



Design Option Paper – Chytrá řešení pro region: využití metodiky ESAI jako nástroje prevence degradace půdy a úsporného hospodaření s vodou

Tento dokument vznikl v rámci projektu Smart akcelérátor 2
v Jihočeském kraji,

reg. č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_055/0013082

Zpracovala:

RNDr. et Mgr. Růžena Štemberková, Ph.D., MPA

poslední aktualizace
16. 12. 2021
České Budějovice

Obsah dokumentu

1	Úvodní informace a projekt Smart akcelérátor 2 v Jihočeském kraji	3
2	Stručné shrnutí průběhu a výstupů	5
3	Informace k metodice.....	7
3.1	Design Option Paper.....	7
3.2	Problematika prevence degradace půdy a úsporného hospodaření s vodou.....	7
3.3	ESAI - nástroj k hodnocení zranitelnosti území z hlediska degradace půdy v rámci České republiky a zejména v Jihočeském kraji.....	11
4	Popis situace v partnerském regionu	16
4.1	Představení partnerské organizace v rámci aktivity Twinning	16
4.2	Stručný popis studijní cesty	16
5	Přenositelnost zkušeností z partnerského regionu - aplikace	20
5.1	Základní parametry uplatnitelnosti metody v místních podmínkách	20
5.2	Forma a parametry navrhovaného přenosu know-how.....	20
5.3	Potenciál nových možných podpůrných nástrojů - typové návrhy opatření	23
6	Zdroje.....	25

1 Úvodní informace a projekt Smart akcelerátor 2 v Jihočeském kraji

Projekt „**Smart akcelerátor 2 v Jihočeském kraji**“ (SA2) navazuje na projekt „Smart akcelerátor v Jihočeském kraji“ (SA1), kde byl v regionu ukotven základní inovační ekosystém propojující klíčové regionální aktéry a nositele strategických intervencí dle Akčního plánu RIS3 strategie Jihočeského kraje. Cílem pokračujícího projektu je posilování stávajících vazeb a využití výstupů z jednotlivých projektů k dalšímu rozvoji v **identifikovaných strategických intervencích**:

- I. Digitální region,
- II. Chytrá řešení pro region a
- III. Podpora vyšší inovační výkonnosti regionu.

Klíčové oblasti definované v Krajské RIS3 se prolínají do všech uvedených intervencí. Nové strategické intervence pro projekt SA2 reflektují tyto **oblasti klíčových problémů**:

- ✓ **Digitalizace v oblastech spadajících do působnosti RIS strategie** (Inovace, výzkum a vývoj; Průmysl 4.0. a Digitalizace ve vzdělávání).
Region musí být připraven na postupnou změnu spojenou s využitím digitalizace a internetu, s internetem věcí, s rozvojem robotizace a umělé inteligence a s obrovským množstvím generovaných a zpracovávaných dat vznikajících díky internetu věcí, služeb a lidí.
- ✓ **Chytrá řešení pro region**
Tato oblast na předchozí evolučně navazuje, neboť fungující digitalizace a platformy zpracovávající datové zdroje města a kraje jsou de facto infrastrukturním předpokladem pro další řešení v této části. S tím souvisí také aktivity směřující k ustanovení datové dominance regionu nad daty regionálních institucí. JČK se tedy v návaznosti na předchozí bod zaměří v této oblasti na budování předpokladů k rozvoji dopravních systémů směřujících k „MaaS“, tvorbu předpokladů pro rozvoj technologií umožňujících nové obchodní modely v energetice (smart grid / micro grid / LDS, rozvoj EPC i pro další energetickou infrastrukturu jako třeba VO apod.) a principy cirkulární ekonomiky pro hospodaření s lokálními zdroji.
- ✓ **Podpora vyšší inovační výkonnosti regionu**
Při realizaci projektu SA1 vyplynula z aktivity mapování, ze zkušeností expertního týmu a dalších stakeholderů inovačního ekosystému potřeba nalezení možností k rozšíření stávající inovační infrastruktury a dalších služeb pro start-upy a inovativní MSP i velké firmy v regionu tak, aby se zvýšila jejich konkurenceschopnost a mezinárodní spolupráce. Do této oblasti je zahrnuta i oblast spolupráce VŠ a VO se soukromým sektorem.

Jednou z klíčových aktivit projektu SA2 je také aktivita „**Twinning**“. K zahrnutí volitelné klíčové aktivity Twinning do projektu bylo přistoupeno na základě dobrých zkušeností z projektu SA1, kde se podařilo přenést nástroje podpory, které byly v souladu s klíčovými oblastmi změn Krajské přílohy RIS3 a položily základ pro přípravu nových strategických projektů do Akčního plánu RIS3 strategie Jihočeského kraje.

Pro výměnu zkušeností byl vybrán unikátní podpůrný nástroj zacílený na problematiku, která se úzce prolíná tématy řešenými v rámci strategických intervencí - **chytrá řešení pro region v oblasti úsporného/inovativního hospodaření s vodou**. Cílem vzájemné výměny zkušeností a znalostí

(ve spolupráci se zahraniční institucí zaměřenou na toto téma) bylo zajištění osobního přenosu zkušeností s důrazem na možnost implementace vybraného nástroje v podmínkách Jihočeského kraje.

Po absolvování zahraniční studijní cesty byl zpracován tento **prováděcí manuál (Design Option Paper)**, který reflektuje zjištěné poznatky o dobré praxi získané od zahraniční instituce.

2 Stručné shrnutí průběhu a výstupů

Evropská komise představila v polovině listopadu 2021 novou strategii v oblasti nakládání s půdami. Ta stanovuje soubor dobrovolných i právně závazných opatření, mimo jiné také konkrétní kroky pro ochranu, obnovu a udržitelné využívání půdy. Strategie je úzce propojena s ostatními politikami EU vyplývajícími ze Zelené dohody pro Evropu tzv. Green Deal. Jedním z jejích hlavních cílů je zvýšit obsah uhlíku v zemědělské půdě, bojovat proti dezertifikaci, obnovit degradovanou půdu a zajistit, aby do roku 2050 byly všechny půdní ekosystémy ve zdravé kondici. Za účelem dosažení vymezených cílů vytyčuje strategie konkrétní kroky určené pro členské státy jako např. stanovení legislativního rámce zaměřeného právě na problematiku zdraví půdy.

V ČR v současnosti **existuje/je vyvinut nástroj, který vzešel z mezinárodní spolupráce** a byl prezentován pod názvem „Moving toward the north: A country-level classification of land sensitivity to degradation in Czech Republic“ v impaktovaném vědeckém časopise (journal homepage: www.elsevier.com/locate/catena). Autory článku jsou Vilém Pechanec, Marcela Prokopová, Luca Salvati, Ondřej Cudlín, Jan Procházka, Pavel Samec, Renata Včeláková a Pavel Cudlín.

V rámci aktivity Twinning projektu Smart akcelerator v Jihočeském kraji **2 byla italskými partnery představena cesta, jak se dá tento nástroj uplatňovat v praxi nejen v národním měřítku, ale především na regionální úrovni**, která je z pohledu projektu významná. **Zpracovaná metodika ESAI** (Environmental Sensitivity Assessment Index) je oficiálním dokumentem italského výboru pro identifikaci zranitelných oblastí v Itálii (národní měřítko) a stala se podkladem, který je respektován v rámci územního plánování s cílem čelit dezertifikaci v jakékoli části země. Při implementaci této metodiky je v Itálii **respektován regionální kontext**, který se promítá do nastavování zemědělské, socioekonomické a environmentální politiky ve velmi podrobném lokálním měřítku.

Desertifikace, resp. problematika degradace půdy je velmi relevantním problémem i pro území ČR a Jihočeského kraje. Tato oblast v sobě zahrnuje řadu dílčích témat. **Jedním z nejzásadnějších v tomto směru je téma chytrého/innovativního nakládání s vodou a vodními zdroji**, které se do výsledného stupně degradace půdy promítá zásadním způsobem. Při plánování využití krajiny (typicky územní plánování) i využití krajiny je **tedy vhodné na lokální úrovni zohledňovat parametry půdy/krajiny vyhodnocené prostřednictvím uvedeného nástroje**, neboť následná aplikace relevantních konkrétních přístupů k využití půdy může přinášet značné socioekonomické efekty pro její vlastníky a správce.

Jak existující nástroj „ESAI“ prakticky **šířit v rámci cílových skupin**, jak jeho výstupy **promítnout do regionálních strategií, do vzdělávacích plánů** na Zemědělské fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, nebo **jak toto téma komunikovat se zemědělskými firmami a dalšími vlastníky či správci půdy**, to byly základní otázky, na které účastníci twinningu hledali v partnerském regionu adekvátní odpovědi. Zjednodušeně řečeno, cílem bylo **vytvořit metodickou podporu pro uplatnění tohoto existujícího vědeckého nástroje** (již aplikovaného v Itálii a dalších zemích a současně vyvinutého, ale neaplikovaného v podmínkách ČR, resp. Jihočeského kraje) **v regionální praxi**.

V souvislosti s těmito cíli byl sestaven i odpovídající **tým expertů**, kteří se studijní cesty zúčastnili. Členy týmu, kromě zaměstnanců projektu Smart akcelerator, byli: Doc. RNDr. Pavel Cudlín, CSc. (vědecký pracovník ÚVGZ AV ČR, „spoluautor nástroje ESAI“), Mgr. František Talíř (1. náměstek hejtmána Jihočeského kraje, který má ve své gesci mimo jiné také životní prostředí, zemědělství, lesnictví, rybářství, myslivost), doc. RNDr. Jan Pokorný, CSc. (ředitel Společnost ENKI, o.p.s., která se zabývá aplikovaným výzkumem v oblasti solární a krajinné energetiky, rybníčního hospodaření,

hospodaření s vodou v krajině, využití přírodních i umělých mokřadů); Ing. Hana Šťastná (ředitelka úřadu okresní agrární komory Jihočeského kraje), doc. Ing. Petr Konvalina, Ph.D. (proděkan pro zahraniční vztahy Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích) a Ing. Hana Zahradníková (odbor životního prostředí, zemědělství a lesnictví - oddělení ekologie krajiny, vodního hospodářství a NATURA 2000 Krajského úřadu Jihočeského kraje, která má na starosti vodní hospodářství, koordinace a koncepce).

