

# O projektu NAZV

Mgr. Daniel Žížala, Ph.D.



Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.



Český  
hydrometeorologický  
ústav





MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Národní agentura pro  
zemědělský výzkum

Program ZEMĚ  
(2017-2025)

# Vývoj automatizovaného nástroje pro optimalizaci monitoringu eroze zemědělské půdy pomocí distančních metod

projekt č. QK1720289

Odpovědný řešitel: Mgr. Daniel Žížala, Ph.D.

Další řešitelé: Doc. Ing. Josef Krása, Ph.D.

RNDr. Ing. Jaroslav Rožnovský, CSc.

Ing. Ilona Gerndtová

Doba řešení: 2017 - 2019

Příjemci:



Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.



Český  
hydrometeorologický  
ústav



# Řešitelský tým



- Mgr. Daniel Žížala, Ph.D.
- Ing. Jiří Kapička
- Ing. Ivan Novotný
- Ing. Vladimír Papaj, Ph.D.
- Mgr. Hana Beitlerová



- RNDr. Ing. Jaroslav Rožnovský, CSc.
- Doc. Ing. Hana Středová, Ph.D.
- Ing. Tomáš Středa, Ph.D.
- Mgr. Petr Münster



ČVUT v Praze - Fakulta stavební  
**Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství**

- Doc. Ing. Josef Krása, Ph.D.
- Doc. Ing. Tomáš Dostál, Dr.
- Ing. Miroslav Bauer, Ph.D.
- Ing. Markéta Báčová, Ph.D.
- Ing. Barbora Jáchymová, Ph.D.
- Ing. Tomáš Laburda



- Ing. Ilona Gerndtová
- Mgr. Martin Stehlík
- Marcela Vlášková
- Ing. Pavel Kovaříček, CSc.



**Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.**



**Český  
hydrometeorologický  
ústav**



## Motivace

Jsme schopni současným procesem monitorovat dostatečný počet událostí?

- Máme pouze omezený počet událostí
- Existuje vyšší potenciál

Jsme schopni využít nové technologie pro optimalizaci sběru informací?

Monitorujeme erozi, ale máme informace o místech, kde k erozi nedošlo?

Jsme schopni získávat i informace o kvantitě erodovaného a odneseného materiálu?

Jsou sbírané informace k jednotlivým událostem dostačující? Nebylo by zapotřebí monitorovat další informace?

