

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačních technologií



Diplomová práce

Informační systémy pro monitoring zemědělských ploch

Bc. Vít Jaroušek

© 2023 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Vít Jaroušek

Veřejná správa a regionální rozvoj – c.v. Klatovy

Název práce

Informační systémy pro monitoring zemědělských ploch

Název anglicky

Information systems for monitoring agricultural areas

Cíle práce

Hlavním cílem diplomové práce je charakteristika a analýza implementace nového způsobu monitoringu zemědělských ploch systémem AMS.

Dílní cíle:

- Informovat o nové Společné zemědělské politice s plánovaným cílem využití moderních technologií
- Charakterizovat informační a komunikační technologie SZIF
- Představit dálkový průzkum Země a družice Sentinel
- Analyzovat využití elektronických ohlášení v Evidenci půdy LPIS na Oddělení příjmu žádostí a LPIS Písek
- Vyhodnotit informace a navrhnout možné změny
- Doporučit závěry pro zvýšení efektivity zemědělských subjektů

Metodika

V teoretické části bude představena nová Společná zemědělská politika a kontrolní systémy SZIF. Následně autor představí dálkový průzkum Země a jednotlivé družice Sentinel.

V praktické části budou definovány základní principy implementace družicového systému AMS. Autor provede otestování využití datových služeb, práci s mapovými zákresy a elektronické ohlášení u konkrétního zemědělského subjektu na Portálu farmáře.

Na základě získaných dat a informací autor provede analýzu včetně navržení opatření pro zefektivnění implementace systému AMS.

Dle syntézy získaných poznatků a vybraného doporučení budou formulovány závěry práce.

Doporučený rozsah práce

50-60 stran

Klíčová slova

AMS, Sentinel, dálkový průzkum Země, mimořádná aktualizace, Evidence půdy LPIS, SZIF

Doporučené zdroje informací

HALOUNOVÁ, L. – PAVELKA, K. – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. TECHNICKÁ FAKULTA. *Dálkový průzkum Země*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03124-1.

KUPKOVÁ, Lucie a Luboš KRÁL. *Země očima satelitů: vzdělávací modul Geografie*. Praha: Nakladatelství P3K, 2011. ISBN 978-80-87186-55-8.

Národní kosmický plán 2020-2025: Ministerstvo dopravy ČR [online]. Praha, 2019. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Strategie/Narodni-kosmicky-plan>

Qgis and applications in agriculture and forest. Hoboken, NJ: ISTE Ltd/John Wiley, 2017. ISBN 978-17-86301-88-8.

Sentinel Collaborative Ground Segment [online]. Praha, 2021, Dostupné z: <https://collgs.czechspaceportal.cz/>

Sentinels for Common Agriculture Policy [online]. 2019, Dostupné z: <http://esa-sen4cap.org/>

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – PEF

Vedoucí práce

doc. Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 31. 5. 2022

doc. Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 2. 11. 2022

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 18. 03. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Informační systémy pro monitoring zemědělských ploch“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 20. 03. 2023

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval panu doc. Ing Jiřímu Vaňkovi, Ph.D. za odborné vedení, užitečné rady a jeho čas, který mi věnoval během zpracování diplomové práce.

Informační systémy pro monitoring zemědělských ploch

Abstrakt

Diplomová práce na téma Informační systémy pro monitoring zemědělských ploch charakterizuje implementaci nového způsobu zemědělského monitoringu systémem AMS (Area Monitoring System) na Státním zemědělském intervenčním fondu. Systém AMS má za úkol v rámci programu Copernicus vyhodnocovat data z družic Sentinel, které v krátkých časových intervalech snímají zemský povrch. Získaná data je potřeba pomocí informačních a komunikačních technologií porovnat s dotačními žádostmi. Tím dojde k ověření provedení dotačně deklarovaných zemědělských aktivit.

Teoretická část diplomové práce představuje novou Společnou zemědělskou politiku, kontrolní systémy SZIF, družice Sentinel a dálkový průzkum Země. Praktická část práce je zaměřena na analýzu elektronických změn v evidenci půdy LPIS, tvorbu mapových zákresů u konkrétního zemědělského subjektu a návrhy na praktické využití pro zefektivnění systému AMS. Uvedených cílů je dosahováno pomocí aktivního získávání dat, dlouhodobých zkušeností autora se zemědělskou politikou, řízené diskuze a spolupráce s vedoucími zaměstnanci podniků a SZIF. V závěru práce jsou vyhodnoceny získané poznatky a navrženy nové funkce v rozhraní Portál farmáře.

Klíčová slova: AMS, Sentinel, dálkový průzkum Země, mimořádná aktualizace, Evidence půdy LPIS, SZIF

Information systems for monitoring agricultural areas

Abstract

This dissertation called Information systems for monitoring agricultural areas characterizes the implementation of a new method of agricultural monitoring with the AMS (Area Monitoring System) at the State Agricultural Intervention Fund. The AMS is tasked within the Copernicus program to evaluate data from the Sentinel satellites, which scan the Earth's surface in short time intervals. The obtained data need to be compared with subsidy applications using information and communication technologies. This will verify the implementation of agricultural activities declared as subsidies.

The theoretical part presents the new Common Agricultural Policy, SZIF control systems, Sentinel satellites and remote Earth sensing. The practical part of the work is focused on the analysis of electronic changes in the LPIS land records, the creation of map drawings for a specific agricultural subject and proposals for practical use to make the AMS more efficient. The stated goals are achieved with the help of active data acquisition, the author's long-term experience with agricultural policy, controlled discussion and cooperation with senior employees of enterprises and SZIF. At the end of the dissertation, the knowledge gained is evaluated and new functions are proposed in the Farmer Portal interface.

Keywords: AMS, Sentinel, Remote Earth Sensing, Emergency Update, Land Record LPIS, SZIF

Obsah

1 Úvod.....	14
2 Cíl práce a metodika	15
2.1 Cíl práce	15
2.2 Metodika	15
3 Teoretická východiska	16
3.1 Společná zemědělská politika 2021–2027	16
3.2 Navrhovaný strategický plán pro ČR.....	17
3.2.1 Digitalizace zemědělství EU.....	18
3.2.2 Kontrola pomocí sledování zemědělských ploch	19
3.3 Státní zemědělský intervenční fond	19
3.3.1 Kontrolní systém SZIF.....	21
3.3.2 Kontroly formou IACS	21
3.3.3 Informační a komunikační technologie SZIF	23
3.3.4 Projekt Sen4CAP	24
3.4 Dálkový průzkum Země.....	26
3.4.1 Využití DPZ na SZIF	27
3.4.2 Družice Sentinel.....	28
3.4.3 Zpracování družicových dat.....	31
3.5 Ortofoto snímky České republiky	33
3.5.1 Mimořádná aktualizace evidence půdy LPIS	35
4 Vlastní práce.....	37
4.1 Charakteristika zemědělského podniku Hrejkovice.....	37
4.1.1 Dotační závazky zemědělského podniku.....	39
4.2 Registr půdy LPIS	41
4.2.1 LPIS pro farmáře	42
4.3 Analýza využití LPIS pro farmáře ZD Hrejkovice	43
4.3.1 Práce s mapou a zákresy návrhů	45
4.3.2 Elektronické ohlášení změn v evidenci půdy	47
4.3.3 Statistické vyhodnocení podaných změnových hlášení LPIS.....	50
4.4 Implementace monitoringu AMS.....	52
4.4.1 Charakteristika kontrolních rozdílů	55
4.4.2 Analýza satelitního monitoringu AMS	56
4.4.3 Návrh praktického využití a zefektivnění implementace systému AMS..	61
4.5 SWOT analýza implementace monitoringu AMS	64
4.5.1 Silné stránky	65

4.5.2	Slabé stránky	67
4.5.3	Příležitosti	68
4.5.4	Hrozby	69
5	Výsledky a diskuse	71
5.1	Vyhodnocení využití LPIS a elektronických ohlášení v evidenci půdy	71
5.2	Vyhodnocení analýzy implementace monitoringu AMS.....	72
5.3	Navržení funkce informačního nástroje	73
6	Závěr.....	75
7	Seznam použitých zdrojů	76
8	Přílohy	79

Seznam obrázků

Obrázek 1: Devět hlavních cílů	16
Obrázek 2: Pokrytí širokopásmovým připojením v EU.....	18
Obrázek 3: Územní členění regionálních odborů SZIF	20
Obrázek 4: Snímky družic Sentinel	26
Obrázek 5: Princip DPZ.....	27
Obrázek 6: Mapy plodin Sentinel – Francie	28
Obrázek 7: Frekvence pokrytí území Sentinel-1	29
Obrázek 8: Mapová aplikace nad daty Sentinel-2 (Temelín – Jihočeský kraj)	32
Obrázek 9: Nahlížení do katastru nemovitostí.....	34
Obrázek 10: Plán aktualizace mapových čtverců	35
Obrázek 11: Referenční systém v souřadnicovém systému WGS-84	36
Obrázek 12: Informace o podniku	37
Obrázek 13: Evidence DPB ZD Hrejkovice	43
Obrázek 14: Portál farmáře – přihlášení ZD Hrejkovice.....	44
Obrázek 15: Úvodní zobrazení iLPIS ZD Hrejkovice.....	45
Obrázek 16: Nástroje pro práci s mapou	46
Obrázek 17: Export souřadnic DPB ve formátu S-JTSK	46
Obrázek 18: Příprava elektronického ohlášení	48
Obrázek 19: Proces postupu elektronického ohlášení	49
Obrázek 20: Ohlášení změny v evidenci půdy ZD Hrejkovice	49
Obrázek 21: Kontrolní rozdíly – Fyzická kontrola/AMS	56
Obrázek 22: Prohlížeč snímků Sentinel a LPIS – ZD Hrejkovice.....	57
Obrázek 23: Snímek Sentinel-2 z 31. března 2021.....	58
Obrázek 24: Snímek Sentinel-2 z 14. června 2021	59
Obrázek 25: Snímek Sentinel 2 z 05. září 2021.....	59
Obrázek 26: Monitoring leteckých snímků 2017–2021	60
Obrázek 27: Monitoring leteckých snímků a družice Sentinel z 8. června 2021	61
Obrázek 28: Diverzifikace plodin.....	62
Obrázek 29: Návrh procesu kontroly AMS u dotačních podmínek SAPS a Greening	63

Seznam tabulek

Tabulka 1: Kontrolní organizace	22
Tabulka 2: Pilotní platební agentury zapojené do Sen4CAP.....	24
Tabulka 3: Režim snímání	30
Tabulka 4: Kultyry a výměry ZD Hrejkovice.....	38
Tabulka 5: Dotační žádosti ZD Hrejkovice 2022	39
Tabulka 6: Využití LPIS pro farmáře	43
Tabulka 7: Způsobitelné kultyry v Registru půdy	48
Tabulka 8: Způsoby podání Ohlášení uživatelských změn OPŽL Písek 2019–2021.....	50
Tabulka 9: Způsoby podání Ohlášení uživatelských změn ZD Hrejkovice 2019–2021	51
Tabulka 10: Monitorované podmínky AMS.....	54
Tabulka 11: Deklarované plodiny ZD Hrejkovice	57
Tabulka 12: Analýza implementace monitoringu AMS	65

Seznam grafů

Graf 1: Financování SZP 2011–2021	21
Graf 2: Počet provedených KNM za 10 let.....	23
Graf 3: Plodiny pěstované ZD Hrejkovice v roce 2021.....	39
Graf 4: Evidovaná výměra LPIS ZD Hrejkovice 2015–2021.....	40
Graf 5: Návrh informační časové osy do PF.....	74

Seznam použitých zkratek

Adonis	Modul pro modelování procesů
AGIS	Administrace procesů Společné organizace trhu
AKIS	Zemědělský znalostní a inovační systém
AMS	Monitoring zemědělských ploch (Area Monitoring System)
ANC	Platby pro horské a jiné oblasti s přírodními nebo jinými omezeními
Codexis	Právní informační systém
CollGS	Spolupracující pozemní segment Sentinel
ČR	Česká republika
DPZ	Dálkový průzkum země
DZES	Dobry zemědělský a environmentální stav
EK	Evropská komise
ELOU	Elektronické ohlášení LPIS
EU	Evropská unie
ESA	Evropská kosmická agentura (European Space Agency)
GB	Gigabajt
GIS	Geografický informační systém
IACS	Integrovaný administrativní a kontrolní systém
ICT	Informační a komunikační technologie
IDM	Systém pro správu identit (Identity Management)
ISMS	Systém řízení bezpečnosti informací
KNM	Kontrola na místě
LPIS	Systém evidence využití půdy (Land Parcel Identification System)
MACH	Monitoring zemědělských ploch (Monitoring Approach)
MSI	Multispektrální přístroj (Multispectral Instrument)
Mbit/s	Megabit za sekundu
OK Base	Personální systém řízení zaměstnanců
PPH	Povinné požadavky na hospodaření
PRV	Program rozvoje venkova
Sen4CAP	Družice pro společnou zemědělskou politiku
SHP	Geografický formát souboru (Shapefile)
SZIF	Státní zemědělský intervenční fond

SZP	Společná zemědělská politika
TTP	Trvalé travní porosty
TXT	Standartní textový dokument (Standard Text Document)
UCL	Katolická univerzita v Lovani

1 Úvod

Řádně pečovat o zemědělskou půdu a pracovat udržitelným způsobem je jedním z cílů nové Společné zemědělské politiky, kterou představilo Ministerstvo zemědělství ČR. Veřejnost očekává, že zemědělci budou dodávat na trh produkty z ekologicky udržitelného zemědělství a zároveň zachovávat biologickou rozmanitost. Pomoci tomuto očekávání má také zásadní podpora relevantních znalostí, inovací a digitalizace v zemědělství. K naplnění uvedených cílů je připraven dokument ve formě strategického plánu na období 2023–2027. Je třeba nastavit správnou synergii politik v oblasti bezpečnosti potravin, životního prostředí s digitální agendou a transformací zemědělských a venkovských oblastí Evropské unie.

Zásadním bodem digitalizace zemědělství v České republice je aplikace geografického informačního systému Registru půdy. Jeho účelem je ověřování kvality údajů v dotačních žádostech ve vazbě na zaregistrovanou půdu. V novém plánovacím období je třeba tento systém identifikace zemědělských pozemků podle zeměpisné polohy a systém registrace dotačních nároků propojit se systémem kontrol a sankcí. K tomu mohou pomoci data z informačního produktu poskytovaná programem Copernicus a družic Sentinel, které nabízejí údaje o stavu zemědělské půdy v aktuálním čase. Následným vyhodnocením těchto dat můžeme získat informace, které budou sloužit k zajištění kvalitní zemědělské praxe a potřebám státní správy.

Státní zemědělský intervenční fond se připravuje na moderní způsob monitorování zemědělských ploch za pomoci družicového systému AMS. Výhodou je možnost ověření požadovaných zemědělských aktivit a jejich vyhodnocení z dat dálkového průzkumu Země. V teoretické části práce se autor věnuje základní charakteristice Společné zemědělské politiky, dálkového průzkumu Země a družic Sentinel.

Vlastní práce je zaměřena na implementaci systému AMS a následnou analýzu elektronických ohlášení změn v evidenci půdy včetně problémů tvorby mapových zákresů. V této části je využito praktických zkušeností konkrétní zemědělské společnosti a autora z jeho dlouhodobého působení ve veřejné správě. Zjištěné výsledky a informace jsou vyhodnoceny tak, aby přispěly k snížení chybovosti a zvýšení samostatnosti zemědělských subjektů.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Hlavním cílem diplomové práce je charakteristika a analýza implementace nového způsobu monitoringu zemědělských ploch systémem AMS.

Dílčí cíle:

- Informovat o nové Společné zemědělské politice s plánovaným cílem využití moderních technologií
- Charakterizovat informační a komunikační technologie SZIF
- Představit dálkový průzkum Země a družice Sentinel
- Analyzovat využití elektronických ohlášení v Evidenci půdy LPIS na Oddělení příjmu žádostí a LPIS Písek
- Vyhodnotit informace a navrhnout možné změny
- Doporučit závěry pro zvýšení efektivity zemědělských subjektů

2.2 Metodika

V teoretické části bude představena nová Společná zemědělská politika a kontrolní systémy SZIF. Následně autor představí dálkový průzkum Země a jednotlivé družice Sentinel.

V praktické části budou definovány základní principy implementace družicového systému AMS. Autor provede otestování využití datových služeb, práci s mapovými zákresy a elektronické ohlášení u konkrétního zemědělského subjektu na Portálu farmáře.

Na základě získaných dat a informací autor provede analýzu včetně navržení opatření pro zefektivnění implementace systému AMS.

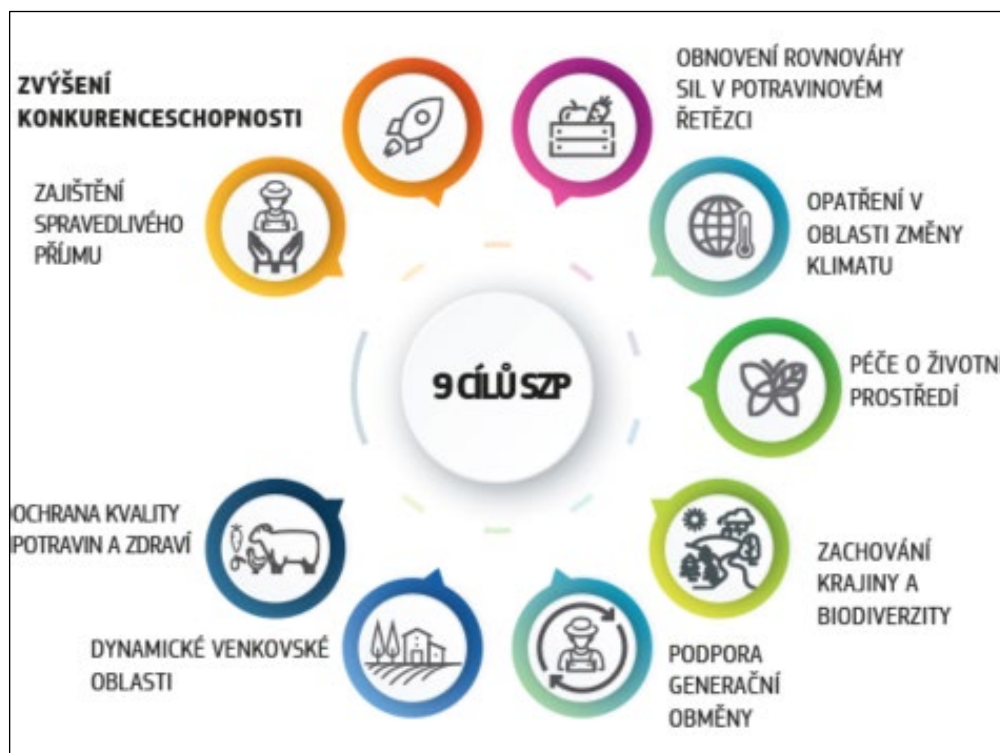
Dle syntézy získaných poznatků a vybraného doporučení budou formulovány závěry práce.

3 Teoretická východiska

3.1 Společná zemědělská politika 2021–2027

Evropská komise zveřejnila legislativní návrhy týkající se Společné zemědělské politiky 1. června 2018. Nové legislativní návrhy SZP jsou připraveny reagovat na výzvy v podobě dotačních podpor zemědělců, bezpečnosti potravin a také provozování udržitelného a konkurenceschopného zemědělského sektoru. Obecné návrhy se zejména zaměřují na zajištění spravedlivých podmínek a stabilní hospodářské budoucnosti pro zemědělce. Důležité jsou také vyšší ambice a cíle v oblasti životního prostředí a klimatu. V připravovaném modelu společné zemědělské politiky jsou na úrovni EU připraveny politické parametry. Znamená to, že členské státy ponесou odpovědnost za dosažení cílů definovaných na úrovni EU. Evropská komise tím vyzývá ČR, aby ve svém strategickém plánu SZP jasně určila vnitrostátní hodnoty a cíle. Větší subsidiarita každého členského státu umožní lépe zohlednit potřeby a místní podmínky včetně následného monitoringu zemědělských ploch a kontroly ze strany SZIF (1).

Obrázek 1: Devět hlavních cílů



Zdroj: DG Agri (Generální ředitelství Evropské komise)

Strategický plán SZP lze předložit až po uzavřeném legislativním rámci. Původní termín předložení plánu SZP byl do 1. ledna 2020. Bohužel kvůli zpoždění schvalování legislativy se to nepodařilo zabezpečit. Proto bylo pro roky 2021–2022 stanoveno pro všechny země EU dvouleté přechodné období. V novém termínu 2023–2027 se SZP bude opírat o devět hlavních sociálních, environmentálních a hospodářských cílů (2).

3.2 Navrhovaný strategický plán pro ČR

České zemědělství vykazuje velice stabilní a v předcházejících letech nadprůměrný příjem ve srovnání s ostatními sektory národního hospodářství. Společně s trendy dalších zemí v EU se čím dál více vyskytují zemědělské podniky, které pomocí synergie více odvětví rozvíjejí mimoprodukční funkce zemědělství. Na druhou stranu celkem logicky přetrvává příjmová disparita mezi podniky o různé velikosti obhospodařovaných pozemků, specializace zemědělské výroby včetně odlišné technické i manažerské strategie. Finanční nevyváženost je z důvodů dotační preference mezi podniky hospodařícími v méně příznivých a horských oblastech ANC. Administrativní náročnost pro získání dotací a příjmových podpor se nesnižuje. Také pokračující dynamický růst mezd v ostatních odvětvích nekopíruje růst mezd v zemědělství, a tím prohlubuje disparitu příjmu. V budoucnu to může to mít vliv na nedostatek kvalifikovaných pracovníků (3).

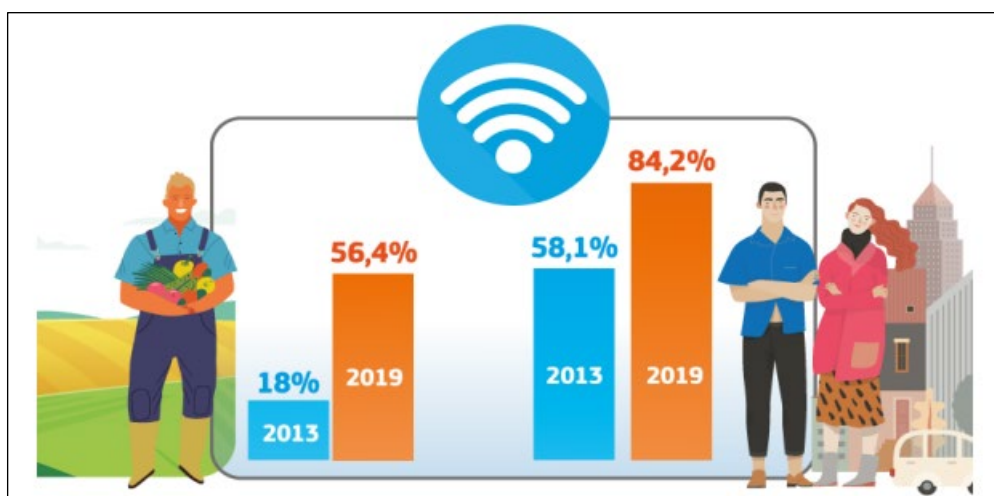
Součástí doporučení pro strategický plán SZP vydaný Evropskou komisí je podpora a sdílení znalostí, inovace a digitalizace ve venkovských oblastech a zemědělství. K dosažení specifických cílů bude pomáhat zemědělcům inovační systém AKIS (4). Jeho účel spočívá v zajištění toků poznatků v návaznosti na informační potřeby zemědělců. Stávající poradenský systém často nepokrývá klíčové potřeby zemědělské veřejnosti. Důvodem je nedostatečná kapacita zejména nezávislých certifikovaných poradců se specifickým zaměřením. Podpora poradenství nové SZP bude mít v rámci AKIS za cíl vytvoření dostatečných poradenských kapacit pro individuální a náročnější služby. Rozšíření portfolia poradců o oblast digitalizace zemědělství odpovídá současným potřebám a trendům.

Zavádění interaktivních inovačních projektů má za cíl zapojení zemědělců do procesu výměny a inovování znalostí (5). Důležitost informačního systému AKIS tak bude mít vliv i na získání dat a informací o kontrolách v rámci družicového monitoringu zemědělských ploch.

3.2.1 Digitalizace zemědělství EU

Členské státy jsou zapojeny do digitální transformace v odvětví zemědělství a využívají technologické kapacity EU. Nově se zaměřují na oblasti digitálních a datových technologií, infrastruktury, cíleného satelitního pozorování v návaznosti na přesné zemědělství, služeb geografické lokalizace, autonomních zemědělských strojů včetně možnosti využití dronů (6). Účelem zaměření je lepší monitorování a optimalizace zemědělských výrobních procesů a kontrola provádění SZP. Dostupnost rychlého a spolehlivého připojení k internetu nejen ve venkovských oblastech je společně s rozvojem digitálních dovedností velice důležitá. Důvodem je umožnění rozvoje všech budoucích inteligentních řešení pro zemědělskou veřejnost. Rychlý internet umožňuje důležité informační a vzdělávací služby, které jsou zásadní pro generační obměnu zemědělských podnikatelů a rozvoj moderního venkovského hospodářství. V rámci využití inovačního potenciálu venkovských oblastí můžeme využít strategie pro inteligentní specializaci.

