy každé vratné nebo nevratné poškození zdraví/kvality půdy. To znamená, že vše, co může snížit kvalitu/zdraví půdy lze označit za degradaci. (Lal, 1998)

Degradaci půd je označován proces vyvolaný lidskou činností, který snižuje aktuální ale i budoucí schopnost půdy umožňovat populaci život na zemi. Všeobecně se dá říct, že degradace půdy je snižování půdní kvality nebo úplná či částečná ztráta půdních funkcí (Blume, 1992)

Mezi nejrozšířenější celosvětové způsoby degradace půdy patří:

- Odlesňování – převážně na půdách Jižní Ameriky, Afriky, Asii a na ostrovech v Oceánii. Jeho následkem často bývá zrychlená eroze.
- Acidifikace – následek kyselých dešťů, problém soustředěný především v Severní Americe, jihovýchodní Asii a v západní a střední Evropě.
- Aridizace a desertifikace – jedná se o vysušování půdy a proměnu půdy v poušť, především jako důsledek skleníkových efektů. Je problémem hlavně ve střední Asii, 14 v jižní části Severní a Jižní Ameriky, v severní, západní a jižní Africe a na většině území Austrálie.
- Zasolování půdy zavlažováním – problém regionu střední Asie, jižní části Severní Ameriky a v severní Africe
- Zamoření půdy radionuklidy – děje se tak zejména po haváriích v atomových elektrárnách, je spojeno s chemickým znečištěním. Zejména v Severní Americe, střední Asii, východní Evropě a na některých ostrovech Oceánie (Vráblíková a Vráblík, 2008).

Všechny typy degradace půdy spolu velmi úzce souvisí, tedy jeden převažující typ degradace způsobuje riziko vzniku dalších. Pro budoucí vývoj je nutné uvažovat s tím že bude docházet ke vzniku nových typů degradace půdy, a to vzhledem k prognózám klimatických změn (Vopravil a spol., 2010).

Všechny výše zmíněné problémy degradace představují závažné poškození životního prostředí, zároveň narušují klimatickou stabilitu, což má za následek pokles zemědělské produkce, dochází ke změně oxidačně-redukčního potenciálu, ovlivněny jsou procesy mineralizace a zvětrávání atd. Každý jednotlivý degradační proces vyvolává obvykle řetězovou reakci dalších degradačních procesů poškozujících půdu. Vzájemná kombinace těchto procesů vede ke změně půdního pokryvu. V některých případech se jedná o nevratný proces (Konečný a kol., 2006). Jak uvádí Vopravil (2010), v podmínkách ČR a střední Evropy jsou ohroženy půdy nejvíce erozí (větrná a vodní), acidifikací, pedokompakcí, znečištěním a kontaminací a dehumifikací.

## 7.1 Typy půdní degradace

Degradace půd dá rozdělit na fyzikální, chemickou a biologickou. (Borůvka, 2010)

**Chemická degradace** – Jedná se o kontaminaci půd rizikovými látkami. Jedná se o látky jako těžké kovy, kyselá imise, kontaminace organickými cizorodými látkami (pesticidy), dále acidifikace a salinizace půd, odčerpání a vyplavení živin, změny kvality půdní organické hmoty a s tím související eutrofizace vod (přemnožení mikroorganismů ve vodním zdroji z důvodu zvýšené koncentrace živin).

**Fyzikální degradace** – Jde o narušení půdní struktury. Struktura půdy je uspořádána z pevných částic v půdních horizontech, jejich shluku a vytváření agregátů. Struktura půdy poskytuje prostor pro chemické i biologické procesy. Fyzikální degradací je např. vodní a větrná eroze, desertifikace nebo zábor půdy.

**Biologická degradace** – Jedná se o důsledek snižování obsahu organických hmot v půdě. To se může projevit nejen snížením obsahu humusu, ale i úbytkem v druhovém složení půdního společenstva organismů. Půda poskytuje prostředí široké škále organismů, které mohou rozhodovat o intenzitě biologických procesů, o procesech dekompozice a humifikace a zároveň určují míru obyvatelnosti planety Země (Brtnický a kol., 2012; Šimek, 2004).

## 8. Desertifikace

Desertifikace je proces, kdy je úrodná půda transformována na suchou neproduktivní poušť. Tento proces může být způsoben různými faktory, jako je špatná péče o půdu (nadměrné zemědělské využívání, nevhodné zemědělské praktiky), sucho, znečištění, eroze, stárnutí půdy a nesprávné lesní hospodářství. Dalšími faktory, které přispívají k desertifikaci, jsou změny klimatu a nevhodné používání vodních zdrojů v místech s nedostatkem vody.

Desertifikace má za následek ztrátu úrodnosti půdy a velkou devastaci životního prostředí. Způsobuje ztrátu biologické rozmanitosti, zhoršení kvality vody, změny technického a sociálního charakteru krajiny a mnoho dalšího. Tento proces může mít vážné důsledky nejen pro rostlinný a živočišný život v oblasti, ale také pro lidi, kteří zde žijí a jejichž obživa je na půdě závislá.

Na každém kontinentu se dnes vyskytují degradované a zničené půdy, které se za pár let mohou proměnit v neúrodné pouště a pustiny (UNCCD, 2004)

## 8.1 Příčiny a vznik desertifikace

Desertifikace je způsobena kombinací faktorů, které se v průběhu času liší a mění v závislosti na lokalitě. Mezi jednotlivé faktory patří například - počet obyvatel, mezinárodní obchod, sociálně-ekonomické a politické faktory (Millennium Ecosystem Assessment, 2005)

Desertifikace a degradace půdy jsou složité jevy ovlivněné řadou vzájemně propojených faktorů, přičemž vědci se neshodují v tom, jak tyto faktory posuzovat. Zjistit zhoršení ve stavu půdy lze však i pomocí zástupných ukazatelů. Takových ukazatelů existuje několik, ale UNCCD doporučuje posuzovat zhoršení stavu půdy pomocí tří dílčích ukazatelů: úrodnosti půdy, obsah organického uhlíku v půdě a druh krajinného pokryvu a jeho změn (Zvláštní zpráva č. 33/2018, Evropský účetní dvůr).

**Lidská činnost:** Nadměrné nebo neefektivní využívání vody, např. v důsledku špatných zavlažovacích technik, snižuje celkové dodávky vody v oblasti a může vést ke ztrátě vegetace a nakonec i desertifikaci. Nadměrná pastva a odlesňování mohou zapříčinit rozšiřování pouští, protože odstraňují nebo poškozují vegetační pokryv, který půdu chrání a udržuje její vlhkost a úrodnost. Nedostatek lidské činnosti však může mít také i kladné stránky, jako je například revitalizace půdy, zvýšení biologické rozmanitosti nebo aktivní znovuzalesnění (Rubio,2006).

**Změna klimatu:** S rostoucími průměrnými teplotami, častějšími a intenzivnějšími uchy a dalšími extrémními výkyvy počasí v důsledku klimatických změn se zvyšuje také degradace suchých oblastí (a tedy i desertifikace). Pokud je půda příliš suchá, je náchylná k erozi, a to včetně během přívalových povodní, kdy dochází k rychlému odplavení svrchní vrstvy půdy, což dále povrch půdy zhoršuje (Benayas,Martins,2007). I samotná desertifikace však může ovlivnit změnu klimatu, přičemž její dopad je negativní. Při degradaci půdy unikají do atmosféry skleníkové plyny, což může přispívat ke změně klimatu a ztrátě biologické rozmanitosti. V důsledku prognózovaného zvýšení intenzity bouřek, lesních požárů, degradace půdy a šíření škodlivých organismů jsou biomasa a zásoby uhlíku v půdě náchylné ke ztrátě a úniku do atmosféry. (IPCC,2018)



## **8.2 Desertifikace a změny klimatu**

Riziko desertifikace roste převážně díky alarmujícím změnám klimatu. Jak již bylo zmíněno v předchozí podkapitole, tyto klimatické změny jsou způsobeny především lidskou činností. Nejčastěji se tak děje produkcí skleníkových plynů, díky kterým vzniká dobře známý skleníkový efekt, jež způsobuje ohřívání planety (Wallace-Weells, 2020). Změna klimatu, tak jak ji známe dnes, se zrodila především po druhé světové válce a průmyslové revoluci. V tomto období bylo třeba nastartovat poválečnou Evropu a ekonomická expanze na úkor životního prostředí byla tak nevyhnutelná. Otázky životního prostředí v této době nebyly prioritní a důraz byl kladen především na ekonomickou prosperitu. Otázka životního prostředí se pak dostala do popředí politických zájmů až v devadesátých letech. (Zvláštní zpráva č. 33/2018, Evropský účetní dvůr).

## **8.3 Důsledky desertifikace**

Desertifikace půdy má za následek ztrátu půdy, snížení její produktivity a změnu jejího složení. To vše může mít negativní důsledky pro ekosystémy a člověka. Jedním z nejviditelnějších důsledků desertifikace je snížení produktivity půdy. To může představovat vážný problém pro zemědělce, protože jejich půda nebude schopná produkovat stejně jako tomu bylo v minulosti, V důsledku toho může dojít k jejich osobnímu ekonomickému úpadku. Dalším důsledkem desertifikace půdy je ztráta její úrodnosti. To snižuje schopnost rostlin absorbovat živiny a vodu, což může vést k nižšímu výnosu úrody a nižšímu počtu potravin, které mohou být vyrobeny z půdy. Desertifikace také může vést k změnám ve složení půdy. To může způsobit, že se v půdě nahromadí toxické sloučeniny, jako jsou pesticidy a herbicidy, což může způsobit škody na zdraví člověka. Konečně, desertifikace půdy může vést k významnému snížení biodiverzity. To může vést k zničení druhů rostlin a živočichů, což může narušit celé ekosystémy. (Zvláštní zpráva č. 33/2018, Evropský účetní dvůr).

## **8.4 Desertifikace ve světě**

Desertifikací jsou v současnosti zasaženy především regiony v rozvojových zemích. Důvodem je hlavně nepřilíh funkční hospodářský a sociální systém, . Svoji roli hraje i fakt, že se tyto regiony jsou situovány v suchých oblastech, často v blízkosti

rozsáhlých stávajících pouští. V Latinské Americe a Karibiku je plocha pouštních a suchých oblastí 20 500 000 km<sup>2</sup>. To je přibližně jedna čtvrtina celkové rozlohy těchto oblastí. Jedná se o velmi paradoxní fakt, a to vzhledem k tomu, že je Latinská Amerika v obecně známa jako kontinent plný deštných pralesů s vlhkým klimatem.

