

# APLIKOVANÁ GEOFYZIKA

PLATNÉ / NEPLATNÉ PREDPISY,  
NOVÉ NORMY NA SLOVENSKU  
A NOVINKY V APLIKOVANEJ GEOFYZIKE



PRE **GEOFYZIKOV** PRIPRAVUJÚCICH SA  
NA PREUKAZ ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI  
V APLIKOVANEJ GEOFYZIKE



LEGISLATÍVA



NORMY



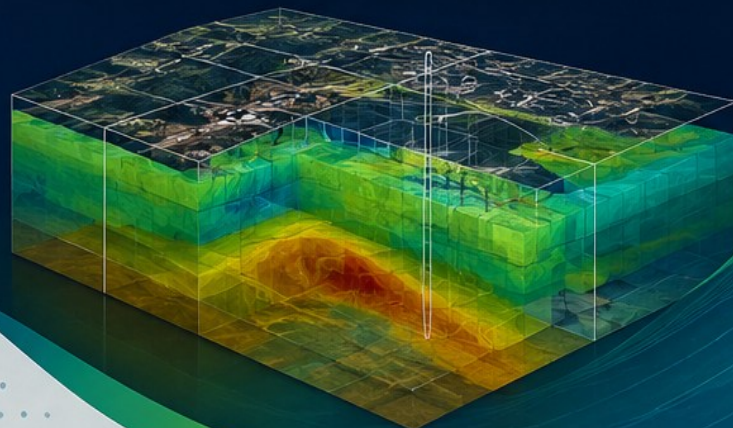
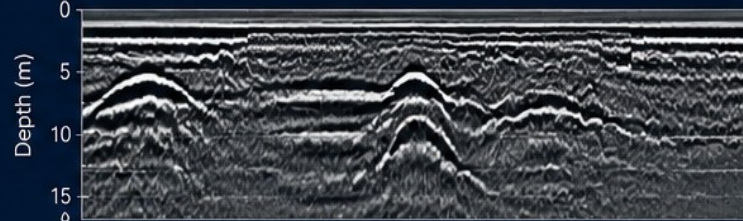
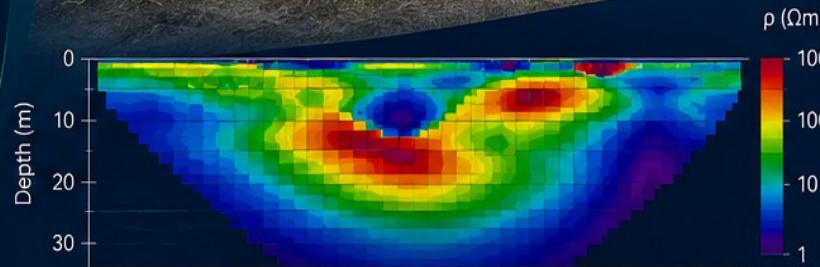
METÓDY



NOVÉ TRENDY



ŽIVOTNÉ  
PROSTREDIE



SLOVENSKO

AKTUALIZÁCIA 2026

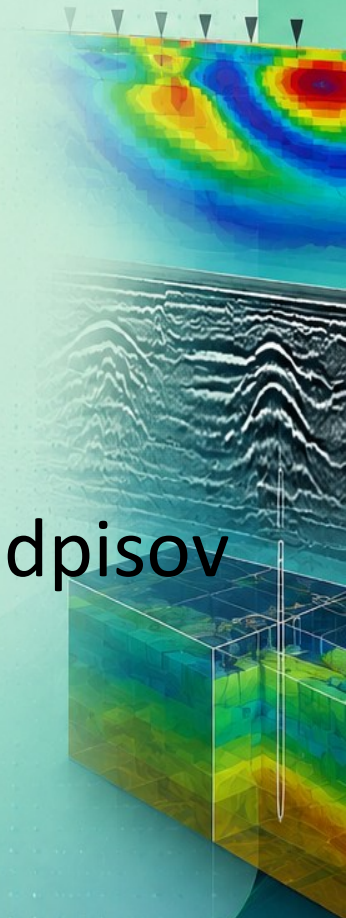


# Právny rámec – kľúčové predpisy

- Zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach
- Vyhláška č. 51/2008 Z. z.
- Súvisiace environmentálne a stavebné predpisy
- Požiadavky na odbornú spôsobilosť

# Časté omyly

- Starý zákon č. 52/1988 Zb. už neplatí
- STN nie sú automaticky právne záväzné
- Metodika nie je právny predpis
- Treba pracovať s aktuálnym znením predpisov

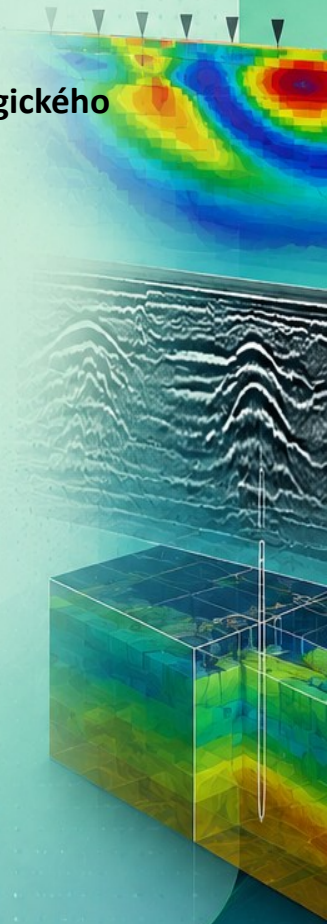




# Geofyzika v geologickom zákone (zákon č. 569/2007 Z. z.)

## Kde sa geofyzika v zákone prakticky uplatňuje

- **◆ § 2 – Geologické práce**  
Geofyzika nie je samostatne definovaná ako druh geologických prác, ale je **metódou geologického prieskumu**:
  - inžinierskogeologický
  - hydrogeologický
  - environmentálny
  - Ložiskový
- **◆ § 19–22 – Geologická úloha**  
Geofyzika je súčasťou:
  - návrhu metodiky,
  - realizácie meraní,
  - interpretácie výsledkov,
  - záverečného vyhodnotenia.
- **◆ § 29 a nasl. – Geologická dokumentácia**  
Výstupy geofyziky:
  - radargramy
  - pseudosekcie
  - profily
  - interpretačné mapy
  - meracie protokoly



