GEOMIN s.r.o. 586 01 JIHLAVA, Znojemská 78	**Úkol: II/405 Zašovice - obchvat - podrobný geotechnický průzkum**		
Název přílohy:	**GEOFYZIKÁLNÍ PRŮZKUM**		
Řešitel:	RNDr. Pavel Hranáč	Datum:	2. 4. 2020
Vyhodnotil:	Mgr. František Hubatka	Příloha č.:	**5**

Zašovice - II/405

Posouzení stavu podloží v místě projektovaného obchvatu v zářezu mezi 0,51 - 0,70 km

Geofyzikální průzkum

Zadavatel:

GEOMIN s.r.o.
Znojemská 78,
58601 Jihlava
IČ: 60701609

Dodavatel - zpracovatel:

KOLEJ CONSULT & servis spol.s r.o.
Ing. Ladislav Minář, CSc.
Křenová 35
602 00 Brno
tel-fax: 543 254 286, 721 519 055
IČO: 2530 1110
mailto: hubatka@kcas.cz

Brno, únor - březen 2020

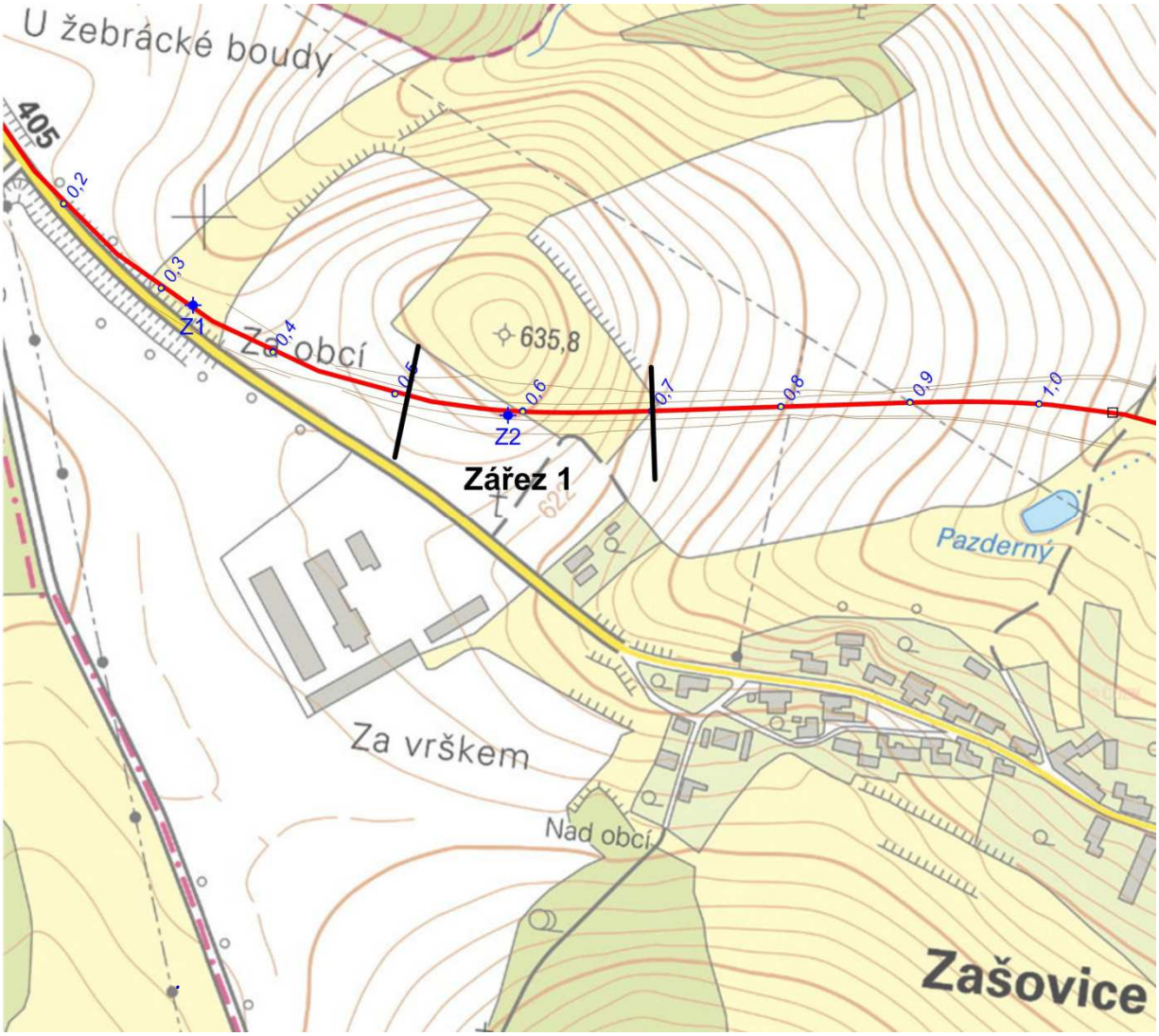
ROZDĚLOVNÍK

1 - 3 **GEOMIN s.r.o.**
4 **KOLEJCONSULT & servis spol. s r.o.**

Zpráva je vyhotovena ve 4 exemplářích.

