

## Bedřichov

Zaslal jsem jen orientační radarogramy, domníval jsem se, že data budou pro porovnání zpracovány v Reflexu.

-----

Pokud mám pro vyhodnocení štoly pouze jeden profil, nemohu zjistit, zda nalezená anomálie je přímková.

### **Štolu pak vyhodnotím jen podle těchto kritérií:**

- 1 - odraz má tvar hyperboly (jen v materiálech s nízkým útlumem)
- 2 - odraz je symetrický podle jedné nebo dvou os, má tvar štoly (pokud známe její profil)
- 3 - vlna rezonuje uvnitř anomálie (pokud má štola rovný strop a dno)
- 4 - okraje anomálie mají rychlejší změnu hodnot v radiálních směrech než ostatní podobné anomálie, odraz je ohraničený
- 5 - odraz má přibližný rozměr štoly na šířku (výška se s hloubkou zvětšuje)
- 6 - pod anomálií jsou časové posuvy ve vrstvách nebo dojde k poklesu signálu

Jen málokdy je splněno alespoň 5 z těchto kritérií. Většinou ve vápencích s velmi nízkým útlumem.

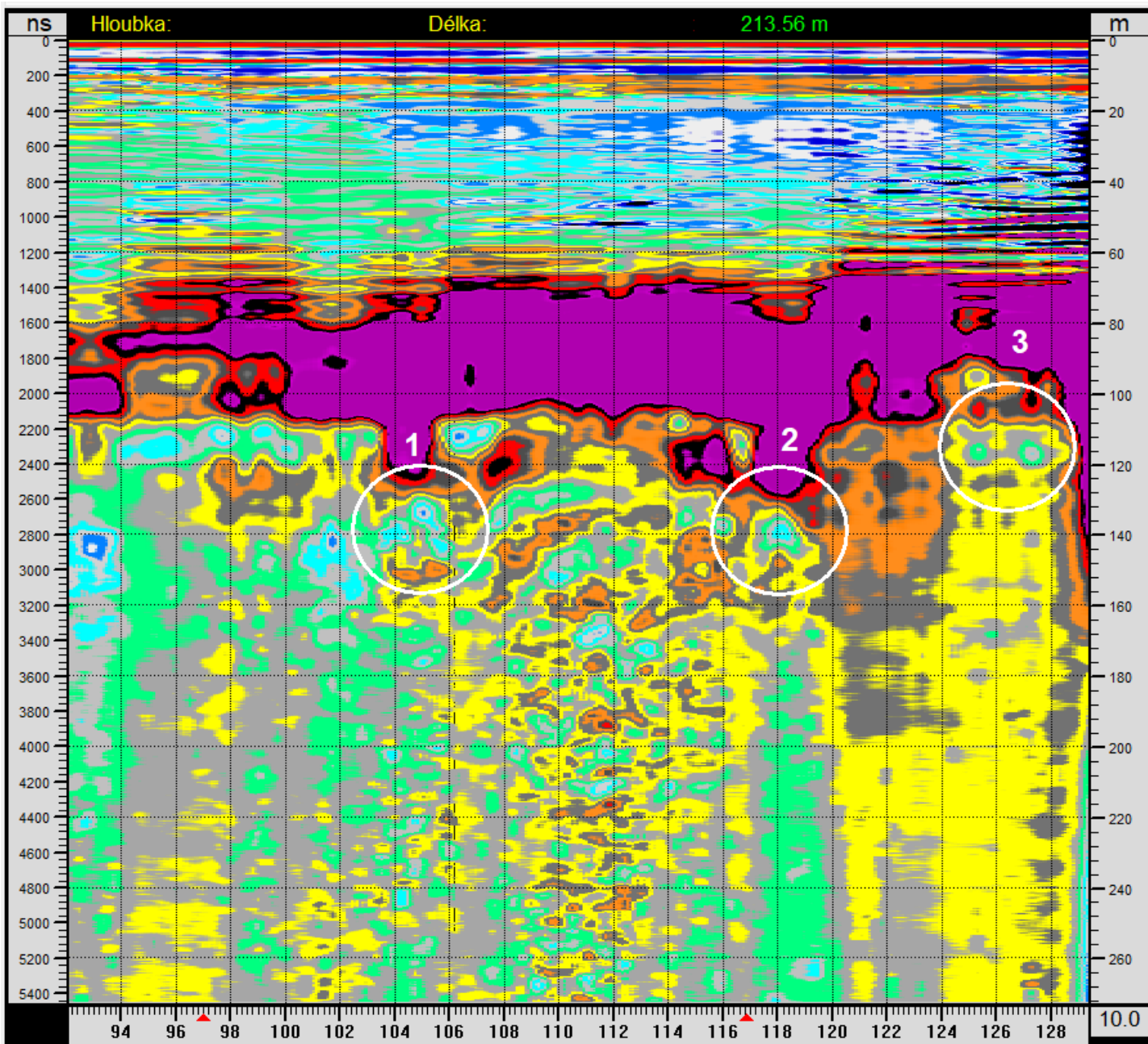
Měření bylo provedeno 15.11.22 v dopoledních hodinách. Na předpokládané lesní cestě cca 120 m nad štolou byla vysoká mokrá tráva a místy louže. Vysílací anténa se nesmí na horní části namočit, je tam vysoké napětí. Byl zvolen náhradní profil na okraji silnice v táhlé zatáčce. Anténa 12 MHz se táhla za autem, přední část antény, která se zvedala, se ručně přidržovala tak, aby byla u země. Vazba antény se zemí je kapacitní a nadzvednutí antény způsobí pokles signálu.