# 1 TIME-LAPSE ERT (4D MONITORING)

OPAKOVANÉ REZISTIVNÉ MERANIA V ČASE



Monitoring migrácie kontaminácie



Monitoring tesniacich systémov a bariér



Environmentálne monitoring projekty

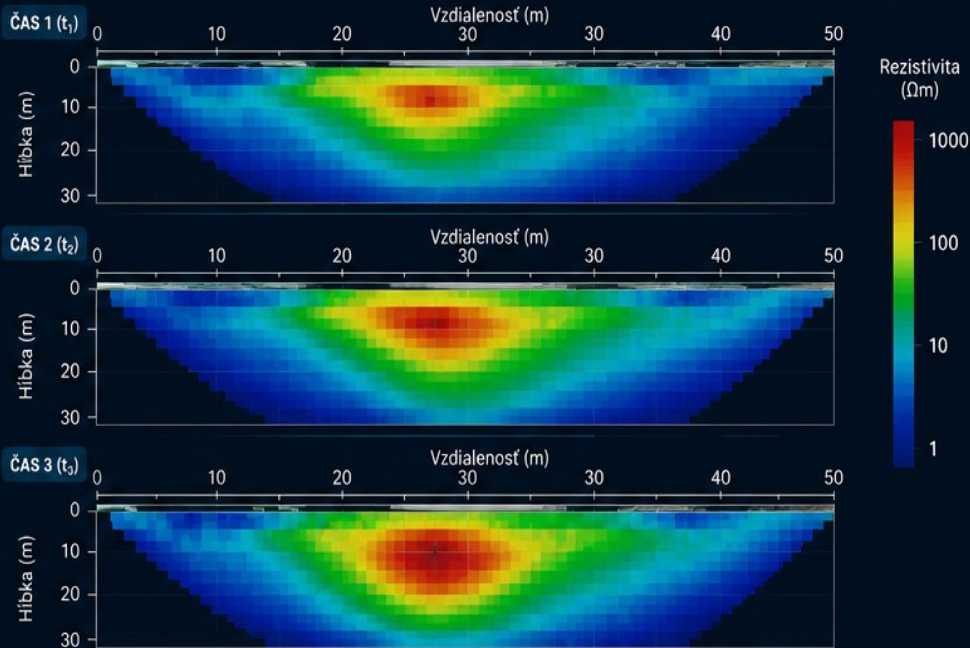


Skládky, odkaliska, environmentálne bariéry

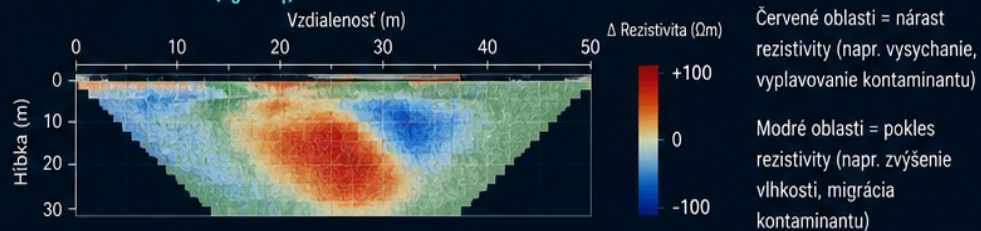
### PRINCÍP

Opakované ERT merania v čase umožňujú zachytiť zmeny v podzemí a sledovať dynamické procesy (prúdenie vody, migrácia kontaminantov, zmeny vlhkosti).

## ČASOVÉ POROVNANIE – REZISTIVNÉ PSEUDOSEKCIE



## ZMENY V ČASE ( $t_3 - t_1$ )



### PRESNEJŠIE ROZHODOVANIE

Lepšie pochopenie vývoja procesov v podzemí



### VČASNÁ DETEKCIA ZMIEN

Rýchla identifikácia rizík a nežiaducich javov



### ÚSPORA NÁKLADOV

Optimalizácia zásahov a monitorovacích stratégií



### PODPORA PRE MODELOVANIE

Kvalitné dáta pre kalibráciu hydrogeologických modelov



### SPOLIAHLIVÁ DOKUMENTÁCIA

Objektívne a opakovateľné výsledky

# 2

# AI-ASSISTED INTERPRETÁCIA GEOFYZIKÁLNYCH DÁT



Automatická  
identifikácia  
anomálií



ML klasifikácia  
geologických  
štruktúr



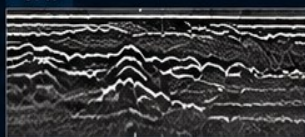
Redukcia subjektivity  
interpretácie



Rýchlejšie a efektívnejšie  
workflow

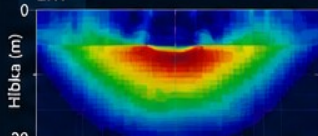
## VSTUPNÉ DÁTA

GPR



0 Vzdialenosť (m) 50

ERT



0 Hĺbka (m) 30 Vzdialenosť (m) 50

SEIZMIKA



0 Hĺbka (m) 30 Vzdialenosť (m) 50

## PREDSPRACOVANIE



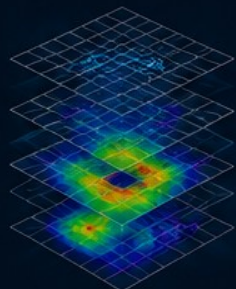
Filtrovanie  
šumu



Korekcia  
a normalizácia



Príprava dát  
pre AI model



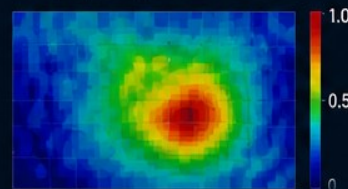
## AI / ML MODEL



- Tréning na veľkých datasetoch
- Detekcia vzorcov a anomálií
- Klasifikácia geologických štruktúr
- Pravdepodobnostné mapy

## VÝSTUP AI

Mapa pravdepodobnosti anomálií



Klasifikácia štruktúr



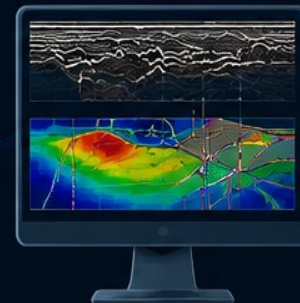
Detekcia objektov



## INTERPRETÁCIA



Geológ / Geofyzik




- ✓ Rýchlejšia interpretácia
- ✓ Redukcia subjektivity
- ✓ Vyššia spoľahlivosť
- ✓ Lepšie rozhodovanie





AI zvyšuje efektívnosť interpretácie, odhaľuje skryté vzorce a pomáha robiť presnejšie a rýchlejšie rozhodnutia.


# 3 DATA FUSION (KOMBINÁCIA METÓD)


 Kombinácia viacerých fyzikálnych princípov pre spoľahlivejšiu interpretáciu

## KOMBINOVANÉ METÓDY

 **GPR (Ground Penetrating Radar)**  
Vysoké rozlíšenie – prvky a vrstvy v plytkých hĺbkach (cm-m)

 **ERT (Electrical Resistivity Tomography)**  
Distribúcia rezistivity – saturácia, kontaminácia, geologické prostredie (m–desiatky m)

 **SEIZMIKA (Reflexná/aktívna)**  
Hlbšie štruktúry – vrstvy, rozhrania, poruchy (desiatky – stovky m)

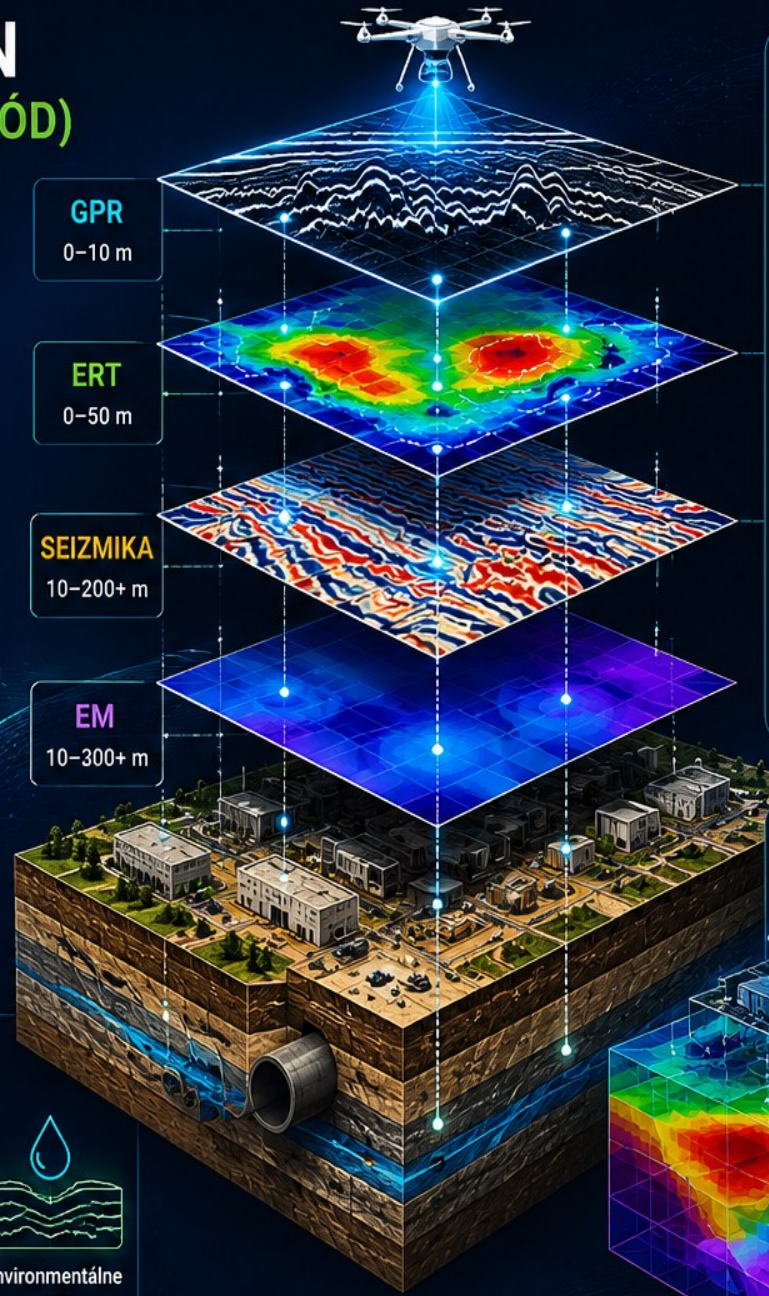
 **EM (Elektromagnetické metódy)**  
Vodivosť – podzemné kolektory, kontaminácia, salinita (desiatky – stovky m)

