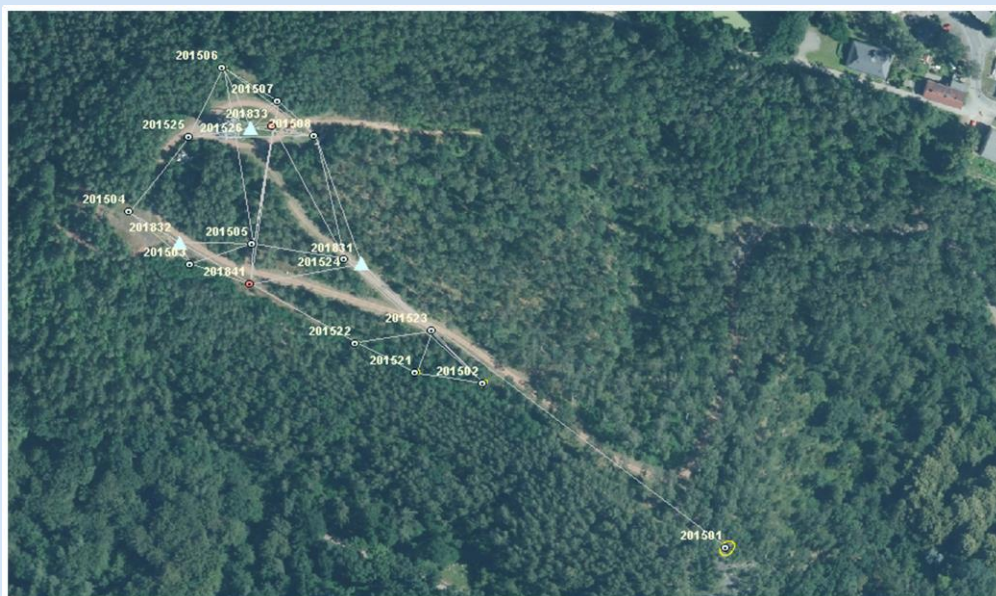


2018

Krátký přehledový souhrn výsledků  
jednotlivých projektů v rámci projektu Vita-  
Min

## **Pokračování monitorování následků bývalé báňské činnosti na území města Oelsnitz/Krušné hory – monitorovací měření na výsypce Deutschlandschachthalde (dílčí projekt 2.3.1.3)**



Europäische Union. Europäischer  
Fonds für regionale Entwicklung.  
Evropská unie. Evropský fond pro  
regionální rozvoj.



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.  
Interreg VA / 2014–2020



## Úvod, pozadí a cíl projektu

Povrch terénu v Oelsnitz je i po ukončení aktivního hornictví v roce 1972 ještě nadále v pohybu. Za prvé je možné dokázat měření velkoprostorové sedání a výzdvihy v důsledku vzestupu hladiny důlní vody, za druhé je možné pozorovat lokální a relativně velké vertikální a horizontální pohyby půdy na haldě Deutschlandschachthalde. Hlavním důvodem jsou i v současnosti ještě dokazatelné termické aktivity uvnitř tělesa haldy.

V souvislosti s obranou proti možnému ohrožení veřejného pořádku a bezpečí byl v roce 2006 vypracován příslušný koncept monitorování. Za účelem geodetického sledování byla nastavena adekvátní měřicí síť ve formě pevných bodů, založených pod hranicí promrzání.

<b>GNSS:</b>	Gobal Navigation Satellite System
<b>SAPOS:</b>	Poziční družicový systém německých zemských zeměměřičských úřadů
<b>PSI:</b>	Persistent Scatterer Interferometry Radarová metoda, při které objekty během celého časového období pořízení sady satelitních snímků (časová řada) náhodně vykazují přibližně stejné chování ohledně remise Pohyb objektů se zachycuje v rozmezí cm.
<b>Remise:</b>	neřízená, difuzní reflexe (zpětný rozptyl) radarového záření

## Metodika

Původní koncepce vycházela z toho, že měřicí síť bude ohledně polohy a výšky, včetně měření sklonu rozhledny, vždy po dvou letech monitorována. V dubnu 2015 byla síť nově vymezenými body rozšířena a zaměřena.