Africký kontinentu je tvořen suchými oblastmi a pouštěmi z přibližně dvou třetin z celkové rozlohy 30 500 000 km<sup>2</sup>. Z povrchu Asie, tedy 44 milionů km<sup>2</sup>, je suchem postiženo 17 milionů km<sup>2</sup> (UNCCD, 2010).

Vědci stanovili patnáct ekoregionů, které na základě nejrůznějších parametrů zařadili do skupin podle stupně aridity. Osm z těchto patnácti regionů je ohroženo postupující desertifikací a jejich celková plocha činí přibližně 38 % rozlohy souše na zemi.

*„Největší riziko desertifikace dosahují regiony v subtropické oblasti v Africe, Blízkém a Středním východě, Austrálii, jihozápadní Číně a západní části Jižní Ameriky, zde desertifikované oblasti dosahují 7,6 stupňů z desetistupňové škály.“* (Montserrat Núñez, 2010). V drtivé většině se jde o oblasti, které blízce sousedí s již stávajícími pouštěmi. V těchto místech dochází k expanzi píště na nová území. Další, ve velké míře ohroženou oblastí, je Středomoří. Desertifikace v těch regionech dosahuje na hodnotu 6,3 stupňů z desetistupňové škály. Naprostá většina pobřežních a prérijních oblastí světa se také potýká s problematikou sucha, zde je stupeň desertifikace nižší – a to 4 stupně. Kromě rozšiřování Saharské pouště a vysychání Aralského jezera ještě do trojice nejvýznamnějších příkladů desertifikací nejpostiženějších lokalit na světě patří právě i sever Čínské lidové republiky. Pod přímým vlivem desertifikace se nyní nachází 30 % zemské souše, což ovlivňuje životy 250 milionů lidí. (CIDA, 2010).

Jen v Africe a Asii je desertifikací nepřímo ohrožena miliarda lidí, v Číně pak odhady hovoří až o 400 milionech lidí (FAO, 2010a).

## **8.5 Desertifikace ve Evropě**

Evropa je čím dál více ohrožena desertifikací. Riziko desertifikace je nejzávažnější v jižním Portugalsku, částech Španělska a jižní Itálie, v severovýchodním Řecku, na Maltě, Kypru a v oblastech u černomořského pobřeží Bulharska a Rumunska. Vzhledem k dlouhému období vysokých teplot a nízkých

srážek v Evropě v létě 2018 se naléhavost tohoto problému dostala do popředí pozornosti.

Problematika suchých oblastí se nevyhýbá ani Evropě, především ve Středozeří roste podíl aridních oblastí. Půdy jsou zde zasolené a suché, časté jsou zde požáry a chudá vegetace, která byla z největší části vymýcena již v antické době na stavbu starověkých lodí tehdejších civilizací. Suchými oblastmi trpí i další části Evropy, například Arménie, Ázerbájdžán, Moldavsko, Ukrajina, Rumunsko, Rusko a další země. Zde se jedná především o semiaridní oblasti v blízkosti Kaspického a Černého moře (UNCCD, 2010a).

V roce 2008 vypracovala Evropská agentura pro životní prostředí (EEA) studii o desertifikaci v jižní, střední a východní Evropě, týkající se plochy 1,68 milionu km<sup>2</sup>. V roce 2017 proběhla s využitím stejné metodiky návazná studie. Z výzkumu vyplynulo, že plocha území s vysokou nebo velmi vysokou náchylností k desertifikaci se za méně než deset let zvětšila o 177 000 km<sup>2</sup> – tato plocha odpovídá přibližně rozloze Řecka a Slovenska dohromady.

Prognózy změny klimatu v Evropě ukazují, že riziko desertifikace roste. V jižní Evropě existují horké polopouště, kde se podle zjištění klima mění z mírného na suché. Tento jev se již rozšiřuje na sever. Z vědeckých důkazů vyplývá, že emise způsobené lidskou činností výrazně zvýšily pravděpodobnost výskytu období sucha v oblasti Středomoří. Kvůli změně klimatu se voda stává v částech Evropy vzácnější a studie svědčí o častějším výskytu sucha. Zvyšuje se tak náchylnost k desertifikaci. Podle modelů změny klimatu, které Komise používá, teploty v některých oblastech (např. ve Španělsku) stoupnou do konce století o více než 2°C. Zároveň se ve stejném časovém období předpokládá pokles letních srážek v jižní Evropě o 50 % nebo více. Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC) ve své zprávě z roku 2018 potvrdil s vysokou pravděpodobností, že teploty během extrémně horkých dní v mírném podnebném pásu stoupnou asi až o 3°C při globálním oteplení o 1,5°C a asi o 4°C při globálním oteplení o 2°C, a že počet horkých dní se podle předpokladů bude ve většině regionů zvyšovat. (Zvláštní zpráva č. 33/2018, Evropský účetní dvůr).

## **8.6 Desertifikace na území České republiky**

V České republice dochází k erozi půdy různými způsoby. Nejčastěji dochází k erozi půdy v důsledku nadměrných dešťových srážek, které způsobuje odplavování

půdního materiálu. Eroze půdy může být také způsobena člověkem, například intenzivním zemědělským hospodařením, které způsobuje degradaci půdy pomocí techniky a následnou erozi. Dále může docházet k erozi půdy v důsledku špatného odvodňování, které způsobuje stagnaci vody a následnou erozi. Eroze půdy v České republice je obecně vysoká a má negativní dopady na prostředí a zemědělství v oblasti.

## **9. Boj s desertifikací**

### **9.1 Mezinárodní úsilí v boji s desertifikací**

#### **OSN**

Pro boj s desertifikací byla velmi důležitá konference OSN o životním prostředí a rozvoji, která se uskutečnila v roce 1992 v brazilském městě Rio de Janeiro. Tato konference je známá také jako „Summit Země“.

Na konferenci se dohodli zástupci států na všeobecné koncepci rozvoje, tak aby byl šetrný k životnímu prostředí a zároveň zajistil dynamický ekonomický rozvoj. (Jeníček, Foltýn 2003).

Konference dala základy globálnímu partnerství mezi rozvojovými a ekonomicky vyspělejšími státy. Partnerství bylo založené na společných zájmech a nutnosti zajistit zdravou budoucnost planety. Přítomní představitelé rovněž podepsali úmluvy týkající se klimatických změn a biodiverzity (Nádvorník a kol, 2004)

OSN, jako mezinárodní organizace sdružující nezávislé státy, které mají společný cíl ochranu míru, bezpečnosti a zlepšování podmínek pro život lidí na celém světě, stanovila na konferenci v New Yorku v září 2015 konečnou podobu Agendy trvale udržitelného rozvoje. Součástí tohoto dokumentu, je stanovení 17 cílů trvale udržitelného rozvoje na následujících 15 let (2015–2030). Tyto Cíle udržitelného rozvoje jsou výsledkem tříletého vyjednávání, jenž započalo na Konferenci OSN o udržitelném rozvoji v roce 2012 v Rio de Janeiro. Na formulaci těchto cílů se podíleli nejen členské státy OSN, ale i zástupci občanské společnosti, podnikatelské sféry, akademické obce a občané napříč všemi kontinenty. (OSN, 2005)

# CÍLE UDRŽITELNÉHO ROZVOJE



Obrázek 1 Cíle udržitelného rozvoje (OSN,2015)

## Úmluva UNCCS

Úmluva Organizace spojených národů o boji proti desertifikaci (UNCCD, dále jen úmluva „úmluva“) je mezinárodní dohoda, která stanoví globální rámec pro boj proti desertifikaci. Byla uzavřena v roce 1994 v návaznosti na summit Země v Riu de Janeiru v roce 1992. Jedná se o právně závaznou dohodu týkající se otázek degradace půdy a desertifikace, která tvoří rámec pro přizpůsobení, zmírňování a budování odolnosti. UNCCD má 197 smluvních stran UNCCD je jednou ze tří úmluv z Ria spolu s Úmluvou Organizace spojených národů o biologické rozmanitosti a Rámcovou úmluvou Organizace spojených národů o změně klimatu. včetně EU27 a jejich 28 členských států. Smluvní strany společně usilují o zlepšení životních podmínek pro obyvatele suchých oblastí, udržení a obnovení úrodnosti půdy a zmírnění následků desertifikace a sucha.

Smluvní strany UNCCD mohou samy sebe prohlásit za „postižené desertifikací“. Tyto státy musí navrhnout a provést národní akční programy boje proti desertifikaci.

V roce 2015 OSN přijala Agendu pro udržitelný rozvoj 2030, včetně závazku dosáhnout cílů udržitelného rozvoje OSN. Z toho cíl udržitelného rozvoje č.

15 zní „chránit, obnovovat a podporovat udržitelné využívání suchozemských ekosystémů, udržitelně hospodařit s lesy, potírat rozšiřování pouští, zastavit a následně zvrátit degradaci půdy a zastavit úbytek biodiverzity“, a zahrnuje cíl do roku 2030 „bojovat proti rozšiřování pouští, obnovovat znehodnocenou půdu, včetně pozemků postižených rozšiřováním pouští, suchem či záplavami, usilovat o dosažení světa, ve kterém již nedochází k degradaci půdy“.

V roce 2017 byl v rámci UNCCD přijat strategický rámeček 2018–2030, který se zaměřuje na dosažení cíle udržitelného rozvoje. EU jako smluvní strana úmluvy potvrdila své odhodlání dosáhnout neutrality z hlediska degradace půdy do roku 2030 (UNCCD).

### **Věda a technika**

V rámci konvence boje proti desertifikaci byl založen výbor pro vědu a techniku (CST). Jeho úkolem je shromažďovat, analyzovat a hodnotit relevantní data a výzkumy, které budou zvyšovat znalosti o procesech a příčinách, jak přírodních, tak lidských, které vedou k desertifikaci, suchu a jejich následkům. (UNCCD, 2004) Smluvní strany se shodují, že musí docházet také k výměně těchto důležitých krátkodobých a dlouhodobých údajů a informací mezi jednotlivými zeměmi a organizacemi. Pomůže to mimo jiné uskutečnit systém služby včasného varování a předběžného plánování pro období nepříznivých klimatických výkyvů, formou vhodnou pro praktické použití uživateli na všech úrovních, zejména včetně místních populací. (UNCCD, 2002)

### **Technologie a dovednosti**

Nové technologie by měly být rozvíjeny a přemístěny do desertifikací postižených zemí, kde musí být přizpůsobeny na místní podmínky. Tyto technologie musí být environmentálně šetrné, hospodářsky životaschopné a sociálně přijatelné a musí přispívat k dosažení udržitelného rozvoje v postižených oblastech. Smluvní strany se zavázaly dostatečně financovat tyto aktivity (UNCCD, 2002),

Moderní komunikace, satelitní snímky a genetické inženýrství jsou jen některé příklady nástrojů, které mohou lidstvu pomoci v boji proti desertifikaci.

