

Číslo projektu	TITXMZP709
Název projektu	Analýza stávajících DPZ činností v rezortu MŽP a identifikace činností vhodných pro aplikaci

# METODIKA K VYHODNOCENÍ NÁKLADŮ A PŘÍNOSŮ VYUŽITÍ DPZ V REZORTU MŽP

TITXMZP709\_008

Finální verze v1.1

Zpracoval:



PŘÍRODOVĚDECKÁ  
FAKULTA  
Univerzita Karlova



cenia

ČESKÁ  
INFORMAČNÍ  
AGENTURA  
ŽIVOTNÍHO  
PROSTŘEDÍ

Tento projekt je financován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu Beta2.

## OBSAH DOKUMENTU

SEZNAM TABULEK .....	4
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	4
SEZNAM ZKRATEK .....	5
SEZNAM PŘÍLOH.....	5
1. ÚVOD .....	6
2. REŠERŠE .....	8
2.1. Komplexně – orientovaný přístup: projekty GEONetCab a EOPOWER.....	8
2.2. Cost-benefit analýza .....	9
2.2.1. Příklad užití CBA z Austrálie.....	11
2.2.2. Příklady užití CBA v Evropě.....	11
3. METODA HODNOCENÍ KONKRÉTNÍCH APLIKACÍ S POTENCIÁLEM VYUŽITÍ DAT A METOD DPZ .....	13
3.1. Indikátory.....	13
3.2. Hodnocení .....	14
3.3. Popis indikátorů.....	15
3.3.1. Indikátor Vhodnost pro daný účel.....	15
3.3.2. Indikátor Existence služeb či produktů programu Copernicus.....	16
3.3.3. Indikátor Komparativní výhoda .....	17
3.3.4. Indikátor Snadnost použití .....	18
3.3.5. Indikátor Přenositelnost.....	19
3.3.6. Indikátor Komplexnost .....	20
3.3.7. Indikátor Náklady a benefity .....	20
3.3.8. Indikátor Odolnost .....	21
3.3.9. Indikátor Udržitelnost .....	22
3.3.10. Indikátor Nároky na kapacity v organizaci .....	23
3.3.11. Indikátor Transparentnost a objektivita .....	24
4. ZÁVĚR .....	26
5. ZDROJE.....	28

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: CBA metodologie (NASA, 2013).....	10
Tabulka 2: Analýza dopadů DPZ (zdroj: Booz and Company, 2012).....	11
Tabulka 3: Rozdělení indikátorů.....	14
Tabulka 4: Využití barevné symboliky pro hodnocení indikátorů.....	15
Tabulka 5: Ukázka hodnocení v listech aplikací.....	15
Tabulka 6: Hodnocení indikátoru Vhodnost pro daný účel.....	16
Tabulka 6: Hodnocení indikátoru Existence služeb či produktů programu Copernicus.....	17
Tabulka 7: Vyhodnocení indikátoru Komparativní výhoda.....	18
Tabulka 8: Vyhodnocení indikátoru Snadnost použití.....	19
Tabulka 9: Vyhodnocení indikátoru Přenositelnost.....	19
Tabulka 10: Vyhodnocení indikátoru Komplexnost.....	20
Tabulka 11: Vyhodnocení indikátoru Náklady a přínosy.....	21
Tabulka 12: Vyhodnocení indikátoru Odolnost.....	22
Tabulka 13: Vyhodnocení indikátoru Udržitelnost.....	23
Tabulka 14: Vyhodnocení indikátoru Nároky na kapacity v organizaci.....	24
Tabulka 15: Vyhodnocení indikátoru Transparentnost a objektivita.....	25

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Metodický rámec ekonomického hodnocení DPZ.....	8
Obrázek 2: Metodický rámec hodnocení benefitů aplikace DPZ.....	9

## SEZNAM ZKRATEK

CBA	Cost Benefit Analyses
DPZ	Dálkový průzkum Země
EO	Earth Observation
NASA	National Aeronautics and Space Administration
SDI	Spatial Data Infrastructure
SZIF	Státní zemědělský intervenční fond
CwRS	Controls with Remote Sensing

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Vzor pro vyplnění finančních nákladů instituce při používání DPZ

## 1. ÚVOD

Data dálkového průzkumu Země (dále jen DPZ) je nutné vnímat jako strategické aktivum, které obecně podporuje (i) informovanější přístup k formulaci politiky v oblasti životního prostředí, ale také (ii) informovanější rozhodování týkající se praktického výkonu této politiky, tj. správy přírodních zdrojů, reakce a řízení rizik, monitoring počasí a podnebí, zemědělství, dopravy, či lidského zdraví a dalších aspektů životního prostředí. Nejistoty ve výsledcích a předpovědích se v současné době rapidně snižují, díky operační dostupnosti dat a robustnějším metodám DPZ. Data DPZ, financovaná z veřejných prostředků (jako např. program Copernicus), jsou navíc považována za veřejné statky, a jsou k dispozici všem bez dalších nákladů (free-and-open data) nebo s minimálními náklady.

Potenciál využití dat a metod DPZ je tedy v současné době značný, nicméně konkrétní analýza nákladů, a především přínosů jejich aplikace je stále velmi obtížná. Stejně tak je nesnadná jasná specifikace hodnoty informací (Value of Information<sup>1</sup>) získaných pomocí DPZ. Zvláště v kontextu podpory rozhodování v oblasti životního prostředí, naráží použití tradičních cost-benefit přístupů k hodnocení ekonomické hodnoty nákladů a přínosů DPZ na svízelné ocenění obecnějších socio-ekonomických (společenských) přínosů (externalit) tj. na tzv. „oceňování neocenitelného“<sup>2</sup>. Dalším faktorem komplikujícím hodnocení, je nutnost uvažovat, minimálně v kontextu nákladů, významné synergie v průběhu implementace metod DPZ pro různé aplikace. Metody DPZ nelze navíc uvažovat izolovaně a je proto nesnadné oddělit přínosy a náklady DPZ také od ostatních technologií a komponent tvořících součásti celého zpracovatelského systému, jako je např. cloud infrastruktura, specializovaný software pro GIS či software pro vizualizaci a analýzu.

Poskytovatelé i uživatelé služeb DPZ si nicméně uvědomují, že pro další podporu většího nasazení dálkového průzkumu, od lokálního po globální měřítko, je zásadní lépe pochopit a komunikovat jeho hodnotu pro společnost či pro životního prostředí. Je to důležité pro:

- prokázání návratnosti investic,
- informovaná rozhodnutí, jak nejlépe investovat omezené zdroje a
- zvýšení pravděpodobnosti úspěchu nasazení DPZ již ve fázi plánování.

Existující studie, analyzující výhody DPZ, se zatím zabývají spíše hodnocením jednotlivých případových studií zaměřených na dopad nových metod DPZ na konkrétní případy využití, pro lepší pochopení převážně finančních, někdy i nefinančních přínosů DPZ. Pokud je takové kompletní hodnocení na úrovni jednotlivých aplikací vůbec možné, je zcela jistě obtížné takové studie agregovat či porovnávat, právě díky častým synergiím a uvažovaným či neuvažovaným obecnějším benefitům. Komplexnější přístup reprezentuje například, agenturou NASA podporovaný, projekt 'Resources for the Future VALUABLES'<sup>3</sup>, který mapuje jednotlivé případy dobré praxe z pohledu informací, výstupů a aktivit (Information, Actions, Outcomes). I v tomto případě se však stále jedná spíše o výzkumnou aktivitu a v

---

<sup>1</sup> Laxminarayan, Ramanan; Macauley, Molly K., eds. (2014-09-21). The Value of Information: Methodological Frontiers and New Applications in Environment and Health (2012 ed.). Springer. ISBN 9789400798083.

<sup>2</sup> Schumacher, Ernst Friedrich. Malé je milé. Brno: Doplněk, 2000. ISBN 80-7239-035-X. S. 35.

<sup>3</sup> RFF web site: <https://www.rff.org/valuable/>

současné době DPZ komunita postrádá autoritativní konzistentní soubor hodnotících technik a metrik pro systematické hodnocení dopadu využití DPZ.