**GPR**  
0–10 m

**ERT**  
0–50 m

**SEIZMIKA**  
10–200+ m

**EM**  
10–300+ m



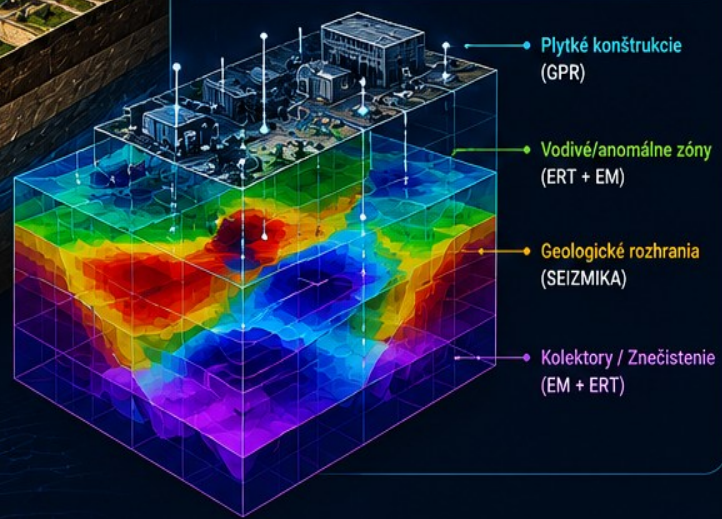
## VÝHODY DATA FUSION

 Vyššia spoľahlivosť interpretácie	 Lepšia detekcia anomálií a rizík
 Kombinácia silných stránok metód	 Redukcia nejistôt a interpret. chýb
 Optimalizácia rozhodovania	 Vhodné pre zložité prostredia (brownfieldy, inžinierska geológia)

## PRÍKLAD APLIKÁCIE

-   
Brownfieldy
-   
Inžinierska geológia
-   
Skládky / odkaliska
-   
Environmentálne záťaže

## VÝSLEDOK – FÚZOVANÝ 3D MODEL



# 4 PERMANENT GEOPHYSICS MONITORING

KONTINUÁLNE SLEDOVANIE OBJEKTU V REÁLNOM ČASE

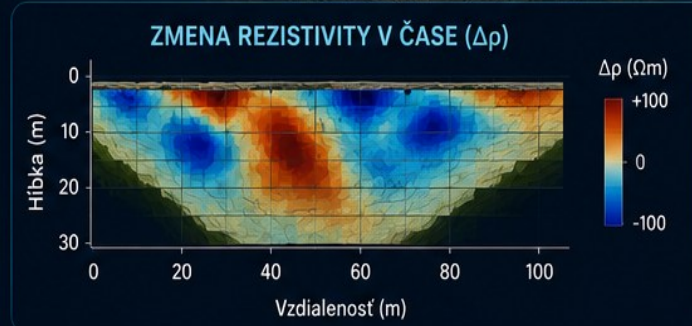
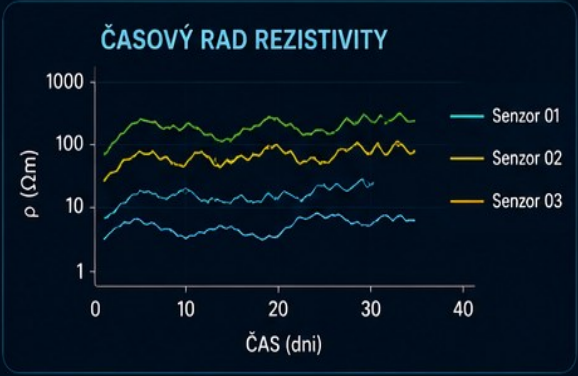
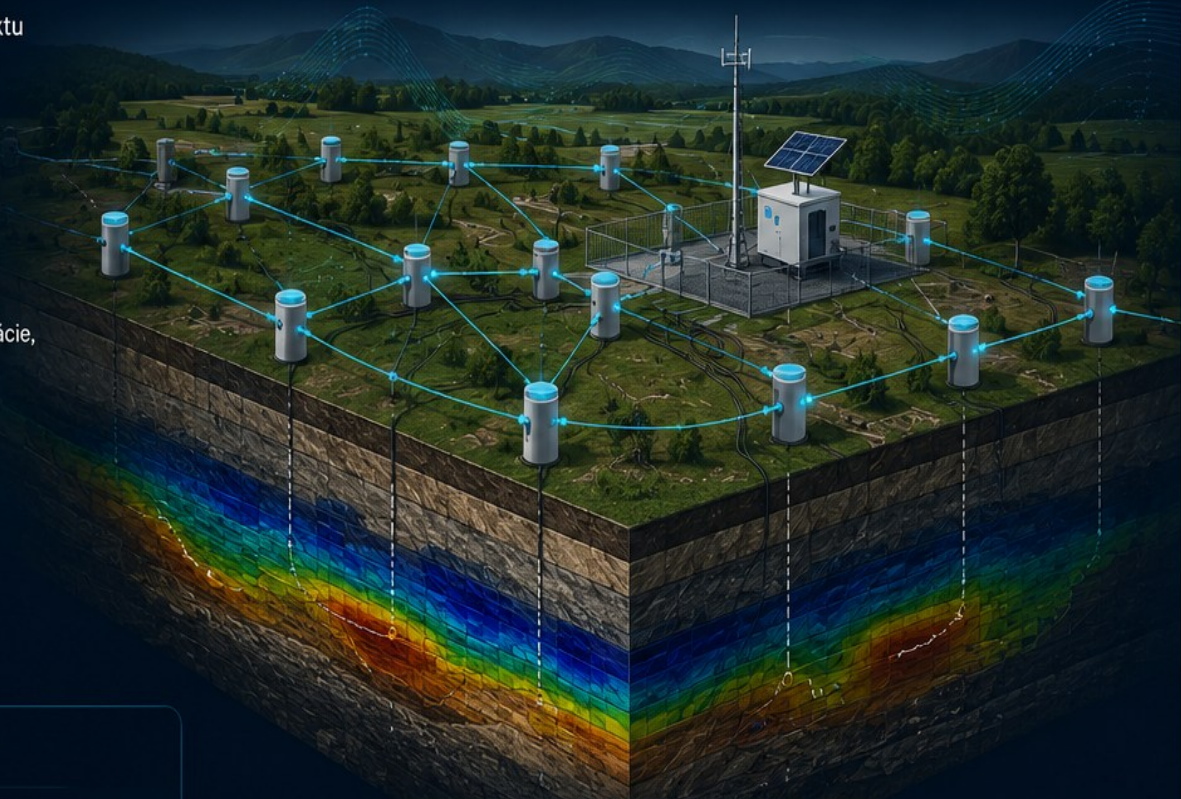


Kontinuálne sledovanie objektu  
Dlhodobé monitorovanie zmien v podzemí

Early warning monitoring  
Včasná detekcia rizík a nežiaducej zmien

Environmentálne záťaže  
Monitoring kontaminácie, saturácie, migrácie látok

Hrádze, skládky, bariéry  
Kontrola stability, priesakov, tesniacich systémov



- ### ALARMY
- NÁRAST SATURÁCIE**  
Senzor 07 - Hĺbka 12 m
  - ZVÝŠENÁ VODIVOSŤ**  
Senzor 15 - Hĺbka 18 m
  - ZMENY V BARIÉRE**  
Senzor 03 - Hĺbka 8 m

