

# **Rekonstrukce vybraných lokalit železničního spodku v úseku Pňovany – Mariánské Lázně trati Plzeň - Cheb**

## **GEOFYZIKÁLNÍ PRŮZKUM 1**

**autoři:** RNDr. Pavel Nikl  
RNDr. Richard Gürtler

**Praha  
duben 2021**

Název úkolu: **Rekonstrukce vybraných lokalit železničního spodku v úseku Pňovany – Mariánské Lázně trati Plzeň – Cheb Geofyzikální průzkum 1**

Zaměření úkolu: geotechnický průzkum

Použité metody: georadar

Objednatel: **AZ Consult, spol. s r.o.**  
Klišská 12, 400 01 Ústí nad Labem  
IČ / DIČ: 44567430 / CZ44567430

Objednávka č: 20200129

Odpověd. řešitel objedn.: **Ing. Jakub Šíma**

Zhotovitel: **GEONIKA, s.r.o.**  
V Cibulkách 5, 150 00 Praha 5  
IČ / DIČ: 48111767 / CZ48111767

Číslo zak. zhotovitele: 20-157A

Autoři zprávy: RNDr. Pavel Nikl  
RNDr. Richard Gürtler

Odpověd. řešitel zhot.: **RNDr. Pavel Nikl**

Odbor. způsobilost zhot.: RNDr. Pavel Nikl  
MŽP ČR poř. č. 1729/2003  
MD ČR, Odbor pozemních komunikací, č. 423/2018



Datum: duben 2021

počet výtisků zprávy:

Rozdělovník: 0 - archiv GEONIKA, s.r.o.  
1 – 3 - AZ Consult, spol. s r.o.

## O B S A H

### Seznam příloh

1. Úvod
2. Terénní měření a zpracování dat
  2. 1. Georadar
3. Interpretace geofyzikálních měření

## S E Z N A M   P Ř Í L O H

- Příl. 1. Situace geofyzikálních profilů GR02-1 a GR02-2, měř. 1 : 1 000
- Příl. 2. Situace geofyzikálních profilů GR03-1 a GR03-2, měř. 1 : 1 000
- Příl. 3. Situace geofyzikálního profilu GR04-1, měř. 1 : 1 000
- Příl. 4. Situace geofyzikálních profilů GR05-1 a GR05-2, měř. 1 : 1 000
- Příl. 5. Georadarové řezy na profilech GR02-1 až GR05-2, měř. 1 : 1 000

## 1. Ú V O D

Na základě objednávky č. 20200129 společnosti **AZ Consult, spol. s r.o.** byl proveden pracovníky společnosti **GEONIKA, s.r.o.** geofyzikální průzkum v rámci akce

**„Rekonstrukce vybraných lokalit železničního spodku v úseku Pňovany – Mariánské Lázně trati Plzeň – Cheb“.**

Úkolem geofyzikálního průzkumu byla kontrola problémových úseků (vyhledání anomálií) přímo pod kolejovým ložem.

Uvedený úkol byl řešen **georadarovou metodou** (GPR). Georadarová metoda mapuje lokální nehomogenity v horninovém prostředí do malých hloubek a dává vertikální řez podél profilu s obrazem odrazných ploch a objektů (georadarový řez).

## 2. T E R É N N Í   M Ě Ř E N Í   A   Z P R A C O V Á N Í   D A T

Terénní geofyzikální měření byla provedena pracovníky společnosti **GEONIKA, s.r.o.** v lednu a únoru 2021. Podle požadavku objednatele byly vytyčeny v zadaných mís-

tech profily pro metodu GPR (profily GRxx-x, podél kolejí na úpatí kolejového šterkového lože.

Profily byly vytyčeny pomocí GPS a předem připravených bodů a linií podle zadáných požadavků. Celkem bylo vytyčeno 583 m profilů. Situace profilů je zakreslena v Příl. 1 až Příl. 4. Bylo měřeno na těchto dílčích lokalitách dle zadání IGP:

3B – ŽST Milíkov v km 387.35 – 387.45

9C – Ošelín – Pavlovice v km 398.821 – 398.851

9D – Pavlovice – Brod v km 405.432 – 405.482

9 – Chodová Planá – Mar. Lázně v km 420.889 – 420.939 a 421.200 – 421.400

## 2. 1. Georadar (GPR)

Měření GPR proběhlo v kolejišti pro zjištění stavu kolejového lože a jeho podloží do hloubky cca 5 m na profilech GR02-1 až GR05-2. Bylo realizováno georadarovou aparaturou RAMAC/GPR švédské firmy Malå GeoScience s anténami o frekvenci 250 MHz. Jako optimální bylo zvoleno následující nastavení parametrů:

- vzájemná vzdálenost mezi vysílací a přijímací anténou 0.36 m,
- krok měření 0.05 m,
- počet opakování na jednom bodě 16x,
- délka časového okna 127 ns,
- uspořádání antén kolmo na profil.