Hlavním výstupem pracovní cesty pak bylo bližší seznámení se s využitím uvedené metody a možností jejího převedení do praxe v podmínkách Jihočeského kraje. Pro tyto účely bude využita jako komunikační platforma existující **Komise Smart region Jižní Čechy**, která v regionálním měřítku sdílí zkušenosti a informace v oblasti SMART řešení. **Právě uplatňování Smart přístupů a zlepšení procesů týkajících se plánování a využívání krajiny by následně mělo být hlavním praktickým výstupem v regionu. K realizaci by mělo dojít prostřednictvím dvou základních aktivit popsanych v závěrečné části tohoto dokumentu.**

1. Nabídka konzultací pro vlastníky/správce půdy
2. Networking a zvyšování informovanosti cílových skupin

3 Informace k metodice

3.1 Design Option Paper

Cílem dokumentu **Design Option Paper** je prostřednictvím spolupráce se zahraničním partnerem a na základě využití jím realizovaných zkušeností navrhnout postup pro osvojení konkrétního podpůrného nástroje pro jeho využití v podmínkách Jihočeského kraje.

V tomto případě se jedná o návrh praktického využití konceptu nového **nástroje klasifikace citlivosti půdy k degradaci** a vytvoření metodické podpory pro vlastníky půdy – města, obce, malé, střední i velké zemědělské firmy nebo další vlastníky či správce půdy. Citlivost půdy vůči degradaci je prostorově proměnlivý atribut lokálních systémů, které zažívají rychlé změny v rámci socioekologických podmínek. Reagovat na rostoucí poptávku po kvantitativním hodnocení rizik degradace půdy a desertifikace v nepostižených zemích se dle italské zkušenosti ukázalo jako velmi nutné.

Tento systém (metodiku hodnocení zranitelnosti území z hlediska degradace půdy ESA) **vyvinul a implementoval profesor Luka Salvati ve spolupráci s dvěma spoluautory**, profesory na řeckých a italských univerzitách (Kostas Kosmas a Agostino Ferrara). Po vytvoření systému požádali autoři italské metodiky národní regulační systémy ministerstva životního prostředí, aby je začlenily jako experty Národního výboru pro dezertifikaci – výboru závislého na Úmluvě OSN o boji proti dezertifikaci (UNCCD). V Evropě byly pouze 4 země povinně požádány přílohou IV Úmluvy o zřízení formálního výboru, v Itálii a Řecku na ministerstvu životního prostředí, ve Španělsku a v Portugalsku na ministerstvu zemědělství. **V uvedených zemích autoři iniciovali vytvoření map týkajících se degradace půdy.**

V ČR byl **v rámci projektu „Medalus** (Mediterranean desertification and land use: Manual on key indicators of desertification and mapping environmentally sensitive areas to desertification)“ cíleného na boj s desertifikací v mediteránní oblasti vyvinut nástroj „ESAI“ (Environmental Sensitivity Assessment Index). Jde o studii citlivosti půdy vůči degradaci v měřítku 1 : 10 000 **s využitím environmentálně citlivé oblasti (ESA)**. Projekt realizoval Ústav výzkumu globální změny, AV ČR v. v. i. – Czechglobe, jehož jedna část je zasídlena v Jihočeském vědeckotechnickém parku.

3.2 Problematika prevence degradace půdy a úsporného hospodaření s vodou

Úmluva OSN v boji proti suchu a desertifikaci (UNCCD) definovala desertifikaci jako „**degradaci půdy v suchých, polosuchých a suchých subhumidních oblastech způsobených různými faktory, včetně klimatických změn a lidské činnosti**“. Vědečtí pracovníci zabývající se touto problematikou označují tento jev jako nevratný proces vyčerpání půdy. Desertifikace postihuje cca 30 – 40 procent půdy na celém světě (Johnson a Lewis, 2007). Někteří z nich považují degradaci půdy za reverzibilní formu desertifikace, která má za následek (více či méně intenzivní) ztrátu produktivity půdy s ekosystémem a s finančními dopady (Fernandez, 2002). **Globální oteplování, ekonomický rozvoj a rostoucí lidský tlak jsou zodpovědné za degradaci půdy** v zemích s vyspělou ekonomikou i v rozvíjejících se zemích (Briassoulis, 2011; Kairis et al., 2013; 2015; Recanatesi et al., 2016).

Citlivost půdy na degradaci je prostorově proměnlivým atributem systémů, ve kterých dochází k rychlým změnám sociálně-ekologických podmínek. Celoevropsky **roste poptávka po kvantitativním hodnocení rizik degradace půdy a desertifikace**. V rámci ČR byly klasifikovány čtyři základní úrovně citlivosti („necitlivá“, „potenciálně citlivá“, „křehká“ a „kritická“). „Křehká“ a „kritická“ půda je pak soustředěna především v přístupných nížinách s intenzivním zemědělstvím.

Vzhledem k probíhající změně klimatu je potřeba čelit nárůstu citlivosti půdy u dosud „formálně nezasažených“ půd střední a východní Evropy. Využít lze **zkušenosti s hodnocením a řízením citlivosti půdy na degradaci z oblasti Středomoří**.

Vzhledem k tomu, že **stejně faktory degradace půdy** (intenzifikace zemědělství, suché klima a expanze měst) **existují jak v České republice, tak v jižní Evropě**, je potřeba vytvářet průběžná opatření proti riziku desertifikace navržená v UNCCD na základě národních akčních plánů. Migrace těchto problémů aktuálně typických pro jižní Evropu vedoucích k degradaci půdy představuje včasné varování naznačující, že **ostatní regiony v Evropě budou čelit v budoucnu nečekanému suchu**. Právě přijetím integrovaných opatření by mohlo dojít ke zmírnění a přizpůsobení se riziku desertifikace ve světle budoucího vývoje klimatických změn. Česká republika je zemí střední a východní Evropy obklopená horami, které tvoří převládající část jejích hranic (obr. 1). Celková plocha (78 866 km²) se skládá z 20 % nížin, 39 % vrchovin (300 – 600 m nad mořem), 30 % vysočiny (600 – 900 m nad mořem) a 11 % hor (> 900 m nad mořem). Klimatický režim v ČR je převážně mírný a mísí se s oceánskými a kontinentálními vlivy, které v průběhu roku způsobují intenzivní proměnlivost srážek s opakujícími se suchy (Trnka et al., 2016). Dešťové srážky jsou hojnější ve vyšších nadmořských výškách. U teplot vzduchu byl v zásadě pozorován opačný vzorec. ČR je velmi rozmanitá i v dalších fyzických podmínkách; její poloha na pomezí dvou horských systémů (hercynických a karpatských) vysvětluje diverzifikované geologické pozadí s širokou škálou půdních typů. Oblasti s nejpříznivějším indexem úrodnosti se postupně přetvářely na městská a příměstská sídla. Naopak v méně příznivých podmínkách typických pro horské oblasti docházelo k vylidňování za podmínek příznivých pro extenzifikaci venkova. Prostorová diverzifikace přírodních faktorů a rozložení osídlení způsobily rozdíly v ekonomickém růstu, pokud jde o hustotu osídlení, sociální rozvoj a dostupnost přírodních zdrojů. **Variabilita faktorů degradace půdy v ČR je také reprezentativní pro obecné podmínky ve střední a východní Evropě.**

Obrázek 1 Územní mapa České republiky s hranicemi ORP a mírou urbanizace a zalesnění



Zdroj: převzato: Pechanec a kol., 2021

Zvolené proměnné k hodnocení citlivosti půdy na degradaci v ČR se řídí rámcem ESA původně navrženým pro trvalé monitorování degradace půdy v jižní Evropě (např. Bajocco et al., 2011; Karamesouti et al., 2015; Kosmas et al., 2016). Následně, po menších revizích, jsou aplikovány ve východní Evropě (např. Pravalie et al., 2017a; 2017b; 2020), na Středním východě / v severní Africe (např. Budak et al., 2018; Saleh et al., 2018; Kacem et al., 2019).

Rámec ESA zprovoznil 14 proměnných seskupených do čtyř dimenzí „kvality životního prostředí“ souvisejících s klimatem, půdou, vegetací / využíváním půdy a lidským tlakem / obhospodařováním půdy, které jsou považovány za hlavní příčiny degradace půdy (Salvati et al., 2016). Nejpresnější, nejpodrobnější a nejaktuálnější informační vrstvy, které jsou v současné době v České republice dostupné v rozlišení 1 : 10 000 (Cudlín et al., 2020 b), byly považovány za vhodné pro posouzení degradace půdy na regionální a místní úrovni, a proto byly vybrány pro analýzu.

Klasifikace českého území na základě rostoucí úrovně citlivosti půdy na degradaci je vyobrazena na následujícím obrázku. Osm proměnných z 15 (průměrné roční srážky, index suchosti, pokrytí vegetací, odolnost vegetace vůči suchu a erozi půdy, původní fundament, horniny, intenzita zemědělství) **svědčí o výrazné polarizaci v oblastech klasifikovaných s vysokou citlivostí na degradaci půdy** (okresy na jihovýchodě České republiky táhnoucí se směrem k Brnu a okresy severozápadních Čech táhnoucí se převážně na Prahu). **Nízká citlivost na degradaci půdy je pak detekována převážně v kopcovitých a horských oblastech.** Dílčí ukazatele kvality klimatu a kvality vegetace odrážejí stejné prostorové rozložení hodnot citlivosti; naopak kvalita půdy a kvalita obhospodařování půdy vykazují více heterogenní a rozptýlenou konfiguraci, střídají se citlivá a necitlivá místa bez konkrétních prostorových pravidel. ESAI sleduje podobnou prostorovou strukturu, přičemž nejvyšší hodnoty byly pozorovány ve dvou výše uvedených regionech (Praha a Brno). Koncentrace obyvatelstva a rozrůstání měst, intenzifikace zemědělství stejně jako klimatická suchost patří k vnitřním charakteristikám resp. specifikům obou oblastí.

