

Univerzita Palackého v Olomouci
Přírodovědecká fakulta
Katedra ekologie a životního prostředí



Analýza faktorů ovlivňujících participaci farmářů
v agroenvironmentálních opatřeních

Daniela Brunnerová

Bakalářská práce

předložená

na Katedře ekologie a životního prostředí

Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci

jako součást požadavků

na získání titulu Bc. ve studijním programu

Ekologie a ochrana životního prostředí

Vedoucí práce: doc. RNDr. Tomáš Václavík, Ph.D.

Olomouc 2023

Brunnerová D. (2023): Analýza faktorů ovlivňujících participaci farmářů v agroenvironmentálních opatřeních [bakalářská práce]. Olomouc. Katedra ekologie a životního prostředí PřF UP v Olomouci. 48 s. Česky

Abstrakt

Zemědělská krajina prochází od konce 2. světové války procesem intenzifikace, přičemž dochází kromě zvyšování nároků na tuto krajinu také k zeslabení jejích ekosystémových služeb. Agroenvironmentálně–klimatická opatření jsou jedním z hlavních prostředků Společné zemědělské politiky EU. Pomocí těchto opatření má být zajištěna větší udržitelnost při hospodaření a snížení dopadů intenzifikace zemědělství. Problémem agroenvironmentálně–klimatických opatření se ale zdá být jejich plošná implementace a nedostatečné zohlednění environmentálních a socioekonomických podmínek farem a polí. Tato práce si klade za cíl pomocí statistických analýz zjistit, zda především environmentální faktory, a také faktory charakterizující farmy, ovlivňují přijetí agroenvironmentálně–klimatických opatření v případové studii na Jižní Moravě. Dále také bylo důležité poukázat na rozdíly ve vybraných faktorech na půdních blocích s opatřeními a bez nich. Agroenvironmentálně–klimatická opatření byla rozdělena do dvou kategorií – opatření zavedená na trvalých travních porostech a opatření zavedená na orné půdě. U těchto dvou kategorií opatření byly též provedeny statistické testy a určeny faktory ovlivňující jejich přijetí a označeny rozdíly mezi oběma skupinami. Z výsledků je patrné, že participace v agroenvironmentálních programech je ovlivňována environmentálními faktory, nicméně významnou roli hrají i faktory na úrovni samotných farem. Pravděpodobnost přijetí agroenvironmentálně–klimatických opatření byla v zájmovém území silně ovlivněna především klimatologickými faktory a také faktory vypovídajícími o ekonomické hodnotě farem. Při budoucím navrhování opatření bude důležité soustředit se i na rozdíly mezi jednotlivými kategoriemi agroenvironmentálně–klimatických opatření, jelikož faktory ovlivňující přijetí jednotlivých kategorií opatření se liší od faktorů ovlivňujících přijetí agroenvironmentálně–klimatických opatření jako celku.

Klíčová slova: agroenvironmentálně–klimatická opatření, prostorové cílení, Společná zemědělská politika, zemědělství

Brunnerová D. (2023): Analysis of factors influencing farmer's participation in agrienvironmental schemes [bachelor thesis]. Olomouc. Department of Ecology and Environmental Sciences, Faculty of Science, Palacký University Olomouc. 48 pp. Czech.

Abstract

Since the end of World War II, the agricultural landscape has been undergoing a process of intensification. In addition to increasing demands on the landscape, its ecosystem services have been weakened. Agri–environmental schemes are one of the main means of the EU Common Agricultural Policy. These schemes are intended to ensure greater sustainability in farming and reduce the impacts of agricultural intensification. However, the problem of agri–environmental schemes seems to be their generic implementation and the lack of consideration of the environmental and socio-economic conditions of farms and fields. This thesis aims to use statistical analyses to find out whether environmental factors in particular, as well as factors characterizing farms, influence the adoption of agri–environmental schemes in South Moravia case study. I also identified the differences in the selected factors in the soil blocks with and without schemes. The agri–environmental schemes were divided into two categories – schemes applied on permanent grassland and schemes applied on arable land. Statistical tests were also performed for these two categories of agri–environmental schemes to determine the factors influencing their adoption and to indicate differences between the two groups. The results show that participation in agri–environmental programs is influenced by environmental factors, but that factors at the farm level also play an important role. The likelihood of adopting schemes in the area of interest was strongly influenced by climatological factors and also by factors related to the economic value of the farms. Thus, when designing future schemes, it will also be important to focus on the differences between the different categories of agri–environmental schemes, as the factors influencing the adoption of each category of schemes differ from those influencing the adoption of agri–environmental schemes as a group.

Key words: agriculture, agri–environmental schemes, Common Agricultural Policy, spatial targeting

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením doc.
RNDr. Tomáše Václavíka, Ph.D. a jen s použitím citovaných literárních pramenů.

V Olomouci 6. června 2023

.....

Obsah

Seznam tabulek	vii
Seznam obrázků	viii
Seznam zkratk	ix
Poděkování	x
1. Úvod	1
1.1 Společná zemědělská politika a agroenvironmentálně–klimatická opatření	2
1.2 Agroenvironmentálně–klimatická opatření v ČR	3
1.3 Problematika výzkumu agroenvironmentálně–klimatických opatření	5
2. Cíle práce	6
3. Metody	7
3.1 Zájmové území	7
3.2 Data LPIS a AEKO	11
3.3 Faktory prostředí	12
3.4 Analýza dat	13
4. Výsledky	16
4.1 Vliv faktorů prostředí na přijetí AEKO	17
4.2 Faktory ovlivňující zavedení AEKO	24
5. Diskuze	29
6. Závěr	34
7. Literatura	35

Seznam tabulek

Obr. 1: Vymezení zájmového území v rámci ČR	8
Obr. 2: Mapa jednotlivých polí zobrazující rozložení výrobního zaměření a ekonomického rozdělení farem	9
Obr. 3: Rozdělení půdních bloků dle jednotlivých výrobních zaměření farem	10
Obr. 4: Rozdělení půdních bloků dle ekonomické hodnoty farem	10
Obr. 5: Přehled jednotlivých AEKO v zájmovém území	16
Obr. 6: Rozložení AEKO na trvalých travních porostech a na orné půdě	17
Obr. 7: Grafické znázornění statisticky významných výsledků t-testů na úrovni půdních bloků	20
Obr. 8: Grafické znázornění výsledků t-testů na úrovni farem	21
Obr. 9: Graficky znázorněná míra korelace mezi jednotlivými faktory	24

Seznam obrázků

Obr. 1: Vymezení zájmového území v rámci ČR	8
Obr. 2: Mapa jednotlivých polí zobrazující rozložení výrobního zaměření a ekonomického rozdělení farem	9
Obr. 3: Rozdělení půdních bloků dle jednotlivých výrobních zaměření farem	10
Obr. 4: Rozdělení půdních bloků dle ekonomické hodnoty farem	10
Obr. 5: Přehled jednotlivých AEKO v zájmovém území	16
Obr. 6: Rozložení AEKO se zaměřením na trvalé travní porosty a na ornou půdu ...	17
Obr. 7: Grafické znázornění statisticky významných výsledků t-testů na úrovni půdních bloků	20
Obr. 8: Grafické znázornění výsledků t-testů na úrovni farem	21
Obr. 9: Graficky znázorněná míra korelace mezi jednotlivými faktory	24

Seznam zkratk

AEKO – agroenvironmentálně–klimatická opatření

EU – Evropská unie

SZP – Společná zemědělská politika

SAPARD – Speciální předvstupní program pro zemědělství a rozvoj venkova

LPIS – veřejný registr půdy; Land Parcel Identification System

PIAM – Policy Impact Assessments Model

Poděkování

Především děkuji vedoucímu práce doc. RNDr. Tomáši Václavíkovi, Ph.D. za všechny cenné rady, trpělivost a ochotu při konzultacích. Děkuji také všem svým blízkým, hlavně těm z Vás, kteří práci několikrát četli a konstruktivně text kritizovali.

1. Úvod

Nároky na zemědělskou krajinu se neustále mění a zvyšují (Šarapatka & Urs, 2008). Zemědělské oblasti plní různé funkce, od ekosystémových služeb neproduktivního charakteru, přes poskytování habitatu živočichům, až po produkci potravin (Verhagen et al., 2018). Mezi nejdůležitější neproduktivní funkce zemědělství patří ochrana a tvorba krajiny (Vošta, 2010; Zámečník, 2018). Řada studií mluví o důležitosti podpory multifunkční zemědělské krajiny (O'Farrell & Anderson, 2010; Siebert et al., 2006), poskytující ekosystémové služby neproduktivního charakteru a zároveň stále produkující potraviny.

Zemědělské oblasti byly v minulosti optimalizovány pro produkci potravin, a ačkoliv je intenzifikace zemědělství celosvětově považována za nejvýznamnějšího urychlovače ztráty biodiverzity terestrických oblastí (fragmentací, přeměnou a ztrátou habitatů) (Foley et al., 2011; Power, 2010), v rámci Evropy se stává právě zemědělství součástí řešení tohoto problému. Ochrana přírody nemůže záviset jen na managementu chráněných územích, ale musí zahrnovat krajinu jako celek, včetně primárně zemědělských oblastí.

V ČR se do současného stavu zemědělství prolíná způsob zemědělského hospodaření před rokem 1989. Ten byl charakteristický scelováním polí ve velké půdní bloky a ničením liniových prvků oddělujících jednotlivá pole. Toto v kombinaci s dalšími již zmíněnými faktory, vedlo k degradaci agroekosystému (Šarapatka & Urs, 2008). V roce 2018 bylo v ČR 4 205 tisíc ha zemědělské půdy, což činí přes 53 % celkové rozlohy ČR. Orná půda s rozlohou 2 959 tisíc ha tvořila 37,5 % půdního fondu, trvalé travní porosty zabíraly přibližně 12 % s 1 007 tisíc ha (Menclová, 2019).

Ochrana zemědělské půdy je u nás a v celé Evropské unii (EU) realizována pomocí tzv. agroenvironmentálně–klimatických opatření (AEKO). I přes jejich existenci nadále dochází v Evropě k silnému poklesu druhů vázaných na zemědělskou krajinu (Wright et al., 2012). Důvodů, proč nejsou výsledky AEKO tak dobré, jak bylo v minulosti předpokládáno, je více. Nejvýraznější z nich jsou: nedostatečný výzkum, absence prostorového cílení, spolu s faktory jako nízká míra zapojení a informovanosti farmářů (Bartolini & Vergamini, 2019; Uthes et al., 2010)

1.1 Společná zemědělská politika a agroenvironmentálně–klimatická opatření

Společná zemědělská politika (SZP) vznikla v roce 1962, jejími hlavními cíli je podpora farmářů, zajištění stabilního zásobení potravinami, řešení klimatické změny a zachování zemědělské krajiny EU (Evropská komise, 2023a). Od roku 1992 dochází v SZP k reformám více zaměřeným na ochranu a snížení tlaku na agroekosystém (Evropská komise, 2017). SZP se skládá ze dvou pilířů, součástí druhého pilíře jsou mimo jiné právě AEKO (Pereira & Navarro, 2015).

AEKO jsou jedním z hlavních nástrojů SZP EU a jejich úkolem je podpora způsobů využití zemědělské půdy, které jsou v souladu s ochranou a zlepšením životního prostředí, krajiny a jejich vlastností (Ministerstvo zemědělství, 2016). AEKO jsou zavedena přibližně na 25 % zemědělské půdy EU (Evropská komise, 2017). Smlouvy pro vstup do AEKO se podepisují na více let, většinou je doba jejich trvání 5 let (McGurk et al., 2020). Farmáři dostávají platby jako kompenzaci za dodatečné náklady či snížení produkce (Zimmermann & Britz, 2016). V EU funguje tzv. systém podmíněnosti, ten slouží jako zdroj motivace zemědělců dodržovat základní pravidla udržitelného zemědělství. Kromě základních směrnic EU mezi ně patří např. ochrana vody, biodiverzity a předcházení erozi (Evropská komise, 2023b). Při nedodržení pravidel systému podmíněnosti jsou zemědělcům sníženy platby, které obdrží za zavedení AEKO.

AEKO jsou navržena tak, aby zároveň poskytovala širší řadu přínosů, především aby spojila požadavky společnosti na udržitelnost a zároveň produkční funkci zemědělské krajiny (Michalek, 2022). Hlavní cíle AEKO v programovém období 2014–2022 byly: a) obnova a zachování biodiverzity (včetně NATURA 2000), b) zlepšení vodního managementu, c) zlepšení půdního managementu, d) snížení oxidů dusíku a emisí metanu pocházejících ze zemědělství, e) podpora sekvence uhlíku v zemědělství (Bartolini & Vergamini, 2019).

Jak již bylo nastíněno, zjednodušování komplexity krajiny a absence prostorového cílení jsou jedny z příčin, proč jsou AEKO kritizována a proč je jejich účinnost nižší, než bylo očekáváno (Beckmann et al., 2022). Při budoucích úpravách programu může účinnosti a atraktivitě AEKO pomoci, pokud zvládneme predikovat

faktory ovlivňující pravděpodobnost vstupů farem do programu (Paulus et al., 2022) a podložíme tyto predikce výzkumy a praxí (Zámečník, 2018).

1.2 Agroenvironmentálně–klimatická opatření v ČR

České zemědělství prošlo od roku 1990 velkou transformací, jak vlivem globalizace, tak dalšími technologickými, ekonomickými a sociálními faktory. V rozvinutých zemích po celém světě docházelo k přeměně vlastnictví z rodinných farem na farmy ve správě velkých společností (Konečný & Hrabák, 2016). V roce 2004 vstupuje ČR do EU a stává se tak součástí SZP, jejíž součástí jsou právě AEKO. AEKO byla v ČR nicméně poprvé implementována ještě před vstupem ČR do EU, a to v roce 2002 v pěti CHKO v rámci programu Speciální předvstupní program pro zemědělství a rozvoj venkova (SAPARD). Cílem tohoto programu bylo vyzkoušet si proces přípravy a financování AEKO před samotným vstupem ČR do EU (Zámečník, 2018).