Obrázek 2: Pokrytí širokopásmovým připojením v EU



Zdroj: Digitální agenda dat DESI

V plánované SZP se budou modernizovat informační a správní systémy členských států. Důvodem je například integrace digitálních informací prostřednictvím umělé inteligence nebo prostřednictvím přístupů do modelování a datových analýz (5). Veřejná správa v této oblasti podporuje rozvinutí potenciálu IACS (integrováný administrativní a kontrolní systém). Vylepšení směřují na zemědělskou veřejnost například při zajišťování přístupu do katastrálního systému přímo z evidence půdy LPIS. Žadatelům o dotační programy z PRV to umožňuje získat jistotu, že mohou podat dotační žádost o podporu na půdu, na kterou mají

právní nárok. Efektivní využití moderních digitálních technologií je zásadní pro zvýšení hospodářské a environmentální výkonnosti v zemědělství. Pomůže to při kontrolách dodržování dotačních podmínek a podávání zpráv o celkové výkonnosti v rámci SZP.

3.2.2 Kontrola pomoci sledování zemědělských ploch

Strategický plán SZP definuje kontrolu pomocí sledování plochy (checks by monitoring). Nově bude zaveden systém v podobě 100% kontrol podaných žádostí pomocí monitorovacího přístupu. Jeho funkce spočívá v kontinuálním sledování předem definovaných podmínek a parametrů s využitím dat družic Sentinel. Pro jednotlivé dotační tituly a deklarované pozemky žadatelem to znamená nemožnost porušení kontrolovaných podmínek. Definice monitorovacího přístupu lze též specifikovat jako soubor postupných kroků založených na kontinuálním a systematickém pozorování, sledování a následném vyhodnocení plnění dotačních podmínek za určité časové období.

Na tento systém bude navazovat proces v podobě využití geotagovaných fotografií zhotovených samotným zemědělcem. Ten je bude moci následně zaslat platební agentuře k posouzení splnění podmínek způsobilosti. Kontrolní mechanismus bude doplněn terénními návštěvami pro posouzení specifických případů, které nebude možné účinně vyhodnotit na základě satelitních dat nebo zaslanych geotagovaných fotografií zemědělcem (3). Podmínky, které nebudou moc být satelitním monitoringem zkontrolovány, budou ověřeny pomocí fyzické kontroly u zemědělce, a to na základě reprezentativního výběru dotačních žádostí, kterých se daná podmínka bude týkat.

3.3 Státní zemědělský intervenční fond

Zákonem č. 252/1997 Sb., o zemědělství, ve znění pozdějších předpisů, byla založena Státnímu zemědělskému intervenčnímu fondu (SZIF) obecná působnost při provádění Společné zemědělské politiky Evropské unie (7). SZIF byl následně jako právnická osoba zřízen na základě zákona o Státním zemědělském intervenčním fondu č. 256/2000 Sb., v platném znění (8). Fond je akreditovanou platební agenturou, která náleží do působnosti Ministerstva zemědělství ČR a zprostředkovává finanční podpory z národních zdrojů a EU. Prostřednictvím SZIF lze žádat o více než 200 dotačních titulů či jiných administrovaných programů. Jedná se například o přímé nebo kompenzační platby, Program rozvoje venkova včetně Jednotné žádosti, národních dotací, organizaci trhů komodit, zmírňování dopadů

nepředvídaných přírodních a ostatních vlivů na zemědělce, podporu zdravé výživy ve školách nebo propagaci kvalitních potravin formou značek Klasa, Bio a Regionální potravina. Mezi zásadně významné činnosti SZIF patří kontrolování dotací a jejich užívání v souladu s legislativními předpisy.

Intervenční fond je organizačně uspořádán tak, aby mohl zemědělské veřejnosti zajistit servis v podobě administrace dotačních žádostí, a to od jejich příjmu až po následné vyplacení včetně případné kontroly. Vzhledem k velkému počtu zemědělců, širokému spektru administrovaných podpor a dotačních žádostí má SZIF územní pokrytí po celé České republice. Podporu zajišťuje centrální pracoviště SZIF v Praze, regionální odbory umístěné v sedmi městech a 65 okresních pracovištích Oddělení příjmu žádostí a LPIS (9).

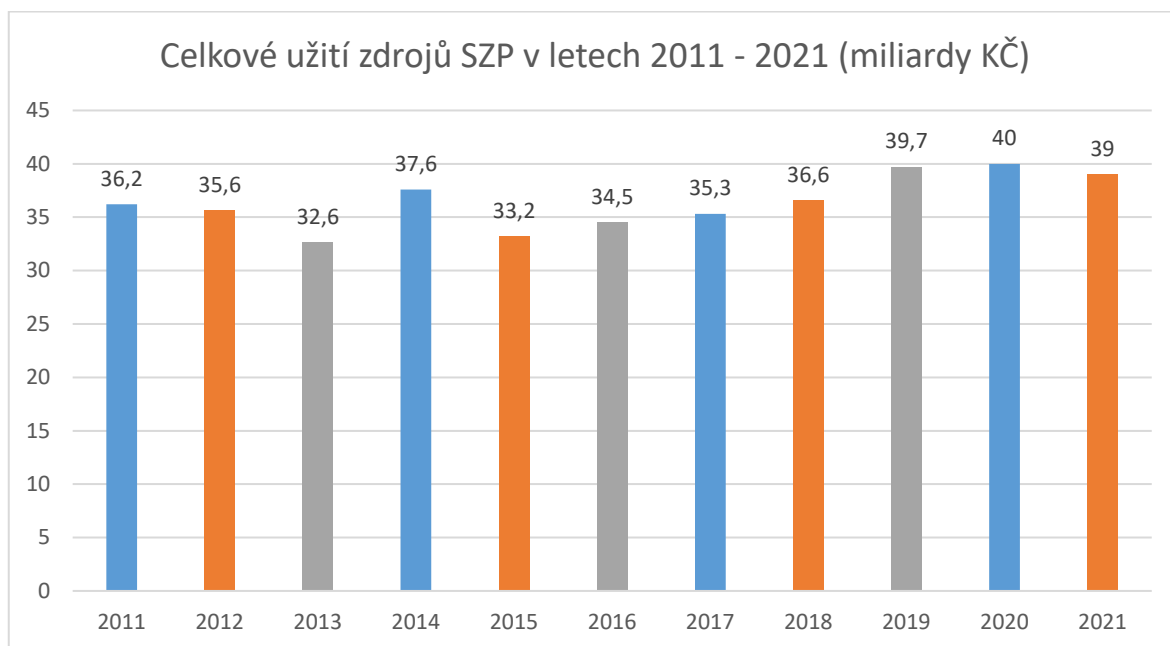
Obrázek 3: Územní členění regionálních odborů SZIF



Zdroj: SZIF

V roce 2021 bylo v návaznosti na Společnou zemědělskou politiku vyplaceno českým zemědělcům, podnikatelům v potravinářství a lesníkům přibližně 39 miliard Kč. Největší kapitolou poskytnutých finančních prostředků jsou přímé platby. V roce 2021 se za přímé platby vyplatilo přes 23 miliard Kč (10). Základní administrativní podmínkou je podání elektronické Jednotné žádosti. Těch přijala SZIF přes 30 tisíc. Na Program rozvoje venkova bylo vyplaceno přes 16 miliard Kč, na Společnou organizaci trhů 1 miliarda Kč. SZIF v rámci národních dotací, které nově administruje dle Zásad, jimiž se stanovují podmínky pro poskytování dotací, vyplatil v roce 2021 přibližně 1,1 miliardy Kč.

Graf 1: Financování SZP 2011–2021



Zdroj: SZIF

3.3.1 Kontrolní systém SZIF

Cílem kontrol je ověření oprávněnosti dotačních nároků žadatele v návaznosti na přidělené finanční prostředky. Kontrolní systém SZIF představují administrativní kontroly každé žádosti a kontroly na místě provedené v závislosti na dotační oblasti. Kontrola se provádí u všech podaných žádostí nebo u vybraného vzorku přiděleného ke kontrole. SZIF provádí kontroly ve všech oblastech dotací, které administruje a vyplácí.

3.3.2 Kontroly formou IACS

Kontroly integrovaného administrativního a kontrolního systému EU se provádějí u dotačních žádostí souvisejících s obhospodařovanou půdou. Jsou to přímé platby, neprojektová opatření PRV a některé dotační programy v rámci Společné organizace trhu. Všechny určené kontroly probíhají formou dálkového průzkumu Země na základě satelitních snímků, leteckých ortofotografických snímků nebo fyzickou kontrolou na místě. K místnímu šetření se používají moderní měřické přístroje GNSS validované Evropskou komisí. Jejich výhodou je přesné určení hranic obhospodařovaných pozemků s přesností na desítky centimetrů. Při kontrole dotačních ploch se ověřuje deklarovaná hranice, způsobilá výměra zemědělské půdy, kultura pěstovaných plodin a zároveň plnění dalších podmínek podmíněnosti včetně způsobilosti cross compliance. Část kontrol je delegována SZIF na jiné

organizace, s kterými se počítá i pro nové období Společné zemědělské politiky 2023–2027. Jsou tím myšleny například kontroly v souvislosti s hospodářskými zvířaty (Česká plemenářská inspekce), s půdou a rostlinami (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský) a s lesy (Ústav pro hospodářskou úpravu lesů).

Tabulka 1: Kontrolní organizace

Kontrolní organizace	Kontrolní podmínky
Státní zemědělský intervenční fond (SZIF)	DZES 2 (zavlažování), DZES 4 (minimální pokryv půdy), DZES 5 (eroze), DZES 6 (pálení a org. složky půdy), DZES 7 (krajinné prvky)
Česká inspekce životního prostředí (ČIŽP)	PPH 2 (ochrana ptáků) a PPH 3 (ochrana EVL)
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ)	PPH 1 (nitratová směrnice), PPH 10 (přípravky na ochranu rostlin), PPH 4 (potravinové právo), PPH 9 (TSE), DZES 1 (ochranné pásy podél vod) a DZES 3 (ochrana podzemních vod)
Česká plemenářská inspekce (ČPI)	PPH 6, 7, 8 (evidence a označování zvířat)
Státní veterinární správa (SVS)	PPH 4 (potravinové právo), PPH 5 (zákaz používání některých látek v chovech zvířat), PPH 11, 12 a 13 (welfare zvířat)
Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI)	PPH 4 v oblasti veřejného zdraví, zdraví zvířat a rostlin

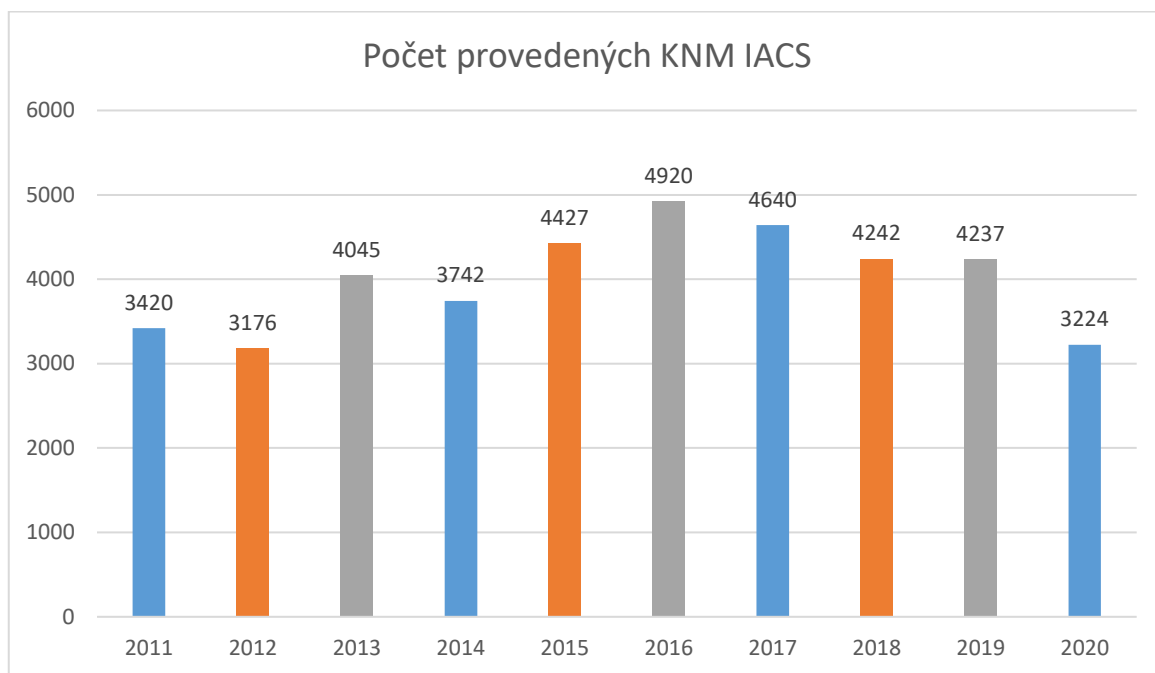
Zdroj: Vlastní zpracování

System IACS je tedy základním stavebním kamenem správy plateb, který zajišťuje správnost transakcí režimů dotačních podpor. V obecné míře zabraňuje nesrovnalostem podpor a odhaluje jejich neoprávněné čerpání.

Kontrola podmíněnosti s využitím informačních a komunikačních technologií je určena všem zemědělským subjektům, které žádají v rámci Jednotné žádosti o níže uvedené přímé platby (11):

- jednotnou platbu na plochu zemědělské půdy
- platbu pro zemědělce dodržující zemědělské postupy příznivé pro klima a životní prostředí
- dobrovolnou podporu vázanou na produkci
- platbu pro mladé zemědělce

Graf 2: Počet provedených KNM za 10 let



Zdroj: SZIF

V roce 2020 bylo celkem u 2 787 žadatelů provedeno 3 224 kontrol. U žadatelů se často kontroluje dodržení více podmínek. Celkem bylo zkontrolováno 7 124 žádostí (u Jednotné žádosti byla žádost na každé opatření považována za samostatnou). Z celkového počtu kontrol IACS bylo shledáno 2 150 kontrol s výhradami a připomínkami. U většiny opatření byla snížena míra kontrol na místě v souladu s právními předpisy v souvislosti s epidemií onemocnění COVID-19.

3.3.3 Informační a komunikační technologie SZIF

Za řízení informatiky na SZIF zodpovídá Sekce ICT, která se skládá ze dvou odborů a několika oddělení. Odbor zajišťuje nákup, správu a distribuci veškeré osobní ICT techniky, počítačů, monitorů, notebooků, mobilních telefonů, tiskáren, multifunkčních zařízení, ale i modemů, digitálních fotoaparátů, VOIP telefonů, digitálních dálkoměrů, příslušenství a spotřebního materiálu.

Druhou částí Sekce ICT je Odbor kybernetické bezpečnosti a rozvoje ICT, který se stará o prosazování pravidel ochrany „virtuálního, kybernetického života“ SZIF. Řeší pravidla a zásady bezpečnosti informací. Tato pravidla vycházejí primárně z mezinárodních norem řady ISO 27001 a zákona č. 181/2014 Sb., o kybernetické bezpečnosti, která jsou soustředěná pod zkratkou ISMS (Information Security Management System) (12).

Největší objem finančních prostředků v rámci ICT jde do investičních výdajů na softwarové vybavení. V rámci programového vybavení je nejvýznamnější rozvoj a provoz klíčového informačního systému na platformě SAP, kde dochází ke kontinuálním úpravám v závislosti na změnách v legislativě ČR i EU (10). K důležitým úkolům patří zajištění udržování licencí pro realizaci implementace IDM řešení, výdaje na provoz infrastruktury a hosting v datovém centru Nagano.

Zajištění provozu a rozvoje informačních systémů Adonis, AGIS, OK Base, Codexis a LPIS patří také k zásadním úkolům. Další investiční prostředky jsou vynaloženy především na pořízení serverových licencí produktů společnosti Microsoft nezbytných pro provoz interní serverové infrastruktury SZIF. Novým, zcela zásadním úkolem bude programové nastavení monitoringu AMS z družic Sentinel.

3.3.4 Projekt Sen4CAP

SZIF vstoupil jako jedna ze šesti vybraných platebních agentur členských států v roce 2019 do pilotního programu projektu Evropské komise s názvem Sen4CAP (The Sentinels for Common Agricultural Policy). Projekt je zaměřený na nové metody využití družicových dat Sentinel-1, Sentinel-2, Landsat 8 v návaznosti na zvýšení efektivity v průběhu administrace a kontroly zemědělských subjektů v rámci SZP EU.

Pro tento projekt bylo vytvořeno účelové konsorcium, které ve spolupráci s Evropskou vesmírnou agenturou (13) vede belgická univerzita Université Catholique de Louvain (14), s níž uzavřel SZIF v roce 2019 smlouvu o spolupráci. Na základě této dohody provádějí zaměstnanci SZIF sběr dat využitelných pro vyhodnocení cílů projektu. Pilotní země zahrnuté do projektu jsou kromě ČR také Itálie, Litva, Nizozemsko, Rumunsko a Španělsko. Kritériem pro výběr byla heterogenní krajina, klima a zemědělské postupy v podobě rozdílných druhů plodin včetně diferencované velikosti užívaných pozemků (15).

Tabulka 2: Pilotní platební agentury zapojené do Sen4CAP

Platební agentura	Sídlo	Webová adresa
State Agricultural Intervention Fund (SZIF)	Ve Smečkách 801/33, 110 00 Praha	https://www.szif.cz/
Netherlands Enterprise Agency (RVO)	P. O. Box 93144, 2509 AC, Prinses Beatrixlaan 2, The Hague	https://rvo.nl

Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA)	Ministry of Agriculture, Fisheries, Food and Environment Calle Beneficencia, 8, 28004 Madrid	https://www.fega.es/
National Paying Agency under the Ministry of Agriculture	Blindžiu 17, 08111 Vilnius	http://www.nma.lt
Agency for Payments and Intervention in Agriculture (APIA)	Bd. Carol I, nr.17, sector 2 Bucharest	https://lpis.apia.org.ro/
Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura (AGEA)	Coordinating Body Via Palestro, 81, 00185 Roma	http://www.agea.gov.it/

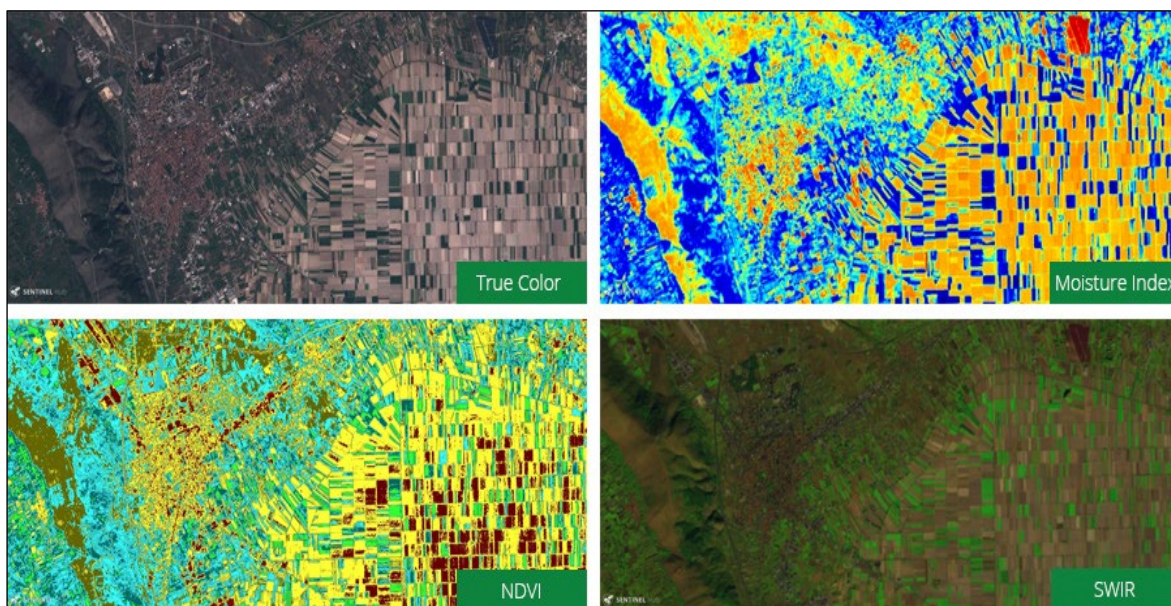
Zdroj: Sen4Cap, vlastní zpracování

Vybrané země se zapojily do aktivity „Konsolidace uživatelských požadavků“, jejímž cílem bylo lépe porozumět předběžným nárokům ESA a řídicího výboru. Výsledkem této aktivity byl také výběr testovacích míst v rámci pilotních zemí pro vývoj algoritmů, testování a validaci procesů. U vybraných platebních agentur byla dodržena uvedená kritéria:

- rozdílný referenční typ parcel LPIS
- veřejná dostupnost LPIS
- zavedená rozdílná zemědělská opatření
- zájem země vyzkoušet nové možnosti
- vyspělost stávajících řešení a procesů
- země využívající historicky data Sentinel
- velikosti země, menší i větší členské státy

V rámci projektu a využití dat družicových snímků Sentinel-1 a Sentinel-2 je vyvíjena aplikace Earth Observation. Snímky Sentinel budou poskytovat informace ve formě geoprostorových dat, jako jsou mapy zachycující pěstování plodin, sečení trvale travních porostů, indikátor stavu vegetace, monitoring zemědělských postupů a interaktivní vizuální služby. Cílem je rozlišit typy zemědělských kultur v rámci diverzifikace plodin, greeningu a termíny provedených sečí.

Obrázek 4: Snímky družic Sentinel



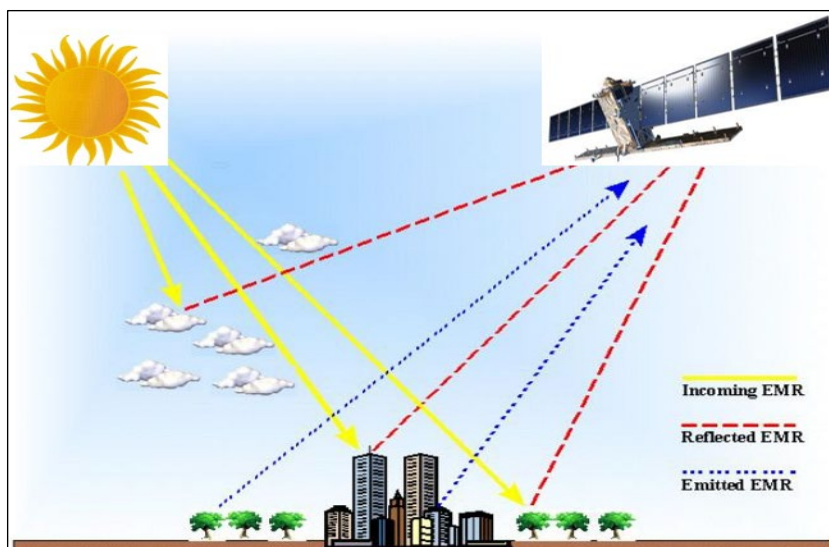
Zdroj: Sen4Cap

3.4 Dálkový průzkum Země

Dálkový průzkum Země získává aktuální informace o objektech na zemském povrchu bez přímého kontaktu. Zjištěné informace se dají využít v mnoho oborech lidské činnosti. Například v astronomii, hydrologii, archeologii, ochraně krajiny a životního prostředí, územním plánování, studiu vegetace a také v zemědělství (16).

Obecně se DPZ zabývá pořizováním, zpracováním a následnou analýzou leteckých a družicových snímků. Každý objekt na Zemi má specifické vlastnosti. Ty zjišťujeme pomocí velikosti odrazu a druhu elektromagnetického záření. Záření vzniká při rychlém nebo pomalém pohybu nabitých částic. Zdroj a Slunce vyzařují elektromagnetické záření, které prochází atmosférou ke konkrétnímu předmětu. Po prostupu atmosférou dosahuje zemského povrchu a v návaznosti na fyzikální vlastnosti povrchu dochází k interakci (17). Odražené záření prochází zpět atmosférou ke snímacímu zařízení. Zde je zaznamenáno a obratem převedeno do analogové nebo digitální podoby ve formě leteckého snímku. Uvedené spektrální charakteristiky a jejich změny se sledují pomocí senzorů, které jsou umístěny na družicích nebo letadlech. Senzory jsou schopny zaznamenávat intenzitu elektromagnetického záření, které se odráží od objektů na Zemi (18).

Obrázek 5: Princip DPZ



Zdroj: Copernicus.gov.cz, vlastní úprava

Aktivní metody používají vlastní zdroj energie s využitím elektromagnetického spektra. Vysílají na zemský povrch své vlastní záření, které se od objektů na Zemi odráží zpět k družici. Z aktivních senzorů získáváme například radarová data. K snímání pasivním senzorem potřebujeme jiný zdroj záření (Slunce). Použití při vysoké oblačnosti a za tmy je tedy znemožněno (19).

