



HOLISTIC RESOURCE MANAGEMENT FOR
CLIMATE RESILIENCE OF FARMING

Teoretický popis CF cyklu ClimateFarming

2022-1-DE02-KA220-VET-000090163

Poskytuje: TRIEBWERK,
kontakt@triebwerk-landwirtschaft.de
TRIEBWERK - Regenerative Land- und Agroforstwirtschaft UG
Im Rothenbach 49, D-37290 Meißen
<https://www.triebwerk-landwirtschaft.de/>

Datum: červenec 2023, poslední aktualizace listopad 2023



Financováno Evropskou unií. Názory vyjádřené jsou názory autora a neodráží nutně oficiální stanovisko Evropské unie či Evroské výkonné agentury pro vzdělávání a kulturu (EACEA). Evropská unie ani EACEA za vyjádřené názory nenesou odpovědnost.

Obsah

Cyklus ClimateFarming:

Úvod

Cyklus klimatického zemědělství - teorie

Krok 1: Průzkum farmy

Formulace cíle

Krok 2: Analýza zranitelnosti farmy

SWOT analýza 10

Doplňková metoda 1: TOWS-Analýza 10

Zkoumání dopadů na klima 11

Dopady na klima v minulosti 11

Budoucí dopady na klima 11

Vnější a nepřímé dopady na klima 12

Kombinace analýzy SWOT a dopadů na klima 13

Exkurs 1: Klimatické prognózy 13

Zdroje informací o klimatu (klimatické prognózy) 14

Zdroje zemědělských klimatických informací 14

Krok 3: Sběr adaptačních opatření 14

Výběr adaptačních opatření 15

Hodnocení adaptačních opatření 15

Krok 4: Strategie ochrany klimatu v zemědělských podnicích 17

Vícekritériální analýza 18

Doplňkové metody 2: SWOT analýza a nepředvídaná opatření 19

Doplňkové metody 3: Adaptační kritické body a kritické body příležitostí (ATP a OTP) 20

Krok 5: Monitorování a provádění 20

Exkurs 2: Ukazatele pro sledování 23

Odkazy 24



Cyklus ClimateFarming: Souhrn

Cíl: Řešit problémy spojené s přizpůsobením se změně klimatu na úrovni zemědělských podniků.

Cílová skupina: Odborníci a poradci z oblasti zemědělství. Případně pro zemědělce, kteří jsou schopni investovat několik hodin a v případě potřeby mohou získat podporu poradce.

Souvislosti: Kombinace různých metodických přístupů, včetně "rozhodování za hluboké nejistoty" (decision making under deep uncertainty - DMDU) a "strategického řízení zemědělských podniků", s poznatky z praktických projektů. Další informace jsou uvedeny v Příručce pro školitele CF.

Skládá se z **pěti modulárních procesních kroků:**

1. průzkum na farmě
2. analýza zranitelnosti zemědělského podniku
3. adaptační opatření
4. strategie pro klima v zemědělském podniku
5. monitorování a realizace

Jednotlivé kroky lze používat nezávisle na sobě a přizpůsobit je individuálním podmínkám farmy.

Hlavním výstupem je klimatická strategie pro konkrétní zemědělský podnik se systémem monitorování specifickým pro danou strategii.

Monitorování je základním prvkem procesu, který zajišťuje pravidelné vyhodnocování úspěšnosti adaptačních opatření, identifikaci potřebných změn v opatřeních a strategiích a podněcuje procesy učení.

Úvod

Zemědělství je ovlivněno změnou klimatu jako málokteré jiné odvětví. To představuje nové a neznámé výzvy pro zemědělství jako celek, ale i pro jednotlivé zemědělské podniky. Aby byli zemědělci schopni tyto komplexní výzvy identifikovat, posoudit a zvládnout, je zapotřebí holistický přístup. Tento přístup musí zohledňovat specifika jednotlivých zemědělských podniků a zahrnovat regionálně specifické dopady změny klimatu. Dále musí podporovat využívání synergií mezi různými ochrannými a adaptačními opatřeními a umožňovat proaktivní a prozíravé řízení zemědělských podniků. Kromě toho musí přístup zahrnout do procesu plánování rizika vyplývající z nejistot (spojených se změnou klimatu) a co nejvíce je minimalizovat. Některá rizika však nelze předvídat ani minimalizovat. Proto musí být strategie na úrovni zemědělských podniků odolné a flexibilní, aby je bylo možné v případě nepředvídaných změn snadno přizpůsobit a upravit.

Cyklus ClimateFarming je nástroj pro podporu rozhodování¹ v podobě modulárního nástroje rozděleného do pěti kroků. Základem je *příručka ClimateFarming*, v níž jsou jednotlivé kroky cyklu ClimateFarming sestaveny prakticky zaměřeným způsobem. Obsahuje seznam akčních kroků, šablony a informační přehledy, s jejichž pomocí lze jednotlivé kroky provádět. Tento manuál a celý cyklus ClimateFarming je určen jako podpora poradcům při vytváření klimatických strategií pro jednotlivé farmy společně se zemědělci.

Cílem cyklu ClimateFarming je umožnit poradcům, odborníkům a zemědělcům jednat proaktivně navzdory dynamickému a nejistému průběhu klimatických změn. Důraz není kladen na jednotlivá opatření a jejich realizaci. Namísto toho má Cyklus ClimateFarming zaměřit pozornost aktérů na vzájemné působení krátkodobých, střednědobých a dlouhodobých opatření v oblasti ochrany klimatu a přizpůsobení se klimatu, a pomoci jim přizpůsobit tato opatření cílům a podmínkám jednotlivých zemědělských podniků. Tím se minimalizují rizika nesouladu, využívají se synergie mezi různými opatřeními a aktivně se řeší případné konflikty cílů. Cyklus ClimateFarming slouží jako vzor pro to, jak lze na úrovni zemědělských podniků využít různé metody z oblasti plánování a adaptačního řízení. Vzhledem k tomu, že se zaměřuje na jednotlivé farmy, měly by být metody používané v procesu ClimateFarming vždy navrženy na základě konkrétní farmy. Zde pomáhá modulární struktura cyklu ClimateFarming, která umožňuje aplikovat jednotlivé kroky nezávisle na sobě tak, aby co nejlépe vyhovovaly danému případu použití.



Příklad modulární struktury cyklu ClimateFarming: Pět kroků cyklu ClimateFarming lze použít nezávisle na sobě. Pokud například zemědělský podnik nemá dostatek času na absolvování všech pěti kroků, lze provést pouze komplexní analýzu podniku (krok 1 a krok 2), po níž následuje soubor adaptačních opatření (krok 3). Výsledkem sice není klimatická strategie pro danou farmu, ale manažeři farmy získají přehled o možných adaptačních opatřeních pro svou farmu a mohou se lépe rozhodovat o jejím rozvoji.

Je na uživateli, aby rozhodli, které části cyklu ClimateFarming a metody budou použity nebo jak budou přizpůsobeny jednotlivým operacím. Vždy je však třeba postupovat promyšleně a v případě pochybností se poradit s odborníky, aby byla zachována účinnost cyklu ClimateFarming. Kromě toho je cyklus ClimateFarming také dynamickým nástrojem a je neustále dále rozvíjen na základě nových

¹ Podpora rozhodování: (US National Research Council, 2009). Marchau a další (2019) zdůrazňují tři aspekty: (1) Způsob, jakým jsou znalosti integrovány do rozhodovacích procesů, je stejně důležitý jako samotné znalosti nebo informace (2) Společná tvorba znalostí poskytovatelem informací a uživatelem informací. (3) Rozhodovací procesy musí být navrženy tak, aby se uživatelé (osoby s rozhodovací pravomocí) mohli učit.

praktických a vědeckých poznatků. V souladu s tím tato verze ukazuje pouze současný stav vývoje cyklu ClimateFarming.