V letech 2004–2006 bylo možné vstoupit do AEKO, která byla podobná těm dnešním. Spadala pod Horizontální plán rozvoje venkova a bylo na ně vyčleněno zhruba 3 miliardy korun ročně (Hubl et al., 2005). Předpokladem pro účast v programu byla evidence půdních bloků ve veřejném registru půdy LPIS (Land Parcel Identification System), při níž se projevil významný rozdíl mezi reálným stavem polí a katastrům nemovitostí, kdy zemědělci ukrajovali z travnatých pásů podél polí a tím likvidovali liniové zelené prvky, aby zvýšili částku obdrženu z přímých dotací (Zámečník, 2018). V roce 2007 začalo nové funkční období, trvalo šest let. Navazovalo na Horizontální plán rozvoje venkova a jeho snahou bylo mimo jiné nastavení dotačních titulů tak, aby lépe vyhovovaly péči o cenné lokality. Smlouvy se zemědělci byly znovu podepisovány nejméně na pět let (Šarapatka & Urs, 2008).

Na toto období navazovalo v roce 2014 funkční období, které mělo trvat do roku 2020, ale bylo prodlouženo až do roku 2022. V tomto období se agroenvironmentální opatření přejmenovala na agroenvironmentálně–klimatická opatření. Pro původní období v letech 2014–2020 bylo alokováno přibližně 3,1 miliardy EUR (Ministerstvo zemědělství, 2016). Nabídka AEKO se rozšířila o další tituly a nastavena byla nově například minimální výměra ponechaných travních porostů při seči (Zámečník, 2018).

Funkční období trvajcí od roku 2014 je předmětem mé bakalářské práce. Během osmi let mohli zemědělci vybírat z 26 titulů, z čehož 16 opatření bylo na orné půdě, zbývajících 10 titulů se týkalo ošetřování trvalých travních porostů a mimo obě tyto skupiny stojí ekologické zemědělství (EZ) (Ministerstvo zemědělství, 2019a). Co se finančních prostředků alokovaných na zavádění opatření v tomto období týká, v roce 2018, který je předmětem mé práce, činila částka vyplacená na staré závazky 28,4 milionů Kč (cca 1,1 milionu EUR) a na nové závazky 3,27 miliardy Kč (cca 128 milionů EUR) (Ministerstvo zemědělství, 2019c).

Obecně platí, že opatření aplikovaná na orné půdě mají především významnou funkci v rámci podpory ekosystémových funkcí zemědělské krajiny, snížení míry eroze, znečištění vody atd., zatímco opatření týkající se trvalých travních porostů jsou aplikována převážně za účelem ochrany biodiverzity, tvorby habitatů a ochrany druhů vázaných na trvalé travní porosty (Paulus et al., 2022). V ČR bylo prokázáno, že AEKO a EZ snižují průměrnou ztrátu půdy na pozemcích o přibližně $4,7 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ (Ministerstvo zemědělství, 2019c). Přesto řada opatření na orné půdě (např. biopásy), nemá z pohledu snížení erozní ohroženosti půdních bloků větší efekt, bezprostředně ovlivňují jen části půdních bloků. Lokálně tedy mohou být tato AEKO přínosná, ale z pohledu komplexní ochrany území kvůli své roztroušenosti nemají dostatečný vliv (Čámská, 2018).

Dle některých českých autorů (Čámská, 2018; Zámečník, 2018) by mělo být cílem státní ochrany přírody zefektivnění agroenvironmentální politiky především v oblasti biodiverzity a ochrany krajiny. Jde podle nich např. o omezení maximální velikosti pozemku, podporu krajinných prvků, důslednou ochranu cenných trvalých travních porostů, úzkou spolupráci se zemědělci, specifické plánování vhodného managementu na úrovni samotných farem a již zmíněné lepší prostorové cílení.

1.3 Problematika výzkumu agroenvironmentálně–klimatických opatření

AEKO jsou přizpůsobitelná, neustále upravovaná a mohou tak lépe cílit na konkrétní členské státy EU či dokonce jednotlivé oblasti (Evropská komise, 2017). Důležité je mimo jiné identifikovat farmy, které se AEKO nyní neúčastní a na něž se tedy budoucí prostorové cílení musí zaměřit (Paulus et al., 2022). Výzkum dále musí počítat s určitým počtem farmářů, kteří se v rámci dobrovolnosti programu AEKO nezúčastní (McGurk et al., 2020).

Při dalším navrhování AEKO je ale nejdůležitější a nezbytně nutné porozumět tomu, z jakých důvodů farmáři vstupují do AEKO, jak můžeme program učinit atraktivnější a přístupnější pro zemědělce (Lastra-Bravo et al., 2015; McGurk et al., 2020; Wittstock et al., 2022). Ačkoliv se jistě nesmí opomíjet socioekonomické a kulturní faktory coby hnací mechanismy při rozhodování zemědělců o vstupu do programu, nesmíme ignorovat ani vliv krajiny a dalších specifických faktorů na úrovni farem (Paulus et al., 2022). Tyto faktory nejsou zemědělci lehce ovlivnitelné a v rámci EU jsou velmi rozmanité. Přesto jim je v rámci výzkumu faktorů ovlivňujících zavádění AEKO věnována minimální pozornost.

Je těžké označit faktory, které obecně ovlivňují pravděpodobnost zavedení AEKO. Jak jsem již zmínila, převážná většina studií se soustředí na socioekonomické faktory ovlivňující participaci v programu. Prací, které zkoumají vliv environmentálních faktorů na přijetí AEKO je málo, a také se výrazně liší ve svých výsledcích. V některých předchozích studiích například vyšší velikost farmy pozitivně ovlivňovala pravděpodobnost přijetí AEKO (Hynes & Garvey, 2009; Unay Gailhard & Bojnec, 2015), naopak Capitanio et al. (2011) označil menší farmy jako ty častěji vstupující do AEKO a některé výzkumy zase shledaly, že velikost farem nemá vliv na zavedení AEKO (Ducos et al., 2009). Řada studií označila farmy zaměřené na živočišnou produkci jako více inklinované k přijetí AEKO (Hynes & Garvey, 2009; Wilson & Hart, 2000). Environmentálním faktorům na úrovni jednotlivých polí nebyl dáván takový důraz jako výše zmíněným faktorům farem, obecně byla za faktor zvyšující pravděpodobnost přijetí opatření označena kvalita půdy (Capitanio et al., 2011; Paulus et al., 2022).

2. Cíle práce

Mezi hlavní cíle mé bakalářské práce patřilo zmapovat AEKO v rámci území případové studie na jižní Moravě. Souběžně s mapovým zpracováním dat šlo o to zjistit, zda se vybrané, převážně environmentální, faktory liší na půdních blocích se zavedenými AEKO a bez nich. Podstatné bylo i určit, zda se tyto faktory dále odlišují na půdních blocích, kde jsou AEKO zavedená na jedné z kategorií AEKO, tedy trvalých travních porostech či orné půdě. Nejdůležitějším výstupem mé práce bylo označení faktorů, které ovlivňují pravděpodobnost participace farmářů AEKO jako celku, a zda tyto faktory ovlivňují přijetí opatření i ve dvou již zmíněných kategoriích AEKO zavedených na trvalých travních porostech a orné půdě.

3. Metody

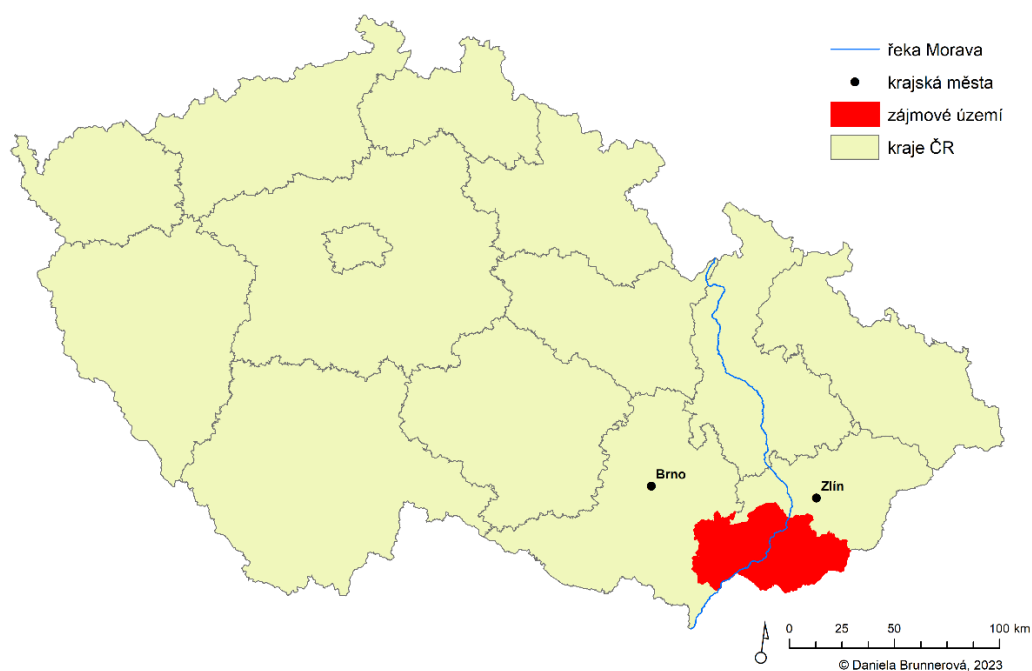
Tato práce je součástí evropského projektu BESTMAP, financovaného Evropskou komisí z programu Horizon 2020. Projekt se zaměřuje na hodnocení faktorů ovlivňujících využívání AEKO a hodnocení jejich dopadu na zemědělskou krajinu. Jeho hlavní úkoly jsou: a) vyvinutí metodického rámce pro modelování dopadu zemědělských politik, s ohledem na komplikovanost rozhodování zemědělců; b) spojení nástrojů podporujících rozhodování farmářů s hodnocením ekosystémových služeb, biodiverzity a socioekonomických charakteristik zemědělských systémů; c) vytvoření snadno použitelné aplikace pro porovnávání různých scénářů přijetí AEKO; d) zlepšení tvorby, implementace a monitorování politik rozvoje venkova EU.

3.1 Zájmové území

Případová studie na jižní Moravě byla vybrána pro svůj poměrně rovinný povrch s úrodnými půdami, zároveň ale i pro relativně vysokou diverzitu přírodních podmínek, krajinných struktur a způsobů zemědělského využití krajiny, na území hospodaří malé rodinné farmy i velké korporáty (Ziv et al., 2020). Na území se také vyskytuje široká škála AEKO, právě toto, spolu s již zmíněnou poměrně vysokou diverzitou přírodních podmínek, dělá z tohoto území vhodnou modelovou oblast pro mou práci.

Zájmové území se nachází pomezí Jihomoravského a Zlínského kraje, konkrétně tedy ve dvou okresech – Hodonín a Uherské Hradiště. Územím protéká řeka Morava, podél ní se nacházejí nejnižší položené půdní bloky s nadmořskou výškou převážně do 200 m n. m. Na jihovýchodě zájmového území pak u hranic se Slovenskem najdeme zemědělské plochy s nejvyšší nadmořskou výškou přesahující 700 m n. m. Tato oblast se z velké části nachází na území CHKO Bílé Karpaty.

Poloha zájmového území v rámci ČR



Obr. 1: Vymezení zájmového území v rámci ČR

Oblast není, co se nadmořské výšky týká, příliš členitá, téměř 70 % půdních bloků se nachází v nadmořské výšce do 300 m n. m. Nadmořská výška u hranic se Slovenskem přesahuje 700 m n. m., vyskytuje se v ní však jen 0,29 % z celkového počtu půdních bloků (viz Tab. 1).

Průměrná velikost půdních bloků v ha se zmenšuje s rostoucí nadmořskou výškou. Půdní bloky v nadmořské výšce do 200 m n. m. jsou největší, jejich průměrná velikost je 7,21 ha.