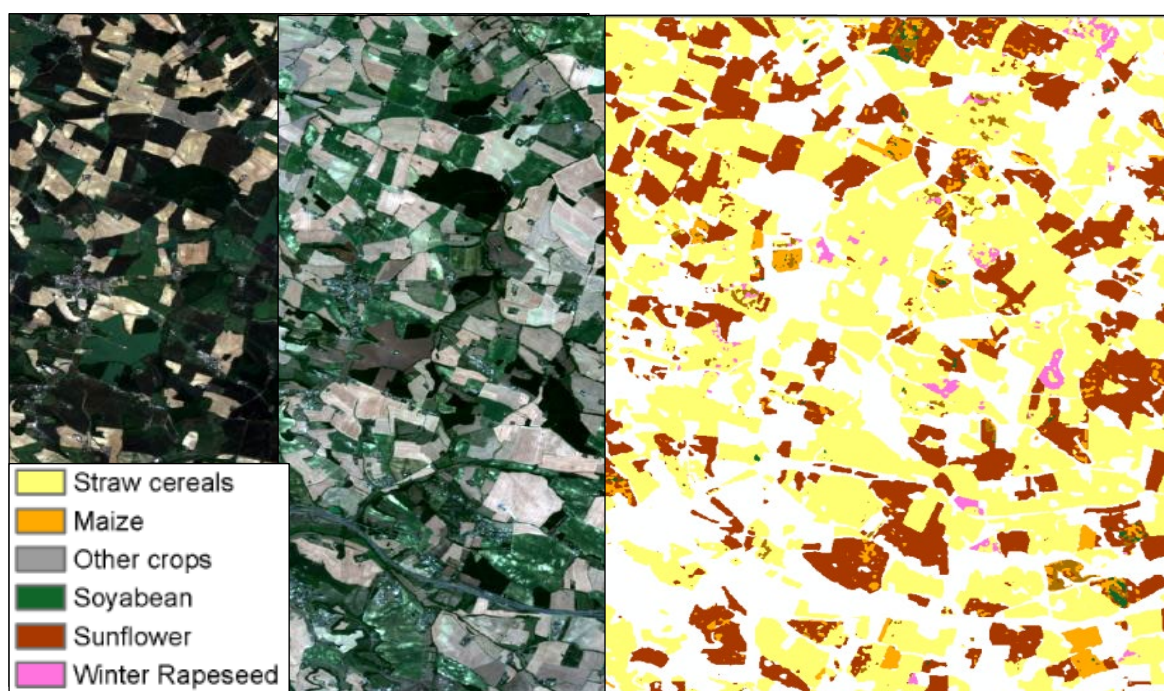
DPZ má řadu výhod oproti klasickým metodám pozemních měření. Data jsou získána velice rychle i na rozsáhlých územích včetně špatně přístupných míst. Zároveň jsou získávána za celou plochu najednou. Tím není nutná interpolace z bodového měření. Provádění měření je možné opakovat, a tím získat pro konkrétní území časovou řadu snímků za určité období. Díky automatizaci finálního procesu zpracování družicových mapových snímků je možné lépe provádět dlouhodobý a udržitelný monitoring potřebné oblasti (20).

3.4.1 Využití DPZ na SZIF

Státní zemědělský intervenční fond je platební agentura EU, která pracuje s družicovými daty v oblasti zemědělství. SZIF je od roku 2015 zapojen do několika projektů zaměřených na výzkum a vývoj v oblasti zpracování dat DPZ. V rámci připravovaných projektů s využitím družicových dat jsou vytvářeny mapy plodin nebo detekovány seče na kulturách TTP. Nejvýznamnější dominantou DPZ bude pro plánované období SZP pozorování vegetace. Informace získané díky dálkovému průzkumu se aplikují při kontrolách a následné administraci zemědělských dotačních žádostí. Využijí se také pro analýzu vlivů lidské

činnosti na životním prostředí. Získané informace mohou být užitečné také zemědělským subjektů pro každodenní faremní činnosti. V neposlední řadě dojde k snížení administrativní zátěže. Kontrola DPZ probíhá nad časovou řadou aktuálních družicových snímků pořízených v příslušném roce.

Obrázek 6: Mapy plodin Sentinel – Francie



Zdroj: esa-sen2agri

SZIF je zapojen do projektů, kde se využívají data z evropského programu pro pozorování Země Copernicus (20). Program Copernicus je koordinován Evropskou komisí v partnerství s členskými státy. Rozvoj infrastruktury pro pozorování Země probíhá pod záštitou Evropské kosmické agentury a Evropské organizaci pro využívání meteorologických družic. Cílem programu je poskytnout uživatelům přesné, aktuální, včasné a snadno dostupné informace. Tím, že jsou data, analýzy, prognózy a mapy volně dostupné, přispívá uvedený program k vývoji nových inovativních aplikací a služeb. Ty jsou následně přizpůsobeny potřebám konkrétních uživatelů včetně zemědělské oblasti. Od roku 2014 uvádí ESA v rámci projektu Copernicus do provozu nové družice Sentinel (21).

3.4.2 Družice Sentinel

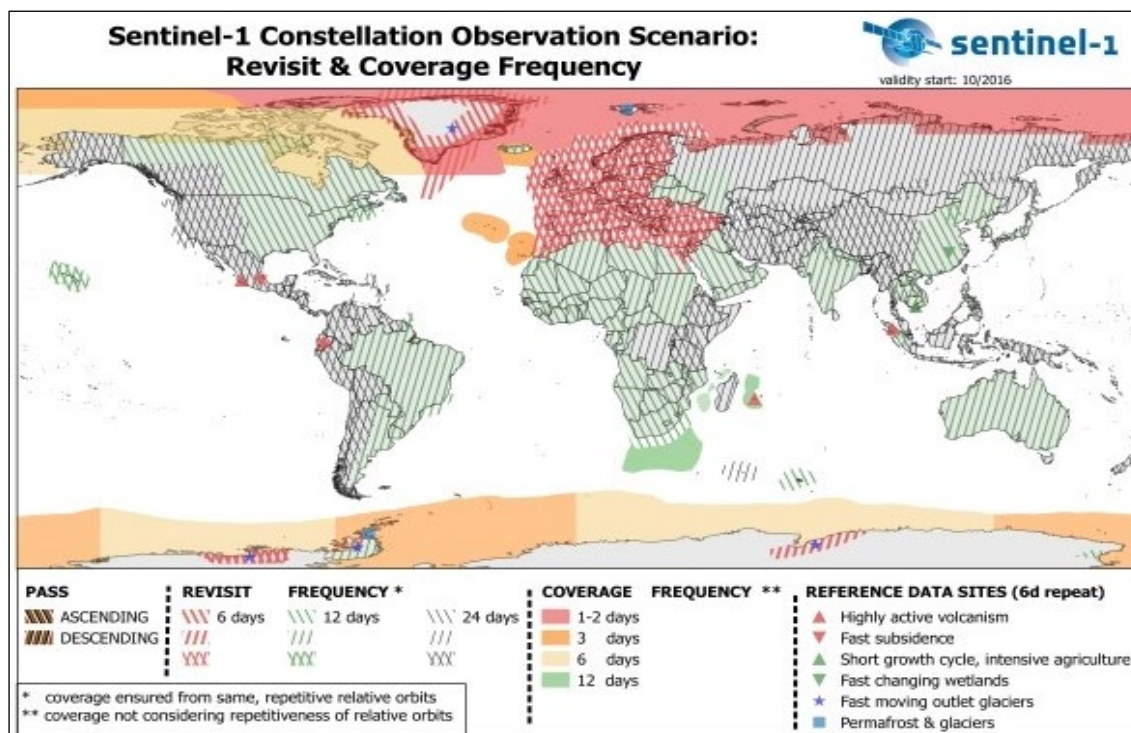
Programu Copernicus, který je s podporou EU vyvíjen Evropskou kosmickou agenturou, slouží k monitorování zemského povrchu pomocí družic Sentinel. Tyto družice tvoří několik

řad, které se zaměřují na snímkování různých částí povrchu Země. Hlavní funkce jednotlivých družic jsou následující (20):

- Sentinel-1: Radarové zobrazování s vysokým rozlišením
- Sentinel-2: Multispektrální zobrazení s vysokým rozlišením
- Sentinel-3: Multispektrální zobrazování a altimetrie se středním rozlišením
- Sentinel-4: Monitorování složení atmosféry z geostacionární oběžné dráhy
- Sentinel-5 a Sentinel-5 Prekurzor: Monitorování složení atmosféry z orbity LowEarth
- Sentinel-6 (Jason-CS): Vysoce přesná mise radarového výškoměru

Výhodou snímků výše uvedených družic je jejich bezplatné poskytnutí a aktuální dispozice v krátkém časovém sledu pro konkrétní území. K dispozici jsou stále aktuální informace o zemském povrchu. Pro monitoring v zemědělství se používají družice Sentinel-1 a Sentinel-2 (22).

Obrázek 7: Frekvence pokrytí území Sentinel-1



Zdroj: czechspaceportal.cz

Z družic Sentinel-1 získáváme volná data kontinuálního radarového snímání. Družice využívá jednofrekvenční radarový senzor C-SAR (Synthetic Aperture Radar), který snímá zemský povrch bez ohledu na meteorologické podmínky a denní dobu. Specifičností

radarových dat je možnost snímání zemského povrchu i za oblačného počasí bez ohledu na denní dobu. Přístroj využívá duální polarizaci. Palubní paměť pojme kolem 1410 GB a umožňuje stahování dat rychlostí až 520 Mbit/s. Princip aktivního radarového snímání je založen na vysílání mikrovlnného záření k povrchu Země. Záření se následně odráží zpět k senzoru, který měří veškeré fyzikální charakteristiky.

Radarové měření je v oboru zemědělství i lesnictví vhodné pro monitoring změn jak lesních porostů, tak k detekci některých zemědělských operací. Aktuální mise se skládá z konstelace dvou identických flotil družic na polární dráze Sentinel-1A a Sentinel-1B. Snímání probíhá až s 400kilometrovou šířkou záběru. Radarové družice dokážou spolehlivě určit případnou změnu v monitorované oblasti mezi jednotlivými přelety družic. Sentinel-1A přelétá nad daným územím v intervalu 12 dní. Při využití družice Sentinel-1B se časový interval přeletu nad stejným místem zkracuje na šest dní. Díky tomu je možné zjistit, kdy došlo ke změně kultury z trvale travního porostu na ornou půdu, termín provedení sklizně, území, kde dochází k degradaci půdy zatížením VDJ nebo kdy došlo k seči TTP (23). Sentinel-1 snímá povrch Země v režimech:

- Strip Map Mode (SM)
- Interferometric Wide Swath Mode (IW)
- Extra Wide Swath Mode (EW)
- Wave Mode (WV)

Tabulka 3: Režim snímání

Režim	Způsob využití	Prostorové rozlišení	Šířka záběru
SM	pouze při zvláštním požadavku pro monitorování krizových událostí	5×5 m	80 km
IW	hlavní režim snímání nad pevninou, částečně nad mořem a v polárních oblastech	5×20 m	250 km
EW	částečně používaný nad mořem a v polárních oblastech	20×40 m	400 km
WV	hlavní režim snímání nad mořem	5 m ve čtvercích 20×20 km každých 100 km	

Zdroj: collgs.czechspaceportal.cz

Sentinel-2 je další misí programu Copernicus. Multispektrální senzor poskytuje snímky s vysokým prostorovým rozlišením 10, 20 a 60 m, tzv. obrazová data. Flotila je tvořena dvěma družicemi, které prolétnou nad stejným místem jednou za pět dní. Samostatná družice prolétne nad stejným místem jednou za deset dní. Multispektrální senzor MSI pořizuje snímky ve 13 spektrálních pásmech – od viditelného spektra až po střední infračervené záření. Šířka záběru snímání je 290 km. Na rozdíl od radarové družice Sentinel-1 jsou data ze Sentinel-2 ovlivněna oblačností. V zemědělství jsou tato data ideální pro monitorování stavu vegetace, klasifikace lesních porostů nebo mapování obsahu chlorofylu. Další využití se předpokládá v precizním zemědělství, geomarketingu a v dokumentaci stavu území (24).

Data Sentinelu-2 jsou dostupná ve třech úrovních – 1B, 1C a 2A. Snímky jsou dostupné ve formě tzv. granulí – dlaždic. Nejmenší obrazové části obsahují všechna obrazová spektra. Data úrovně 1B má velikost dlaždice 25×23 km. Data úrovně 2A a 1C mají velikost dlaždice 100×100 km. Na jeden záběr družice Sentinel-2 nasnímá až 15 000 km území. Datové formáty z družic Sentinel-2 jsou uživatelům dostupné ve formátu Sentinel-SAFE. Obrazová data ve formátu JPEG2000. Formát SAFE je doporučen z důvodu harmonizaci dat ze všech družic programu Copernicus. Složka produktu Sentinel-2 obsahuje následující informace (25):

- metadata ve formátu XML
- náhledový snímek ve formátu JPEG2000
- dlaždicové soubory s provedenou atmosférickou korekcí ve formátu JPEG2000
- informace o datových pásech
- HTML náhledy

3.4.3 Zpracování družicových dat

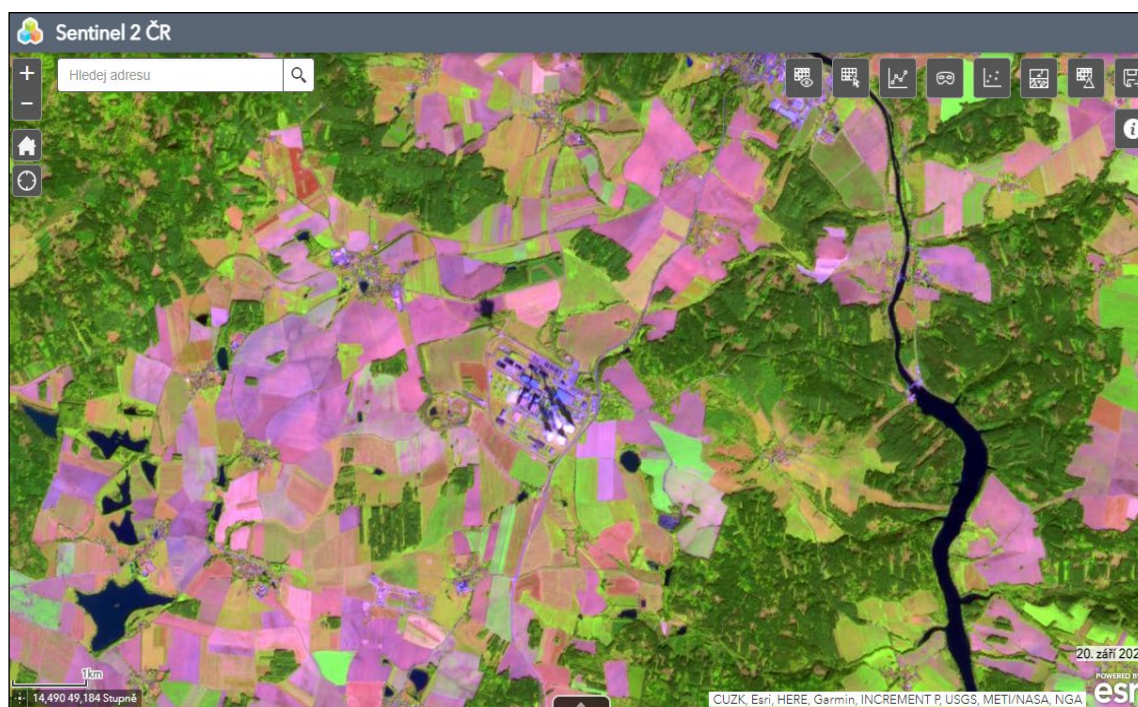
Družicová data Sentinel jsou díky programu Copernicus zpřístupněna zdarma všem uživatelům. Samotné zpracování probíhá pomocí specializovaného softwaru. Pro vlastní zpracování a následné analýzy je vyvinut Sentinel toolbox. Vzhledem k tomu, že je software otevřený, je možné si ho následně upravit pro vlastní potřebu. Toolbox obsahuje rozhraní pro přístup k velkému množství dat v podobě cloudové platformy. Následně umožňuje velkoobjemová zpracování dat pomocí požadovaného algoritmu (26).

Na základě Národního kosmického plánu 2014–2019 a jeho rozvoje v souladu s Národním kosmickým plánem na roky 2020–2025 (27), které ukládají spolupráci při vytváření

podmínek pro maximalizaci využívání dat a služeb programu Copernicus, byl zřízen datový sklad CollGS. V rámci tohoto plánu je vytvořeno zrcadlové úložiště družicových dat Sentinel, v němž jsou uložena data pokrývající území ČR a okolí. Data Sentinel lze bezplatně využít pro účely státu, vědy, výzkumu a podnikání. Důvodem zřízení CollGS je zajištění profesionálních technických podmínek přístupu k datům Sentinel pro širokou škálu uživatelů v ČR. Provozovatelem aplikace pro ČR je CESNET (28).

Sentinel-1 toolbox je složen z nástrojů pro zobrazení, zpracování, čteček a zapisovačů datových produktů z misí ESA. Toolbox obsahuje aplikace, které dovedou například kalibrovat, filtrovat, mozaikovat a následně konvertovat data. Sentinel-2 toolbox obsahuje širokou sadu nástrojů pro možnost vizualizace, analýzy a zpracování družicových dat. Podpora zpracování dat této aplikace funguje i pro jiné družice, jako je např. Envisat a ERS. Různé aplikační nástroje jsou ovládány přes intuitivní desktop aplikaci nebo přes příkazový řádek. Toolbox umožňuje vývoj dalších doplňků v jazycích Java nebo Python (29).

Obrázek 8: Mapová aplikace nad daty Sentinel-2 (Temelín – Jihočeský kraj)



Zdroj: Webová aplikace Sentinel-2 – Agriculture with DRA, czechspaceportal.cz

Další možnost zpracování a vyhledávání dat je přes webovou aplikaci Sentinel-2 ČR. Byla vytvořena jako další doplňková možnost pro snadné zobrazování a analýzy snímků Sentinel. Forma aplikace umožňuje z přednastavených indexů či ze zvolené kombinace pásem

exportovat data za vybrané území. Aplikace Sentinel-2 ČR je k dispozici pro základní prohlížení webové služby poskytující snímky z družice do 5% oblačnosti.

Velkou výhodou webové služby ve standardu OGC (WCS), která je aplikační nadstavbou datového skladu CollGS, je umožnění zobrazení i analýzy snímků bez nutnosti jejich fyzického stažení do počítače. Ve webovém prohlížeči, mobilní aplikaci či desktopové GIS aplikaci je dostupná přes standartní URL: <https://arcgis.cesnet.cz/apps/wabis/>. Vykreslit snímek lze v různě zvolené kombinaci pásem, případně podle hodnoty indexu:

- **Natural Color with DRA:** přírodní barvy s dynamickým roztažením histogramu
- **Agriculture with DRA:** nepravé barvy vhodné pro zemědělství – vitální vegetace zobrazena jasně zelenou barvou, méně zdravá vegetace matně zelenou barvou a holá místa hnědou barvou
- **Bathymetric with DRA:** zvýrazňuje objekty pod vodní hladinou
- **NDVI Classified:** klasifikovaný vegetační index NDVI ve škále od modré po červenou
- **Color Infrared with DRA:** nepravé barvy s využitím infračerveného pásma – zdravá vegetace zobrazena jasně červenou barvou, namáhaná matně červenou barvou
- **Geology with DRA:** zvýrazňuje geologické objekty
- **NDMI Colorized:** normalizovaný index vlhkosti zobrazený v barevné škále znázorňující vlhké oblasti v odstínech modré
- **NDVI Colormap:** normalizovaný diferenční vegetační index s mapou barev zvýrazňující zeleně zdravou vegetaci
- **NDVI Raw:** normalizovaný diferenční vegetační index
- **NDWI with VRE Raw:** normalizovaný diferenční index vody
- **Normalized Burn Ratio (NBR):** index spálení s barevnou škálou od zelené po červenou zvýrazňující suchá až spálená místa
- **SWIR (Short-wave Infrared):** nepravé barvy s využitím krátkovlnné části infračerveného spektra, zvýrazňuje například tepelné odlišnosti nebo skalní útvary

3.5 Ortofoto snímky České republiky

Ortofoto České republiky představuje časově aktualizovanou sadu barevných mapových podkladů v rozměrech a kladu mapových listů. Ortofoto je georeferencované ortofotografické zobrazení zemského povrchu. Na ortofotografických snímcích je fotografický obraz povrchu Země překreslený tak, aby byly odstraněny posuny v obraze,

kteře vznikají při pořizení leteckého zeměměřického snímku. V rámci jednotlivých pásem zobrazují aktuální letecky pořizený stav území ke stejnému roku. Do roku 2008 bylo Ortofoto ČR vytvářeno s velikostí pixelu 0,5 m. V letech 2009 až 2015 s velikostí pixelu 0,25 m. Nyní došlo ke změně a přešlo se na snímkování digitální kamerou, což mělo výhodu ve významném zvýšení obrazové kvality. Od roku 2016 je Ortofoto ČR vytvářeno s velikostí pixelu 0,20 m (30). Na základě dohody z roku 2003 mezi ČÚZK a Ministerstvem obrany ČR má zajištění tvorby státního Ortofota ČR na starosti Český úřad zeměměřický ve spolupráci s Vojenským geografickým a hydrometeorologickým úřadem (31). Od roku 2012 se letecké snímkování území ČR s tvorbou ortofota provádí jednou za dva roky. Každý rok se snímkuje přibližně polovina území ČR.

Ministerstvo zemědělství ČR a SZIF používá ortofoto snímky jako podklad pro vyhodnocení základních produkčních celků (dílů půdních bloků) v systému LPIS. V resortech ČÚZK a Ministerstva obrany ČR slouží mapy zejména jako základní podklad k aktualizaci databázi topografických dat. Uplatnění zároveň nachází jako základní datová vrstva geografických informačních systémů, webových aplikací a portálů poskytujících mapy.

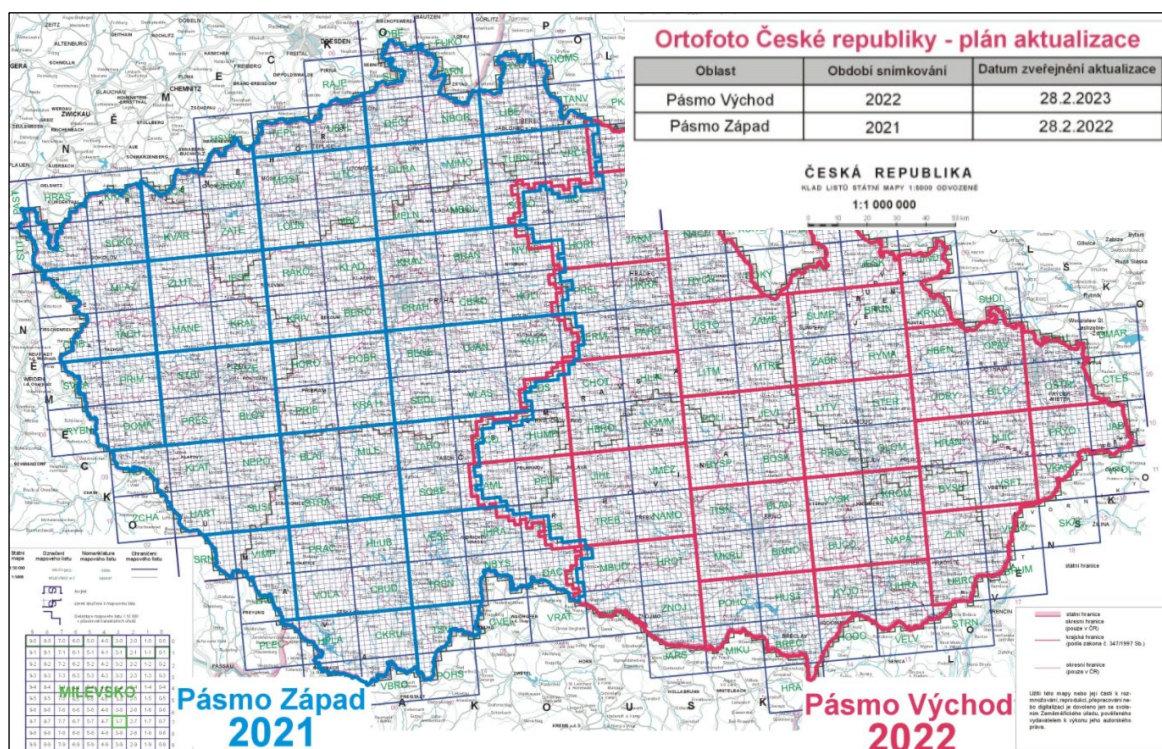
Obrázek 9: Nahlížení do katastru nemovitostí

The screenshot shows the web interface of the Czech Land Registry (CZÚZK). The header includes the CZÚZK logo and the text 'Nahlížení do katastru nemovitostí'. On the right, there are icons for user profile, shopping cart, settings, and help, along with the text 'Platnost dat k 12.12.2021 14:00'. Below the header is a navigation menu with tabs: Parcela, Stavba, Jednotka, Právo stavby, Řízení, Mapa, LV, Kat. území, and Můj katastr. The main content area is titled 'Zobrazení mapy' and contains two search sections. The first section, 'Obec', has a search box for 'Název/kód obce:' with a 'Vyhledat' button and a note: 'Zadání obce není povinné. Můžete ho použít, pokud neznáte název katastrálního území, ale znáte název obce, ve které katastrální území leží.' The second section, 'Katastrální území', has a search box for 'Název/kód katastrálního území: (*)' with a 'Vyhledat' button.

Zdroj: cuzk.cz

Ortofoto ČR je poskytováno dalším uživatelům, organizacím, orgánům státní správy a územní samosprávy. Uplatňuje se v oblastech ochrany životního prostředí, plánování a budoucí přípravy projektů a v krizovém řízení. Ortofoto ČR je výhodné kombinovat s vektorovými daty a následnými datovými sadami z produkce resortu ČÚZK. Také slouží jako podkladová vrstva v rámci všech služeb pro přístup k datům aplikací k nahlížení do katastru nemovitostí.