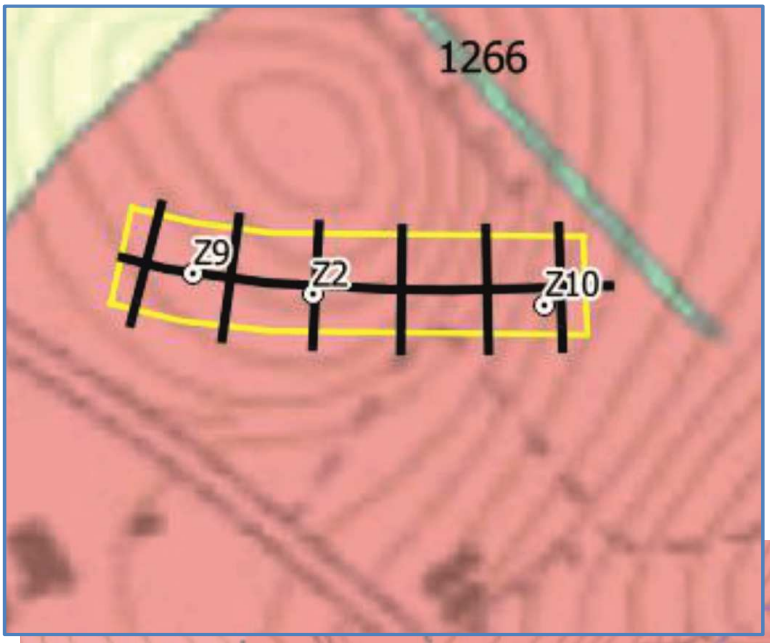
počet stran 13

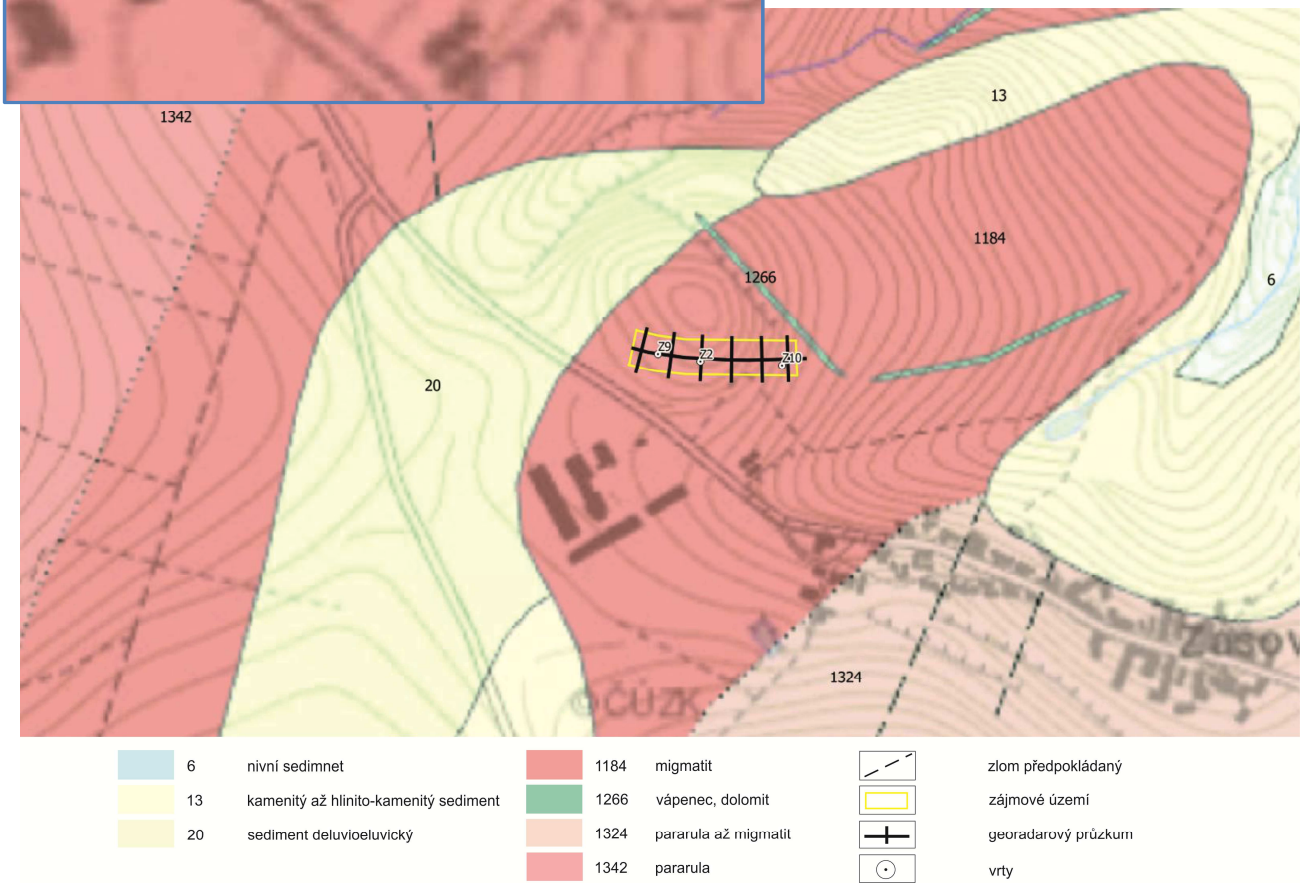
SITUACE



GEOLOGICKÉ POMĚRY

Z hlediska regionálně-geologického členění je zájmová oblast – sz. od obce Zašovice (viz. geol. mapa) situována do moldanubické oblasti. V podloží se nachází proterozoické až spodně paleozoické metamorfity gföhlské skupiny. Jedná se o biotitické migmatity a pararuly, které jsou ukloněny k východu až k severovýchodu. V těchto horninách se vyskytují vápencové až dolomitové čočky. Kvartérní pokryv tvoří vrstva jemnozrnných až hrubozrnných deluvioeolických sedimentů a vrstvy deluviálních hlinito-kamenitých až kamenitých sedimentů. V blízkosti zájmové lokality se nachází systém ověřených navzájem kolmých zlomových struktur s orientací S-J a V-Z.