Globální připojení polohy a výšky se uskutečnilo obdobně jako při měření v roce 2006 prostřednictvím GNSS. Za účelem statického dlouhodobého pozorování byly nasazeny přístroje GNSS firem Trimble a Leica. Trigonometrický bod (TP 18), který se nachází ve vzdálenosti 1,3 km jihozápadně od haldy/výsypky, byl opět osazen GNSS-přijímačem a sloužil jako referenční stanice. Vyobrazení na titulní stránce znázorňuje konfiguraci sítě k monitorování deformací.

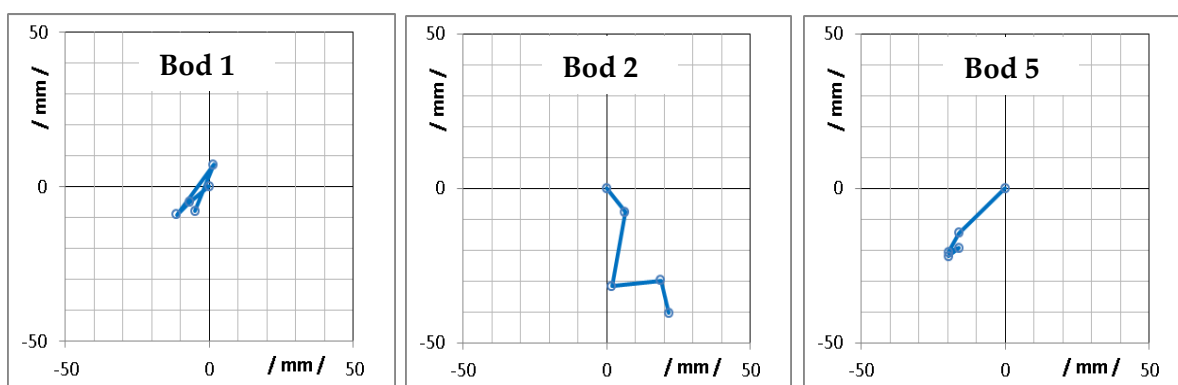
## Pokračování monitorování následků bývalé báňské činnosti na území města Oelsnitz/Krušné hory – monitorovací měření na výsypce Deutschlandschachthalde (dílní projekt 2.3.1.3)

Veškeré GNSS-přípojně body měly za cíl podpořit pole bodů nejlepším možným způsobem, a byly integrovány do měření pozemní sítě. Připojení na globální prostorové reference se uskutečnilo prostřednictvím čtyř SAPOS-referenčních stanic, a sice Sayda (156), Chemnitz (0132), Rabenberg (0144) a Zwickau (143). Ty zahrnují celou oblast měření.

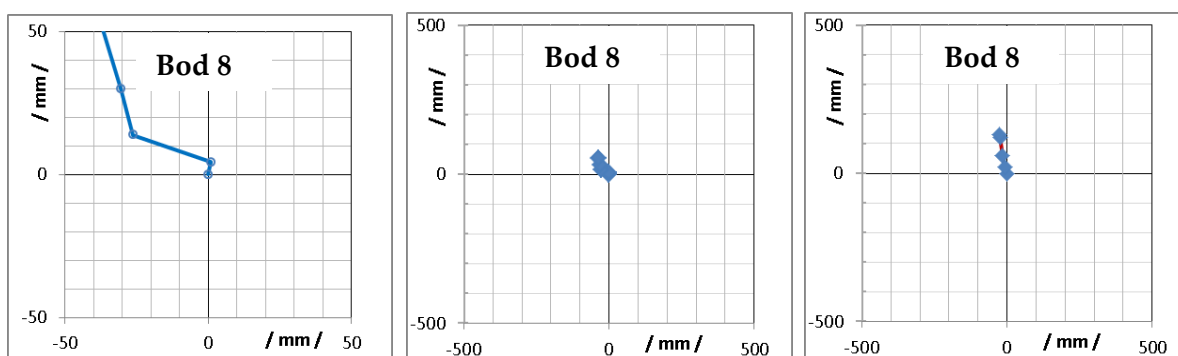
Měření v síti k určení souřadnic polohy a výšky bodů se uskutečnilo pomocí zařízení Totalstation Trimble S8 a Digital-Nivellier Trimble DINI 11T. Ze srovnání vyrovnaných souřadnic a výšek s výsledky z dřívějších měření bylo možné vyvodit horizontální a vertikální pohyby terénu.