Naměřená data byla zpracována pomocí programu REFLEX-Win německé firmy Sandmeier. Softwarové soubory jsou modulární zpracovatelské balíky programů, které umožňují přizpůsobit zpracování radarového obrazu daným podmínkám prostředí a parametrů měření.

Byly použity tyto zpracovatelské procedury:

- DC FILTER se používá k odstranění případného stejnosměrného posunutí na stopách v původních datech, zařazuje se jako první v sérii zpracovatelských postupů,
- BANDPASSFREQUENCY se používá k odstranění signálu, který je frekvenčně vzdálen od vysílané frekvence EM vlny. Proces vyčistí georadarový řez od šumu.
- AGC vyrovnává přirozený útlum energie a amplitudy elektromagnetické vlny se vzdáleností od zdroje. Ten vzniká jednak šířením vlny do prostoru, jednak je způsoben vodivostí prostředí. Použitá funkce pro obnovení zisku má lineární a exponenciální část. Velikost parametrů jednotlivých částí funkce je volena automaticky při zpracování,
- MOVING AVG vyhlazuje celkový obraz georadarového řezu průměrováním několika sousedních stop.

Obecně se v radarových řezech projevuje zvrstvení mělkých uloženin. Georadarové řezy ukazují reflexní plochy elektromagnetických impulsů pod povrchem. Je obtížné jednoznačně charakterizovat příčinu odrazu, protože měřený výsledný obraz je ovlivněn mnoha parametry okolního prostředí. Obecně se projevuje mělké zvrstvení uloženin. Nehomogenity se projevují náhlou změnou frekvencí (změna barvy) a změnou intenzity signálu (zesílení, případně zeslabení). Celkem bylo georadarovou metodou změřeno 583 m profilů v požadovaných úsecích tratí. Georadarové řezy jsou prezentovány v Příl. 5.

### 3. INTERPRETACE GEOFYZIKÁLNÍCH MĚŘENÍ

Grafickým výstupem interpretace geofyzikálních měření jsou řezy – Příl. 5.

#### **Profily GR02-1 a GR02-2** (Příl. 1 a 5)

Profily GR02-1 a GR02-2 byly vedeny souběžně po obou stranách trati. Začátek obou profilů byl v km 387.348 a vedly přes podchod.

GR02-1: Na tomto profilu nejsou žádné výraznější anomálie kromě podchodu a jeho nejblížšího okolí.

GR02-2: Na tomto profilu je nevýrazný pokles v blízkosti sloupu a kabelu kolem metráže 20 m, tj. kolem km 387.368. Velmi výrazná anomálie charakteru poklesu je na okraji podjezdu v metráži 50 – 53 m, tj. v km 387.418 – 387. 421.

#### **Profily GR03-1 a GR03-2** (Příl. 2 a 5)

GR03-1: Začátek tohoto profilu je v km 398.734 (viz Příl. 2). Začátek tohoto profilu je veden v podstatě po rostlém terénu – velmi výrazné odrazy v metrážích 0 – 5 m. Dále vedl profil po mostě, kde je kromě odrazů od kabelů nevýrazná anomálie charakteru poklesu v metrážích 24 – 28 m, tj. v km 398.758 – 398.762.

GR03-2: Začátek tohoto profilu je v km 398.806 na mostě, kde kromě kabelů nejsou žádné výraznější anomálie. Za koncem mostu začíná gabion, jehož účinek překrývá případné jiné anomálie. Nejsou zde jinak žádné zvláštní anomálie. Pouze od metráže 48 m, tj. km 398.856 jsou výraznější odrazy, tzn. zřejmě změna materiálu podloží koleje.

#### **Profil GR04-1** (Příl. 3 a 5)

Začátek tohoto profilu je v km 405.420 (viz Příl. 3). Na tomto profilu nejsou žádné výraznější anomálie, ale odrazy jsou dosti neuspořádané – je možné, že bylo podloží koleje upravováno a dosypáváno. Nevýrazné poklesy by mohly být kolem metráží 20 m, tj. km 405.440, 35 m, tj. km 405.455 a 45 m, tj. km 405.465.

#### **Profily GR05-1 a GR05-2** (Příl. 4 a 5)

GR05-1: Začátek tohoto profilu je v km 420.889 (viz Příl. 4). Nevýrazná anomálie charakteru poklesu je v metráži 7 m, tj. v km cca 420.896. U gabionu, přibližně v metráži 18 m, tj. 420.907 je anomálie a směrem k opěře mostu je vidět upadající vrstvy - svah násypu. Totéž symetricky na druhé straně mostu. Nejsou zde jinak žádné zvláštní anomálie. GR05-2: Začátek tohoto profilu je v km 421.200. Na tomto profilu nejsou žádné výraznější anomálie. Pouze od metráže 136 m, tj. km 421.336 jsou výraznější odrazy, tzn. zřejmě změna materiálu podloží koleje.

#### **Použité speciální programy:**

Sandmaeier *Software*, Německo: Reflex-Win – program pro zpracování a interpretaci