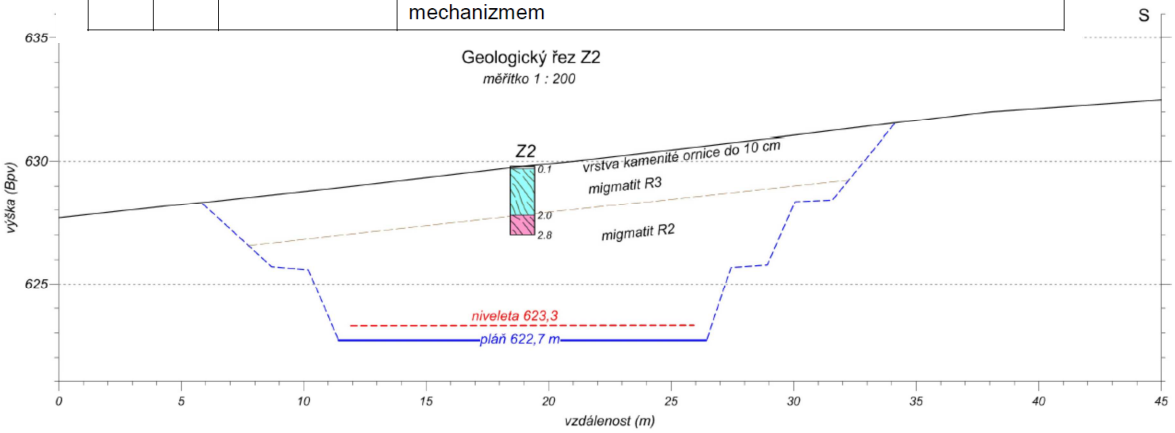


VRTNÁ PROZKOUMANOST

Na lokalitě byly realizovány tři vrty Z2, Z9 a Z10, *viz popis*.

Průzkumný vrt Z2

od (m)	do (m)	zatřídění *ČSN 73 6133*	popis *ČSN EN ISO 14688-1, 2, ČSN EN ISO 14689-1, ČSN P 73 1005*
0	0,1	O	**Ornice** - kamenitá
0,1	2,0	R3	**Mírně zvětralý migmatit** - jemnozrnný
2,0	2,8	R2	**Navětralý migmatit** - jemnozrnný, obtížně se rozbíjí kladivem, vrtatelný jen obtížně, vrt ukončen - nelze dále vrtat použitým mechanizmem



Průzkumný vrt Z9

od (m)	do (m)	zatřídění *ČSN 73 6133*	popis *ČSN EN ISO 14688-1, 2, ČSN EN ISO 14689-1, ČSN P 73 1005*
0	0,2	O	**Ornice** – písčitá hlína, tuhá, hnědá
0,2	1,6	F3 MS	**Hlína písčitá** – hnědá, s úlomky hornin
1,6	2,2	R3	**Mírně zvětralý migmatit** – biotitický, limonitizovaný podél puklin
2,2	3,0	R2	**Navětralý migmatit** – biotitický, jemnozrnný, obtížně se rozbíjí kladivem (odlétají jen drobné úlomky), vrtatelný jen obtížně, vrt ukončen - nelze dále vrtat použitým mechanizmem; sklon foliace asi 70°

Průzkumný vrt Z10

od (m)	do (m)	zatřídění *ČSN 73 6133*	popis *ČSN EN ISO 14688-1, 2, ČSN EN ISO 14689-1, ČSN P 73 1005*
0	0,3	O	**Ornice** – hnědá písčitá hlína
0,3	1,4	S3 S-F	**Písek s příměsí jemnozrnné zeminy** – nesoudržný, žlutohnědý, se štěrkem (úlomky hornin do 15 cm)
1,4	1,6	F6 CL	**Jíl s nízkou plasticitou** – tuhý až pevný, s příměsí písku, světle hnědý
1,6	4,4	R6 / S5 SC	**Zcela zvětralá rula** – eluvium grafitické ruly, migmatitizovaná, barva tmavě šedá až černá; zvětralina je klasifikována jako písek jílovitý
4,4	5,5	R5 / F3 MS	**Zcela zvětralá migmatitizovaná rula** – hnědá barva, lze drobit v ruce; zvětralina je klasifikována jako hlína písčitá
5,5	6,0	R3	**Křemenná žíla** – šedý křemen, limonitizace podél puklin, rozvrtaný na drobné úlomky
6,0	6,8	R4	**Silně zvětralý migmatit** – jemnozrnný
6,8	8,0	R3	**Mírně zvětralý migmatit** – jemnozrnný, se sulfidy