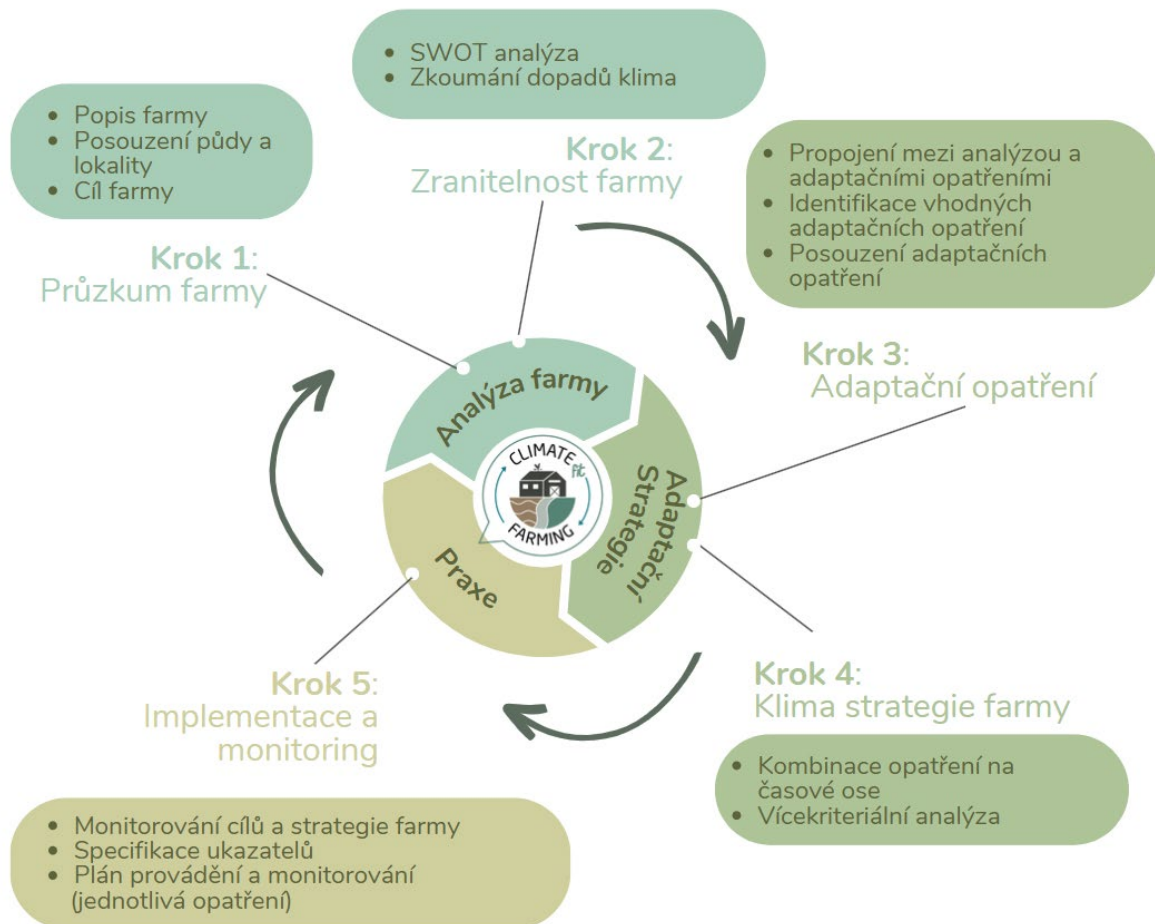
Vzhledem k vysoké - ale nezbytné - komplexnosti cyklu ClimateFarming a interakci mezi zemědělstvím a změnou klimatu je tato kapitola určena především zemědělským poradcům. Přestože jsou metody a proces plánování popsány obecně srozumitelným způsobem, praktická realizace ve většině zemědělských podniků nebude vzhledem k časové náročnosti možná bez externí podpory. Nicméně vyzýváme všechny odborníky z praxe, aby sami využili cyklus ClimateFarming k vypracování klimatické strategie pro konkrétní zemědělský podnik nebo aby si jednotlivé kroky a poznatky z této příručky osvojili při řízení vlastního podniku.



Teoretický popis cyklu ClimateFarming

Stručně:

Níže je vysvětleno pět kroků cyklu ClimateFarming. Tam, kde je uveden odkaz na **poradce pro ClimateFarming**, se jedná o osobu, která se členy farmy prochází procesem a přizpůsobuje jednotlivé kroky konkrétní farmě. Protože se obvykle nejedná o člena farmy, ale o externího odborníka (externího konzultanta), je rozdělen na ClimateFarming-Konzultant a **členy farmy**. Členy farmy jsou všechny zúčastněné strany na farmě. Patří sem manažer(ka) farmy, všichni pracovníci farmy a případně také rodinní příslušníci nebo další osoby, které se podílejí na rozhodování nebo mohou být novými rozhodnutími ovlivněny.



Přehled Cyklu ClimateFarming



Krok 1: Průzkum farmy

Souhrn kroků:

- Základní otázka (otázky): Jaký je současný stav na vaší farmě? Provádíte nebo plánujete provádět konkrétní adaptační opatření? Jaké jsou cíle farmy?
- Krok 1 připravuje půdu a rámec pro následující použití cyklu ClimateFarming. Tento rámec určuje rozsah a potřebné (časové) zdroje a následně hloubku implementace. Poradce ClimateFarming se seznámí s farmou a jejími charakteristikami. To je jeho základ pro plánování a zavádění cyklu ClimateFarming. Kromě toho je nutné, aby si členové farmy udělali jasnou představu o tom, čeho chtějí se svou farmou a jejími aktivitami dosáhnout. Formulují cíle farmy, které budou vodítkem pro vše, co bude následovat. Tyto cíle farmy budou základem pro zkoumání zranitelných míst, shromažďování adaptačních opatření, a nakonec i laťkou pro měření úspěchu či neúspěchu adaptační strategie.
- Krok 1 zahrnuje následující úkoly:
 - Seznámení s projektem ClimateFarming, cyklem ClimateFarming a cíli konzultace ClimateFarming; sladění s očekáváním členů zemědělských podniků.
 - rozhodování o rozsahu cyklu ClimateFarming a jeho provádění (např. projít celým cyklem nebo použít pouze jednotlivé kroky).
 - Zjistěte stav farmy pomocí průzkumu farmy a analýzy lokality a půdy.
 - Průzkum farmy je dotazník, který vyplní členové farmy a poradci a který poskytne základní informace o farmě, včetně provedených nebo plánovaných adaptačních opatření.
 - Součástí průzkumu farmy je také průvodce, který krok za krokem popisuje, jak by měla být provedena analýza konkrétního pole, tzv. analýza lokality a půdy.
 - Členové farmy formulují cíle farmy. Tyto cíle by neměly zahrnovat pouze ekonomické cíle, ale také další aspirace (např. ekologické, sociální nebo jiné). Důležité je formulovat vůdčí cíle (kvalitativní cíle) a pokud možno měřitelné cíle (kvantitativní).

Účelem tohoto kroku je popsat farmu a její charakteristiky a formulovat specifické cíle farmy. Tyto znalosti jsou důležité pro analýzu zranitelnosti v kroku 2 a pro identifikaci adaptačních opatření specifických pro farmu v kroku 3. Cíle farmy slouží jako ukazatele pro hodnocení úspěchu či neúspěchu klimatické strategie farmy.

Základem pro všechny další kroky je zaznamenání a popis současného stavu farmy. To zahrnuje informace o klimatu, půdě, pozemcích, výrobních odvětvích a metodách a další důležité informace shrnuté v dotazníku farmy. Důležitou součástí popisu farmy je zjištění, do jaké míry již byla provedena nebo plánována opatření pro přizpůsobení se klimatu. To poskytuje základ, na kterém lze stavět budoucí opatření.

Pokud se plánuje stanovení CO₂ stopy, je důležité definovat metody i systémové hranice pro hodnocení, aby byly při hodnocení opatření a strategií konzistentní. Kromě popisu farmy slouží analýza půdy a místa v rámci průzkumu farmy k identifikaci problémů specifických pro různé lokality a pole farmy a k následné formulaci řešení (v pozdějších krocích). Více informací se dozvíte v části Průzkum farmy.

Formulace cíle

V klasickém podnikovém managementu patří mezi cíle podnikatelského jednání obvykle maximalizace zisku s určitými omezeními vyplývajícími z hodnot a norem manažerů podniku. Cyklus ClimateFarming doporučuje odklonit se od tohoto typu formulace cílů a místo toho formulovat cíle na základě tzv. kritických výsledků. V ekonomické terminologii to znamená definovat spíše minimální nutný zisk než požadovaný maximální zisk. Příklad A (viz níže) má tento koncept ilustrovat praktickým způsobem.

Tento přístup "kritických výsledků" je užitečný v případech, kdy jsou možná různá adaptační opatření nebo cesty rozvoje farmy a členové farmy se musí rozhodnout mezi různými možnostmi. Výhodou použití kritických výsledků je, že poskytují vodítko, jak se rozhodnout mezi různými možnostmi. Místo toho, aby členové farmy zvažovali, která možnost přináší nejvyšší (finanční) užitek, musí ověřit, zda je daná možnost potenciálně schopna splnit cíle farmy (kritické výsledky), a poté zkoumat, jak riziková nebo nejistá je úspěšnost dané možnosti. Příklad B (viz níže) má tento koncept ilustrovat praktickým způsobem.



Příklad A: Odolný zemědělec:

Zemědělec A sleduje cíl maximalizace zisku a chce na farmě vydělat "co nejvíce peněz". Proto pěstuje pouze vysoce výnosné odrůdy. To zaručuje velmi vysoké výnosy v optimálních letech s vyrovnaným počasím a nízkým tlakem chorob a škůdců. V letech, které tyto optimální podmínky nesplňují, však farma trpí vysokými ztrátami. Zemědělec B si stanovil "kritické výsledky", které musí farma splňovat, aby fungovala. Jedním z těchto výsledků je dosažení pětileté průměrné produkce ve výši alespoň 80 000 EUR čisté marže. Aby tohoto kritického výsledku dosáhla i ve špatných letech, pěstuje různé odrůdy. Patří mezi ně i odrůdy odolné vůči suchu. Tyto odrůdy nedávají v optimálních letech tak vysoké výnosy jako odrůdy zemědělce A, ale ztráty v suchých, neoptimálních letech jsou nižší a farma je schopna dosáhnout kritických výsledků.