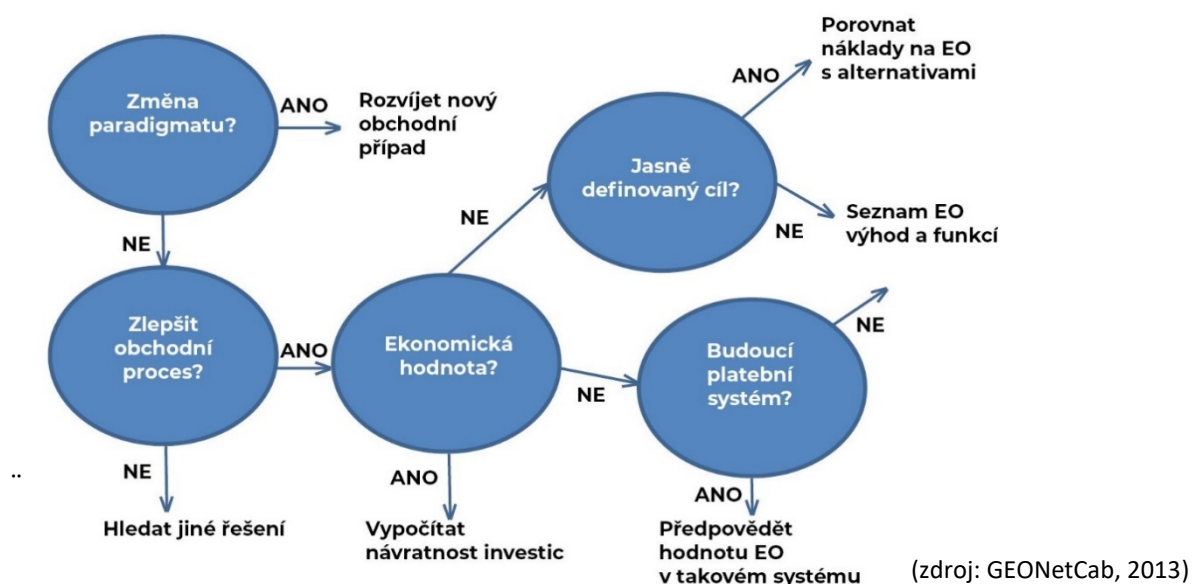
S tímto vědomím a v kontextu tohoto projektu, byla proto zvolena cesta spíše kvalitativního multikriteriálního hodnocení naznačená v projektu EOPOWER (více o projektu v kapitole REŠERŠE). S touto inspirací, byla nastavena a několikrát diskutována sada vhodných indikátorů pro popis využitelnosti DPZ pro řešení témat v oblasti životního prostředí. V rámci vybraných indikátorů pak byla diskutována kritéria a škály, které budou jasné, transparentní a pomohou v rozhodování o tom, zda se do řešení konkrétní problematiky metodou DPZ pustit. Složitě hodnocení bylo nakonec nahrazeno trojbarevnou škálou v barvách semaforu, která se stala v posledních letech akceptovatelnou metodou jednoduchého hodnocení mnohdy komplexní problematiky. Snahou bylo potlačit dlouhé slovní popisy a poskytnout jednoduché a srozumitelné podklady pro rozhodování. Tato metodika takové jednoduché vyjádření nabízí, avšak je důležité zdůraznit, že nabízené zjednodušené podklady není zcela triviální zpracovat. Pouze některé informace usnadňující známkování indikátorů jsou snadno vyhledatelné (např. informace o dostupnosti dat Copernicus). Vyhodnocení převážné většiny ostatních indikátorů vyžaduje zkušenosti se zpracováním DPZ a hlubší znalosti z oboru obecně. Metodika je tak vhodná pro podporu hodnocení formou expertních panelů, spíše než pro laickou veřejnost.

## 2. REŠERŠE

Tato kapitola si bere za cíl představit základní principy cost-benefit analýzy (CBA) a publikované metodické přístupy využití cost-benefit analýzy v hodnocení technologií a dat DPZ, se zaměřením inspirovaným projektem EOPOWER. Rešerše sloužila jako podklad pro výběr vlastní metody hodnocení využitelnosti metod a dat DPZ pro plnění agend v rezortu Ministerstva životního prostředí. Jak už bylo zmíněno v úvodu, **v případě použití metody CBA pro hodnocení benefitů DPZ je nutné brát v potaz komplexnost této problematiky.** Hlavním účelem je zjistit, v jakých případech se hodí či nehodí aplikace DPZ v daném provozu a jaké přináší konkrétní benefity. S komplexností CBA hodnocení přínosu DPZ se v praxi autoři vypořádávají různě úspěšně a pro tyto účely používají rozšířené varianty CBA metodiky či doplňkové indikátory. V závěru jsou prezentovány vybrané výsledky provedených cost-benefit analýz zaměřených na DPZ.

### 2.1. Komplexně – orientovaný přístup: projekty GEONetCab a EOPOWER

Jedním z prvotních, komplexně-orientovaných přístupů pro vyhodnocení benefitů DPZ byl metodický výstup projektu GEONetCab<sup>4</sup> a EOPOWER<sup>5</sup>, které přišly s aplikačním metodickým rámcem ekonomického hodnocení DPZ, viz Obrázek 1 a Obrázek 2. Rámec se zabývá krok za krokem analýzou toho, kde se aplikace DPZ (anglicky: EO (Earth Observation)) hodí (nebo se nehodí) v konvenčním ekonomickém modelu a aplikuje řadu indikátorů pro toto hodnocení (např. účel, komparativní výhoda, složitost pro uživatele / snadnost použití, elegance, poměr nákladů a přínosů, udržitelnost, odolnost, požadovaná úroveň přenosu znalostí, transparentnost, objektivita a nestrannost).



Obrázek 1: Metodický rámec ekonomického hodnocení DPZ

<sup>4</sup> GEONetCAB - <https://cordis.europa.eu/project/id/244172>

<sup>5</sup> EOPOWER - <https://cordis.europa.eu/project/id/603500>



no.	indicator	quantitative assessment	qualitative assessment on a scale of 1 (=poor) to 5 (=excellent)
1	fit-for-purpose	not applicable	based on description of what the EO application actually does.
2	comparative advantage	calculation of degree in which the EO application is advantages better than alternatives	based on listing of comparative advantages
3	complexity (to user) / ease of use	not applicable	based on user testimonials and user surveys
4	elegance	none, or it should be the size of the user community	based on user testimonials and user surveys
5	cost-benefit	cost-benefit calculation	based on quantitative assessment
6	sustainability	not applicable	based on sensitivity analysis of the EO application
7	resilience	cost-benefit calculation of plan B	based on risk analysis of the EO application
8	reproduction capacity / flexibility	calculation of reproduction costs for application in other regions or situations; measurement of spreading of actual use	based on quantitative assessment and description of the EO application
9	acceptance	none, or survey results about acceptance; after introduction of the solution: number of clients and/or users	based on user testimonials and user surveys
10	level of knowledge transfer required	cost and time required to get the users at the desired knowledge and skill level	based on knowledge transfer plans and evaluation of training activities
11	ethics, transparency, public accountability, objectivity and impartiality	not applicable	based on user testimonials and user surveys

(zdroj: EOPOWER, 2015)

Obrázek 2: Metodický rámec hodnocení benefitů aplikace DPZ

## 2.2. Cost-benefit analýza

V kontextu EOPOWER je tak cost-benefit analýza je jedním z použitých ukazatelů. Cost-benefit analysis (CBA) je metoda pro evaluaci čistého ekonomického dopadu. Cílem analýzy je stanovit, zda je činnost/projekt přínosem pro společnost, pomocí úhrnu diskontovaných ekonomických nákladů a výnosů. Metoda porovnává benefity (Benefits), které vyjadřují jakékoliv pozitivní efekty s náklady nebo újmou (Costs), které postihují negativní efekty investice. Podstatou metody je analýza dopadů investice na zapojené subjekty, kvantifikace zjištěných efektů a dále převod na společnou číselnou (ideálně finanční) jednotku. Avšak benefity (přínosy), ale ani náklady nemusí být nutně vyjádřené pouze finančně, ale lze je vyjádřit i jinak například formou sociálních, environmentálních nebo jiných kvalitativních

metrik. Metoda se používá při hodnocení veřejně prospěšných projektů, kdy potřebujeme zohlednit širší společenský prospěch (Kislingerová, 2007).

V oblasti DPZ byla metoda CBA několikrát aplikována v zahraničí. Velmi ilustrativní a užitečná je studie NASA (2012), která komplexně rozvádí téma socioekonomických dopadů DPZ. Zde jsou přínosy „benefits“ synonymem dopadů „impacts“. Základní myšlenkou, z níž vychází CBA, je to, že pokud celkové peněžní přínosy projektu překročí celkové náklady, projekt přináší pozitivní čisté přínosy, vyjádřeno jednoduchou rovnicí:

$$\text{přínosy} - \text{náklady} = \text{čisté přínosy}$$

Ve studii je pak metodika podrobněji rozepsána a zavádí ukazatele jako: „Net Present Value“, „Present Value of Benefits“, „Benefit – Cost Ratio“ a další. Podrobný popis použitých ukazatelů prezentuje Tabulka 1.