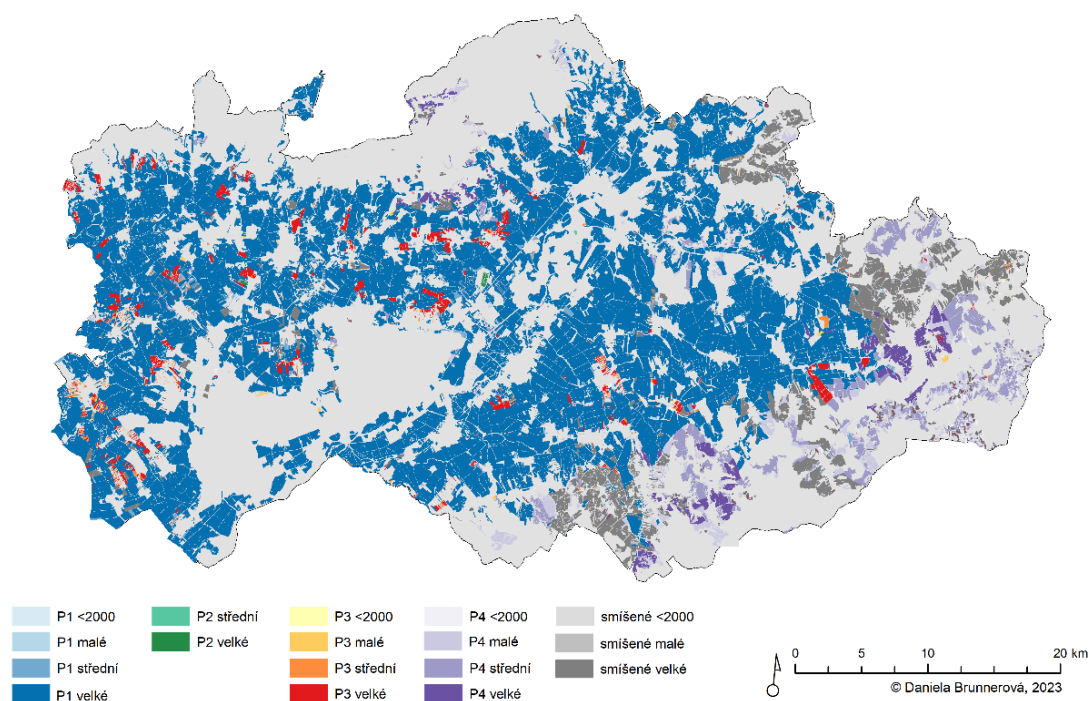
nadmořská výška	podíl počtu půdních bloků z celkového počtu (%)	průměrná velikost půdních bloků (ha)
do 200 m n. m.	19,29	7,21
200-300 m n. m.	50,35	6,02
300-400 m n. m.	17,14	5,55
400-500 m n. m.	7,58	3,58
500-600 m n. m.	3,83	3,19
600-700 m n. m.	1,52	2,34
nad 700 m n. m.	0,29	2,10

Tab. 1: Velikost a počet půdních bloků zastoupených v jednotlivých nadmořských výškách

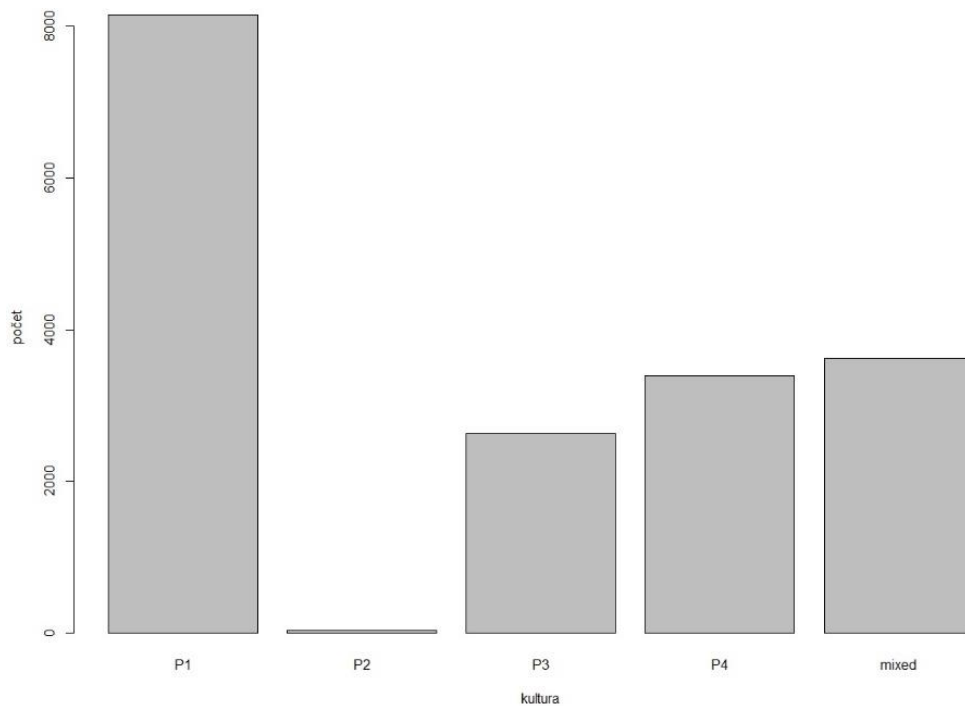
Všechny půdní bloky v zájmovém území měly určené výrobní zaměření (rozdělení do skupin viz kapitola 3.3) a ekonomickou kategorii farem, jejich rozložení v rámci zájmového území zobrazeno na Obr. 2.

Co se týká výrobního zaměření farem, nejvíce je zastoupena rostlinná výroba (P1) a to 45,67 % z celkového počtu půdních bloků. Půdní bloky spadající pod farmy zaměřené na zahradnické kultury (P2) tvoří pouhých 0,2 %, trvalé kultury (P3) tvoří 14,77 % půdních bloků, přes 19 % půdních bloků patří pod farmy zaměřující se na živočišnou produkci (P4) a zbývajících 20,31 % půdních bloků je z pohledu výrobního zaměření farmy hodnoceno jako smíšené (viz Obr. 3).

Výrobní zaměření a ekonomická velikost farem



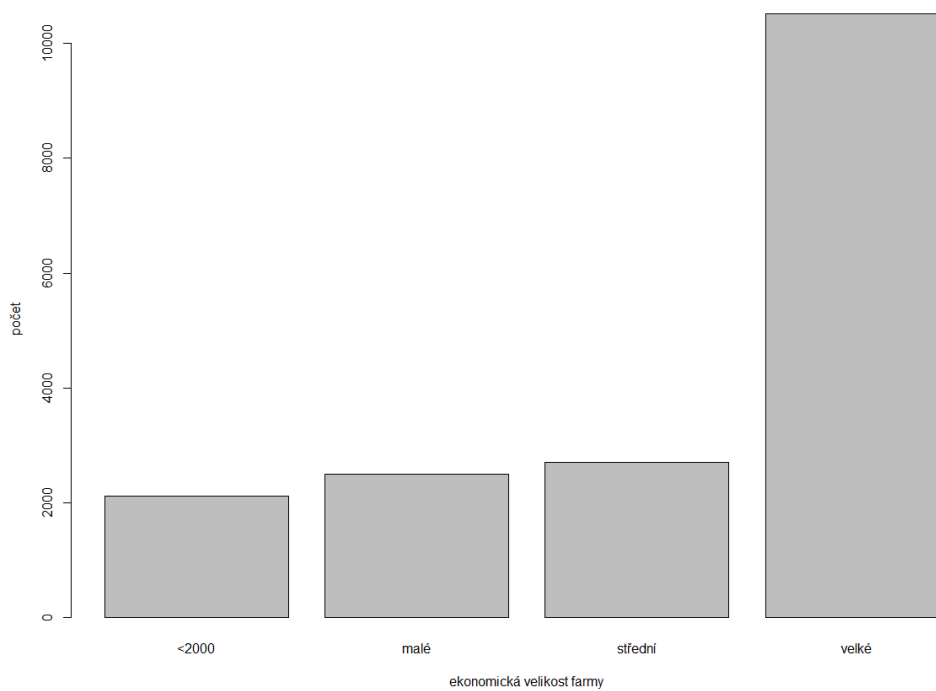
Obr. 2: Mapa jednotlivých polí zobrazující rozložení výrobního zaměření a ekonomického rozdělení farem



3.

Obr. 3: Rozdělení půdních bloků dle jednotlivých výrobních zaměření farem

V rámci zájmového území se vyskytují převážně velké farmy a tvoří téměř 59 %. Zbývající ekonomické skupiny jsou poté zastoupeny takto – střední farmy tvoří 15 %, následují je farmy malé se 14 %, nejméně je těch nejmenších farem s hodnotou pod 2 000 euro, konkrétně necelých 12 % farem (viz Obr. 4).



Obr. 4: Rozdělení půdních bloků dle ekonomické hodnoty farem

3.2 Data LPIS a AEKO

Mnou zpracovávaná data se týkala roku 2018. Údaje o půdních blocích a farmách společně s údaji o jednotlivých AEKO jsou dostupné z LPIS (Land Parcel Identification System), geografického informačního systému, který eviduje využití zemědělské půdy v ČR. Mezi hlavní účely LPIS patří ověřování údajů v žádostech o dotacích poskytovaných na zemědělskou půdu. Dále obsahuje také o data z katastru nemovitostí či evidenci krajinných prvků (Ministerstvo zemědělství, 2023a).

Dle dat z roku 2018 v rámci zájmového území využili v tomto roce zemědělci 24 titulů (viz Tab. 2), tedy všechny kromě dvou (podopatření Integrovaná produkce zeleniny a jahodníku a podopatření Zatravňování orné půdy podél vodního útvaru, titul Druhově bohatá směs).

sloučení opatření do skupin	kategorie AEKO
1. Ochrana čejky chocholaté	orná půda
2. Ochrana chřástala polního	trvalé travní porosty
3. Druhově bohaté pastviny	trvalé travní porosty
4. Zatravňování drah soustředěného odtoku	orná půda
5. Horské a suchomilné louky hnojené + nehnojené	trvalé travní porosty
6. Integrovaná produkce ovoce	orná půda
7. Integrovaná produkce zeleniny	orná půda
8. Biopásy, titul Krmný biopás + Nektarodárný biopás	orná půda
9. Ochrana modrásků	trvalé travní porosty
10. Mezofilní a vlhkomilné louky hnojené + nehnojené	trvalé travní porosty
11. Integrovaná produkce révy vinné, titul Nadstavbová ochrana	orná půda
12. Integrovaná produkce révy vinné, titul Základní ochrana vinic	orná půda
13. Trvale podmáčené a rašelinné louky	trvalé travní porosty
14. Suché stepní trávníky a vřesoviště	trvalé travní porosty
15. Obecná péče o extenzivní louky a pastviny	trvalé travní porosty
16. Zatravňování orné půdy, tituly Běžná směs (+ podél vodního útvaru), Druhově bohatá směs, Regionální směs (+ podél vodního útvaru)	orná půda

Tab. 2: Seznam titulů v zájmovém území v roce 2018 a jejich rozdělení do kategorií

AEKO jsem rozdělila do dvou kategorií, pro které také byly provedeny statistické testy. První z vytvořených kategorií byla opatření implementovaná na zemědělské půdě s trvalými travními porosty, druhá kategorie pak byla tvořena opatřeními aplikovanými na orné půdě (viz Tab. 2), jejich rozložení v zájmovém území viz Obr. 5.

3.3 Faktory prostředí

Datový set byl z velké části vytvořen pomocí veřejně dostupných internetových zdrojů. Data obsahující údaje o nadmořské výšce a také část pedologických dat byla získána ze stránky geonetwork.ufz.de, která funguje jako globální katalog pro geoprostorová data a poskytuje mapové vrstvy obsahující prostorově orientovaná data. Klimatologická data byla dostupná z climatologylab.com, kde jsou přístupná data o měsíčních stavech vodního stavu v povrchích a teplotách po celém světě. Zbývající pedologická data pochází ze stránky soilgrids.com, kde jsou data přístupná díky digitálnímu mapování půd založeném na kompilaci dat o půdních profilech (WoSIS).

Celkem 14 faktorů bylo testováno jako potenciálně ovlivňující přítomnost či nepřítomnost AEKO. Jednalo se o faktory na úrovni půdních faktorů i farem (viz Tab. 3). Vybrány byly především environmentální faktory na úrovni samotných polí, a to proto, že ekonomické faktory farem a sociální faktory farmářů jsou testovány nejčastěji, a právě environmentální faktory na úrovni půdních bloků jsou při výzkumu participace v AEKO často opomíjené.

	faktor	zdroj dat	jednotka
Klimatické faktory	srážkový úhm	climatologylab.org	mm/měsíc
	potenciální výpar	climatologylab.org	mm/měsíc
	minimální teplota	climatologylab.org	°C
	maximální teplota	climatologylab.org	°C
Půdní faktory	nadmořská výška	geonetwork.ufz.de	m n. m.
	obsah uhlíku v půdě	geonetwork.ufz.de	%
	objemová hmotnost	geonetwork.ufz.de	g/cm ³
	ph	soilgrids.org	-
	jílovitost půdy	soilgrids.org	g/kg
	erodovatelnost půdy (k-faktor)	geonetwork.ufz.de	-
Faremní faktory	ekonomická hodnota farmy	LPIS	euro
	velikost farmy	LPIS	ha
	velikost pole	LPIS	ha
	obvod ku rozloze pole	LPIS	-

Tab. 3: Seznam testovaných faktorů

Pracovala jsem ještě s dalšími dvěma faktory, které poskytovaly charakteristiku farem. Ty nicméně byly využity především pro obecný popis oblasti a nebyly zařazeny mezi výše zmíněných 14 faktorů, nicméně byly zpracovány odděleně. Jednalo se o výrobní zaměření farem a ekonomické zařazení farem.

Specializace farem neboli jejich výrobní zaměření bylo rozděleno do následujících pěti kategorií: a) farmy zaměřené na rostlinnou výrobu (P1), b) zahradnické kultury (P2), c) trvalé kultury (P3), d) farmy zaměřené na živočišnou produkci (P4), e) farmy kombinující více výrobních zaměření, tedy smíšené (mixed). Klasifikace výrobního zaměření zemědělského podniku byla provedena dle systému FADN (Farm Accountancy Data Network). FADN je Zemědělská účetní datová síť a je hlavním zdrojem informací o zemědělských podnicích v EU (Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2023).

3.4 Analýza dat

Některé tituly se vyskytovaly na malém počtu půdních bloků (mnou stanovená hranice byla alespoň 30 polí pro ponechání samostatné kategorie), tudíž byly sloučeny do 16 skupin, abych se co nejvíce vyhnula chybě při statistických testech prováděných pro jednotlivá AEKO (viz Tab. 2). Dvě AEKO nebyla i přes nízké zapojení sloučena a byla ponechána samostatně, protože obě pomáhají s managementem ochrany chráněných druhů. Šlo o opatření na ochranu chrástala polního a čejky chocholaté, nebylo je tedy vhodné sloučit do jedné kategorie už kvůli podstatným rozdílům v habitatu obou zvířat. V rámci analýzy dat byly použity dva základní přístupy – jednorozměrná analýza (t-testy) a mnohorozměrná analýza (mnohonásobná logistická regrese).