Obrázek 2 *Prostorová distribuce skóre citlivosti na degradaci půdy podle jednotlivých proměnných ESA a přechod k suchu v ČR*

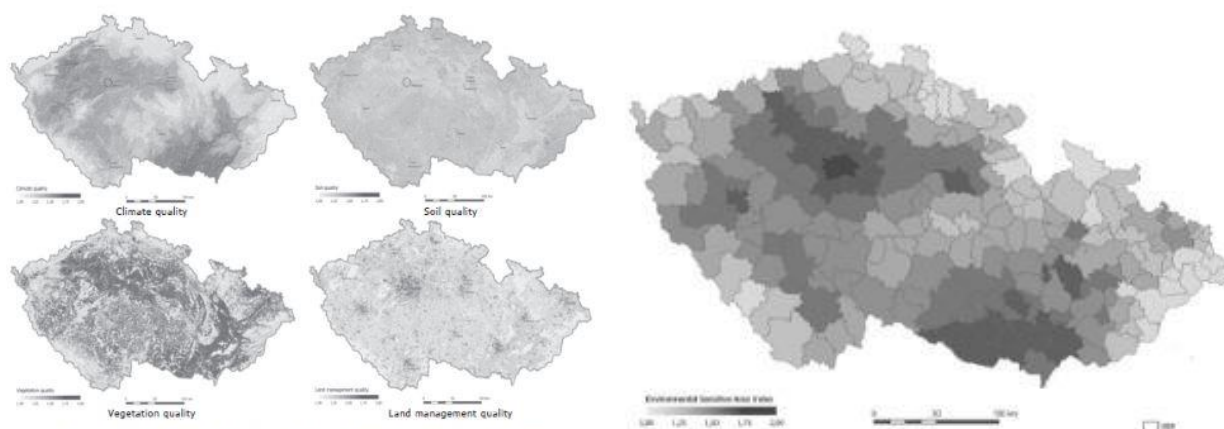


Fig. 3. Spatial distribution of sensitivity scores by partial ESA indicator in the Czech Republic.

Zdroj: převzato: Pechanec a kol., 2021

Půda klasifikovaná jako „křehká“ se rozkládá na 38 % rozlohy země, z toho 11 % je mírně „křehká“ (F1). **Půda klasifikovaná jako „kritická“ se rozkládá na 50 % rozlohy země, přičemž primárně se nachází ve dvou výše uvedených regionech.** Prostorová analýza identifikovala další omezené oblasti klasifikované jako „kritické“, přičemž suchost klimatu a nízká kvalita vegetace odrážejí špatně diverzifikovanou venkovskou krajinu s omezenými přírodními prvky. **Vysoce „kritická“ třída (C3) však pokrývá pouze**

11 % rozlohy země. „Potenciálně citlivé oblasti“ představovaly 8 % rozlohy země, zatímco „necitlivé“ oblasti rozšířily 3 % celkové půdy, přičemž 1 % České republiky bylo mimo klasifikaci.

Tabulka 1 uvádí **míru citlivosti půdy na degradaci na základě ESAI pro každý správní region České republiky.** Praha a jižní Morava – nejlidnatější okresy v zemi – měly nejvyšší podíl „kritické“ půdy, což potvrzuje dřívější důkazy, které spojují citlivost půdy na degradaci s intenzifikací plodin a tlakem člověka. Naopak liberecký horský region – charakterizovaný nízkou klimatickou suchostí a hojnou vegetací v kombinaci s nízkým tlakem člověka a relativně dobrými půdami – soustředil největší rozsah necitlivé nebo potenciálně citlivé půdy (25 %).

Tabulka 1 Citlivost půdy na degradaci dle krajského členění

Percentage share of land by class of sensitivity to land degradation (ESA nomenclature system) in total land, by administrative region in the Czech Republic (N: insensitive; P: potentially sensitive; F1-F3: Fragile; C1-C3: Critical).

Code	N	P	F1	F2	F3	C1	C2	C3
Hlavní město Praha	0.0	0.7	1.6	4.0	4.4	5.8	36.7	46.9
Středočeský kraj	0.6	2.9	6.2	12.8	9.4	7.8	40.3	19.9
Jihočeský kraj	2.5	7.1	11.2	19.1	13.2	9.1	28.8	8.1
Plzeňský kraj	2.3	6.7	10.5	19.0	13.5	8.3	28.0	10.8
Karlovarský kraj	5.9	13.5	16.7	23.0	13.9	7.5	15.0	2.4
Ústecký kraj	2.4	7.5	10.2	16.2	9.4	6.5	31.8	14.4
Liberecký kraj	7.7	18.0	18.0	22.3	12.5	7.6	11.6	0.8
Královéhradecký kraj	3.4	10.9	12.0	15.3	10.9	10.1	31.6	4.3
Pardubický kraj	2.5	9.6	11.4	14.1	11.9	12.9	32.3	5.1
Kraj Vysočina	1.7	6.5	10.0	14.0	10.4	10.1	37.7	9.5
Jihomoravský kraj	0.2	2.4	4.9	11.9	8.8	5.6	38.9	26.0
Olomoucký kraj	4.6	11.8	12.3	13.8	8.2	6.5	34.5	7.4
Zlínský kraj	5.0	15.2	14.7	15.3	9.3	7.3	26.8	5.6
Moravskoslezský kraj	5.6	14.3	14.7	16.5	12.5	10.9	22.5	1.0

Zdroj: převzato: Pechanec a kol., 2021

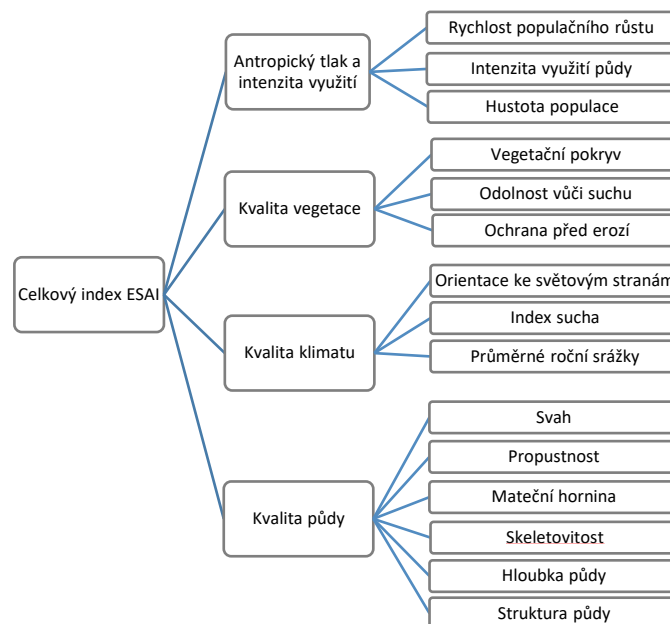
Integrace environmentálního výzkumu se sociálně-ekonomickou analýzou je klíčem ke zlepšení strategií integrální ochrany kvality půdy, složitosti krajiny a stability ekosystému, případně v souladu s obecným ustanovením UNCCD, vycházejícím z národních akčních plánů bojujících proti dezertifikaci ve středomořských zemích. **Migrace jevů typických pro jižní Evropu, směrem na sever, vede k masivní degradaci půdy (např. požáry), představuje signál včasného varování, který naznačuje, že ostatní regiony v Evropě budou čelit neočekávanému výskytu sucha.** Vzhledem k tomu, že tyto sociálně-environmentální systémy by mohly být méně připraveny na opakující se sucha a méně odolné vůči degradaci půdy, pokud jde o místní středomořské systémy, je v budoucím scénáři zvýšené suchosti klimatu a lidského tlaku přijetí integrovaných opatření ke zmírnění a přizpůsobení se riziku desertifikace nezbytné.

3.3 ESAI - nástroj k hodnocení zranitelnosti území z hlediska degradace půdy v rámci České republiky a zejména v Jihočeském kraji

Nástroj ESAI (Environmental Sensitivity Assessment Index) byl vyvinut v rámci projektu Medalus (Mediterranean desertification and land use: Manual on key indicators of desertification and mapping environmentally sensitive areas to desertification) cíleného na boj s dezertifikací v mediteránní oblasti. Je zaměřený na **zjištění zranitelnosti či náchylnosti území k degradaci**. Umožňuje tedy detekci problému a vytipování zranitelných území dříve, než se projeví ztrátou produkční funkce. Jedná se o **kompozitní index** zahrnující jednotlivé drivers degradace území (faktory, jež přispívají k degradaci území). Drivers degradace jsou seskupeny do čtyř základních témat:

1. antropický tlak a intenzita využití území,
2. kvalita půdy,
3. kvalita vegetace,
4. klima.

Obrázek 3 Schéma ESAI



Zdroj: převzato: CzechGlobe, 2021

Na velké části území ČR je patrná degradace půdy projevující se ztrátou produkční schopnosti a potažmo dalších ekosystémových služeb. Degradace se stále prohlubuje zejména vinou silícího antropického tlaku a změny klimatu. Nejvíce zranitelná jsou území, kde se projevuje souběh více negativních faktorů (např. suché klima ve spojení se silným antropickým tlakem, intenzivním využitím půdy a výsušnou půdou).