Příklad B: Jak přístup "kritických výsledků" ovlivňuje rozhodování mezi možnostmi:

Zemědělská činnost příkladové farmy musí vytvářet přebytek ve výši 60 000 EUR ročně, aby bylo možné platit správce farmy a vytvářet rezervy. Aby tohoto cíle dosáhla, uvažuje farma o zřízení dalšího výrobního odvětví. Existují dvě alternativy: V případě realizace pobočky A a pobočky B by se roční zisk mohl zvýšit na 65 000 EUR - v případě pobočky B až na 80 000 EUR. Při analýze obou alternativ je však zřejmé, že potenciálně vyšší zisk větve B je zatížen mnohem většími nejistotami a riziky. Z hlediska odolnosti a dosažení kritických výsledků je upřednostňována méně zranitelná pobočka A, a to i přes nižší vyhlídky na zisk (za optimálních podmínek).

Pro zemědělskou praxi není snižování variability výnosů vzdáním se optimálních výnosů v podstatě ničím novým a je součástí strategického řízení zemědělských podniků. Má však smysl si tato rozhodnutí uvědomovat a také formulovat odpovídající kvalitativní a kvantitativní cíle. Směrodatná otázka se ptá, jakých výsledků musí činnost farmy dosáhnout, aby byly uspokojivé pro všechny členy farmy. Proces formulace cílů farmy by měl být co nejvíce inkluzivní a měl by zahrnovat všechny členy farmy.



Je důležité si uvědomit, že pro farmu a její členy může být důležitých mnoho různých cílů, včetně ekonomických výsledků, ekologických požadavků, sociálních faktorů nebo jiných specifických aspektů farmy. Tyto cíle se mohou překrývat, doplňovat nebo být ve vzájemném rozporu. Cílem musí být nalezení takových adaptačních opatření a strategií, které budou nejlépe plnit různé cíle farmy.



Krok 2: Analýza zranitelnosti farmy

Souhrn kroků:

- Řídící otázka (otázky): Jaké jsou silné a slabé stránky naší farmy? Jaké příležitosti a hrozby mohou vzniknout pro naši farmu? Na jaké klimatické změny a dopady se musíme připravit? Které jsou nejnaléhavější potřeby adaptace na zranitelná místa?
- Krok 2 slouží jako analýza zranitelnosti konkrétního zemědělského podniku z hlediska potenciálních hrozeb a příležitostí, které mohou vzniknout v důsledku změny klimatu. Tento krok kombinuje analýzu současných zranitelných míst se zkoumáním zažitých nebo potenciálních dopadů klimatu na farmu. Stejně jako u všech ostatních kroků je hodnota jeho výsledků velmi závislá na účasti členů farmy a na jasném porozumění všech účastníků ohledně cílů, rozsahu a metod analýzy zranitelnosti farmy. Poznatky získané v kroku 2 (spolu s krokem 1) jsou základem pro sestavení adaptačních opatření pro jednotlivé farmy a/nebo pole (krok 3).
- Krok 2 zahrnuje následující úkoly:
 - Plánování analýzy zranitelnosti farmy
 - Provedení analýzy zranitelnosti farmy
 - Analýza současné zranitelnosti farmy na základě SWOT analýzy: *Silné stránky, slabé stránky, hrozby a příležitosti.*
 - shromáždit minulé a nedávné klimatické dopady a prozkoumat, které budoucí klimatické dopady by mohly být pro farmu negativní nebo přínosné.
 - Propojení výsledků SWOT a zkoumání dopadů klimatu s cílem stanovit priority určitých aspektů hospodářství a/nebo dopadů klimatu, u nichž je nutná adaptace (tzv. *adaptační potřeba*).
 - Analogicky lze provést *analýzu zranitelnosti specifickou pro danou oblast* (na základě průzkumu farmy).
- Volitelně: Pokud máte k dispozici vhodné zdroje a dovednosti, můžete analýzu zranitelnosti dále rozšířit o:
 - Identifikace (regionálně specifických) klimatických projekcí
 - Odvození potenciálních dopadů relevantních pro dlouhodobý rozvoj zemědělských podniků (>30 let)

Obecně řečeno, cílem hodnocení zranitelnosti a dopadů změny klimatu je identifikace hrozeb vyvolaných změnou klimatu pro určitý systém (UBA, 2017). Tímto systémem může být stát, město nebo zemědělský podnik. Obecným cílem tohoto procesu je stanovit priority určitých hrozeb souvisejících se změnou klimatu a odpovídajících adaptačních opatření. Běžný, vědecky podložený postup spočívá v identifikaci klimatických projekcí, které pokrývají geografickou polohu uvažovaného systému, odvození klimatických informací, např. nárůstu počtu horkých dnů, a posouzení, jaké dopady

bude mít tato změna počtu horkých dnů na uvažovaný systém. Tento proces obvykle vyžaduje mnoho času, zdrojů a odborných znalostí. Všechny tři faktory jsou na úrovni zemědělského podniku vzácné. Přesto je nezbytné identifikovat základní zranitelná místa a stanovit priority adaptačních opatření. V důsledku toho je třeba upravit a usnadnit přístup k posuzování zranitelnosti a dopadů klimatu, aby byl užitečný na úrovni zemědělských podniků.

SWOT analýza

Analýza zranitelnosti zemědělských podniků se skládá ze dvou kroků. Nejprve se analyzuje současná zranitelnost farmy. V cyklu ClimateFarming se používá jednoduchá SWOT analýza. SWOT-Analýza slouží k identifikaci *silných a slabých stránek* specifických pro farmu a také možných *příležitostí a hrozeb*. *Silné a slabé stránky* se týkají vnitřních faktorů, zatímco *příležitosti a hrozby* zahrnují vnější faktory, které se obvykle shromažďují v matici SWOT. Mezi vnitřní faktory patří fyzické, finanční a lidské zdroje (např. kvalita půdy a rozloha půdy, vlastní kapitál pro investice, dostupné znalosti a dovednosti atd.) Mezi vnější faktory patří ceny vstupů, trhy, spotřebitelské zvyklosti a trendy, technologie a politické rámce. Jako základ pro analýzu může sloužit průzkum zemědělských podniků (krok 1).

Aspekty shromážděné ve SWOT analýze nemusí nutně souviset se změnou klimatu - relevantní mohou být i jiné faktory, např. dobře fungující kanál přímého marketingu (*silná stránka*) nebo vysoký tlak plevelů (*slabá stránka*). Pokud však členové farmy v tomto bodě identifikují jako hrozbu nárůst jarního sucha, může a měla by být tato skutečnost zahrnuta do SWOT-Matrix a bude znovu diskutována později při zkoumání dopadu klimatu. Cílem SWOT-analýzy je získat dobrý přehled o současné situaci farmy, protože mnoho současných problémů farmy může být umocněno změnou klimatu. V důsledku toho lze zranitelnost farmy snížit již řešením jejích současných problémů, aniž by bylo nutné provádět skutečná adaptační opatření.



Příklad: Mléčná farma trpí nízkými výnosy jetelotrávy s nízkou kvalitou a následně nízkou dojitostí. Šetření farmy v rámci průzkumu farmy a analýzy půdy a místa ukázalo nerovnováhu živin, která pravděpodobně způsobuje nízké výnosy a kvalitu. Tuto nerovnováhu lze řešit specifickými vstupy nebo úpravou střídání plodin, což by mělo stabilizovat výnosy a zlepšit ziskovost farmy.

Tento příkladný problém není způsoben změnou klimatu, ale může se zhoršit prodloužením období sucha nebo erozí. Z toho vyplývá, že řešení současných problémů farmy (nebo využití šancí) nemusí vždy přímo souviset se změnou klimatu, ale může pomoci snížit zranitelnost farmy vůči budoucím dopadům klimatu. Lze konstatovat: dobře fungující a ziskový zemědělský podnik se zdravou půdou a zvířaty v současnosti má menší pravděpodobnost, že bude v budoucnu negativně ovlivněn změnou klimatu. Aby však byl tento úspěch zajištěn, je třeba při plánování zohlednit i dopady klimatu, což vede k druhé části analýzy zranitelnosti farmy

Doplňková metoda 1: TOWS-Analýza

V případě komplexního zemědělského systému s různými výrobními odvětvími a/nebo nadměrně vysokým počtem identifikovaných aspektů SWOT by analýza TOWS mohla být vhodným doplněním analýzy zranitelnosti. Matice TOWS je srovnatelná s maticí SWOT, ale obsahuje čtyři další bloky, které se zaměřují na interakce jednotlivých prvků SWOT a slouží k předběžné formulaci strategií k řešení různých aspektů SWOT. Více informací o této metodě naleznete v *příručce pro školitele ClimateFarming*.