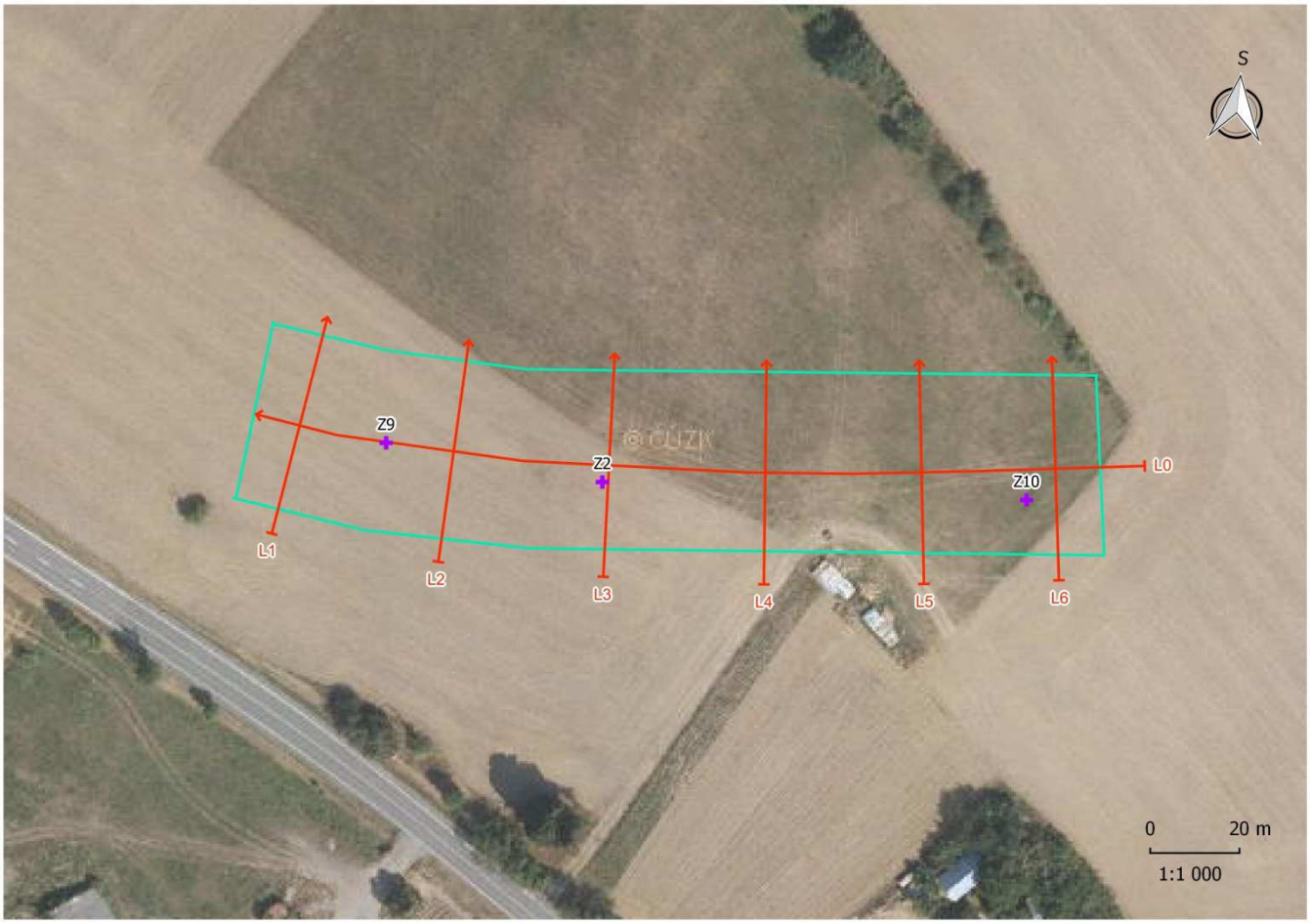
1. ÚVOD

Na základě objednávky fy GEOMIN s.r.o. bylo provedeno geofyzikální měření na části projektovaného obchvatu obce Zašovice, úsek 0,51 – 0,71 km.

Cílem měření bylo **posouzení stavu podloží**.

Geofyzikální měření bylo realizováno na jedné podélné linii, situované v ose plánované komunikace, profil **L0**. Dále bylo odměřeno šest příčných profilů **L1** až **L6** situovaných po spádnici svahu napříč ose, *viz obr. 1*.

Obr. 1. Situace geofyzikálních profilů



1.1. Principy geofyzikálních metod

Metoda radarového profilování **GPR**.

V trase geofyzikálního profilu je situován výkonný vysílač a přijímač signálu. Jejich vzdálenost a krok měření po profilu závisí na povaze řešeného úkolu (očekávaná hloubka hledaných těles, jejich rozměr apod.)

Vysílaný signál přijatý po odrazu od těles v zemi je aparaturou dále zpracováván a je možné jej sledovat na obrazovce připojeného počítače, kde se postupně přímo v terénu vykreslí celý

geofyzikální řez po profilu.

Naměřená data se pak dále zpracovávají pomocí programového vybavení, které je součástí přístroje, popřípadě s pomocí dalších programových souborů (např. seismických). Systém zpracování umožňuje zvýrazňovat struktury v různých částech řezu, zatímco jiné jsou potlačovány. Této možnosti bylo při zpracování výsledků široce použito.

Výsledné profily poskytují obraz o rozložení geologických těles v hloubkovém řezu a o jejich vzájemných vztazích (výše a níže uložené objekty, sledování vzájemné polohy vrstev atd.). Vzhledem k tomu, že pro zpracování je možno použít jen jednu hodnotu rychlosti šíření vln, dochází k určitému zkreslování hloubek v případě, že se v horninovém prostředí hodnoty rychlostí mění. Zkreslení obvykle není významné vzhledem k poměrně úzkému rozmezí možných změn rychlostí.

Hloubkový dosah měření lze do jisté míry ovlivnit výběrem frekvence, neboť vlny o nižší frekvenci pronikají do větších hloubek. V zásadě je však dosah ovlivněn geologickým složením řezu, konkrétně koeficientem útlumu elektromagnetických vln v jednotlivých horninách. Obecně je hloubkový dosah několik desítek metrů.

2. VÝSLEDKY GEOFYZIKÁLNÍHO MĚŘENÍ

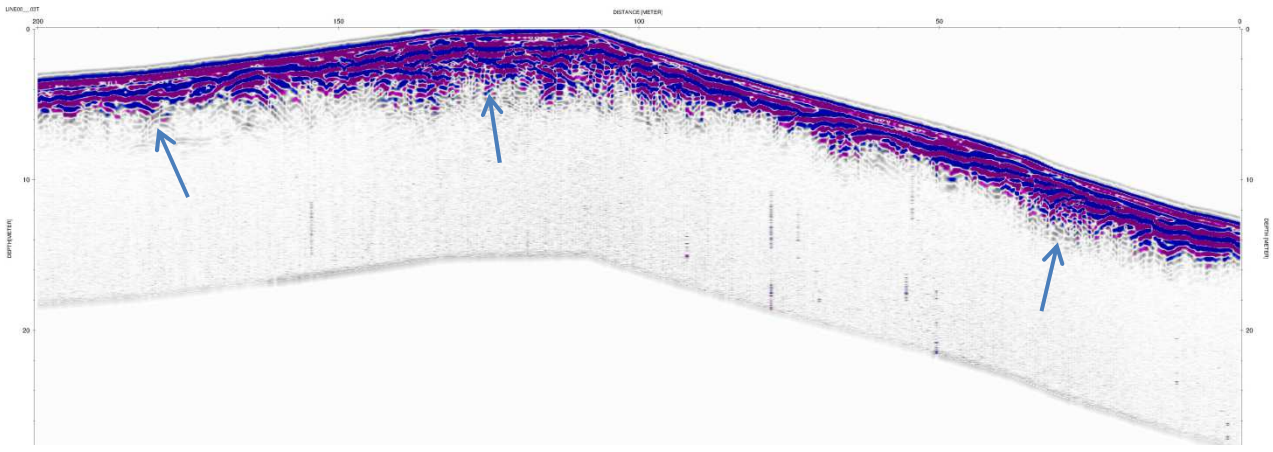
2. 1. GEORADAR

Aplikovanou geofyzikální metodou bylo měření georadarem na liniích L0 až 6

Naměřená data na georadarových profilech byla podrobena zpracování v běžném režimu s použitím programového souboru EKKO SOFTWARE. Nadstavbové zpracování bylo provedeno programem REFLEXW 8. Převod časových radarových řezů na hloubkové byl proveden na základě měření CMP. Kvalita georadarových záznamů je velmi dobrá. Užitečný signál byl registrován minimálně do hloubek 10 m.