Obrázek 10: Plán aktualizace mapových čtverců



Zdroj: cuzk.cz

3.5.1 Mimořádná aktualizace evidence půdy LPIS

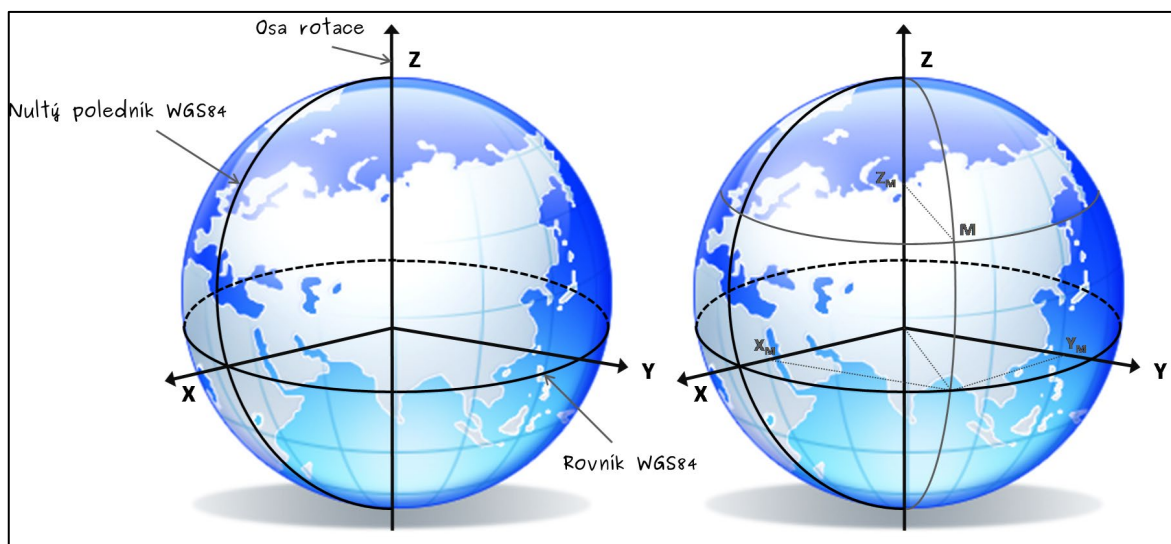
Každé území prochází jednou za dva roky mimořádnou aktualizací, a to v souladu s § 3h zákona č. 252/1997 o zemědělství (7). Mimořádná aktualizace spočívá v kontrole účinných zákresů DPB vůči nově nasnímaným ortofotosnímškům. Pracovníci Oddělení příjmu žádostí a LPIS SZIF kontrolují všechny účinné díly půdních bloků (DPB) v území svého oddělení. Pokud účinný zákres DPB neodpovídá stavu na snímku, pak je provedena aktualizace podle stavu zemědělského obhospodařování viditelného na aktuálním snímku ortofota. Kontrola zákresů nad novými snímky je povinným úkolem. Cílem je přispět ke zvýšení kvality evidence půdy LPIS. Kvalita LPIS je každoročně auditem testována a výsledky jsou reportovány do komise EU. Pokud členský stát nesplní kritéria kvality evidence půdy, pak je povinen zavést nápravná opatření a je vystaven riziku finančního postihu.

Dle přiloženého obrázku číslo 10 vede snímkování po krajské hranici. Západní pásmo bylo v roce 2021 nafoceno a může proběhnout mimořádná aktualizace v Libereckém kraji, Ústeckém kraji, Karlovarském kraji, Plzeňském kraji, Jihočeském kraji, Středočeském kraji a v Praze. S návrhy aktualizace DPB se může zemědělský podnikatel seznámit po přihlášení

do aplikace Portálu farmáře (aplikace iLPIS) nebo ve veřejném LPIS. Jestliže se obhospodařování DPB oproti stavu na snímku změnilo, je nutné podat ohlášení o změně v evidenci půdy pracovníkovi OPŽL a nejlépe pomocí fotografií doložit aktuální stav.

Pokud z mapy nebo u sporného řízení při mimořádné aktualizaci není možné zjistit aktuální stav užívání, dochází k místnímu šetření pomocí měřického přístroje GNSS. Výhoda je v přesném určení hranic obhospodařovaných pozemků. Data při měření jsou uchována ve standartu WGS-84 (32). Jedná se o světově uznávaný geodetický systém World Geodetic System z roku 1984. Používá zeměpisné souřadnice, pomocí kterých určíme zeměpisnou délku, šířku a výšku. Délka nabývá hodnot 0° – 180° na východ od nultého poledníku. Souřadnicový systém WGS-84 používá také pravoúhlé souřadnice. Ty jsou definovány pravotočivou kartézskou soustavou souřadnic se středem v těžišti Země (33).

Obrázek 11: Referenční systém v souřadnicovém systému WGS-84



Zdroj: Royal Observatory of Belgium

Druhou možností uchování a importu dat do LPIS je systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální S-JTSK. Jde o dvojité konformní kuželové zobrazení navržené v roce 1922. Systém je geodeticky referenční a závazný na území ČR dle nařízení vlády č. 430/2006 Sb. (34).

4 Vlastní práce

Praktická část diplomové práce je zaměřena na implementaci monitorovacího systému AMS a analýzu elektronických ohlášení změn v evidenci půdy včetně problémů tvorby mapových zákresů. V této části je využito praktických zkušeností autora a statutárních zástupců níže uvedené zemědělské společnosti. Další zásadní údaje, data a informace jsou získány z Centrálního pracoviště SZIF Praha a Regionálního odboru OPŽL SZIF Písek. Součástí práce je také statistické vyhodnocení způsobů podávání elektronických ohlášení. Následně je pomocí SWOT analýzy provedena identifikace rizik a specifík přípravy implementace monitoringu AMS.

4.1 Charakteristika zemědělského podniku Hrejkovice

Zemědělské družstvo Hrejkovice sídlí v Jihočeském kraji severovýchodně od okresu Písek. Družstvo má sídlo v obci Dmýštica, která spadá pod obec s pověřeným obecním úřadem města Milevsko. Dle klasifikace CZ NACE se podnik zaměřuje na rostlinou a živočišnou výrobu.

Obrázek 12: Informace o podniku

Identifikační údaje:	IČO:	00112356
	Obchodní firma/název:	Zemědělské družstvo Hrejkovice
	Statistická právní forma:	205 - Družstvo
	Datum vzniku:	1.6.1984
	Datum zániku:	
	Adresa:	Milevsko, 39901, Dmýštica, Dmýštica 44
	Okres:	CZ0314 Písek
	Základní územní jednotka:	549576 Milevsko
Statistické charakteristiky ekonomického subjektu:		
Název atributu	Kód	Text
Statistická právní forma	205	Družstvo
Institucionální sektor: dle ESA2010	11002	Národní soukromé nefinanční podniky
Činnosti - dle CZ-NACE	01500	Smišené hospodářství
	77310	Pronájem a leasing zemědělských strojů a zařízení
	16230	Výroba ostatních výrobků stavebního truhlářství a tesařství
	4120	Výstavba bytových a nebytových budov
	02	Lesnictví a těžba dřeva
	49410	Silniční nákladní doprava
	28990	Výroba ostatních strojů pro speciální účely j. n.
	02400	Podpůrné činnosti pro lesnictví
Velikostní kat. dle počtu zam.	230	25 - 49 zaměstnanců

Zdroj: Český statistický úřad

V návaznosti na předmět podnikání je uvedený zemědělský podnik obecně vysoce závislý na přírodních podmínkách, sezónních pracích, dlouhém výrobním cyklu a variabilitě výnosů.

Malé a střední podniky jsou základním článkem evropského zemědělství. Představují zdroj pracovních příležitostí, a tím přispívají k sociální stabilitě. Evropská komise toto podnikání podporuje, aby uvedené podniky mohly být globálně soběstačné a rozvíjely vlastní potenciál. Hlavním cílem velikostního rozdělení je zajištění, že podpora bude zaměřena pouze na podniky, které ji skutečně potřebují. Určujícími parametry kategorie mikropodniků a malých a středních podniků je počet zaměstnaných osob a obrat. Podniky zaměstnávající méně než 250 osob, jejichž roční obrat nepřesahuje 50 miliónů EUR a/nebo jejichž bilanční suma roční rozvahy nepřesahuje 43 miliónů EUR (35).

Podle všech tří sledovaných ukazatelů (Doporučení Komise 2003/361/ES ze dne 6. května 2003), tj. počtu zaměstnanců, výše ročního obratu a roční bilanční sumy, je Zemědělské družstvo Hrejkovice zařazeno do kategorie malých podniků. Předsedou představenstva je Ing. Stanislav Zelený. V současné době má družstvo 37 zaměstnanců. V rámci organizační struktury má podnik oddělení ekonomické, evidence půdy, dílenské a správy budov.

V roce 2022 zemědělský podnik hospodařil na celkové výměře 1729,19 ha zemědělské půdy, z toho má největší zastoupení 852,02 ha orné půdy a 875,64 ha trvale travního porostu.

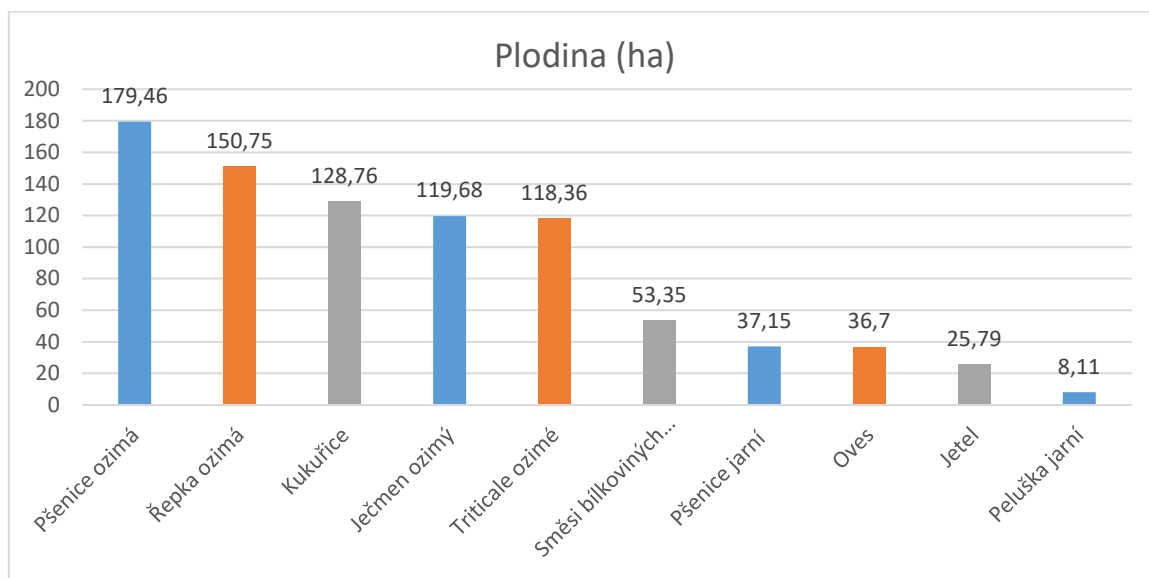
Tabulka 4: Kultura a výměry ZD Hrejkovice

Kultura	Výměra celkem (ha)	Výměra EZ (ha)
Standartní orná půda (R)	852,02	0,00
Trvalý travní porost (T)	875,64	0,00
Rychle rostoucí dřeviny (D)	1,34	0,00
Travní porost na orné půdě (G)	0,19	0,00
Celkem	1729,19	0,00

Zdroj: vlastní zpracování

Podnik v současné době nehospodaří v režimu přechodného období (PO) ani v režimu vlastního ekologického zemědělství (EZ). Na úseku živočišné výroby ve dvou hospodářstvích a třech objektech aktuálně chová 326 dojnic. Na zemědělské půdě pěstuje družstvo zejména obilniny, řepku a kukuřici. Orná půda byla dle Jednotné žádosti 2022 oseta následujícími plodinami uvedenými v příloženém grafu č. 3.

Graf 3: Plodiny pěstované ZD Hrejkovice v roce 2021



Zdroj: Jednotná žádost 2022, vlastní zpracování

Uvedené plodiny jsou obhospodařovány celkem v 22 katastrálních územích. Rozlohou patří k největším katastry obcí Hrejkovice, Pechova Lhota, Dmýšnice, Něžovice, Klisinec a Dobrošov u Hrazan.

4.1.1 Dotační závazky zemědělského podniku

Přímé platby v podobě dotačních neprojektových opatření z Programu rozvoje venkova jsou pro každý zemědělský subjekt zásadním zdrojem získání finančních prostředků. V rámci čerpání finančních podpor patří mezi objemově největší zdroje získané z Jednotné žádosti a národních dotací dle Zásad. Zemědělské družstvo Hrejkovice aktivně využívá informačního systému Portál farmáře. Prostřednictvím softwarové aplikace založené na geografickém informačním systému podává elektronické geoprostorové dotační žádosti včetně grafických materiálů. V rámci dotačních žádostí 2022 podal subjekt žádosti na následující tituly:

Tabulka 5: Dotační žádosti ZD Hrejkovice 2022

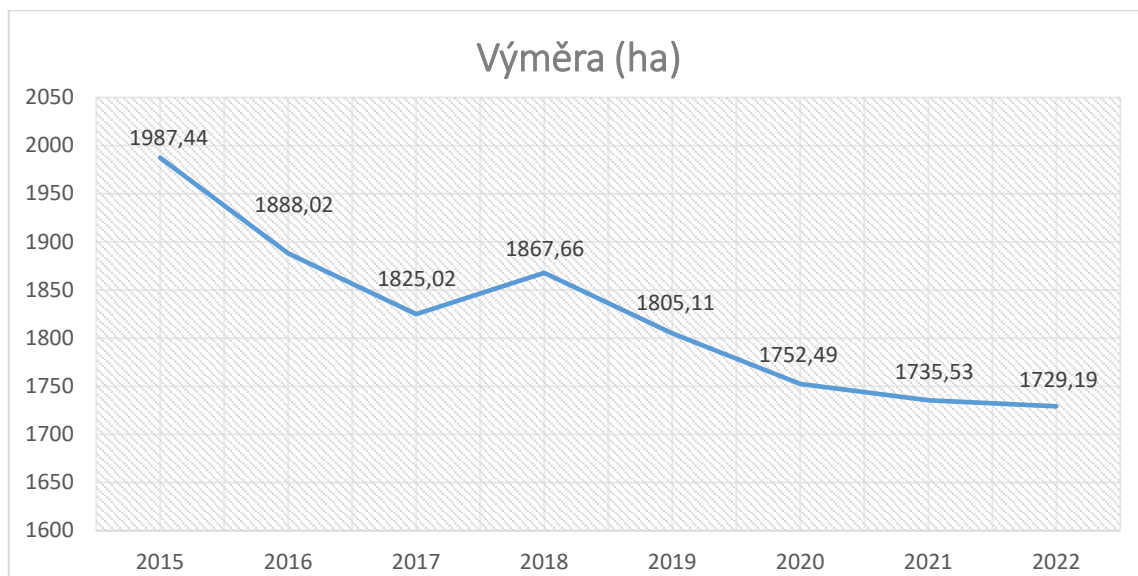
Název dotační žádosti	Zkratka DT	Výměra/Počet VDJ
Platba na plochu	SAPS	1729,19 ha
Platba pro zemědělce dodržující zemědělské postupy	Greening	1729,19 ha
Produkce bílkovinných plodin	VCS	85,04 ha
Chov telat masného typu	VCS	13,6 VDJ

Krávy chované v systému chovu s tržní produkcí mléka	VCS	326 VDJ
Přechodně vnitrostátní podpory na zemědělskou půdu	PVP	1729,19 ha
Přechodně vnitrostátní podpory na přežvýkavce	PVP	1053,2 VDJ
Krávy bez tržní produkce mléka	PVP	46 VDJ
Platba na méně příznivé oblasti	ANC	1735,53 ha
Ošetřování travních porostů	AEKO	875,04 ha
Dobré životní podmínky zvířat	Welfare	1053,2 VDJ
Biologická ochrana rostlin	3.a	108 ha
Použité uznané osivo píce	3.i	34,92 ha
Zlepšení životních podmínek v chovu skotu	20.D	100 VDJ
Zlepšení životních podmínek v chovu dojnic	20.A	326 VDJ
Zlepšení životních podmínek v chovu býků	20.E	140 VDJ

Zdroj: ZD Hrejkovice, vlastní zpracování

Největší objem finančních prostředků je vázán na půdu v podobě dílů půdních bloků evidovaných v Evidenci využití půdy podle uživatelských vztahů. Jednotná platba na plochu zemědělské půdy SAPS je nejvýznamnější složkou přímých plateb, která zabezpečuje stabilní příjmy. Režim jednotné platby na plochu se používá stále v Bulharsku, Estonsku, Lotyšsku, Maďarsku, Polsku, Rumunsku, Slovensku, Česku a na Kypru (36). Finanční podpora se vyplácí výhradně na základě způsobilé výměry v hektarech evidovaných v LPIS.

Graf 4: Evidovaná výměra LPIS ZD Hrejkovice 2015–2021



Zdroj: ZD Hrejkovice, vlastní zpracování

Z přiloženého grafu je evidentní každoroční změna velikosti dotačních výměr v návaznosti na změny v Registru půdy LPIS. U testovaného zemědělského podniku je to snížení o více než 258 ha za posledních sedm let. Poskytnutí platby je podmíněno řádným obhospodařováním zemědělské půdy, dodržením podmínek dobrého zemědělského a environmentálního stavu a povinných požadavků na hospodaření v podobě kontrol podmíněnosti Cross – Compliance. Systém kontrol v podobě sledování definovaných parametrů s využitím dat Sentinel může významně ovlivnit přesnost a velikost zakreslených dílů půdních bloků a tím i změnit výši obdržovaných plateb.

Další vliv na krácení dotačních závazků má dle statutárních zástupců podniku Hrejkovice dlouhodobě neobhospodařovaná plocha. Tedy plocha, na které není z různých důvodů prováděna zemědělská činnost. Takovou část dílu půdního bloku můžeme rozdělit na trvalou a dočasnou neobhospodařovanou plochu. Mezi trvalé prvky chybně evidované zařazujeme například manipulační plochy, zpevněné cesty, boudy, stavby, posedy, hráze rybníků. Mezi dočasnou neobhospodařovanou plochu naopak vyšlapaná místa u krmišť, dočasně zamokřené plochy nebo neposečené stařiny a nálety. Některé příklady špatně evidovaných ploch jsou uvedeny v přílohách 1–5.

4.2 Registr půdy LPIS

Největším zemědělským registrem evidence využití zemědělské půdy v České republice je geografický informační systém LPIS (Land Parcel Identification System). Jeho primárním účelem je přesná identifikace zemědělských pozemků a jejich evidence na konkrétní subjekt. Registr půdy patří do základních částí integrovaného administrativního kontrolního systému. Evidence půdy dle uživatelských vztahů je legislativně ukotvena na základě § 3a zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství, v platném znění. Zákon upravuje veškerý prvotní vznik evidence a v § 3g rovněž všechny způsobilé aktualizací procesy. Účelem registru půdy je ověření deklarovaných údajů v dotačních žádostech. Důležitá je vazba na zemědělskou půdu užívanou konkrétním subjektem bez ohledu na zdroje financování. Slouží tedy jako referenční databáze. Postupem času a vývoje se našly další možnosti využití dat získané z registru půdy. Slouží jako podklad pro:

- Vedení evidence použití hnojiv
- Vedení evidenci pastvy na dílech půdních bloků
- Vedení evidence přípravků na ochranu rostlin

- Vedení osevních postupů
- Stanovení erozního ohrožení
- Omezení z titulu nitrátové směrnice
- Omezení dle standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu

Evidovaná geoprostorová data mají zobrazení na podkladě barevných ortofotografických map získaných z leteckého měřického snímkování povrchu Země v digitálním provedení s geometrickým rozlišením 25 cm. Správcem LPIS je Ministerstvo zemědělství ČR. Jeho aktualizaci související se změnami dat podle uživatelských vztahů provádí místně příslušné Oddělení příjmu žádostí a LPIS Státního zemědělského intervenčního fondu. Registr půdy se skládá primárně z:

- Evidence půdy
- Evidence lesa
- Evidence umístění provozoven
- Evidence ekologicky významných prvků
- Evidence pěstovaných, geneticky modifikovaných odrůd

Pro veřejnost a využití dat jsou určeny tři níže uvedené moduly LPIS. Slouží jak registrovaným subjektům a farmářům, tak i široké veřejnosti. Další využití je pro uživatele se soukromým softwarem a umožňuje do externích aplikací načítat mapy z LPIS:

- Registr půdy pro farmáře (iLPIS)
- Veřejný registr půdy (pLPIS)
- WMS/WFS služby

4.2.1 LPIS pro farmáře

Registr půdy pro farmáře iLPIS je modul geografického informačního systému určeného k evidenci zemědělských pozemků na základě skutečného užívání. Půda je evidována na subjekt, který ji obhospodařuje na základě právních důvodů užívání. Tím se odlišuje od katastru nemovitostí, který eviduje zejména pozemkové vlastnické vztahy. Na základě evidovaných údajů v LPIS je možné podat dotační geoprostorovou Jednotnou žádost. Zemědělské subjekty mají možnost si přes Portál farmáře samy připravovat zákresy dílů půdních bloků a návrhy změn včetně kultur. Takové návrhy lze připojit do elektronického ohlášení. Využití iLPIS je široké a jeho hlavní oblasti jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka 6: Využití LPIS pro farmáře

Evidenční a návrhy dílů půdních bloků	Sledování podaných změn
Elektronické ohlášení změn	Informace o vlastnických vztazích
Propojení hranic katastrálních parcel	Informace o osetých plochách
Přehled leteckých snímků DPB	Generování výpisů o vratku spotřební daně

Zdroj: vlastní zpracování

Díl půdního bloku (DPB) je základní jednotkou evidence půdy. Představuje souvislou, zemědělsky obhospodařenou plochu s přesně určenou kulturou. Vlastní identifikace každého DPB probíhá pomocí kódu a čtverce, ve kterém se nachází.

Obrázek 13: Evidence DPB ZD Hrejkovice

Druh výpisu: Základní		Vyhotovil: Vlt Jaroušek 24.01.2022 15:47												
Platnost výpisu k: 24.1.2022														
MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ														
Evidované údaje o uživateli:														
Registrační číslo:	29227													
Obchodní jméno:	Zemědělské družstvo Hrejkovice													
Příjmení a jméno:														
Adresa:	Milevsko, Dmýštica, 44													
Jednotný identifikátor pro dotace:	1000009203													
IČ:	00112356													
Evidované údaje o DPB:														
Poř.	Čtverec	Kód DPB	Mapový list	Katastrální území	Kul	Režim EZ ¹⁾	Výměra [ha]	Zpús. vým.(ha)	Vým. DNP (mz) ²⁾	Stav ²⁾	Účin. od ³⁾ dle akt. EP	Účinnost od ⁴⁾	Účinnost do ⁵⁾	Příslušnost k pracovišti
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	760-1110	0001/13	22-23-10	Hrejkovice	R	-	17,39	17,39		Účinný	27.03.2021	27.03.2021		Písek (CB)
2	760-1110	0001/8	22-23-10	Hrejkovice	T	-	5,27	5,27		Účinný	20.02.2020	20.02.2020		Písek (CB)
3	760-1100	0502/39	22-23-05	Pechova Lhota	T	-	0,05	0,05		Účinný	11.03.2020	11.03.2020		Písek (CB)
4	760-1100	0502/40	22-23-05	Pechova Lhota	T	-	8,90	8,90		Účinný	07.03.2020	07.03.2020		Písek (CB)
5	760-1100	0502/42	22-23-05	Pechova Lhota	T	-	1,07	1,07		Účinný	11.03.2020	11.03.2020		Písek (CB)
6	760-1100	0610/3	22-23-05	Nikovice	T	-	0,93	0,93		Účinný	18.03.2020	18.03.2020		Písek (CB)
7	760-1100	0610/7	22-23-10	Dmýštica	R	-	2,51	2,51		Účinný	21.10.2021	21.10.2021		Písek (CB)
8	760-1100	0611	22-23-05	Nikovice	T	-	0,17	0,17		Účinný	07.03.2020	07.03.2020		Písek (CB)

Zdroj: ZD Hrejkovice, Registr půdy

4.3 Analýza využití LPIS pro farmáře ZD Hrejkovice

Přístup do aplikace iLPIS má uživatel přes informační systém eAGRI Portálu farmáře MZe ČR. Technické požadavky jsou dostačující v podobě přístupu k internetu a využití běžného internetového prohlížeče s povoleným JavaScript a cookies. Například v podobě prohlížečů:

- Google Chrome
- Mozilla Firefox
- Internet Explorer verze 10 a vyšší

Autor provedl otestování využití datových služeb v sídle podniku za přítomnosti agronoma a předsedy. Zemědělské družstvo Hrejkovice má zřízen účet a přihlašovací jméno začínající hodnotou 99. Heslo následně umožní přístup do privátní zóny portálu. Pokud dojde k špatně zadanému údaji, objeví se klasické informační okno „Zadané uživatelské jméno nebo heslo není platné“. Po úspěšném přihlášení lze pokračovat odkazem Registr půdy – LPIS. Odkazy pro spuštění aplikace se objeví pouze tehdy, pokud přihlášený uživatel má na sebe evidovanou půdu v LPIS.

Obrázek 14: Portál farmáře – přihlášení ZD Hrejkovice

The screenshot shows the 'eAGRI Portál farmáře' website. The top navigation bar includes links for 'Veřejné zakázky', 'Úřední desky', 'Tiskový servis', 'Kalendář akcí', 'Právní předpisy', 'Kontakty', and 'E-podatelna'. The main header features the 'eAGRI Portál farmáře' logo and a search bar. Below the search bar, the page is titled 'Portál farmáře > Registr půdy - LPIS'. The main content area is titled 'O aplikaci Registr půdy' and contains the following text:

Základní informace o největším zemědělském registru.

LPIS je geografický informační systém (GIS), který je tvořen primárně evidencí využití zemědělské půdy. LPIS vznikl na základě **zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství** na přelomu let 2003 a 2004. Ke spuštění došlo 21. března 2004.