Vysílač není laděn na žádnou určitou frekvenci, vysílá jen proudové pulzy mezi deskami a zemí.

Na informační tabuli nad štolou je tato fotografie. Je patrný hyperbolický tvar štoly, šířku dolní části odhaduji na 2 m. Máme přesnější informaci o šířce štoly?



Zde jsou naměřená data bez filtrů, je použito pouze lineární zesílení a průměrování dvou sousedních hodnot.



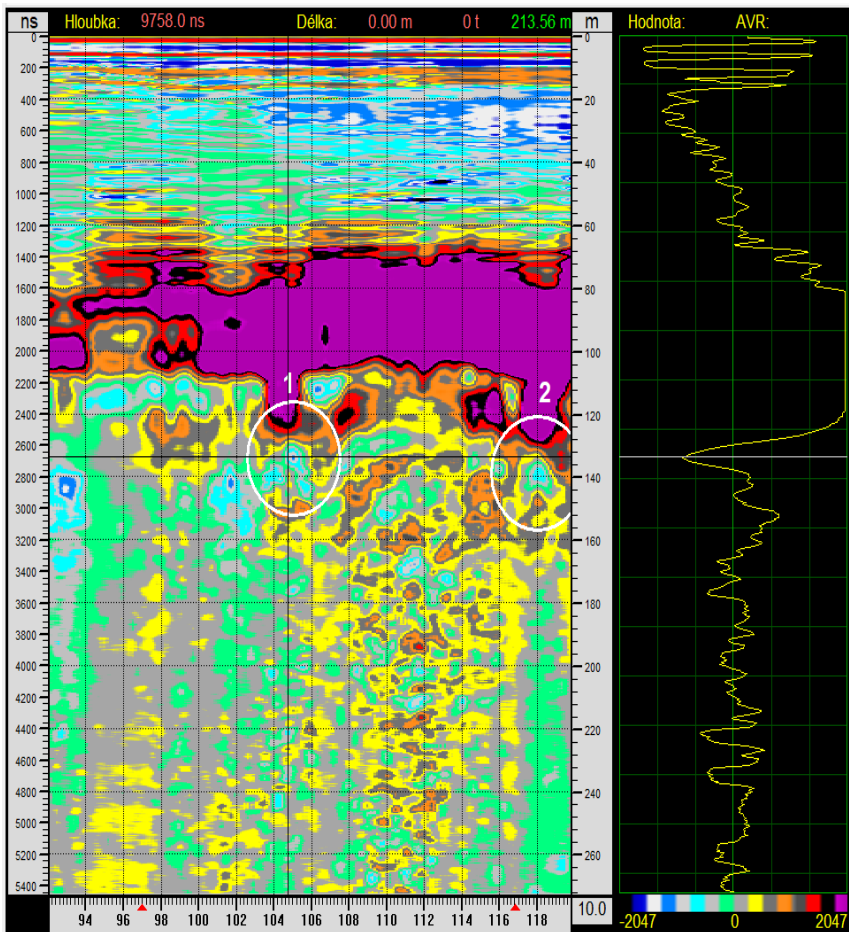
**Anomálie 2** ze šesti zmíněných kritérií splňuje kritérium 2, 4, 5 a 6. Hyperbolický odraz zde můžeme vyloučit, hornina má sice nízký útlum, ale na celém radarogramu ani v malých hloubkách není náznak nějakého hyperbolického odrazu. Dle tvaru štoly zde nejsou ani podmínky pro rezonanci uvnitř štoly, navíc je uvnitř mimo osu štoly velká roura.