Zkoumání dopadů na klima

Jak již bylo zmíněno na začátku, propracované posouzení dopadů klimatu založené na regionálně specifických klimatických projekcích není ve většině případů možné provést na úrovni zemědělského podniku. Přesto je důležité prozkoumat, jak mohou určité změny klimatických parametrů a zejména extrémní události ovlivnit konkrétní systém farmy.

Za tímto účelem využívá cyklus ClimateFarming průzkumný přístup, který vychází především z publikace *"The Vulnerability Sourcebook"*, kterou vydala *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH* (2017).

Na základě odborných znalostí členů farmy a poradce se shromažďují údaje o minulých meteorologických jevech a extrémních událostech a analyzuje se jejich dopad (srovnej krok 1: průzkum farmy). Následně jsou shromážděny a seskupeny pozorované trendy a možné budoucí dopady klimatu. Poté lze tyto různé shluky dopadů odstupňovat a stanovit priority.

Dopady na klima v minulosti

Participační proces začíná následujícími diskusními otázkami (*GIZ, 2017 - upraveno*)

1. Jaké povětrnostní jevy a extrémní klimatické jevy ovlivnily vaši farmu v minulosti? (např. období sucha, přivalové srážky, vlny veder)
2. Zaznamenali jste nějaké nové trendy nebo nedávné události (tj. v posledním desetiletí)? (např. prodlužující se jarní sucha, více slunečních hodin)
3. Jaké dopady jste pozorovali v minulosti v důsledku těchto klimatických jevů (např. ztráta výnosů, nárůst nemocí)?

Nejprve se shromáždí údaje o minulých meteorologických jevech a událostech. Zvláště zajímavé jsou extrémní události, jako jsou povodně, období sucha atd. Stejně tak členové farmy shromažďují spíše nedávné trendy, které zažili. Následně členové farmy sepiší, jak tyto minulé jevy a události ovlivnily jejich farmu, a spojí dopad s příslušnou událostí.

Budoucí dopady na klima

Následně budou prozkoumány možné budoucí dopady klimatu na farmu. K tomuto účelu mohou posloužit níže uvedené diskusní otázky:

1. Teplota: Jak může zvýšení teplot ovlivnit vaši farmu? Je důležité, zda se jaro a/nebo podzim oteplí (důležitá souvislost: pozdní mrazivé dny)?
2. Horké dny: Jaký dopad by na vaši farmu mohlo mít zvýšení počtu horkých dnů (>25-30°) a vln veder?
3. Období sucha: Jak by mohlo vaši farmu ovlivnit prodloužení období sucha (po sobě jdoucích dnů bez deště)? Kdy jsou období sucha pro vaši farmu obzvláště problematická?



4. Srážky: Jak by mohla změna srážek ovlivnit vaši farmu? Jak by sezónní změna srážek ovlivnila vaši farmu? Mohly by být přívalem srážky problematické? Mohla by být problematická delší vlhká období?
5. Mráz: Jak by mohlo snížení počtu mrazových dnů ($< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$) ovlivnit vaši farmu? Jak by mohl váš podnik ovlivnit pokles počtu pozdních mrazů?
6. Krupobití, vítr a bouře: Jak by mohla změna krupobití, větru nebo bouřky ovlivnit vaši farmu?
7. Sluneční hodiny: Jak by mohlo prodloužení slunečního svitu ovlivnit vaši farmu?

Tyto otázky jsou jen příklady toho, jak strukturovat diskusi s cílem prozkoumat, jak by různé změny klimatických parametrů mohly ovlivnit konkrétní farmu. Tyto otázky nepokrývají všechny možné změny způsobené změnou klimatu a mohou a měly by být přizpůsobeny konkrétní farmě, její struktuře a konkrétnímu regionu.

Vnější a nepřímé dopady na klima

Stejně jako výše uvedené přímé dopady klimatu mohou vaši farmu ovlivnit i nepřímé dopady klimatu a další vnější faktory. Níže uvedené návodné otázky lze použít k prozkoumání možných událostí, aby byla farma co nejlépe připravená, když dojde k nepředvídaným událostem.

1. **Energie / externí vstupy:** Jak by mohla být vaše farma ovlivněna vysokými cenami energií? Na kterých externích vstupech jste závislí a jak by nízká dostupnost/vysoké ceny ovlivnily vaši farmu?
2. **Zaměstnanci:** Jak by mohla být vaše farma ovlivněna, kdyby byl nedostatek volných pracovních sil? Nebo pokud jsou povětrnostní podmínky tak špatné, že je vážně narušena produktivita?
3. **Dodavatelé:** Jak by mohlo být vaše hospodářství ovlivněno, kdyby pro vás externí dodavatelé nemohli vykonávat své služby?
4. **Trh:** Jak může být vaše farma ovlivněna, pokud o produkty, které nabízíte, není zájem? Nebo pokud přestane fungovat vaše marketingová strategie?
5. **Škůdci a choroby:** Jak by vaše plodiny nebo zvířata mohli být ovlivněny novými škůdci a chorobami?
6. **Další otázky:** Neváhejte si připravit vlastní otázky specifické pro danou farmu, abyste zjistili, jak je farma pravděpodobně ovlivněna nepřímými dopady klimatu.

Omezení

Zkoumání dopadů klimatu na základě odborných znalostí (členů farmy a poradce ClimateFarming) je přístupem, který umožňuje začlenit potenciální dopady klimatu do analýzy zranitelnosti specifické pro farmu, aniž by byl závislý na dostupnosti odpovídajících klimatických projekcí a odborných znalostí pro pochopení a interpretaci těchto projekcí. Tento přístup je optimalizován pro použití na úrovni farmy, ale je důležité si uvědomit jeho omezení. Výsledky jsou do značné míry závislé na osobách posuzujících dopady klimatu a také na tom, jak vnímají související rizika. V důsledku toho je průzkum dopadů klimatu způsobem, jak začlenit úvahy o dopadech klimatu do rozhodování na úrovni zemědělského podniku, ale není srovnatelný se sofistikovaným hodnocením dopadů klimatu, založeným na vědeckém postupu s vyšším vstupem zdrojů a specializovaných znalostí. V případě pochybností je vždy vhodné obrátit se na odborné služby, aby analyzovaly, jak může určitý dopad klimatu ovlivnit konkrétní zemědělský podnik. V případě dlouhodobých investičních rozhodnutí může být také užitečné obrátit se na služby, které jsou schopny poskytnout a analyzovat regionálně specifické klimatické projekce, aby bylo možné s větší jistotou odvodit potenciální dopady klimatu.

Po shromáždění minulých a možných budoucích dopadů na klima je další fází stanovení priorit jednotlivých potenciálních dopadů. K tomuto účelu se použijí zjištění z předchozí SWOT analýzy.

Kombinace analýzy SWOT a dopadů na klima

Aby bylo možné stanovit priority dopadů klimatu, provedou členové farmy SWOT analýzu a posoudí, které *slabé stránky* nebo *hrozby* by mohly být zhoršeny identifikovanými dopady klimatu. *Slabé stránky* a/nebo *Hrozby*, které se při zohlednění dopadů klimatu zhoršují, lze označit jako priority pro následující formulaci adaptačních opatření (krok 3).

Kromě toho je možné, že zkoumání dopadu na klima odhalilo nové a/nebo dosud neprobádané aspekty pro analýzu SWOT. V takovém případě je třeba doplnit i tyto dodatečně zjištěné aspekty SWOT.

Pokud by výsledky SWOT analýzy nebyly dále ovlivněny potenciálními dopady na klima, je možné stanovit priority také na základě diskuse. Jednoduchou možností je oznámkování *slabých stránek* a *hrozeb* s ohledem na jejich relativní význam pro farmu a její budoucí rozvoj. Analogický postup třídění lze aplikovat i na zkoumané dopady klimatu.

Doplnění 1: Předpovědi klimatu

Projekce klimatu jsou vždy zatíženy nejistotou, jak je vysvětleno v oddíle Řízení změny klimatu v Příručce pro školitele. Přesto však mohou poskytnout cenné informace o budoucím klimatu a podpořit plánování strategií v oblasti klimatu. V cyklu ClimateFarming nejsou klimatické projekce přímo integrovány, protože užitečnost klimatických projekcí pro analýzu zranitelnosti konkrétního zemědělského podniku je velmi závislá na dostupných zdrojích a také na odborných znalostech konzultanta. Znalosti a čas potřebný k nalezení, pochopení a interpretaci vhodných klimatických projekcí jsou obecně mimo rámec možností zemědělského poradce. Význam klimatických projekcí pro adaptační plánování na úrovni zemědělského podniku by se navíc neměl přeceňovat, protože na jednotlivý zemědělský podnik nepůsobí převážně průměrné změny klimatických parametrů, ale meziroční a vnitroroční proměnlivost počasí a také extrémní události.