Hlavním účelem registru půdy je ověřování údajů v žádostech o dotace poskytovaných ve vazbě na zemědělskou půdu, a to bez ohledu na to, zda jde o dotace financované ze zdrojů EU nebo o národní dotační programy. V průběhu jeho vývoje se však našla široká škála dalšího uplatnění, přičemž za zmínku stojí zejména jeho využití jako podkladu pro vedení zákonných evidencí o použití hnojiv, pastvy, přípravků na ochranu rostlin, dále je využíván jako podklad pro stanovení omezení hospodaření

The sidebar on the left contains a list of links under the heading 'Registr půdy - LPIS':

- Novinky
- Spustit Veřejný registr půdy
- Spustit Registr půdy - LPIS
- Spustit veřejný export dat LPIS
- Data LPIS - SHP za celou ČR
- Uživatelské příručky
- Metodické pokyny
- Data meliorací
- Videonávody
- Webové služby LPIS pro

The right sidebar contains 'Související odkazy' and 'Helpdesk' sections.

Zdroj: ZD Hrejkovice, Registr půdy

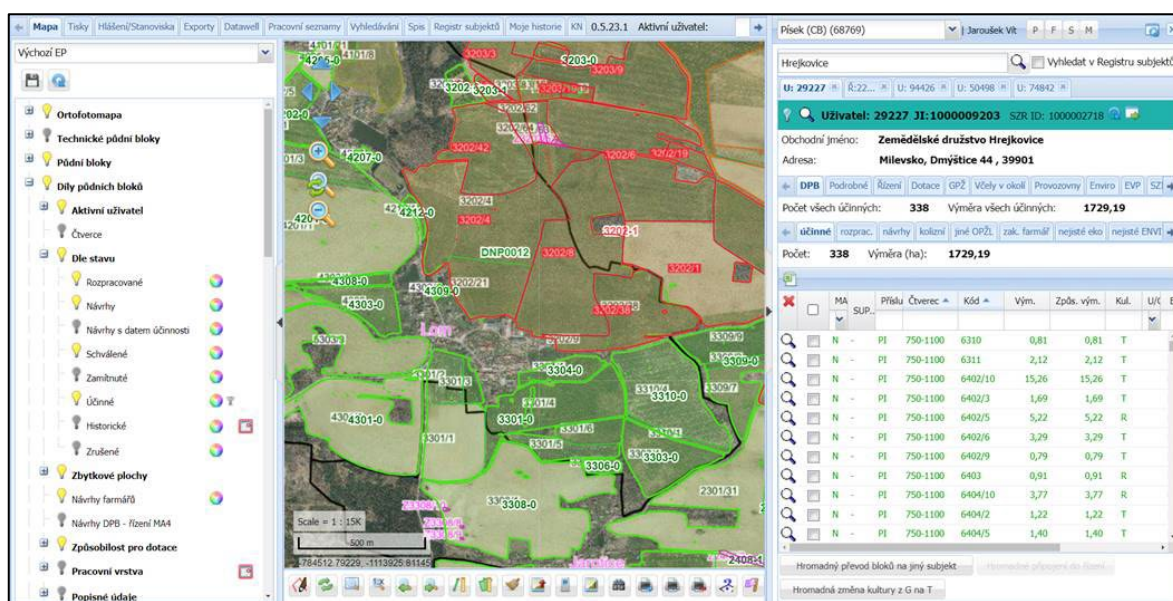
Přístup více uživatelů v rámci organizační struktury podniku je řešen delegováním a správou uživatelských účtů. V automatickém režimu mají do LPIS přístup všechny účty 99xx, které jsou vedeny v organizaci. Uživatel s rolí ADMIN má možnost vytvářet uživatelské účty v rámci subjektu. Takovým účtům může přidělovat přístupy k jednotlivým registrům. V rámci Registru půdy jsou možná práva v podobě:

- LPIS_FARMAR_EDITOR – veškerá editace údajů a elektronických ohlášení na PF
- LPIS_FARMAR_READER – pouze čtení dat, vyhledávání dat a tisky na PF

Po vstupu do aplikace přes ikonu Registr půdy – LPIS se otevře úvodní obrazovka, která je dělena na několik samostatných částí. Základem je popisné pole s informacemi o uživateli aplikace včetně kontaktních údajů. Popisné pole obsahuje veškeré evidované díly půdních bloků. Největší část úvodní obrazovky zabírá mapové okno a po levé straně stromová struktura s mapovými vrstvami. Funkce žárovek v této vrstvě slouží pro zapínání a vypínání

jednotlivých vrstev. Nastavení vrstev a rozbalení uzlů, které uživatel provede, je trvalé do ukončení práce s aplikací. Další částí je systém záložek na horní liště základního okna. Obsahuje výchozí záložku s možnostmi: Mapa, Tisky, Export a Datawell, Vyhledávání v datech RÚIAN, Spisy podané uživatelem, KN pro vyhledávání parcel a vlastnických listů v katastru nemovitostí. Závěrečná záložka obsahuje odkaz na příručky a návody pro práci s aplikací. Poslední částí úvodní obrazovky je panel nástrojů pro práci s mapou. Obsahuje ikony editačních nástrojů pro možnost režimu kreslení návrhů dílů půdních bloků. Uvedená funkcionality není aktivní pro uživatele s rolí LPIS_FARMAR_READER.

Obrázek 15: Úvodní zobrazení iLPIS ZD Hrejkovice



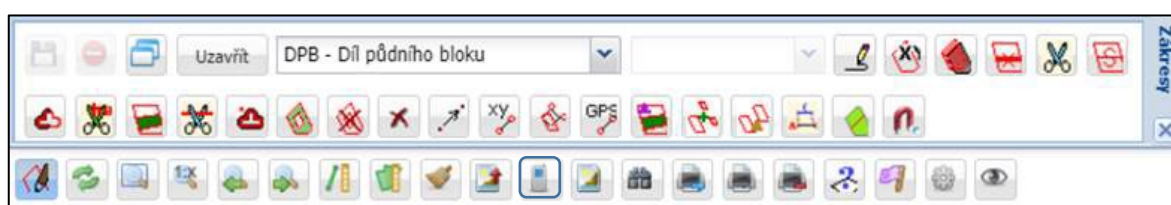
Zdroj: ZD Hrejkovice, Registr půdy

4.3.1 Práce s mapou a zákresy návrhů

V režimu kreslení uživatel v podobě agronoma družstva Hrejkovice může vytvářet, mazat a upravovat návrhy zemědělských parcel, zákresů DPB, pracovních zákresů a hnojišť pomocí editačních nástrojů. Zemědělské parcely a vnitřní erozní pozemky lze zakreslovat pouze do DPB zaevidovaných na uživatele ZD Hrejkovice. Zákresy se při uložení automaticky ořezávají hranicí DPB. To znamená, že nelze provést zákres přes více pozemků členěných na díly. Při použití ikony nástroje kreslení se zobrazí příslušný panel s editačními nástroji pro práci s mapou. Základními možnostmi jsou posun mapy, přiblížení nebo oddálení měřítko vzdálenosti a aktualizace mapových vrstev. Měření délky linie je nástroj, který umožňuje pomocí klikání do mapy zakreslovat lomové body.

V průběhu zákresu se aktivně zobrazuje vzdálenost vytvořené linie. Po aktivaci ikony pro měření plochy lze vytvořením spojitých polygonů zjistit přesnou výměru návrhu. Tento nástroj je dle vyjádření podniku důležitý při vydávání náhradních pozemků a narovnání uživatelských vztahů. Pomocí pracovního zákresu lze evidovat do mapy jakýkoli polygon, bod a linii. Například lze velmi dobře editovat jiný zákres nebo registrovat nedigitalizovanou katastrální parcelu. Po uložení zákresu se automaticky vytvoří vazba na půdní bloky dle překryvu. Vazba má evidenční účely pro jednodušší identifikaci. Návrhy může uživatel následně podat přes elektronické ohlášení nebo je exportovat do formátu, který lze importovat do GIS aplikace nebo GPS zařízení pro zaměření pozemku v terénu.

Obrázek 16: Nástroje pro práci s mapou



Zdroj: ZD Hrejkovice, Registr půdy

Symbol mobilního telefonu označeného na přiloženém obrázku slouží k důležité funkci exportu souřadnic a lomových bodů příslušného zákresu. Výstupy jsou v souřadnicovém systému WGS-84 a S-JTSK. Po aktivaci nástroje se zobrazí okno s výpisem souřadnic definovaného zákresu. Souřadnice lze následně exportovat ve formátu SHP a TXT.

Obrázek 17: Export souřadnic DPB ve formátu S-JTSK

The image shows a dialog box titled '8904/26 T 43,67 ha Zemědělské družstvo Hrejkovice ID:29227'. It has options for 'Formát výstupu' (Poř.č. popis X,X Y,Y and X,X, Y,Y), 'Exportovat *.prj soubor', and 'Generovat pomocný soubor'. The coordinate system is set to 'S-JTSK'. A table displays the coordinates for 8 points.

		x	y
1	bod1	-758345,071	-1109305,030
2	bod2	-758343,037	-1109303,784
3	bod3	-758341,512	-1109302,850
4	bod4	-758341,841	-1109302,521
5	bod5	-758335,623	-1109288,233
6	bod6	-758334,565	-1109272,755
7	bod7	-758343,693	-1109248,678
8	bod8	-758340,518	-1109247,752

Zdroj: ZD Hrejkovice, Registr půdy

Dalšími doplňkovými nástroji jsou zjištění nadmořské výšky a souřadnic daného bodu nebo výpočet průměrné sklonitosti. Tyto nástroje navazují na dotační pravidla, kdy žadatel nemusí plnit definované podmínky při sklonitosti nad 10° nebo má zvýhodněnou finanční sazbu u DPB v oblastech s vyšší nadmořskou výškou.

4.3.2 Elektronické ohlášení změn v evidenci půdy

Elektronické ohlášení změn v evidenci půdy je nástroj, který umožňuje každému uživateli podat pomocí několika kroků online změnu z domova nebo pracoviště podniku. Není tedy nutná fyzická přítomnost na příslušném OPŽL. Tato možnost postupu je doporučena také v době pandemie COVID-19. Elektronické ohlášení změny v evidenci půdy nevyžaduje elektronický podpis. Přes Portál farmáře lze podat následující žádosti:

- a) Ohlášení nového dílu půdního bloku – pokud má uživatel právní důvody k hospodaření na dílu, který nebyl evidován v LPIS. Přílohou je vždy vlastnický vztah nebo smlouva o zemědělském pachtu.
- b) Ukončení užívání půdního bloku – pokud subjekt přijde o právní důvody, je povinen DPB vyřadit z užívání.
- c) Převod dílu půdního bloku na jiný subjekt – v případě změny v návaznosti na uživatelskou dohodu dochází k převodu mezi zemědělci.
- d) Úprava hranic evidovaného DPB – k takovým změnám dochází v případě, že evidovaný uživatel neobhospodařuje příslušnou část. Může zde být mokro zabraňující řádnému obdělávání půdy, svezené dřevo z kůrovcové kalamity, složený různý materiál nebo mohou probíhat začínající terénní úpravy.

Ohlášení uživatel připravuje na Portálu farmáře SZIF. Testovaný subjekt ZD Hrejkovice provedl přihlášení jako LPIS_FARMAR_EDITOR. Využil přihlašovací údaje stejné jako do iLPIS. Oba portály jsou pro přihlašování zemědělské veřejnosti propojené. Do jednoho ohlášení může subjekt uvést více pozemků jednoho uživatele. Tak jako tvorba Jednotné žádosti je systém ELOU (elektronické ohlášení) rozdělen do dvou logických celků. První část je nastavena pouze pro tvorbu návrhu DPB přímo v LPIS. Tato část je stěžejní právě pro vytvoření výše uvedeného DPB, jeho případná úprava, rozdělení nebo sloučení. Do ohlášení lze připojit již připravený pracovní zákres nebo zemědělskou parcelu. Druhá část je na PF SZIF a slouží k dokončení podání. Pro přípravu zákresů se použije odkaz s názvem vstup do LPIS pro přípravu ohlášení změny.

Obrázek 18: Příprava elektronického ohlášení



Zdroj: ZD Hrejkovice, Registr půdy

Následně se zobrazí okno s mapou a uživatel může pomocí panelu kreslení vytvářet nové zemědělské plochy nebo upravovat, rozdělit či slučovat již evidované díly půdních bloků. V přehledu zákresu je také nutno nastavit správnou zemědělskou kulturu. Posledním krokem je odeslání vytvořeného elektronického ohlášení. Přihlášený uživatel může do Ohlášení zařadit také zákresy, které nemá evidované na sebe. Musí však v příloze doložit další relevantní dokumenty pro provedení aktualizace LPIS, například smlouvu o zemědělském pachtu nebo vzájemnou dohodu odstraňující rozpor.

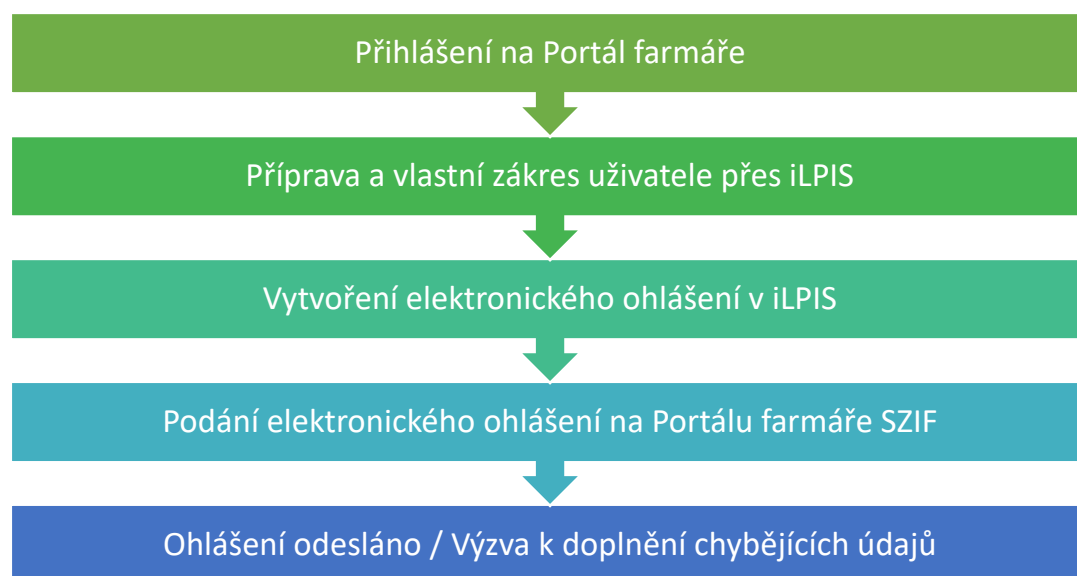
Tabulka 7: Způsobilé kultury v Registru půdy

Zemědělská půda	Kultura	Zkratka uvedená v LPIS
orná půda	standardní orná půda	R
	travní porost	G
	úhor	U
trvalý travní porost	trvalý travní porost	T
trvalá kultura	vinice	V
	chmelnice	C
	ovocný sad	S
	školka	K
	rychle rostoucí dřeviny	D
	jiná trvalá kultura	J

Zdroj: vlastní zpracování

Odeslané elektronické ohlášení z Portálu farmáře je automaticky zaevidováno do podatelny OPŽL SZIF. V posledním kroku je přiděleno číslo jednací a spisová značka. U testovaného subjektu ZD Hrejkovice byla provedena pouze základní změna v podobě změny kultury a uživatele na celém DPB. Složitější zákresy není agronom družstva schopen vytvořit ani po prostudování technických manuálů. Autor práce definuje minimální postup elektronického ohlášení. Následně je vygenerováno vlastní ohlášení změny na obrázku č. 20.

Obrázek 19: Proces postupu elektronického ohlášení



Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 20: Ohlášení změny v evidenci půdy ZD Hrejkovice

Ohlášení změny v evidenci půdy							
Uživatel:	Zemědělské družstvo Hrejkovice						
Místo trvalého pobytu/sídlo:	Milevsko, <u>Dmýštica</u> , 44, 39901						
Adresa pro doručování: ¹⁾							
Datum narození:							
IČO: ²⁾	00112356						
ID LPIS: ³⁾	29227						
JL: ³⁾	1000009203						
Datová schránka: ³⁾	gfr9veh						
1) Vyplňuje se, pokud adresa pro doručování není shodná s místem trvalého pobytu či adresou sídla 2) Vyplňuje se, je-li IČO přiděleno 3) Nepovinný údaj							
Ohlašuji v souladu s ustanovením § 3g zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o zemědělství“), změnu u níže uvedených dílů půdních bloků (dále jen „DPB“):							
Poř. č.	Čtverec	Kód DPB	Uživatel ¹⁾	Kultura ²⁾	Výměra (ha)	Účinnost změny ³⁾	Změna ⁴⁾
1	750-1100	7321/2	29227	T	0,25	<u>05.01.2022</u>	<u>Ukon.</u>

Zdroj: ZD Hrejkovice

4.3.3 Statistické vyhodnocení podaných změnových hlášení LPIS

Z praktické analýzy LPIS pro farmáře jsou níže uvedené počty podaných Ohlášení na změnu v Registru půdy na OPŽL Písek. Statistické údaje jsou získány pomocí informací ze Zemědělského družstva Hrejkovice, Odboru LPIS a GIS SZIF a Regionálního odboru Oddělení příjmu žádostí a LPIS Písek. Jakékoli z uvedených řízení může obsahovat více než jednu uživatelskou změnu na DPB. Existuje více možností podání změn a aktualizací v LPIS na příslušném OPŽL. Do osobního Ohlášení uživatele patří i způsob podání poštou nebo datovou schránkou. Další možnost je vyvolaná z podnětu SZIF po kontrole nad mapou, mimořádnou aktualizací, DPZ, fyzickou kontrolou a ohledání na místě nebo jiného zjištění SZIF. Poslední možností je vlastní uživatelské elektronické ohlášení z Portálu farmáře SZIF.

Tabulka 8: Způsoby podání Ohlášení uživatelských změn OPŽL Písek 2019–2021

ROK 2019 OPŽL Písek		
Důvod	Počet řízení	Počet %
Osobní Ohlášení uživatele	413	78,22 %
Z podnětu SZIF	103	19,51 %
Elektronické ohlášení	12	2,27 %
Celkem	528	100 %

ROK 2020 OPŽL Písek		
Důvod	Počet řízení	Počet %
Osobní Ohlášení uživatele	383	33,68 %
Z podnětu SZIF	739	65,00 %
Elektronické ohlášení	15	1,32 %
Celkem	1137	100 %

ROK 2021 OPŽL Písek		
Důvod	Počet řízení	Počet %
Osobní Ohlášení uživatele	384	55,02 %
Z podnětu SZIF	304	43,55 %
Elektronické ohlášení	10	1,43 %
Celkem	698	100 %

Zdroj: OPŽL Písek, vlastní zpracování

Způsoby podání uživatelských změn jsou za poslední tři roky velice podobné. Elektronické ohlášení z domova je využíváno pouze v jednotkách případů. Nejvíce se zemědělská veřejnost zaměřuje na osobní podání. Ani pandemie COVID-19, která zemědělský rezort zasáhla nejvíce v roce 2020, neměla vliv na změnu a využití elektronického podání. Rok 2020 byl specifický kvůli mimořádné aktualizaci nad novými snímky v LPIS. Proto bylo z podnětu SZIF výrazně více řízení na úpravu hranic a kultur DPB. V roce 2021 bylo podáno a na základě Ohlášení změny v evidenci půdy zahájeno 698 řízení. Z tohoto celkového počtu je pouze deset řízení podáno pomocí elektronického ohlášení z domova či sídla společnosti. Zemědělské družstvo Hrejkovice eviduje ve vnitřní evidenci od roku 2010 přes 160 podaných Ohlášení na změnu užívání v LPIS. Všechna ohlášení byla předána osobně s podpisem statutárního zástupce nebo zaslána poštou. ELOU není v podniku využíváno.

Tabulka 9: Způsoby podání Ohlášení uživatelských změn ZD Hrejkovice 2019–2021

ROK 2019 ZD Hrejkovice		
Důvod	Počet řízení	Počet %
Osobní Ohlášení uživatele	21	77,78 %
Z podnětu SZIF	6	22,22 %
Elektronické ohlášení	0	0 %
Celkem	27	100 %

ROK 2020 ZD Hrejkovice		
Důvod	Počet řízení	Počet %
Osobní Ohlášení uživatele	7	33,33 %
Z podnětu SZIF	14	66,67 %
Elektronické ohlášení	0	0 %
Celkem	21	100 %

ROK 2021 ZD Hrejkovice		
Důvod	Počet řízení	Počet %
Osobní Ohlášení uživatele	10	71,43 %
Z podnětu SZIF	4	28,57 %
Elektronické ohlášení	0	0 %
Celkem	14	100 %

Zdroj: ZD Hrejkovice, vlastní zpracování

4.4 Implementace monitoringu AMS

Anglický název Area Monitoring System zkráceně AMS je systém kontroly a monitoringu zemědělských dotačních ploch za pomoci družicového systému. Jedná se o novou možnost ověření plnění vybraných podmínek způsobilosti v rámci plánované Společné zemědělské politiky pro období 2023–2027. Evropská komise prosazuje právě v rámci SZP využití nových inovativních technologií, které povedou ke zvýšení provozní efektivity (37). Ověření plnění podmínek a následné vyhodnocení dat dálkového průzkumu Země je plánováno s pomocí družic Sentinel-1 a Sentinel-2. Uvedené družice aktuálně poskytují volně dostupná data stavu zemského povrchu.

Jak je uvedeno v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2021/2116, mají členské státy zajistit monitorování některých podmínek způsobilosti automatickým zpracováním údajů z družic Copernicus Sentinel. Pokud některé podmínky způsobilosti nejdou monitorovat pomocí dat z družic, může členský stát rozhodnout o možnosti zpracování jiným systémem s rovnocennou hodnotou. K tomu v současné době napomáhají informační technologie Galileo a EGNOS.

Složitost přípravy a nutnost investičních výdajů, například k zahrnutí fotografií s geografickým označením jako adekvátní rovnocenné hodnoty kontroly, vede k prodlužování lhůt implementace systému. Dále je potřeba zachovat systém geoprostorových žádostí, identifikace pozemků, žádostí cílených na hospodářská zvířata, zaznamenávání kontrol a sankcí a evidencí platebních nároků. Informační produkty poskytnuté programem Copernicus zajistí možnost srovnání komplexních dat agroenvironmentálně-klimatických opatření napříč EU (38).

Informační systém pro Monitoring Approach bude provozovat, udržovat a rozvíjet externí firma. Základním firemním úkolem pro AMS je dlouhodobé nastavení komplexního řešení problematiky procesních a organizačních změn včetně IT podpory. Technologické komponenty potřebné pro informační systém jsou složeny z mapového a GIS serveru. Portál farmáře SZIF je v tomto případě využit jako komunikační kanál, který obsahuje interaktivní mapová okna. Zde uživatel nalezne uložené družicové snímky pozemků. Zemědělský subjekt získá výsledky z monitoringu a má možnost reagovat v aktuálním čase.

V některých případech zabrání sankcím z neplnění dotačních podmínek nebo získané informace využije pro vlastní potřebu. Plánovaná je i reakce ze strany kontrolovaného

subjektu na pochybení pomocí pořízení geotagovaných fotografií. Vzájemná otevřenost dat a komunikace mezi zemědělským subjektem a kontrolním orgánem je cílem efektivního fungování kontrolního monitoringu. Fyzické kontroly na místě samozřejmě systém úplně nezruší, ale částečně je sníží. Nelze všechny dotační podmínky monitorovat pouze pomocí družic.

Vyhodnocení dat bude probíhat nad družicovými snímky s přesně danými ukazateli, které v současnosti již poskytují informace o stavu monitorovaných pozemků. Data z družic Sentinel se analyzují na základě automatického vyhodnocení dlouhé časové řady snímků. Tím se monitorují zemědělské aktivity na zemědělských pozemcích. Na tento systém navazuje výpočet stavu plnění podmínek.

Tato funkce je schopna automaticky vyhodnocovat výsledky. Podkladem pro ni musejí být přesně definovaná pravidla zvláště pro každou podmínku dotačního titulu navázanou na konkrétní díl půdního bloku. Průběh výsledků monitoringu bude zobrazen uživatelům ve výsledkové tabulce – Scoreboard – na Portálu farmáře SZIF. Ve výsledkové tabulce bude uvedeno u každého DPB plnění či neplnění monitorované podmínky. Scoreboard je propojen s mapovým oknem, kde si uživatel prohlédne družicové snímky. V této chvíli je již možné například zobrazit růstové indexy umožňující sledovat změny vegetace plodin na DPB.

Pomocí získaných družicových dat se budou ověřovat některé definované podmínky ve vztahu k Jednotné žádosti. Jsou to tzv. monitorovatelné podmínky. Fyzická kontrola na místě vykonávaná terénními inspektory z Oddělení inspekční služby však bude dále v určitých případech možná. Při využití družicových dat systémem AMS však nebude nutné kontrolovat přesné užívání DPB, kulturu na pozemku, plodinu, včasnost seči a sklizně plodin. Nejedná se o výčet všech možných podmínek využití systému AMS.

Díky zavádění, zpřesňování a výzkumu je velký předpoklad rozšíření na další podmínky. V současné době je jisté, že fyzická kontrola bude nutná při ověřování počtů hospodářských zvířat v přepočtu na zatížení VDJ na hektar zemědělské půdy. Dalším příkladem nemožnosti využití kontrol AMS jsou velmi malé plochy v podobě biopásů a druhy ovocných dřevin nebo sadů u integrované produkce ovoce, vinné révy a zeleniny.