Pro každý parametr je zanesena vrstva v GIS parametrizovaná do škály 1 – 2 (1 – nejlepší hodnoty, nepodílí se na degradaci, 2 – nejhorší hodnoty, maximální podpora degradace). Geometrický průměr hodnot dílčích parametrů tvoří hodnoty tematických skupin (antropický tlak a intenzita využití území, kvalita půdy, kvalita vegetace a klima). **Geometrický průměr hodnot tematických skupin tvoří celkový ESAI index.**

Celkový ESAI index je rozdělen do osmi stupňů podle náchylnosti k degradaci: (1 – nejnižší ohroženost, 2 – nejvyšší ohroženost)

N – neovlivněné území [1.00 – 1.17]

P – potenciálně může být toto území zranitelné [1.17 – 1.22]

F1 – slabě zranitelné území [1.22 – 1.26]

F2 – mírně zranitelné území [1.26 – 1.32]

F3 – silně zranitelné území [1.32 – 1.37]

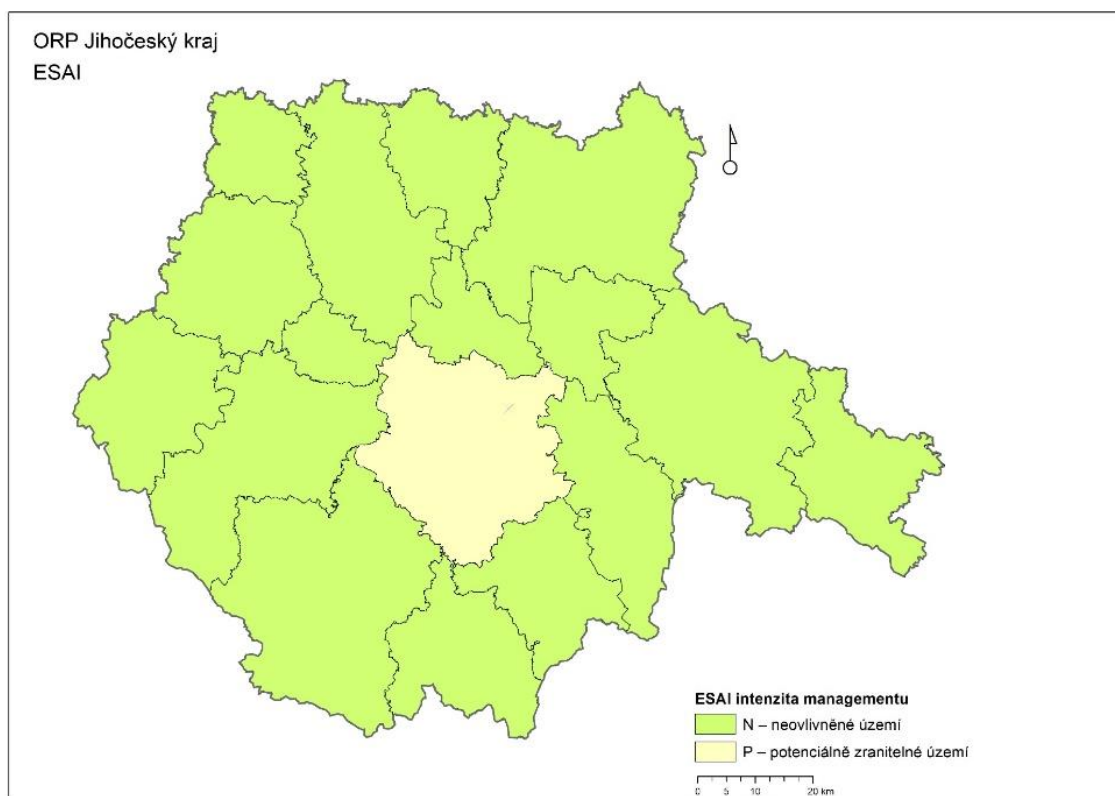
C1 – slabě kriticky ohrožené území [1.37 – 1.41]

C2 – mírně kriticky ohrožené území [1.41 – 1.5]

C3 – silně kriticky ohrožené území [1.53 – 2.00]

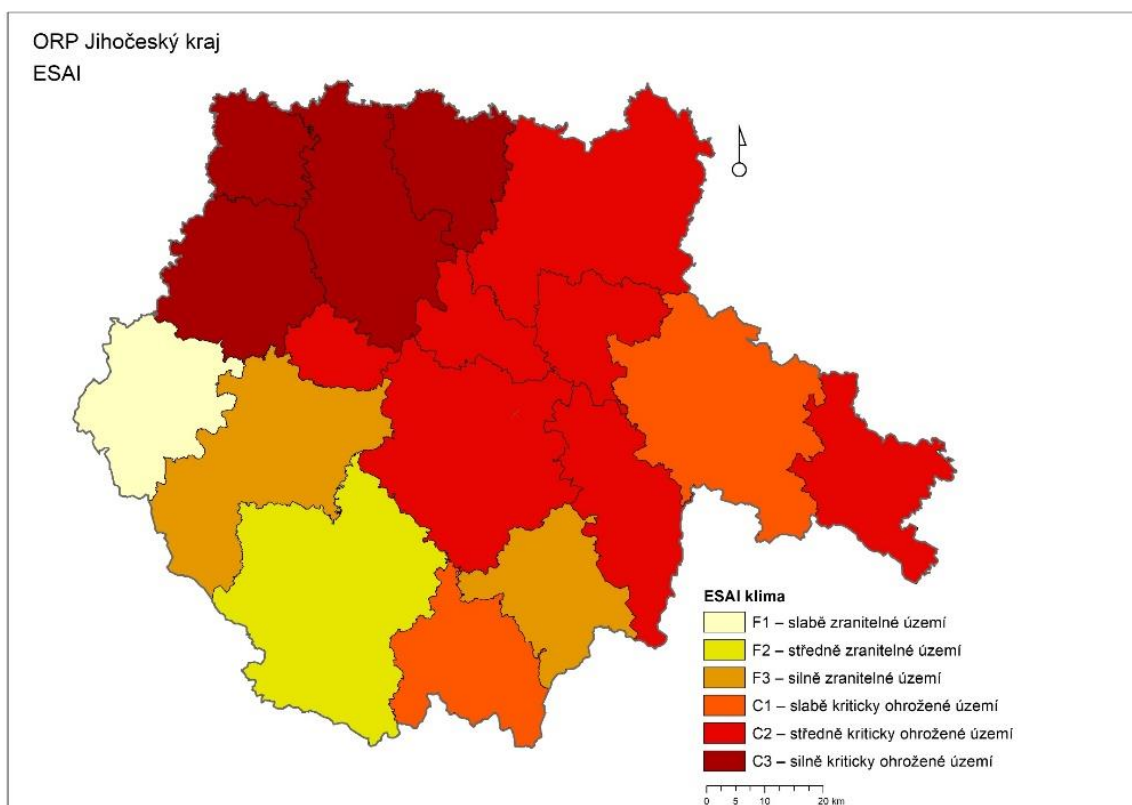
V následujících tabulkách jsou pak z pohledu úrovně Jihočeského kraje uvedeny jednotlivé průměrné hodnoty indexu ESAI (promítnutí do úrovně ORP).