# 5 DISTRIBUTED SENSING (OPTICKÉ VLÁKNA)

INTELIGENTNÉ MONITORINGOVÉ RIEŠENIA PRE INFRAŠTRUKTÚRU



Kontinuálne meranie  
pozdĺž celého vlákna  
1 vlákno = tisíce senzorov



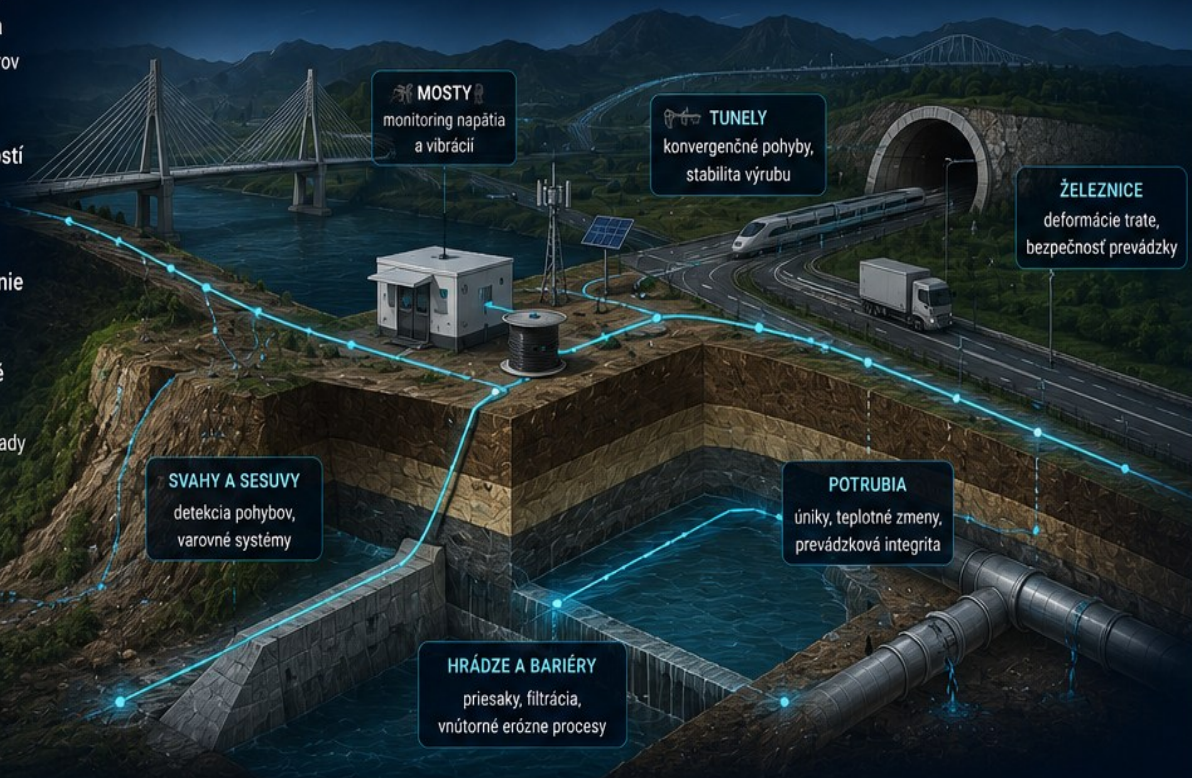
Detekcia deformácií  
a dynamických udalostí  
v reálnom čase



Vysoká citlivosť  
a priestorové rozlíšenie  
metre až centimetre



Dlhodobé, spoľahlivé  
a pasívne riešenie  
nízke prevádzkové náklady



**DAS**  
(Distributed Acoustic Sensing)  
vibrácie, seizmika

## TECHNOLÓGIE



**DSS**  
(Distributed Strain Sensing)  
deformácie, sadanie



**DTS**  
(Distributed Temperature Sensing)  
teplota, tepelné úniky

## AKO TO FUNGUJE

1. LASEROVÝ PULZ  
vysiela sa do optického  
vlákna



2. INTERAKCIA S PROSTREDÍM  
zmeny (vibrácie, deformácie,  
teplota) ovplyvnia rozptýlené svetlo



3. ANALÝZA SPÄTNÉHO SIGNÁLU  
vyhodnotenie zmien pozdĺž vlákna  
s vysokým priestorovým rozlíšením



4. VIZUALIZÁCIA A ALARMY  
okamžitá interpretácia a upozornenia



## VÝSTUPY A BENEFITY



Kontinuálne dáta  
v reálnom čase



Včasná detekcia  
rizík a udalostí



Zvýšenie bezpečnosti  
a spoľahlivosti



Optimalizácia nákladov  
a údržby



Minimálny dopad  
na životné prostredie

## PRÍKLAD VÝSTUPU – DAS (VIBRÁCIE)



Prejazd vozidla

Stavebné práce

Mikroseizmická udalosť

## 6

# UAV-BASED GEOPHYSICS

## LETECKÁ GEOFYZIKA

RÝCHLE, BEZPEČNÉ A VYSOKO-ROZLIŠENÉ PRIESKUMY



### RÝCHLOSŤ A EFEKTIVITA

Veľké plochy zmerané za krátky čas s minimálnymi prevádzkovými nákladmi.



### BEZPEČNOSŤ

Zber dát v ťažko dostupných, nebezpečných alebo environmentálne citlivých oblastiach.



### VYSOKÉ ROZLIŠENIE

Husté dátové pokrytie a detailné zobrazenie povrchových aj podpovrchových štruktúr.



### MINIMÁLNY DOPAD

Nízky environmentálny dopad bez narušenia terénu.



### PLATFORMY A SENZORY

#### MAGNETOMETER



Mapovanie magnetických anomálií

#### ELEKTROMAGNETIKA (EM)



Detekcia vodivých štruktúr, mineralizácie, podzemnej vody

#### GPR (RADAR)



Zobrazovanie podpovrchových štruktúr s vysokým rozlíšením



AUTONÓMNE LETOVÉ PLÁNOVANIE



PRESNÁ GPS/RTK NAVIGÁCIA

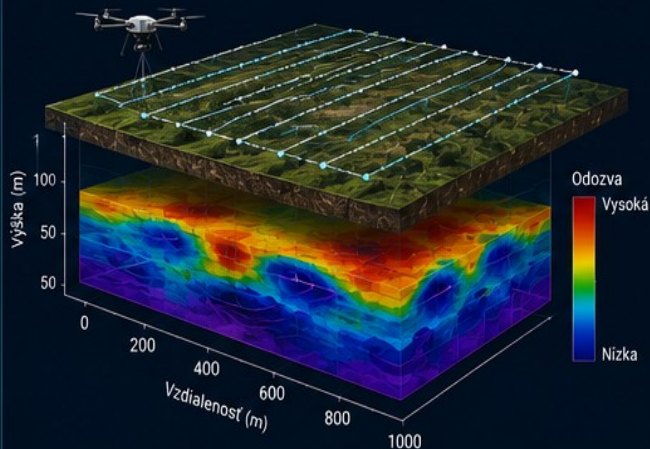


REAL-TIME KONTROLA A QC



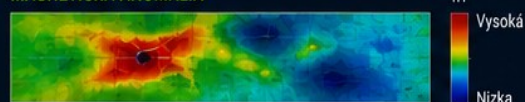
ZNÍŽENIE ČASU V TERÉNE

### PRÍKLAD ZBERU DÁT

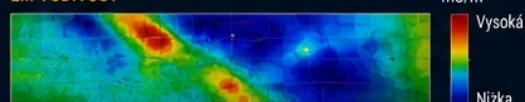


### PRÍKLAD VÝSLEDKOV

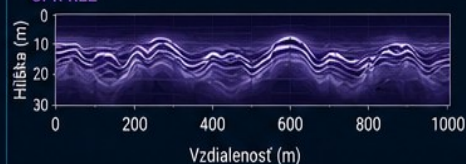
#### MAGNETICKÁ ANOMÁLIA



#### EM VODIVOSŤ



#### GPR REZ



### APLIKÁCIE



BANSKÝ PRIESKUM



GEOLOGICKÉ MAPOVANIE



DETEKCIA ZLŔMOV A ŠTRUKTÚR



HYDROGEOLOGICKÉ PRIESKUMY



ENVIRONMENTÁLNE ŠTÚDIE



ARCHEOLÓGIA



INFRAŠTRUKTÚRA A STAVEBNÍCTVO



KATASTRÁLNE A PREDŠATAVEBNÉ PRIESKUMY



MONITORING ZMIEN



### ZVÝŠENÁ PRODUKTIVITA

Viac dát za kratší čas



### OPTIMALIZÁCIA NÁKLADOV

Nižšie logistické a personálne náklady



### PRESNOSŤ A SPOLAHLIVOSŤ

Vysokokvalitné dáta pre lepšie rozhodovanie



### UDRŽATELNOSŤ

Zber dát s minimálnym dopadom na prostredie

7

# ROBOTIC GEOPHYSICS

## ROBOTICKÁ GEOFYZIKÁ

AUTONÓMNE, PRESNÉ A BEZPEČNÉ PRIESKUMY



### AUTONÓMNE PRIESKUMY

Robotické platformy vykonávajú merania bez potreby priamej ľudskej obsluhy.