Hlavní georadarový profil L0 byl odměřen v ose projektované komunikace v úseku 0,51 až 0,70 km ve směru V-Z, *viz obr. 2*.

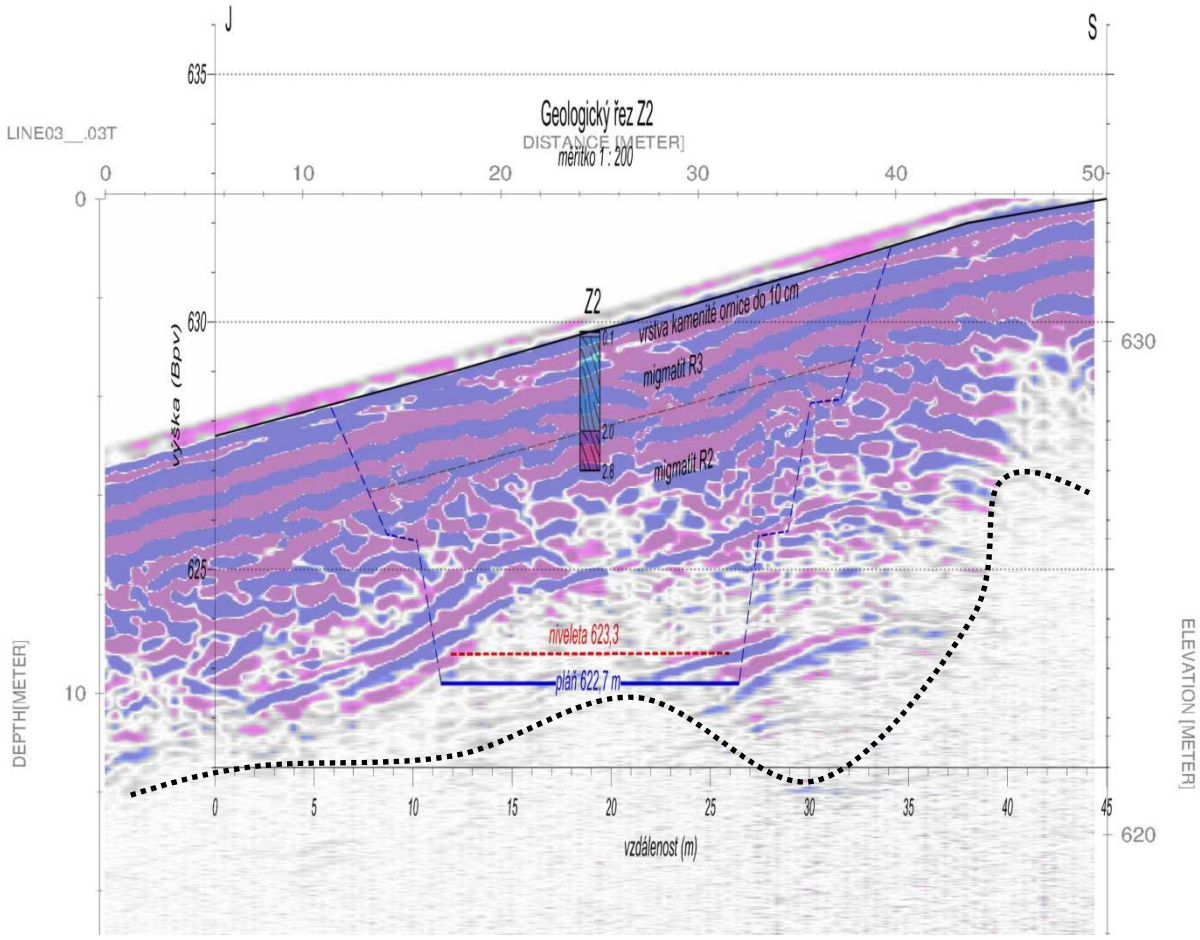
Obr. 2. Radarový řez L0



*Georadarový profil **L0** v ose projektované komunikace ukazuje změny hloubky a míry porušení horninového podloží. Míra zvětrání, navětrání či rozpukání masívu je dána rozsahem reflexní zóny, viz šipky.*

Obecně platí, že ***míra reflexivity signálu je úměrná míře narušené horninového prostředí****.*

Obr. 3. Radarový řez L3 – korelace s vrtem Z2



Z korelace georadarového profilu ***L3*** *(kolmý na osu projektované komunikace) s vrtem* ***Z2*** *lze stanovit základní charakteristiky georadarového signálu pro zájmovou oblast.*