Obrázek 4 Průměrné hodnoty indexu ESAI - Antropický tlak a intenzita využití



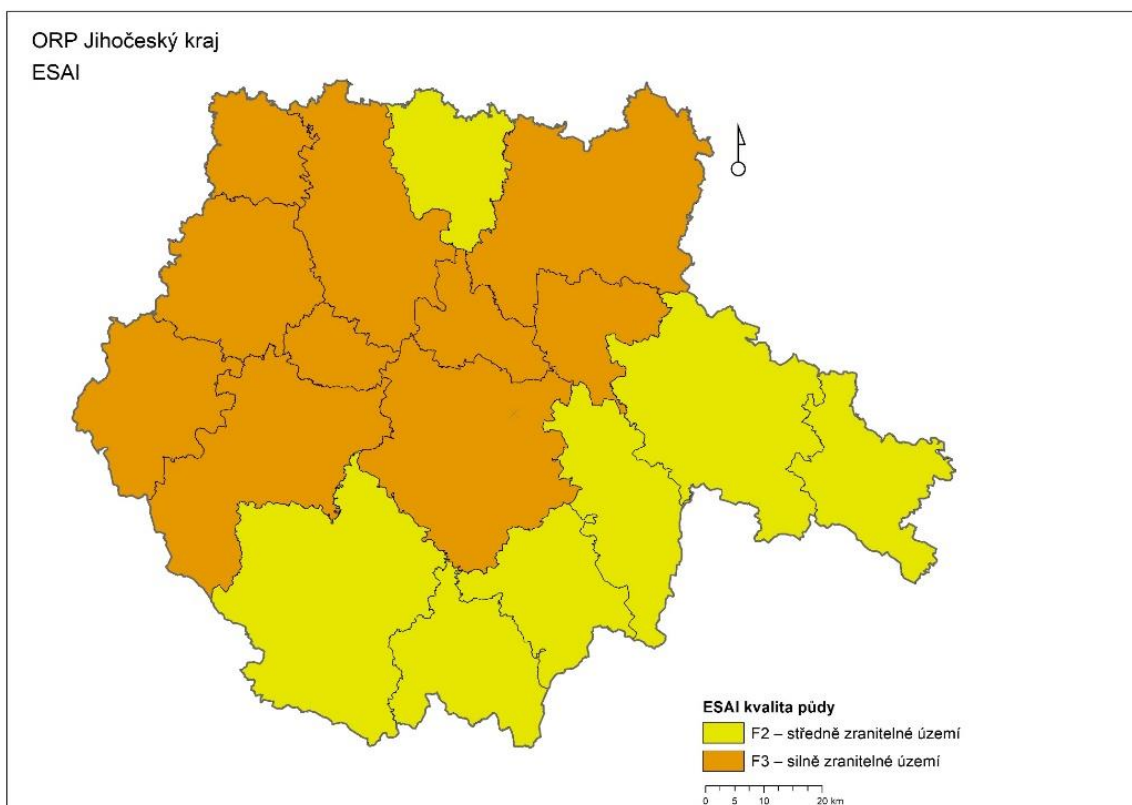
Zdroj: převzato: CzechGlobe, 2021

Obrázek 5 Průměrné hodnoty indexu ESAI - Kvalita klimatu



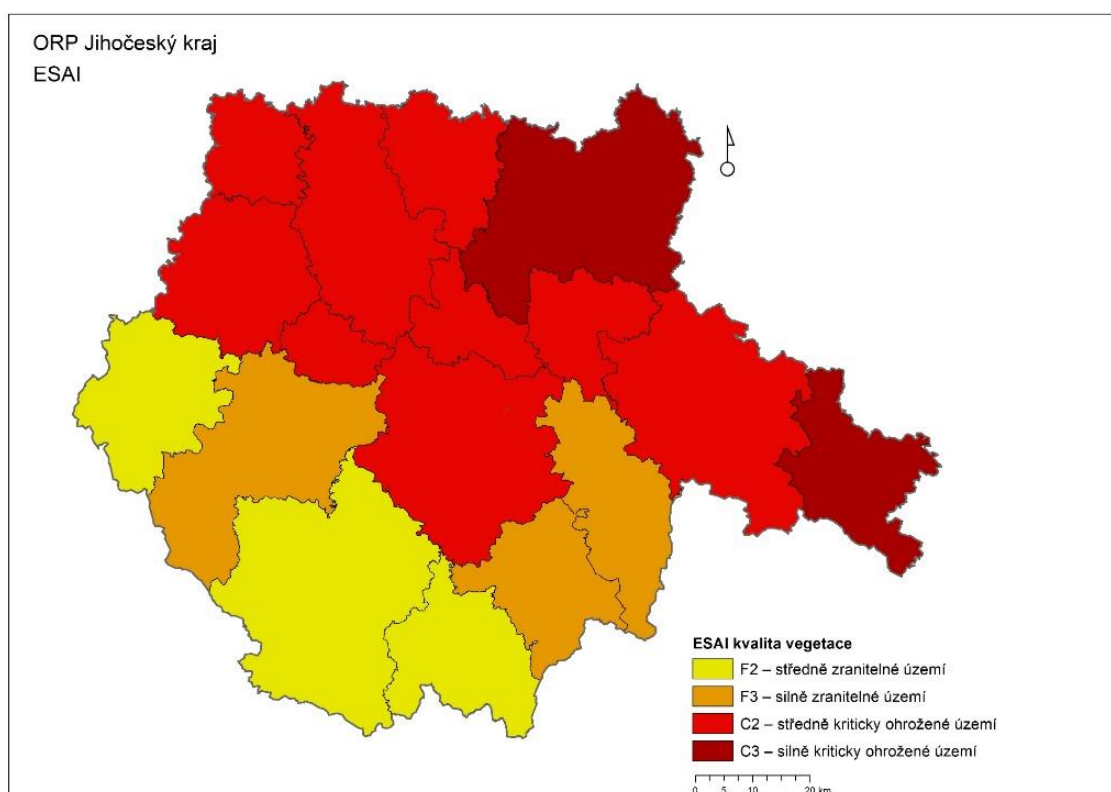
Zdroj: převzato: CzechGlobe, 2021

Obrázek 6 Průměrné hodnoty indexu ESAI - Kvalita půdy



Zdroj: převzato: CzechGlobe, 2021

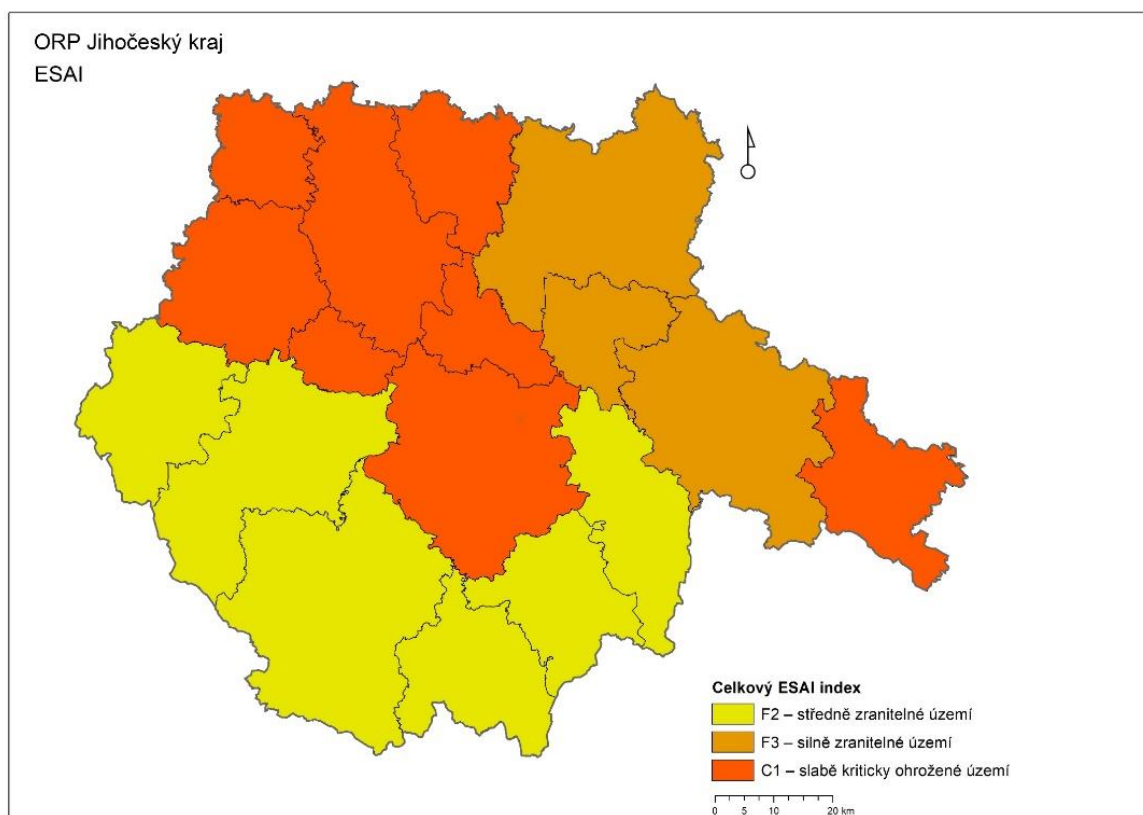
Obrázek 7 Průměrné hodnoty indexu ESAI - Kvalita vegetace



Zdroj: převzato: CzechGlobe, 2021

Následující obrázek pak shrnuje celkový výsledný stav území Jihočeského kraje (v členění dle správních území ORP) po provedení indexace nástrojem ESAI. Je zřejmé, že **mezi ohrožená území patří především severní a východní část území Jihočeského kraje.**

Obrázek 8 Průměrné hodnoty indexu ESAI - Celkový ESAI



Zdroj: převzato: CzechGlobe, 2021

4 Popis situace v partnerském regionu

4.1 Představení partnerské organizace v rámci aktivity Twinning

University of Macerata (UniMC) byla založena v roce 1290 a patří k nejstarším univerzitám v Evropě a řadí se v Itálii k ojedinělým univerzitám, které se z hlediska oborových zaměření specializují na sociální, ekonomické a humanitní vědy. Univerzita uplatňuje v rámci své činnosti silný interdisciplinární přístup. Univerzitní výzkum směřuje do těchto strategických témat: Trvalá udržitelnost a digitální výroba; Zemědělsko-potravinářské a kulturní dědictví; Občanství, demokracie, nerovnosti a blahobyt; Modely myšlení, jazyků a paměti; Zdraví; Společnost 4.0, digitální kultura a multimodální modely.

Program studijní cesty zajišťoval Prof. Luca Salvati, který pracuje jako **výzkumný pracovník v oblasti ekonomických statistik na University of Macerata. Zároveň je výzkumným pracovníkem v Italském národním statistickém ústavu a v Radě pro zemědělský výzkum a analýzy zemědělské ekonomiky.** V průběhu své dosavadní kariéry se účastnil a podílel na výzkumných projektech organizovaných Národním výzkumným výborem, a Italským institutem pro ochranu a výzkum životního prostředí. Prof. Salvati byl zapojen do výzkumů na mnoha evropských univerzitách a výzkumných institucích v Itálii i v zahraničí (Tolosa, Barcelona, Atény). Řadí se k význačným odborníkům v otázkách ekonomické statistiky, městské ekonomiky, regionální demografie a udržitelného rozvoje, včetně využití prostorové analýzy, geografických informačních systémů pro podporu rozhodování. V posledních letech rozvíjel řadu výzkumů na téma peněžního hodnocení přírodních zdrojů. Prof. Luca Salvati je **velmi aktivním vědeckým pracovníkem, který do současné doby vydal více než 30 tištěných knih a více než 400 vědeckých publikací v angličtině.**

Prof. Luca Salvati ve spolupráci s dvěma spoluautory – řeckými profesory (Kostas Kosmas a Agostino Ferrara) – **vyvinuli a implementovali nástroj k hodnocení zranitelnosti území z hlediska degradace půdy (ESAI).** Zároveň byl profesor Luka Salvati **členem týmu Ústavu výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i. (Czechglobe) v projektu Medalus** (Mediterranean desertification and land use: Manual on key indicators of desertification and mapping environmentally sensitive areas to desertification) cíleného na **boj s dezertifikací** v mediteránní oblasti.

4.2 Stručný popis studijní cesty

V rámci realizace projektu SA2 byla provedena studijní návštěva vybraných regionů jižní Itálie, a to v září 2021 (20. 9. - 24. 9. 2021). Navštíveny byly lokality, kde jsou zkoumány a uplatňovány výsledky metodiky ESAI. Postupně byly prezentovány konkrétní aktivity relevantních partnerských organizací zabývajících se vodním hospodářstvím a navazujícími činnostmi, např. v zemědělství.