### Výsledky a diskuse

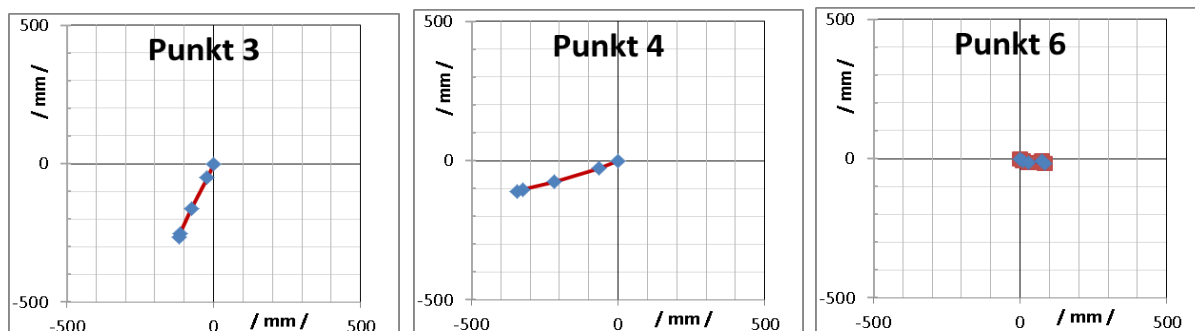
Následně uvedené grafy vykazují z toho vyplývající změny polohy v období od roku 2006 až 2018 (snímky pohybu bodů 1-8). Ukazuje se, že bod 1 již nevykazuje žádné významné horizontální posuny. Body 2 a 5 vykazují přece jenom významné pohyby až do 40 mm.



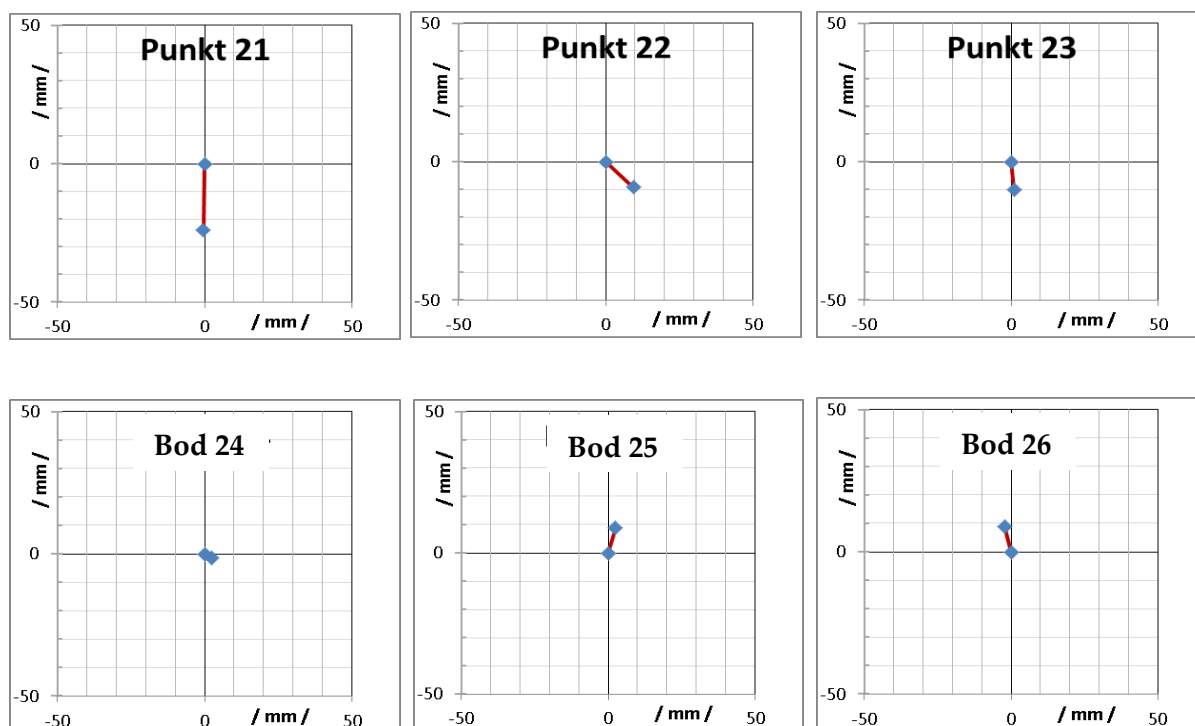
Bod 8 již přesahuje rámec zobrazení, proto byla nutná změna měřítka (50 mm na 500 mm).