Pro porovnání rozdílů v testovaných faktorech na půdních blocích bez AEKO a s AEKO byl použit Studentův dvouvýběrový nepárový t-test, konkrétně Welchův t-test, pro grafické znázornění výsledků t-testů byly zvoleny boxploty. Za účelem provedení t-testů a boxplotů bylo nutné získat binární proměnnou, tedy v mém případě výskyt či absenci AEKO. Datový soubor obsahoval rozlohu AEKO na jednotlivých půdních blocích, většinou bylo opatření zavedeno na celém ploše půdního bloku. Sečteny tedy byly rozlohy AEKO v ha u jednotlivých opatření, přičemž pokud byl součet vyšší než 0, půdní blok byl označen jako takový, na kterém se nachází AEKO.

Po této úpravě byly provedeny t-testy pro každý ze 14 výše zmíněných zkoumaných faktorů. Největší pozornost byla věnována kompletnímu datovému setu, tedy všem půdním blokům a rozdílům mezi dvěma skupinami – půdními bloky s AEKO a bez AEKO. Důležité byly i t-testy provedené pro dvě vytvořené kategorie

opatření, tedy opatření aplikovaná na orné půdě a opatření aplikovaná na trvalých travních porostech.

Korelace je lineární závislost mezi dvěma veličinami. Při přípravě dat pro následné provedení mnohonásobné logistické regrese bylo nutné vyloučit faktory, které se navzájem ovlivňují, tedy spolu korelují, abych se vyhnula zkreslení výsledků regrese. Byl vypočten Pearsonův korelační koeficient (r), který ukazuje sílu lineární závislosti mezi dvěma veličinami. Čím více se hodnota korelačního koeficientu blíží ± 1 , tím vyšší je míra korelace. Obecně jsem jako korelující faktory označila ty, u kterých hodnota r dosahovala $\pm 0,7$ – korelace mezi nimi tedy byla silná. Pro účely vizualizace korelace byl vytvořen corrplot, ten pomohl přehledněji zobrazit výsledky korelace, které by jinak byly prezentovány pomocí tabulky.

Ačkoliv bylo případné ovlivnění výskytu AEKO jednotlivými faktory částečně vidět již při realizaci t-testů, byla provedena mnohonásobná regresní analýza. Mnohonásobná logistická regrese ukazuje závislost binární závislé proměnné na několika nezávislých proměnných (jednotlivé faktory). Umožnila mi vyhodnotit vliv všech vybraných faktorů na přijetí AEKO. Použila jsem zobecněný lineární model (GLM) pro binární závislou proměnnou (výskyt/absence AEKO), s použitím binomické distribuce a link funkce logit.

Poté bylo nutné otestovat, který model mnohonásobné logistické regrese je nejlépe zvolený pro datový soubor. Testovány byly modely obsahující různé kombinace nekorelujících proměnných tvořící nejlepší možný regresní model. Jednotlivé modely byly porovnány podle hodnoty Akaikeho informačního kritéria (AIC) a Nagelkerkeho pseudo R^2 . Model obsahující pouze faktory statisticky významné, a zároveň mající nejnížší hodnotu AIC a nejvyšší hodnotu pseudo R^2 , byl poté zvolen jako nejvhodnější a byl dále interpretován.

Nakonec byly vypočteny beta koeficienty, které standardizují regresní koeficienty a popisují, jak ovlivňují vyšší hodnoty nezávislé proměnné pravděpodobnost přijetí AEKO. Platí pro ně, že proměnné se zápornými beta koeficienty měly větší vliv při nižších hodnotách a negativně pak ovlivňovaly pravděpodobnost přijetí AEKO. Naopak proměnné s kladnou hodnotou beta koeficientu významněji pozitivně ovlivňovaly pravděpodobnost přijetí AEKO při vyšších hodnotách. Umožnily mi tedy především porovnat důležitost a míru vlivu

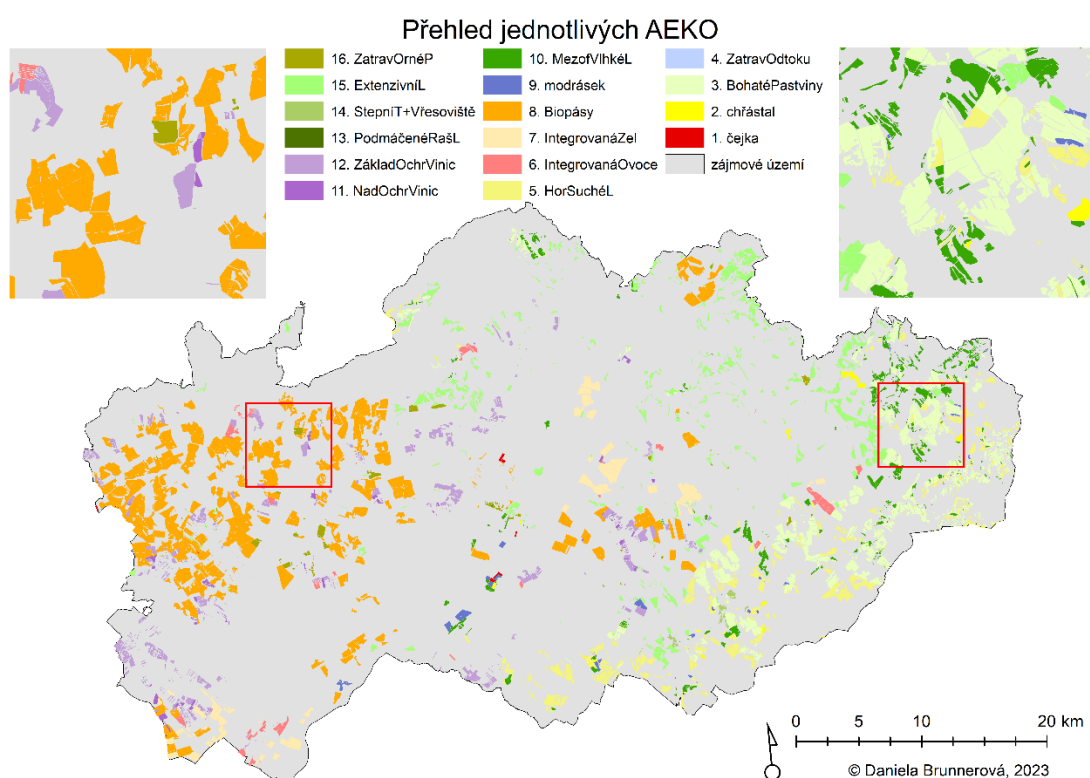
jednotlivých nezávislých proměnných na participaci v AEKO a určit faktory nejsilněji ovlivňující zavedení opatření.

Regrese byla také provedena pro dvě vytvořené kategorie AEKO – opatření zavedená na trvalých travních porostech a opatření zavedená na orné půdě. Zde byly ponechány pro porovnání všechny proměnné, které vyšly jako statisticky signifikantní v případě předchozí mnohonásobné regresní analýzy, ve které byla zahrnuta všechna AEKO.

Veškerá analýza dat byla provedena v programech MS Excel a R Studio 4.1.2, mapy byly tvořeny v ArcMap 10.4.1.

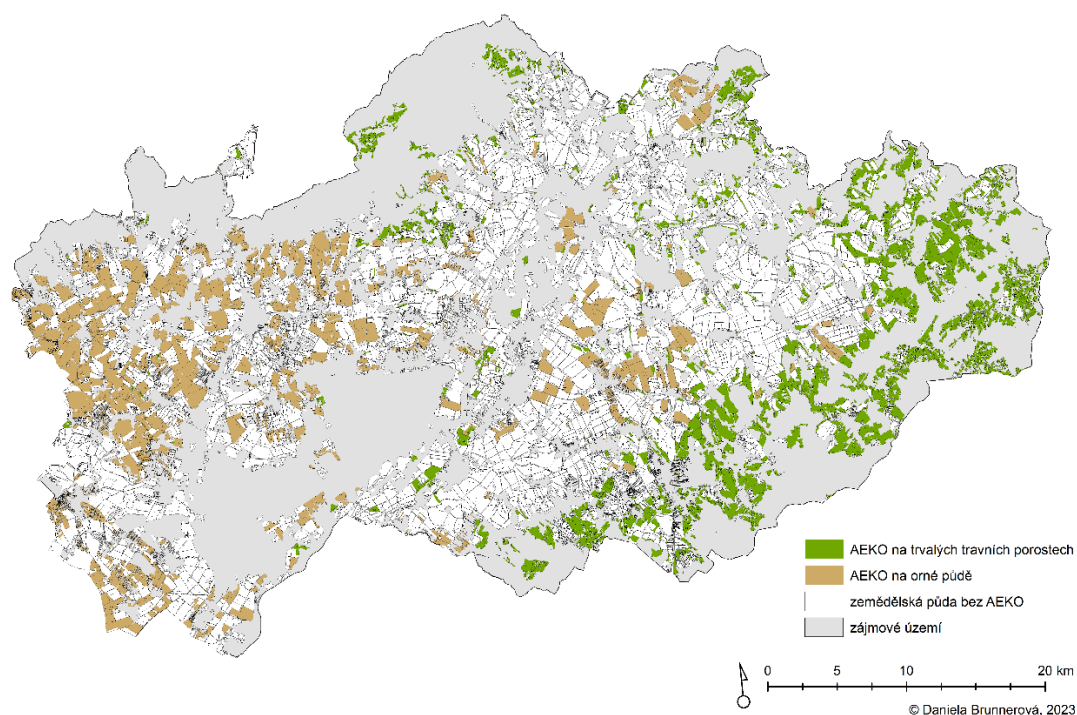
4. Výsledky

Celkově se v zájmovém území v roce 2018 nacházelo 17 828 půdních bloků, z čehož 10 209 tvořily půdní bloky bez AEKO (57 %) a 7 619 půdní bloky s AEKO (43 %). Z hlediska zavedení AEKO na farmách byla tato čísla téměř totožná, celkem 465 farem (42 %) zavedlo AEKO na svých půdních blocích a 640 farem nemělo na svých polích žádné opatření. Opatření zavedená na trvalých travních porostech tvořila téměř 57 % ze všech AEKO, zbývajících 43 % tvořila opatření zavedená na orné půdě. Rozložení jednotlivých opatření v rámci zájmového území zobrazuje mapa na Obr. 5, rozložení obou vytvořených kategorií pak mapa na Obr. 6.



Obr. 5: Přehled jednotlivých AEKO v zájmovém území

Kategorie AEKO v rámci zájmového území



Obr. 6: Rozložení AEKO se zaměřením na trvalé travní porosty a na ornou půdu

4.1 Faktory ovlivňující zavedení AEKO – jednorozměrná analýza

Nejvyšší podíl zavedených AEKO (77 %) byl na farmách zaměřených na živočišnou produkci a trvalé kultury (61 %). Následovaly je farmy smíšené s 53 %. Nejnižší podíl zavedených AEKO byl na farmách zaměřených na rostlinnou výrobu, a to 19 %. Na farmách s výrobním zaměřením na zahradnické kultury nebyla zavedena žádná AEKO, počet půdních bloků spadajících pod farmy s tímto zaměřením byl totiž velmi nízký.

Po provedení dvouvýběrových nepárových t-testů pro jednotlivé faktory bylo zjištěno, že statisticky významný rozdíl hodnot faktorů na polích AEKO a bez AEKO je u 12 faktorů (viz Tab. 4). Pouze dva faktory nebyly označeny jako statisticky signifikantní, jednalo se půdní faktory, konkrétně hodnotu pH a jílovitost půdy.