Tabulka 2 Základní parametry realizované studijní cesty (20. 9. - 24. 9. 2021)

<i>Datum</i>	<i>Lokalita</i>	<i>Místo</i>	<i>Stručný popis</i>
20. 9.		ČR-Itálie	Odlet členů delegace do regionu v pozdních nočních hodinách
21. 9.	Campania, Národní park Cilento	Itálie	Účast na programu v oblasti Campania – zavlažovací systémy pro pěstování zeleniny a vytvořených konsorcií a návštěva oblasti Národního parku Cilento

<i>Datum</i>	<i>Lokalita</i>	<i>Místo</i>	<i>Stručný popis</i>
22. 9.	Vallo di Diano	Itálie	Představení regionu Vallo di Diano a systému vybudovaných přeshraničních nádrží pro zadržení vody v krajině Projednání metodiky hodnocení krajiny pomocí indexu ESAI (Environmental Sensitivity Area Index) - hodnocení krajiny z hlediska její degradace (včetně inovativních způsobů nakládání s vodou v krajině), specifika nakládání s vodou a pro prevenci dezertifikací v Badlands
23. 9.	Basilicata	Itálie	Drenážní systémy - představení specifík regionu z pohledu komunálních institucí a zástupců územního plánování - zadržování vody v krajině a předcházení mořským záplavám
24. 9.		Itálie	Původně plánovaný odlet, stávka italských aerolinek z důvodu privatizace
25. 9.		Itálie- ČR	Po ukončení stávky přilet do České republiky

V rámci programu studijní cesty se její účastníci seznámili s **konkrétními přístupy hospodaření s vodou v krajině**.

V první části programu s historií krajinných úprav a hospodaření s vodou v **oblasti Kampánie**, kde se systematické, záměrné odvodnění v moderním slova smyslu datuje od začátku 19. století. Pobřežní mokřady byly odvodněny ve třicátých letech 20. století s cílem umožnit zemědělskou produkci drobným majitelům. Rodina dostala dům a 3 000 m² pole. Pěstovali rajčata, obilí a tabák. Zemědělské plodiny (kromě rýže) nesnášejí zatopení kořene vodou po dobu delší než několik dnů – hynou. Proto bylo nutné zabránit delšímu zaplavení polních kultur.

Po 2. světové válce pokračoval rozvoj sadů a pěstování běžných obilnin. Od konce osmdesátých let se přechází ve velkém na pěstování zeleniny ve sklenících resp. fóliovnících. Jedním z impulzů byla virová choroba rajčat pěstovaných do té doby na polích. V posledních třiceti letech (od přelomu 80. a 90. let 20. století) klesají dešťové srážky, klesá hladina podzemní vody.

Specifikem daného území je, že se zde střídají záplavy s periodami sucha. Proto zde byl vybudován systém velkoplošného odvodnění a zavlažování na principech precizního zemědělství: Destra Sele Consortium, **jedno z největších v Itálii v oblasti Sinistra Sele**. Výklad podal prof. Mario Paridi, PhD z výzkumné organizace CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria = výzkumná organizace pro zemědělství a potraviny), který vlastní též velkou farmu v povodí řeky Sele. Consortium zajišťuje přívod vody potrubím do hydrantu k pozemku uživatele. Hydrantů je cca 1000. Někdy je na jeden hydrant napojeno i několik uživatelů, kteří dosud platí za vodu podle rozlohy zavlažovaných pozemků. Zdrojem vody jsou dešťové srážky. Na polích se pěstuje obilí, píce, kukuřice. Největší spotřebu vody má kukuřice (roste nejvíce v plném létě).

Dalším dominantním prvkem v krajině, který podstatně ovlivňuje hospodaření s vodou v krajině, jsou **skleníky/fóliovníky**. Využití fóliovníků začalo před třiceti lety zejména pro pěstování brukvovité zeleniny / salátu rukoly (Eruca sativa), což si vyžádalo investice do skladovacích prostor, lednic a systému balení a distribuce. Pěstování rukoly ve sklenících/fóliovníku včetně balení a distribuce je ekonomicky výhodné. **Do skleníkového hospodářství se vyplatí investovat, a proto musela být zavedena omezení: 5 % plochy hospodářství/farmy musí být věnováno pro biodiverzitu**, která je charakterizována indikačními druhy (obratlovci/vydra, poštolky, vybrané skupiny hmyzu), stručným seznamem rostlinných druhů, a biotopy. Rozvoj fóliovníků musí být regulován plošně, jejich plocha totiž zaujímá v případě navštívené farmy 200 – 300 ha z celkové plochy farmy o rozloze 500 ha. Plocha fóliovníků tedy někdy zaujímá více než 50 % celkové plochy farmy.

V roce 2017 vyšel zákon, podle kterého 10 % rozlohy farmy nesmí být použito k produkci. Opakované pěstování rukoly vede k degradaci půdy. Pěstitelé proto zařazují ředkvičky a hlavně bobovité/motýlokveté rostliny jako fazole, které obohacují půdu o organické látky a organicky vázaný dusík. Právě hnojení anorganickým dusíkem se musí omezovat, protože koncentrace dusičnanů v povrchových vodách i mělké podzemní vodě je vysoká. Hnojení dusíkem omezují pod 100 kg/ha/rok.

Výhodou skleníku pro pěstitele je nízká spotřeba vody. Na jednu sklizeň uvádějí spotřebu vody 500 m³ na jeden hektar. Pro tři sklizně spotřebují tedy 1 500 m³, přičemž voda je převážně z nádrže, kam se svádí dešťová voda z fóliovníků. **To odpovídá spotřebě 150 mm, tedy 150 litrů na 1 m², což je 15 % spotřeby vody na poli.** Skleníky zaujímají velkou plochu v krajině, která nevypařuje vodu, takové plochy narušují krátký/uzavřený oběh vody a tím i přísun vlhkého vzduchu od moře.

V Kampánii měli účastníci twinningu možnost poznat další specifikum této oblasti, a to jižní exponované svahy s travnatými terasami s olivovníky, některé několik set let staré až údajně 1 000 let. Překvapivou informací pro zúčastněné byla **vysoká hladina podzemní vody na jižně exponovaném svahu**, možná způsobená kontinuitou velmi starých olivovníků, kdy povrch slunci exponované koruny olivovníku má teplotu pod 20 °C (pravděpodobně kombinace odrazu a výparu vody, díky hlubokým kořenům).

Dalším cílem studijní cesty byla oblast/Region Basilicata, Dolomity, přehrada Pertusillo na řece Agri. Průvodcem byl prof. Vito Imbrenda a spolupracovníci z CNR – Tito Scalo. **Vodohospodáři se snaží přivést co nejvíce vody do vodních děl**, přehrad v povodí řeky Agri, o celkové rozloze 1 700 km². Řeka Agri je druhá nejdelší v regionu. Vodní díla produkují (zadrží) až miliardu m³ vody ročně. Výzkumníci zde sledují hydrologické procesy, degradaci půdy, změny krajinného pokryvu, vývoj sídel a další antropogenně ovlivněné procesy s dopadem na hospodaření s vodou. Oproti konci 80. let ubylo srážek cca o pětinu a chybí voda z tajícího sněhu na horách, protože před 30 lety ležel sníh na horách i dva měsíce a tající sníh dodal do přehrady vodu o ekvivalentu srážek 200 mm. Ubylo tedy 200 – 300 mm ročně. Nyní je průměrně 800 mm srážek ročně, zatímco před 30 lety to bylo 1 000 mm ročně.

Celkový obraz hospodaření s vodou v krajině uzavřela návštěva obce Santa Marina, při které architekt Scarpitta Donato na historických mapách obce a okolí (1796 topografická mapa, ortofotomapy z doby před 2. válkou ukazující postupné zastavování údolí, další mapy z let 1955, 1996) vysvětloval systematické odvodňování krajiny (mokřad), které umožnilo postupné navrácení obyvatel do nížin.

Pro zemědělské využití krajiny byl navržen systém kanálů. První odvodnění oblasti v roce 1820 bylo navrženo pro odvedení 100leté přívalové dešťové vody a následně ve 30. letech 20. století přebudováno na vodu 200letou, opět s cílem zajistit podmínky pro zemědělské hospodaření. Po odvodnění ve třicátých letech minulého století byl v 70. letech vybudován přístav, vysázen les, vybudovány pláže a mola. Řeka přinášela písek, přístav se zanášel splavenou půdou, drobným šterkem i opadem z rostlin a stromů. Sídla expandovala do polí, do ploch, kde se zemědělsky hospodařilo.

Dnes je to krajina osídlená a souvisle zastavěná. Problémem je, že **kanály nejsou soustavně čištěny, chybí údržba, kterou prováděl zemědělec, aby uchránil svoje pole.** Využití krajiny se výrazně změnilo, přibýly asfaltové plochy, parkoviště, manipulační plochy, silnice a místo polí jsou olivovníky. V této oblasti není půda zavlažována. Dešťová voda odtéká rychle, nezasakuje se. Opuštěná pole jsou zarostlá a do půdy těžko zasakuje voda. Navíc organický opad ucpává soustavu odvodňovacích kanálů, které se nečistí a těleso silnice kryjící rouru je výše než okolní domy, takže domy bývají zatopeny vodou. Obec byla zaplavena opakovaně v roce 2015 a v roce 2020 po přívalovém dešti 50 mm za hodinu a 150 mm. **Nevhodné úpravy, absence zemědělství a údržby vedou k záplavám, které by se neměly svádět na klimatickou změnu. Profese vodohospodáře je potlačena rozhodnutími místních politiků.**

V návaznosti na prezentované zkušenosti s hospodařením s vodou v krajině, pozitivní i negativní, byla v průběhu studijní cesty představena a podrobně konzultována metodika hodnocení krajiny pomocí indexu ESAI (Environmental Sensitivity Area Index) - hodnocení *krajiny z hlediska její degradace (včetně inovativních způsobů nakládání s vodou v krajině)*.