Klimatické prognózy však mohou poskytnout vodítko k celkovým trendům a dlouhodobému vývoji. Využití klimatických projekcí je proto užitečné zejména při dlouhodobém plánování (>30 let), například při dlouhodobých investičních rozhodnutích, jako je výstavba nové stáje pro chov dojeného skotu.

Existují různé zdroje profesionálně zpracovaných klimatických informací. Centrum klimatických služeb v Německu (<https://www.gerics.de/>) nabízí informační listy o jednotlivých okresech v Německu. Ty jsou psány obecně srozumitelným způsobem a tvoří dobrý základ pro diskusi. V ČR se jedná o portál Intersucho (<https://www.intersucho.cz/cz/?from=2024-01-04&to=2024-02-01¤t=2024-01-28>) Pokud se konzultant rozhodne pracovat s klimatickými projekcemi, měl by se seznámit s teoretickým pozadím klimatických projekcí a s tím, jak interpretovat dostupná data. Dobrým východiskem je publikace "*Leitlinien zur Interpretation regionaler Klimamodelldaten*" (2023), která je k dispozici na adrese <https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Leitlinien-Klimamodelldaten.pdf>.



Zdroje informací o klimatu (klimatické prognózy)

- https://www.climate-service-center.de/products_and_publications/fact_sheets/climate_fact_sheets/index.php.de
- <http://climexp.knmi.nl/start.cgi>
- <https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/klimawandel-und-auswirkungen/schweizer-klimaszenarien.html>
- <https://climate.copernicus.eu/>
- <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/knowledge/c-a-indicators/c-a-indicators>

Zdroje zemědělských klimatických informací

- <https://canari-europe.com/>
- <https://www.adapter-projekt.de/klima-produkte/klimakalender.html>

Krok 3: Sběr adaptačních opatření

Souhrn kroků:

- Řídící otázka (otázky): Která adaptační opatření potenciálně vyhovují naší farmě, cílům naší farmy a odpovídají zranitelnosti naší farmy? Která adaptační opatření řeší problémy nebo příležitosti specifické pro dané pole?
- V kroku 3 se shromažďují a vyhodnocují různá adaptační opatření pro jednotlivé farmy. Celkovým cílem všech adaptačních opatření by mělo být řešení obav a/nebo šancí identifikovaných v kroku 2. Adaptační opatření mohou snížit riziko, zmírnit negativní účinky a/nebo využít příležitosti vyplývající ze změny klimatu. Je důležité si uvědomit, že adaptační opatření mohou přinášet i nová rizika a nejistoty. Ne vždy je možné je pojmenovat a vypořádat se s nimi před samotnou realizací, ale diskuse o možných kompromisech je prvním přístupem ke snížení rizika.
- Krok 3 zahrnuje následující úkoly:
 - Vybavení členů farmy odpovídajícími zdroji pro hledání adaptačních opatření specifických pro farmu.
 - Odkazy jsou uvedeny v příručce o cyklu ClimateFarming.
 - Shromáždění nejrozličnějších adaptačních opatření
 - Případně: shromáždit adaptační opatření specifická pro danou oblast
 - Hodnocení adaptačních opatření:
 - Kategorie: Adaptace na klima; ziskovost; ekologické, sociální a jiné dopady; potenciál špatné adaptace
 - Rozhodování o tom, která adaptační opatření budou dále použita v kroku 4 a která budou zařazena do kategorie "rezervních opatření".

Výběr adaptace Opatření

Cílem je shromáždit širokou škálu různých adaptačních opatření, aby bylo možné řešit nejistotu zvýšenou redundancí a flexibilitou. Pokud je to možné, měla by být pokryta různá časová měřítka. Způsob nastavení těchto různých časových škál by měl být přizpůsoben jednotlivým zemědělským podnikům. V rámci cyklu ClimateFarming se krátkodobé vztahuje na nadcházejících 0-5 let, střednědobé na 5-20 let a dlouhodobé na >20 let. Vzhledem k tomu, že v zemědělství existuje velká rozmanitost různých adaptačních opatření, je důležité využít zjištění z kroku 1 a kroku 2 jako základ pro předběžný výběr.



Příklad sbírky adaptačních opatření pro jednotlivé farmy: Pokud analýza zranitelnosti farmy odhalí především problémy spojené s dlouhodobými suchými obdobími v konkrétním regionu, měl by se výzkum zaměřit na opatření, která zvyšují kapacitu zásob vody, míru infiltrace a celkovou efektivitu využívání vody. V případě potřeby by měla být dokonce zvážena opatření pro diverzifikaci příjmů v dlouhodobém horizontu, aby se zmírnily ztráty farmy během období sucha. Konzultant by však měl zajistit, aby byla do katalogu zahrnuta široká škála opatření, aby byly pokryty ještě různé možnosti vývoje. Mělo by se například diskutovat o riziku přívalových dešťů a odpovídajících preventivních opatřeních - a to i v případě, že akutním problémem je sucho. Nad to je poradce povinen motivovat členy farmy, aby přemýšleli mimo stávající struktury a zvyklosti, například zda by nebylo možné vytvořit nová výrobní odvětví.

Hodnocení adaptačních opatření

Jakmile je shromážděn dostatečný počet adaptačních opatření, projdou tato opatření hodnocením na základě diskusních otázek. To by mělo být prováděno systematicky, aby se snížil vliv subjektivity. Nejprve se určí, zda je opatření teoreticky schopné řešit zranitelná místa farmy, jak bylo posouzeno v kroku 2. Pak se určí, zda je opatření teoreticky schopné řešit zranitelná místa farmy. Vzhledem k omezeným zdrojům na úrovni farmy bude toto hodnocení z velké části založeno na odborných znalostech poradce pro ClimateFarming a členů farmy, včetně výsledků analýzy půdy a lokality specifické pro dané pole.

Přestože nelze provést podrobné analýzy všech opatření, poznatky z vědeckých prací nebo praktických příkladů mohou poskytnout orientaci pro hodnocení. Je důležité, aby se analyzoval nejen adaptační potenciál opatření, ale také aspekty, jako je ekonomická životaschopnost, vstupy práce, potenciál ochrany klimatu a další ekologické nebo sociální dopady. Důležité pro poradce i členy zemědělských podniků je neztratit se v získávání poznatků kvůli obrovské dostupnosti zdrojů, dat a potenciálně protichůdných informací.

Následuje kontrola nepřizpůsobení. Kontrola maladaptace bude vycházet z *Precautionary Framework* a *Pathway Framework* (Magnan et al., 2016; Hallegatte, 2009; Barnett a O'Neill, 2010). Vzhledem k tomu, že pro riziko maladaptace neexistuje žádný měřitelný parametr, lze kontrolu maladaptace provést pouze kvalitativně. Jednotlivé kategorie a vysvětlení jsou shrnuty níže. Je třeba poznamenat, že jednotlivé kategorie se mohou částečně ovlivňovat a překrývat.

- **Opatření bez výčitek:** Opatření bez výčitek má pozitivní dopad na farmu bez ohledu na vývoj klimatických změn. Příkladem je tvorba humusu, která plní důležité funkce v souvislosti se změnou klimatu, ale kromě adaptace na klima přináší i mnoho dalších výhod pro farmu a životní prostředí.



- **Žádné zvýšení emisí skleníkových plynů:** Pokud je to možné, nemělo by opatření zhoršovat emise CO₂ v zemědělském podniku, a tím dále prohlubovat změnu klimatu, pokud jde o její intenzitu a rychlost.
- **Oboustranné a flexibilní:** U opatření, která lze snadno změnit (flexibilní) nebo zvrátit (reverzibilní), je obecně menší pravděpodobnost, že povedou k špatné adaptaci. Testování nových plodin (např. cizrny) je flexibilní opatření, které lze v následujícím roce opět změnit (reverzibilní), zatímco výstavba nové klimatizované stáje pro dobytek je flexibilní pouze v omezené míře a není reverzibilní (v krátkodobém až střednědobém horizontu).
- **Posunutí negativních účinků:** Adaptační opatření mohou snížit vlastní zranitelnost, ale zároveň mít negativní účinky na jiné osoby, subjekty nebo environmentální systémy. Tomu je třeba předcházet.
- **Testovatelnost:** Pokud je možné opatření testovat bez větších (finančních) rizik a je možné ho bez větších nákladů/okolností zvrátit, snižuje to riziko špatné adaptace.
- **(Příjmová) diverzifikace:** Diverzifikace farmy, zejména výrobních odvětví a příjmů farmy, umožňuje farmě vyrovnat se s extrémními událostmi a šoky. Například příjmy z chovu zvířat mohou zmírnit ztráty v produkci plodin na orné půdě způsobené novými škůdci nebo silným krupobitím. Pro zajištění úspěšnosti diverzifikace je třeba posoudit, zda jsou jednotlivá výrobní odvětví na sobě závislá a/nebo zda jsou náchylná ke stejným (klimatickým) vlivům.
- **Snížení závislosti:** Závislost na určitých vstupech (např. dovoz krmiv, hnojiv, fosilních paliv atd.) zvyšuje zranitelnost zemědělských podniků v souvislosti s poruchami v dodavatelských řetězcích (např. v důsledku extrémních povětrnostních jevů) a kolísáním cen. Snížení závislosti je následně spojeno se snížením rizik. Závislosti však obecně nemusí nutně znamenat vyšší rizika a mohou ve skutečnosti podpořit adaptaci na úrovni zemědělského podniku, např. prostřednictvím spolupráce s jinými zemědělci. Přesto je třeba vzít v úvahu, že závislosti zvyšují nejistotu, jak klimatické a neklimatické dopady ovlivní jednotlivé farmy.