		AEKO	bez AEKO
Klimatické faktory	srážkový úhrn *	56,506	53,990
	minimální teplota *	-4,543	-4,269
	maximální teplota *	25,148	25,748
	potenciální výpar *	62,831	64,309
	nadmořská výška *	271,661	290,568
Půdní faktory	pH	66,563	66,427
	jílovitost půdy	282,146	281,414
	objemová hmotnost *	1,358	1,362
	erodovatelnost půdy *	0,039	0,038
	obsah uhlíku v půdě *	1,387	1,351
Faremní faktory	velikost pole *	5,065	6,364
	obvod ku rozloze pole *	105,228	114,575
	rozloha farmy *	465,244	808,903
	ekonomická hodnota farmy *	389 307,400	832 115,400
hladina významnosti: * 0,05			

Tab. 4: Výsledky Welchova t–testu, statisticky signifikantní proměnné označeny *

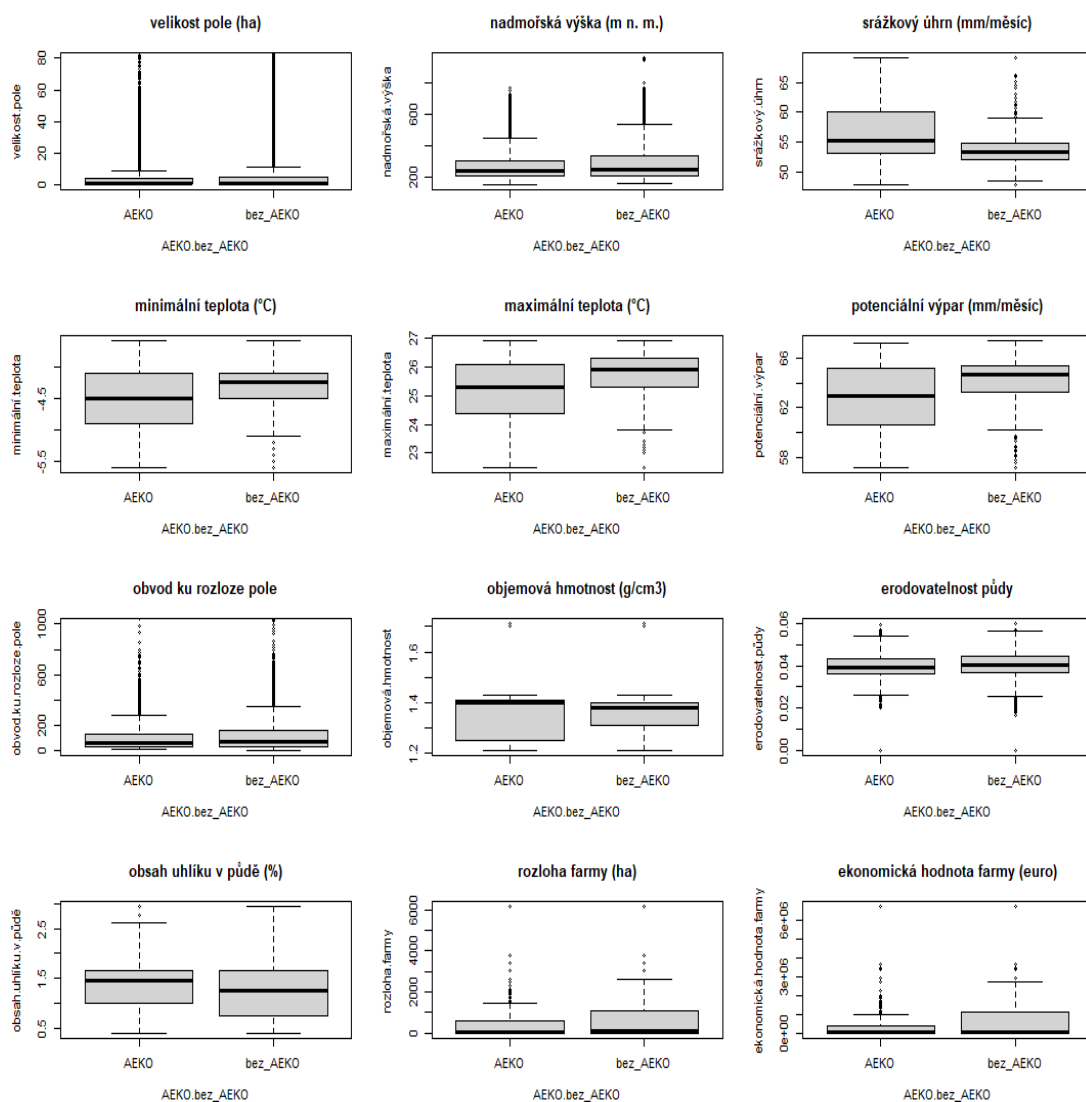
Hodnoty všech klimatických faktorů se lišily na polích s AEKO a bez nich. Významný rozdíl v jednotlivých skupinách půdních bloků byl zjištěn v hodnotách srážkového úhrnu. Na půdních blocích s AEKO byl průměrný měsíční srážkový úhrn 56,51 mm, tedy vyšší než na půdních blocích bez AEKO, kde dosahoval 53,99 mm. Hodnoty minimální a maximální teploty spolu úzce souvisejí, tudíž pro obě hodnoty platilo, že teplota na půdních blocích s AEKO je v průměru nižší. Půdní bloky s AEKO měly maximální teplotu 25,15 °C, minimální pak -4,54 °C. Pro zbývající půdní bloky průměrná hodnota maximální teploty dosahovala 25,75 °C a minimální teplota byla na těchto polích -4,27 °C. Dalším ze statisticky významných klimatických faktorů je hodnota potenciálního výparu. Na půdních blocích s AEKO byl průměrný měsíční výpar 62,83 mm, tedy nižší než na půdních blocích bez AEKO, kde byla jeho hodnota 64,31 mm.

Dále byl statisticky signifikantní rozdíl v hodnotách nadmořské výšky v obou skupinách. Pro skupinu půdních bloků s AEKO byl průměr nižší, konkrétně 271,66 m. Ve skupině půdních bloků bez AEKO byla 290,57 m.

Co se týká půdních faktorů, kromě faktorů popisujících hodnoty pH a jílovitost půdy byly všechny označeny jako statisticky signifikantní. Statisticky významný rozdíl hodnot byl viditelný u objemové hmotnosti, u tohoto faktoru znovu byla nižší průměrná hodnota na půdních blocích s AEKO, jednalo se o 1,358 g/cm³. Na půdních

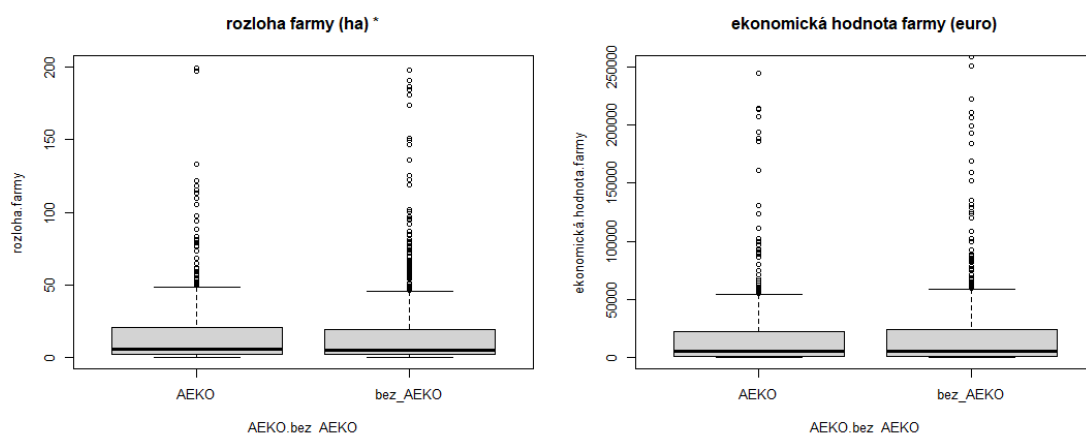
blocích bez AEKO byla objemová hmotnost $1,362 \text{ g/cm}^3$. Ačkoliv rozdíl v hodnotách erodovatelnosti půdy pro půdní bloky s AEKO a bez AEKO vypadá nepatrně, je statisticky významný. Půdní bloky s AEKO v průměru měly vyšší míru erodovatelnosti půdy (0,039), než půdní bloky bez AEKO s hodnotou půdní eroze 0,038. Průměrný obsah uhlíku v půdě se liší znovu opravdu jen lehce, přesto je rozdíl signifikantní, skupina půdních bloků s AEKO měla průměrný obsah uhlíku v půdě 1,39 %, na půdních blocích bez AEKO byl uhlík obsažen v 1,35 %.

Prvním z faremních faktorů, který se lišil na půdních blocích s AEKO a bez AEKO, byla velikost pole. Pole bez AEKO měla v průměru 6,36 ha, ta s AEKO pak 5,07 ha, tedy o více než 1 ha méně. Lišily se i hodnoty obvodu ku rozloze pole, tedy hodnoty popisující členitost půdního bloku. V průměru byla hodnota členitosti půdního bloku nižší pro půdní bloky s AEKO, u těch dosáhla hodnoty 105,23. U zbývajících půdních bloků byla hodnota obvodu ku rozloze pole 114,58. Poslední dva statisticky významné faktory se v průměrných hodnotách pro obě skupiny již na první pohled významně lišily. Rozloha farmy byla s 465,24 ha nižší pro skupinu s AEKO, půdní bloky bez AEKO měly hodnotu rozlohu farmy téměř dvojnásobnou, a to 808,90 ha. Poslední faktor, tedy ekonomická hodnota farmy, se liší na půdních blocích s AEKO a bez AEKO více než dvojnásobně. Půdní bloky s AEKO spadaly pod farmy o ekonomické hodnotě v průměru 389 307,40 euro, půdní bloky bez AEKO pak spravovaly farmy s průměrnou hodnotou 832 115,40 euro.



Obr. 7: Grafické znázornění statisticky významných výsledků t-testů na úrovni půdních bloků

Provedeny byly t-testy pro faremní faktory, konkrétně rozlohu farmy a ekonomickou hodnotu farmy (viz. Obr. 8), ale tentokrát ne na úrovni jednotlivých půdních bloků, nýbrž na úrovni farem. Jako statisticky významný faktor byla označena pouze hodnota průměrné rozlohy farmy, která vyšla na úrovni půdních bloků pro skupinu s AEKO vyšší (123,47 ha) než na půdních blocích bez AEKO (72,40 ha). Výsledky tedy ukazují, že pokud bychom zkoumali čistě participaci na úrovni farem, byla AEKO zaváděna na větších farmách, pokud zkoumáme participaci na úrovni půdních bloků vychází průměrná rozloha farem jako nižší na polích s AEKO.



Obr. 8: Grafické znázornění výsledků t-testů na úrovni farem

Provedeny byly také t-testy pro obě kategorie AEKO, tedy pro opatření zavedená na trvalých travních porostech a opatření zavedená na orné půdě (viz Tab. 5).

		trvalé travní porosty		opatření na orné půdě	
		AEKO	ostatní pole	AEKO	ostatní pole
Klimatické faktory	srážkový úhm *	59,182	54,091	52,696	55,431
	minimální teplota *	-4,857	-4,275	-4,079	-4,433
	maximální teplota *	24,466	25,734	26,086	25,399
	potenciální výpar *	60,945	64,324	65,428	63,408
nadmořská výška *		252,055	289,694	294,652	280,614
Půdní faktory	pH *	6,384	6,440	6,484	6,421
	jílovitost půdy	282,373	281,574	281,291	281,794
	objemová hmotnost *	1,357	1,361	1,365	1,359
	erodovatelnost půdy *	0,0389	0,0386	0,0393	0,0386
Faremní faktory	obsah uhlíku v půdě	1,374	1,364	1,374	1,365
	velikost pole *	4,189	6,193	7,399	5,564
	obvod ku rozloze pole	86,866 *	116,195 *	120,036	109,124
	rozloha farmy *	462,003	709,391	486,855	689,005
ekonomická hodnota farmy *		314507,5	720615,6	513075,5	662853,5

Tab. 5: Průměrné hodnoty jednotlivých faktorů na půdních blocích s opatřeními na trvalých travních porostech + orné půdě a na ostatních půdních blocích

Klimatické faktory se lišily mezi oběma kategoriemi AEKO nejvíce ze všech skupin faktorů. Průměrný měsíční srážkový úhrn byl oproti ostatním zemědělským plochám vyšší na půdních blocích s AEKO na trvalých travních porostech (59,18 mm). Toto se znovu výrazně lišilo u opatření na zavedených na orné půdě, kde byl průměrný srážkový úhrn naopak nižší (52,70 mm) než na zbývajících půdních blocích. Průměrné nižší hodnoty maximální teploty i minimální teploty byly na půdních blocích s opatřeními na trvalých travních porostech. U opatření zavedených na orné půdě tomu bylo znovu naopak, hodnoty maximální i minimální teploty byly vyšší oproti zbývajícím půdním blokům. S nižšími teplotami u opatření zavedených na trvalých travních porostech byl spojen i nižší měsíční potenciální výpar (60,95 mm) v kontrastu se zbytkem půdních bloků (64,32 mm). Stejně tak byl s průměrně vyššími teplotami u AEKO na orné půdě vyšší měsíční potenciální výpar (65,43 mm) oproti zbytku zemědělské půdy zájmového území (63,41 mm).

Významné rozdíly v průměrné hodnotě faktoru na půdních blocích s vybranými AEKO a na zbývajících zemědělských plochách jsou také u nadmořské výšky. Půdní bloky s AEKO na trvalých travních porostech byly průměrně v nižší nadmořské výšce 252,06 m n. m., zbytek půdních bloků byl v průměru v nadmořské výšce 298,70 m n. m. Opatření zavedená na orné půdě pak byla na půdních blocích v průměrné nadmořské výšce 294,65 m n. m., zbylé zemědělské plochy byly v průměrné nadmořské výšce 280,61 m n. m.

V rámci půdních faktorů byly též znatelné rozdíly mezi AEKO zavedenými na trvalých travních porostech a AEKO zavedenými na orné půdě. Průměrné hodnoty faktorů v obou kategoriích AEKO se také lišily od průměrných hodnot faktorů pro všechny skupiny AEKO. Jedním z faktorů, který se ukázal jako statisticky významný v případě obou kategorií opatření a jenž nebyl označen jako statisticky signifikantní v případě všech titulů AEKO dohromady, byla hodnota pH. Průměrná hodnota pH v kategorii AEKO na trvalých travních porostech byla nižší (6,38), než na ostatních půdních blocích (6,44). Naopak vyšší hodnota pH (6,48) než na zbývajících půdních blocích (6,42) byla ve druhé kategorii AEKO zavedených na orné půdě. Nižší objemovou hmotnost měly půdní bloky s opatřeními na trvalých travních porostech (1,357 g/cm³), zbývající zemědělská půda měla v průměru vyšší hodnotu objemové hmotnosti (1,361 g/cm³). U půdních bloků s opatřeními zavedenými na orné půdě byla hodnota objemové hmotnosti vyšší (1,37 g/cm³) oproti ostatním půdním blokům (1,36

g/cm³). Průměrná erodovatelnost půdy byla vyšší v obou kategoriích AEKO. Opatření na trvalých travních porostech dosahovala hodnoty erodovatelnosti půdy 0,0389, opatření zavedená na orné půdě pak 0,0393. Ostatní půdní bloky měly hodnotu erodovatelnosti 0,0386.