## Pokračování monitorování následků bývalé báňské činnosti na území města Oelsnitz/Krušné hory – monitorovací měření na výsypce Deutschlandschachthalde (dílní projekt 2.3.1.3)



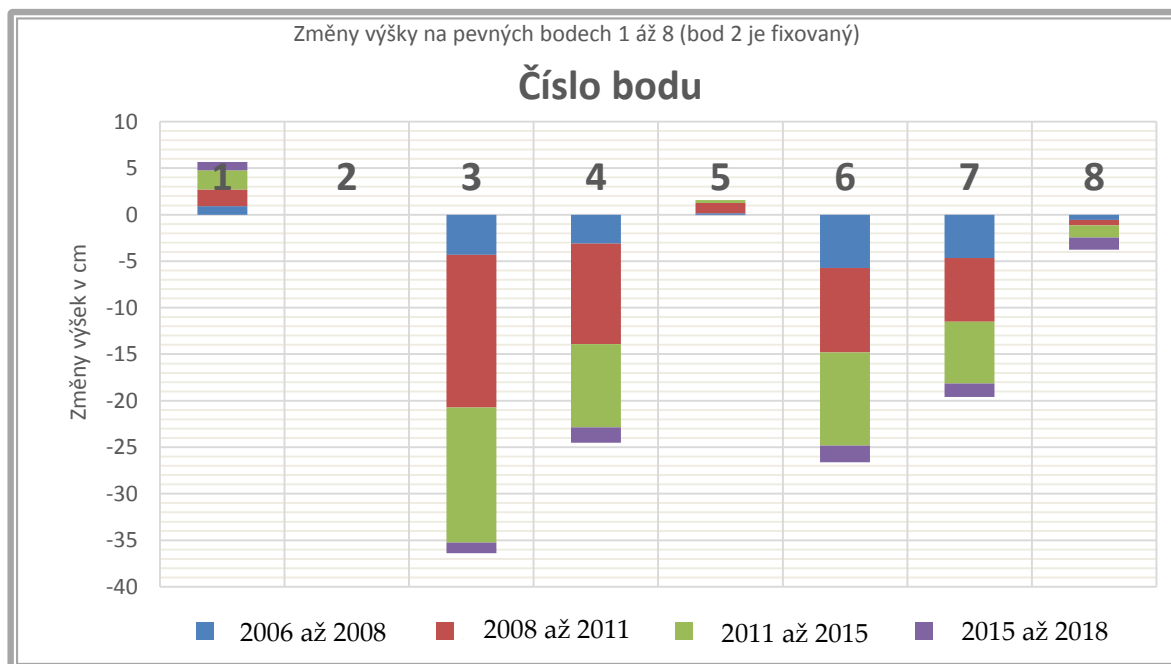
Pro body měření (21 až 26), které byly v roce 2015 nově založené, byla k dispozici jen jedna epocha opakování. Dokázané horizontální posuny až do 12 mm jsou pro časové období pouze 3 roků přece jenom pozoruhodné.