Tabulka 10: Monitorované podmínky AMS

Dotační titul	Zkratka	Monitorovaná podmínka
Platba na plochu Platba pro zemědělce dodržující zemědělské postupy	SAPS Greening	Kultura na DPB
Platba na plochu Platba pro zemědělce dodržující zemědělské postupy	SAPS Greening	Plodina na DPB
Platba na plochu Platba pro zemědělce dodržující zemědělské postupy	SAPS Greening	Velikost DPB (částečně)
Platba na plochu Platba pro zemědělce dodržující zemědělské postupy	SAPS Greening	Sklizeň plodiny
Ošetřování travních porostů	AEKO	Provedení seče

Zdroj: vlastní zpracování

V návaznosti na získaná data a informace od ředitelky Odboru LPIS a GIS Státního zemědělského intervenčního fondu Mgr. Zuzany Žákové, která má ve svém pověření zavedení systému AMS, bude hodnocení výsledků kontrol mít podobu semaforu. Zeleně označený semafor symbolizuje splnění podmínky. Oranžový semafor značí stav, kdy zatím není rozhodnuto a podmínka se stále vyhodnocuje. Červený semafor určí nesplnění podmínky. Ke každé podmínce a každému dílu půdního bloku bude probíhat kontinuální kontrola. Proto bude barva na semaforu vždy aktualizována. Problém může nastat při vysoké oblačnosti nebo u malých pozemků, kdy dotační pravidlo nemusí být hned zkontrolováno. V takovém případě bude barva semaforu oranžová.

Kromě informačního semaforu se plánují u satelitního systému AMS další funkce. Jednou z nich je možnost zasílání informací o blížícím se termínu plnění dotačních podmínek. Taková možnost nastane, když systém vyhodnotí, že podmínka ještě není splněna. Semafor bude v žluté fázi. Pokud dotační aktivita nebude moci být kvalitně ověřena, bude žadatel kontaktován s žádostí o spolupráci. Tím je myšlena prosba o zaslání geotagované fotografie do speciální aplikace. Nedodá-li uživatel požadovanou fotografii, provede RO SZIF ověření splnění podmínek na místě v terénu. Ve fázi kdy jsou všechny pozemky vyhodnocené zeleně nebo červeně, budou žadateli odeslány předběžné výsledky monitoringu AMS. Do stanoveného termínu může subjekt reagovat na výsledky a předejít případným sankcím.

Vlastní komunikace s žadatelem může být nastavena pomocí Portálu farmáře SZIF, mobilní aplikace, datové schránky a notifikačních e-mailů. Systém tohoto včasného upozornění

může sloužit jako efektivní nástroj prevence. V případě problémů uživatel následně vstoupí do předtiskové aplikace, kde si vytvoří změnovou žádost a problémový DPB upraví nebo úplně stáhne z dotační žádosti. Další možností je zaslání elektronického ohlášení ELOU s příloženým zákresem, jak je uvedeno v předchozích kapitolách.

Autor níže definuje plánované výhody monitoringu AMS:

- a) **Kontrola plnění aktuálních podmínek** – Zemědělský subjekt může okamžitě reagovat. Hodnocení výsledků bude provedeno v návaznosti na stanovené podmínky.
- b) **Data pro vlastní potřebu** – Všechny snímky budou libovolně ke stažení včetně relevantních informací, které budou volně k dispozici na Portálu farmáře SZIF.
- c) **Možnost reakce pomocí geotagovaných fotografií** – V případě nesouhlasu s výsledkem kontroly může žadatel doložit aktuální záznam s určeným místem a časem pořízení přes aplikaci SZIF. Může tak doložit důkaz plnění podmínek.
- d) **Náprava zjištěných kontrolních pochybení** – Zemědělský subjekt bude upozorněn na zjištěné chyby. Výsledky kontrolních zjištění budou pravidelně aktualizovány. Bude moct deklarovanou chybu napravit a vyhnout se případné dotační sankci.
- e) **Snížení fyzických kontrol** – Pro vybrané dotační podmínky ubude kontrol na místě a dojde k monitorování pouze pomocí družic.
- f) **Potvrzení splnění podmínek** – Zemědělský subjekt bude přes Portál farmáře ujištěn, že plní dotační podmínky.
- g) **Systém včasného upozornění** – Efektivní nástroj pro prevenci chyb, kdy systém upozorní na blížící se termín plnění podmínek. Uživatel dostane informaci, že AMS zde prozatím nedetekoval splnění podmínek.

4.4.1 Charakteristika kontrolních rozdílů

Vzhledem k rozdělení kontrolních podmínek na monitorovatelné a nemonitorovatelné je pravděpodobné, že u některých zemědělských subjektů proběhne kontrola pomocí družicového systému AMS a také fyzická kontrola na místě. Důvodem je, že systém AMS nedovede ověřit počty zvířat, a tím vypočítat zatížení VDJ/ha. Proto bude možné provést fyzickou kontrolu na nemonitorovatelné podmínky. Oproti stávajícímu systému kontrol však budou všichni dotační žadatelé zatíženi kontrolou monitorovatelných podmínek stejně.

U kontroly pomocí družic se užívaná zemědělská plocha nemusí fyzicky přeměřovat pomocí GPS. Výměra užívaného pozemku je převzata z Registru půdy LPIS a kontrolována na

deklarovanou dotační výměru. Taková kontrola proběhne průběžně a dálkově. Díky tomu jsou potřebná data rychle vyhodnocena. Pokud žadatel zjistí kontrolní pochybení z monitoringu AMS, může včas podniknout nápravná opatření. Zjištění a průběžné výsledky kontrol budou zobrazeny na Portálu farmáře v podobě již zmíněného semaforového systému.

Naopak kontroly na místě jsou časově náročné a probíhají za přítomnosti terénních inspektorů. Realizují se dle pravidel u 5 % žadatelů Jednotné žádosti a předem se neohlašují. V případě vybrání uživatele z uvedeného vzorku všech žádostí ke kontrole bude postupováno standardně a nebude možné po jejím zahájení již měnit dotační žádost. Hodnocení splnění podmínek se váže ke dni fyzické kontroly. Zjišťuje se zemědělský stav, a to i opakovaně. Případné námítky a vyjádření může dotčený subjekt podat až po obdržení protokolu o kontrole.

Obrázek 21: Kontrolní rozdíly – Fyzická kontrola/AMS

Kontrolní rozdíly	
Fyzická kontrola	AMS
Poččet kontrol	
5 %	100 %
Vyhodnocení kontroly	
Několik dnů (dle velikosti podniku 4-60 dnů)	Okamžitě (1den)
Kontrolní měření užívaných dotačních ploch	
Pomocí GPS	Pomocí satelitů
Podání dotačních změn	
Není možná	Je umožněna

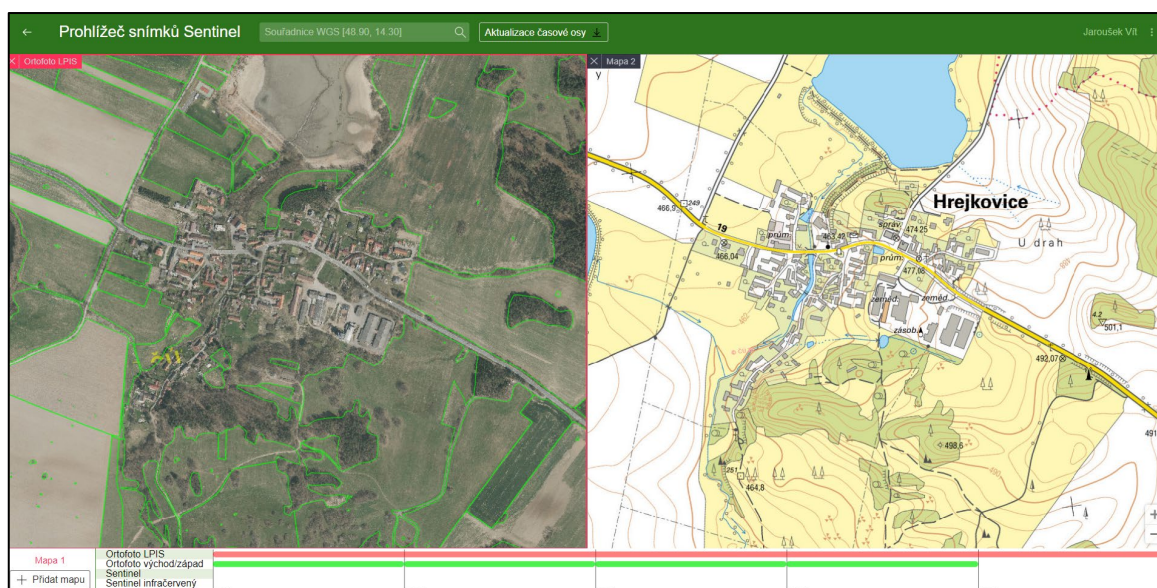
Zdroj: vlastní zpracování

4.4.2 Analýza satelitního monitoringu AMS

Základním principem monitoringu AMS, jak autor uvádí v předešlé části, je analyzování časových řad družic Sentinel. Výsledkem bude rozhodnutí, zda došlo či nedošlo k naplnění podmínek. V současné době lze s minimální chybovostí ověřit zemědělskou kulturu, splnění termínu sečí na TTP, určit plodinu a její sklizeň. Zároveň dohledáme porušení ve formě stavby na pozemku, degradované plochy, zpevněné cesty, stohu a náletu.

V rámci přípravné fáze, která se zabývá využitím dat Sentinel pro SZIF, byla vyvinuta aplikace LPIS Update, která slouží jako prohlížeč satelitních a ortofotografických časových dat. Autor práce získal přístup do testování a analyzování dat z uvedené aplikace. Uživatel si podle souřadnic najde místo zájmu a podle data a oblačnosti vyhledá vhodný družicový snímek. Ten si zobrazí v pravých barvách nebo infračervené syntéze a stav na snímku vyhodnotí. Prohlížeč je defaultně nastaven na dvě okna, ve kterých je možné otevřít rozdílné časové snímky. Polohu v mapě je možno standardně vyhledat zadáním souřadnic WGS.

Obrázek 22: Prohlížeč snímků Sentinel a LPIS – ZD Hrejkovice



Zdroj: SZIF, vlastní zpracování

Na sérii níže uvedených snímků autor testoval kvalitu získaných dat u různých pozemků subjektu ZD Hrejkovice u DPB, na nichž žadatel v roce 2021 deklaroval pěstování níže uvedených plodin. Cílem testování je ověření monitorovatelných podmínek v podobě zemědělských aktivit na dotačně deklarované půdě.

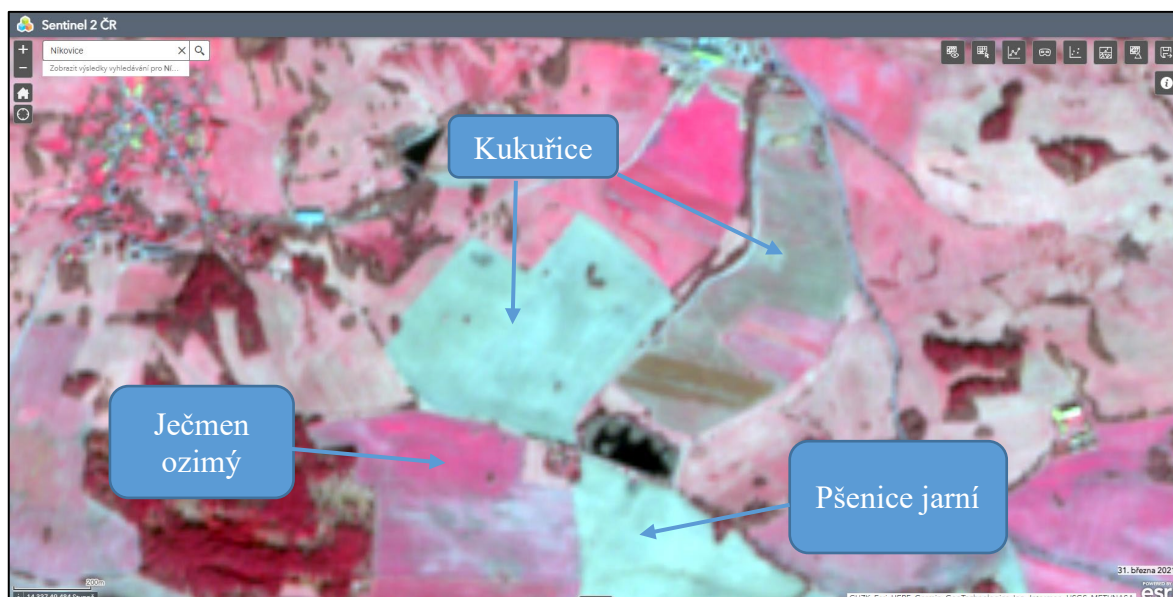
Tabulka 11: Deklarované plodiny ZD Hrejkovice

Čtverec	Díl půdního bloku	Název plodiny	Výměra (ha)
750–1100	9803/21	Kukuřice	25,46
750–1100	9803/33	Kukuřice	21,60
750–1100	9901/21	Ječmen ozimý	22,44
750–1100	9901/21	Pšenice jarní	23,41

Zdroj: ZD Hrejkovice

Pro vykreslení snímku byl zvolen Color Infrared with DRA, který používá nepravé barvy s využitím infračerveného pásma. Zdravá vegetace je zobrazena jasně červenou barvou, namáhaná matně červenou barvou. Důvodem je, že zelená vegetace snadno odráží infračervenou světelnou energii. Červená barva značí přítomnost chlorofylu v listu rostliny. Existují různé odstíny vegetace podle typu, zdraví, struktury listů a obsahu vlhkosti v rostlině. Obecně platí, že sytě červené odstíny ukazují širokolistou vegetaci. Městské oblasti jsou zbarveny azurově modře nebo se jeví jako žluté až šedé v závislosti na složení. Multispektrální obraz se kombinuje tak, aby zvýraznil vegetační plochy. Příkladem kombinace je poměr NIR (near-infrared, infračerveného) pásma k RED (červenému) pásmu. Tento poměr označujeme jako RVI (Ratio Vegetation Index).
$$RVI = \frac{NIR}{RED} \quad (39)$$

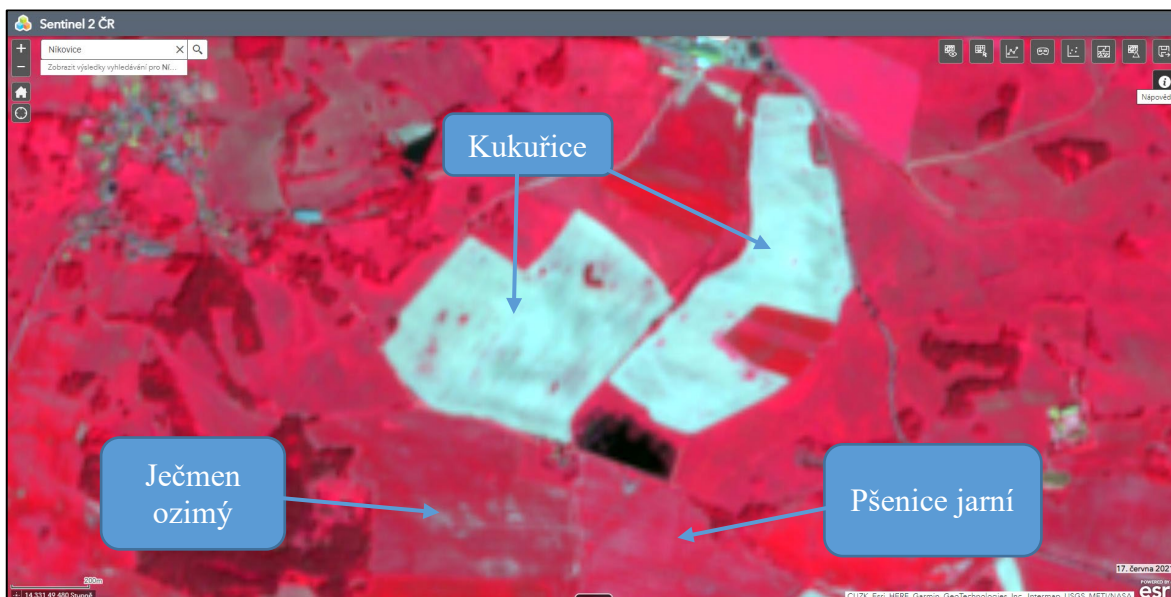
Obrázek 23: Snímek Sentinel-2 z 31. března 2021



Zdroj: Webová aplikace Sentinel-2

Zemědělské družstvo Hrejkovice zvolilo u vybraných pozemků následující termín zasetí plodin: kukuřice 16. května 2021, ječmen ozimý 24. září 2020, pšenice jarní 29. března 2021. Z obrázku č. 23 jasně vidíme různost stavu vegetace v návaznosti na časové období po podzimním zasetí ječmenu, aktuálním zasetí pšenice nebo předseťovou přípravou u kukuřice. U ječmenu ozimého vidíme již vegetaci, která má lehce načervenalou barvu. Z důvodu vhodného termínu zasetí začala plodina odnožovat na podzim. Pšenice jarní byla čerstvě zasetá a kukuřice na setí v lepších teplotních podmínkách teprve čekala. Barva u těchto pozemků je světlá.

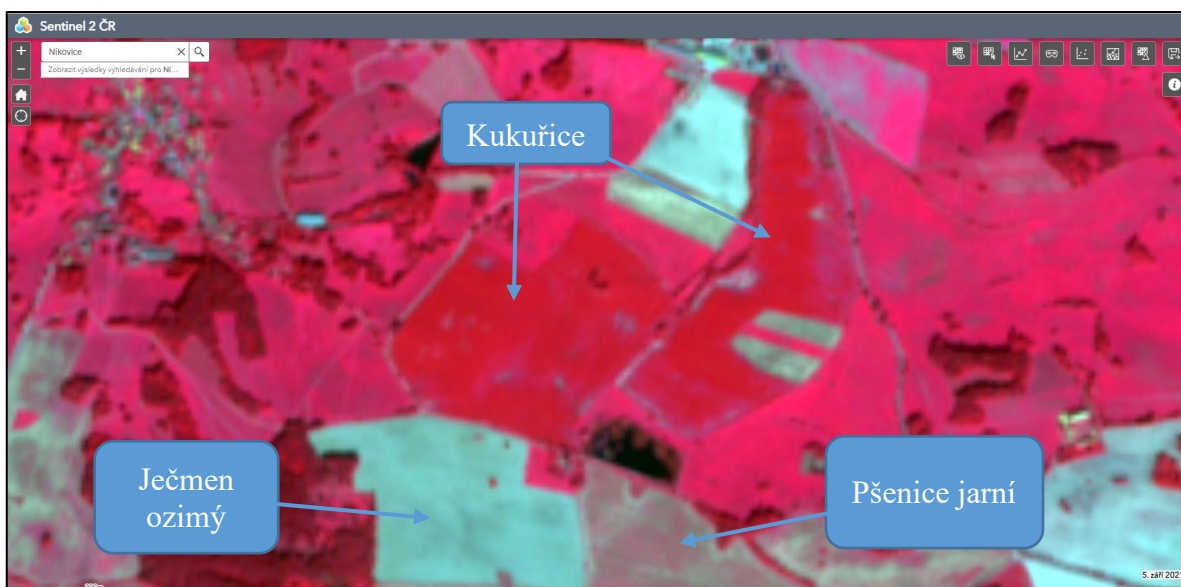
Obrázek 24: Snímek Sentinel-2 z 14. června 2021



Zdroj: Webová aplikace Sentinel-2

Obrázek č. 24 zobrazuje stav plodin v půlce června. Ječmen ozimý a pšenice jarní jsou zobrazeny jasně červenou barvou. Vegetace je plně zapojena. Pozemky se zasetou kukuřicí začínají místy vzcházet.

Obrázek 25: Snímek Sentinel 2 z 05. září 2021



Zdroj: Webová aplikace Sentinel-2

Obrázek č. 25 z konce září 2021 zobrazuje ječmen ozimý a pšenici jarní po provedené sklizni. Naopak kukuřice výrazně svítí rudou barvou. Rostliny jsou plné chlorofylu

a pozemek zřetelně plně zapojen. Ze všech přiložených snímků je pomocí monitoringu z družic Sentinel minimálně zjevné, že lze detekovat zemědělské operace v podobě zasetí a růstu plodin na DPB.

V další části analyzování autor dohledával pomocí prohlížeče snímků Sentinel a LPIS místa, na která žadatelé o dotace žádají finanční prostředky a nejsou zemědělsky užívaná. Na takové pozemky má žadatel povinnost podat Ohlášení změny v evidenci půdy, a to nejlépe elektronickou cestou. Na snímku č. 26 vidíme dvě mapová okna, která obsahují letecké snímky z roku 2021 a 2017. Na mladším snímku z roku 2021 je vidět díl půdního bloku s kulturou trvale travní porost, který je kolem krmiště výrazně degradovaný. Navíc obsahuje dočasnou stavbu v podobě přístřešku pro pasená zvířata. Na historickém snímku z roku 2017 vidíme zapojený travní porost. Změna v užívání a čase je evidentní.

Obrázek 26: Monitoring leteckých snímků 2017–2021



Zdroj: Prohlížeč snímků Sentinel a LPIS, OPŽL Písek

Na snímku č. 27 je stejný problém v podobě degradované plochy v porovnání s daty infračerveného zbarvení družice Sentinel. Testované rozlišení družicových dat jednoho

pixelu je 10×10 m. Zničený porost má tyrkysovou barvu velice podobnou stavbě na stejném snímku. Je patrné, že travní porost je intenzivním namáháním zničený.

Obrázek 27: Monitoring leteckých snímků a družice Sentinel z 8. června 2021



Zdroj: Prohlížeč snímků Sentinel a LPIS, OPŽL Písek

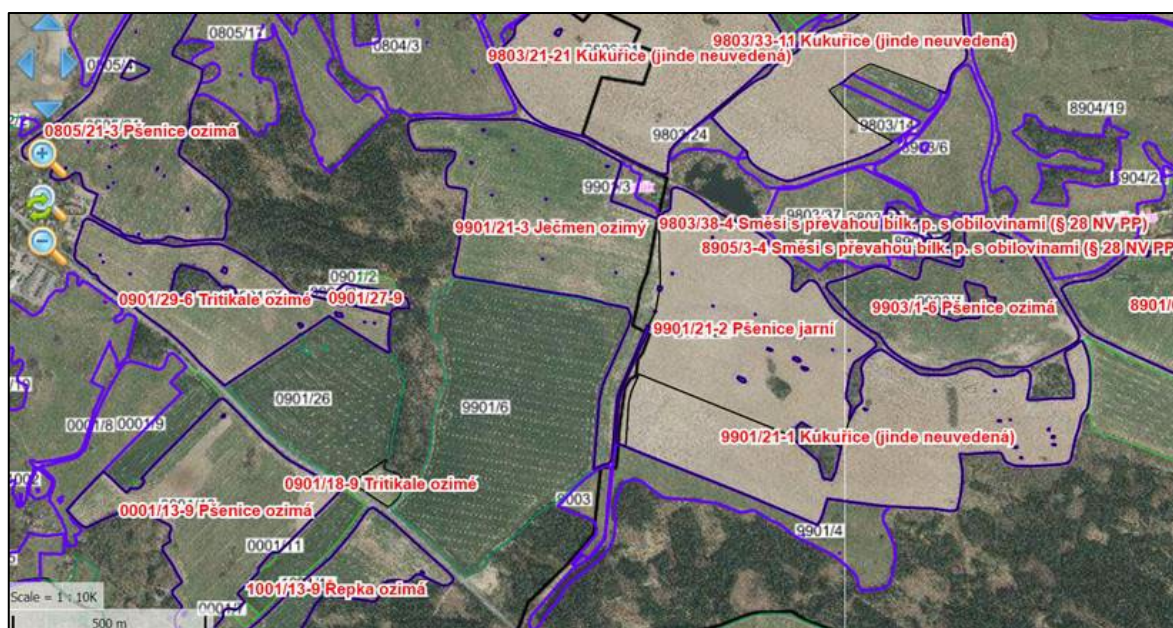
Zcela správně je zde detekovaná chyba v podobě deklarování celého DPB, i když část neměla být do dotací na plochu zahrnuta. Data lze ověřit jak na leteckém snímku, tak na snímku z družice Sentinel. V přílohách 6–8 autor dokládá další vzory nalezených pochybení v podobě neohlášené změny staveb a degradované plochy.

4.4.3 Návrh praktického využití a zefektivnění implementace systému AMS

Jako příklad návrhu praktického využití satelitního systému autor uvádí některé dotační podmínky testovaného subjektu Zemědělského družstva Hrejkovice. Subjekt je finančně závislý na platbách z Jednotné žádosti. Je to zejména platba na plochu SAPS a finanční kompenzace pro zemědělce dodržující zemědělské postupy Greening. Z dotačních podmínek mimo jiné vyplývá, že žadatel musí v rámci žádosti vykázat veškerou

zemědělskou plochu, kterou obdělává. Pokud tak neučiní, je mu udělena sankce z celkové platby. V rámci opatření Greening je zemědělské družstvo povinné zakreslit v mapě všechny DPB, které jsou v LPIS na něj evidované v měřítku 1:10 000 nebo podrobnějším. Mapu následně připojit k Jednotné žádosti nejlépe elektronicky přímo z prostředí LPIS. Další podmínkou je přesná identifikace a deklarace veškerých zemědělských plodin pěstovaných na DPB. Z analýzy časových snímků a dat družic Sentinel lze zjistit pěstování běžných plodin, jako jsou například obilniny, kukuřice, brambory, řepka.