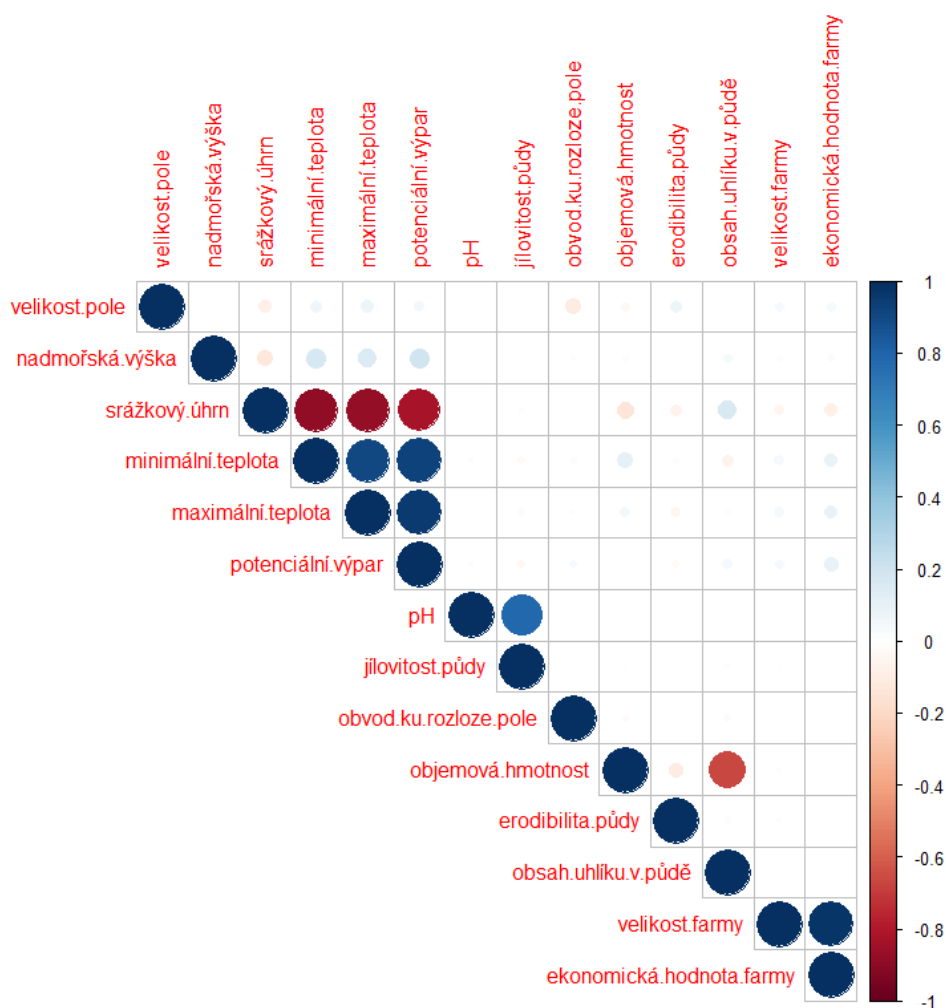
Z faremních faktorů se mezi oběma kategoriemi lišily pouze dva, a to velikost pole a jeho členitost. U opatření na trvalých travních porostech byla průměrná velikost pole menší (252,06 ha) než na ostatních půdních blocích (298,69 ha). Naopak AEKO na orné půdě byla zaváděna na větších polích (294,65 ha). Hodnota obvodu ku rozloze pole, která popisuje členitost půdních bloků, se významně statisticky lišila pouze v případě kategorie opatření zavedených na trvalých travních porostech, na půdních blocích s AEKO byla nižší (86,87) než na zbývajících půdních blocích (116,20). Obě kategorie opatření se vyskytovaly na rozlohou menších farmách. Půdní bloky s opatřeními zavedenými na trvalých travních porostech spadaly pod farmy o průměrné rozloze 462 ha, zbylé půdní bloky spadaly pod farmy o průměrné rozloze 709,39 ha. Půdní bloky s opatřeními na orné půdě pak patřily farmám s rozlohou průměrně 486,86 ha, ostatní půdní bloky pak spadaly pod farmy s průměrnou rozlohou 689,01 ha. Průměrná ekonomická hodnota farem, pod které spadala pole s AEKO na trvalých travních porostech, byla 314 507,50 euro, zbývajících půdní bloky patřily farmám o průměrné hodnotě 720 615,60 euro. Půdní bloky s opatřeními zavedenými na orné půdě spadaly pod farmy o průměrné hodnotě 513 075,50 euro, zbytek polí pak patřil farmám s průměrnou hodnotou 662 853,50 euro.

4.2 Faktory ovlivňující zavedení AEKO – mnohorozměrná analýza

Za koreluující faktory jsou označovány faktory, jejichž korelační koeficient je vyšší než $\pm 0,7$. Ze 14 testovaných faktorů tuto hodnotu přesáhlo 6 faktorů. Byly to následující: minimální teplota, maximální teplota, potenciální výpar, srážkový úhrn, velikost farmy a ekonomická hodnota farmy (viz Obr. 7).

Pozitivní korelaci s korelačním indexem přesahujícím 0,9 měly tyto faktory: ekonomická hodnota a velikost farmy, minimální teplota s maximální teplotou, dále minimální teplota korelovala s potenciálním výparem a s potenciálním výparem korelovala i maximální teplota.

Další faktory již měly nižší míru korelace a vztah mezi jednotlivými proměnnými byl negativní. Jednalo se o faktor s hodnotami o průměrném měsíčním srážkovém úhrnu, koreloval s minimální i maximální teplotou a potenciálním výparem.



Obr. 9: Graficky znázorněná míra korelace mezi jednotlivými faktory

Následoval výběr nejvhodnějšího modelu mnohonásobné logistické regrese. Jako nejvhodnější byl označen model č. 4, tedy model bez dvou korelujících faktorů – minimální teploty a velikosti farmy (viz Tab. 6). Hodnota pseudo R^2 vysvětlovala přibližně 18 % variability v datech. Obecně bývají u modelů, kde operují environmentální proměnné, nižší hodnoty pseudo R^2 . V tomto případě nižší hodnotu pseudo R^2 ovlivňuje i to, že existují další faktory (socioekonomické, kulturní), které ovlivňují rozhodování zemědělců a které nebyly předmětem mého výzkumu.

model	odstraněné korelující a statisticky nevýznamné faktory	hodnota AIC	pseudo R^2
1	maximální teplota, ekonomická hodnota farmy	21 977	0,168
2	maximální teplota, velikost farmy	21 837	0,177
3	minimální teplota, ekonomická hodnota farmy	21 977	0,170
4	minimální teplota, velikost farmy	21 787	0,181
5	maximální teplota, ekonomická hodnota farmy, potenciální výpar	22 006	0,165
6	maximální teplota, velikost farmy, potenciální výpar	21 860	0,175
7	minimální teplota, ekonomická hodnota farmy, potenciální výpar	21 931	0,165
8	minimální teplota, velikost farmy, potenciální výpar	21 790	0,180

Tab. 6: Hodnoty AIC a pseudo R^2 u jednotlivých modelů mnohonásobné regresní analýzy

Regresní analýza byla provedena nejdříve pro 12 faktorů. Následně byly standardizovány regresní koeficienty. Jako statisticky signifikantní na 95 % hladině významnosti, a tedy potenciálně mající vliv na přijetí AEKO na půdních blocích, bylo označeno 9 faktorů (viz Tab. 7). Nicméně 3 faktory se pohybovaly těsně nad zvolenou hladinou významnosti a vzhledem k tomu, že hodnoty pravděpodobnosti v případě mnohonásobné regresní analýzy nejsou úplně přesné, byly i tyto faktory zvoleny jako potenciálně ovlivňující participaci v AEKO.

	beta koeficient	standardní odchylka	pravděpodobnostní hodnota
intercept	-0,3286	0,0166	0,0046 **
maximální teplota	-0,4831	0,0685	$1,74 \times 10^{-12}$ ***
ekonomická hodnota farmy	-0,4358	0,0213	$<2 \times 10^{-16}$ ***
nadmořská výška	-0,0989	0,017	$5,67 \times 10^{-9}$ ***
obvod ku rozloze pole	-0,0512	0,0273	0,0605 .
jílovitost půdy	-0,0503	0,0263	0,0561 .
velikost pole	-0,0381	0,0173	0,0281 *
obsah uhlíku v půdě	0,0523	0,0226	0,0206 *
pH	0,0657	0,0264	0,0126 *
objemová hmotnost	0,0758	0,022	0,0006 ***
potenciální výpar	0,1153	0,0594	0,0522 .
erodovatelnost půdy	0,1219	0,018	$1,10 \times 10^{-11}$ ***
srážkový úhrn	0,3282	0,0367	$<2 \times 10^{-16}$ ***

hodnota AIC: 21 787 hodnota pseudo R2: 0,181

Tab. 7: Výsledky mnohonásobné regresní analýzy se standardizovanými regresními koeficienty pro pole s AEKO a bez nich

Záporné hodnoty standardizovaného regresního koeficientu, tedy hodnoty ukazující na negativní vztah mezi vyšší hodnotou faktoru a pravděpodobností zavedení AEKO, byly potvrzeny u šesti faktorů, tedy celkem u poloviny. Jednalo se o tyto faktory, seřazené dle jejich důležitosti: hodnota maximální teploty, ekonomická hodnota farmy, nadmořská výška, obvod ku rozloze půdy, jílovitost půdy a velikost pole. Nižší hodnota těchto faktorů tedy negativně ovlivňuje pravděpodobnost zavedení AEKO.

Naopak kladné hodnoty regresních koeficientů, a tedy ukazující na to, že vyšší hodnota daného faktoru pozitivně ovlivňuje pravděpodobnost zavedení AEKO, vyšly u zbylých šesti faktorů. Seřazený od faktorů, které vyšly jako nejvíce ovlivňující přijetí AEKO po ty, které nejméně ovlivňují přijetí AEKO: měsíční srážkový úhrn, erodovatelnost půdy, měsíční potenciální výpar, objemová hmotnost, hodnota pH a obsah uhlíku v půdě. Vyšší hodnota těchto proměnných tedy pozitivně ovlivňuje pravděpodobnost participace v AEKO.

Regrese byla také provedena pro jednotlivé kategorie opatření, tedy pro opatření zavedená na trvalých travních porostech a opatření zavedená na orné půdě. Celkem 10 proměnných bylo označeno jako potenciálně ovlivňující přijetí AEKO zaváděných na trvalých travních porostech (viz Tab. 8). Dvě proměnné nevyšly

v regresi provedené pro tuto kategorii jako statisticky významné, a to hodnota pH a jílovitost půdy. Tento model měl vysokou hodnotu Nagelkerkeho R^2 (0,442), tudíž vysvětloval poměrně velké množství variability dat. Hodnota Nagelkerkeho R^2 se zvýšila i v případě regrese provedené pro opatření zavedená na orné půdě. Model lépe předpovídá faktory ovlivňující přijetí AEKO v rámci více homogenních skupin, při spojení všech opatření dohromady tedy automaticky bude nižší hodnota pseudo R^2 .

V případě trvalých opatření zavedených na trvalých travních porostech se kladné hodnoty beta koeficientu vyskytly pouze u dvou proměnných. Pravděpodobnost přijetí opatření zaváděných na trvalých travních porostech zvyšovaly vyšší hodnoty srážkového úhrnu, a ještě více zvyšovala pravděpodobnost zavedení AEKO vyšší erodovatelnost půdy.

Naopak záporné hodnoty standardizovaných regresních koeficientů, ukazujících na negativní vztah mezi vyšší hodnotou proměnné a pravděpodobností zavedení AEKO, byly potvrzeny u 8 proměnných. Znovu seřazeny od nejdůležitější proměnné: potenciální výpar, obvodu ku rozloze pole, ekonomická hodnota farmy, maximální teplota, nadmořská výška, velikost pole, objemová hmotnost a obsah uhlíku v půdě.

	beta koeficient	standardní odchylka	pravděpodobnostní hodnota
intercept	-2,1088	0,0311	$<2 \times 10^{-16}$ ***
potenciální výpar	-1,0904	0,0759	$<2 \times 10^{-16}$ ***
obvod ku rozloze pole	-0,5685	0,0749	$3,23 \times 10^{-14}$ ***
ekonomická hodnota farmy	-0,4836	0,0378	$<2 \times 10^{-16}$ ***
maximální teplota	-0,2018	0,0959	0,03529 *
nadmořská výška	-0,177	0,0284	$4,35 \times 10^{-10}$ ***
velikost pole	-0,1236	0,0318	$9,93 \times 10^{-5}$ ***
objemová hmotnost	-0,1005	0,0316	0,00145 **
obsah uhlíku v půdě	-0,0726	0,0326	0,02587 *
jílovitost půdy	-0,0269	0,0359	0,45461
pH	-0,0161	0,0367	0,66154
erodovatelnost půdy	0,1425	0,0326	$1,22 \times 10^{-5}$ ***
srážkový úhrn	0,1889	0,0594	0,00146 **

hodnota AIC: 11 685 hodnota pseudo R^2 : 0,442
hladina významnosti: 0,001 *** 0,01 ** 0,05 *

Tab. 8: Výsledky mnohonásobné regresní analýzy se standardizovanými regresními koeficienty pro pole s AEKO na trvalých travních porostech

Ještě méně proměnných bylo označeno jako potenciálně ovlivňující přijetí AEKO zaváděných na orné půdě (viz Tab. 9). Pouze osm faktorů byl označeno jako potenciálně ovlivňující přijetí opatření.

Kladné hodnoty standardizovaného regresního koeficientu, a tedy označující faktory, jejichž vyšší hodnota zvyšuje pravděpodobnost přijetí AEKO zaváděných na orné půdě, vyšly u tří faktorů. Byly to následující, seřazené od faktoru nejvíce ovlivňujícího participaci v AEKO po faktor nejméně ovlivňující přijetí AEKO: potenciální výpar, velikost pole a erodovatelnost půdy.