CBA/BCA Measure	Definition
Net Present Value (NPV)	The sum of a series of payments over time, expressed in terms of a single equivalent payment received today. Mathematically, it is expressed as $NPV(p) = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{Pt}{(1+r)^t}$ , where p is a series of payments over time, t is a time period index, p, is the payment for time period t, and r is a discount rate describing a preference for money today compared with money at a later date.
Present Value of Benefits (PVB)	The discounted sum, or Present Value (PV), of a stream of benefits associated with a project or program.
Present Value of Costs (PVC)	The discounted sum, or PV, of a stream of costs associated with a project or program.
Net Benefits (or Project NPV)	The difference between PVB and PVC. If the difference is greater than zero, then the benefits are greater than the costs.
Internal Rate of Return (IRR)	Discount rate that yields net benefits of zero.
Benefit-Cost Ratio (BCR)	The ratio of PVB to PVC (i.e., PVB/PVC). If the ratio is greater than 1, then benefits are greater than costs.
Net Benefit Investment Ratio (NBIR)	Similar to BCR, but only project costs are included in PVC; operating costs are excluded.
Discounted Payback (DPB)	Time period at which the discounted benefits to date equal the discounted costs.

(zdroj: NASA 2013)

Tabulka 1: CBA metodologie (NASA, 2013)

Studie NASA přináší tyto závěry a doporučení k CBA:

- Prakticky všechny projekty mají náklady a přínosy.
- Náklady představují veškeré výdaje na zdroje určené k dosažení výsledku.
- Mnoho nákladů a přínosů nelze snadno měřit a může dojít k nedostatečné shodě v tom, jak by některé měly být měřeny a jak a zda by měly být zpeněženy.
- Náklady a přínosy lze rozdělit na hmotné (snadno měřitelné) a nehmotné (obtížně měřitelné).
- Analytici by měli zvážit zahrnutí všech nákladů a přínosů, včetně nehmotných přínosů, do systému jejich analýzy.
- Zpeněžené přínosy a náklady lze snadno sloučit do metriky čistého přínosu.

- Analytici by měli zohlednit časové hledisko, zohlednění časového nesouladu, kdy náklady a přínosy mohou nastat. Zejména by měli zohlednit rozdíl mezi současnými náklady a budoucími přínosy.

### 2.2.1. Příklad užití CBA z Austrálie

CBA analýza byla aplikována v mnohých studiích v mnoha různých geografické regionech, státech či kontinentech. Studie ACIL Tasman (2015) měla za cíl vyhodnotit potenciální ekonomické výhody plynoucí z nových a vznikajících aplikací DPZ v Austrálii. Metodika byla založen na sběru ekonomických údajů a expertní činnosti zaměřené na výzkum stavu a potenciálu vybraných ekonomických sektorů vhodných pro aplikace DPZ. Dle výsledků studie byly v roce 2015 souhrnné přímé ekonomické benefity technologií DPZ v Austrálii 496 miliónů dolarů a v roce 2025 se očekává přínos až 1 694 miliónů dolarů. Dále byly zjištěny sociální a environmentální benefity ve výši 861 miliónů dolarů v 2015 a v roce 2025 jsou očekávány až ve výši 1 329 miliónů dolarů.

Na základě těchto výsledků se podle studie očekává zvýšení zaměstnanosti o více než 9 293 pracovních míst. V roce 2025 se dokonce očekává růst o 15 997 pracovních míst. Mezi sektory s nejvyššími benefity z použití DPZ jsou uvedeny zemědělství, letectví, turistika a těžební průmysl.

### 2.2.2. Příklady užití CBA v Evropě

Pro území Evropy byla zpracována studie ekonomických benefitů družicového průmyslu Booz and Company (2012). Dle dostupných dat vytvořil celý družicový průmysl (DPZ, navigace, telekomunikace a další) více jak 200 000 pracovních míst a vytvořil 10 miliard EUR zisku (2011). Podle této studie, má DPZ nižší dopad, co se týká počtu uživatelů (nižší počet konečných uživatelů ve srovnání např. s telekomunikacemi), avšak s relativně vysokým dopadem na společnost (relevantní informace pro rozhodování např. předpověď počasí, změny krajinného pokryvu, klimatické změny atd.), viz Tabulka 2.

Use Case	Number of potencial users	Impact on society	Fit with strategic agenda	Overall Value
Earth Observation	Low (1) number of direct users but indirectly affects larger parts of society (e.g., weather forecast)	Low (1) to high (3): depending on use of imaging service	High (3): directly supports climate, energy and mobility	Medium (5-7)

Tabulka 2: Analýza dopadů DPZ (zdroj: Booz and Company, 2012)

Podle Onoda a Young (2017) lze DPZ považovat za zásadní společenskou infrastrukturu, která poskytuje jedinečný pohled na Zemi a podporuje rozvoj civilizace zvyšováním obecného povědomí o mnohých zásadních environmentálních, sociálních a ekonomických otázkách, včetně podpory konkrétních aktivit a politik pro efektivnější a udržitelnější správu globálních či lokálních zdrojů.

Přehled celkových možností a přínosů programu Copernicus v jednotlivých sektorech v Evropě přináší také pravidelná hodnocení „Market Reports“, která připravuje pro DG GROW poradenská společnost PricewaterhouseCoopers (PwC). Konsolidované výsledky

těchto rozsáhlých studií jsou aktuálně dostupné pro roky 2016<sup>6</sup> a 2019<sup>7</sup>. Obě studie vykazují významné přínosy (ekonomické, sociální i v oblasti životního prostředí) a především jejich vzrůstající trend. Dle studie zatím významně profitují z otevřeného přístupu k produktům programu Copernicus především středně pokročilí uživatelé s technickými znalostmi DPZ. Produkty programu Copernicus jsou těmito uživateli používány jako hlavní datové vstupy v kombinaci s komerčními daty velmi vysokého rozlišení (VHR), či v kombinaci s jinými lokálními daty a z těchto vytváří nové produkty a služby s vysokou přidanou hodnotou. Příjmy s těchto služeb, přímo využívající produkty Copernicus, odhaduje studie v rozmezí 168 milionů EUR až 226 milionů EUR v období 2018-2020. Tyto produkty a služby s přidanou hodnotou samozřejmě cílí na koncové zákazníky, obecně netechnické uživatele z nejrůznějších oblastí včetně státní správy a samosprávy, kteří mají specifické provozní či informační potřeby. Přínosy pro tyto koncové uživatele se ve studii odhadují v rozmezí 2700 milionů EUR (2018) až 3500 milionů EUR (2020) ročně. Jak již bylo naznačeno v úvodu kapitoly, tyto přínosy je ovšem třeba vnímat v širším hospodářském a společenském kontextu a nejedná se pouze o přímé finanční příjmy. Z podobných zdrojů vychází i přehled sociálních a ekonomických přínosů kosmických aktivit uvedený v Národním kosmickém plánu 2020-2025 (NKP 2020)<sup>8</sup>.

Konkrétnější údaje a praktickou ukázkou hodnoty podpory daty DPZ přináší Evropské sdružení firem působících v oblasti DPZ (European Association of Remote Sensing Companies (EARSC))<sup>9</sup>, které odhadlo ekonomickou hodnotu generovanou s použitím satelitních snímků při podpoře navigace v Baltském moři. V tomto případě satelitní snímky např. napomáhají ledoborcům najít nejvhodnější cesty ledovým polem. Přínos této podpory DPZ se odhaduje mezi 24 milionů EUR a 116 milionů EUR ročně a zahrnuje snížené náklady na palivo ledoborců, vrtulníky a lodě, snížené provozní náklady lodí v důsledku zpoždění při příjezdu a úspory ze snížení rizika kolize (pojištění a poškození). (Sawyer et al. 2015 a Aschbacher, 2017).

CBA prezentovaná ve Friedl (2017) vyhodnotila přínosy využití dat DPZ během Eyjafjallajökull vulkanické erupce v roce 2010. Analýza zjistila, že během této události satelitní data snížila pravděpodobnost, že letadlo potká incident kvůli sopečnému popelu, přibližně o 12 %. Dle výpočtů se použitím satelitních dat ušetřilo 25–72 milionů USD, což jsou potencionální ztráty způsobené zbytečným zpožděním a případným poškozením letadel. Pokud by satelitní data byla použita od začátku incidentu, ušetřená ztráta se odhaduje na 132 milionů USD.

Posledním konkrétním příkladem CBA je studie Sawyer a kol. (2016), která zkoumala dopad satelitního snímkování na správu lesů ve Švédsku. Náklady na pořízení satelitních snímků byly 64 000 EUR ročně. Pokud se bralo v potaz ušetření cestovních nákladů inspektorů, kontroly pomocí letadel či zvýšení úrovně/ziskovosti a udržitelnosti těžby díky využití DPZ, výsledné finanční benefity byly spočítány na 16,1 - 21, 6 mil. EUR ročně.

---

<sup>6</sup> Copernicus Market Report | Issue 1, October 2016 | Prepared by PwC.