Příklady:

1. Lepší předpovědní služba počasí a stálá ostražitost, mohou pomoci zachovat či zvýšit produktivitu půdy a tím zlepšit potravinové zabezpečení a místní životní podmínky.

2. Mohou být vychovány nové druhy hospodářských zvířat, nebo vyšlechtěny nové druhy rostlin, které budou více odolné proti škůdcům, katastrofám a jiným přírodním tlakům.

3. Využití fotovoltaických článků nebo větrné energie může snížit spotřebu palivového dřeva, což by mohlo zmírnit také proces odlesnění, který na mnoha místech významně přispívá k procesu desertifikace. (UNCCD, 2004)

### **Finanční zdroje**

S ohledem na zásadní význam financování pro dosahování cílů úmluvy, věnují smluvní strany podle svých možností maximální úsilí tomu, aby zajistily přiměřené finanční zdroje, pro programy boje proti desertifikaci a za zmírnění důsledků sucha. (UNCCD, 2002)

Plnému provádění závazků vyplývajících z této úmluvy pro smluvní strany postižených rozvojových zemí, zejména v Africe, pomůže splnění závazků vyplývajících z této úmluvy pro smluvní strany vyspělých zemí, zejména jde-li o finanční zdroje a přenos technologií. Při plnění svých závazků by měly smluvní strany vyspělých zemí brát ohled na to, že hospodářský a sociální rozvoj a vymýcení chudoby jsou prioritami smluvních stran postižených rozvojových zemí, zejména v Africe. (Hlaváček, 2008)

### **Akční programy**

Úmluva o boji proti desertifikaci je implementována skrze národní akční programy, které tvoří jádro konvence. Úkolem národních akčních programů je zjišťování faktorů a zásadních příčin, které přispívají k desertifikaci a určování praktických opatření nezbytných pro boj s tímto jevem. Národní programy jsou doplněny programy regionálními a subregionálními. (UNCCD,2004)

## 9.2 Evropská unie a boj s desertifikací

EU nemá žádnou zvláštní strategii nebo specifický právní rámec, pokud jde o desertifikaci. Některé faktory související s desertifikací jsou však řešeny v rámci různých výdajových programů nebo jiných strategií, jak je uvedeno níže.

V září 2006 přijala Evropská komise tematickou strategii pro ochranu půdy a zdůraznila, že procesy degradace půdy mohou v konečném důsledku vést k desertifikaci. Cílem strategie bylo zajistit udržitelné využívání půdy zabráněním další degradaci a zachováním jejích funkcí a obnovením degradovaných půd na takovou úroveň funkčnosti, která je slučitelná alespoň se současným a předpokládaným používáním. Tematická strategie týkající se půdy z roku 2006 měla čtyři pilíře: šíření osvěty, integrace s dalšími politikami, výzkum a legislativa: návrh rámcové směrnice o půdách. Návrh směrnice vyžadoval, aby členské státy určily oblasti ohrožené degradací, stanovily cíle pro ochranu půdy a realizovaly programy k dosažení těchto cílů. Navrhovaná směrnice také měla přispět k zastavení desertifikace, k níž dochází v důsledku degradace a úbytku biologické rozmanitosti půdy.

V dubnu 2013 Komise schválila strategii EU pro přizpůsobení se změně klimatu 2013, aby členské státy podpořila v přijímání adaptačních opatření. Zdůrazňuje v ní, že EU by měla přijmout opatření na přizpůsobení se nevyhnutelným dopadům změny klimatu a jejich hospodářským, environmentálním a sociálním nákladům.

V listopadu 2013 EU přijala všeobecný akční program Unie pro životní prostředí s cílem zajistit, aby do roku 2020 byla v EU krajina obhospodařována udržitelným způsobem, aby byla půda přiměřeně chráněna a aby se výrazně pokročilo se sanací kontaminovaných lokalit.

Strategie EU v oblasti lesnictví z roku 2013 zdůraznila, že lesy jsou důležité nejen pro rozvoj venkova, ale i pro životní prostředí a boj proti změně klimatu. Lesy hrají důležitou roli v boji proti degradaci půdy a desertifikaci.

K financování opatření zaměřených na boj s desertifikací lze využít různé fondy EU:

- Provádění společné zemědělské politiky (SZP) a jejích prvků v oblasti rozvoje venkova, ekologizace a podmíněnosti může mít pozitivní dopady na zemědělskou půdu. Naopak intenzivní nebo neudržitelné zemědělské postupy mohou půdu poškodit.
- Cílem Evropských strukturálních a investičních fondů je snížit regionální



nerovnováhy v rámci EU. Jedním z jejich tematických cílů je „přizpůsobení se změně klimatu a předcházení rizikům“. Z Evropského fondu pro regionální rozvoj (EFRR) nebo Fondu soudržnosti lze spolufinancovat projekty pro boj proti desertifikaci v členských státech, kde je to podle zjištění potřeba.

- Další nástroje financování EU, které se zaměřují na problém desertifikace, jsou výzkumné programy v rámci 7. rámcového programu a programu Horizont 2020, nástroj LIFE36 pro životní prostředí nebo Fond solidarity Evropské unie (FSEU).

Z výdajových programů EU se sice poskytuje financování projektů v oblasti boje s desertifikací, avšak objem finančních prostředků, které EU vyčlenila a použila k řešení tohoto problému, není k dispozici (Zvláštní zpráva č. 33/2018, Evropský účetní dvůr).

### **9.3 České republiky a boj s desertifikací**

Česká republika čelí degradaci půd vodní a větrnou erozí, kontaminací půd vlivem starých zátěží a nadměrného užití průmyslových hnojiv, zhutňování půdního podloží vlivem velkovýrobní mechanizace, tedy je ohrožen desertifikací. Vzhledem k tomu, že je problematika ochrany půd provázaná, také s ochranou přírody, vodních a jiných přírodních zdrojů, přijala Česká republika opatření, která zdůrazňují význam integrovaného přístupu při řešení těchto problémů. (UNCCD, 2006)

Česká republika se aktivně zapojuje do boje proti desertifikaci půdy. V zájmu snížení rizik a dopadů desertifikace na české území rozvíjí síť opatření, která podporují zdravou a odolnou půdu. V rámci těchto opatření se Česká republika zaměřuje na zlepšení údržby a ochrany půdy, obnovení degradovaných půd, snížení eroze a prevenci před přeháněním půdního hospodářství. Vláda České republiky vyvíjí národní strategii pro boj s desertifikací. Součástí tohoto programu jsou opatření, která podporují využívání půdy v souladu s principy trvale udržitelného zemědělství a výroby potravin, jako je například závazný zákon o ochraně půdy. Vláda také podporuje výzkum a inovace, které jsou důležité pro účinnou ochranu půdy. Česká republika také podporuje vzdělávání veřejnosti a vědecké společnosti o otázkách desertifikace a trvale udržitelného hospodaření s půdou. Kromě toho Česká republika také podporuje mezinárodní spolupráci v oblasti boje proti desertifikaci. Jako člen OSN a EU se Česká republika aktivně zapojuje do mezinárodních úsilí o vytváření

trvale udržitelných systémů pro ochranu půdy a boj s desertifikací. V České republice také existují národní iniciativy a programy, které podporují trvale udržitelné využívání půdy, jako je Česká republika se tedy aktivně zapojuje do boje proti desertifikaci půdy, aby minimalizovala její dopady na české území (Zvláštní zpráva č. 33/2018, Evropský účetní dvůr).

Česká republika si je plně vědoma závažností problému desertifikace, v postižených oblastech, zvláště v Africe a socioekonomických aspektů, které s sebou přináší – chudobu, hlad, migraci, omezený přístup k pitné vodě a svým přístupem k úmluvě projevila solidaritu s postiženými smluvními stranami, tj. především s rozvojovými státy (UNCCD, 2006).

Česká republika, která je členem Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj a Evropské unie, se dne 1. 1. 2006, zařadila rovněž mezi vyspělé, tzv. rádcovské země.

## **9.4 Základní prameny právní úpravy**

### **9.4.1 Ústava ČR**

Preambule Ústavy stanovuje základní ideje státu, zahrnuje cíle, hodnoty a tradice, ke kterým se stát hlásí. Význam má především pro interpretaci jak samotné Ústavy, tak i jiných právních předpisů. V preambuli je mimo jiné vyjádřena myšlenka „*odhodlání společně střežit a rozvíjet zděděné přírodní a kulturní, hmotné a duchovní bohatství*“. V této části Ústava oslovuje celou společnost občanů, neboť stanovené cíle a úkoly překračují možnosti státu. I přesto vyjadřují povinnost přijímat takové opatření a zákony, aby docházelo k co největšímu přibližování se k těmto cílům (ZACHOVÁ, 1999).

V čl. 7 nalezneme povinnost státu „dbát o šetrné využívání přírodních zdrojů a ochranu přírodního bohatství.“ Tímto deklaratorním ustanovením text navazuje na „odhodlání střežit přírodní bohatství“ obsažené v preambuli. Právě na základě tohoto článku stát odpovídá za ochranu životního prostředí v zemi a je jím zavázán zabezpečit šetrné využívání zdrojů za účelem trvale udržitelného života (ZACHOVÁ, 1999).

### **9.4.2 Listina základní práv a svobod**

Na ustanovení čl.7 Ústavy navazuje čl. 35 Listiny práv a svobod zakotvující povinnost státu chránit životní prostředí (ZACHOVÁ, 1999).

Právo na příznivé životní prostředí je úzce spjat s právem na životem, které je zakotveno v čl.6 odst. 1 a s právem na ochranu zdraví v čl. 31 Listiny. Není možné naplnit tyto práva bez zajištění určité kvality životního prostředí, jelikož stav životního prostředí do určité míry určuje kvalitu života a zdraví a celkově možnost existence života (Damohorský, 2007).