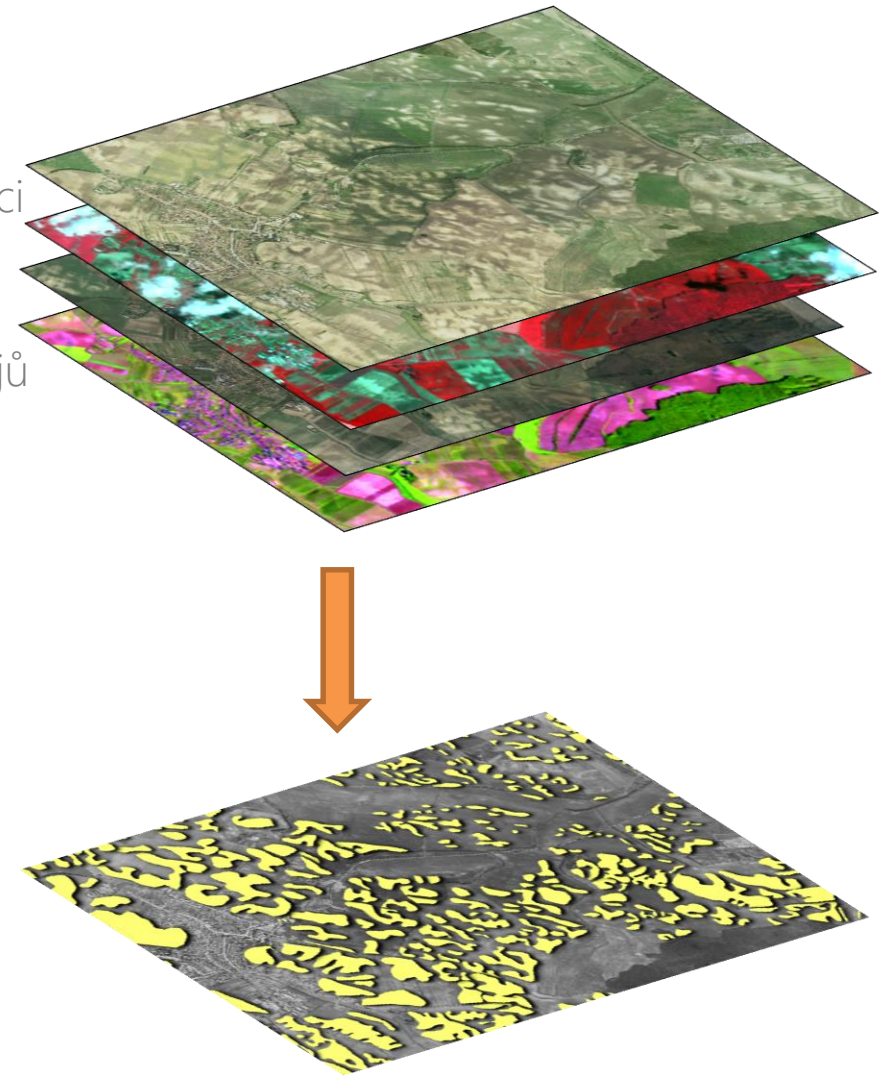
## Hypotézy

- Je možné monitorovat více událostí.
- Lze využít rozvíjející se data DPZ.
- Lze monitorovat i případy kdy erozi zabránili vhodné plodiny či agrotechnika
- Je možné využít fotogrammetrické metody pro odhad množství erodovaného materiálu
- Některé další atributy jsou pro rozvoj podstatné, ale nebyly zatím dostatečně evidovány