URL: [https://www.copernicus.eu/sites/default/files/2018-10/Copernicus\\_Market\\_Report\\_11\\_2016\\_1.pdf](https://www.copernicus.eu/sites/default/files/2018-10/Copernicus_Market_Report_11_2016_1.pdf)

<sup>7</sup> Copernicus Market Report | Issue 2, February 2019 | Prepared by PwC.

URL: [https://www.copernicus.eu/sites/default/files/2019-02/PwC\\_Copernicus\\_Market\\_Report\\_2019\\_PDF\\_version.pdf](https://www.copernicus.eu/sites/default/files/2019-02/PwC_Copernicus_Market_Report_2019_PDF_version.pdf)

<sup>8</sup> NKP 2020 - <https://www.komora.cz/legislation/99-19-narodni-kosmicky-plan-2020-2025-t-12-8-2019/>

<sup>9</sup> EARSC - <https://earsc.org/>

V České republice je podobně koncipováno využití DPZ pro potřeby kontroly zemědělských dotací v rámci společné zemědělské politiky (CAP), kterou realizuje Státní zemědělský intervenční fond (SZIF). Podpora DPZ (Controls with Remote Sensing (CwRS)) je tu pevnou součástí kontrolního systému a v rámci jednotlivých dotačních titulů se zaměřuje na kontrolu některých deklarovaných údajů v žádosti o dotace: výměry obhospodařované půdy, deklarované kultury, případně plodiny, dodržování podmínek dobrého zemědělského a environmentálního stavu atd. Služba je v operačním režimu již od roku 2004 a dále se rozvíjí za evropské koordinace DG JRC<sup>10</sup> a podpory ESA<sup>11</sup>. Podpora DPZ zde významně snižuje náklady na místní šetření školených inspektorů, neexistuje však veřejný dokument analyzující konkrétní finanční přínosy tak jako ve švédském případě.

### 3. METODA HODNOCENÍ KONKRÉTNÍCH APLIKACÍ S POTENCIÁLEM VYUŽITÍ DAT A METOD DPZ

#### 3.1. Indikátory

Výše zmíněný projekt EOPOWER přišel s metodickým rámcem hodnocení dopadů (impact assessment framework) využití metod DPZ, tj. hodnocením, zdali se aplikace DPZ hodí nebo nehodí pro zkoumaný účel. Pro tyto potřeby byla navržena řada indikátorů, vycházejících z doporučení expertů a mezinárodních studií, zaměřených na přínos koncovému uživateli. Kritéria byla stanovena tak, aby umožnila hodnocení přidané hodnoty DPZ v oblastech, které jsou pro koncové uživatele klíčové a navržený soubor indikátorů má za hlavní cíl komplexně vyhodnotit slabé či silné stránky využití DPZ pro konkrétní aplikaci. Metodika projektu EOPOWER tak nezahrnuje pouze čistě ekonomické CBA hodnocení nákladů a přínosů DPZ (navíc na straně přínosů jen těžko kompletně vyčíslitelné), ale doplňuje je o další indikátory, které mají pomoci určit, zda jsou metody DPZ pro vybrané téma nebo účel vhodné a přinášejí významné benefity. CBA hodnocení nákladů a přínosů se tak stává pouze jedním z deseti indikátorů, které vstupují do celé metodiky. Pro naše potřeby byly indikátory v některých případech upraveny či rozšířeny tak, aby co nejlépe vyhovovaly požadavkům na hodnocení v kontextu aplikací DPZ v rezortu životního prostředí. Akcentováním i jiných aspektů aplikace DPZ tak došlo k posunu směrem k analýze proveditelnosti, kdy je zkoumáno nejen, kolik při řešení dané aplikace metodami DPZ Česká republika získává, ale také zdali je za daných technických, personálních a institucionálních podmínek daná aplikace vůbec možná.

Takto byly vytvořeny tři skupiny indikátorů – technické, ekonomické a institucionální, na základě jejichž vzájemných vazeb lze vhodnost využití metod DPZ hodnotit. Jejich popis a seznam konkrétních indikátorů v dané skupině je uveden v následující tabulce.

---

<sup>10</sup> G4CAP - <https://g4cap.jrc.ec.europa.eu/G4CAP/>,

<sup>11</sup> SEN4CAP - <http://esa-sen4cap.org/>




Skupina indikátorů	Popis skupiny indikátorů	Konkrétní indikátory
Technické	Indikátory, které hodnotí především technické předpoklady či nároky na aplikaci DPZ. Tyto indikátory se zaměřují na kritéria jako dostupnost dat, náročnost jejich zpracování a nároky na technologie. K nim patří i porovnání různých přístupů k řešení problematiky.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Vhodnost pro daný účel</li> <li>· Existence služeb či produktů programu Copernicus</li> <li>· Komparativní výhoda</li> <li>· Snadnost použití</li> <li>· Přenositelnost</li> <li>· Komplexnost</li> </ul>
Ekonomické	Indikátory, které hodnotí především ekonomické předpoklady či nároky pro aplikaci DPZ. Tyto indikátory se zaměřují na kritéria popisující přímé a nepřímé náklady a přímé a nepřímé benefit aplikace DPZ. Jak již bylo zmíněno, konkrétní vyčíslení některých širších benefitů (například společenských) je krajně obtížné, pokud vůbec možné.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Náklady a benefity</li> <li>· Odolnost</li> </ul>
Institucionální	Indikátory, které hodnotí především institucionální předpoklady či nároky pro aplikaci DPZ. Tyto indikátory se zaměřují na kritéria, která hodnotí obecné dopady na fungování dané instituce, společnost a životní prostředí jako takové.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Udržitelnost</li> <li>· Nároky na kapacity v organizaci</li> <li>· Transparentnost a objektivita</li> </ul>

Tabulka 3: Rozdělení indikátorů

### 3.2. Hodnocení















Metodika hodnocení indikátorů je založena na kvalitativním výzkumu, který vychází z pochopení a expertního nahlížení na danou tematiku, a z tohoto hlediska je koncipována jako vodítko pro strukturované využití zkušeností a interpretační dovednosti účastníků výzkumu. Metodou hodnocení jsou odborné/expertní panely umožňující účastníkům posouzení daných indikátorů a jejich kritérií vycházející ze znalosti daného stavu hodnocené problematiky. Pro potřeby projektu byla využita expertní kapacita řešitelského týmu. Externí odborné či expertní panely nebyly organizovány z časových a organizačních důvodů. Pro hodnocení indikátorů využitých v této metodice byla využita třístupňová škála reprezentovaná známými a užívanými symboly. Rozhodnutí o využití této jednoduché tříbodové stupnice padlo proto, že symbolika je dobře známá, intuitivní a také hojně užívaná a obecně akceptovatelná i pro rozhodování v jiném kontextu (příkladem může být hodnocení Evropské komise o postupu členských států při implementaci některých směrnic). Indikátory byly voleny tak, aby u nich šlo rozhodnout, zda tvrzení platí zcela, částečně nebo vůbec.

Pod pojmem DPZ je obecně uvažován systém, který tvoří 1) oblast sběru, přenosu a úpravy dat, tzv. technická stránka, 2) oblast analýzy a interpretace dat – zpracování prostorové informace a 3) oblast služeb, tzn. geoinformační služby pro distribuci družicových dat a prostorových dat z družicových dat odvozených pomocí infrastruktur pro prostorové informace (Spatial Data Infrastructure (SDI)). Naše hodnocení pokrývá všechny tři zmíněné oblasti, navíc pak ještě dává vysokou relevanci existujícím (či plánovaným) zdrojům z programu Copernicus.

Symbol	Význam symbolu v hodnocení indikátoru
	Zelený symbol se použije, pokud lze na všechny otázky odpovědět kladně
	Červený symbol se použije, pokud lze na všechny otázky odpovědět záporně
	Oranžový symbol se použije, pokud nelze jednoznačně odpovědět kladně či záporně na všechny otázky

Tabulka 4: Využití barevné symboliky pro hodnocení indikátorů

Hodnocení indikátorů pomocí této třístupňové škály a detailní popis indikátoru je uveden v následujících podkapitolách. Systém hodnocení je veden souhrnem kritérií/otázek, které hodnotitele provedou vyplněním jednotlivých indikátorů. Pro potřeby vypracovaných listů aplikací DPZ v projektu byly odpovědi na jednotlivé otázky nahrazeny puntíkem v barvě odpovědi, tak aby čtenář měl okamžitou detailní představu v případě nejednoznačného hodnocení kritérií v rámci jednoho indikátoru (oranžový symbol), viz. Tabulka 5.