### **9.4.3 Ústavní zákon o bezpečnosti České republiky**

Na ústavní rovině se dále o životním prostředí hovoří v ústavním zákoně o bezpečnosti, a to v článku 2, který upravuje pravomoc vlády vyhlásit nouzový stav za situace, kdy je ve značném rozsahu ohroženo životní prostředí. Čl. 5 tuto pravomoc konkretizuje na situace, kterými jsou živelní pohromy, ekologické nebo průmyslové havárie, nehody nebo jiné nebezpečí, které ve značném rozsahu ohrožuje životy, zdraví nebo majetkové hodnoty anebo vnitřní pořádek a bezpečnost (Čl. 2 odst. 1 ústavního zákona č. 110/1998 Sb. o bezpečnosti ČR - znění od 01.12.2000.)

### **9.4.4 Zákoné předpisy**

Ochranu životního prostředí na zákonné úrovni zajišťuje velké množství právních předpisů. Jde o předpisy obecného základu práva životního prostředí, zákony o organizaci ochrany životního prostředí, o odpovědnosti, zákony obsahující zvláštní nástroje ochrany životního prostředí, předpisy zajišťující ochranu jednotlivých složek a ekosystémů a zákony regulující specifické zdroje ohrožení životního prostředí a některé zvláštní činnosti (Damohorský, 2007).

#### **Zákon č. 17/1992 Zákon o životním prostředí**

Pro český právní řád je stěžejní definice právě tohoto zákona č. 17/1992 Sb., o životním prostředí. „*Životním prostředím je vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje. Jeho složkami jsou zejména ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie.*“ (§ 2 zákona č. 17/1992 Sb. o životním prostředí - znění od 01.07.2017).

## **Zákon č. 183/2006 Sb. Stavební zákon**

Spojitosť s ochranou půdy nalezneme i v zákoně o územním plánování, jehož úkolem je vytváření možností pro výstavbu s důrazem na udržitelný rozvoj území za současného vyvážení podmínek pro příznivé životní prostředí, hospodářský rozvoj a soudržnost společenství obyvatel. (§ 18 odst. 1 stavebního zákona.)

### **9.4.5 Zákon o ochraně zemědělského půdního fondu**

Ochrana půdy v České republice je tradičně věnována pozornost na výzkumné, osvětové i praktické bázi. Ochrana půdy v České republice je uskutečňována především na základě zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu. Dále pomocí dalších legislativních předpisů, které upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu (HAUPTMAN a kol., 2009).

V případě zemědělské půdy je předmětem ochrany tzv. zemědělský půdní fond („ZPF“) (viz § 1 ZoZPF), do kterého patří nejenom pozemky zemědělsky obhospodařované (orná půda, chmelnice, vinice, zahrady, ovocné sady, trvalé travní porosty), ale i pozemky dočasně neobhospodařované, které byly a v budoucnu mají být obdělávány. Zároveň se však pod tento pojem skryje i půda nezemědělská, která je nezbytná pro zajišťování zemědělské výroby (polní cesty, hráze atd.), i rybníky s chovem ryb nebo vodní drůbeže. Všechny tyto pozemky tvoří ve svém souhrnu 53,28 % z celkové rozlohy ČR (ČÚZK)

Ministerstvo životního prostředí vykonává funkci ústředního orgánu státní správy v ochraně zemědělského půdního fondu podle zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu. Zákon vymezuje zemědělský půdní fond (ZPF), stanovuje nástroje jeho kvalitativní i kvantitativní ochrany, režim odnímání zemědělské půdy ze zemědělského půdního fondu a odvody za odnětí zemědělské půdy, vymezuje orgány ochrany ZPF a upravuje výkon státní správy na úseku ochrany ZPF, stanovuje sankce za správní delikty a zmocňuje MŽP k vydání prováděcích předpisů (vyhlášek).

Ministerstvo na základě zmocnění vydalo následující vyhlášky:

- Vyhláška č. 240/2021 Sb., o ochraně zemědělské půdy před erozí
- Vyhláška č. 271/2019 Sb., o stanovení postupů k zajištění ochrany zemědělského půdního fondu
- Vyhláška č. 48/2011 Sb., o stanovení tříd ochrany
- Vyhláška č. 257/2009 Sb., o používání sedimentů na zemědělské půdě (společná vyhláška Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního prostředí podle zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech)
- Vyhláška č. 153/2016 Sb., o stanovení podrobností ochrany kvality zemědělské půdy a o změně vyhlášky č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu

Ministerstvo metodicky řídí orgány státní správy na úseku ochrany zemědělského půdního fondu a spolupracuje s příslušnými resortními organizacemi, jako je Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky (AOPK ČR), Česká geologická služba (ČGS), Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i. (VÚKOZ), s organizacemi z resortu zemědělství, především Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským (ÚKZÚZ), Státním pozemkovým úřadem (SPÚ) a Výzkumným ústavem meliorací a ochrany půdy, v.v.i. (VÚMOP), resortu zdravotnictví Státním zdravotním ústavem (SZÚ) a dále např. s Českou zemědělskou univerzitou v Praze (ČZU) a Univerzitou Karlovou (UK).

Zemědělsky využívaným plochám a hospodaření na nich se věnuje několik dalších právních předpisů. Degradaci půdy nebo konkrétně desertifikaci se níže analyzované předpisy nevěnují:

- Nařízení vlády č. 50/2016 Sb.,
- Nařízení vlády č. 48/2017 Sb.,
- Nařízení vlády 308/2014 Sb.,

- Nařízení vlády 307/2014 Sb.,
- Nařízení vlády č. 75/2015 Sb.,
- Nařízení vlády č. 79/2015 Sb.
- Zákon č. 256/2000 Sb., o Statním zemědělském intervenčním fondu a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

## **9.5 Standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy DZES (GAEC)**

Dobry zemědělský a environmentální stav, jinak nazýván též DZES lze popsat jako standardy, které zajišťují zemědělské hospodaření ve shodě s ochranou životního prostředí. Definuje jej nařízení vlády 309/2014 Sb., o stanovení důsledků porušení podmíněnosti poskytování některých zemědělských podpor. Od roku 2004 je povinnost dodržet zemědělci dodržet je v případě žádostí o dotace. Ve standardech DZES jsou obsaženy tyto okruhy: voda, půda, zásoby uhlíku, krajina a minimální úroveň péče. Standardy definují jednotlivé členské země Evropské Unie a jsou stanovené na základě přílohy článku II. nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 1306/2003 (Ministerstvo zemědělství 02, 2015)

### **Standard DZES 1: Dodržení ochranných pásů podél vodních toků**

Důvodem zavedení tohoto standardu je ochránit vodu před znečištěním, které je tvořeno zemědělskou činností a zároveň zabránění a zabránění možnému vzniku takového znečištění. Vztahuje se na díly půdních bloků, které sousedí s vodními útvary. (Ministerstvo zemědělství 01, 2021).

### **Standard DZES 2: Povolení pro užívání zavlažovacích soustav**

Záměrem tohoto standardu je hospodaření s vodou a její ochrana. Hospodaření s vodou musí být prováděno v souladu platných právních předpisů (zákon č.254/2001 SB., o vodách). Tento standard vyplňuje žadatel, jež zavlažovací zařízení využívá. Standard se nevztahuje na zavlažovací systémy, které využívají pouze spádu vody bez technických zařízení k zavlažování. Nakládání s vodou musí být žadateli řádně povoleno podle vodního práva od kompetentního a místně příslušného vodoprávního úřadu (Ministerstvo zemědělství 01,2021).

### **Standard DZES 3: Ochrana podzemních vod proti znečištění**

Tento standard má právní základ v příloze II. nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 1306/2013 (Ministerstvo zemědělství 01, 2021). Standard je vztahován na subjekty, které zachází se závadnými látkami a žádají o zemědělské podpory. Cílem tohoto standardu je zabránit možnému znečištění podzemních a povrchových vod a životního prostředí nebezpečnými látkami a omezovat, či úplně odstraňovat důsledky znečištění, ke kterému už došlo.

### **Standard DZES 4: Minimální pokryv půdy**

Standard určuje, kdy je nutnost nechat minimální pokryv na zemědělské půdě. Jedná se zejména o mimovegetační období (po sklizni). Důvodem je snaha zabránit větrné i vodní erozi, snížit odtok povrchové vody a zachování půdní vláhové bilance. Takové opatření může významně zabránit smyvu půdy a hrozbě povodní (Ministerstvo zemědělství 01, 2021).

### **Standard DZES 5: Minimální obhospodařování půdy k omezení eroze**

Cílem tohoto standardu je ochrana veškeré zemědělské půdy před vodní erozí, zejména smyvem a odtokem půdy. Standardu je dosaženo splněním požadavků na pěstování vybraných hlavních plodin a omezení erozních a silně erozních plodin na ohrožených plochách v evidenci LPIS (Ministerstvo zemědělství 01, 2021).

**Standard DZES 6: Zachování úrovně organických složek půdy, včetně zákazu vypalování strnišť.** Náplní tohoto standardu je zachování a zlepšení stavu organických složek půdy. Cílem je zakázat vypalování strnišť půdy. Důvod je využití biomasy lepším způsobem, než jej neproduktivně spalovat. Zároveň má za cíl ochránit živočichy a půdní organismy, které může pálení nenávratně poškodit nebo zničit. Vypalování strnišť taktéž přímo zakazuje požární zákon, zákon o ovzduší a zákon o odpadech. Podmínka zákazu pálení je vztahována taktéž na všechnu zemědělskou půdu. Standard dále obsahuje množství dávky a aplikaci tuhých statkových hnojiv na ornou půdu a pěstování plodin vázajících dusík. Podmínky použití tuhých statkových hnojiv a pěstování plodin vázajících dusík se vztahují na kulturu orné půdy (Ministerstvo zemědělství 01, 2021).

**Standard DZES 7:** Zachování krajinných prvků, ořez stromů a opatření proti invazivnímu druhu rostlin“

Tento standard má za cíl zabránit poškození a uchovat současný stav krajinných prvků a zemědělské kultury rybník. Stanovuje například zákaz řezání křovin a keřů v období hnízdění a vegetačním období, od 31. 3. do 1. 11. roku. Krajinné prvky vytvářejí krajinný ráz, zachovávají biodiverzitu a významně zabraňují erozi. Spolu s rybníky slouží k zachování vody v krajině, a to i v suchých obdobích.

Druhý cíl tohoto standardu je zabránit šíření invazivních druhů rostlin a snížení jejich počtu v půdním fondu. Invazivní rostliny se snadno rozmnožují a šíří a způsobují vytlačení původní rostliny, což má za následek degradaci přirozených společenstev (Ministerstvo zemědělství 01, 2021). *Kontrola podmíněnosti - Cross Compliance. Průvodce zemědělce kontrolou podmíněnosti platný pro rok 2021*. In: . 2021.