# Cíle projektu

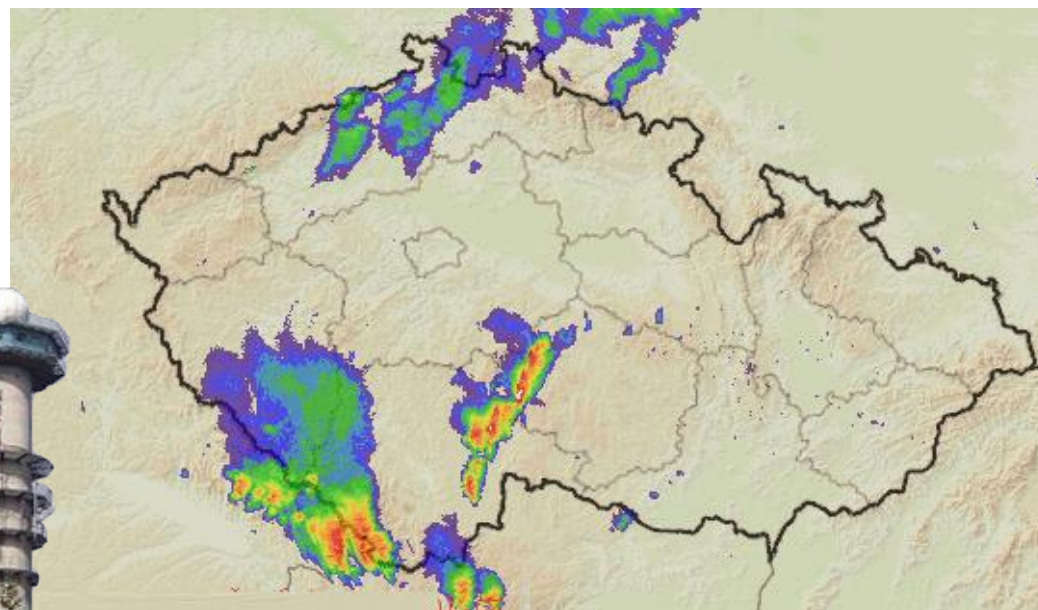
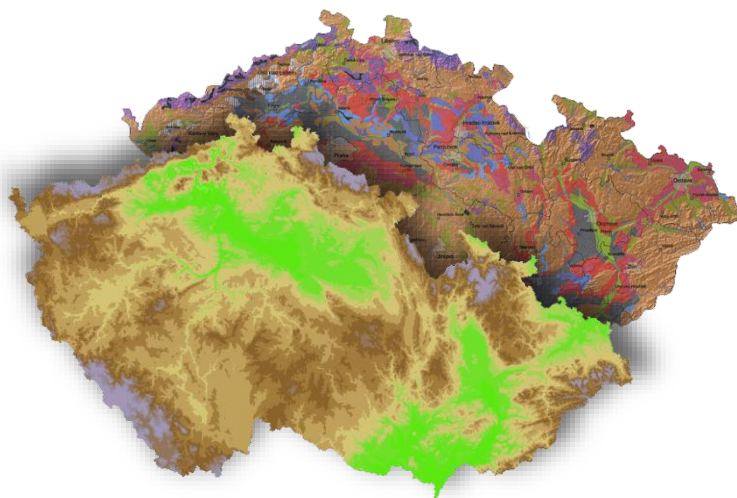
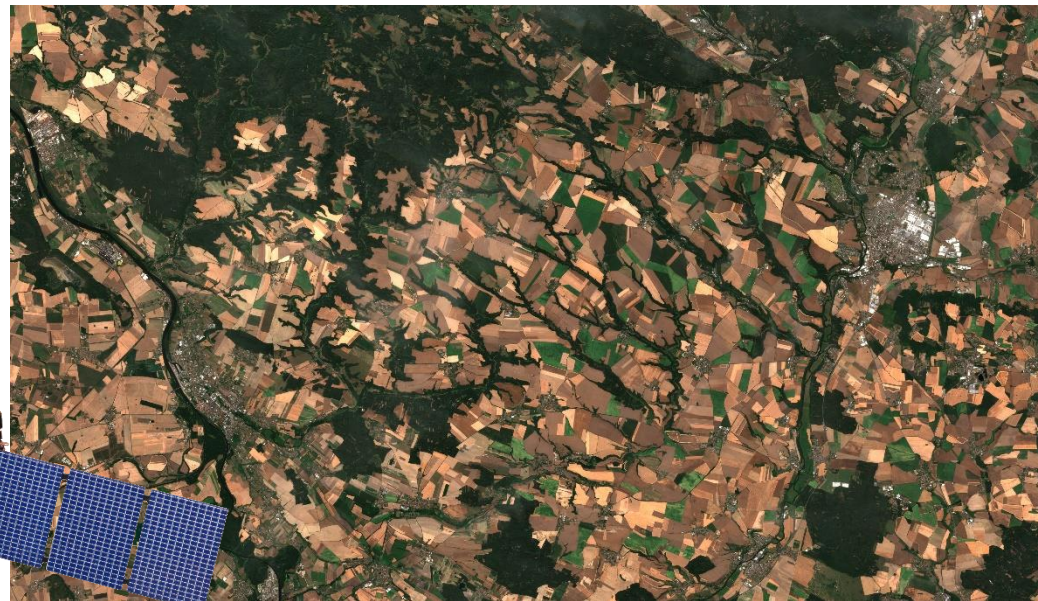
- › navrhnout a vytvořit systém pro optimalizaci monitoringu eroze zemědělské půdy
- › nastavit optimální fungování procesu monitoringu při zapojení vyvinutých nástrojů
- › optimalizovat rozhraní webového nástroje monitoringu
- › optimalizovat postup kvantifikace erodovaného materiálu
- › vyvinout mobilní aplikaci pro zapojení principů crowdsourcingu





# Prostředky řešení

- › dostupné prostředky a metody DPZ (družice, UAV)
- › Údaje o srážkových událostech
- › Predispozice území k erozním událostem
- › Počáteční nasycení půdy, retence