	Vhodnost pro daný účel		Náklady a benefity
	Existence služeb či produktů programu Copernicus		Odolnost
	Komparativní výhoda		Udržitelnost
	Snadnost použití		Nároky na kapacity v organizaci (bez nároku)
	Přenositelnost		Transparentnost a objektivita
	Komplexnost	<b>Legenda:</b>    míra vhodnosti      ● ANO      ● NE odpovědi na dílčí otázky	

Tabulka 5: Ukázka hodnocení v listech aplikací

### 3.3. Popis indikátorů

#### 3.3.1. Indikátor Vhodnost pro daný účel

**Je DPZ, se svými možnostmi, ale i omezeními, vhodné pro navrhované využití?**




DPZ je moderní a perspektivní metoda získávání informací o objektech a jevech na povrchu planety Země bez nutnosti přímého měření (fyzického kontaktu). Informace jsou získávány prostřednictvím zařízení, která jsou umístěná na nosičích, např. na družicích. Data jsou pomocí družic pořízována v pravidelných časových intervalech, v široké škále elektromagnetického spektra a v poskytovaném prostorovém detailu (prostorovém rozlišení). K DPZ patří též pozemní segment, který má na starosti přenos dat z družice, základní zpracování dat a distribuci ke koncovým uživatelům. Z této podstaty jsou družicová data vhodná k mnoha účelům a již v současnosti patří mezi nejdůležitější zdroje informací o

stavu a vývoji životního prostředí vůbec. Družicová data lze aplikovat na mnoha měřítkových úrovních, v mnoha výzkumných tématech a díky intenzivně rozvíjeným aplikačně-orientovaným datovým službám se neustále rozšiřuje uživatelská komunita. Z hlediska uživatelského je důležitým faktorem pořizovací cena družicových snímků či specializovaného nástroje na zpracování dat. S postupným zprovozněním programu Copernicus a jeho otevřené datové politiky je dostupné široké portfolio družicových dat zdarma, a rovněž existují i volně dostupné nástroje umožňující základní zpracování družicových snímků. Program Copernicus též klade důraz na zprovoznění datových služeb, které nabízejí potřebné tematické informace z družicových dat odvozených. Výčet oblastí a témat je rozsáhlý: od meteorologie, monitorování životního prostředí, včetně důsledků změny klimatu, mapování krajinného pokryvu, hydrologie, krizové řízení či epidemiologie.

Kritérium „Vhodnost pro daný účel“ tak hodnotí, zdali DPZ svojí podstatou (nabízenými daty, službami i metodami zpracování) je vhodný pro řešení daného úkolu/tématu. V potaz se berou základní charakteristiky DPZ dat, tzn. spektrální, časové a prostorové rozlišení; metody zpracování a tematické zaměření nabízených služeb.

Volba symbolu závisí na odpovědích na níže uvedené otázky:

1. Existují data DPZ vhodná a využitelná pro daný účel? **Ano/Ne**
2. Existují nabízené produkty nebo služby DPZ vhodné a využitelné pro daný účel? **Ano/ne**
3. Je jejich nabízená forma a obsah vhodný pro daný účel? **Ano/ne**

Symbol	Je DPZ vhodný pro daný účel?
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na otázky 1, 2 a 3 <b>ano</b>
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na otázky 1, 2 a 3 <b>ne</b>
	Tento symbol se použije, pokud nelze jednoznačně odpovědět kladně či záporně na všechny otázky

Tabulka 6: Hodnocení indikátoru Vhodnost pro daný účel

### 3.3.2. Indikátor Existence služeb či produktů programu Copernicus

#### Nabízí podporu navrhovanému využití DPZ přímo zdroje programu Copernicus?




Tento indikátor se zaměřuje konkrétně na program Copernicus, na jeho datové produkty a vznikající služby, které je možné využít pro daný účel. Program Copernicus klade od samého počátku důraz na aplikační potenciál svých produktů. Produkovaná data a použité metody jsou definovány na základě doporučení odborných uživatelských fór se zaměřením na operační účely (nikoliv pouze pro účely vědecké). Program Copernicus provozuje a rozvíjí širokou oblast datových služeb, které nabízejí potřebné tematické informace pomocí



moderních geoinformačních nástrojů (mapové servery/SDI) a tato data jsou pravidelně aktualizována.

Volba symbolu závisí na odpovědích na níže uvedené otázky:

4. Existují data programu Copernicus vhodná a využitelná pro daný účel? **Ano/Ne**
5. Existují nabízené služby nebo produkty programu Copernicus vhodné a využitelné pro daný účel? **Ano/ne**
6. Je jejich nabízená forma a obsah vhodný pro daný účel? **Ano/ne**

Symbol	Existují služby/produkty programu Copernicus vhodné pro daný účel?
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na obě otázky 4, 5 a 6 <b>ano</b>
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na obě otázky 4, 5 a 6 <b>ne</b>
	Tento symbol se použije, pokud nelze jednoznačně odpovědět kladně či záporně na všechny otázky

Tabulka 7: Hodnocení indikátoru Existence služeb či produktů programu Copernicus

### 3.3.3. Indikátor Komparativní výhoda




#### Jaké výhody má navrhované využití DPZ oproti současnému stavu řešení?

Mezi největší výhody DPZ oproti konvenčním pozemním metodám pořizování dat patří získání harmonizovaných informací pro rozsáhlá území, dostupnost, opakovatelnost a porovnatelnost pro různé časové periody (i zpětně), potenciál pro automatizované zpracování, objektivita sběru údajů a potenciál opětovného a různorodého použití. Zároveň získáváme informace o stavu celé plochy, nikoli jen v bodech, jak je tomu u pozemních měření a kdy je nutné mezi jednotlivými místy měření danou veličinu zjistit dalším výpočtem (interpolací). Získáváme informaci z široké škály elektromagnetického spektra, můžeme tak zjistit informace samotným okem neviditelné (např. teplotu povrchu). Velkou výhodou DPZ je též pravidelnost v časové dostupnosti informace, kdy informace o jakémkoliv místě na Zemi je dostupná v řádech dnů. Z hlediska zpracování dat nutno zmínit možnost automatizace celého procesu zpracování dat a tím i efektivního a dlouhodobého monitoringu daného území. V procesu zpracování družicových dat hrají v současnosti prim moderní cloudové přístupy, které dokážou zpracovat velký objem dat a požadovanou informaci poskytnout operativně. DPZ možno považovat za zavedenou, tradiční disciplínu. Díky bohatým a volně dostupným archivům je možné využívat dlouhodobou řadu nabízených dat (od 70. let minulého století). Indikátor Komparativní výhoda srovnává výhody a perspektivy DPZ s aktuálně využívanými metodami zpracování dat.

Volba symbolu závisí na odpovědích na níže uvedené otázky:

7. Má navrhované využití metod DPZ výhodu v přesnosti či podrobnosti získaných informací? **Ano/ne**

8. Má navrhované využití metod DPZ výhodu v aktuálnosti získaných informací?  
Ano/ne
9. Má navrhované využití metod DPZ výhodu v rozsahu území, pro které jsou informace získány? Ano/ne
10. Má navrhované využití metod DPZ výhodu v rychlosti, jakou jsou informace získány? Ano/ne

Symbol	Jak velkou výhodu má využití dat DPZ oproti současnému řešení?
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na otázky 7, 8, 9 a 10 <b>ano</b>
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na otázky 7, 8, 9 a 10 <b>ne</b>
	Tento symbol se použije, pokud nelze jednoznačně odpovědět kladně či záporně na všechny otázky

Tabulka 8: Vyhodnocení indikátoru Komparativní výhoda




### 3.3.4. Indikátor Snadnost použití

#### Je navrhované využití zdrojů DPZ snadné?

Indikátor Snadnost použití se zaměřuje na vyhodnocení míry snadnosti aplikace DPZ pro zkoumaný účel. Hodnoceným kritériem je nejprve snadná dostupnost nabízených dat a technologií pro zpracování dat tzn. zda se data DPZ distribuují ve standardizovaných formátech pomocí funkční datové infrastruktury či zda již existují snadno dostupné hotové standardní produkty či služby vyhovující uživatelským potřebám. Druhým důležitým aspektem hodnocení je snadnost kombinace dat DPZ s jinými existujícími informacemi. Velmi častou variantou nasazení DPZ bývá podpora identifikace a prioritizace lokalit (hotspots) pro následné detailní šetření jinými prostředky. Snadnost takové kombinace tak podporuje synergie a výrazně zvyšuje efektivitu využití zdrojů DPZ. V potaz se též bere snadnost interpretace výsledků aplikace DPZ. Tento aspekt je důležitý pro následné plánování komunikace výsledků či potřebné analytické kapacity v organizaci.