**Anomálie 2 tak splňuje 4 kritéria ze 4 možných.**

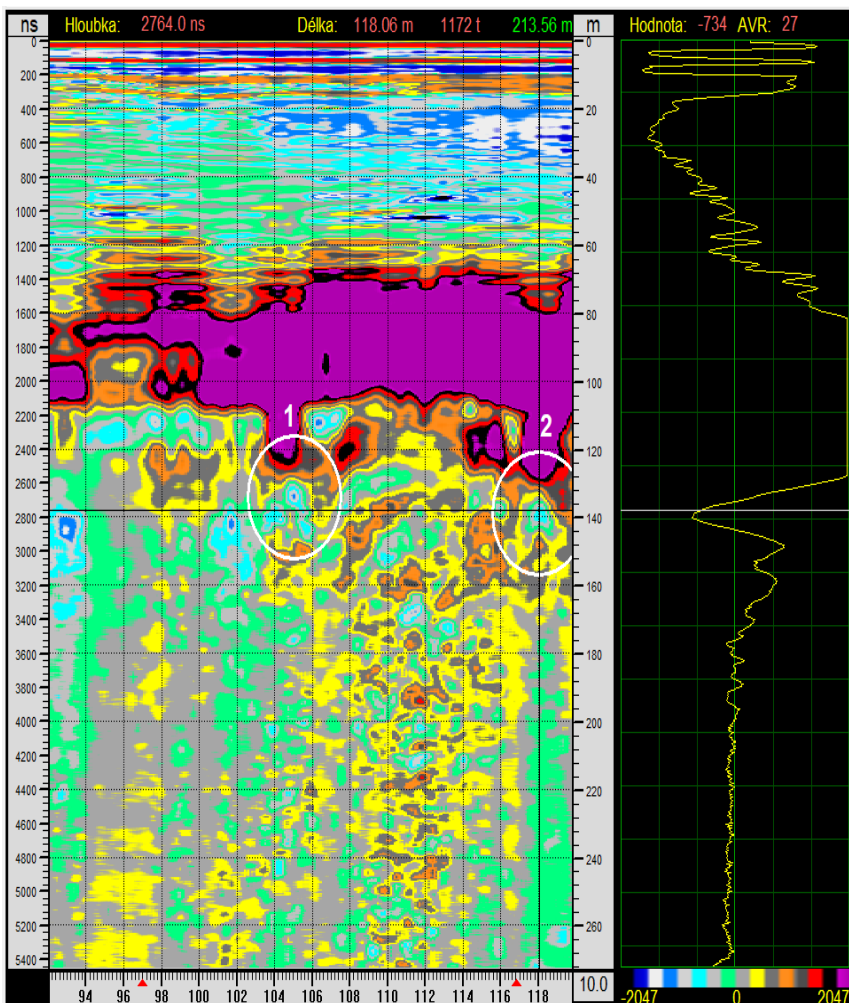
**Anomálie 1**, označená panem Benešem jako další možná nebo podobná splňuje které kritérium? Symetrii? Má podobný pouze horní okraj odrazu. To ale nelze zařadit mezi kritéria pro hledání podobných anomálií.