### GNSS

presná navigácia a lokalizácia



### LIDAR / KAMERY

mapovanie terénu a prekážok



### AUTONÓMNA NAVIGÁCIA

plánovanie trasy a obchádzanie prekážok



### MODULÁRNE SENZORY

GPR, ERT, EM a ďalšie



### ADAPTÍVNY POHYB

stabilita v náročnom teréne



### VYSOKÁ PRESNOSŤ A HUSTOTA DÁT

Stabilný pohyb a opakovateľnosť prinášajú kvalitné a detailné dáta.



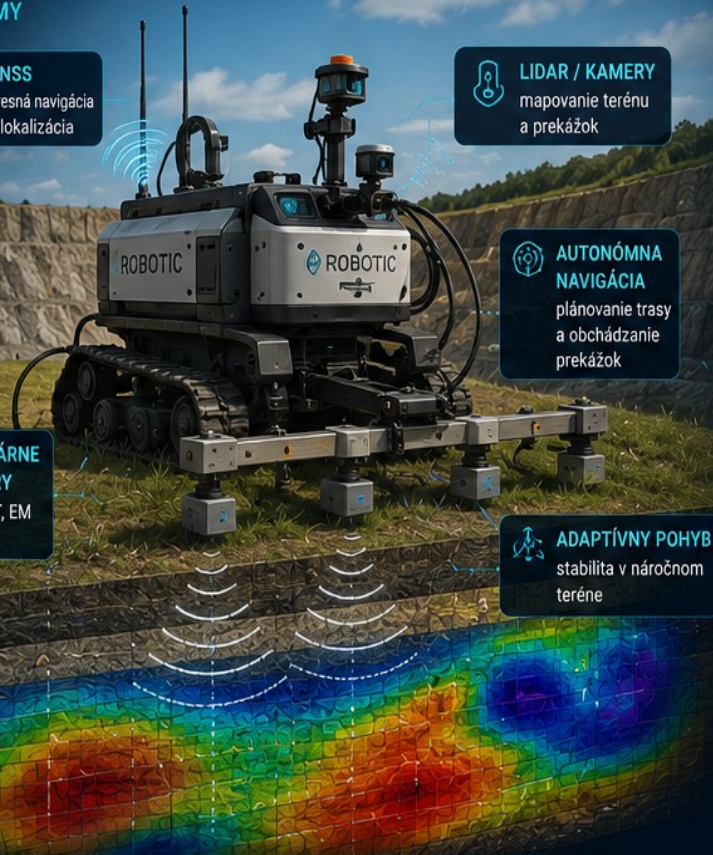
### BEZPEČNOSŤ

Ideálne riešenie pre ťažko dostupné, nebezpečné alebo kontaminované prostredia.



### EFEKTIVITA

Rýchly zber dát, nižšie prevádzkové náklady a vyššia produktivita.



## APLIKÁCIE



### PRIESKUM NA ENVIRONMENTÁLNE ÚČELY

kontaminácie, skládky, úniky



### GEOTECHNICKÉ PRIESKUMY

základy, tunely, zosuvy, dutiny



### BANSKÝ PRIESKUM

ložiská, štruktúry, zlomy



### ARCHAEOLOGIA

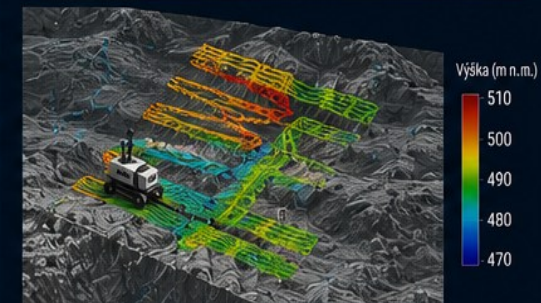
neinvasívne mapovanie a lokalizácia



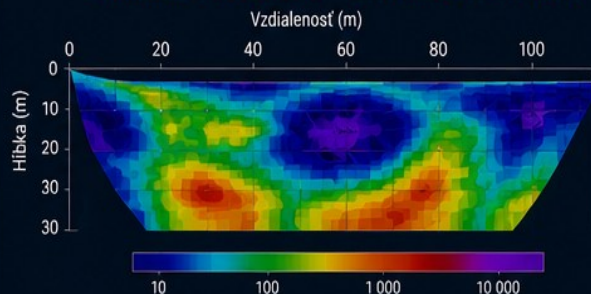
### INFRAŠTRUKTÚRA

mosty, cesty, potrubia, káble

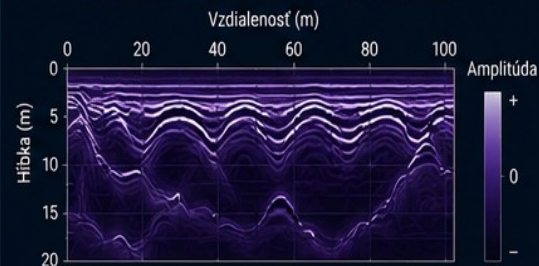
## PRÍKLAD TERÉNNÉHO PRIESKUMU



## PRÍKLAD VÝSLEDKOV – ERT REZISTIVITA ( $\Omega\text{m}$ )



## PRÍKLAD VÝSLEDKOV – GPR PROFIL



## HLAVNÉ VÝHODY



Autonómne a flexibilné nasadenie



Vysoká presnosť a hustota dát



Bezpečnosť v náročných prostrediach



Úspora času a nákladov



Minimálny dopad na životné prostredie

# PASSIVE SEISMICS

## PASÍVNA SEIZMIKA

VYUŽÍVANIE PRIRODZENÝCH SEIZMICKÝCH VLN  
NA ZOBRAZOVANIE PODZEMIA

PASÍVNE SEIZMICKÉ MERANIE



### PRIRODZENÉ ZDROJE VÍN

Mikroseizmické vlny z oceánov, vetra, pohybu atmosféry, ľudskej činnosti a zemetrasení.



### BEZ AKTÍVNEHO ZDROJA

Žiadne vibrotluchy, žiadne výbuchy – tiché, bezpečné a ekologické.



### HĽBKÁ A ROZLIŠENIE

Citlivé na hlboké štruktúry (stovky metrov až kilometre) s vynikajúcim rozlíšením.



### NÍZKY DOPAD

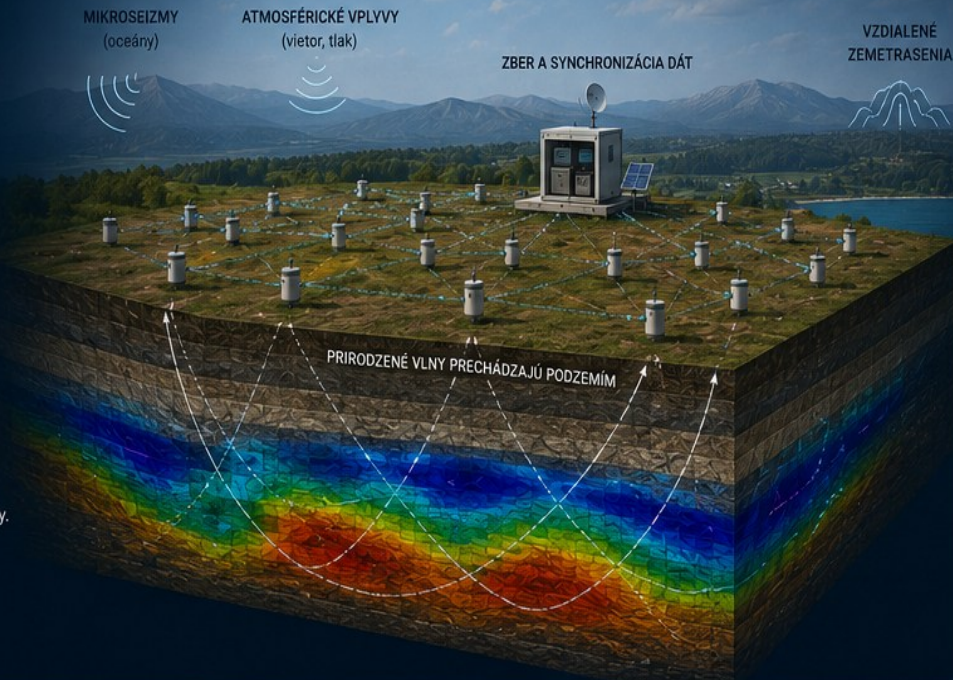
Minimálny environmentálny dopad a nízke prevádzkové náklady.