Jakmile adaptační opatření projde jednotlivými kroky hodnocení, bude zařazeno do kategorie potenciálních opatření pro *klimatickou strategii zemědělských podniků* (krok 4) nebo odloženo jako rezervní opatření, dokud nový vývoj pravděpodobně nezmění užitečnost opatření.



Krok 4: Strategie ochrany klimatu na farmě

Souhrn kroků:

- Řídící otázka (otázky): Která adaptační opatření se k sobě hodí? Kde vznikají synergie nebo konflikty? Jaké možnosti rozvoje odolného vůči změně klimatu existují pro naši farmu?
- Cílem kroku 4 je uspořádat jednotlivá adaptační opatření z kroku 3 do klimatické strategie farmy. Klimatická strategie farmy by měla členům farmy poskytnout plán, který stanoví, která adaptační opatření lze testovat nebo přímo realizovat, která opatření je třeba plánovat a připravit a jaké existují perspektivy pro rozvoj farmy přizpůsobené klimatu. Celkovým cílem je maximalizovat synergie mezi adaptačními opatřeními, omezit konflikty a propojit krátkodobá, střednědobá a dlouhodobá opatření.
- Krok 4 zahrnuje následující úkoly:
 - Uspořádání adaptačních opatření z kroku 3 podél časové osy za účelem vytvoření klimatické strategie zemědělského podniku.
 - Posouzení klimatické strategie zemědělského podniku pomocí multikriteriální analýzy s cílem identifikovat možné nedostatky klimatické strategie zemědělského podniku
 - Doporučené kategorie jsou:
 1. Zprostředkovatelé odolnosti
 2. Ochrana klimatu
 3. Náklady (investice)
 4. Nežádoucí účinky (např. biodiverzita)
 - V případě potřeby upravit klimatickou strategii zemědělského podniku
 - Analogicky lze vyvinout adaptační strategii specifickou pro danou oblast.
- Volitelně: Vyhodnocení klimatické strategie farmy s druhou SWOT analýzou a formulací nouzových opatření.

Jakmile bude sestaven ucelený soubor adaptačních opatření specifických pro zemědělský podnik, může být tento soubor použit pro vypracování strategie pro klima v zemědělském podniku, která by měla zahrnovat nejen příštích pět let, ale také dlouhodobé cíle (např. > 20 let).



Příklad strategie ochrany klimatu v zemědělských podnicích: V reakci na nedávná období sucha se členové farmy rozhodnou provést diverzifikaci střídání plodin jako krátkodobé opatření. Ve střednědobém horizontu plánují členové farmy vytvořit první agrolesnický systém s cílem snížit evapotranspiraci na poli. Pro dlouhodobý horizont formulovali různá adaptační

opatření v závislosti na tom, jak se bude vyvíjet změna klimatu. Tato dlouhodobá opatření zahrnují rozšíření agrolesnictví, využívání zavlažovacích systémů nebo diverzifikaci příjmů.

Poté, co se členové farmy rozhodnou pro klimatickou strategii farmy, prochází vypracovaná klimatická strategie farmy hodnocením. To lze v zásadě provést mnoha různými metodami, především v závislosti na dostupných znalostech a zdrojích poradce a zemědělců. Vzhledem k zaměření na úroveň farmy se v cyklu ClimateFarming používá multikriteriální analýza. Cílem je prozkoumat různé aspekty, které jsou důležité pro úspěch klimatické strategie farmy. Které aspekty to jsou, obecně závisí na konkrétní farmě a strategii, ale cyklus ClimateFarming doporučuje zkoumat a hodnotit oblasti odolnosti, investičních nákladů, ochrany klimatu a vedlejších účinků. Vodítkem zde mohou být rozhodovací stromy z příručky cyklus ClimateFarming. Jak bylo uvedeno v kroku 3, úroveň podrobnosti hodnocení by měla být přizpůsobena konkrétnímu podniku. Pokud hodnocení odhalí výrazné nedostatky v jedné nebo více kategoriích, měla by být klimatická strategie farmy upravena.

V praxi se ukázalo, že hodnocení klimatické strategie zemědělského podniku je založeno především na hodnocení adaptačních opatření z kroku 3. Důležité však není pouze součet opatření, ale také synergie a konfliktní cíle mezi jednotlivými opatřeními.

Vícekritériální analýza

Zástupci odolnosti:

Proxy ukazatele odolnosti v rámci cyklu ClimateFarming vycházejí z Ben-Haima (2019), který definoval pět různých proxy ukazatelů, které mohou poskytnout vodítko při posuzování adaptačních opatření nebo strategií. Je důležité si uvědomit, že jednotlivé faktory se vzájemně překrývají a ovlivňují.

- **Zotavení:** Rychlé zotavení z negativního a překvapivého vývoje. Zotavení je definováno jako dosažení cílů farmy.
- **Zbytečnost:** V případě nového vývoje existuje mnoho různých možností (adaptačních opatření). Vyšší odolnosti se dosahuje vysokou rozmanitostí možností reakce na překvapení.
- **Flexibilita:** Farma a její vlastnosti lze rychle měnit podle měnících se podmínek.
- **Adaptivita:** Pružnost zemědělského podniku přizpůsobit se ve střednědobém až dlouhodobém horizontu. Zahrnuje úpravu cílů a metod podle měnících se podmínek.
- **Komplexnost:** Odolné rozhodování integruje více pohledů a snaží se zohlednit všechny faktory, které tvoří problém (např. technologické a kulturní aspekty, socioekonomické faktory atd.).

Poradce a zaměstnanci společnosti nyní zkoumají, do jaké míry odpovídá vypracovaná strategie ochrany klimatu v zemědělském podniku požadavkům pěti kategorií. Protože neexistuje způsob, jak odolnosti přiřadit měřitelnou hodnotu, provádí se to kvalitativně pomocí otázek k diskusi.

Náklady:

Budoucí náklady na adaptační opatření - a na klimatickou strategii zemědělského podniku - mohou mít různé zdroje. Na jedné straně přímé náklady spojené s investicemi, např. na nové stroje. Na druhé straně mohou náklady vznikat v důsledku rostoucích nároků na pracovní sílu, ztrát z experimentování a učení nebo časových investic do získávání znalostí. Dalším důležitým aspektem jsou náklady na převod, které vznikají, když zemědělský podnik musí přejít z jednoho adaptačního opatření na jiné. Tyto náklady je obtížné předem spočítat, ale měly by být brány v úvahu při rozhodování.

Vzhledem k této nejistotě ohledně skutečných budoucích nákladů na přizpůsobení se klimatu se v rámci cyklu ClimateFarming uplatňuje přístup, kdy se investiční náklady vyhodnocují na základě srovnání s průměrnými investicemi konkrétního zemědělského podniku v daném časovém období. Analogicky lze postupovat i v případě nákladů na pracovní sílu nebo jiných faktorů.

Způsob, jakým se nakonec provede ekonomické hodnocení klimatické strategie podniku, závisí na dostupných kapacitách podniku a poradce ClimateFarming. Čím podrobnější ekonomické hodnocení lze provést, tím lépe pro podporu rozhodování. Je však třeba věnovat pozornost tomu, aby se předběžné hodnocení neztratilo.



Příklad nákladů na převod: Zemědělský podnik s intenzivně zavlažovanou produkcí zeleniny investuje do účinnějšího, ale velmi drahého nového zavlažovacího systému. Kvůli klesající hladině podzemní vody je však využitelné množství sladké vody pro zavlažování neustále omezováno a produkce zeleniny v původní podobě již není možná. Pokud by nyní zemědělský podnik uvažoval o přechodu na vodohospodářsky extenzivní pěstování nebo jiné činnosti přinášející příjmy, investice do nového zavlažovacího systému zvýšila náklady na převod. To znamená, že náklady na přechod od jednoho adaptačního opatření k dalšímu adaptačnímu opatření se v důsledku investice zvýšily.