Symetrické objekty jsou i v místě označeném trojkou, ale štoly to nejsou, schází některá s dalších vlastností.

Zde je zobrazen útlum odrazů, které jsou pod anomálií 1 a 2 . Vlna je zobrazena z místa kříže.



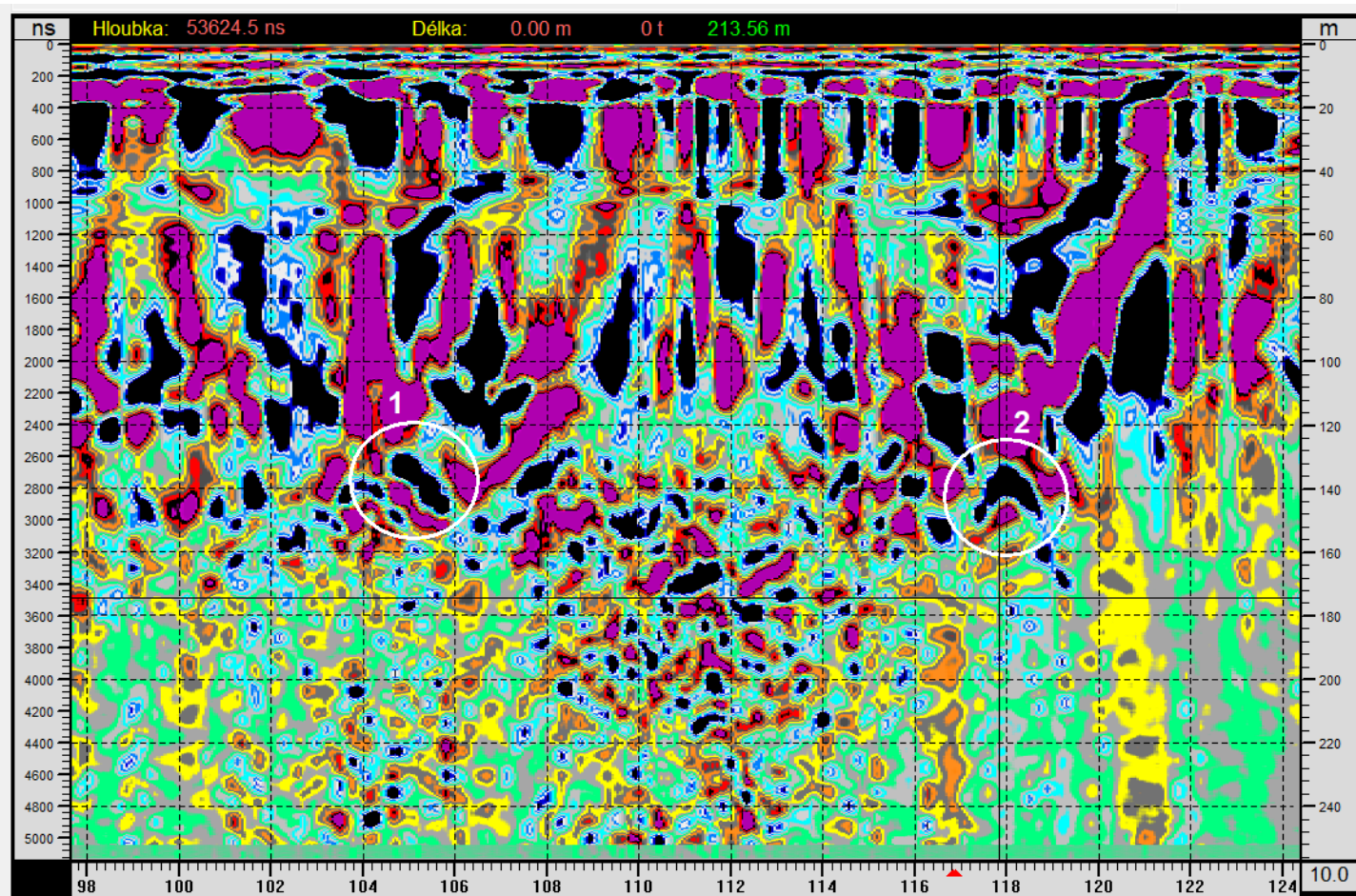
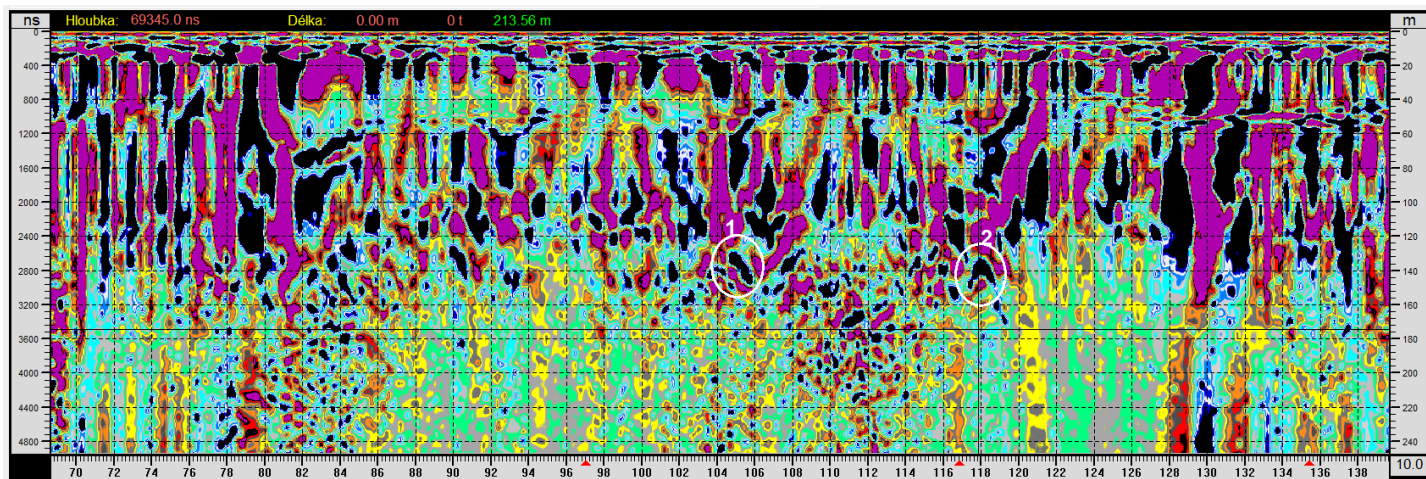
Anomálie 1