## **10. Výzva HORIZON 2023**

Výzva Horizon má za cíl vyvinout platformu pro výzkum a vývoj, která by podpořila spolupráci mezi akademickou obcí, vládami, podniky a komunitami. Projekt zahrnuje výzkum a vývoj v oblastech jako je zdravotnictví, ekologie, informační technologie, energetika, obchod, životní prostředí, sociální inovace a vzdělávání. Projekt zahrnuje výzkum v oblasti inovací, efektivního řízení a inovačního řízení. Projekt má také za cíl vyvinout nové inovace a technologie, které budou přínosem pro zdravotnictví, občanskou společnost, ekonomiku a životní prostředí.

### **10.1 Projekt Indeed**

Výzkumný projekt InDeeD (Innovative diversified and upscaled schemes in Delineating, preventing and combating Desertification) z aktuální výzvy HORIZON-MISS-2023-SOIL-01 je mezinárodní výzkumný projekt zaměřený na rozvoj ekonomických a sociálních inovací v oblasti zdravotnictví a ekologie.

Projekt také usiluje o zlepšení vzdělávacích programů a výzkumných aktivit.



Projektu Indeed se zúčastňuje 22 aktérů z 19ti zemí včetně České republiky (tab.1)

Číslo účastníka	Jméno organizace účastníka	Stát
1 (Koordinátor)	GEOPONIKO PANEPISTIMION ATHINON, AUA	Řecko
2	Beeodiversity, BeeO	Belgie
3	Brad Technology, Brad	Francie
4	Carbon Emergente	Španělsko
5	CICERO SENTER FOR KLIMAFORSKNING, CICERO	Norsko
6	Cyprus University of Technology, CUT	Kypr
7	Česká zemědělská univerzita v Praze, CZU	Česká republika
8	Fondazion per lo solvo sviluppo sostenibile del mediterraneo, MEDES	Itálie
9	GEOFOS SA, GEOFOS	Řecko
10	Helmholtz Centre for Environmental Research GmbH, UFZ	Německo
11	Humboldt University, HU	Německo
12	HUMUS+, HUMUS	Rakousko
13	IMERYS	Řecko
14	Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, IAV	Maroko
15	Instituto Polotécnico de Coimbra, IPC	Portugalsko
16	Jordan University of Science and Technology, JUST	Jordánsko
17	Nat. Uni. of Life and environmental Sc. of Ukraine, NUBIP	Ukrajina
18	Public University of Navarre, UPNA	Španělsko
19	University Basilicata, UNIBAS	Itálie
20	University Djilali Bounaama of Khemis Miliana, UDBKM	Alžírsko
21	Wageningen University and Research, WUR	Nizozemsko
22 (Přidružený partner)	Islamic Organisation for Food Security, IOFS	Kazachstán

Tabulka 1 Seznam aktérů výzkumného projektu (InDeed, vlastní zpracování)

Cílem výzkumného projektu je vytvoření a demonstrování nového paradigma v boji proti desertifikaci. Dále pak zvýšení účinnosti a dlouhodobé udržitelnosti činností a intervencí v souladu s misí EU „Soil Deal for Europe, která si klade za cíl dosáhnout ekonomické, sociální a enviromentální udržitelnosti v ochraně půdy. K dosažení cíle projekt navazuje na předchozí dosažené výsledky a zkušenosti v boji proti desertifikaci půdy, které bude aktualizovat, ověřovat ta integrovat nové soubory dat, metody inovace a řešení se zvláštním důrazem na:

- Socioekonomické faktory a participativní metody a politiky
- Biologické a ekologické faktory

- Zefektivnění a úprava řešení a strategií, aby odpovídaly potřebám konkrétních příkladů

Za tímto účelem se InDeeD dělí do pěti hlavních soubor úkonů (viz obr.2.)

- **Shromážďovat** fakta o příčinách a důsledcích procesů degradace půdy, a to jak na biofyzikální (půda, voda, klima, vegetace...) tak i socioekonomické úrovni, které způsobují desertifikaci
- **Identifikovat** a zhodnotit používané postupy obhospodařování půdy, technologie a návrhy řešení
- **Integrovat** a hodnotit technickou proveditelnost soubor řešení v předcházení a boji proti desertifikaci
- **Posoudit** společenskou a ekonomickou životaschopnost a enviromentální účinnost stávajících i nových opatření
- **Prokázat** účinná řešení a prosazovat rozšiřování opatření pro prevenci a boj proti desertifikaci půdy



Obrázek 2 Hlavní soubory akcí a cílových skupin (InDeeD)

Klíčové výzvy pro lepší pochopení faktorů rizik desertifikace a pro účinná opatření ke snížení desertifikace a boje proti ní jsou tato:

1. Vyvíjení **reálně podložených podkladů** o procesech degradace půdy ve všech relevantních měřících (např. nové kartografické pozadí, terénní měření/pozorování, lepší pokrytí a prostorové rozlišení, pokročilá data a analýzy z pozorování Země). Dále sledování nově vyvinutých metod a technologií. Dále pak neustále aktualizovat indexovou mapu citlivosti na desertifikaci v Evropě.
2. Chybí **prostorově explicitní důkazy** o biofyzikálních a socioekonomických příčinách desertifikace. Je zapotřebí vylepšení rámce modelování, který dokáže obsáhnou příslušná měřítka, od zemědělství v polních lokalitách až po širší regiony a povodí, stejně jako zachycení desertifikace v ostatních procesech.
3. Ačkoli Komise a členské státy shromažďují údaje o různých faktorech s dopadem na desertifikace a degradace půdy, je ještě zapotřebí hodně práce, aby se dospělo ke konečnému **posouzení stavu desertifikace** a degradace půdy v EU.
4. I přes to že desertifikace je v EU aktuální a rostoucí hrozbou, Komise stále **nemají jasný obraz o této problematice** a kroky podniknuté v boji proti desertifikaci postrádají soudržnost. Projekty EU související s desertifikací jsou rozmístěny v různých oblastech politiky EU – zejména v oblasti rozvoje venkova, ale také opatření v oblasti životního prostředí a klimatu, výzkum a regionální politika.
5. Návrhy a provádění zemědělských a environmentálních metod a přístupů k řešení otázky desertifikace a změny klimatu jsou náročné kvůli mnoha environmentálním faktorům, socioekonomickým omezením a různým měřítkům (časová i prostorová). Úkony v místním měřítku jsou nedostatečné při řešení desertifikace, která zahrnuje rozsáhlé regiony či další různé procesy. Naopak úkony v širším měřítku zanedbávají zvláštnosti každého území, což je činí irelevantními.
6. Existuje řada strategií, akčních plánů a výdajových programů, jako je společná zemědělská politika (CAP), lesní strategie EU nebo strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu, které se týkají boje proti desertifikaci, ale které se na ni primárně a **strategicky nezaměřují**.
7. Proces navrhování politik obvykle začíná širokým spektrem inovativních anebo high-tech řešení, ale většinou případy **končí ve zúženém souboru opatření** kvůli vysokým nákladům, nerozhodnosti uživatelů půdy inovovat a diverzifikovat či zkusit, protože náklady na desertifikaci jsou nejasné.

## **Metodika projektu InDeeD**

Projekt je navržen do šesti pracovních souborů (označovaných WPs – Work packages) rozložených po dobu 48 měsíců. Navrhovaná metodika je koordinovanou integrací široké škály multidisciplinárních a multiaktérových aktivit zaměřených na dosažení celkové cíle projektu.

**WP1:** Poskytnout rámec pro efektivní realizaci projektu – silná a obsáhlá struktura řízení zajišťující posílení spolupráce a splnění cílů v souladu s administrativními, finančními i technickými předpisy

**WP2:** Aplikovat a koordinovat všechny participativní přístupy a poskytnou testovací prostředí pro vývoj, optimalizaci a demonstraci nových přístupů v boji proti desertifikaci

**WP3:** Zaměřit se na monitorování a hodnocení desertifikace

**WP4:** Zaměřit se na vývoj a prosazování nových přístupů v boji proti desertifikaci

**WP5:** Vytvoření integrované nástroje. Poskytnutí prostředků k navrhování, implementaci a hodnocení účinných nástrojů pro řešení desertifikace půdy na území Evropy

**WP6:** Zahrnout požadované aktivity k maximalizaci dopadů projektu ke zvýšení povědomí a výstupech a výsledcích projektu a možnosti jejich volného zpřístupnění a využití všemi relevantními stranami na místní, národní, evropské i globální úrovni.

Hlavní součásti metodiky a klíčové inovace: (popsat podrobněji)

- Monitorování, mapování a hodnocení
- Modelování
- Řešení
- Participativní informační služby
- Socioekonomie a politika
- Orientační zásahy

Implementace metodiky projektu InDeeD bude založena na souboru 25ti integrovaných, vícemístných, víceúrovňových a multidisciplinárních demonstračních míst (DS), které široce představují technologická řešení, socioekonomické souvislosti, agroklimatické a půdní podmínky, rozdílná prostorová i časová měřítka, inovace a výzvy na území celé Evropy s Středomoří. Tyto demonstrační lokality jsou stěžejní

při aplikaci a ověřování relevance výsledků projektu pro specifické potřeby všech zúčastněných aktérů a budou maximalizovat dopad a potenciál využití technologií a řešení ze získaných výsledků. V souvislosti s demonstračními lokalitami budou podporovány laboratorní a virtuální experimenty, socioekonomické analýzy, analýzy dat, aktivity upscalingu, hodnocení a dokumentace dopadů. Řada demonstračních lokalit bude využívána jako ukázkové místo pro demonstraci řešení a příkladných úspěchů.

Budou dodržovány principy Living Labs jsou participativní přístupy a používání nástrojů informačních technologií k posílení podpory a zajištění udržitelnosti projektu i po skončení jeho životnosti. Zároveň bude vytvořeno propojení se stávajícími laboratořemi v paralelních projektech a to v takové míře aby byl maximalizován dopad projektu.

Living labs provádějí experimenty na skutečných zemědělských plochách specifických pro dané místo, a zároveň patřící do širšího rámce (např. povodí) a zkoumají interakce v celém rozsahu se zemědělci, úřady, poradci a dalšími aktéry zapojenými jako rovnocenní partneři od fáze plánování až po testování, zlepšování a propagace.

## **11. Návrh na postup pěstování kukuřice na SEO plochách**

V České republice způsobuje desertifikaci půdy převážně vodní eroze. Konkrétně více než 50% zemědělské půdy je ohroženo vodní erozí (<https://uroda.cz/podminky-pestovani-kukurice-sete-na-silne-erozne-ohrozene-pude/>). V rámci tohoto faktu se Česká republika se podílí na projektu InDeed jednou demonstrační lokalitou.