# Proces řešení

Vytvoření modelu pro predikci eroze

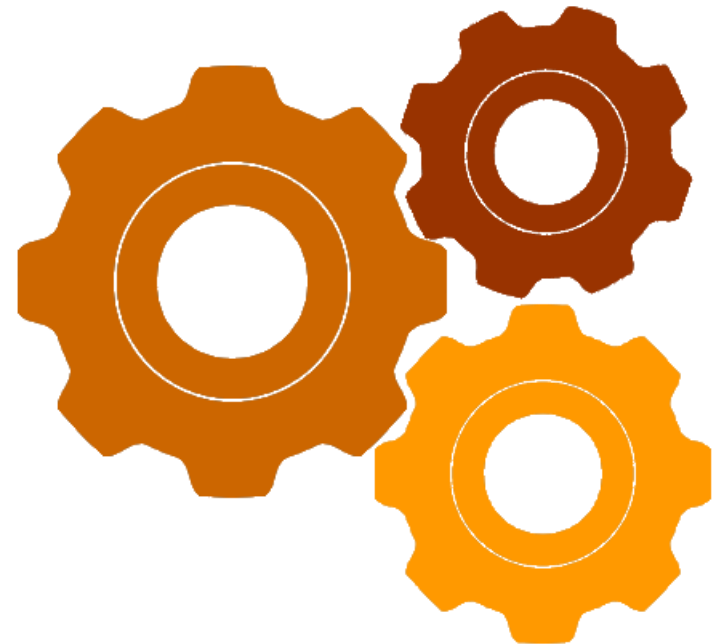
- Vstupní parametry
  - Srážky
  - Pokryv z dat DPZ
  - Stavové parametry – vlastnosti půdy, vlastnosti reliéfu, vlastnosti pozemků
- Automatizace procesu
- Optimalizace rychlosti výpočtu

Operativní monitoring

- Kalibrační data
- Vyhodnocování monitorovaných událostí pomocí fotogrammetrických metod

Podrobný monitoring

Vývoj mobilní aplikace



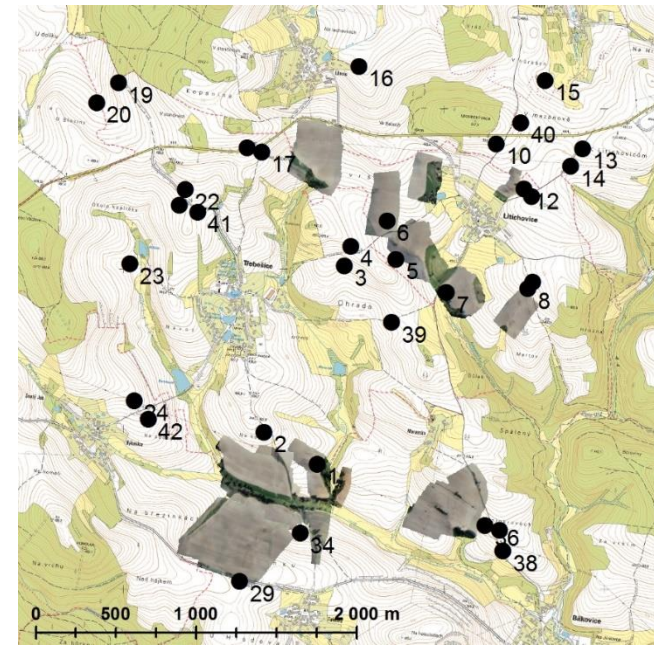


# Operativní monitoring

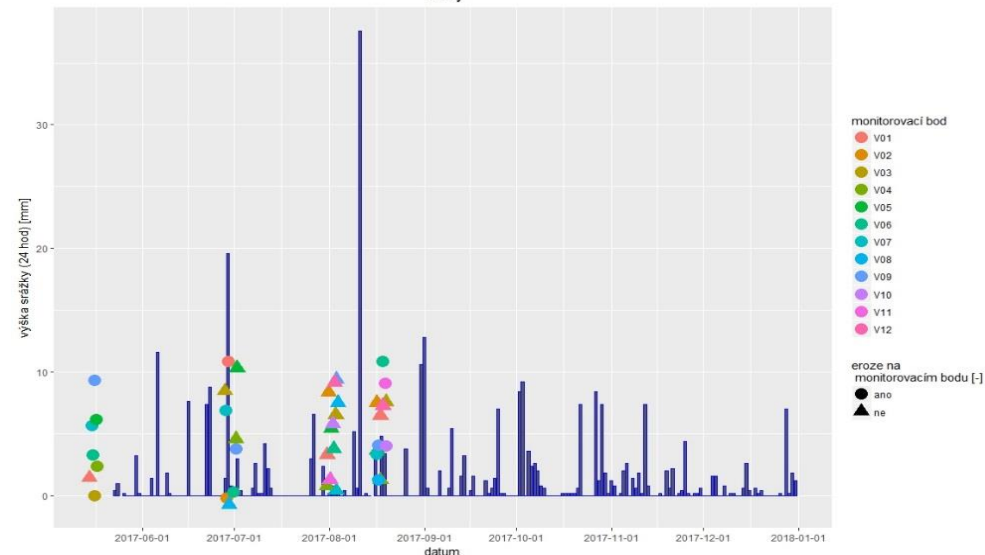
Monitoring projevů  
eroze na  
monitorovacích  
bodech (cca 20 na lokalitu)