5 Přenositelnost zkušeností z partnerského regionu - aplikace

5.1 Základní parametry uplatnitelnosti metody v místních podmínkách

Na základě podmínek, které měl tým aktivity Twinning v rámci navázané spolupráce a studijních návštěv v cílové destinaci k dispozici, dospěl k následujícím poznatkům:

Potřeba zadržovat vodu v krajině (technicky prostřednictvím zachytávání do vodní nádrže, nebo změnou způsobů nakládání s vodními zdroji a správnou péčí o půdu) vychází z probíhajících **klimatických změn**. Způsoby, jak s vodou inovativně a chytře nakládat, jsou ovlivněny zásadně zejména stavem půdy v dotčeném území a také způsoby, **jakými je s vodou v území nakládáno – jak je využívána**.

Například pro sféru zemědělství je důležité především zadržení vody v půdě, která může být využita pro rostliny i v déle trvajícím bezdeštném období. Odpadají tím sekundární náklady na závlahy plodin. Pro zadržení vody v půdě je potřebný dobrý stav půdy a vhodná drsnost povrchu (střídání plodin, zatravněné pásy, lesní porosty). Přírozené vlastnosti půdy (především infiltrace a filtrace) významně přispívají k **udržení vody v krajině a předcházení vzniku povodní a sucha**. Z toho jednoznačně vyplývá, že primární snahou by mělo být správné hospodaření s vodou, tedy jak vodu zachytit (v půdě) a využít ji (kromě jejích výživových funkcí v zemědělství) i pro jiné užitečné účely.

Jedná se přitom o **komplexní problematiku**, která vyžaduje hlubší porozumění rozdílných souvislostí a daných podmínek v každé jednotlivé lokalitě. V České republice jsou již zavedeny přístupy, jejichž pomocí je možné pozitivně ovlivňovat stav krajiny a míru dopadů extrémních klimatických situací pomocí kombinace různých opatření. Jsou to především pozemkové úpravy, územní plánování a plánování v oblasti vod. **Novým, za tímto účelem vyvinutým nástrojem, je nástroj ESAI popsany v tomto dokumentu**. Pomocí tohoto nástroje lze (na základě již zpracovaných podkladů pro celé území ČR) i pro potřeby Jihočeského kraje rozvíjet poradenství a případně i navazující realizační kroky (např. v oblasti územního plánování apod.), **přispět k vylepšení způsobů hospodaření s půdou, včetně inovativních přístupů týkajících se nakládání s vodou**.

5.2 Forma a parametry navrhovaného přenosu know-how

Základním principem uplatnění uvedené metodiky a využití nástroje ESAI v České republice resp. v Jihočeském kraji by mělo **být šíření výsledků výzkumných aktivit a posílení jejich využití v praktické úrovni – konkrétně návrhů na efektivní, udržitelné a chytré přístupy týkající se nakládání s půdou a krajinou (jejich využitím pro hospodářské, ale i jiné účely – např. zadržování vody v přírodě, přirozené ochlazování, inovativní nakládání se srážkovou vodou atd.)**.

- Principem bude nabízet cílové skupině (municipality, vlastníci a správci půdy, studenti) **nástroj v podobě poradenství, jehož výstupem bude zejména:**
 1. **Zhodnocení vymezeného území z hlediska různých pohledů, které mají vliv na využití půdy a krajiny** (např. rychlost růstu populace, hustota populace, tlak na intenzitu využití území, odolnost proti suchu, odolnost proti erozi apod.) Tento výstup by mohl být transformován rovněž do podoby SW aplikace, která by se mohla stát praktickým nástrojem pro prvotní posouzení konkrétní lokality.
 2. **Konkrétní návrhy efektivních, udržitelných a SMART řešení pro další využití půdy a krajiny v daném území s ohledem na její specifika, zejména pak v oblasti hospodaření s vodním prvkem** (např. využití/zohlednění závěrů při územním plánování, strategickém plánování

rozvoje obce s ohledem na ochranu a rozvoj modrozelené infrastruktury, zakládání propustných ploch, obnova vodního režimu, obnova přirozeného vodního režimu, protierozní opatření, podpora druhové pestrosti, zlepšení druhové skladby lesů apod.).

- Jako základ pro poskytované poradenství bude využita metoda hodnocení krajiny z hlediska její degradace za využití tzv. indexu ESAI (Environmental Sensitivity Area Index).

Principiálně se jedná o přenos zahraničního know-how, protože základy uvedené metody byly **dosud nejvíce rozpracovány a následně implementovány ve vybraných regionech Itálie** (zde byly rovněž implementovány na národní úrovni, stejně jako v Řecku, Španělsku a Portugalsku, jako jediných 4 zemí v Evropě).

Hlavní subjekty zapojené do realizace nástroje

Na realizaci nástroje by se různou měrou měly podílet následující subjekty a platformy:

- Jihočeský vědeckotechnický park, a.s. + Krajská inovační platforma Smart region jižní Čechy – nositel/zastřešující subjekt
- CzechGlobe - Ústav výzkumu globální změny Akademie věd České republiky – poskytovatel poradenství na míru pro danou lokalitu
- Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, Regionální agrární komora Jihočeského kraje, ENKI o.p.s. – asociovaní odborní partneři

Cílové skupiny

Hlavní cílovou skupinou jsou **vlastníci půdy**. Častými majiteli a správci půdy jsou města a obce. Vzhledem k tomu, že v regionu je funkční **Krajská inovační platforma Smart region jižní Čechy**, která se (nejen) na tuto cílovou skupinu svými aktivitami zaměřuje, je vhodné využít její existenci pro další šíření této metody v praxi v podmínkách Jihočeského kraje.

KIP-Smart region jižní Čechy sdružuje obce a města Jihočeského kraje s cílem vytvoření rovných podmínek spolupráce a rozvoje konceptu Smart v Jihočeském kraji. **KIP-Smart region jižní Čechy** a její členové vytvářejí podmínky pro vznik prostředí, ve kterém dochází k hledání řešení prospěšných pro veřejnost, akademický a podnikatelský sektor, organizace a jednotlivce vytvářející inovativní prostředí a udržitelný rozvoj obcí, měst a regionu. Členové KIP-Smart region jižní Čechy jsou do činnosti platformy zapojeni prostřednictvím 3 základních úrovní:

1. **Basic** (Každá obec, město, organizace a jednotlivec Jihočeského kraje s proaktivním přístupem)
2. **Medium** (Obec, město, organizace a jednotlivce, který již aktivně podporuje Smart aktivity a pracuje na strategických dokumentech)
3. **Inovátor** (Obec, město, která(é) má vytvořeny strategické dokumenty, fungující dedikovaný tým, spolupracuje s akademickým sektorem a implementuje opatření v reálném prostředí obcí a měst)

Shrnutí cílových skupin

- Municipality (města, obce, mikroregiony) – ti, kdo mohou přístupy ke krajině a půdě a hospodaření s vodou fakticky ovlivňovat a navrhovat nové, chytré a inovativní nástroje
- Vlastníci a správci půdy – ti, kdo mohou z poskytnutého poradenství profitovat zlepšeným přístupem ke krajině a půdě
- Výzkumné organizace – zvýšení efektivity přenosu a využití výsledků výzkumu v praxi

Očekávané hlavní výstupy

Mezi hlavní očekávané výstupy pak bude patřit především:

- Rozšíření informovanosti o problematice degradace půdy a krajiny a způsobech, jak chytrými a inovativními přístupy zajistit udržitelnost péče o ně a zlepšit využití krajiny a půdy z hlediska hospodaření s vodním prvkem.
- Posílení spolupráce v rámci triple/quadruple helix (viz zapojené subjekty).
- Lepší informovanost a orientaci v dané problematice u měst, obcí či jejich sdružení při přípravě a aktualizaci územních plánů v jejich správních obvodech.
- Zajištění vyšší relevance a využití výsledků prováděného výzkumu směrem k praktickému využití.

Analýza a porovnání míry náchylnosti k degradaci u jednotlivých ORP se stane východiskem pro další práci a posouzení stavu krajiny a návrhů možných úprav v oblasti nakládání s touto krajinou. Využívání půdy na úrovni správních území **jednotlivých ORP v kraji spadajících do kategorie kriticky ohroženého území by pak mělo být uskutečňováno následujícím způsobem:**

1. na základě hodnot dílčích ESAI indexů vyhodnotit hlavní příčiny zranitelnosti,
2. a následně uplatnit navržená cílená mitigační opatření dle tabulky níže.

Tabulka 3 Interpretace ESAI a možných mitigačních opatření

		Kritická hodnota parametru	
	Parametr	Interpretace	Mitigace
Antropický tlak a intenzita využití	Rychlost růstu populace	Předpoklad rychlého rozšiřování obce, urbanizace	Plánování rozvoje obce s ohledem na ochranu a rozvoj zelené infrastruktury
	Hustota populace	Zvýšený antropický tlak - teplotní ostrov, znečištění, velký podíl nepropustných ploch	Budování zelené infrastruktury, zakládání propustných ploch, obnova vodního režimu
	Antropický tlak a intenzita využití území	Urbanizace nebo intenzifikace zemědělství, snížená propustnost, ovlivněný vodní režim, velké plochy orné půdy, hnojiva, pesticidy	Členění orné půdy, remízy, liniové dřevinné prvky, obnova přirozeného vodního režimu, protierozní opatření, zelená infrastruktura měst
Kvalita vegetace	Vegetační pokrývnost	Nízká pokrývnost, náchylnost k vysušení, přehřátí, vodní i větrné erozi	Střídání a diverzita plodin, založení remízů, liniové zeleně
	Odolnost proti suchu	Nízká odolnost vegetace vůči suchu	Podpora druhové pestrosti, zlepšení druhové skladby lesů, podpora přirozeného vodního režimu
	Odolnost proti erozi	Vegetace není schopna zamezit erozi	Protierozní opatření a management, liniové prvky, remízy, meze
Klima	Orientace svahu	Orientace na jih/jihozápad, vysušnost	Podpora druhové pestrosti
	Index sucha	Vysoké teploty, sucho	Podpora druhové pestrosti
	Průměrné roční srážky	Nízké srážky, sucho	Podpora druhové pestrosti
Kvalita půdy	Svažitost	Velký svah, sklon k erozi	Protierozní opatření a management, liniové prvky, remízy, meze
	Propustnost	Sklon k vysychání půdy	Vhodné druhové složení, podpora druhové pestrosti
	Matečná hornina	Matečná hornina podporuje zvýšené zvětvávání a erozi, vznik erozních rýh	Protierozní management
	Skeletovitost	Velká skeletovitost podporuje neúrodnost a vysychavost půdy	Vhodné druhové složení, podpora druhové pestrosti
	Hloubka půdy	Malá hloubka půdy, podporuje malou úrodnost, vysychavost a ztrátu vegetace	Vhodné druhové složení, podpora druhové pestrosti
	Struktura půdy	Písčité půdy, malá schopnost zadržet vodu	Vhodné druhové složení, podpora druhové pestrosti, podpora přirozeného vodního režimu

Zdroj: převzato: CzechGlobe, 2021

5.3 Potenciál nových možných podpůrných nástrojů - typové návrhy opatření

V následujících tabulkách jsou uvedeny typové návrhy opatření, která by mohla být aplikována a dále rozvíjena v podmínkách Jihočeského kraje. Tato opatření jsou určena pro další diskuzi s potenciálními aktéry v regionu, kteří jsou navrženi jednak jako participující subjekty, nebo jako příjemci/cílové skupiny plánovaných aktivit.