Obrázek 3 Význačení lokality na mapě ČR (ČÚZK)

Demonstrační lokality byly založeny v roce 2022 na erozně ohroženém pozemku na území obce Petrovice, katastrální území Skoupý (772241), okres Příbram (49.5765108N, 14.3537778E).

Pěstování kukuřice (širokořádkové plodiny) na SEO plochách není v současné době povoleno. V důsledku potřebného redesignu erozní ohroženosti na 25 % však mají zemědělci problém vyprodukovat její patričné množství. V této souvislosti nesmí společnost kukuřici vnímat pouze jako zdroj pro bioplynové stanice, které jsou v současné době negativně chápány. Tato plodina je především nenahraditelným zdrojem výživy skotu, pro následnou produkci mléka a masa.

Pokud se má dále v budoucnu uvažovat o zvýšení výměry erozně ohrožených pozemků, kdy současné nastavení DZES 5 řeší zhruba pouze polovinu ohrožených ploch, nebude možné se vyhnout ani silně erozně ohroženým plochám. Na nich je potřeba hospodařit maximálně účinnými půdoochrannými způsoby, které však v současné době neexistují.

V rámci projektu QK22020053 „Podmínky pěstování kukuřice seté na silně erozně ohrožené půdě“ jsou hledány maximálně účinné technologie, které by zásadně omezily vodní erozi a tvorbu zrychleného povrchového odtoku a umožnily pěstování kukuřice i na SEO plochách. Záměrem je především zajistit dostatečný zdroj krmiva (kukuřice a dalších píceň) pro skot s následnou produkcí mléka a masa. Samotný

pojem technologie by proto neměl být chápán pouze v souvislosti s využitím konkrétních půdoochranných technologií. Cílem je navrhnout a ověřit ucelený soubor postupů a skladby plodin (předplodin, meziplodin), které omezí vodní erozi a pozitivně se promítnou i do vyšší biodiverzity, pestrosti osevů, funkčnosti a estetiky krajiny.

V závěru shrnujícím výsledky pokusu autorka konstatuje, že technologie strip-till s vhodnými meziplodinami (žito v kombinaci s inkarnátem; jílek) významně snižuje objem povrchového odtoku a ztrátu půdy vodní erozí.

### **Metodika výzkumu na velkoparcelních plochách**

Pokusné parcely byly založeny v předešlém roce (2022) na erozně ohroženém pozemku. V roce 2023 měl od založení porostu pokračovat sběr dat srážko-odtokové odezvy a ztráty půdy na již založených parcelách ve třech variantních scénářích:

S1 – konvenční způsob pěstování kukuřice seté,

S2 – půdo-ochranná technologie – kukuřice seta do meziplodiny (žito a jetel inkarnát)

S3 - půdo-ochranná technologie – kukuřice seta do meziplodiny (jílek)

Začátku měření předcházela kontrola stanoviště, během níž bylo bohužel zjištěno zásadní poškození svodné geotextilie „silt-fence“ pojezdem zemědělské techniky během jarních přípravných prací. Silt-fence byl prakticky „srovnán se zemí“ (Obr. 4, 5). Aby se předešlo opětovnému poškození pokusných lokalit, byla oprava odložena na dobu po zasetí plodin. Současně byly nepropustné geotextilie v sedimentačních jímkách poškozeny hlodavci (Obr. 6, 7). Z okolí Parshalových žlabů bylo nutné odstranit plevel (Obr. 8, 9) a opravit vymežovací plechy sloužící k napojení vymežovací silt-sence na Parshallův žlab, který by poškozen pravděpodobně zemědělskou technikou (Obr. 10).



*Obrázek. 4, 5: poničený silt-fence v květnu 2023 před začátkem měření. Detail (vlevo) a pohled od horní hrany pokusných parcel (vpravo)*



*Obrázek. 6, 7: geotextilie v sedimentačních jímkách poškozená hlodavci – stav před opravou*



*Obrázek 8, 9 : plevel v okolí Parshallových žlabů pro měření průtoku povrchového odtoku z pokusných parcel*



*Obrázek. 10: deformace plechu spojujícího vyzarovací silt-fence a Parshallův žlab*

Z důvodu nepříznivých klimatických podmínek byl opožděn výsev plodin. Kukuřice zaseta v polovině května 2023 (Obr. 11). Z těchto důvodů začal sběr dat až v červnu 2023.





*Obrázek 11: výsev kukuřice do meziplodiny – květen 2023.*

První parcela (S1) sloužila jako kontrolní. Byla oseta kukuřicí konvenčním způsobem. Na druhé a třetí parcele (S2 a S3) byla kukuřice seta s využitím dvou půdoochranných technologií. Setba proběhla secím strojem Vaderstad Tempo V6, odrůdou CAMPINOS FAO 200 s výsevkem 90 000 j/ha a hloubkou setí 5 cm. **Setí bylo provedeno po vrstevnici (změna oproti roku 2022)** a na první parcele (scénář S1) byl použit konvenční postup, tedy orba a kompaktor. Na pokusných parcelách byla použita metoda strip-till pomocí orebního stroje SLY Stripcat II. Pokusné parcely byly osety meziplodinami, kdy na jedné byly žito a jetel inkarnát (scénář S2), na další pokusné parcele byl meziplodinou pouze jílek mnohokvětý (scénář S3). Jako předplodina, byl na pokusných parcelách S2 a S3 ječmen ozimý. Chemicky byly plodiny chráněny pomocí Maister power (1.5 l/ha) a Kelvin duo + Slalom (90 g/ha + 0.3 l/ha) a hnojeny močovinou (200 kg/ha) a Explorer (100 kg/ha).

Po zasetí kukuřice proběhla koncem května 2023 oprava silt-fence a sedimentačních jímk.

První směrodatné dešťové srážky byly zaznamenány v červnu 2023, kdy byl porost kukuřice již částečně vzrostlý (do 30 cm výšky). Byla zaznamenána průběh a odtokový a erozní odezva na dešťovou srážku 10. 6. 2023.

V krátkém sledu po sobě však bylo zaznamenáno několik dalších srážek o vysoké intenzitě. Vzhledem k nízkém zapojení vegetačního pokryvu a předchozího nasycení půdního profilu tyto následné srážky způsobily tvorbu povrchového odtoku a výrazný

smyv zeminy. Nejzasazenější plochou byla S1 (konvence), sediment místy povalil silt-fence a zcela zanesl sedimentační jímku.

Po sérii přívalových srážek bylo možné nad jímkou S1 pozorovat tvorbu výrazných erozních rýh, které soustřeďovaly povrchový odtok k okraji jímky 1 (Obr. 12).



*Obrázek 12: erozní rýha*

Vymezovací silt-fence tento nápor nevydržel a část sedimentu a povrchového odtoku tak nebyla zaznamenána Parshallovým žlabem a nebyla zachycena v sedimentační jímce. Pro budoucí měření byly za účelem odklonění koncentrovaného odtoku z erozní rýhy vznikající mimo plochu S1 nad jímkou uměle vytvořeny dvě rýhy. (obr.13)



*Obrázek 13: umělé rýhy*

Sediment je z jímky vybírán po každé srážce, při níž byl Parshallovými žlaby zaznamenán povrchový odtok o minimální výšce 5 mm a době trvání 15 min. Nižší hodnoty mohou být způsobeny např. hmyzem či větrem navátými rostlinnými zbytky. Při každém výjezdu byla stanovena hmotnost sedimentu zachyceného v sedimentační

jímce. Následně byl sediment odstraněn do prostoru pod sedimentační jámkou, aby nemohl ovlivnit budoucí záznam dat.

### **Výsledky:**

Z důvodu nepříznivých klimatických podmínek došlo k výsevu kukuřice na zkoumaných plochách v roce 2023 později, než se předpokládalo (květen 2023), čímž byl zpožděn i začátek sběru dat srážko-odtokových událostí a erozní odezvy zkoumaných ploch. Další komplikaci představovalo opakované poškození vymezení geotextilie slit-fence. Škody způsobené zvěří lze jen těžko ošetřit, nicméně lze doporučit zvýšenou kontrolu při přípravných zemědělských pracích a při sklizni, aby v důsledku nedbalosti nedošlo k poškození vymezení textlie.

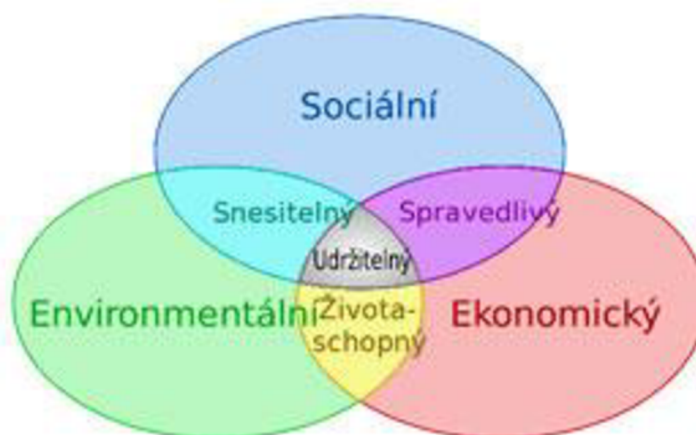
Před uvedené potíže se podařilo zaznamenat dvě směrodatné srážko-odtokové události, z nich jasně vyplývá pozitivní protierozní účinek zvolených půdo-ochranných technologií pro pěstování kukuřice seté, konkrétně S2 – setí do směsi meziplodin žito a jetel inkarnátu a S3 – meziplodina jílek mnohokvětý. Protierozní účinnost meziplodin je závislá na míře zapojení vegetačního pokryvu. V průběhu měření byl zaznamenán rostoucí protierozní činek obou meziplodin. Při srovnání scénářů S2 a S3 se jako účinnější jeví S3 (jílek), nicméně na statistické vyhodnocení je třeba větší datový soubor. Dosavadní výsledky ukazují, že technologie strip-till s vhodnými meziplodinami (žito v kombinaci s inkarnátem; jílek) významně snižují objem povrchového odtoku a ztrátu půdy vodní erozí.