MIKROSEIZMY  
(oceány)

ATMOSFÉRICKÉ VPLYVY  
(vietor, tlak)

VZDIALENÉ  
ZEMETRASENIA

ZBER A SYNCHRONIZÁCIA DÁT



## METÓDY PASÍVNEJ SEIZMIKY

### 1. AMBIENT NOISE TOMOGRAPHY (ANT)

Využíva koreláciu ambientného šumu na odhad seizmických rýchlostí.



### 2. HVSr – POMER H/V

Odhad rezonančných frekvencií lokality a zosilnenia seizmického pohybu.



### 3. MICROTREMOR ARRAY (SPAC)

Odhad disperznej krivky a Vs profilu z mikroseizmických vln.



## APLIKÁCIE



PRIESKUM  
LOŽÍŠK



GEOTERMÁLNE  
PRIESKUMY



HYDROGEOLOGICKÉ  
PRIESKUMY

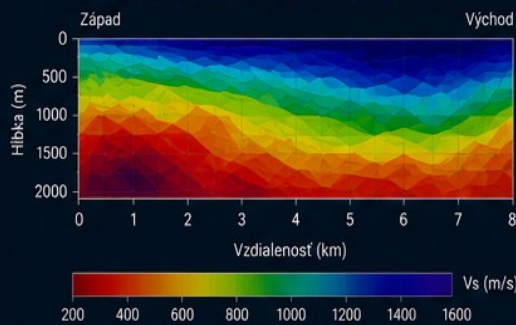


INŽINIERSKO-  
GEOLOGICKÉ  
PRIESKUMY

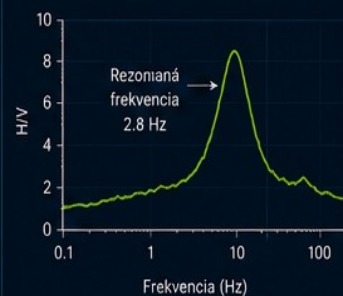


SEIZMICKÉ  
NEBEZPEČENSTVO

### PRÍKLAD VÝSLEDKU – 2D TOMOGRAFIA Vs



### PRÍKLAD – HVSr KRIVKA



### PRÍKLAD – DISPERNÁ KRIVKA A Vs PROFIL



## OD PASÍVNYCH DÁT K SPOLAHLIVÝM INFORMÁCIÁM



ZBER DÁT



SPRACOVANIE



INVERZNÉ  
MODELOVANIE



INTERPRETÁCIA



ROZHODNUTIA



Neinvasívne a tiché



Vysoká hĺbková priekornosť



Vhodné do citlivých oblastí



Nízke náklady



Komplementárne k aktívnym metódam

6

# SYSTEM DEKECIE NETESNOSTÍ S DVOJITOU GEOMEMBRÁNOU

DVOJITÁ VRSTVA – KONTINUÁLNY MONITORING & PRESNÁ LOKALIZÁCIA ÚNIKOV

## 6 HORNÁ MONITOROVACIA SIETĚ

- 10 × 10 m mriežka elektród
- presnosť ± 3–4 m

## 5 HORNÁ GEOMEMBRÁNA

- primárna ochranná bariéra

## 4 VODIVÁ INTERMEDIÁRNA VRSTVA

- detekcia netesností v hornej fólii
- vrstva rozlišujúca
- umožňuje Arc Testing Survey

## 3 DOLNÁ GEOMEMBRÁNA

- sekundárna ochranná bariéra

## 2 DOLNÁ MONITOROVACIA SIETĚ

- elektródy inštalované v podloží
- 10 × 10 m mriežka
- presnosť ± 3–4 m

## 1 PODLOŽIE / ZÁKLAD

- zhutnené podložie alebo minerálna vrstva (referenčná zemina)



### RIADIACA JEDNOTKA

- zber dát
- analýza & alarmy
- vzdialený monitoring
- napájanie systému (solár / batéria)

### DOLNÉ ELEKTRODY V PODLOŽÍ



elektróda inštalovaná v podloží (nie v membráne)

### KONTINUÁLNY MONITORING



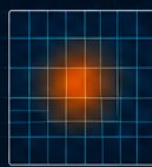
24/7 monitoring všetkých vrstiev

### DETEKCIA NETESNOSTI



identifikácia vrstvy (horná / intermediálna / dolná)

### PRIBLIŽNÁ LOKALIZÁCIA



presnosť lokalizácie ± 3–4 m

### PRESNÁ INŠPECCIA



robot eLagoon pinpoint presná lokalizácia úniku

### ARC TESTING SURVEY



100 % kontrola integrity hornej fólie



DVOJITÁ REDUNDANCIA



ROZLIŠENIE VRSTVIEV



VČASNÁ DETEKCIA ÚNIKOV



KOMPATIBILNÉ S ARC TESTING



VYSOKÁ PRESNOSŤ S eLAGOON



ŠKÁLOVATELNÝ SYSTÉM





OCHRANA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA


# VODNÝ DRON


## MERANIE TESNOSTI & PRIESKUM NÁDRŽÍ


INTELENTNÝ MONITORING A PRIESKUM  
IZOLÁCIE, HĽBOK A GEOLOGICKEJ ŠTRUKTÚRY DNA

 **DETEKCIA NETESNOSTÍ IZOLÁCIE**  
kontinuálne meranie vodivosti  
a odporu izolácie

 **MERANIE HĽBOK**  
presné batymetrické meranie  
dna nádrže

 **GEOLOGICKÝ PRIESKUM DNA**  
GPR radar odhaľuje vrstvy,  
zmeny materiálu a dutiny

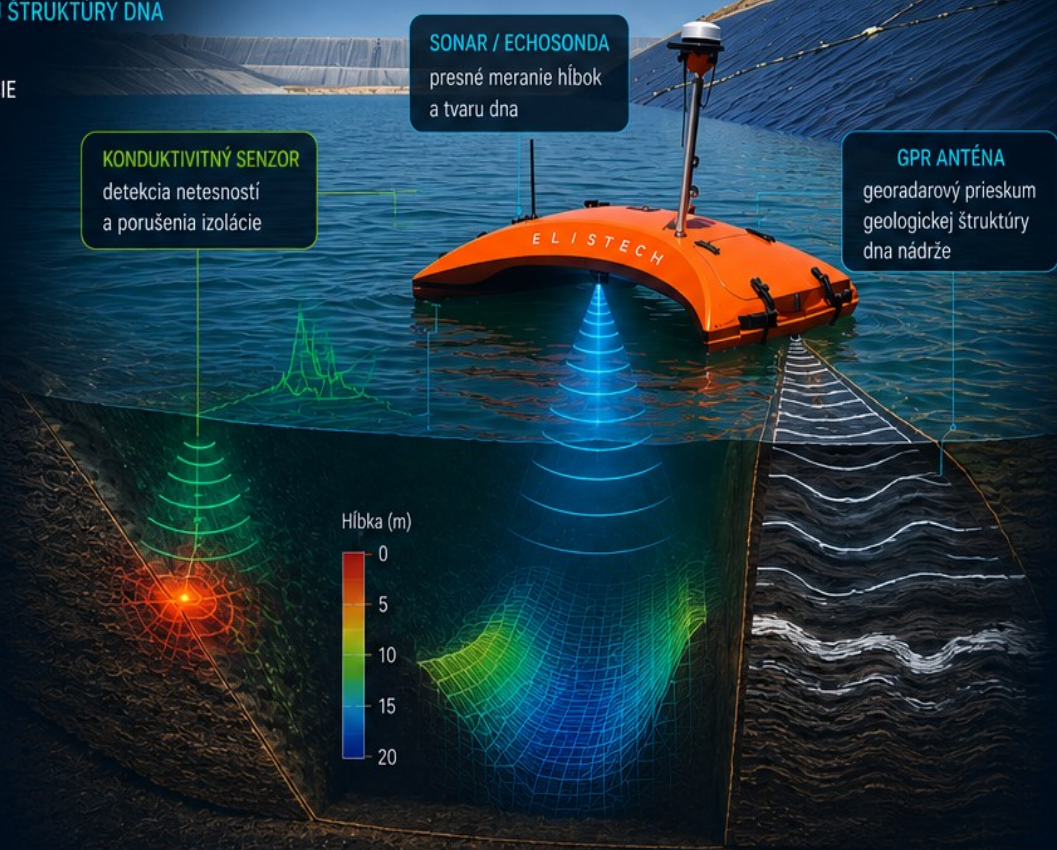
 **AUTONÓMNA PREVÁDZKA**  
naplánované trasy, GPS/RTK  
lokalizácia a real-time prenos dát