Obrázek 28: Diverzifikace plodin



Zdroj: ZD Hrejkovice

Navržení kontrolovatelných podmínek pomocí AMS u dotačního titulu SAPS a Greening:

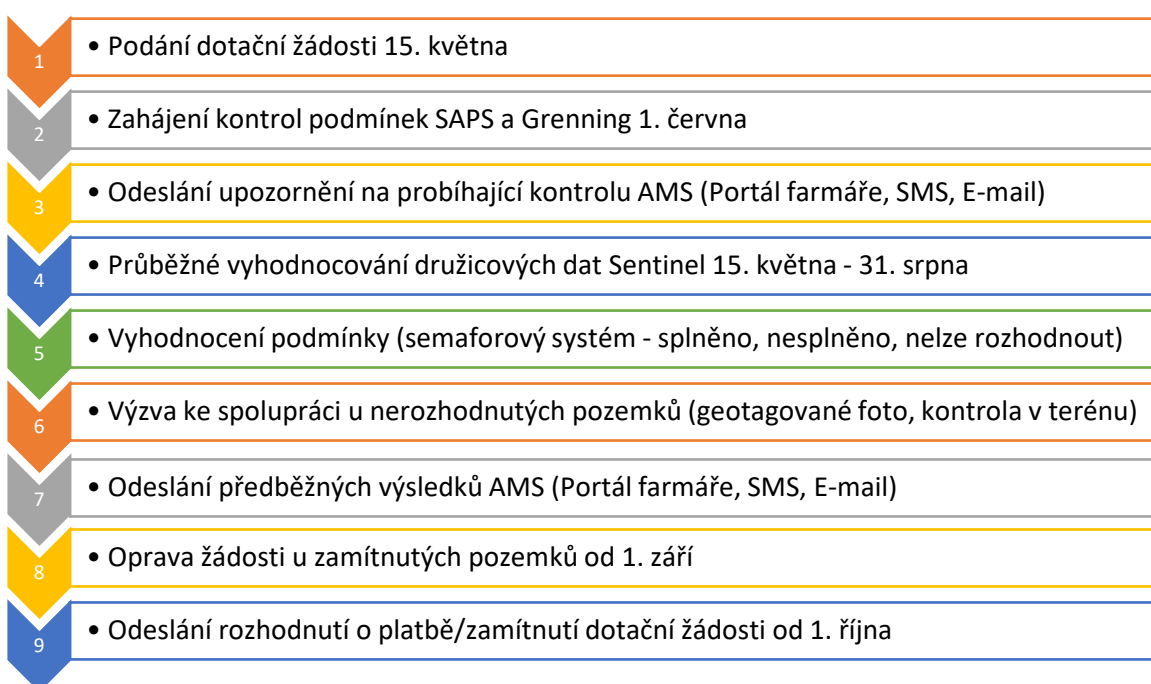
- Obhospodařování zemědělské půdy
- Diverzifikace plodin
- Provedení sečí trvale travních porostů
- Zachování stávajících travních porostů

U SAPS a Diverzifikace plodin má zemědělské družstvo povinnost pěstovat určitý počet plodin na orné půdě v závislosti na rozloze DPB v LPIS. Dle nařízení vlády č.50/2015 Sb., o stanovení některých podmínek poskytování přímých plateb zemědělcům, se tato podmínka posuzuje od 1. června do 31. srpna (40). Kontroluje se, zda zemědělský subjekt, který má

více než 30 ha orné půdy, pěstuje minimálně tři plodiny. Hlavní plodina nesmí zabírat více než 75 % veškeré orné půdy.

Další monitorovatelnou podmínkou u testovaného subjektu, která se nabízí v rámci kontroly AMS, je zachování poměru trvale travních porostů. Znamená to úplný zákaz přeměny kultury trvale travní porost na ornou půdu v environmentálně citlivých plochách. Výjimku tvoří pouze zalesnění TTP nebo rozorání u certifikovaného ekologického zemědělce. Tato podmínka se kontroluje po celý kalendářní rok. Autor práce níže uvádí vlastní návrh kontrolního procesu AMS.

Obrázek 29: Návrh procesu kontroly AMS u dotačních podmínek SAPS a Greening



Zdroj: Vlastní zpracování

- 1) Proces začíná podáním Jednotné žádosti v termínu do 15. května kalendářního roku. Žadatel deklaruje veškerou užívanou zemědělskou plochu. V návaznosti na rozlohu orné půdy deklaruje plodiny nacházející se na DPB.
- 2) Na základě údajů získaných ze žádosti je nastaven monitorovací scénář. Začíná průběžné vyhodnocování družicových dat, jejichž úkolem je detekování zemědělských aktivit, plodin, sečí, rozorání TTP, velikost užívané plochy v návaznosti na dotační žádost.

- 3) Žadatel dostane informaci o probíhající AMS kontrole. Pokud družicové snímky analýzou vyhodnotí splnění kontrolních podmínek, označí pozemek na semaforovém systému Portálu farmáře zeleně.
- 4) Žadatel průběžně získává informace o plnění podmínek na jednotlivých DPB. Pozemky, kde systém nevyhodnotí proběhlou operaci, budou semaforovým systémem označeny žlutě. S blížícím se koncem termínu plnění podmínek bude u těchto žlutě označených pozemků zasláno upozornění žadateli.
- 5) Po konci termínu pro splnění podmínek budou všechny pozemky znovu semaforovým systémem na Portálu farmáře vyhodnoceny. Zeleně splněno, žlutě nevyhodnoceno a červeně nesplněno.
- 6) V případě nevyhodnoceného pozemku musí být ověření splnění podmínky doloženo. Žadatel bude požádán o zaslání geotagované fotografie ze softwaru SZIF. Fyzická kontrola nastane jen v nejnutnějším případě.
- 7) V době, kdy budou všechny pozemky satelitně vyhodnoceny, žadatel obdrží výsledky monitoringu AMS.
- 8) Budou-li pozemky označeny semaforovým systémem červeně, může žadatel stále důkazem doložit splnění dané podmínky nebo upravit či stáhnout dotační žádost. Tím zabrání udělení případné finanční sankce.
- 9) Rozhodnutím a následnou výplatou na účet žadatele bude proces monitoringu AMS ukončen.

4.5 SWOT analýza implementace monitoringu AMS

Vysoce efektivním nástrojem pro zjištění skutečného stavu, situace, úkolu, problému nebo projektu je SWOT analýza. Jejím úkolem je zmapovat a analyzovat zásadní změny, pravděpodobnost ohrožení a body definující slabé a silné stránky dané věci. Součástí analýzy je také eliminace rizik. Jedná se tedy o komplexní metodu zhodnocení zásadních stránek definovaného úkolu. Využití SWOT je praktické v různých oblastech výzkumu: informační a komunikační technologie, management, vzdělávání, marketing, sociální sítě, zdravotnictví a také zemědělství (41). Strategické plánování spolu se syntézou uvedených zjištění mohou výrazně přispět k úspěchu při zavedení systémových změn.

K sestavení SWOT analýzy AMS autor využil hodnocení z vnějšího uživatelského prostředí konkrétních zemědělských společností a následně z vnitřního prostředí odborných referentů a centrálního pracoviště RO OPŽL SZIF. V obou případech je využit stejný informační systém sdílející servery pomocí Cloud computingu. Nejdůležitější faktory jsou sestaveny na základě řízené diskuse a praktických faktů i názorů. Níže došlo k rozdělení do čtyř klíčových matic.

Tabulka 12: Analýza implementace monitoringu AMS

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
<ul style="list-style-type: none"> • Přihlášení a spravování portálové aplikace AMS • Snížení rizika pochybení platební agentury • Snížení chybovosti žádostí • Semaforový systém monitoringu • Preventivní upozornění plnění podmínek • Efektivní komunikace 	<ul style="list-style-type: none"> • Kvalita a načasování dat z družicového systému • Mobilní aplikace • Uživatelská náročnost • Přesnost mapových zakresů • Nároky na výpočetní techniku a datové připojení
PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
<ul style="list-style-type: none"> • Zpracování satelitních dat Sentinel • Vybudování preventivního a poradenského systému • Efektivní komunikační strategie • Digitalizace zemědělství • Rozšíření možností kontrolovaných opatření 	<ul style="list-style-type: none"> • Detekování většího objemu chyb • Nedostupnost informačního systému • Nezabezpečení a ztráta osobních údajů • Pravidelné sledování vyhodnocení kontrol • Časté změny elektronických žádostí • Dodávka SW vybavení

Zdroj: Vlastní zpracování

4.5.1 Silné stránky

• **Přihlášení a spravování portálové aplikace AMS**

Portál farmáře SZIF, který je úzce spojen s portálem eAGRI, obsahuje veškeré informace a způsoby elektronického podávání dotací. Uživatelé se v tomto prostředí dokážou pohybovat a mají možnost sledovat stav administrace a výplat již podaných žádostí. Implementací monitoringu AMS bude portálová aplikace geograficky informačního systému na PF SZIF obsahovat hlavní zdroj informací. Zobrazí se v něm přehled

výsledků (scoreboard), mapové okno, nástroj pro komunikaci se SZIF, možnost zaslání dodatečných důkazů a geotagovaných fotografií.

- **Snížení rizika pochybení platební agentury**

Zavedením 100 % kontrol pomocí satelitního monitoringu u vybraných dotačních titulů dojde k nahrazení fyzických kontrol na místě. Kontroly portálovou aplikací budou časově méně náročné pro žadatele a sníží se i náročnost fyzických kontrolních procesů. Evropská komise kladně hodnotí kontroly pomocí družicových dat z důvodu snížení rizikosti neoprávněných výplat. Monitoring území dokáže odhalit nezpůsobilé plochy se značným předstihem. AMS bude flexibilnější a efektivnější než kontroly na místě.

- **Snížení chybovosti žádostí**

Kontinuální a proaktivní komunikace umožní žadatelům včas reagovat na plnění či neplnění dotačních podmínek. Informační systém AMS umožní žadatelům opravit detekované chyby, a vyhnout se tak případné sankci. Informovanost žadatelů přes portálovou aplikaci povede k minimalizaci chybovosti, snížení odchylek či nesouladů v deklarováných žádostech.

- **Semaforový systém monitoringu**

Výsledky monitoringu budou zobrazeny v portálové aplikaci AMS na Portálu farmáře po celou dobu administrace. Symbolika semaforu jasně definuje splnění či nesplnění dané podmínky. Předpokládané hodnoty jsou následující: zelená (splněno), červená (nesplněno), žlutá (nerozhodnuto), šedá (kontrola neproběhla). Nastavení semaforu bude pro všechny DPB a monitorované podmínky.

- **Preventivní upozornění plnění podmínek**

Systém upozorní zemědělce na nalezené chyby ještě před softwarovou kontrolou. Informaci o detekované chybě zašle přímo na Portál farmáře, e-mail nebo na mobilní telefon. Žadatel může reagovat a napravit či elektronicky změnit žádost. Tím se vyhne udělení sankce. Portálová aplikace AMS bude také preventivně upozorňovat na blížící se termíny plnění závazků.

- **Efektivní komunikace**

Komunikace mezi zemědělci a SZIF probíhá mezi více kanály – portálem SZIF, mobilními aplikacemi, datovou schránkou a osobní komunikací. Hlavním nástrojem pro

komunikaci v rámci informačního systému AMS je Portál farmáře SZIF. Zemědělec může sám iniciovat komunikaci zasláním příslušných dokumentů do Portálového řešení SZIF. Tím přispěje ke konečnému vyhodnocení plnění podmínek na DPB.

4.5.2 Slabé stránky

- **Kvalita a načasování dat z družicového systému**

Čas oběhu družice Sentinel-1 kolem Země je 12 dnů. Jelikož obíhají dvě identické družice, je stejné místo nasnímáno jednou za šest dnů. Družice Sentinel-2 obíhá kolem Země deset dnů. Stejně jako u první družice jsou dvě identické a čas nasnímání stejného místa se zkracuje na pět dnů. Bohužel družice Sentinel-2, která dokáže monitorovat zdravotní stav vegetace a množství chlorofylu a vody v rostlinách, je závislá na čisté obloze. V případě vysoké oblačnosti nejsou data k dispozici. Může tedy nastat situace, kdy získaná data nepokryjí přesný zákonný termín posouzení dotační podmínky.

- **Mobilní aplikace**

Pokud žadatel bude chtít používat aplikaci pro pořízení geotagovaných fotografií a jejich odesílání do systému SZIF, musí mít chytrý mobilní telefon s datovým připojením. Nemá-li ho nebo nebude chtít z různých důvodů instalovat aplikaci SZIF do telefonu, nemůže tento způsob reakce k ověření skutečnosti využívat. Nikoho bohužel nelze nutit k pořízení chytrého telefonu včetně instalace softwaru.

- **Uživatelská náročnost**

Pro práci v nově vytvořené portálové aplikaci AMS bude třeba praktická znalost informačních a komunikačních technologií. Každý uživatel systému by však měl projít odborným školením, seminářem, kurzem či přednáškou. Je nutností si aktivně doplnit znalosti s prací na Portálu farmáře MZE a SZIF. K pořádání vzdělávacích akcí je nutno vyzvat i nevládní organizace sdružující zemědělce.

- **Přesnost mapových zákresů**

Zemědělský uživatel v návaznosti na opravu nálezů AMS musí umět a prakticky znát klíčové funkcionality, jako je vytváření, mazání a upravování návrhů zemědělských parcel, zákresů DPB, pracovních zákresů a hnojišť. Tato slabá stránka systému je podložena počtem podaných elektronických ohlášení v LPIS. Agronomové právnických firem a zemědělská veřejnost předává nepřesné zákresy, které je nutné mazat či editovat.

- **Nároky na výpočetní techniku a datové připojení**

Nová SZP se zaměřuje na modernizování informačních a správních systémů. Cílem je digitalizace zemědělství a integrace digitálních informací prostřednictvím umělé inteligence nebo přístupů do modelování a datových analýz. To vede k zvýšeným nákladům na pořízení nových počítačových a mobilních komponentů včetně softwarového vybavení. Přenos dat také vyžaduje stabilní připojení i v menších aglomeracích. Efektivní využití digitálních technologií je zásadní pro zvýšení hospodářské a environmentální výkonnosti v zemědělství.

4.5.3 Příležitosti

- **Zpracování satelitních dat Sentinel**

Zcela zásadní příležitostí je vyhodnocení družicových dat plošným monitoringem za pomoci automatizovaných algoritmů z družic Sentinel. Je třeba umět správně zpracovat snímky, vytěžit informace a detekovat aktivity pomocí vnitřně definovaných ukazatelů. Díly půdních bloků se zemědělskou aktivitou ukazují v rámci snímků z družic Sentinel rozdílné datové projevy než u půdy neobdělávané, zastavěné či degradované.

- **Vybudování preventivního a poradenského systému**

V ČR neexistuje stabilní síť akreditovaného individuálního poradenství, aby pokryla počet poptávek o tuto službu. Nastavení poradenského systému garantovaným státem pro zemědělce bude velkou příležitostí k snížení informační zátěže na zemědělskou veřejnost i státní správu. Ministerstvo zemědělství ČR má ve své gesci vzdělávání lektorů a v současné době je možnost tento poradenský systém kvalitně nastavit.

- **Efektivní komunikační strategie**

Komunikace mezi zemědělcem a platební agenturou SZIF může změnit dosavadní filozofii vzájemného přístupu. Preventivní systém služby zasílání informací o stavu žádosti a ukazatelů zemědělských aktivit je proaktivním přístupem vzájemné komunikace. Informace bude mít žadatel k dispozici a v případě potřeby bude se SZIF komunikovat. Zemědělec se může stát aktivním partnerem státní správy.

- **Digitalizace zemědělství**

Zavedení plošného monitorovacího systému AMS pomocí nových technologií a digitalizace může vést k úspěšnému hodnocení SZP. Digitalizace umožní získat velké

množství dat o reálném stavu zemědělství v celé ČR. Pokud data budou automaticky správně a systematicky analyzována, je velká příležitost je efektivně využít například pro precizní zemědělství.

- **Rozšíření možností kontrolovaných opatření**

Monitoring nahradí kontroly na místě při identifikaci plodin, neobhospodařovaných ploch, užívání DPB, kultury na pozemku, detekci rozorání, včasnosti sečí a termínu sklizně v rámci SAPS. Nutné je jeho aktivního využití a další rozšiřování na kontrolu plnění i jiných podmínek. Příkladem lze uvést Dobrovolnou podporu vázanou na produkci (VCS).

4.5.4 Hrozby

- **Detekování většího objemu chyb**

Při sledování zemědělských aktivit pomocí dat Sentinel bude kontrolováno 100 % všech žádostí. To je o 95 % více než při kontrole na místě u vybraného vzorku žadatelů o dotace. Při tak velkém počtu kontrol je velký předpoklad navýšení detekovaných chyb v LPIS. Další hrozbou je správné nastavení přepočítávacího algoritmu detekovaných chybných pixelů v návaznosti na výměru DPB. Velikost rozlišení jednoho pixelu je 10×10 m.

- **Nedostupnost informačního systému**

V rámci aktualizací a modernizace databázových platforem agentových systémů dochází k nedostupnosti celého prostředí externích a interních portálů MZe a SZIF. Aplikace a webové služby, které jsou integrovány na uvedené systémy, nejsou v době zásahů od IS při vzájemné komunikaci plně funkční. Vážnou hrozbou je také možná nedostupnost dat Sentinel z ESA Hub v případě výpadku systému.

- **Nezabezpečení a ztráta osobních údajů**

Ochrana osobních údajů fyzických a právnických osob, které jsou získány z osobního kontaktu nebo z informačních systémů, je podmínkou zpracování GDPR. Jelikož k těmto údajům v listinné i elektronické podobě má přístup velké množství zaměstnanců, hrozí jejich zneužití. Zpracování dat v rozporu se zákonem způsobuje nedůvěru uživatelů informačních systémů.

- **Pravidelné sledování vyhodnocení kontrol**

Sledování výsledků na PF a scoreboardu nebude pro zemědělskou veřejnost povinné. Pokud nedojde z časových, pracovních nebo znalostních důvodů k průběžnému sledování, hrozí riziko udělení sankce z porušení dotačních podmínek.

- **Časté změny elektronických žádostí**

Po odeslání předběžných výsledků kontroly může zemědělec reagovat změnou v žádosti. Nastane tak u pozemků označených v PF SZIF červeně či oranžově. Přesnější zakreslení hranic či stažení DPB ze žádosti bude mít značný vliv na množství podaných změn. Hrozbou je velké zvýšení změnových žádostí o dotace.

- **Dodávka SW vybavení**

SZIF výběrovým řízením zajišťuje dodávku IT technologií a GIS nástrojů pro informační systém AMS. Dalším předmětem implementace je zajištění služeb průběžného provozu, softwarové licenční vybavení, komplexní řešení problematiky, údržba a rozvoj tohoto systému po garantované době udržitelnosti. Z důvodu složitosti a obsáhlosti výběrového řízení je riziko dodání chybové nebo nedostatečně funkční softwarové aplikace.

5 Výsledky a diskuse

Z teoretické části práce a následné analýzy implementace nového způsobu monitoringu zemědělských ploch AMS je zřejmé, že cílem Společné zemědělské politiky na období 2023–2027 je přechod zásadní části fyzických kontrolních mechanismů na automatizované procesy. Cíle budou dosaženy pomocí digitálních řešení, elektronických nástrojů a nových postupů v rámci e-Governmentu. Systém monitorování užívaných zemědělských ploch AMS má za úkol zvýšit provozní efektivitu žadatelů i SZIF a zamezit nesrovnalostem v dotačních žádostech. Získaná data satelitního pozorování programu Copernicus z družic Sentinel lze účinně porovnat s daty GIS a LPIS. Následně i samotný kontrolovaný subjekt může efektivně využít obdržaná prostorová data k aktivním změnám pomocí elektronických řízení, a tím zamezit nebo snížit počet obdržných sankcí.

5.1 Vyhodnocení využití LPIS a elektronických ohlášení v evidenci půdy

Prostředí aplikace Registru půdy – LPIS pro farmáře – se nachází v sekci webu informačního systému eAGRI. Webový portál funguje jako jeden centrální přístupový bod k informačním zdrojům Ministerstva zemědělství ČR. Následně zajišťuje uživatelům z řad zemědělské veřejnosti jednotný přístup do chráněných zón, které obsahují citlivá data. K uvedeným přístupům používají webové stránky eAGRI nezbytně nutné soubory cookies, které umožňují přihlášení právě do zabezpečených oblastí. Připojení k datovým službám je postaveno na standardním řešení a komunikace webových služeb je synchronní.

Otestování datových služeb LPIS v Zemědělském družstvu Hrejkovice bylo provedeno službou se zabezpečením pomocí autorizace na základě přihlašovacích údajů s rolí ADMIN. Úvodní část Registru půdy zabírá mapové okno a stromová struktura s mapovými vrstvami. Další části záložek obsahují široké spektrum možností práce s aplikací a nástrojů k vytváření či editování dílů půdních bloků.

Elektronické ohlášení změn v evidenci půdy má zásadní výhodu, že lze podat pomocí několika kroků online změnu z domova nebo sídla společnosti podniku a nevyžaduje elektronický podpis. Důvodem je přihlášení na PF MZe ČR pod jedinečným přístupovým oprávněním registrovaného uživatele. Ze statistického vyhodnocení a analýzy podaných změnových žádostí v evidenci půdy testovaného subjektu i ostatních žadatelů OPŽL Písek dochází ke kritickému zhodnocení využití těchto služeb. Za roky 2019–2021 je podáno

pouze 37 elektronických ohlášení z 2 363 podaných změn. To znamená, že uživatelé využili elektronických služeb za poslední tři roky v průměru pouze ze 1,6 %. Vzhledem k provázanosti monitoringu AMS a očekávané nutnosti reakcí zemědělských subjektů v podobě podávání elektronických ohlášení změn je to kriticky málo.

5.2 Vyhodnocení analýzy implementace monitoringu AMS

Zásadním principem satelitního monitoringu AMS je analyzování časových řad družic Sentinel. Tím lze bez nutnosti fyzické přítomnosti na místě ověřit plnění dotačních podmínek dané nařízením vlády. V současné době lze s velkou jistotou ověřit zemědělskou kulturu, splnění termínu sečí travních porostů, sklizeň deklarovaných plodin, detekovat degradované plochy a stavby.

Autor práce pomocí aplikace LPIS Update a informací z Centrálního pracoviště SZIF i zemědělského podniku Hrejkovice analyzoval satelitní data na konkrétních pozemcích. Cílem bylo ověřit monitorovatelné podmínky uvedených zemědělských aktivit pomocí infračerveného pásma, které zvýrazňuje vegetační plochy plodin. V další části analýzy autor dohledával pomocí časových řad družicových snímků Sentinel chybné dotační zákresy v podobě pevných staveb, degradovaných ploch, krmišť a stálých cest. Uvedené plochy nevykazovaly v rámci infračerveného pásma žádnou vegetaci.

Celkové zhodnocení zjištění skutečného stavu implementace monitoringu AMS bylo provedeno metodou SWOT. Cílem analýzy bylo identifikovat pro odbornou a zemědělskou veřejnost nejdůležitější faktory silných a slabých stránek ve vzájemné interakci s příležitostmi a hrozbami. Mezi silné stránky implementace AMS patří přihlášení a spravování portálové aplikace, snížení rizik pochybení platební agentury, semaforový systém monitoringu, preventivní upozornění a efektivní komunikace. Zejména portálová aplikace SZIF, kde uživatel uvidí aktuální stav žádosti a přehled splněných podmínek na scoreboardu, je zásadní výhodou implementace systému. AMS se stane komunikačním nástrojem mezi žadatelem a SZIF. Zpřístupní data z družic žadatelům, a tím preventivně zabrání chybám v dotačních žádostech.

Slabé stránky monitoringu byly detekovány v podobě kvality a načasování dat z družicového systému, uživatelské náročnosti, důležitosti pořízení moderní výpočetní techniky, datového připojení a potřeby mobilní aplikace. Pořízení „chytrého“ mobilního telefonu s potřebnou aplikací pro geotagované fotografie sice není podmínkou, bez těchto

informačních a komunikačních technologií však uživatel výrazně ztrácí možnost vzájemné interakce a komunikace s kontrolním orgánem. Bez efektivního využití digitálních technologií se hospodářská a environmentální výkonnost v zemědělství nezvýší.

Detekovaným problémem implementace systému AMS je ohrožení získaných snímků z družice Sentinel-2 v souvislosti se zvýšenou oblačností, která má negativní vliv na přesnost získaných dat. Až 37 % zaslaných snímků je zakryto oblačností. Taková data jsou nepoužitelná. Z tohoto důvodu musí být počet získaných snímků v kontrolním období maximálně kvalitní. Pokud tomu tak nebude, dojde k ovlivnění výsledků formou znemožnění provedení kontrolní analýzy. Frekvence přeletů družice Sentinel-2 nad stejným územím je aktuálně čtyři až pět snímků za měsíc. Výsledky budou přesnější, když kontrolované území bude kompletně bez oblačnosti. Autor navrhuje řešení v podobě nastavení algoritmu softwaru, který bude třídít satelitní snímky podle kvality.

Další hrozbou systému je 100% kontrola deklarovaných pozemků v návaznosti na nastavení přepočítávacího algoritmu u nalezených pochybení. Zejména u vyhodnocení menších DPB, kde mohou být systémem AMS nalezené plošně rozsáhlé chyby z družic a radarových snímků. Hrozbou je detekování většího objemu chyb než v minulých kontrolních obdobích.