Volba symbolu závisí na odpovědích na níže uvedené otázky:

11. Jsou existující zdroje DPZ pro navrhované využití snadno dostupné? Ano/ne
12. Je snadná integrace výsledků DPZ s jinými informacemi v tomto tématu využití?  
Ano/ne
13. Je snadná interpretace výsledků DPZ pro navrhované využití? Ano/ne

Symbol	Jsou data a technologie snadno dostupné a snadno využitelné?
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na otázky 11, 12 a 13 <b>ano</b>
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na obě otázky 11, 12 a 13 <b>ne</b>
	Tento symbol se použije, pokud nelze jednoznačně odpovědět kladně či záporně na všechny otázky

Tabulka 9: Vyhodnocení indikátoru Snadnost použití

### 3.3.5. Indikátor Přenositelnost

#### Je navrhované využití zdrojů DPZ přenositelné?

Indikátor Přenositelnost se zaměřuje na vyhodnocení metodické i datové přenositelnosti navrhovaného řešení z pohledu podrobnosti, rozsahu a času. K řešení daného tématu je často potřebná podpora v různé míře detailu, podrobnosti či měřítka. Pro podporu strategickou je obvykle dostačující menší podrobnost (menší měřítko), zatímco operační podpora např. správních procesů může vyžadovat větší detail a přesnost velkého měřítka. Kritérium tak hodnotí, zda řešení DPZ je aplikovatelné (přenositelné) na různých úrovních podrobnosti. Druhým kritériem, je hledisko územní přenositelnosti tzn. zdali je řešení aplikovatelné (přenositelné) mezi různými lokalitami, regiony či státy. Řešena je též přenositelnost časová, tzn. zda navrhované využití DPZ má potenciál pro dlouhodobý monitoring v dalším období, případně i možnost vrátit se zpět a na základě archivních dat vyhodnotit předešlé období.




Volba symbolu závisí na odpovědích na níže uvedené otázky:

14. Je navrhované využití metod DPZ přenositelné pro různá měřítka podrobnosti?

**Ano/ne**

15. Je navrhované využití metod DPZ přenositelné z jednoho území na druhé? **Ano/ne**

16. Je navrhované využití metod DPZ přenositelné pro různá časová období? **Ano/ne**

Symbol	Do jaké míry je dané užití přenositelné (územně nebo metodicky)? Je aplikace využitelná pro podobné situace v jiných regionech?
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na obě otázky 14, 15 a 16 <b>ano</b>
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na obě otázky 14, 15 a 16 <b>ne</b>
	Tento symbol se použije, pokud nelze jednoznačně odpovědět kladně či záporně na všechny otázky

Tabulka 10: Vyhodnocení indikátoru Přenositelnost




### 3.3.6. Indikátor Komplexnost

#### Zajišťuje navrhované využití DPZ kompletní řešení či přispívá pouze dílčím způsobem?

Indikátor Komplexnost se zaměřuje na využitelnost DPZ z pohledu kompletnosti řešení, tj. zda využití DPZ umožňuje komplexně (celistvě) podpořit danou problematiku v jejich vnitřních a vnějších souvislostech, v požadované podrobnosti, rozsahu i čase. Hodnoceno je, zdali DPZ nabízí komplexní (a kompletní) řešení zkoumaného problému či jen částečné (dílčí) a tedy je-li nezbytné využít i jiných dat a přístupů. Za komplexního řešení je možné považovat např. monitoring požárů, kdy pomocí dostupných DPZ dat a metod můžeme kompletně monitorovat problematiku, tj. rozsah a šíření v čase. Za částečné řešení je možné považovat například kvalitativní studie (zdravotní stav vegetace atd.), pro které jsou potřebná kombinace s lokálními daty, ať už na úrovni in-situ dat pro validaci výsledků či doplňkových informací nutných pro interpretaci výsledků.

Volba symbolu závisí na odpovědích na níže uvedené otázky:

17. Je navrhované využití metod DPZ dostatečně komplexní (bez dalších dat a metod) pro všechna požadovaná měřítka podrobnosti či přesnost? **Ano/ne**
18. Je navrhované využití metod DPZ dostatečně komplexní (bez dalších dat a metod) pro popis celého požadovaného území? **Ano/ne**
19. Je navrhované využití metod DPZ dostatečně komplexní (bez dalších dat a metod) pro všechna požadovaná časová období? **Ano/ne**

Symbol	Zajišťují data a technologie komplexní řešení zkoumaného tématu či přispívají pouze dílčím způsobem?
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na otázky 17, 18 a 19 <b>ano</b>
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na obě otázky 17, 18 a 19 <b>ne</b>
	Tento symbol se použije, pokud nelze jednoznačně odpovědět kladně či záporně na všechny otázky

Tabulka 11: Vyhodnocení indikátoru Komplexnost

### 3.3.7. Indikátor Náklady a benefity




#### Je možné specifikovat či dokonce kvantifikovat náklady a přínosy navrhovaného využití DPZ?

Problematika a složitost specifikace či kvantifikace nákladů a přínosů (benefitů) využití DPZ byla diskutována v předchozích kapitolách tohoto dokumentu. Tento indikátor tedy neřeší konkrétní výši nákladů a přínosů, ale hodnotí, zda tyto náklady vůbec lze specifikovat případně i kvantifikovat. Návazně je pak součástí metodiky příloha 1, která již obsahuje šablonu pro vyčíslení nákladů, tj. konkrétní sumy související s navrhovaným jednotlivým využitím, ale také s celkovým zavedením podpory DPZ v instituci (pokud jsou tyto známy).

Náklady jsou rozděleny na jednorázové a opakující se. Některé náklady nemusí být jednoduché či možné specifikovat a nelze je tak ani vyčíslit. Protože je v současné době situace taková, že DPZ není běžně užívaným způsobem zpracování agend ve státní správě v ČR, určení finanční přínosů je ještě komplikovanější. Nelze například apriori počítat s tím, že s využitím DPZ přijdou okamžité úspory, ať již finanční, personální či časové. Jako při každé změně stávajícího procesu či implementaci nové technologie, minimálně na počátku vznikají spíše náklady na pořízení potřebného softwarového či hardwarového vybavení, na zvýšení odborné kapacity pracovníků atd. Je také nutné uvažovat i dobu, kterou pověřený expert stráví zpracováním dat a osvojováním si nových metod. Místo přínosů tak záměrně používáme termín *benefity*, aby nebyly zaměňovány pouze s přínosy finančními. Za benefity označujeme přínosy, které nelze vyčíslit, ale které mají pozitivní vliv na společnost, životní prostředí a zdraví lidí. Lze s jistotou tvrdit, že v dlouhodobém horizontu je možné identifikovat i skutečné finanční přínosy, avšak jejich kladný efekt nelze očekávat okamžitě a plynou až ze vzrůstajících synergií v rámci organizace. Je tedy obtížné je uvažovat jen v rámci jednotlivých aplikací DPZ. Jasným benefitem je například situace, kdy některou z problematik životního prostředí bez využití DPZ nebylo možné vůbec řešit, nebo nebylo možno daný jev systematicky monitorovat. Fakt, že díky DPZ je možné to změnit, je samo o sobě tím největším benefitem, který pak každá z institucí musí porovnat s náklady, které jí vznikají.

Volba symbolu závisí na odpovědích na níže uvedené otázky:

- 20. Lze specifikovat náklady navrhovaného využití metod DPZ? **Ano/ne**
- 21. Lze vyčíslit náklady navrhovaného využití metod DPZ? **Ano/ne**
- 22. Lze specifikovat přínosy/benefity navrhovaného využití metod DPZ? **Ano/ne**
- 23. Lze vyčíslit přínosy/benefity navrhovaného využití metod DPZ? **Ano/ne**

Symbol	Jaké jsou náklady a benefity?
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na otázky 20, 21, 22 a 23 <b>ano</b>
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na otázky 20, 21, 22 a 23 <b>ne</b>
	Tento symbol se použije, pokud nelze jednoznačně odpovědět kladně či záporně na všechny otázky

Tabulka 12: Vyhodnocení indikátoru Náklady a přínosy

### 3.3.8. Indikátor Odolnost




#### Do jaké míry je navrhované využití DPZ odolné proti nenadálým změnám?

Tento indikátor se zaměřuje na vyhodnocení odolnosti aplikace/implementace DPZ v řešeném tématu, tj. vyhodnocení odolnosti vůči dočasným či nenadálým změnám. Vychází se zde z předpokladu, že pokud je technologie založená na široce akceptovaných standardech a je dlouhodobě podporovaná aktivní komunitou producentů a uživatelů, je

odolnější a stabilnější vůči dočasným či nenadálým turbulencím, jako jsou např. finanční recese, krach poskytovatele dat či služby či současná pandemie. V tomto kontextu indikátor také hodnotí, zda existuje alternativní paralelní kapacita na straně datové, zpracovatelské i aplikační, která je schopná takové nenadálé události překlenout či zaniklé zdroje zcela nahradit.