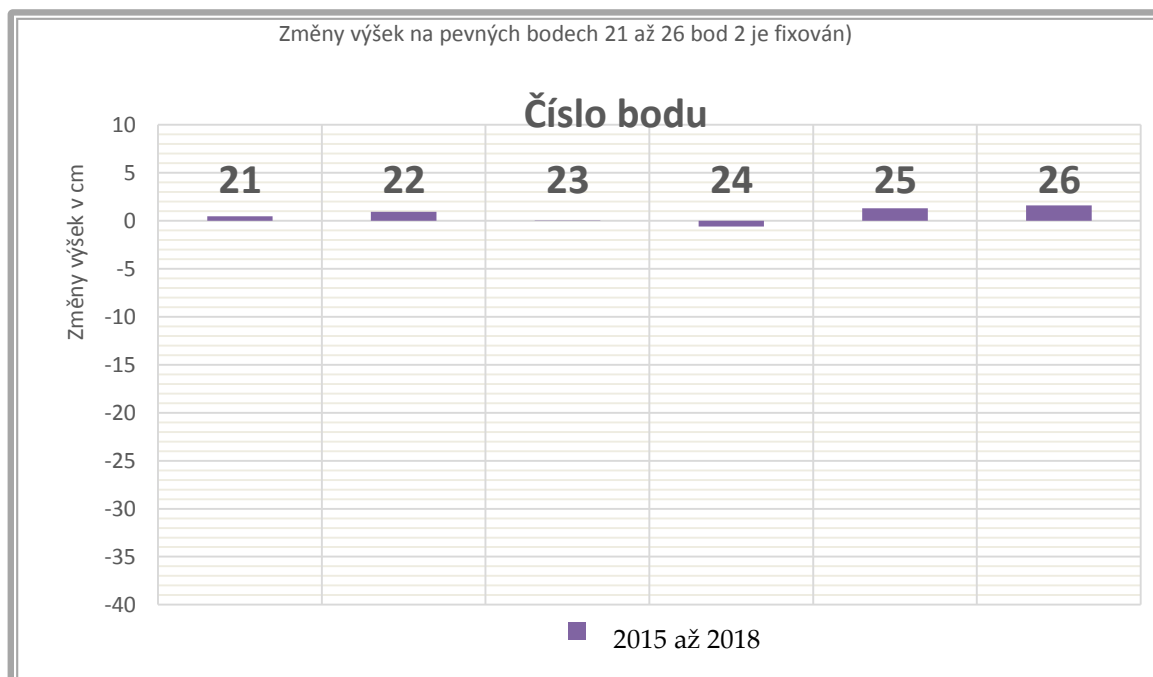
Pro výškové připojení v rámci dlouhodobého pozorování-GNSS byl v každé z epoch měření přijat bod 2 beze změn, takže v grafickém znázornění není možné vykázat žádnou změnu. Přesnost výškového připojení činí asi  $\pm 3$  mm.

Výsledky výškového měření pomocí přesné nivelace znázorňují následně uvedené grafy.

Pokračování monitorování následků bývalé báňské činnosti na území města Oelsnitz/Krušné hory – monitorovací měření na výsypce Deutschlandschachthalde (dílní projekt 2.3.1.3)