Ochrana klimatu:

Způsob hodnocení potenciálu ochrany klimatu v rámci strategie ochrany klimatu v zemědělských podnicích je opět omezen dostupnými zdroji. Trend lze například odvodit na základě jednotlivých adaptačních opatření a jejich potenciálu ochrany klimatu, a to na základě rešerše literatury. Tento přístup byl použit v projektu SOLMACC, v jehož rámci byly zkoumány inovativní postupy hospodaření na 12 evropských farmách (<https://solmacc.eu/>). Sofistikovanější jsou výpočetní nástroje, jako je například standard *Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.* (KTBL) pro klimatické účetnictví jednotlivých farem (*Berechnungsstandard für einzelbetriebliche Klimabilanzen* (BEK); KTBL, 2021). BEK "[...] umožňuje zainteresovaným stranám, aby samy prováděly výpočty skleníkových plynů, aby si podle BEK vypracovali vlastní výpočtové programy nebo aby s BEK porovnali stávající výpočtové programy." (<https://www.ktbl.de/themen/bek>). Je důležité si uvědomit, že hodnocení ochrany klimatu v rámci cyklu ClimateFarming slouží pouze k orientaci a nemůže nahradit sofistikovanou CO2 stopu.

Ekologické, sociální a jiné účinky:

Ekologické a sociální vedlejší účinky, ať už pozitivní nebo negativní, jsou obvykle obtížně měřitelné (např. biologická rozmanitost). Aby se však na tyto důležité faktory při hodnocení strategie ochrany klimatu v zemědělských podnicích nezapomnělo, měly by být možné vedlejší účinky alespoň kvalitativně zaznamenány.

Doplňkové metody 2: SWOT analýza a opatření pro nepředvídané události

Použití SWOT analýzy a nouzových opatření není pro úspěch kroku 4 a cyklu ClimateFarming klíčové a lze je v případě potřeby vynechat. Je to však užitečná metoda pro vyhodnocení vypracované klimatické strategie farmy, protože motivuje členy farmy a poradce ClimateFarming-Consultant ke kritické analýze vypracované strategie a otevírá možnosti, jak dále zlepšit odolnost klimatické strategie farmy.

Analýza SWOT klimatické strategie zemědělského podniku slouží k identifikaci nejistot, nových zranitelných míst a příležitostí vyplývajících z klimatické strategie zemědělského podniku. Analýza je základem pro formulaci opatření pro nepředvídané události. Účelem pohotovostních opatření je zvýšit odolnost farmy a jejich plánů zajištěním jejího úspěchu nebo využitím vzniklých příležitostí. Existují tři kategorie, a to *obránná, nápravná a příležitostná opatření* (Walker et al., 2019). Více informací naleznete v příručce pro školitele ClimateFarming.

Doplňkové metody 3: Adaptační kritické body a kritické body příležitostí (ATP a OTP)

Při provádění strategie ochrany klimatu v zemědělských podnicích vyvstává otázka, kdy by mělo být zavedeno a realizováno nové nebo doplňkové adaptační opatření. V obtížných případech může pomoci koncept Adaptačních zlomových bodů (ATP). Pokud má zemědělská klimatická strategie velké množství adaptačních opatření, zejména ve střednědobém a dlouhodobém horizontu, mohou ATP pomoci usměrnit implementaci nebo zavedení adaptačních opatření. Teoreticky je ATP definovaná prahová hodnota ukazatele, která indikuje, že stávající adaptační opatření již není účinné a mělo by být zavedeno nové (Haasnoot et al., 2013).

Kromě ATP lze definovat i body zvratu příležitostí. Ty na rozdíl od ATP udávají, kdy by bylo vhodné provést adaptační opatření. Takovým bodem zvratu mohou být určité prahové hodnoty ukazatele, ale také určité události nebo vývoj. Více informací naleznete v příručce pro školitele ClimateFarming.

Krok 5: Monitorování a provádění

Souhrn kroků:

- Řídící otázka (otázky): Jak můžeme sledovat účinnost naší strategie ochrany klimatu v zemědělských podnicích? Která adaptační opatření můžeme realizovat přímo, která lze testovat, která musíme plánovat a připravovat? Fungují realizovaná adaptační opatření správně? Co se z toho můžeme naučit? Jaké změny můžeme pozorovat? Jak na ně musíme reagovat?
- Krok 5 představuje přechod od plánování k praktické realizaci. Poskytuje orientaci v tom, jak by měla být sledována úspěšnost klimatické strategie zemědělského podniku a jak zahájit praktickou realizaci prvních adaptačních opatření.
Monitorování má dvě části První částí je podřízený monitoring, který kontroluje, zda je klimatická strategie farmy jako celek úspěšná (=plnění cílů farmy). To by mělo členy farmy informovat, zda je nutná úprava strategie farmy.
Druhá část monitoringu je spojena s jednotlivými adaptačními opatřeními. Plánování a provádění praktické realizace opatření je vždy doprovázeno plánem monitorování konkrétního opatření.
- Krok 5 zahrnuje následující kroky:
 - Shromažďování ukazatelů, které specifikují, které vnitřní faktory (např. výnosy, příjmy, pracovní zatížení atd.) a vnější vývoj (změny klimatických parametrů,



technologie, změny na trhu atd.) jsou důležité pro dosažení cílů farmy a měly by být sledovány.

- Vyjasnění odpovědností týkajících se monitorování
 - Navrhnout pravidelnou kontrolu: v pravidelných intervalech (např. jednou ročně) zkontrolovat klimatickou strategii farmy a plnění cílů farmy.
 - Plánování realizace krátkodobých opatření; vyjasnění odpovědnosti za realizaci
 - Pro opatření, která by měla být provedena ihned: vypracujte plán provádění a monitorování.
 - Volitelně: Kontrola, zda lze provést určité nepředvídané akce.
- Tip: Tabulka [Indikátorů pro monitorování](#) podporuje členy zemědělských podniků a poradce při monitorování jednotlivých adaptačních opatření a výběru smysluplných indikátorů.

Monitorování a učení se jsou základními aspekty plánování přizpůsobení a strategického řízení zemědělských podniků. Prvním krokem je shromáždění příslušných ukazatelů, které by měly být monitorovány, aby bylo možné kontrolovat úspěšnost klimatické strategie farmy a sledovat dosažení cílů farmy. Cílem těchto ukazatelů je informovat členy farmy o vývoji vnitřních a vnějších změn. Na základě sledování těchto ukazatelů mohou členové farmy (a poradce ClimateFarming-Consultant) rozhodnout, zda jsou zapotřebí nová nebo doplňující adaptační opatření, nebo zda je třeba klimatickou strategii farmy zásadně přepracovat či nově naplánovat.

Ukazatelé by měly zahrnovat vnější faktory, jako jsou změny klimatu a životního prostředí, technologický rozvoj, ekonomické, politické a kulturní změny, ale také vnitřní aspekty, jako je pracovní doba, výnosy, příjem nebo spokojenost s prací. Průběžné sledování těchto ukazatelů má členům farmy umožnit včas rozpoznat příslušné změny a aktivně jednat. Spolu se shromažďováním ukazatelů by měla být vyjasněna i otázka, kdo, kdy a jakým způsobem určité ukazatele kontroluje.

Ukazatele a související monitorování by měly být vypracovány co nejspecifičtěji pro daný zemědělský podnik, aby odpovídaly jeho klimatické strategii, aby je zemědělci mohli sledovat a aby poskytovaly důležité informace pro daný podnik. Totéž platí pro úroveň polí, jak je popsáno v Analýze půdy a místa.

Dalším přístupem k účinnému monitorování jsou pravidelné kontrolní akce. Jedná se o pravidelně naplánované akce, při nichž se kontroluje strategie zemědělského klimatu a základní předpoklady², například jednou ročně po sklizni. Zde mohou členové farmy diskutovat o tom, zda jsou cíle farmy plněny, která adaptační opatření fungují dobře, která je třeba upravit, doplnit nebo vyměnit za jiná opatření. Stejně tak lze informovat o stavu střednědobých a dlouhodobých opatření. V případě potřeby lze na pravidelné kontrolní akci projednat úpravu nebo nové naplánování klimatické strategie farmy. V podstatě se projednávají v podstatě stejné otázky a aspekty jako při pravidelném monitorování, ale systematicky. V důsledku toho mohou být řídicí otázky monitoringu vodítkem i pro pravidelnou kontrolní akci.

- Řídicí otázka (otázky): Splňují realizovaná klimatická opatření cíle našeho zemědělského podniku? Co funguje a co ne? Co se z toho můžeme naučit? Jaké změny můžeme pozorovat? Jak na ně musíme reagovat?

² Základními předpoklady se v této souvislosti rozumí základní kameny strategie pro klima v zemědělských podnicích. Příkladem může být dostupnost půdy (nájemní smlouvy), dostatečná dostupnost zavlažovací vody, zajištěný odbytový trh pro přímý marketing nebo odborné znalosti některých členů farmy.