## **12. Diskuse**

Životní prostředí je tvořeno souhrnem velkého množství složek, které se navzájem ovlivňují a závisí na sobě. Jednou z nejvýznamnějších složek pro fungování životního prostředí je půda. Půda je dynamický, stále se vyvíjející živý systém, na kterém závisí život a prosperita veškerých přirozených i umělých společenstev. Půdu můžeme označit jak nejcennější přírodní bohatství, které patří do národního bohatství každého státu. Nejen půdu, ale veškeré složky životního prostředí je nutno chránit, a to nejen před současnými negativními vlivy, kterým desertifikace je, ale i se značným výhledem do budoucna. To vše se snahou co nejdříve dosáhnout maximální možné míry udržitelnosti kvalitního životního prostředí.

K účinné ochraně půdy je nutné přistupovat komplexně a propojovat zájmy a cíle všech dotčených složek. K tomuto je nutný takový druh rozvoje, který se snaží odstranit nebo minimalizovat negativní projevy dosavadního způsobu vývoje lidské společnosti. Takový to rozvoj označujeme za „udržitelný rozvoj“.

Udržitelný rozvoj umožňuje zachování kvality života a zajištění potřeb pro současnou generaci takovým způsobem, aby nedocházelo k ohrožení potřeb generací budoucích (*Základní pojetí konceptu udržitelného rozvoje*. Online. In: . Dostupné z: <https://mmr.gov.cz/cs/ministerstvo/regionalni-rozvoj/informace,-aktuality,-seminare,-pracovni-skupiny/psur/uvodni-informace-o-udrzitelnem-rozvoji/zakladni-pojeti-konceptu-udrzitelnego-rozvoje>. [cit. 2024-03-28].). Princip udržitelného rozvoje se zakládá na sociálním, enviromentálním a ekonomickém pilíři. Tyto tři pilíře jsou mezi sebou propojeny a jejich fungování nelze dosáhnout bez jejich úzké spolupráce nebo v případě upřednostnění nebo upozadění jednoho z nich.



Obrázek 14 Pilíře udržitelného rozvoje (MŽP)

Půdu a zemědělské hospodaření primárně řadíme do enviromentálního pilíře. Ten vychází z faktu, že je nutné si uvědomit hodnotu ekosystémů a chránit je. Na propojení třech pilířů udržitelného rozvoje vidíme, že samotná ochrana a ocenění půdy, či jiné složky životního prostředí by nemohla v současné, a ani (dle předpokladů) v budoucí podobě světa fungovat. (MŽP)

Ochranu půdy tedy není možné dostatečně aplikovat v případě nesouhry všech tří pilířů. V současném fungování světa je důležité propojení myšlenky boje s desertifikací od globálního pojetí až po konečné řešení v nejmenších měřítcích. Toho dosáhneme primárně pomocí legislativních nástrojů, které stanoví, přesněji vymezí a

podpoří metody prevence/řešení desertifikace půdy. Důležitou složkou je tedy směřování politických cílů a myšlenek jako podklad pro další kroky.

Desertifikace je globální problém a je tedy nutné k němu tak přistupovat už v počátečních krocích boje. Nelze dosáhnout efektivních výsledků bez pohlížení na tento problém v celosvětovém měřítku. Desertifikace je jev, který nerespektuje administrativní hranice států, krajů, nebo regionů. Je nutné zvolit komplexní přístup, který bude respektovat dané poměry v jednotlivých územích na základě hydrogeologických, geologických a dalších přírodních podmínek.

Nutnost ochrany půdy nejen před desertifikací, ale i obecně před všemi negativními vlivy je nutná primárně z důvodu potravinářské produkce. Produkční funkce půdy hraje významnou roli jako jeden ze základních článků potravinového řetězce, neboť je základním substrátem pro růst rostliny. (Středová, 2014)

Mezi nejzásadnější rostliny pro člověka řadíme obiloviny. Nejvýznamnějšími jsou kukuřice, rýže a pšenice (KILLIAN, Lizette. Food security & Staple Crops. *Convention on Biological Diversity*. 2012, 18(3)1.)

Očekává se, že roční světová poptávka v roce 2050 přesáhne 3,3 miliardy tun. Evropa jako jeden z nejvýznamnějších světových dodavatelů potravin a vlákniny měla v roce 2008 20% podíl na celosvětovou produkci obilovin. Přibližně 63 % těchto obilovin vyprodukovaných na území Evropy jako kontinentu se vyprodukuje v zemích Evropské unie. Kukuřice je jednou z nejrozšířenějších a nejkonsumovanějších obilovin na světě. Její celosvětová produkce dosáhla v roce 2019 1,1 miliardy tun. V České republice se jedná o nejvýznamnější jednoletou pícevinu, která je hlavní energetickou složkou objemných krmiv pro skot. Dále je kukuřice na území České republiky využívána pro výrobu biopaliv, k získávání škrobu, oleje a dalších látek průmyslového charakteru (ČZU. Co ovlivňuje produkci kukuřice? A máme to pod kontrolou? [online]. 2023 [cit. 2024-03-18]. Dostupné z: <https://zivauni.cz/co-ovlivnuje-produkci-kukurice-a-mame-to-pod-kontrolou/>).

Kukuřice setá (lat. *Zea mays*) je ale zároveň jednou z nejvíce erozně problematických plodin. Z dat Monitoringu eroze zemědělské půdy prováděného Výzkumným ústavem meliorací a ochrany půdy vyplývá, že polovina erozních událostí u nás je zjištěna právě u této plodiny (*Inovace šetrných systémů pěstování kukuřice s využitím podsevných plodin k omezení degradace půdy a zlepšení hospodaření s vodou v podmínkách měnícího se klimatu* [online]. 2022 [cit. 2024-03-28].

Dostupné z: <https://starfos.tacr.cz/projekty/QK1910334#project-results>). Plochy s vysetou kukuřicí jsou ohroženy hlavně vodní a větrnou erozí. Pěstování kukuřice na SEO plochách v současné podobě legislativa neumožňuje.

„Ministerstvo zemědělství si předsevzalo, že od příštího roku se rozšíří oblasti označené za erozně ohrožené z 25 procent na 65 procent ploch polí. Na nich se mělo následně omezit hospodaření s některými plodinami, které k erozi mohou přispět. To by ale ve velkém ohrozilo pěstování brambor nebo kukuřice zejména v hlavních produkčních oblastech, jako je Vysočina“ (DRAHORÁD, Jan. Eroze půdy. Příliš velké ambice české vlády. MF Dnes. 2023,).

Potřeba produkce ovšem stále roste, je tedy potřeba i půda pro pěstování kukuřice. S nárůstem potřeby dalších zemědělských ploch je předpoklad, že bude nutné začít využívat větší výměru erozně ohrožených pozemků. Kdy současné nastavení DZES 5 řeší cca polovinu ohrožených ploch, se nebude možné vyhnout ani silně erozně ohroženým plochám. Na těchto plochách je nutno začít hospodařit s efektivními a maximálně účinnými půdo-ochrannými způsoby, které ovšem v současnosti neznáme.

Takovéto způsoby zemědělského hospodaření jsou řešeny a vyhledávány v rámci výzkumného projektu QK22020053 „Podmínky pěstování kukuřice seté na silně erozně ohrožené půdě“. Česká zemědělská univerzita se v rámci projektu hledá maximálně účinnou technologii, která zásadně omezí vodní a větrnou erozi. Tím by bylo umožněno pěstování kukuřice seté i na silně erozně ohrožených plochách.

Projekt probíhá v období 1.1.2022 – 31.12.2024. V prvních dvou letech řešení bylo zachyceno několik směrodatných srážko-odtokových událostí, z nichž je patrný pozitivní protierozní účinek zvolených půdo-ochranných technologií pro pěstování kukuřice seté. U variant S2 (setí do směsi meziplodin žita a jetel inkarnát) a S3 (meziplodina jílek mnohokvětý) byl zaznamenán rostoucí protierozní účinek. Při srovnání těchto dvou metod se aktuálně jeví S3 jako účinnější. Pro komplexnější statistické vyhodnocení je ovšem nutný obsáhlejší datový soubor. Již v této fázi výzkumného projektu můžeme konstatovat, že dosavadní výsledky projektu, kdy je zkoumána technologie strip-till s vhodnými meziplodinami významně, snižují objem povrchového odtoku a ztrátu půdy vodní erozí.

Cílem projektu je ověření technologických postupů umožňující pěstování kukuřice na silně erozně ohrožené půdě v souladu se standardem DZES 5. Tento v současnosti nedovoluje na SEO plochách pěstování kukuřice, která má nízký protierozní účinek. Podmínkou pro pěstování kukuřice dle standardu by mohlo být použití metody Strip-

till v kombinaci s podsevem. Porost bude pěstován s podsevem jetelovin, travních nebo jetelotravních směsí setým společně s hlavní plodinou.

Úprava DZES 5 je jednou z možností, jak aktualizovat potřeby ochrany desertifikace v současné platné legislativě. I když je desertifikace na našem území nejvíce provázána právě s erozí (vodní i větrnou), nesmí být návrh tohoto řešení považován za finální či komplexní. Je nutné neustále rozvíjet a objevovat nové způsoby boje s desertifikací, resp. degradací půdy kompletně.

V globálním měřítku je desertifikace řešena převážně OSN, a vydanou Úmluvou o boji proti desertifikaci (UNCCD). Tento dokument je ovšem prioritně zaměřen na africký kontinent. Všechny smluvní strany mají vypracovat dlouhodobou strategii boje proti desertifikaci, k tomu vyčlenit příslušné finanční a materiální zdroje, umožnit co nejširší účast obyvatelstva na realizaci programů.

Analýza legislativy Evropské unie desertifikaci řeší na velmi obecné rovině a musíme konstatovat, že problému desertifikace chybí jasná definice způsobu předcházení a řešení důsledků.

*„Desertifikace a degradace půdy představují rostoucí hrozby, ale opatření boje proti desertifikaci postrádají ucelenost.“*

*„EU nemá žádnou zvláštní strategii nebo specifický právní rámec, pokud jde o desertifikaci.“* (Zvláštní zpráva č. 33/2018, Evropský účetní dvůr)

Česká republika jako členský stát evropské unie ve své legislativě řeší desertifikace na velmi obecné rovině, a to spíše jako degradaci půdy. Konkrétní nástroje pro boj s desertifikací nejsou přizpůsobeny předpokládanému vývoji a rozšíření jevu desertifikace i na našem území.

*„Vodní erozí je ohroženo téměř 50 % celkové výměry orné půdy v ČR. Na převážné ploše erozí ohrožených půd však není prováděná žádná systematická ochrana zabraňující dalším ztrátám“* (MZE, 2011).

Ochrana půdy je řešena stěžejním Zákonem o ochraně zemědělského půdního fondu. Ochrana před desertifikací není jasně definována a je řešena pouze ve velmi obecných rovinách v rámci ochrany životního prostředí. (Ústava ČR, Zákon. Č. 17/1992 Sb. o životním prostředí apod.).