## lokality

- Vraný (okr. Kladno) - černozemě
- Býkovice (okr. Benešov) - kambizemě
- Mšeno (okr. Mělník) - hnědozemě
- Pyšely (okr. Benešov) - kambizemě



Průběh srážek a počet monitorovacích bodů s erozí  
Vraný

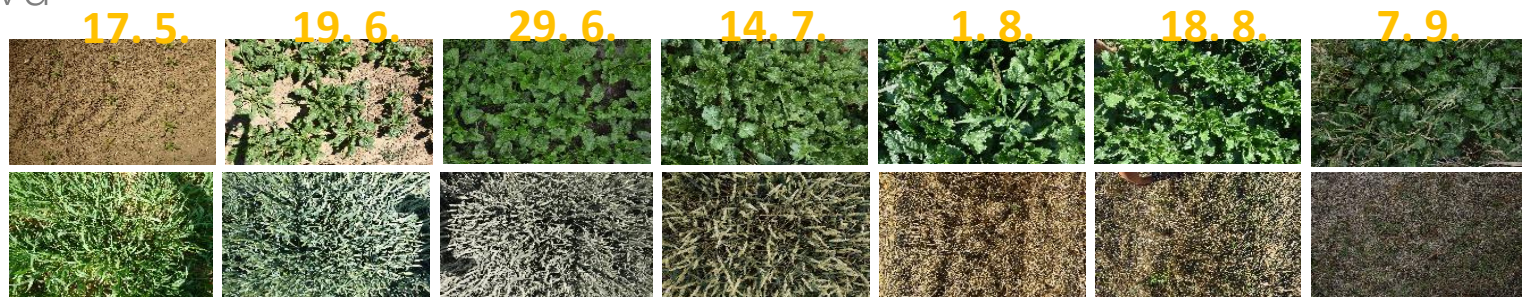




# Provádění OM

## Proces OM

1. Záznam erozního poškození a škod
  1. popis stavu na pozemcích
  2. Fotodokumentace
  3. Nálet UAV
2. Fotodokumentace půdního pokryvu