 **BEZPEČNÉ A EKOLOGICKÉ**  
nulové emisie, nízka hlučnosť,  
šetrné k životnému prostrediu

**KONDUKTIVITNÝ SENZOR**  
detekcia netesností  
a porušení izolácie

**SONAR / ECHOSONDA**  
presné meranie hĺbok  
a tvaru dna


**GPR ANTÉNA**  
georadarový prieskum  
geologickej štruktúry  
dna nádrže




### MERANÉ PARAMETRE

 **TESNOSŤ IZOLÁCIE**  
vodivosť, odpor, úniky

 **HĽBKA A TVAR DNA**  
profil dna, objem nádrže

 **GEOLOGICKÁ ŠTRUKTÚRA**  
vrstvy, zmeny materiálu,  
sedimenty, dutiny

 **POLOHA A TRASA**  
GPS/RTK, autonómne misie

 **DÁTA V REÁLNO M ČASE**  
streaming, vzdialený prístup,  
ukladanie dát


### APLIKÁCIE

 **LAGÚNY A ZBERNÉ NÁDRŽE**

 **VODOHOSPODÁRSKE NÁDRŽE**

 **PRÍEMYSELNÉ A BANSKÉ NÁDRŽE**


 **ENVIRONMENTÁLNE MONITORING**

 **PRAVIDELNÉ KONTROLY A REPORTING**


### PRACOVNÝ POSTUP



### VÝHODY

 **VYSOKÁ PRESNOSŤ**  
centimetrové meranie

 **RÝCHLE A EFEKTÍVNE**  
veľké plochy v krátkom čase

 **BEZPEČNÉ**  
bez potreby vypúšťania

 **KOMPLEXNÝ PREHĽAD**  
izolácia, hĺbka aj geológia

 **NÍZKY DOPAD**  
ekologická prevádzka

 **DÁTA PRE ROZHODNUTIA**  
spofahlivé podklady

# ROBOT NA MERANIE TESNOSTI IZOLÁCIÍ SKLÁDOK

## A INŽINIERSKO-GEOLOGICKÉ PRIESKUMY

INTELENTNÁ DETEKCIA NETESNOSTÍ, MAPOVANIE PODĽOŽIA  
A GEORADAROVÉ PRIESKUMY V NÁROČNÝCH PODMIENKACH



**DETEKCIA NETESNOSTÍ IZOLÁCIE**  
meranie vodivosti a odporu izolácie  
pre identifikáciu netesností



**GEORADAROVÉ PRIESKUMY (GPR)**  
identifikácia vrstiev, anomálií,  
dutín a predmetov pod povrchom



**INŽINIERSKO-GEOLOGICKÉ MERANIA**  
určenie hrúbky vrstiev, zmien  
materiálov a obsahu vlhkosti



**AUTONÓMNA PREVÁDZKA**  
naplánované trasy, vyhýbanie prekážkam,  
GPS/RTK navigácia a zber dát



**PREVÁDZKA V NÁROČNÝCH PODMIENKACH**  
stabilná jazda na nerovnom teréne,  
vysoká príľnavosť a ochrana zariadenia



**BEZPEČNOSŤ A EFEKTIVITA**  
zníženie rizika pre pracovníkov,  
rýchly zber dát a vyššia presnosť

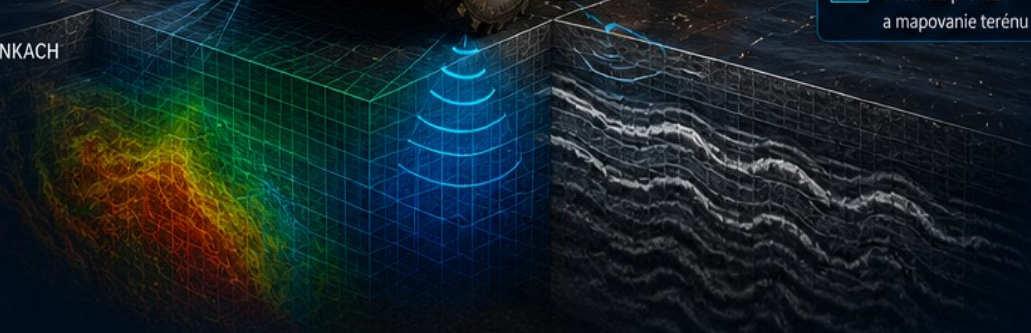
**GNSS / RTK**  
presná navigácia  
a lokalizácia