Volba symbolu závisí na odpovědích na níže uvedené otázky:

24. Je navrhované využití metod DPZ založeno na zavedených, standardních a podporovaných technologiích? **Ano/ne**
25. Existuje pro navrhované využití metod DPZ široký okruh fungujících dodavatelských institucí či firem? **Ano/ne**
26. Je navrhované využití metod DPZ odolné vůči nenadálým změnám či finančním krizím, tj. existuje paralelní alternativní kapacita v případě náhlého výpadku primárního zdroje dat či služby? **Ano/ne**

Symbol	Je daná technologie/aplikace odolná vůči nenadálým změnám či finančním krizím?
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na otázky 24, 25 a 26 <b>ano</b>
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na otázky 24, 25 a 26 <b>ne</b>
	Tento symbol se použije, pokud nelze jednoznačně odpovědět kladně či záporně na všechny otázky

Tabulka 13: Vyhodnocení indikátoru Odolnost

### 3.3.9. Indikátor Udržitelnost




#### Do jaké míry je navrhované využití DPZ udržitelné?

Indikátor Udržitelnost je hodnocen z pohledu jistoty dlouhodobé perspektivy navrhovaného využití DPZ. Tato jistota je velmi důležitá, neboť také ospravedlňuje a v dlouhodobé perspektivě do značné míry i relativizuje náklady nutné k osvojení nových pracovních postupů a nastartování konkrétní podpory DPZ v organizaci. Indikátor hodnotí udržitelnost ze tří pohledů. Tím prvním je celkový rámec navrhovaného využití, tj. do jaké míry má významnou a dlouhodobou institucionální podporu. Ta může být dána jednak řešeným tématem (například klimatické změny, šetrné nakládání se zdroji), ale také celkovým politickým kontextem podpory inovací a využívání nových přístupů v řešené oblasti (například evropský program Copernicus). Pokud jsou již dnes vydávána rozhodnutí na základě analýz vzniklých využitím DPZ, nebo pokud je DPZ zdrojem pro monitoring a následný reporting podle mezinárodních úmluv nebo evropských směrnic je to velkým argumentem pro udržitelnost. Druhým aspektem pohled technický, zda produkovaná data, produkty či služby mají dlouhodobou perspektivu standardní operační produkce. Pokud tomu tak je, aplikace na nich postavené neriskují nečekanou ztrátu kontinuity (a tím zmařené investice vynaložené na jejich implementaci). Program Copernicus je v tomto kontextu garantem takové kontinuity. Třetím hodnotícím kritériem je perspektiva dalšího

rozvoje služby, její zpřesňování, zrychlování či obecně zlepšování parametrů služby. I zde je zárukou aktivní podpora komunitou producentů a míra využívání služby uživateli. Taková perspektiva také nutně ospravedlňuje investice do současného řešení metodami DPZ, neboť garantuje další vývoj služby v reakci na uživatelské potřeby a ve výsledku i pokračující institucionální podporu.

Volba symbolu závisí na odpovědích na níže uvedené otázky:

27. Zapadá navrhované využití metod DPZ do rámce s významnou a dlouhodobou politicko-institucionální podporou? **Ano/ne**
28. Jsou zásadní parametry pro poskytování dat a služeb, včetně uživatelské podpory, zajištěny v dlouhodobějším časovém horizontu? **Ano/ne**
29. Dochází k dalšímu rozvoji možností navrhovaných řešení a k jejich další automatizaci? **Ano/ne**

Symbol	Je dlouhodobě zajištěna udržitelnost – uživatelská podpora DPZ?
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na otázky 27, 28 a 29 <b>ano</b>
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na otázky 27, 28 a 29 <b>ne</b>
	Tento symbol se použije, pokud nelze jednoznačně odpovědět kladně či záporně na všechny otázky

Tabulka 14: Vyhodnocení indikátoru Udržitelnost

### 3.3.10. Indikátor Nároky na kapacity v organizaci




#### Do jaké míry klade navrhované využití DPZ nároky na kapacitu v organizaci?

Indikátor se zaměřuje na vyhodnocení nároků na kapacity v organizaci pro zavedení a dlouhodobé užívání aplikace DPZ. Hlavním hlediskem je kapacita odborná a personální, tj. kvalifikační a expertní nároky na zaměstnance a jejich zkušenosti v oboru. Změna v přístupu k využívání DPZ v organizaci je totiž primárně závislá na míře přijetí a osvojení si nových přístupů k práci. DPZ jako obor vyžaduje minimálně vysokoškolské vzdělání tohoto zaměření, výhodou je pak i dlouholetá praxe. V tomto případě je pak důležité hodnotit, zda tuto kapacitu vytvářet v organizace nebo ji využívat externě. Obecně platí, že čím více organizace specifickou odbornost využívá, tím více se jí vyplatí takovou odbornost internalizovat. Opravdu širokého operačního využívání informací z DPZ v organizaci lze však dosáhnout spíše koordinovaným sdílením analytických výstupů z dat DPZ a jejich správnou prezentací (přes webové platformy) poučeným laikům – tematickým expertům nežli masovým vyškolením DPZ expertů. Dalším hlediskem je kapacita technická, tj. zajištění HW a SW vybavení pro efektivní zpracování a podporu využívání aplikace DPZ v organizaci. Na trhu existují volně dostupné nástroje, které vyžadují zkušeného experta, existují však také uživatelsky vstřícné nástroje s vysokou pořizovací cenou a vysokou cenou roční podpory. V neposlední řadě je též nutno vyhodnotit potenciální provozně-organizační změny, či institucionální restrukturalizace spojené se zavedením a provozem DPZ. Zda bude potřeba budovat specializované oddělení, založit tým expertních pracovníků, jak zabezpečit

efektivní sdílení výsledků apod. Je třeba vzít v úvahu i změny souvisejících procesů, zejména v oblasti sběru dat, datových analýz a následného využití dat, tak aby nebyly narušeny stávající závazky, např. zákonné termíny pro publikaci souhrnných zpráv apod.

Volba symbolu závisí na odpovědích na níže uvedené otázky. Abychom zachovali stejnou logiku barevného hodnocení jako u ostatních indikátorů, u tomto indikátoru za kladnou odpověď považujeme, pokud využití DPZ takové nároky **neklade (tzn. je bez nároku)**:

- 30. Navrhované využití metod DPZ nevyžaduje odbornou kapacitu organizace (např. expert na dálkový průzkum Země, datový analytik). **Ano/ne**
- 31. Navrhované využití metod DPZ nevyžaduje technickou kapacitu organizace (např. specializovaný SW, výkonný HW (interní či cloudový)). **Ano/ne**
- 32. Navrhované využití metod DPZ nevyžaduje koordinaci podpory uživatelů. **Ano/ne**

Symbol	Jaké jsou nároky na kapacity v organizaci (kladná odpověď znamená, že je bez nároku) ?
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na otázky 30, 31 a 32 <b>ano</b>
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na otázky 30, 31 a 32 <b>ne</b>
	Tento symbol se použije, pokud nelze jednoznačně odpovědět kladně či záporně na všechny otázky

Tabulka 15: Vyhodnocení indikátoru Nároky na kapacity v organizaci

### 3.3.11. Indikátor Transparentnost a objektivita




#### Do jaké míry navrhované využití DPZ přispívá k větší transparentnosti a objektivě rozhodování?

Protože je metodika zpracovávána primárně pro instituci vydávající rozhodnutí a stanovující politiku v oblasti životního prostředí, je požadavek na transparentnosti a objektivitu jeden z klíčových. To se týká, jak objektivitu a transparentnosti vytvářených informací, tak objektivitu a transparentnosti v rozhodování, ale neméně i objektivitu a transparentnosti v komunikaci s veřejností (laickou i odbornou). Obecnou výhodou dat DPZ je, že jako taková jsou objektivním a transparentním odrazem reality kolem nás. Navíc často (např. v programech USGS EarthExplorer či evropském Copernicus) jsou data DPZ dostupná komukoliv v režimu otevřených dat (free-and-open). V procesu jejich vyhodnocení a interpretace je pak potřeba zajistit objektivitu ve smyslu volně otevřené a dostupné informace o postupech a metodách zpracování a ověřitelnosti výsledků. Pilířem moderního způsobu vládnutí je rozhodování s ohledem na faktické údaje a jejich kritické zhodnocení (evidence-based policy) a DPZ jako významný zdroj unikátních prostorových informací má v tomto kontextu obrovský potenciál, zvláště pak v oblasti životního prostředí. Tento obecný potenciál je metodikou hodnocen na úrovni konkrétní navrhované aplikace. Posledním hodnoceným hlediskem je přínos navrhovaného řešení k dostupnosti a transparentnosti relevantních informací pro širokou veřejnost.