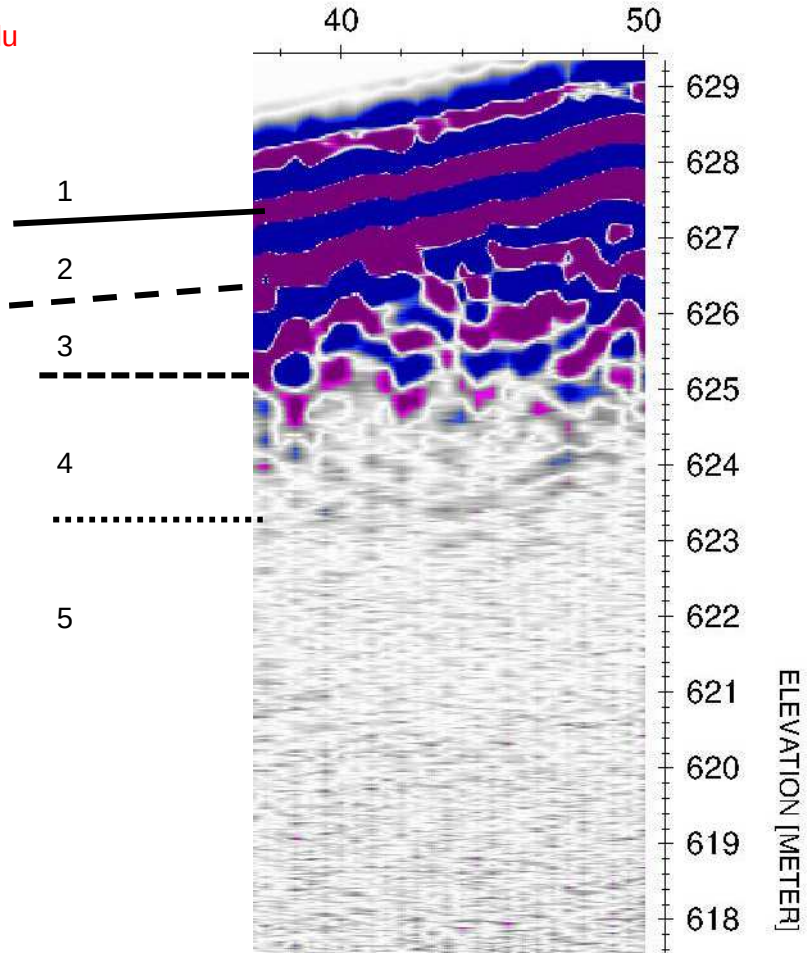
V hloubce 2,8 m, kde vrt naráží na obtížně vrtatelné podloží se v georadarovém záznamu mění reflexivita a struktura. Signál se rozpadá a objevují se bezreflexní místa. Toto prostředí můžeme považovat za kompaktní, místy mírně rozpukané část masívu.

V místech, kde dochází k úplnému vymizení signálu, interpretujeme neporušenou skálu, viz černá tečkovaná linie.

2. 1. 1. ANALÝZA RADAROVÝCH DAT

V rámci interpretace analýzy georadarových dat vymezujeme tyto základních charakteristiky georadarového záznamu.

Obr. 4. Charakteristiky signálu



1. **Výrazná reflexní přípovrchová poloha**
– pokryvné útvary.

2. **Výrazná reflexní zóna spojená se změnou frekvence signálu**
– navětralá část skalního podloží. Dle korelace s vrty se jedná o třídu pevnosti R6 až R3.

3. **Reflexní zóna spojená se změnami struktury signálu**
– rozpukané skalní podloží třídy R3 - R2.

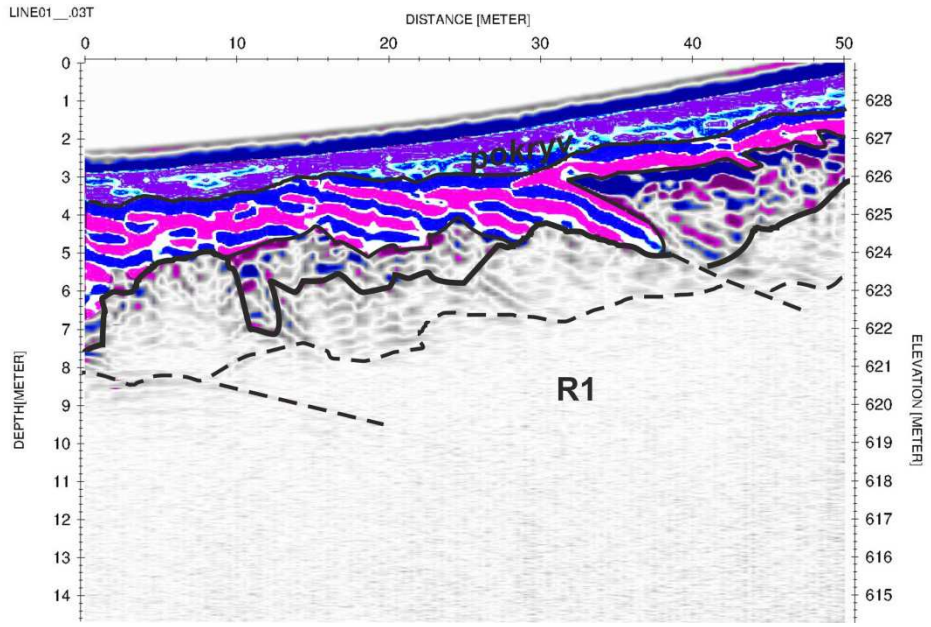
4. **Málo reflexní zóna spojená se změnami struktury signálu**
– málo porušené podloží třídy R2.

5. **Bezreflexní zóna**
– neporušené podloží třídy R1

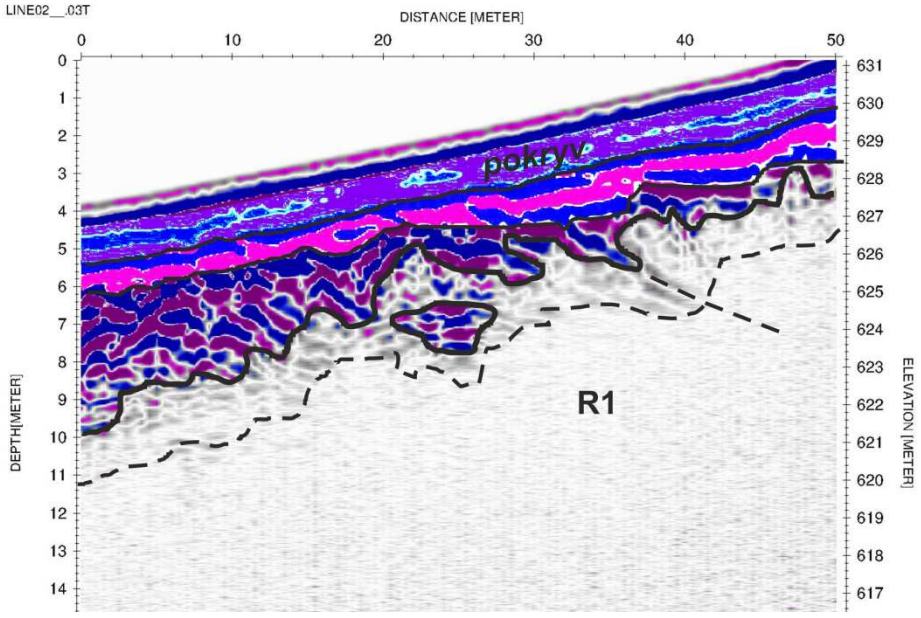
2. 2. INTERPRETOVANÉ GEORADAROVÉ ŘEZY

Hlavním výstupem georadarového měření jsou interpretované hloubkové řezy, kde je na základě vrtných dat korelován průběh geologických rozhraní, *viz obr 5*.