**GPR ANTÉNA**  
georadarový prieskum  
podpovrchových štruktúr

**SENZORY TESNOSTI**  
meranie vodivosti  
a odporu izolácie

**INERCIÁLNY SYSTÉM**  
stabilizácia a presné  
meranie pohybu

**KAMERY A LIDAR**  
detekcia prekážok  
a mapovanie terénu



### MERANÉ PARAMETRE



**TESNOSŤ IZOLÁCIE**  
vodivosť, odpor, úniky



**GEORADAR (GPR)**  
hrúbky vrstiev, dutiny, objekty



**VLHKOSŤ A DIELEKTRIKA**  
obsah vlhkosti, zloženie materiálu



**POLOHA A TRASA**  
GPS/RTK, autonómne misie



**DÁTA V REÁLNOM ČASE**  
streaming, vzdialený prístup,  
ukladanie a zálohovanie

### APLIKÁCIE



SKLÁDKY ODPADU



PRÍEMYSELNÉ AREÁLY



BANSKÉ A TAILINGOVÉ NÁDRŽE



ZADRŽIAVACIE A RETENČNÉ NÁDRŽE



INŽINIERSKO-GEOLOGICKÉ PRIESKUMY



ENVIRONMENTÁLNY MONITORING

### PRACOVNÝ POSTUP



**PLÁNOVANIE MISIE**  
nastavenie oblasti,  
parametrov a trasy



**AUTONÓMNE MERANIE**  
robot vykonáva merania  
podľa naplánovanej trasy



**ZBER DÁT**  
tesnosť, GPR, poloha,  
senzorické údaje



**PRENOS DÁT**  
v reálnom čase  
alebo po misii



**ANALÝZA A VYHODNOTENIE**  
mapy netesností, profily,  
3D modely, reporty



**ROZHODNUTIA**  
identifikácia rizík,  
optimalizácia údržby

### VÝHODY



**VYSOKÁ PRESNOSŤ**  
detailné a spoľahlivé dáta



**RÝCHLY ZBER DÁT**  
veľké plochy v krátkom čase



**BEZPEČNOSŤ**  
bez potreby vstupu ľudí



**KOMPLEXNÝ PREHĽAD**  
izolácia, podložie a geológia



**NÍZKE PREVÁDZKOVÉ NÁKLADY**  
efektívne a opakovateľné merania



**DÁTA PRE ROZHODNUTIA**  
podklady pre údržbu a opravy

# VYSOKONAPĀŤOVÉ ZARIADENIE (VH) NA MERANIE NEZAKRYTEJ IZOLAČNEJ FÓLIE

PRESNÁ, RÝCHLA A SPOĽAHLIVÁ DETEKCIA NETESNOSTÍ AJ < 1 MM



## VYSOKONAPĀŤOVÁ METÓDA (VH)

detekcia netesností cez iskrový výboj na nezakrytej fólii



## PRESNÉ RTK MERANIE

centimetrová presnosť polohy každého defektu



## DETEKCIA AJ < 1 MM

identifikácia aj mikronetesností pre maximálnu bezpečnosť



## ERGONOMICKÝ A LAHKÝ DIZAJN

nízka hmotnosť, nastaviteľná dĺžka, pohodlné používanie počas celého dňa



## BEZPEČNÉ POUŽITIE

kontrolovaný vysokonapätový impulz, bezpečný pre operátora aj prostredie



## MOBILNÁ APLIKÁCIA

live mapa, záznam dát, fotodokumentácia, reporty v reálnom čase



## CLOUD & REPORTING

ukladanie dát, správa projektov, export PDF/CSV, zdieľanie

### RTK ANTÉNA

presné určovanie polohy v reálnom čase

### VYSOKONAPĀŤOVÝ GENERÁTOR

kontrolovaný impulz a indikácia výboja

### ERGONOMICKÁ RUKOJEŤ

pohodlné ovládanie, nízka hmotnosť

### ELEKTRODOVÁ TYČ

stabilný kontakt s fóliou a detekcia výboja

### DETEKCIA NETESNOSTÍ

aj menšie ako 1 mm

## PRESNÉ RTK MERANIE



presnosť ± 1-2 cm



každý bod súradnice XY Z

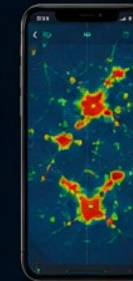


stabilný signál GNSS

## MOBILNÁ APLIKÁCIA



LIVE MAPA  
zobrazenie v reálnom čase



DETEKCIA  
AI klasifikácia defektov



DETAIL DEFECTU  
foto, poznámky, veľkosť, napätie

## EXPORT & CLOUD



PDF / CSV export



Cloud úložisko



Zdieľanie projektov



Reporty na pár klikov

## VH MERANIE VYUŽITIE



SKLÁDKY



BANSKÉ DIELA



LAGÚNY A NÁDRŽE



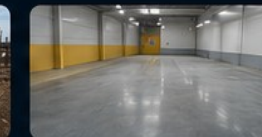
TUNELY



STRECHY



ZÁKLADY BUDOV



PRÍEMYSELNÉ PODLAHY

## PRACOVNÝ POSTUP



PLÁNOVANIE MISIE  
nastavenie projektu a parametrov



SKENOVANIE POVRCHU  
VH meranie a zaznamenávanie defektov s RTK



AI ANALÝZA  
automatická klasifikácia a hodnotenie



VÝSLEDKY V APLIKÁCII  
mapa, detail, fotky, poznámky



REPORT & EXPORT  
export správ a zdieľanie s tímom / klientom



MAXIMÁLNA PRESNOSŤ  
RTK až ± 1-2 cm



DETEKCIA AJ < 1 MM  
mikronetesností

## VÝHODY



RÝCHLE MERANIE  
veľké plochy v krátkom čase



JEDNODUCHÁ OBSLUHA  
ergonomické riešenie, nízka hmotnosť



SPOĽAHLIVOSŤ  
bezpečné, presné a opakovateľné výsledky

# DIPÓLOVÉ (NÍZKONAPĀŤOVĚ) ZARIADENIE

## NA MERANIE NETESNOSTÍ V ZAKRYTEJ IZOLÁCII

PRESNÉ RTK MERANIE • AI VYHODNOCOVANIE • AJ NETESNOSTI < 1 CM



VYSOKÁ PRESNOSŤ  
RTK ± 1–2 cm



NETESNOSTI  
AJ < 1 cm



AI ANALÝZA  
A KLASIFIKÁCIA



RÝCHLE MERANIE  
VEĽKÝCH PLOCH



BEZPEČNÉ  
A SPOĽAHLIVÉ



RTK GPS ANTÉNA  
presná poloha  
v reálnom čase  
± 1–2 cm



DIPÓLOVÉ MERANIE  
nizkonapĀťový impulz  
peniká cez kryciu vrstvu  
a deteguje netesnosti



ZAKRYTÁ IZOLÁCIA  
štrk, piesok, zemina,  
betón, asfalt a pod.



DIPÓLOVÉ ELEKTRODY  
polkruhové banky  
stabilný kontakt s povrchom  
v každom teréne



OVLÁDACÍ MONITOR  
7" displej  
okamžité zobrazenie  
signálu a mapy



ERGONOMICKÝ DIZAJN  
ľahký, odolný, rýchla  
montáž, jednoduché  
ovládanie

### MOBILNÁ APLIKÁCIA



- ✓ Live mapa merania v reálnom čase
- ✓ AI detekcia a klasifikácia netesností
- ✓ Intenzita signálu a hĺbka penetrácie
- ✓ Fotodokumentácia a poznámky
- ✓ Export PDF / CSV a zdieľanie dát
- ✓ Cloud zálohovanie projektov

### POUŽITIE



SKLÁDKY ODPADU



BANSKÉ DIELA



LAGÚNY A NÁDRŽE



POD BETÓNOM



TUNELY



STRECHY



ZÁKLADY BUDOV

### PRACOVNÝ POSTUP



NASTAVENIE MISIE  
a RTK polohy



DIPÓLOVÉ MERANIE  
v reálnom čase



AI ANALÝZA  
a klasifikácia



ZOBRAZENIE NETESNOSTÍ  
na mape



REPORT & EXPORT  
PDF / CSV

### VÝHODY



DETEKCIA  
AJ < 1 CM



PRESNÁ RTK  
POLOHA



RÝCHLE  
A EFEKTÍVNE



BEZ POŠKODENIA  
IZOLÁCIE



ERGONOMICKÉ  
A ĽAHKÉ



DIPÓLOVÁ TECHNOLÓGIA  
ŠPIČKOVÁ PRESNOSŤ  
V KAŽDOM TERÉNE

# ELIS TECH – SVETOVÝ DOSAH

## INOVÁCIE, KTORÉ PUTUJÚ PO CELOM SVETE



40+  
KRAJÍN



5  
KONTINENTOV



1000+  
NASADENÍ



SPOLIAHLIVOSŤ  
NA KAŽDOM  
KONTINENTE

Naše riešenia na detekciu netesností v izoláciách a georadarové systémy sú úspešne nasadené vo viac ako 40 krajinách na všetkých kontinentoch. Pomáhame chrániť životné prostredie, infraštruktúru a zdroje po celom svete.



### NAŠE RIEŠENIA



VYSOKONAPĀŤOVÁ  
DETEKCIA NETESNOSTÍ  
na nezakrytej fólii



DIPÓLOVÁ (NÍZKONAPĀŤOVÁ)  
DETEKCIA NETESNOSTÍ  
na zakrytej fólii



GEORADAROVÉ  
SYSTÉMY



AI ANALÝZA  
A SOFTVÉR



RTK PRESNOSŤ  
A GPS LOKALIZÁCIA

### APLIKÁCIE



SKLÁDKY  
ODPADU



BANSKÉ  
DIELA



LAGÚNY  
A NÁDRŽE



TUNELY



STRECHY



ZÁKLADY  
BUDOV



PRIEMYSELNÉ  
PLOCHY



CESTY  
A ASFALT



**ELISTECH**  
INTELLIGENT LEAK DETECTION

[www.elis-tech.com](http://www.elis-tech.com)

# ĎAKUJEM ZA VAŠU POZORNOSŤ!

Ďakujem všetkým poslucháčom za čas, záujem a pozornosť venovanú moderným technológiám pre detekciu netesností a ochranu životného prostredia.



PÔSOBÍME VO VIAC AKO  
**40 KRAJINÁCH** NA VŠETKÝCH KONTINENTOCH.



POMÁHAME CHRÁNIŤ ŽIVOTNÉ PROSTREDIE  
PRESNÝMI A SPOLAHLIVÝMI RIEŠENIAMÍ.



INOVÁCIE, KVALITA A SPOLAHLIVOSŤ  
SÚ ZÁKLADOM VŠETKÉHO, ČO ROBÍME.



ĎAKUJEME NAŠIM PARTNEROM A ZÁKAZNÍKOM  
ZA DÔVERU A SPOLUPRÁCU.



**ELISTECH**  
INTELLIGENT LEAK DETECTION

[www.elis-tech.com](http://www.elis-tech.com)

 **ELISTECH**

*Tomáš Gregor*

**RNDr. Tomáš Gregor, CSc.**  
Technický riaditeľ spoločnosti ELIS TECH