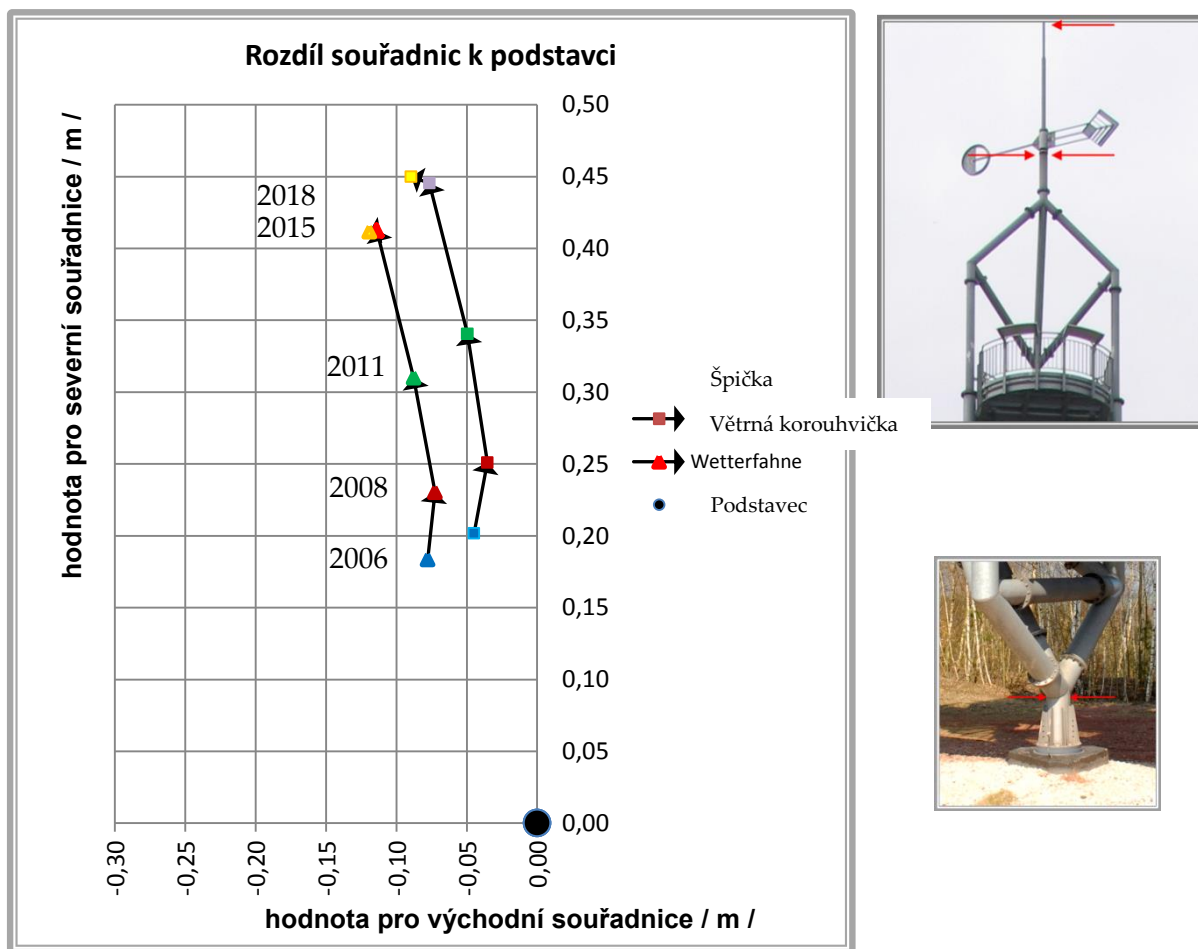


Zajímavé je srovnání výškových změn v každém bodě v pozorovacím období 2006 až 2018. S výjimkou bodů 1 a 5 se veškeré body, které leží v termicky aktivních úsecích, dle očekávání usadily o malé, ale přesto významné, hodnoty.



## Pokračování monitorování následků bývalé báňské činnosti na území města Oelsnitz/Krušné hory – monitorovací měření na výsypce Deutschlandschachthalde (dílní projekt 2.3.1.3)

Až na výjimku bodu 24 vykazují veškeré body velmi malý výzdvih. Hodnoty se nachází v rozmezí očekávané přesnosti výškového připojení asi  $\pm 3$  mm. Významné výzdvihy se z tohoto důvodu nedají z měření pomocí dlouhodobých GNSS-pozorování, ani v kombinaci s přesnou nivelací, vyvodit. V návaznosti k měření 2015, jehož výsledky byly publikovány ve sborníku konference k 15. kolokviu historického hornictví v Leoben, se navrhuje možnost velkoplošného monitoringu pomocí stále radarové interferometrie (Persistent Scatterer Interferometry (PSI)).