3. Záznam informací o „akcelérátorech“







# Podrobný (kontinuální) monitoring

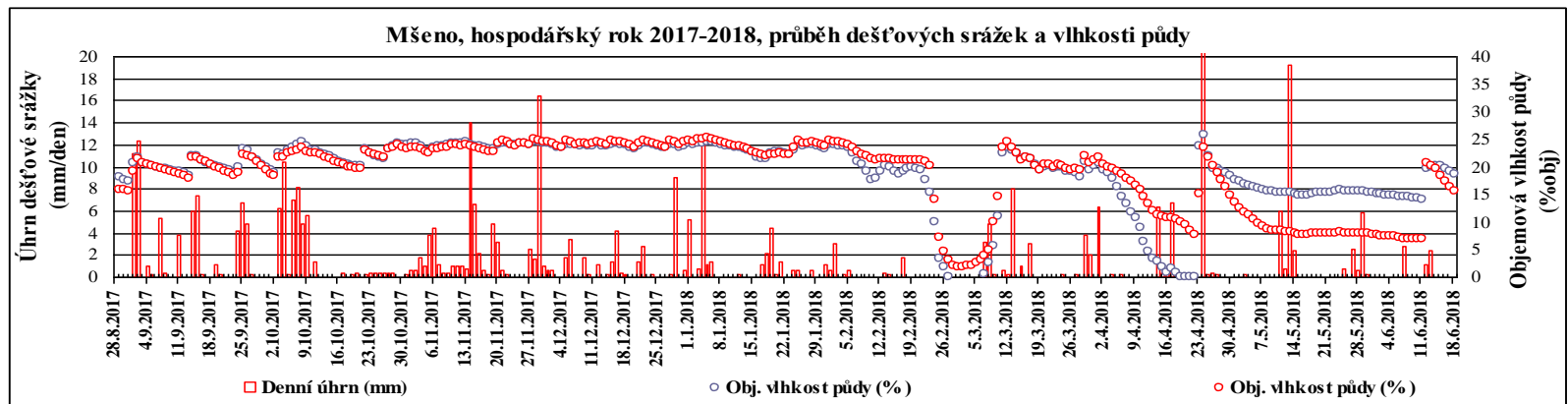
## Měření srážek srážkoměry

- sběrná plocha 200 cm<sup>2</sup>
- Interval měření 1 min
- Dálkový přenos

## Měření povrchového odtoku a smyvu

- sběrač s měřicí plochou 0,2 m<sup>2</sup>
- Hladina měřena čidlem

## Měření vlhkosti půdy



# Automatizace modelu

- předávání vstupních dat do modelu
  - Statická data na výpočetním stroji
  - FTP
  - Cloudové služby
- Automatizace výpočtu modelu
  - Python, PostgreSQL
  - Velká technická náročnost
    - Výpočetní výkon
    - Přenosová rychlost
    - Uložiště
- Výstupy modelu a jejich transfer
  - Finální koordinace s SPÚ





# Výstupy a výsledky projektu

## Plán výsledků

Název výsledku	Druh výsledku	Termín dosažení	
Potenciální retence zemědělské půdy v ČR	Nmap	12/2017	✓
Fotogrammetrické vyhodnocení erozních událostí	Jimp	12/2018	✓
Vyhodnocení příčinných srážek monitorovaných erozních událostí	Jrec	12/2018	✓
Klasifikace území ČR z hlediska potencionálního vzniku erozních událostí	Nmap	12/2018	✓
Model pro lokalizaci vzniku erozních událostí	Jimp	12/2019	↻
Průběh erozních událostí	Jrec	12/2019	↻
Představení využití predikčního modelu pro monitoring eroze	W	12/2019	↻
Aplikace pro mobilní zařízení	R	12/2019	↻
Využití DPZ a fotogrametrie v monitoringu eroze	Nmet	12/2019	↻



## Dosud dosažené výsledky

Druh výsledku	Název výsledku
Nmap	Beitlerová, H., Novotný, I., Lang, J., Kapička, J., Žížala, D. <i>Potenciální retence zemědělské půdy v ČR</i> . Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
Hneleg	Zpracování části Koncepce ochrany před následky sucha na území České republiky
Jimp	Báčová, M.; Krása, J.; Devátý, J.; Kavka, P., 2019. A GIS method for volumetric assessments of erosion rills from digital surface models. <i>European Journal of Remote Sensing</i> . 52. 96-107.
Jimp	Gholizadeh, A., Žížala, D., Saberioon, M., Borůvka, L., 2018. Soil organic carbon and texture retrieving and mapping using proximal , airborne and Sentinel-2 spectral imaging. <i>Remote Sensing of Environment</i> . 218. 89–103.
Jimp	Žížala, D., Juřicová, A., Zádorová, T., Zelenková, K., Minařík, R., 2018. Mapping Soil Degradation using Remote Sensing Data and Ancillary Data - South-East Moravia, Czech Republic. <i>European Journal of Remote Sensing</i> . 52. 108-122
Jrec	Kavka, P.; Strouhal, L.; Jáchymová, B.; Krása, J.; Báčová, M.; Laburda, T.; Dostál, T.; Devátý, J. et al. 2018 Double size fulljet field rainfall simulator for complex interrill and rill erosion studies. <i>The Civil Engineering Journal</i> . 2, 183-194. ISSN 1805-2576.
Jrec	MÜNSTER, P. 2019 Využití meteorologických radarů pro hodnocení eroze půdy. <i>Meteorologické zprávy</i> . 72, 2. 33-39
Nmap	Kapička, J., Petrus, D., Žížala, D., Beitlerová, H., Lang, J., Novotný, I., Klasifikace území ČR z hlediska potencionálního vzniku erozních událostí. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
O	Dalších cca 15 výsledků – příspěvky na konferencích, články v populárních publikacích