Záporné hodnoty regresních koeficientů měly tyto proměnné: maximální teplota, srážkový úhrn, ekonomická hodnota farmy, obsah uhlíku v půdě a nadmořská výška.

	beta koeficient	standardní odchylka	pravděpodobnostní hodnota
intercept	-2,7271	0,0425	<2×10 ⁻¹⁶ ***
maximální teplota	-1,7613	0,1167	<2×10 ⁻¹⁶ ***
srážkový úhrn	-0,5515	0,048	<2×10 ⁻¹⁶ ***
ekonomická hodnota farmy	-0,2594	0,0283	<2×10 ⁻¹⁶ ***
obsah uhlíku v půdě	-0,1853	0,0371	5,96×10 ⁻⁷ ***
nadmořská výška	-0,0616	0,0233	<2×10 ⁻¹⁶ ***
objemová hmotnost	-0,0463	0,0367	0,20705
obvod ku rozloze pole	-0,0199	0,0311	0,52328
jílovitost půdy	0,004	0,0421	0,92525
pH	0,0396	0,041	0,33428
erodovatelnost půdy	0,0756	0,0254	0,00294 **
velikost pole	0,1232	0,0206	2,18×10 ⁻⁹ ***
potenciální výpar	3,0983	0,1237	<2×10 ⁻¹⁶ ***

hodnota AIC: 11 431 hodnota pseudo R²: 0,250
 hladina významnosti: 0,001 *** 0,01 ** 0,05 *

Tab. 9: Výsledky mnohonásobné regresní analýzy se standardizovanými regresními koeficienty pro pole s AEKO na orné půdě

Z výsledků lze vidět velký rozdíl mezi průměrnými hodnotami faktorů v obou kategoriích AEKO. Některé faktory stejným způsobem ovlivňují přijetí u obou kategorií AEKO, například ekonomická hodnota farmy či nadmořská výška, většina faktorů se mezi kategoriemi liší. Jde hlavně o klimatické faktory a dále také velikost pole, AEKO přijímaná na trvalých travních porostech mají větší pravděpodobnost zavedení na menších polích oproti AEKO přijímaným na orné půdě.

5. Diskuze

Většina studií zkoumajících vliv jednotlivých faktorů na přijetí AEKO se soustředí především na faktory týkající se samotných farmářů, tedy jejich vzdělání, ekonomického zázemí či věku, případně na ekonomické faktory týkající se jednotlivých farem (Hurley et al., 2022; McGurk et al., 2020; Siebert et al., 2006). Proto je důležité zabývat se i faktory na úrovni samotných polí.

Co se výrobního zaměření farem v zájmové oblasti týkalo, převažovala jasně rostlinná výroba nad živočišnou, což odpovídá celorepublikovým datům (Ministerstvo zemědělství, 2023b). Rostlinná produkce celkově v ČR převažuje nad živočišnou a její podíl na produkci od roku 1990 stále roste (Ministerstvo zemědělství, 2019b; Penk, 2001). Nejvyšší podíl zavedených AEKO měly farmy zaměřené na živočišnou výrobu (76,67 %), dle Capitanio et al. (2011) farmy tohoto zaměření také častěji vstupují do AEKO. Vysoký podíl AEKO byl implementován na farmách s trvalými kulturami (60,67 %), následovaly je farmy se smíšeným výrobním zaměřením s 52,55 %. Nejnižší podíl zavedených AEKO byl na farmách zaměřených na rostlinnou výrobu (18,61), na farmách zaměřených na zahradnické kultury nebyla zavedena žádná AEKO (toto bylo způsobeno velmi nízkým počtem takto zaměřených farem).

V ČR jsou co se rozlohy týká největší farmy z celé EU, průměrná velikost farmy je dle statistik 133 ha (Eurostat, 2015). Průměrná rozloha farem v zájmovém území byla necelých 94 ha, takže o téměř 40 ha menší, než je průměr v ČR. To je nejspíše způsobeno vyšším počtem menších polí v oblasti Zlínska, kde se ve vyšších nadmořských výškách a na strmějších svazích i přes hospodaření minulého režimu v některých oblastech neslučovala pole a zemědělské podniky pod které půdní bloky spadají mají tak celkově pod správou menší rozlohy zemědělské půdy.

Průměrné hodnoty vybraných 14 faktorů se ve 12 případech lišily na půdních blocích se zavedenými AEKO oproti půdním blokům bez opatření. Co se klimatologických faktorů týká, půdní bloky s AEKO se nacházely v oblastech s vyšším průměrným měsíčním srážkovým úhrnem, nižší teplotou a také s ní související nižším potenciálním výparem. Pravděpodobně tedy byla AEKO zaváděna v chladnějších oblastech, ať už se jednalo o údolí, či návětrné strany svahů. Průměrné nižší teploty nemohly souviset s nadmořskou výškou půdních bloků s AEKO, jelikož půdní bloky se zavedenými opatřeními se nacházely v průměru v nižší nadmořské

výšce. Průměrné hodnoty dvou ze tří půdních faktorů (nižší objemová hmotnost a vyšší obsah uhlíku v půdě) na polích s AEKO ukázaly na to, že jsou AEKO zaváděna v oblastech s obecně lepšími půdními podmínkami. Poslední z půdních faktorů ale ukazuje pravý opak, erodovatelnost půdy byla na polích s AEKO v průměru vyšší. Obecně jsou dle předchozích studií (Brown et al., 2019; Lastra-Bravo et al., 2015; Unay Gailhard & Bojnec, 2015) opatření častěji zaváděna na polích s horšími půdními podmínkami. Půdní bloky s AEKO měly v průměru menší velikost polí, to je dle mého názoru částečně způsobeno tím, že pro intenzivní zemědělské postupy jsou vhodnější pole velká – výnos z nich je vyšší a jejich management snazší než na polích menších, které často nejsou tak atraktivní pro intenzivní produkci a jsou tak více atraktivní právě pro získání dotací na extenzivnější zemědělské praktiky. AEKO dále byla na půdních blocích s průměrně nižší členitostí. To mohlo být způsobeno mimo jiné tím, že určitá opatření vyžadují specifický management, který se lépe provádí na polích jednoduššího tvaru (seč podél okrajů půdních bloků, častější seč během rok), nicméně celkově je v rámci i více intenzivních praktik snazší provádět managementové zásahy na méně členitých polích. Farmy, pod které pole s AEKO spadala, měly při testování na úrovni půdních bloků menší rozlohu a zároveň i nižší ekonomickou hodnotu, což odpovídá cílům II. pilíře SZP. Zároveň ale byl potvrzen podstatný rozdíl při testování rozlohy farmy na úrovni jednotlivých farem a nikoli půdních bloků. V případě testování na úrovni farem, a tedy přímém testování participace zemědělských podniků, byla rozloha farem na kterých byla zaváděna AEKO v průměru vyšší, což odpovídá výsledkům předchozích studií (Hynes & Garvey, 2009; Unay Gailhard & Bojnec, 2015; Zimmermann & Britz, 2016).

Jak jsem očekávala, průměrné hodnoty faktorů se významně lišily mezi oběma kategoriemi opatření, tedy AEKO zavedená na trvalých travních porostech a AEKO zavedená na orné půdě. Hodnota erodovatelnosti půdy byla v případě obou kategorií AEKO vyšší na půdních blocích se zavedenými opatřeními. Při porovnání obou kategorií opatření byly vyšší průměrné hodnoty erodovatelnosti půdy v kategorii AEKO zaváděných na orné půdě. Vyšší hodnoty erodovatelnosti půdy u opatření zavedených na orné půdě jsou spojené s vyšší velikostí půdních bloků v této kategorii, celkově byla kvalita půdy u opatření zavedených na orné půdě nižší, například hodnota objemové hmotnosti charakterizující míru ztuhnutí půdy, byla v této kategorii opatření také vyšší. Při porovnání obou kategorií ve velikosti polí jasně dominují opatření

zavedená na orné půdě. Zde se nabízí jednoduché vysvětlení rozdílu mezi oběma kategoriemi – půdní bloky zaměřené na produkci, a tedy opatření zavedená na orné půdě, bývají větší právě za účelem větších výnosů. Naopak půdní bloky které nebyly v minulosti rozorány k převedení na ornou půdu nebo jsou nyní přeměňovány na trvalé travní porosty jsou menší, mimo jiné proto že často jejich hlavní funkcí není typický výnos intenzivního zemědělství. Půdní bloky, na kterých byla zavedena opatření na ošetřování trvalých travních porostů, se nacházely v obecně nižší nadmořské výšce. To bylo v rozporu s mým očekáváním, jelikož v oblasti zájmového území jsou obecně silně zastoupené trvalé travní porosty v oblastech Bílých Karpat, a tedy ve vyšších nadmořských výškách. Naopak půdní bloky s opatřeními zavedenými na orné půdě byly v průměru ve vyšší nadmořské výšce. Co se týká klimatologických faktorů, na půdních blocích s AEKO zavedenými na trvalých travních porostech byl v průměru vyšší srážkový úhrn, nižší teplota a nižší potenciální výpar, což je nejspíš způsobeno výskytem půdních bloků v chladnějších oblastech. Půdní bloky s AEKO na orné půdě se vyznačovaly vyššími průměrnými teplotami a s nimi spojeným vyšším potenciálním výparem. To naznačuje, že půdní bloky s AEKO na orné půdě byly v teplejších oblastech, například na osluněných svazích. V případě opatření zavedených na trvalých travních porostech byla na půdních blocích v průměru nižší hodnota pH, naopak vyšší hodnota pH byla na půdních blocích s opatřeními na orné půdě. Půdní bloky v obou kategoriích AEKO spadaly pod rozlohou menší farmy s nižší ekonomickou hodnotou, toto kopírovalo výsledky testů provedených pro všechna AEKO dohromady.

Výsledky mnohonásobné regresní analýzy, která mi pomohla určit faktory ovlivňující přijetí AEKO, bylo částečně možné předvídat již po provedení t–testů. Po úpravě regresního modelu bylo celkem 12 faktorů označeno jako potenciálně ovlivňující pravděpodobnost přijetí AEKO. Mnou provedený model měl sice ze všech zkoumaných modelů nejvyšší hodnotu Nagelkerkeho pseudo R^2 , ta ale byla, jak tomu u environmentálních faktorů bývá, poměrně nízká, vysvětlovala přibližně 18 % variability v datech. To může znamenat, že zde operovala skrytá proměnná, která má větší vliv na zavedení AEKO, což by částečně potvrdilo, že je nutné při výzkumu faktorů ovlivňujících přijetí AEKO kombinovat faktory environmentální s faktory socioekonomickými. V mém případě byl ale hlavní důvod nižší hodnoty pseudo R^2 vysvětlen při provedení mnohonásobné regresní analýzy pro rozdělené kategorie

AEKO. Hodnota Nagelkerkeho pseudo R^2 se totiž výrazně zvýšila při rozdělení AEKO do dvou kategorií – opatření zavedených na trvalých travních porostech a opatření zavedených na orné půdě. Model provedený pro kategorii AEKO zavedených na trvalých travních vysvětloval přes 44 % variability dat, model provedený pro kategorii opatření zavedených na orné půdě pak vysvětloval 25 % variability dat, což je u studie obsahující environmentální faktory dobrý výsledek. Rozdílné hodnoty pseudo R^2 ukazují, že při spojení všech AEKO v jeden celek je možné určit faktory potenciálně ovlivňující participaci v AEKO. Nicméně po rozdělení opatření do dvou kategorií jsou pak přesněji označeny faktory potenciálně ovlivňující přijetí jednotlivých kategorií AEKO, které při spojení kategorií často působí proti sobě.

Klimatologické faktory významně ovlivňovaly pravděpodobnost přijetí AEKO. Například vyšší hodnoty průměrného měsíčního srážkového úhrnu významně zvyšovaly pravděpodobnost zavedení AEKO a také vyšší hodnoty potenciálního výparu zvyšovaly pravděpodobnost zavedení AEKO. AEKO měla mnohem vyšší pravděpodobnost přijetí na polích s nižší hodnotou maximální teploty, pravděpodobněji tedy byla přijímána na polích v chladnějších oblastech (neosluněné svahy). Opatření byla zaváděna v nižších nadmořských výškách. Tento výsledek rozporují předchozí studie, kde vyšší nadmořská výška pozitivně ovlivňovala pravděpodobnost přijetí AEKO (Paulus et al., 2022). Výrazně vyšší pravděpodobnost přijetí měly půdní bloky s vyšší hodnotou erodovatelnosti půdy. Vyšší erodovatelnost půdy dle (Paulus et al., 2022) negativně ovlivňovala pravděpodobnost přijetí AEKO. Naopak pozitivně působily na přijetí opatření vyšší hodnoty pH, objemové hmotnosti a obsahu uhlíku v půdě. Negativně působila na pravděpodobnost přijetí AEKO vyšší hodnota jílovitosti půdy, obecně jsou dle předchozích studií AEKO přijímána na půdních blocích s horší kvalitou půdy (Hynes & Garvey, 2009; Lastra-Bravo et al., 2015; Waş et al., 2021).

Vyšší pravděpodobnost přijetí AEKO měla méně členitá a zároveň menší pole. To že AEKO jsou více přijímána menšími poli se dá vysvětlit mimo jiné tím, že mají samy o sobě často menší produkční hodnotu a zemědělcům se často nevyplatí na nich intenzivně hospodařit, zemědělci jsou tudíž přístupnější k využití programů podporujících extenzivnější praktiky. Velmi pravděpodobné bylo, že AEKO budou zavedena na farmách s výrazně nižší ekonomickou hodnotou. Většina dosavadních studií však označila větší farmy s vyšší ekonomickou hodnotou jako ty, na kterých je

vyšší pravděpodobnost zavedení AEKO (Lastra-Bravo et al., 2015; Paulus et al., 2022; Unay Gailhard & Bojnec, 2015). Zároveň jsou ale výsledky v souladu se SZP a záměry jejího II. pilíře, mezi jehož hlavní cíle patří právě podpora malých farem (Nègre, 2022).