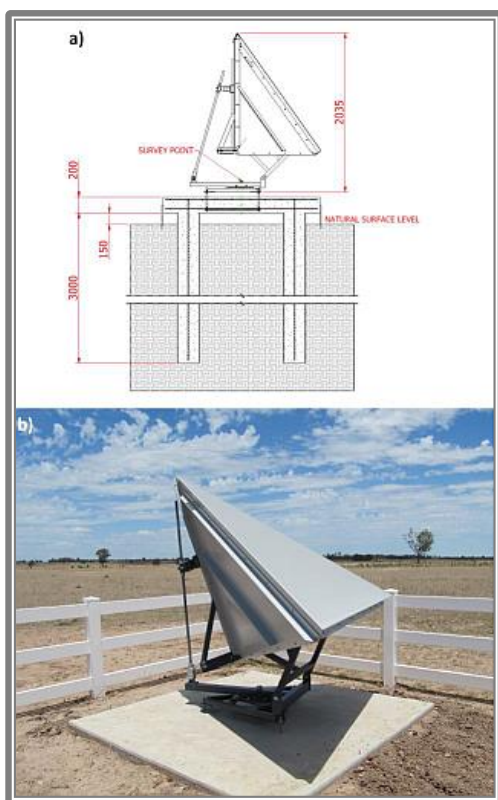


Měření sklonu dokazují, že do roku 2015 došlo k značným změnám na věži. Až teprve výsledky aktuálního pozorování vedou k domněnce, že pokračující inklinace by mohla být ukončená.

## Souhrn a výhled

Zdá se, že jak horizontální, tak i vertikální extrémní pohyby terénu z let od 2006 až do 2015 v uplynulém období od roku 2015 až do 2018 asi odezněly. Po této jedné měřicí kampani není možné vyloučit, že se jihozápadní bok haldy/výsypky bude i nadále pohybovat, zejména když na hraně zlomu je zřejmě ještě termicky aktivní.

Pokud by bylo možné postavit na haldě v oblasti zhroucení boku takzvané „Corner-reflektory“, tak se monitoring může spolehlivě provést i metodou PSI. Jako příklad je na následujícím snímku vyobrazen Corner-reflektor.



Původ snímků:

Matthew C. Garthwaite <sup>(1)</sup>, Sarah Lawrie <sup>(1)</sup>, John Dawson <sup>(1)</sup>, Medhavy Thankappan <sup>(1)</sup>

CORNER REFLECTORS AS THE TIE BETWEEN INSAR AND GNSS

MEASUREMENTS: CASE STUDY OF RESOURCE EXTRACTION IN AUSTRALIA

<sup>(1)</sup> Geoscience Australia, Canberra, ACT 2601, Australia, Email: Matt.Garthwaite@ga.gov.au

# Tiráž

## Vydávání:

Tento souhrnný krátký přehled byl vypracován v rámci projektu Vita-Min. Projekt Vita-Min byl financován z prostředků evropských fondů pro regionální rozvoj v kooperačním programu SN-CZ 2014-2020. Partneři projektu jsou saský Zemský úřad pro životní prostředí, zemědělství a geologii (leadpartner), Městský úřad města Oelsnitz/Krušné hory a příslušný správní úřad Ústeckého kraje.

Pro otázky a další informace k tomuto dílčímu projektu prosím kontaktujte:

### Kontaktní místo

TU Bergakademie Freiberg (Technická universita/ báňská akademie ve Freibergu)  
Institut für Markscheidewesen und Geodäsie/ Ústav důlního měřictví a geodézie

Herr Dr.-Ing. Karl-Heinz Löbel  
Telefon: +49 3731 392876  
E-mail: loebel@tu-freiberg.de

## Zpracování:

Výsledky projektu byly zpracovány Ústavem důlního měřictví a geodézie Technické university báňská akademie ve Freibergu (TÚ Bergakademie Freiberg).

## Titulní snímek:

Konfigurace měřické sítě 2018 (Löbel)

## Redakční uzávěrka:

05.06.2019

**Další informace najdete na stránkách  
[www.vitamin-projekt.eu](http://www.vitamin-projekt.eu)**