- Na základě monitoringu členové farmy rozhodují o:
 - Úprava provedených adaptačních opatření
 - Zavedení nových nebo doplňkových adaptačních opatření
 - Úprava strategie pro klima v zemědělských podnicích
 - Nutnost znovu naplánovat klimatickou strategii farmy nebo znovu spustit cyklus ClimateFarming.
 - Zapracování nových poznatků a získaných zkušeností do strategie pro klima v zemědělských podnicích a do provádění adaptačních opatření.
 - Volitelně: Zavedení nouzových opatření

Zahájení implementace a monitorování

V kroku 5 se plánují a připravují k realizaci nebo testování adaptační opatření, která byla v kroku 4 zařazena do kategorie krátkodobých opatření. Případně mohou být k realizaci připravena i nouzová opatření, která přímo řeší tato opatření nebo aktuální nedostatky klimatické strategie zemědělského podniku. Plánují se krátkodobá opatření, u nichž se nepředpokládá, že budou zahájena v blízké budoucnosti (např. v příštím roce). Kromě toho se projednávají a určují odpovědnosti za jednotlivá adaptační opatření, jejich realizaci a monitorování.

Současně s prováděním prvních opatření se zahájí monitorování. To se týká nejen strategie ochrany klimatu v zemědělském podniku jako celku, ale i jednotlivých realizovaných opatření. V závislosti na opatření by mělo být minimálním požadavkem vypracovat a dodržovat plán monitorování specifický pro dané opatření nejpozději s jeho realizací. I zde se mohou zapojit externí poradci.

U strategie ochrany klimatu v zemědělském podniku je třeba sledovat stanovené ukazatele i definované cíle zemědělského podniku. Zde je třeba zmínit zejména pravidelnou kontrolní akci jako ústřední nástroj.

Pokud monitorování ukáže, že je třeba zavést nové opatření, bude připraveno a zavedeno. Totéž platí pro případná nouzová opatření. Pokud monitoring odhalí zásadní nedostatky v klimatické strategii zemědělského podniku nebo zjistí hluboké vnitřní nebo vnější změny, musí být zahájeno nové plánování klimatické strategie zemědělského podniku a v případě potřeby nový běh klimatického cyklu ClimateFarming.

Kromě sledování strategie ochrany klimatu v zemědělských podnicích by měly být vybrané ukazatele pravidelně přezkoumávány (např. během pravidelné kontrolní akce) z hlediska jejich informačního obsahu a proveditelnosti.



Příklad variability: Rozdíl mezi meziroční proměnlivostí a skutečnými klimatickými změnami je problematický a je třeba na něj při rozhodování pamatovat. Dobrým příkladem je období sucha v Německu v letech 2018-2022. Přestože v tomto období převládalo u zemědělců v Německu (a v mnoha částech Evropy) sucho, neměl by se zemědělec nechat zlákat k tomu, aby si myslel, že tyto roky jsou důkazem toho, jak bude vypadat následujících pět let (nebo budoucnost obecně). Opět se budou vyskytovat období sucha, ale stejně tak se mohou vyskytnout vlhké roky a vydatné srážky. V tomto bodě mohou klimatické projekce pomoci rozlišit odlehle hodnoty a skutečné změny trendu.

To se však netýká pouze změny klimatu, ale také například výkyvů tržních cen nebo spotřebitelských preferencí. To, jak jsou určité signály interpretovány, je obvykle velmi subjektivní a závisí na zkušenostech a hodnocení jednotlivých osob.

Exkurs 2: Ukazatele pro Monitorování

Aby bylo zajištěno, že opatření, která jsou na farmě zavedena, fungují, je třeba vypracovat plán monitorování a hodnocení. Seznam ukazatelů naleznete v tomto externím souboru Excel: [Ukazatele pro monitorování: Úspěšnost opatření a dopady změny klimatu](#).

Tento seznam by vám měl pomoci najít ukazatele vhodné pro hodnocení dopadů zavedených opatření. Tento seznam však není zdaleka vyčerpávající, spíše by vám měl poskytnout několik nápadů, co hledat. Plán monitorování, stejně jako nové opatření, je třeba přizpůsobit potřebám a kontextu farmy a lidí, kteří jej provádějí. Poradce musí důkladně pochopit, případně si vyměnit s odborným poradcem, jaké dopady by opatření mohlo mít. Některé dopady však mohou být neočekávané, proto je také dobré nehledat pouze ty zjevné.

Další ukazatele a metody monitorování z projektu agrolesnického monitorování (které lze použít i v jiných kontextech) najdete zde:

<https://agroforst-monitoring.de/Methodenkatalog/>. Můžete se také podívat na certifikační systémy jako <https://regenorganic.org/> nebo <https://savory.global/eov/> nebo na tuto nabídku, která vypočítává hodnotu socio-ekologických služeb na farmách <https://www.regionalwertleistungen.de/about-us/> a zjistit, jaké ukazatele používají. Nebojte se provést vlastní průzkum a najít ukazatele a metody, které nejlépe odpovídají vašemu kontextu a zdrojům. V ČR to je například Ústav výzkumu globální změny <https://www.czechglobe.cz/cs/>

Tento seznam je rozdělen na ukazatele, které přímo hodnotí úspěšnost vašich opatření, a na ukazatele, které vám pomohou pochopit, jaký dopad má změna klimatu na vaši farmu v průběhu let. Kromě toho můžete sledovat i další vnější faktory, jako jsou ceny na trhu, nové technologie, změny ve spotřebitelských návycích atd. a dále tak monitorovat potravinářský a zemědělský systém, a tedy i podmínky, se kterými pracujete. Tyto faktory mohou v některých letech vést k odlišným předpokladům, a proto může být nutné znovu vyplnit dotazník farmy a znovu spustit cyklus ClimateFarming.

Které ukazatele jsou relevantní a jak je měřit, závisí na kontextu. Některé ukazatele můžete měřit sami pomocí jednoduchých metod nebo je může měřit odborník. Např. pravidelně a s minimálními náklady analyzujete svou půdu pomocí rozšířené analýzy rýčem nebo můžete jednou za několik let poslat vzorky půdy do laboratoře. Četnost měření v seznamu je třeba chápat spíše jako orientační návrh, v některých souvislostech může mít smysl měřit indikátory častěji nebo méně často, než je uvedeno. Míra přesnosti a četnosti velmi závisí na cílech, které si stanovíte. Někdy může stačit vidět tendenci, zda opatření vede správným směrem k úspěchu, nebo naopak, jindy můžete chtít nebo potřebovat prokázat dopad na papíře. Možností může být také zapojení se do spolupráce s univerzitami, výzkumnými ústavy nebo občanskými vědeckými iniciativami pro sledování vašeho pokroku.

Dále máme tendenci být zaujatí, když investujeme čas a prostředky do vývoje nových způsobů řízení našich oborů nebo budování nové infrastruktury, marketingových kanálů atd. Člověk tedy samozřejmě chce, aby opatření byla úspěšná, a může podvědomě hodnotit výchozí stav hůře, než jaký ve skutečnosti je, a pokrok lépe, než jaký je. Tomu se říká konfirmační zkreslení. Může tomu být i naopak, pokud se o potenciálu opatření od počátku pochybuje, což se nazývá status quo bias. Nejlepší je být si těchto zkreslení vědom a snažit se být co nejobektivnější. Dále je důležité, aby stejný člověk hodnotil ukazatel v průběhu let, na stejném místě a pořizoval si mnoho poznámek a fotografií o specifikách měření. Může se zdát zřejmé, jak a kde jste odebírali vzorky půdy dnes, ale za tři roky už to tak zřejmě být nemusí a budete vděční za jakoukoliv informaci o posledním odběru.

Tato dokumentace adaptačního procesu farmy má sloužit jako základ pro kontinuální proces adaptace farmy.

Odkazy

Arbeitsgruppe BEK (2021): Berechnungsstandard für einzelbetriebliche Klimabilanzen (BEK) in der Landwirtschaft. Handbuch, Darmstadt, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V., 2. Auflage. In: www.ktbl.de.

Barnett, J. and O'Neill, S. (2010) Maladaptation. *Global Environmental Change*, 20, 211-213.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.11.004>

Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) (2017). *The Vulnerability Sourcebook: Concept and guidelines for standardised vulnerability assessments*. Bonn and Eschborn, Germany

Haasnoot, M., Kwakkel, J. H., Walker, W. E., and ter Maat, J. (2013). Dynamic adaptive policy pathways: A method for crafting robust decisions for a deeply uncertain world. *Global environmental change*, 23(2):485–498

Hallegatte, S. (2009). Strategies to adapt to an uncertain climate change. *Global environmental change*, 19(2):240–247.

Magnan, A., Schipper, E., Burkett, M., Bharwani, S., Burton, I., Eriksen, S., Gemenne, F., Schaar, J., and Ziervogel, G. (2016). Addressing the risk of maladaptation to climate change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 7(5):646–665.

Umweltbundesamt (UBA) (2017). *Guidelines for Climate Impact and Vulnerability Assessments*. Dessau-Roßlau, Germany

Walker, W. E., Marchau, V. A. W. J., and Kwakkel, J. H. (2019). Dynamic Adaptive Planning (DAP). In *Decision making under deep uncertainty: from theory to practice*, pages 53–69. Springer Nature.