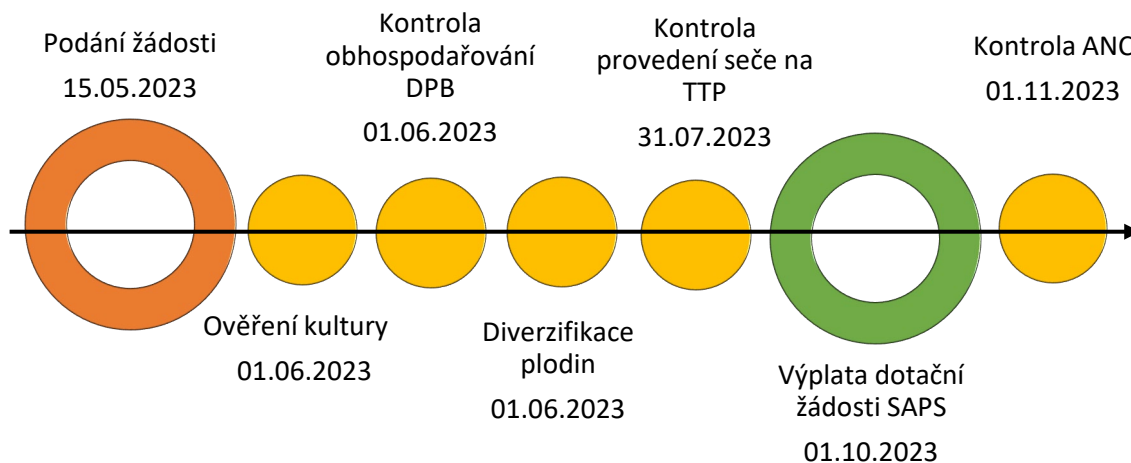
5.3 Navržení funkce informačního nástroje

V rámci hlavního komunikačního nástroje v podobě Portálu farmáře SZIF vzniká nové informační rozhraní, kde uživatel uvidí souhrnné výsledky satelitních kontrol a Scoreboard Jednotné žádosti. Z důvodu zefektivnění tohoto systému je zapotřebí již nyní v rámci implementace stanovit, jaké bude mít tento informační nástroj využití a funkce.

Syntézou poznatků předchozích analýz je nutné do tohoto nástroje implementovat nejen mapová okna kvalitních satelitních snímků družic Sentinel, ale také mapová okna evidence půdy LPIS s provázaností na jednotlivé díly půdních bloků a titulů dotační žádosti. Zde následně dojde ke kontrole ověření kultury a plodiny včetně řádného obhospodařování pozemku. Semaforový systém automaticky vyhodnotí případná porušení a může prostřednictvím informačních technologií vyzvat žadatele k doplnění.

Autor navrhuje do připraveného rozhraní implementovat informační „elektronickou nástěnku“ s časovou osou. Zde uživatel uvidí plnění jednotlivých podmínek pro dotačních žádost.

Graf 5: Návrh informační časové osy do PF



Zdroj: Vlastní zpracování

Na časové ose budou vyznačeny termíny provedení administrativních kroků v návaznosti na deklarované dotační tituly. Elektronická nástěnka tak upozorní na aktuální termín administrativně kontrolního úseku. Uživatel jasně uvidí, že se blíží termín plnění dané podmínky, a bude muset učinit opatření k jejich splnění. Po splnění podmínky včetně satelitní kontroly se bod na časové ose změní na „splněno“. Účel a funkce tohoto elektronického nástroje je třeba prezentovat na školeních zemědělské veřejnosti a pomocí instruktážních videí zveřejněných ve všech komunikačních kanálech SZIF.

6 Závěr

Zemědělské podniky obecně nedostatečně využívají výsledky analýz a výzkumů z důvodů výhradního zaměření na hospodářskou činnost. Hlavní příčinou tohoto stavu jsou kromě konzervativního přístupu k inovacím také neexistující či nedůvěřivé vazby mezi státní správou, výzkumem a praxí. Společnou příležitostí i cílem implementace systému AMS v zemědělství musí být změna tohoto pohledu. Pomocí podpor investic do rozvoje moderních technologií se zvýší atraktivnost a efektivnost celého zemědělského odvětví. Tohoto cíle můžeme dosáhnout správným nastavením poradenských systémů i iniciováním ochoty se vzdělávat a implementovat inovativní technologie a moderní postupy.

Implementace nového způsobu monitoringu vyžaduje vybudování webového rozhraní včetně stabilní platformy geograficky informačního systému. Informační systém bude mít za úkol efektivně zpracovávat získaná prostorová data. Také umožní s nimi účinně nakládat nejen v interním prostředí SZIF, ale i při komunikaci s externími partnery a dotačními subjekty. Zavedením kontrol pomocí monitoringu AMS dojde u vybraných dotačních titulů k nahrazení standardních kontrol na místě. Kontrolami v terénu budou řešeny pouze případy, kdy nebude možné pomocí družic Sentinel rozhodnout o plnění monitorovaných podmínek. Proto lze předpokládat snížení časové náročnosti fyzických kontrolních procesů v SZIF a zkrácení času provádění kontrol na místě u žadatelů. Možnost včasné reakce v návaznosti na vyhodnocení podmínek pomocí geotagovaných fotografií nebo elektronickým změnovým podáním je významnou výhodou monitoringu. Získaná prostorová data povedou nejen k efektivnějšímu zemědělství, ale také ke snížení počtu udělených sankcí pomocí včasného upozornění žadatele.

Výsledky diplomové práce potvrzují, že systém AMS nebude sloužit pouze k hromadění dat a informací pro platební agenturu SZIF. AMS má naopak potenciál být efektivnější a flexibilnější v rámci zpětné vazby k zemědělské veřejnosti. Umožní žadatelům získat data pro osobní účely nebo opravit zjištěné chyby v deklaracích. Tím se vyhnou možnému finančnímu postihu. Satelitním monitorováním získá každý zemědělský subjekt informaci o využití půdy v době vegetační sezóny, sklizni plodin, produkci pastvin nebo o degradaci půdy. Pro zvýšení efektivity uživatelů systému je třeba znát postupy mapových zákresů v Registru půdy LPIS a elektronických ohlášení změn, které se v současné době využívají minimálně. Pomocí provázanosti jednotlivých rozhraní docílíme praktického využití.

7 Seznam použitých zdrojů

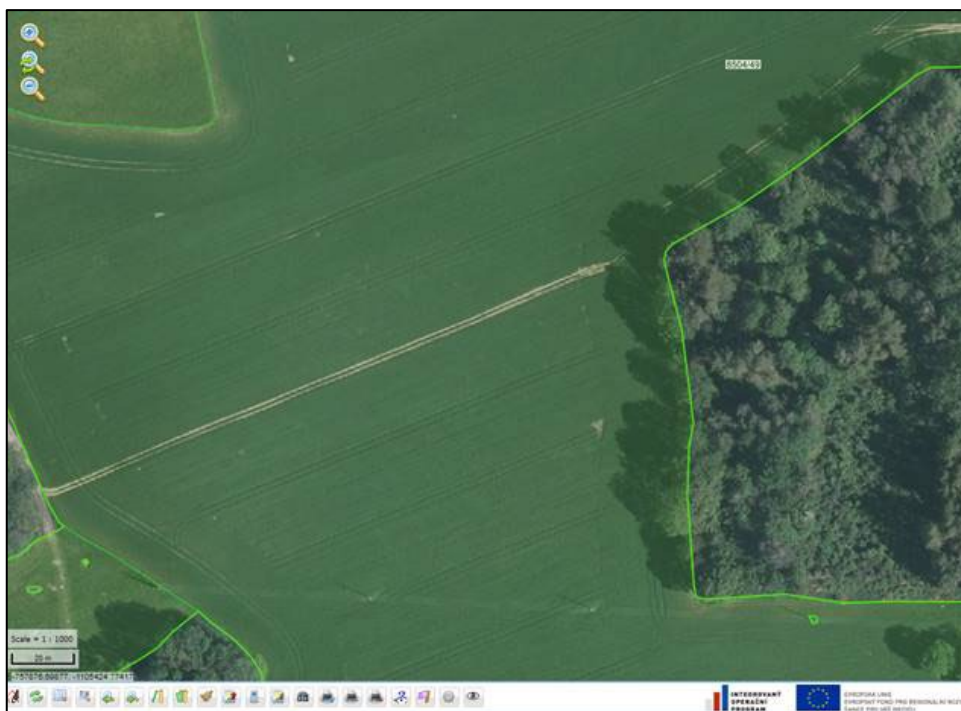
- (1) *SZP pro období 2021–2027* [online]. Praha, 2020 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/dotace/szp-pro-obdobi-2021-2027/>
- (2) *Evropská komise: Hlavní politické cíle nové SPZ* [online]. Brusel, 2020 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/new-cap-2023-27/key-policy-objectives-new-cap_cs
- (3) *Strategický plán Společné zemědělské politiky na období 2023–2027*. In: Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2021. Dostupné také z: https://eagri.cz/public/web/file/686224/SP_SZP_verze_do_MPR_a_EK_cistopis.pdf
- (4) *AGRICULTURAL KNOWLEDGE AND INNOVATION SYSTEMS: AKIS* [online]. In: s. 8 [cit. 2021-12-07]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/key_policies/documents/building-stronger-akis_en.pdf
- (5) *Doporučení Komise pro český Strategický plán SZP*. In: Brusel, 2020, SWD(2020) 393. Dostupné také z: https://eagri.cz/public/web/file/673839/_2020_02_08_Doporuceni_pro_cesky_strategicky_plan.pdf
- (6) *Sdělení komise Evropskému parlamentu*. In: Brusel, 2020, COM(2020) 846 final. Dostupné také z: https://eagri.cz/public/web/file/673841/_2020_12_18_Sdeleni_EK_k_doporucenim_pro_CS_ke_strategickym_planum_c2020_846_cs.pdf
- (7) *Zákon č. 252/1997 Sb.: Zákon o zemědělství*. In: Praha, 1997, ročník 30, 252/1997.
- (8) *Zákon č. 256/2000 Sb.: Zákon o Státním zemědělském intervenčním fondu a o změně některých dalších zákonů*. In: Praha, 2020, číslo 74.
- (9) *Státní zemědělský intervenční fond*. In: *Státní zemědělský intervenční fond* [online]. Praha [cit. 2021-12-08]. Dostupné z: <https://www.szif.cz/cs>
- (10) *Výroční zpráva za rok 2020* [online]. Praha: SZIF, 2021 [2021-12-09]. Dostupné z: https://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fdokumenty_ke_stazeni%2Fsystemova_navigace%2Fo_nas%2Fvyrocni_zpravy_szif2F1624441026207.pdf
- (11) *Kontrola podmíněnosti: Cross compliance: Průvodce zemědělce Kontrolou podmíněnosti platný pro rok...* Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2019. ISBN 978-80-7437-510-4.
- (12) *Zákon č. 181/2014 Sb.: Zákon o kybernetické bezpečnosti a o změně souvisejících zákonů*. In: Praha, 2014, číslo 75.
- (13) *European Space Agency* [online]. [cit. 2021-12-09]. Dostupné z: <https://www.esa.int/>

- (14) *Université Catholique de Louvain* [online]. [cit. 2021-12-09]. Dostupné z: <https://uclouvain.be/en/index.html>
- (15) *Sentinels for Common Agriculture Policy* [online]. 2019 [cit. 2021-12-09]. Dostupné z: <http://esa-sen4cap.org/>
- (16) SVATOŇOVÁ, Hana a Lubomír LAUERMANN. *Dálkový průzkum Země – aktuální zdroj geografických informací*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2010. ISBN isbn978-80-210-5162-1.
- (17) KUPKOVÁ, Lucie a Luboš KRÁL. *Země očima satelitů: vzdělávací modul Geografie: výukový a metodický text*. Vyd. 1. Praha: Nakladatelství P3K, 2011. ISBN 978-80-87186-55-8.
- (18) DOBROVOLNÝ, Petr. *Dálkový průzkum Země: digitální zpracování obrazu*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1998. ISBN 80-210-1812-7.
- (19) HALOUNOVÁ, Lena. *Dálkový průzkum Země*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03124-1.
- (20) *Program Copernicus: Program Evropské unie pro pozorování Země* [online]. [cit. 2021-12-10]. Dostupné z: <https://copernicus.gov.cz/index.php/o-copernicu/zakladni-principy-dpz/>
- (21) *Land Monitoring Service* [online]. Copernicus, 2019 [cit. 2021-12-10]. Dostupné z: https://www.copernicus.eu/sites/default/files/2019-06/Land_Monitoring_Service-20190405-EN-WEB.pdf
- (22) *Česká kosmická kancelář* [online]. Praha, 2017 [cit. 2021-12-11]. Dostupné z: <https://www.czechspace.cz/>
- (23) *Sentinel Collaborative Ground Segment* [online]. Praha, 2021 [cit. 2021-12-11]. Dostupné z: <https://collgs.czechspaceportal.cz/>
- (24) *Qgis and applications in agriculture and forest*. Hoboken, NJ: ISTE Ltd/John Wiley and Sons Inc, 2017. ISBN 9781786301888.
- (25) *Dokument o požadavcích mise Sentinel-2: Mission Requirements Document* [online]. European Space Agency, 2010 [cit. 2021-12-11]. Dostupné z: https://esamultimedia.esa.int/docs/GMES/Sentinel-2_MRD.pdf
- (26) *Copernicus Open Access Hub* [online]. 2020 [cit. 2021-12-12]. Dostupné z: <https://scihub.copernicus.eu/>
- (27) *Národní kosmický plán 2020–2025: Ministerstvo dopravy ČR* [online]. Praha, 2019 [cit. 2021-12-12]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Strategie/Narodni-kosmicky-plan>
- (28) *CESNET: sdružení vysokých škol a Akademie věd České republiky* [online]. Praha [cit. 2021-12-12]. Dostupné z: <https://www.cesnet.cz/>
- (29) OTUNG, Ifiok, Thomas BUTASH a Peter GARLAND. *Advances in Communications Satellite Systems: Proceedings of the 36th International*

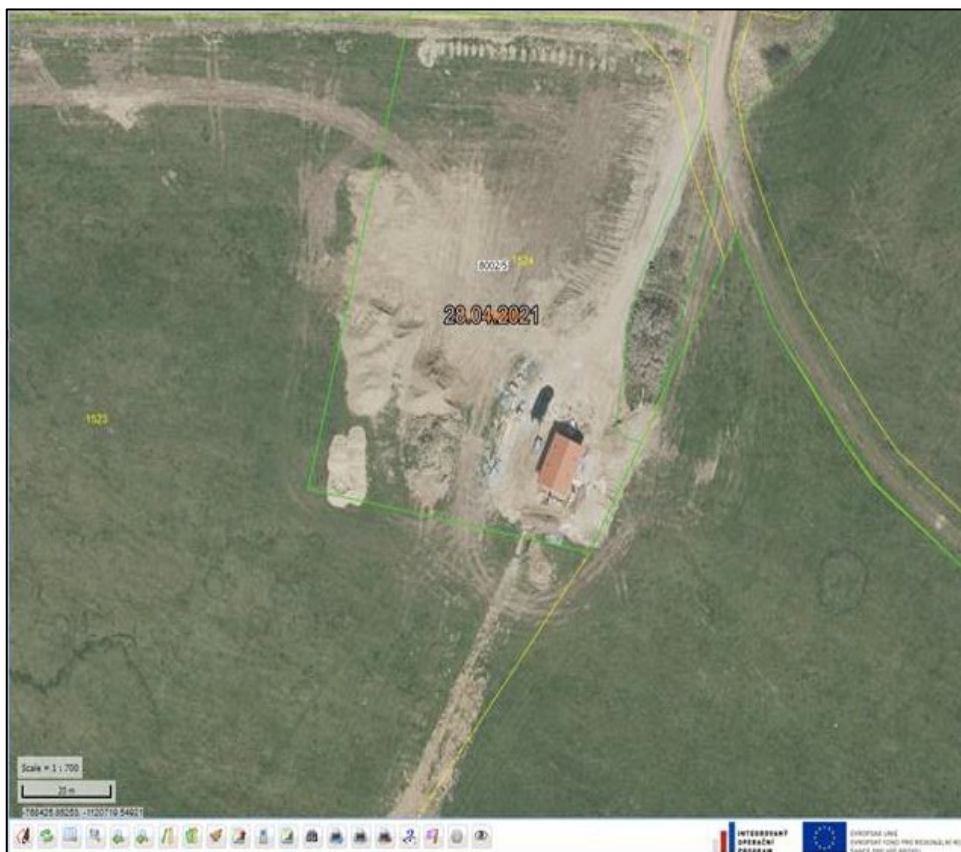
- Communications Satellite Systems Conference (ICSSC-2018)*. Institution of Engineering & Technology, 2020. ISBN 9781785619618.
- (30) *Český úřad zeměměřický a katastrální: Ortofoto České republiky* [online]. [cit. 2021-12-12]. Dostupné z: <https://www.cuzk.cz/>
- (31) *Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad: Tvorba a správa standardizovaných geodetických, kartografických a geografických podkladů a map* [online]. Praha [cit. 2021-12-12]. Dostupné z: <https://www.mapy.army.cz/vghmur-dobruska>
- (32) *Royal Observatory of Belgium* [online]. Belgie: Royal Observatory, 2022 [cit. 2022-01-27]. Dostupné z: http://gnss.be/systems_tutorial.php
- (33) VAN SICKLE, Jan. *Basic GIS coordinates*. Third edition. Boca Raton: Taylor & Francis, 2017. ISBN 9781498774628.
- (34) *Nariadení vlády č. 430/2006 Sb.: Nariadení vlády o stanovení geodetických referenčních systémů a státních mapových děl závazných na území státu a zásadách jejich používání*. In: Praha: Sběrka zákonů, 2006.
- (35) *Definice malých a středních podniků* [online]. In: Praha: Ministerstvo zemědělství ČR [cit. 2022-01-24]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/poradenstvi-a-vyzkum/poradenstvi/dotace-a-programy/prv-2014-2020/zakladni-informace/definice-malych-a-strednich-podniku/>
- (36) *Evropská komise: Základní platba* [online]. Brusel, 2020 [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/income-support/basic-payment_cs
- (37) *New IACS Vision in Action* [online]. European Union, 2020 [cit. 2022-08-05]. Dostupné z: <https://www.niva4cap.eu/introduction-of-area-monitoring-system-in-the-eu-member-states-progress-review/>
- (38) *NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2021/2116: o financování, řízení a monitorování společné zemědělské politiky a zrušení nařízení (EU) č. 1306/2013*. In: Brusel, 2021, ročník 2021, L 435/187. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32021R2116>
- (39) *Earth observing system: EOS Data Analytics* [online]. In: USA, 2021 [cit. 2022-06-24]. Dostupné z: <https://eos.com/make-an-analysis/color-infrared/>
- (40) *Nariadení vlády č. 50/2015 Sb., o stanovení některých podmínek poskytování přímých plateb zemědělcům a o změně některých souvisejících nařízení vlády: Sběrka zákonů Česká republika*. Břeclav: Moraviapress, 2015. ISSN 1211-1244.
- (41) BENZAGHTA, Mostafa Ali, Abdulaziz ELWALDA, Mousa MOUSA, Ismail ERKAN a Mushfiqur RAHMAN. SWOT analysis applications: An integrative literature review. *Journal of Global Business Insights* [online]. 2021, 6(1), 55-73 [cit. 2022-06-29]. ISSN 2640-6470. Dostupné z: doi:10.5038/2640-6489.6.1.1148

8 Přílohy

Příloha 1: Dlouhodobě neobhospodařovaná plocha – vyjetá cesta



Příloha 2: Dlouhodobě neobhospodařovaná plocha – stavba



Příloha 3: Dlouhodobě neobhospodařovaná plocha – úložiště balíků



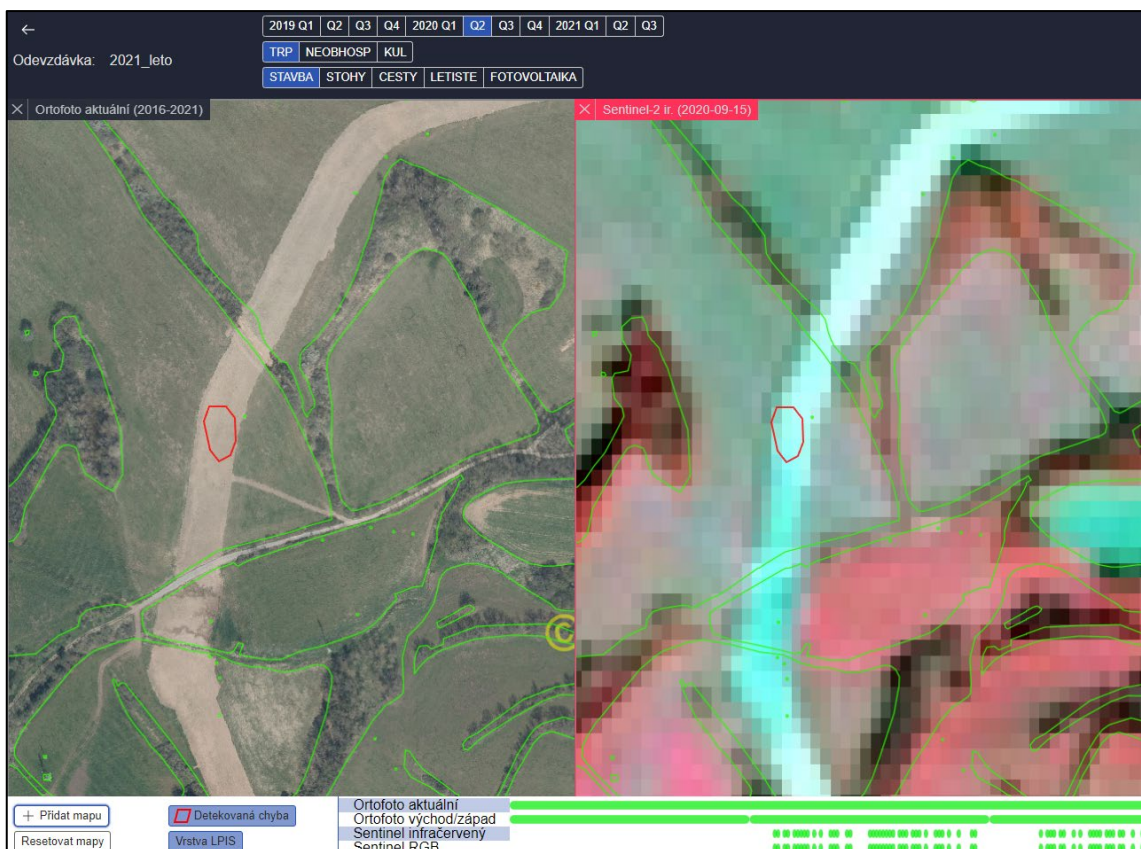
Příloha 4: Dlouhodobě neobhospodařovaná plocha – krmiště



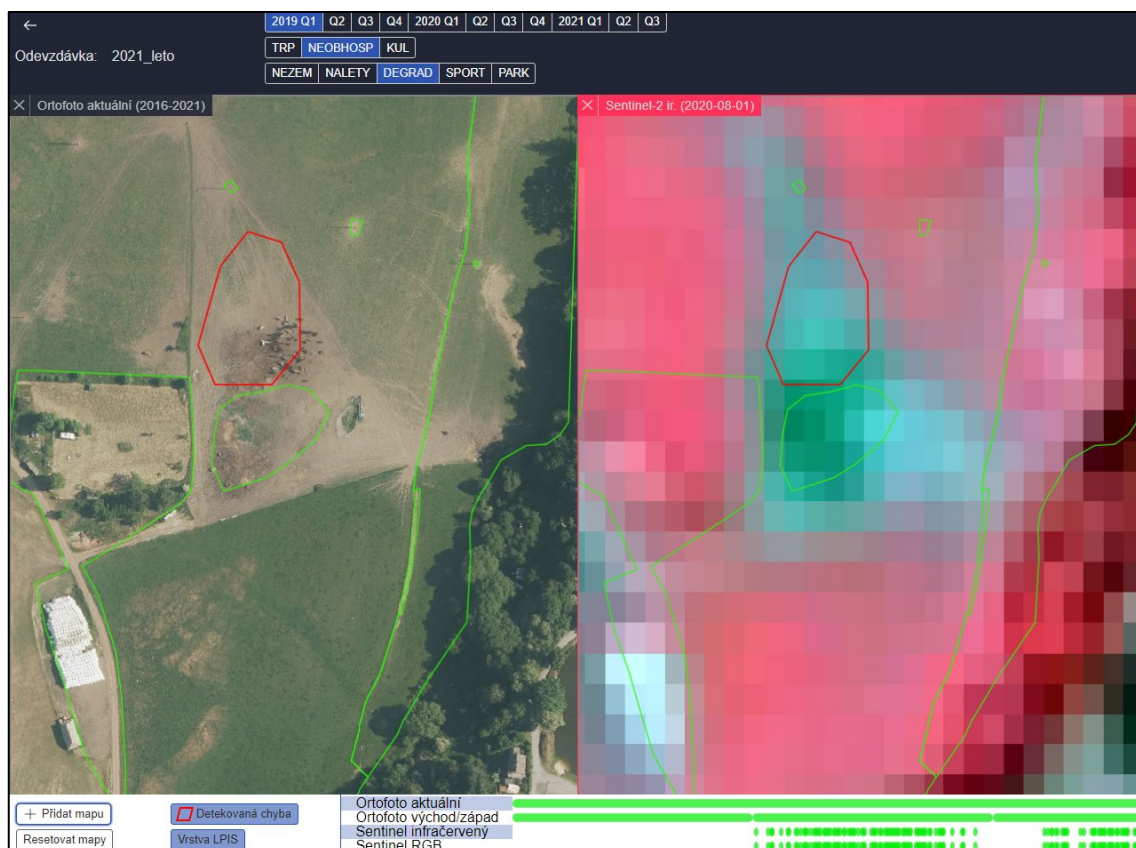
Příloha 5: Dlouhodobě neobhospodařovaná plocha – stařina



Příloha 6: Porovnání leteckých snímků a družice Sentinel z června 2021 (vznikající silnice)



Příloha 7: Porovnání leteckých snímků a družice Sentinel z června 2021 (degradovaná plocha)



Příloha 8: Porovnání leteckých snímků a družice Sentinel z června 2021 (stavba)