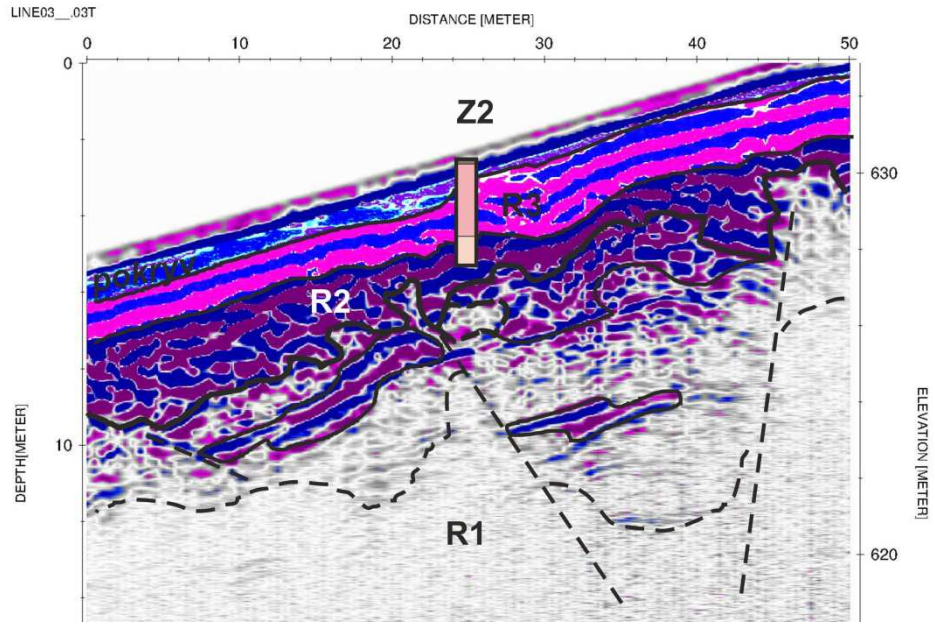
Obr. 5a. Interpretovaný georadarový řez **L1**



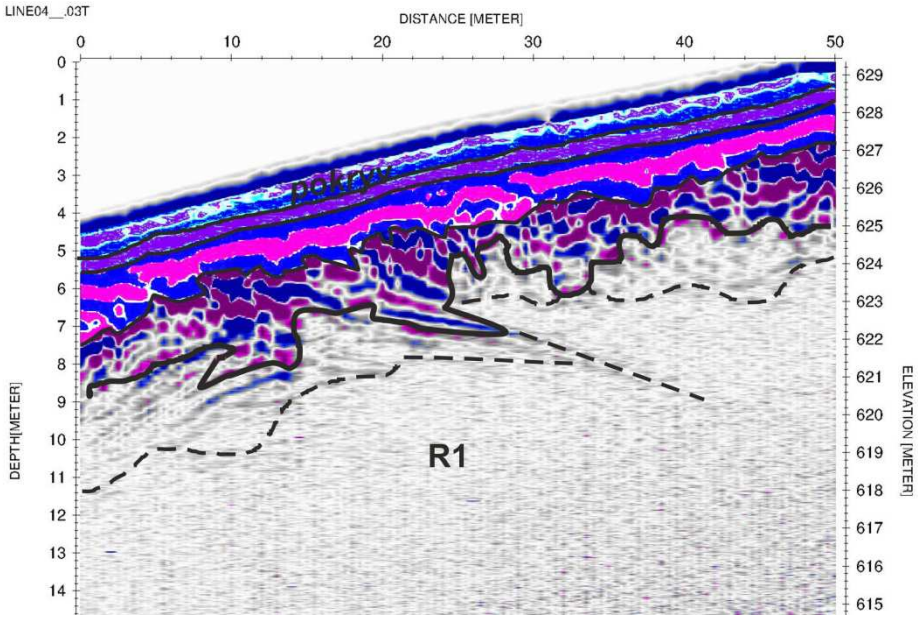
Obr. 5b. Interpretovaný georadarový řez **L2.**



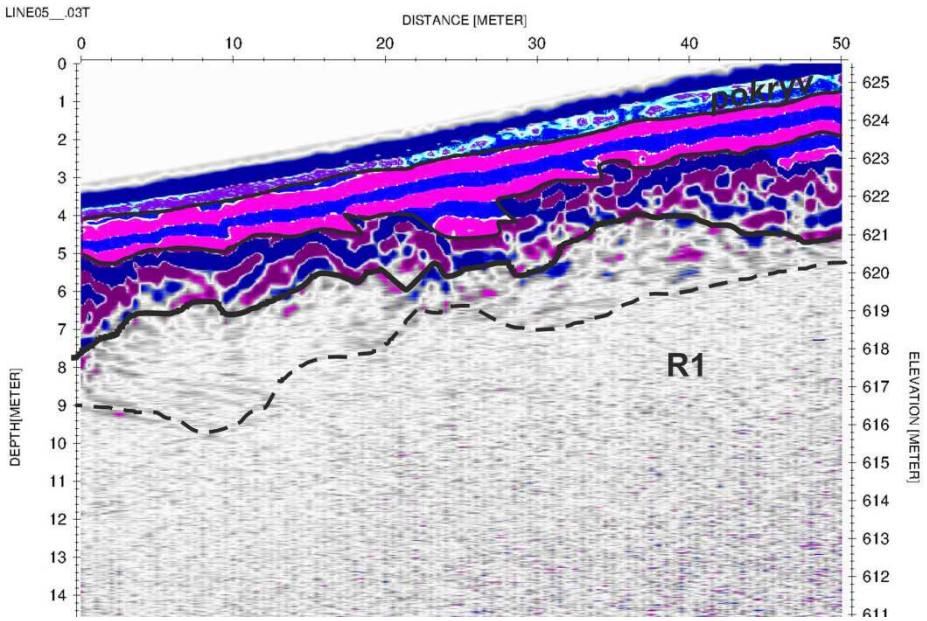
Obr. 5c. Interpretovaný georadarový řez **L3**