Volba symbolu závisí na odpovědích na níže uvedené otázky:

33. Jsou vstupní data či služby DPZ volně dostupné (free-and-open)? **Ano/ne**
34. Jsou zpracovatelské metody pro navrhované využití volně dostupné, tzn. existuje možnost jejich ověření? **Ano/ne**
35. Přispívá navrhované využití ke konzistentnímu rozhodování na základě objektivních informací (evidence-based)? **Ano/ne**
36. Přispívá navrhované využití k transparentnímu přenosu relevantních informací široké veřejnosti? **Ano/ne**

Symbol	Do jaké míry přispívají DPZ data a technologie k transparentnímu přenosu relevantních informací široké veřejnosti?
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na otázky 33, 34, 35 a 36 <b>ano</b>
	Tento symbol se použije, pokud je odpověď na otázky 33, 34, 35 a 36 <b>ne</b>
	Tento symbol se použije, pokud nelze jednoznačně odpovědět kladně či záporně na všechny otázky

Tabulka 16: Vyhodnocení indikátoru Transparentnost a objektivita

## 4. ZÁVĚR

O značném potenciálu využití dat a metod DPZ pro podporu rozhodování v resortu MŽP není pochyb. Na druhou stranu, detailní specifikace a kalkulace nákladů, a především přínosů / benefitů konkrétních aplikací DPZ je velmi obtížná. Jak bylo naznačeno v tomto dokumentu, pokusy o metodický rámec takového hodnocení mají stále spíše výzkumný charakter a v současnosti DPZ komunita postrádá obecně přijatý systematický rámec kritérií a metrik pro tento účel.

Původním záměrem projektu bylo vytipovat úlohy řešitelné metodami DPZ, porovnat čas strávený zpracováním současnou metodou s metodou využívající DPZ a vyčíslit veškeré náklady a přínosy při zpracování novou metodou. To vše za pomoci standardní metodiky cost-benefit analýzy (CBA). Velmi krátce po úvodní datové analýze na odborech Ministerstva životního prostředí a v rezortních organizacích bylo zjištěno, že žádné takové porovnání nebude možné provést, protože identifikované oblasti vhodné pro podporu DPZ jsou jednak velmi nekonkrétní, a také není zcela jasné, jakým způsobem jsou dnes zajišťovány. V mnohých případech se ukázalo, že vůbec systematicky řešeny nejsou. Nebylo tedy možné srovnat moderní metodu DPZ s metodou stávající, protože žádná stávající metoda začasté neexistovala. Další výzvou pro hodnocení byla nutnost zohlednit, minimálně na straně nákladů, významné synergie v průběhu implementace metod DPZ v rámci celého resortu, neboť celkové náklady mohou jen obtížně vyvážit zatím jen ojedinělé přínosy na úrovni jednotlivých aplikací. Mezi hlavní, ale těžko vyčíslitelné synergické benefity, je informační podpora pro lepší a informovanější rozhodnutí a následný pozitivní vliv na společnost, životní prostředí, zdraví lidí a transparentní komunikaci s veřejností. Hodnocení DPZ navíc nelze uvažovat izolovaně od ostatních technologií a komponent tvořící součást celého zpracovatelského systému (např. cloudová infrastruktura, specializovaný software pro GIS, software pro vizualizaci či analýzu atd.).

Z výše uvedeného je jasné, že vytvoření metodiky hodnocení bylo pro projektový tým velkou výzvou. Řešením bylo, s inspirací projektem EOPOWER, určit nový směr metodického přístupu, který se zaměří spíše na hodnocení možností DPZ pro konkrétní aplikaci, ne primárně na vyčíslení nákladů a přínosu možné implementace. Akcentováním jiných aspektů aplikace DPZ (technických, personálních a institucionálních) došlo k posunu od CBA analýzy směrem k analýze proveditelnosti. Nakonec byla zvolena sestava 11 indikátorů popisujících uvedené aspekty s jednoduchou barevnou škálou s využitím symbolu tzv. smajlíku. Hodnocení každého indikátoru je podpořeno několika kritérii – doprovodnými otázkami, které uživatele metodiky směřují k následné kvalitativní evaluaci – zvolení zeleného – pozitivního, oranžového – neutrálního nebo červeného – negativního symbolu. Snahou bylo potlačit komplexnost multikriteriálního hodnocení, dlouhé slovní popisy a poskytnout jednoduché a srozumitelné podklady pro rozhodování. Soubor celkem 36 otázek tak do značné míry objektivizuje vyhodnocení jednotlivých indikátorů a tím i hodnocení konkrétní navrhované aplikace.

Metodika hodnocení indikátorů přesto předpokládá pochopení a expertního znalost dané tematiky a z tohoto hlediska je koncipována jako vodítko pro strukturované využití formou odborných/expertních panelů. umožňující účastníkům posouzení daných indikátorů a jejich

kritérií vycházející ze znalosti daného stavu hodnocené tematiky. Pro potřeby projektu byla využita expertní kapacita řešitelského týmu. Metodika je tak vhodná pro podporu expertního hodnocení, spíše než pro laickou veřejnost.

Hodnocení jednotlivých listů aplikací DPZ touto metodikou umožňuje další interpretaci a následné využití pro potřebu prioritizace dalšího postupu?

- Pokud bude u všech indikátorů zelený symbol, nebo bude zelených symbolů nadpoloviční většina, mělo by celkové hodnocení směřovat k využití DPZ pro danou problematiku.
- Pokud bude stav nerozhodný, tedy převážná většina symbolů bude oranžová, je doporučeno rozhodnout se podle indikátoru Náklady a benefity. Náklady lze vyčíslit pomocí doprovodné tabulky v příloze 1, ale je třeba vyhodnotit i důležitou doprovodnou otázku tohoto indikátoru, kterou je „Je téma možné řešit pouze metodami DPZ?“. Pokud odpověď je ano, a jiná metoda k řešení problematiky neexistuje, měly by benefity vždy převážit nad náklady. Pokud jsou náklady akceptovatelné a data DPZ jediným zdrojem, se kterými se dá v danou chvíli pracovat, mělo by celkové hodnocení směřovat k využití DPZ pro danou problematiku.
- Pokud jsou zelené symboly v menšině, případně se v hodnocení nevyskytují vůbec, je doporučeno DPZ pro daný případ nevyužít či alespoň odložit jeho implementaci.

I přes velmi komplikované vstupní podmínky se podařilo najít metodu, na jejímž základě může být v budoucnu hodnocen každý případ užití DPZ pro řešení stávajících nebo nových vhodných úkolů v resortu Ministerstva životního prostředí. Metodika nabízí systematický rámec pro kvalitativní multi-kriteriální hodnocení, avšak je důležité zdůraznit, že u převážné většiny indikátorů vyžaduje zkušenost se zpracováním DPZ a hlubší znalosti z oboru obecně.

S vědomím, že Česká republika již několik let přispívá do programu Copernicus stovkami milionů korun ročně, je žádoucí v případě kladně hodnocených aplikací uvažovat o jejich implementaci a upřednostnit dlouhodobé cíle rozvoje a inovací informační základny resortu před okamžitými zisky či rychle měřitelnou návratností. To platí zejména pro případy, kdy lze okamžitě využít výstupů programu Copernicus, jež jsou k dispozici zcela zdarma.

## 5. ZDROJE

ACIL Tasman (2015). The economic value of earth observation from space – A review of the value to Australia of Earth observation from space.

Aschbacher J. (2017) 'ESA's Earth Observation Strategy and Copernicus' in Satellite Earth Observations and Their Impact on Society and Policy (pp. 81-87). Springer, Singapore.

Booz&Co (2012). Why satellites - The relevance of commercial satellites in the 21st century – A perspective 2012-2020

Friedl, L. (2017). 'Benefits Assessment of Applied Earth Science'. In Satellite Earth Observations and Their Impact on Society and Policy (pp. 73-79). Springer, Singapore.

Kislingerová, Eva a kol. Manažerské finance. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, 2007, 745 s. ISBN 978-80-7179-903-0.

NASA (2013). Measuring socioeconomic impacts of earth observations – A primer. Applied Sciences Program NASA.

Onoda M. and Young O. (2017), Satellite Earth Observations and Their Impact on Society and Policy, Elsevier

Sawyer, G., A. Dubost, and M. De Vries. (2016) Copernicus sentinels' products economic value: a case study of forest management in Sweden. European Association of Remote Sensing Companies.

Sawyer, G., Dubost, A., de Vries, M., & van de Kerk, I. (2015). Copernicus sentinels' product economic value: a case study of winter navigation in the Baltic. EARSC.

Výsledky projektů GeoNetCab (<https://cordis.europa.eu/project/id/244172>) a EOPOWER (<https://cordis.europa.eu/project/id/603500>)

## O AUTORECH

Na aktivitách popsaných v dokumentu se aktivně podíleli všichni členové řešitelského týmu GISAT, PŘF UK a CENIA.

GISAT: Tomáš Soukup, Tomáš Bartaloš, Jan Mišurec, Luboš Kučera a Jan Kolomazník

PŘF UK: Přemysl Štych, Markéta Potůčková, Lucie Kupková, Lucie Červená a Eva Štefanová

CENIA: Jana Bašistová, Jitka Faugnerová, Zbyněk Stein, Magdalena Kabátová, Kateřina Horáková a Marek Šlégr