Tabulka 4 Typové opatření – poradenství pro vlastníky půdy

Opatření 1	Nabídka konzultací pro vlastníky/správce půdy	
Linie	Czechglobe - Ústav výzkumu globální změny Akademie věd České republiky ve spolupráci se Zemědělskou fakultou Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, Regionální agrární komorou Jihočeského kraje, ENKI o.p.s. – asociovaní odborní partneři budou poskytovat konzultace k dané problematice a navrhnout konkrétní lokální opatření zájemcům.	
Specifický cíl	Indikátor	Aktivity
	- Zvýšení povědomí o klasifikačním systému degradace půdy - Počet podpořených subjektů	- Konzultace - Poradenství - Tvorba konkrétních lokálních opatření
Cílové skupiny	- Municipality (města, obce, mikroregiony) – ti, kdo mohou přístupy ke krajině a půdě a hospodaření s vodou fakticky ovlivňovat a navrhnout nové, chytré a inovativní nástroje - Vlastníci a správci půdy – ti, kdo mohou z poskytnutého poradenství profitovat zlepšeným přístupem ke krajině a půdě - Výzkumné organizace – zvýšení efektivity přenosu a využití výsledků výzkumu v praxi	
Podmínky/ bariéry	Znalost a odbornost zaměstnanců Czechglobe. Vytvoření regionální sítě.	

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5 Typové opatření – Networking a zvyšování informovanosti cílových skupin

Opatření 2	Networking a zvyšování informovanosti cílových skupin	
Linie	Podpora rozvoje spolupráce, výměny a sdílení informací a přenos znalostí mezi institucemi a podnikatelskými subjekty pracujícími zejména v oblasti agrárních inovací	
Specifický cíl	Indikátor	Aktivity
	- Počet zorganizovaných vzdělávacích akcí/workshopů - Počet spoluprací a kontaktů mezi SME a nositeli inovací v regionu	- Rozšíření informovanosti o problematice degradace půdy a krajiny a způsobech, jak chytrými a inovativními přístupy zajistit udržitelnost péče o ně a zlepšit využití krajiny a půdy z hlediska hospodaření s vodním prvkem - Posílení spolupráce v rámci triple/quadruple helix (viz zapojené subjekty) - Lepší informovanost a orientaci v dané problematice u měst, obcí či jejich sdružení při přípravě a aktualizaci územních plánů v jejich správních obvodech - Zajištění vyšší relevance a využití výsledků prováděného výzkumu směrem k praktickému využití - Pravidelné setkávání cílových skupin
Cílové skupiny	- Municipality (města, obce, mikroregiony) – ti, kdo mohou přístupy ke krajině a půdě a hospodaření s vodou fakticky ovlivňovat a navrhovat nové, chytré a inovativní nástroje - Vlastníci a správci půdy – ti, kdo mohou z poskytnutého poradenství profitovat zlepšeným přístupem ke krajině a půdě - Výzkumné organizace – zvýšení efektivity přenosu a využití výsledků výzkumu v praxi	
Podmínky/ bariéry	Zájem podnikatelských subjektů	

Zdroj: vlastní zpracování

6 Zdroje

Bajocco, S., De Angelis, A., Salvati, L., 2012. A satellite-based green index as a proxy for vegetation cover quality in a Mediterranean region. *Ecol. Ind.* 23, 578–587.

Bajocco, S., Salvati, L., Ricotta, C., 2011. Land degradation vs. Fire: a spiral process? *Prog. Phys. Geogr.* 35 (1), 3–18.

Budak, M., Günal, H., Çelik, İ., Yıldız, H., Acir, N., Acar, M., 2018. Environmental sensitivity to desertification in northern Mesopotamia; application of modified MEDALUS by using analytical hierarchy process. *Arabian J. Geosci.* 11 (17), 481.

Briassoulis, H., 2011. Governing desertification in Mediterranean Europe: the challenge of environmental policy integration in multi-level governance contexts. *Land Degrad. Dev.* 22 (3), 313–325.

CzechGlobe: GIS podklady, 2021

Cudlín, P., Pechanec, V., Prokopová, M., Štěrbová, L., Purkyt, J., Cudlín, O. (2020b) Is it possible to maintain a biodiversity of natural habitats under global change and increasing landscape exploitation? In: Westra, L., Bosselmann, K., Fermeğlia, M. (Eds.). *Ecological Integrity in Science and Law*. Springer International Publishing AG, 185–199.

Fernandez, R.J., 2002. Do humans create deserts? *Trends Ecol. Evol.* 17, 6–7.

Johnson, D.L., Lewis, L.A., 2007. *Land Degradation-Creation and Destruction*. Rowman and Littlefield Inc, Lahnam.

Kacem, H.A., Fal, S., Karim, M., Alaoui, H.M., Rhinane, H., Maanan, M., 2019. Application of fuzzy analytical hierarchy process for assessment of desertification sensitive areas in North West of Morocco. *Geocarto International* 1–18.

Kairis, O., Karavitis, C., Salvati, L., Kounalaki, A., Kosmas, K., 2015. Exploring the impact of overgrazing on soil erosion and land degradation in a dry Mediterranean agro-forest landscape (Crete, Greece). *Arid Land Res. Manage.* 29 (3), 360–374.

Karamesouti, M., Detsis, V., Kounalaki, A., Vasiliou, P., Salvati, L., Kosmas, C., 2015. Land-use and land degradation processes affecting soil resources: Evidence from a traditional Mediterranean cropland (Greece). *Catena* 132, 45–55.

Kosmas, C., Kirkby, M., Geeson, N., 1999. Manual on: key indicators of desertification and mapping environmentally sensitive areas to desertification. *Eur. Comm. Energy Environment and Sustainable Development*, EUR 18882, 87 p.

Pechanec, V., Prokopová, M., Salvati, L., Cudlín, O., Procházka, J., Samec, P., Včeláková, R., Cudlín, P. (2021) Moving toward the north: A country level classification of land sensitivity to degradation in Czech republic. *Catena* 206 (2021) 105567, p. 1–11. www.elsevier.com/locate/catena

Pravalie, R., Patriche, C., Bandoc, G., 2017a. Quantification of land degradation sensitivity areas in Southern and Central Southeastern Europe. New results based on improving DISMED methodology with new climate data. *Catena* 158, 309–320.

Pravalie, R., Patriche, C., Săvulescu, I., Sîrdoev, I., Bandoc, G., Sfîca, L., 2020. Spatial assessment of land sensitivity to degradation across Romania. A quantitative approach based on the modified MEDALUS methodology. *Catena* 187, 104407.

- Pravaliu, R., Săvulescu, I., Patriche, C., Dumitras, M., Bandoc, G., 2017b. Spatial assessment of land degradation sensitive areas in Southwestern
- Recanatesi, F., Clemente, M., Grigoriadis, E., Ranalli, F., Zitti, M., Salvati, L., 2016. A fifty-year sustainability assessment of Italian agro-forest districts. Sustainability 8 (1), 32.
- Saleh, A., Belal, A., Jalhoum, M., 2018. Quantitative assessment of environmental sensitivity to desertification in Sidi Abdel-Rahman area, Northern West Coast of Egypt. Egypt. J. Soil Sci. 58 (1), 13–26.
- Salvati, L., Perini, L., Sabbi, A., Bajocco, S., 2012. Climate aridity and land use changes: a regional-scale analysis. Geogr. Res. 50 (2), 193–203.

Seznam tabulek:

Tabulka 1	Citlivost půdy na degradaci dle krajského členění	10
Tabulka 2	Základní parametry realizované studijní cesty (20.9. - 24.9.2021)	16
Tabulka 3	Interpretace ESAI a možných mitigačních opatření	22
Tabulka 4	Typové opatření – poradenství pro vlastníky půdy	23
Tabulka 5	Typové opatření – Networking a zvyšování informovanosti cílových skupin	24

Seznam obrázků:

Obrázek 1	Územní mapa České republiky s hranicemi ORP a mírou urbanizace a zalesnění	8
Obrázek 2	Prostorová distribuce skóre citlivosti na degradaci půdy podle jednotlivých proměnných ESA a přechod k suchu v ČR	9
Obrázek 3	Schéma ESAI	11
Obrázek 4	Průměrné hodnoty indexu ESAI - Antropický tlak a intenzita využití	12
Obrázek 5	Průměrné hodnoty indexu ESAI - Kvalita klimatu	13
Obrázek 6	Průměrné hodnoty indexu ESAI - Kvalita půdy	13
Obrázek 7	Průměrné hodnoty indexu ESAI - Kvalita vegetace	14
Obrázek 8	Průměrné hodnoty indexu ESAI - Celkový ESAI	15