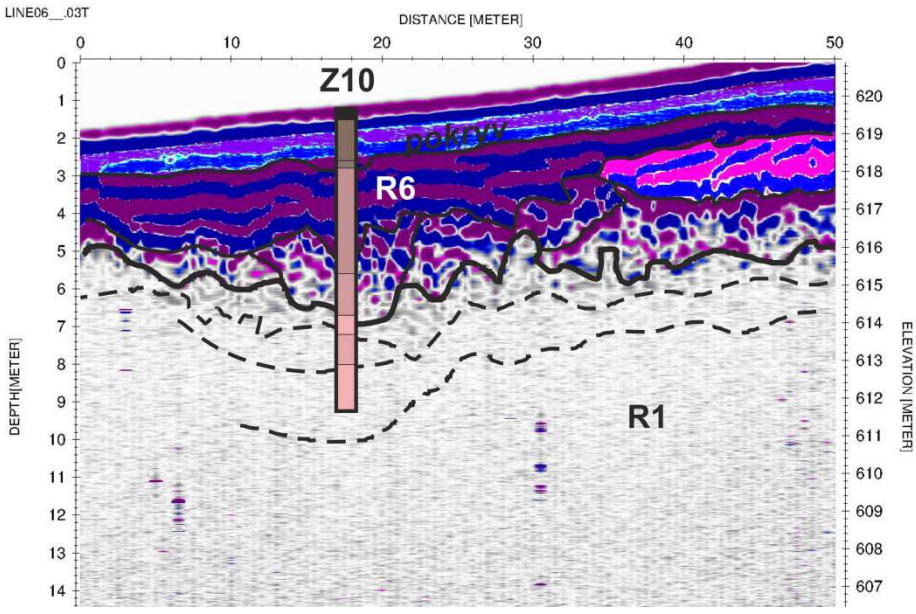
Obr. 5d. Interpretovaný georadarový řez **L4**



Obr. 5e. Interpretovaný georadarový řez **L5**



Obr. 5e. Interpretovaný georadarový řez **L6**



3. ZÁVĚR

V rámci geofyzikálního průzkumu realizovaného na akci „Přeložka silnice II/405, SO 101, Zašovice – obchvat, PD“ byl zaměřen stav horninového prostředí v úseku 0,51 až 0,70 km. Hlavním výstupem jsou strukturní řezy podél jednoho podélného a šesti příčných profilů. Výsledky lze shrnout do následujících bodů:

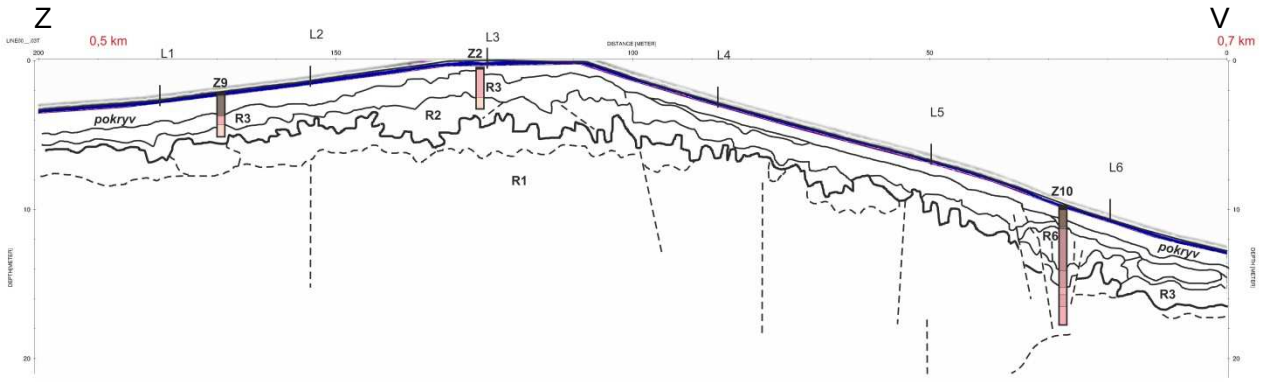
1. Podle geologické dokumentace tvoří geologický podklad jemnozrnné migmatity. Lokálně se objevují ruly a grafitické ruly, *viz geologická mapa a vrty Z2, Z9 a Z10*.

2. Na základě vrtných údajů byly georadarové záznamy analyzovány a korelována horninová rozhraní, která reflektují odpovídající míru porušení masívu. Výsledkem jsou strukturní řezy, *viz obr 6*.

3. Bázi navětrání, rozhraní R3/R2, interpretujeme v hloubce 2 až 5 m (*silná černá linie*). Její průběh je velmi nepravidelný a rozkolísaný. Vyšší míru zvětrání podloží zjistil vrt Z10. V tomto místě, kde byla zastižena poloha zcela zvětralých grafitických rul, vymezujeme (východní část profilu L0 a střední část profilu L6) lokální tektonicky predisponovanou strukturu. Bázi zvětrání zde interpretujeme v hloubce cca 9 m.

4. Pevné - neporušené podloží (bezreflexní zóna, třída hornin R1) vymezujeme 1 až 3 m pod bází zvětrání. Nejhlouběji se nachází na profilu L3, kde interpretujeme lokální kapsu sahající až do hloubky 12 m.

Obr. 6. Strukturní řez na profilu L0



Brno, 2. dubna 2020

zpracoval: ***Mgr. František Hubatka***
Mgr. Petr Kovář
Mgr. Vít Růžička
Mgr. František Kuda, PhD.

KOLEJCONSULT & servis, spol.s r.o
602 00 Brno, Křenová 131/35 IČO: 25301110
tel-fax: +420 543 254 144 DIČ: CZ25301110
tel: +420 543 254 273 e-mail: info@kcas.cz

Ladislav Minář, Ing. CSc.

PŘÍLOHY