U opatření zavedených na trvalých travních porostech a orné půdě se faktory ovlivňující přijetí AEKO mezi oběma kategoriemi dle mého očekávání výrazně lišily. Pravděpodobnost přijetí opatření zavedených na trvalých travních porostech je tedy ovlivněna odlišnými faktory než těmi, které ovlivňují přijetí opatření na orné půdě. Například vyšší srážkový úhrn výrazně pozitivně ovlivňoval pravděpodobnost zavedení AEKO na trvalých travních porostech, naopak u opatření zavedených na orné půdě tento faktor ovlivňoval negativně pravděpodobnost zavedení AEKO. Toto potvrzuje, že AEKO na trvalých travních porostech jsou nejspíše častěji zaváděna na návětrných svazích. Vyšší hodnoty potenciálního výparu pak velmi výrazně zvyšovaly pravděpodobnost zavedení opatření na orné půdě. Toto ale neplatilo u opatření zaváděných na trvalých travních porostech, tam vyšší hodnota potenciálního výparu naopak silně negativně ovlivnila pravděpodobnost zavedení AEKO. Velký rozdíl byl také v případě velikosti pole, u opatření zavedených na půdních blocích s trvalými travními porosty byla větší pravděpodobnost zavedení AEKO na menších polích, opatření zavedená na orné půdě naopak byla vyšší pravděpodobnost AEKO přijímána na větších polích. Jak již bylo zmíněno, toto je pravděpodobně způsobeno tím, že obecně jsou půdní bloky uzpůsobené pro pěstování plodin větší v porovnání s půdními bloky, na kterých jsou zaváděny trvalé travní porosty. Společně pak obě kategorie AEKO měly to, že pravděpodobnost zavedení opatření byla vyšší na půdních blocích s vyšší erodovatelností půdy a s nižším obsahem uhlíku v půdě. Toto znovu souhlasí s výsledky ostatních studií na toto téma, kde byly oblasti s půdami horší kvality označeny jako ty, na kterých jsou častěji zaváděna AEKO (Hynes & Garvey, 2009; Wąs et al., 2021). Obě kategorie opatření také měly větší pravděpodobnost přijetí v nižší nadmořské výšce, a také spadaly pod farmy s výrazně nižší ekonomickou hodnotou.

6. Závěr

Hlavním cílem práce bylo zjistit, zda je přijetí AEKO ovlivněno vlastnostmi půdních bloků, na kterých jsou opatření zaváděna. Dále bylo důležité poukázat na rozdíly jednotlivých faktorů na polích s a bez AEKO. Důraz byl dán i na rozdíl mezi opatřeními přijatými na trvalých travních porostech a těmi přijatými na orné půdě.

Má analýza potvrdila, že se hodnoty jednotlivých, v tomto případě především environmentálních faktorů, liší na polích s AEKO a bez AEKO. Vybrané faktory se s drobnými rozdíly lišily i na půdních blocích s AEKO zaváděnými na orné půdě a trvalých travních porostech.

Dále bylo potvrzeno, že přijetí AEKO je ovlivněno podmínkami na polích a farmách. Pozitivní vliv na přijetí AEKO měly vyšší hodnoty měsíčního srážkového úhrnu, měsíčního potenciálního výparu, pH, objemové hmotnosti, erodovatelnosti půdy a obsahu uhlíku v půdě. Negativní vliv na zavedení AEKO měly vyšší hodnoty velikosti pole, nadmořské výšky, maximální teploty, jílovitosti půdy, členitosti pole (obvod ku rozloze pole) a ekonomické hodnoty farmy.

Rozdíly ve faktorech ovlivňujících přijetí AEKO dle očekávání mezi opatřeními zaváděnými na trvalých travních porostech a mezi opatřeními zaváděnými na orné půdě. Tyto rozdíly ukázaly, že při výzkumu AEKO je vhodné zkoumat nejen všechna opatření jako celek, ale je dobré rozdělit opatření do příbuzných kategorií. To umožní určit faktory, které ovlivňují přijetí v rámci jednotlivých kategorií, což pak může pomoci při prostorovém cílení na konkrétní zemědělské podniky.

Potvrzeno tedy bylo, že environmentální faktory mají určitý vliv na přijetí AEKO, je tedy nutné při navrhování opatření brát v potaz krajinný aspekt. Důležité bude při cílení opatření kombinovat jak socioekonomické charakteristiky, tak právě environmentální data na úrovni samotných polí a zaměřit se i na určení faktorů ovlivňujících přijetí jednotlivých kategorií opatření. Pokud bude věnována pozornost problematice participace v AEKO jako komplexnímu celku, bude možné dosáhnout lepších výsledků při cílení na zemědělské podniky, ale především při tvorbě udržitelnější zemědělské krajiny.

7. Literatura

- Bartolini, F., & Vergamini, D. (2019). Understanding the Spatial Agglomeration of Participation in Agri-Environmental Schemes: The Case of the Tuscany Region. *Sustainability*, 11(10), 2753. <https://doi.org/10.3390/su11102753>
- Beckmann, M., Didenko, G., Bullock, J. M., Cord, A. F., Paulus, A., Ziv, G., & Václavík, T. (2022). Archetypes of agri-environmental potential: A multi-scale typology for spatial stratification and upscaling in Europe. *Environmental Research Letters*, 17(11), 115008. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac9cf5>
- Brown, C., Kovacs, E. K., Zinngrebe, Y., Albizua, A., Galanaki, A., Herzon, I., Marquardt, D., McCracken, D., & Olsson, J. (2019). *Understanding farmer uptake of measures that support biodiversity and ecosystem services in the Common Agricultural Policy (CAP)*.
- Capitano, F., Adinolfi, F., & Malorgio, G. (2011). *What explains farmers' participation in Rural Development Policy in Italian southern region? An empirical analysis*. 4.
- Čámská, K. (2018). Kam by se mohla ubírat agroenvironmentální politika z pohledu ochrany přírody? *Ochrana přírody*, 4.
- Ducos, G., Dupraz, P., & Bonnieux, F. (2009). Agri-environment contract adoption under fixed and variable compliance costs. *Journal of Environmental Planning and Management*, 52(5), 669–687. <https://doi.org/10.1080/09640560902958248>
- Eurostat. (2015, prosinec). *Statistika struktury zemědělských podniků*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Archive:Farm_structure_statistics/cs
- Evropská komise. (2017). *Agri-environment schemes: Impacts on the agricultural environment*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2779/633983>
- Evropská komise. (2023a). *CAP at a glance*. https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-glance_en
- Evropská komise. (2023b). *Podmíněnost*. https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/income-support/cross-compliance_cs
- Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Johnston, M., Mueller, N. D., O'Connell, C., Ray, D. K., West, P. C., Balzer, C., Bennett, E. M., Carpenter, S. R., Hill, J., Monfreda, C., Polasky, S., Rockström, J., Sheehan, J., Siebert, S., ... Zaks, D. P. M. (2011). Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478(7369), 337–342. <https://doi.org/10.1038/nature10452>
- Hubl, R., Štěpánková, I., & Štokinger, M. (2005). *Restrukturalizace zemědělství a venkova ČR po vstupu do EU - rozvojové programy* (V. Klímová & Masarykova Univerzita, Ed.; 1. vyd).
- Hurley, P., Lyon, J., Hall, J., Little, R., Tsouvalis, J., White, V., & Rose, D. C. (2022). Co-designing the environmental land management scheme in England: The

- why, who and how of engaging ‘harder to reach’ stakeholders. *People and Nature*, 4(3), 744–757. <https://doi.org/10.1002/pan3.10313>
- Hynes, S., & Garvey, E. (2009). Modelling Farmers’ Participation in an Agri-environmental Scheme using Panel Data: An Application to the Rural Environment Protection Scheme in Ireland. *Journal of Agricultural Economics*, 60(3), 546–562. <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.2009.00210.x>
- Konečný, O., & Hrabák, J. (2016). Česká a slovenská geografie zemědělství: Transformace, vstup do Evropské unie... A dál? Multifunkcionalita? *GEOGRAPHICAL JOURNAL*.
- Lastra-Bravo, X. B., Hubbard, C., Garrod, G., & Tolón-Becerra, A. (2015). What drives farmers’ participation in EU agri-environmental schemes?: Results from a qualitative meta-analysis. *Environmental Science & Policy*, 54, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.06.002>
- McGurk, E., Hynes, S., & Thorne, F. (2020). Participation in agri-environmental schemes: A contingent valuation study of farmers in Ireland. *Journal of Environmental Management*, 262, 110243. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110243>
- Menclová, K. (2019, leden 8). *Situační a výhledová zpráva Půda 2018*. ČMSZP. <https://cmszp.cz/mze/2019/situacni-a-vyhledova-zprava-puda-2018/>
- Michalek, J. (2022). Environmental and farm impacts of the EU RDP agri-environmental measures: Evidence from Slovak regions. *Land Use Policy*, 113, 105924. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105924>
- Ministerstvo zemědělství. (2016). *Program rozvoje venkova 2014 – 2020*.
- Ministerstvo zemědělství. (2019a). *METODIKA k provádění 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 pro rok 2019*.
- Ministerstvo zemědělství. (2019b). *Zemědělství 2018*. Ministerstvo zemědělství, Těšnov 17, 110 00 Praha 1.
- Ministerstvo zemědělství. (2019c). *Výroční zpráva o provádění Program rozvoje venkova na období 2014-2020 (6.2)*.
- Ministerstvo zemědělství. (2023a). *Registr půdy—LPIS*. Portál farmáře. <https://eagri.cz/public/web/mze/farmar/LPIS/>
- Ministerstvo zemědělství. (2023b). *Rostlinná výroba*. <https://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/roslinna-vyroba/>
- Nègre, F. (2022). *Second pillar of the CAP: rural development policy*.
- O’Farrell, P. J., & Anderson, P. M. (2010). Sustainable multifunctional landscapes: A review to implementation. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2(1–2), 59–65. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2010.02.005>

- Paulus, A., Hagemann, N., Baaken, M. C., Roilo, S., Alarcón-Segura, V., Cord, A. F., & Beckmann, M. (2022). Landscape context and farm characteristics are key to farmers' adoption of agri-environmental schemes. *Land Use Policy*, *121*, 106320. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106320>
- Penk, J. (2001). *Mimoprodukční funkce zemědělství a ochrana krajiny* (1.). Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR.
- Pereira, H. M., & Navarro, L. M. (Ed.). (2015). *Rewilding European Landscapes*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-12039-3>
- Power, A. G. (2010). Ecosystem services and agriculture: Tradeoffs and synergies. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *365*(1554), 2959–2971. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0143>
- Siebert, R., Toogood, M., & Knierim, A. (2006). Factors Affecting European Farmers' Participation in Biodiversity Policies. *Sociologia Ruralis*, *46*(4), 318–340. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9523.2006.00420.x>
- Šarapatka, B., & Urs, N. (2008). *Zemědělství a krajina: Cesty k vzájemnému souladu* (1. vyd.). Univerzita Palackého v Olomouci.
- Unay Gailhard, Í., & Bojnec, Š. (2015). Farm size and participation in agri-environmental measures: Farm-level evidence from Slovenia. *Land Use Policy*, *46*, 273–282. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.03.002>
- Ústav zemědělské ekonomiky a informací. (2023). *FADN – Zemědělská účetní datová síť ČR*. <https://fadn.cz/>
- Uthes, S., Matzdorf, B., Müller, K., & Kaechele, H. (2010). Spatial Targeting of Agri-Environmental Measures: Cost-Effectiveness and Distributional Consequences. *Environmental Management*, *46*(3), 494–509. <https://doi.org/10.1007/s00267-010-9518-y>
- Verhagen, W., van der Zanden, E. H., Strauch, M., van Teeffelen, A. J. A., & Verburg, P. H. (2018). Optimizing the allocation of agri-environment measures to navigate the trade-offs between ecosystem services, biodiversity and agricultural production. *Environmental Science & Policy*, *84*, 186–196. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.03.013>
- Vošta, M. (2010). Společná zemědělská politika EU a její aplikace v České republice. *Současná Evropa*.
- Wąs, A., Malak-Rawlikowska, A., Zavalloni, M., Viaggi, D., Kobus, P., & Sulewski, P. (2021). In search of factors determining the participation of farmers in agri-environmental schemes – Does only money matter in Poland? *Land Use Policy*, *101*, 105190. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105190>
- Wilson, G. A., & Hart, K. (2000). Financial Imperative or Conservation Concern? EU Farmers' Motivations for Participation in Voluntary Agri-Environmental Schemes. *Environment and Planning A: Economy and Space*, *32*(12), 2161–2185. <https://doi.org/10.1068/a3311>

Wittstock, F., Paulus, A., Beckmann, M., Hagemann, N., & Baaken, M. C. (2022). Understanding farmers' decision-making on agri-environmental schemes: A case study from Saxony, Germany. *Land Use Policy*, *122*, 106371. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106371>

Wright, H. L., Lake, I. R., & Dolman, P. M. (2012). Agriculture—A key element for conservation in the developing world. *Conservation Letters*, *5*(1), 11–19. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2011.00208.x>

Zámečník, V. (2018). Agroenvironmentální opatření v České republice. *Fórum ochrany přírody*, *6*.

Zimmermann, A., & Britz, W. (2016). European farms' participation in agri-environmental measures. *Land Use Policy*, *50*, 214–228. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.09.019>