Desertifikace je globální problém se stále větší rozpínavostí a je nutné implementovat strategii do všech úrovní legislativy. Musí tedy prvotně dojít k jasnému a ucelenému stanovení definice desertifikace a nápravných/preventivních opatření v zákonných předpisech, které musí být doprovázeny

způsoby vymahatelnosti stanovených opatření. Možným způsobem je povinnost veškerých subjektů respektovat DZES – Podmínky standartu dobrého zemědělského a enviromentálního stavu půdy. V součinnosti s těmito zásadami a podmínkami je vhodné doplnění o pravomocné udělování sankcí a postihů v případě nedodržování. Kontrola dodržování je nutná provádět plánovaně, před započítím hospodaření, ale i v průběhu. V případě kontroly až po nevhodném provedení negativního vlivu na půdu bude možné řešit až důsledek nikoliv předcházení příčině.

Tyto navrhované implementace, vzhledem k charakteru problému, musí být řešeny globálně a jednotně. Je potřeba aby nedocházelo k řešení problému z pohledu administrativních hranic, ale z pohledu topografických podmínek planety Země.

V současné době dochází tedy k přípravě uniformovaného způsobu řešení desertifikace v rámci celé Evropské unie, a to pomocí výzkumného projektu InDeed v rámci výzvy Horizon 2023. Cílem projektu je stanovení komplexní a stanovení jednotné metodiky pro boj s desertifikací.

### **13. Závěr**

Práce prvotně poskytuje aktuální poznatky jednoho ze způsobu degradace půdy s názvem „desertifikace“. Přestože se jedná o velmi závažný globální problém, u kterého dochází k neustálému rozšiřování na území celé planety Země tak z práce vyplývá, že není uceleně charakterizován tak, aby definice byla použitelná jak v globálním měřítku, tak i v nejmenších regionech.

Na charakterizování příčin, které desertifikaci způsobují následuje popis důsledků. Důsledky jsou rozděleny do třech kapitol podle území, a to posloupně od světového měřítko až po území České republiky.

Boj s desertifikací v legislativní prostředí je obdobně popsán od globálního měřítko ke konkrétním nástrojům používaných v České republice.

Autor práce spolupracuje na aktuálně probíhajících výzkumných pracích v rámci projektu InDeeD (Innovative diversified and upscaled schemes in Delineating, preventing and combating Desertification) z aktuální výzvy HORIZON-MISS-2023-SOIL-0 vypsáné Evropskou unií.



Souhrn dosavadně zjištěných poznatků poskytuje podklad pro diskusi, v které je navržen způsob či jedna z možností jak implementovat strategii do legislativy České republiky pro předcházení boje proti desertifikaci.

## 14. Přehled literatury a použitých zdrojů

1. UNCCD: ÚMLUVA OSN O BOJI PROTI DESERTIFIKACI V ZEMÍCH POSTIŽENÝCH VELKÝM SUCHEM NEBO DESERTIFIKACÍ, ZEJMÉNA V AFRICE [online]. 2006, , United Nations Convention to Combat Desertification. 2019. The Global Land Outlook, Northeast Asia Thematic Report, Bonn, Germany.
2. WALLACE-WELLS, David. *Neobyvatelná Země: život po oteplení*. Přeložil Sylva FICOVÁ. Klimax. Brno: Host, 2020. ISBN 9788027502547.
3. ZACHOVÁ, Markéta. Právo na příznivé životní prostředí v ústavním systému České republiky. *Právní rozhledy*. 1999, roč. 7, č. 2, s. 95-101. ISSN 1210-6410.
4. Rubio, J. L. a Recatalá, L., The relevance and consequences of Mediterranean desertification including security aspects (Relevantnost a důsledky desertifikace ve Středomoří včetně otázek bezpečnosti), Centro de Investigaciones sobre Desertificación, Valencie, Španělsko, 2006 nebo Salvati, L. a Bajocco, S. Land sensitivity to desertification across Italy: Past, present, and future (Citlivost půdy vůči desertifikaci v Itálii: minulost, přítomnost a budoucnost), *Applied Geography* 31, 2011.
5. Rey Benayas, J. M., Martins, A., Nicolau, J. M. a Schulz, J. J., Abandonment of agricultural land: an overview of drivers and consequences (Opouštění zemědělské půdy: přehled příčin a důsledků), CABI Publishing, 2007.
6. BLUME, H. P. *Handbuch des Bodenschutzes: Bodenökologie und -belastung. Vorbeugende und abwehrende Schutzmaßnahmen*. Landsburg: ECOMED, 1990. ISBN 978360965850

7. MAN, V., SCHELLE, K. Ústavní základy ochrany životního prostředí. In Právo a životní prostředí (sborník referátů z vědecké konference). 1. vydání. Praha : Vysoká škola aplikovaného práva, 2003, s. 19.
8. DAMOHORSKÝ, Milan a kol. Právo životního prostředí. 2. vydání. Praha: C. H. Beck, 2007. 641 s. ISBN 978-80-7179-498-1
9. FAO. Overview of land desertification issues and activities in the People's republic of China [online]. 2010c [cit. 20. 3. 2023] Dostupné z: <https://www.fao.org/3/W7539E/w7539e03.htm>
10. Problematika desertifikace v České republice. 12/2006. Lanškroun: Ministerstvo životního prostředí, Vršovická 65, 100 10 Praha 10, 2006. ISSN 1801-6898.
11. BRTNICKÝ, Martin. *Degradace půdy v České republice*. [Praha]: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2012. ISBN 978-80-87361-20-7.
12. BORŮVKA, L., BATYSTA, M. a kol., 2010: Laboratory Assay of Aluminium Transport through Intact Soil Sample under Controlled Conditions. Soil and Water Research. 5 roč., č. 2, s. 69–74. ISSN 1801-5395.
13. Voda v krajině: sborník příspěvků z konference : [Lednice ...]. 2010. Praha: Ministerstvo zemědělství, Celostátní síť pro venkov v nakl. Český hydrometeorologický ústav, 2010. ISBN 978-80-86690-79-7.
14. KAŇÁKOVÁ, Naděžda. *Globální problémy*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2004. ISBN 80-248-0681-9.
15. HOUGHTON, John Theodore. *Globální oteplování: úvod do studia změn klimatu a prostředí*. Praha: Academia, 1998. ISBN 80-200-0636-2.
16. FRIDRICH, Lubor a Josef MARKVART. Udržitelný rozvoj území. Brno: Ústav územního rozvoje, 2002, 55 s

17. ŠTĚPÁNEK, Zdeněk a JÍLKOVÁ, Jiřina. *Malý výkladový slovník z oblasti ekonomiky životního prostředí*. Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR, 1998. ISBN 80-7212-053-0.
18. NOVÁČEK, Pavel. *Udržitelný rozvoj*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010, 430 s. ISBN 978-80-244-2514-6
19. LAL, R., 1998: Research and development priorities. In: LAL, R., BLUM, W. H. (eds.): *Methods for assessment of soil degradation*. Boca Raton – New York, CRC Press 1998, p. 547–554.
20. JENÍČEK, Vladimír a FOLTÝN, Jaroslav. *Globální problémy a světová ekonomika*. Beckovy ekonomické učebnice. Praha: C.H. Beck, 2003. ISBN 80-7179-795-2.
21. ŠIMEK, CSC, Doc. Ing. Miloslav. *Základy nauky o půdě: NEŽIVÉ SLOŽKY PŮDY*. České Budějovice: Biologická fakulta JU, České Budějovice, 2003. ISBN 80-7040-629-1.

### **Legislativní zdroje:**

Zákona č. 17/1992 Sb., o životním prostředí - znění od 1. 7. 2017. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010–2024 [cit. 10. 3. 2024]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-17/zneni-20170701#p2>

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů. In: CODEXIS [právní informační systém]. Atlas Consulting [cit. 12. 3. 2013]

Zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství - znění od 1. 1. 2023. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010–2024 [cit. 28. 3. 2024]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-252#f1806682>

Zákon č. 334/1992 Sb., České národní rady o ochraně zemědělského půdního fondu - znění od 1. 1. 2024. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010–2024 [cit. 28. 3. 2024]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-334#f1430193>

Nařízení vlády č. 50/2015 Sb., o stanovení některých podmínek poskytování přímých plateb zemědělcům a o změně některých souvisejících nařízení vlády - znění od 1. 4. 2023. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010–2024 [cit. 28. 3. 2024]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-50#f5604477>

Zákon č. 256/2000 Sb., o Státním zemědělském intervenčním fondu a o změně některých dalších zákonů (zákon o Státním zemědělském intervenčním fondu) - znění od 1. 11. 2023. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010–2024 [cit. 28. 3. 2024]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-256#f2065702>

Zákon č. 79/2015 Sb., zákon, kterým se mění zákon č. 484/1991 Sb., o Českém rozhlasu, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 231/2001 Sb., o provozování rozhlasového a televizního vysílání a o změně dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů - znění od 2. 5. 2015. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010–2024 [cit. 28. 3. 2024]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-79#f5619288>

Nařízení vlády č. 75/2015 Sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálně-klimatických opatření a o změně nařízení vlády č. 79/2007 Sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálních opatření, ve znění pozdějších předpisů - znění od 15. 3. 2024. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010–2024 [cit. 28. 3. 2024]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-75#f5617053>

## **15. Seznam obrázků a tabulek**

Obrázek 1: Cíle udržitelného rozvoje (OSN,2015)

Obrázek 2: Hlavní soubory akcí a cílových skupin (InDeeD)

Obrázek 3: Vyznačení lokality na mapě ČR (ČÚZK)

Obrázek 4, 5: poničený silt-fence v květnu 2023 před začátkem měření. Detail (vlevo) a pohled od horní hrany pokusných parcel (vpravo)

Obrázek 6, 7: geotextilie v sedimentačních jímkách poškozená hlodavci – stav před opravou

Obrázek 8, 9: plevel v okolí Parshallových žlabů pro měření průtoku povrchového odtoku z pokusných parcel

Obrázek 10: deformace plechu spojujícího vymezení silt-fence a Parshallův žlab

Obrázek 11: výsev kukuřice do meziplodiny – květen 2023.

Obrázek 12: Erozní rýha

Obrázek 13: umělé rýhy

Obrázek 14: Pilíře udržitelného rozvoje (MŽP)

Tabulka 1: Seznam aktérů výzkumného projektu (InDeed, vlastní zpracování)