Anomálie 2

Zde jsou odrazy výrazně zeslabeny oproti horní vlně.

Gradientový filtr ve směru X a Y zesiluje rychlost změn hodnot na zvolené vzdálenosti.

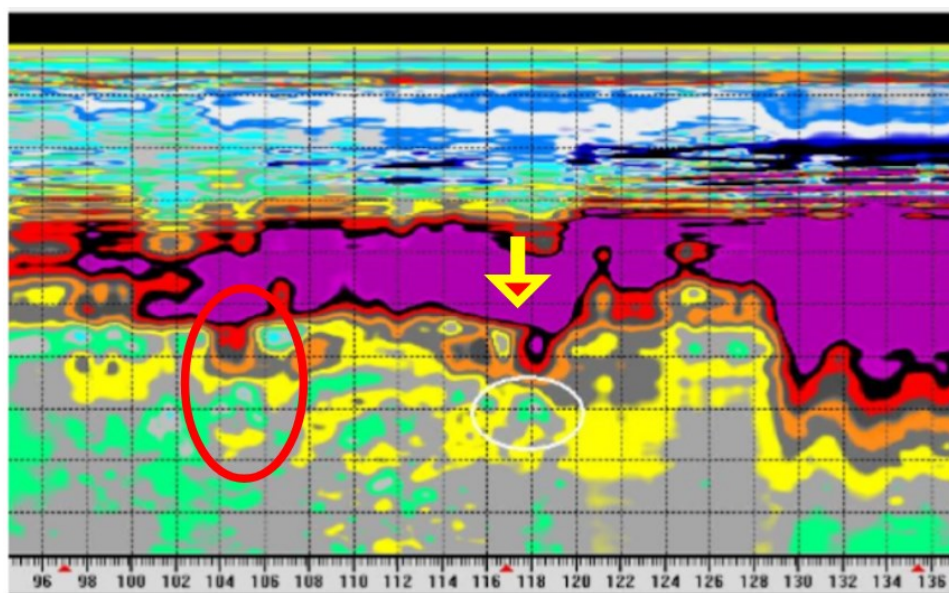


Markantněji se zde projeví rozdíl v odrazech v okolí anomálií 1 a 2 .

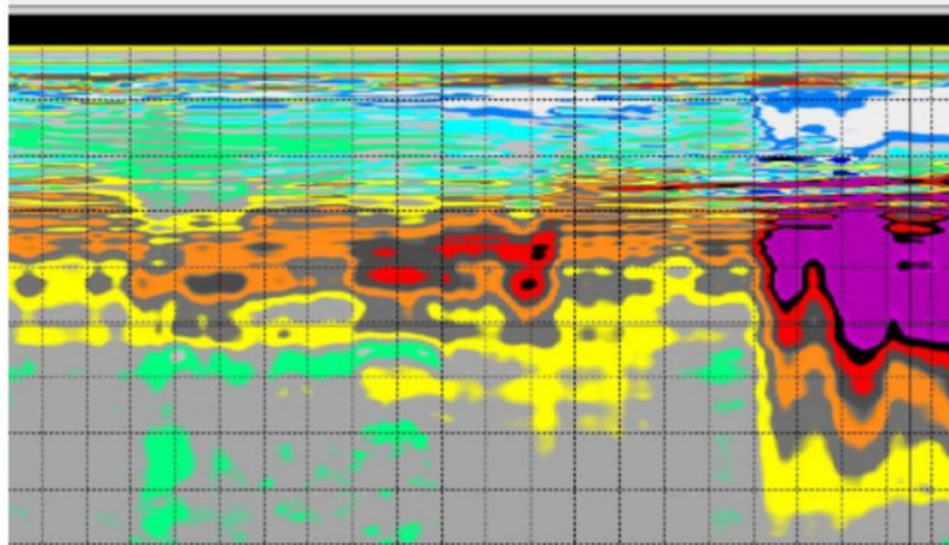
Při měření stejného profilu v opačném směru jsme udělali tu chybu, že jsme neotočili celou sestavu antén a soupravu jsme táhli pozadu s vysílačem vpředu.

Délka prvků vysílače je dlouhá pouze 5 m, anténní prvky u přijímací antény jsou dlouhé 12 m. Nadzvednutí přední tažené části u vysílače v délce dvou metrů má tak podstatněji větší vliv na vyslaný signál, než když stejnou měrou nadzvedneme přijímací anténu. U vysílače se hodně změnil typ zátěže ze symetrické na nesymetrickou. To má vliv na tvar impulzu a na jeho intenzitu.

Obrázek ze zprávy p. Beneše.



PH001



PH002

- při  
m  
- při  
ha

Porovnáním obou radarogramů pak je patrné, že u spodního došlo k poklesu intenzity odražených signálů a je tam velký úbytek vyšších frekvencí. To může být způsobeno změnou tvaru vyslaného pulzu.

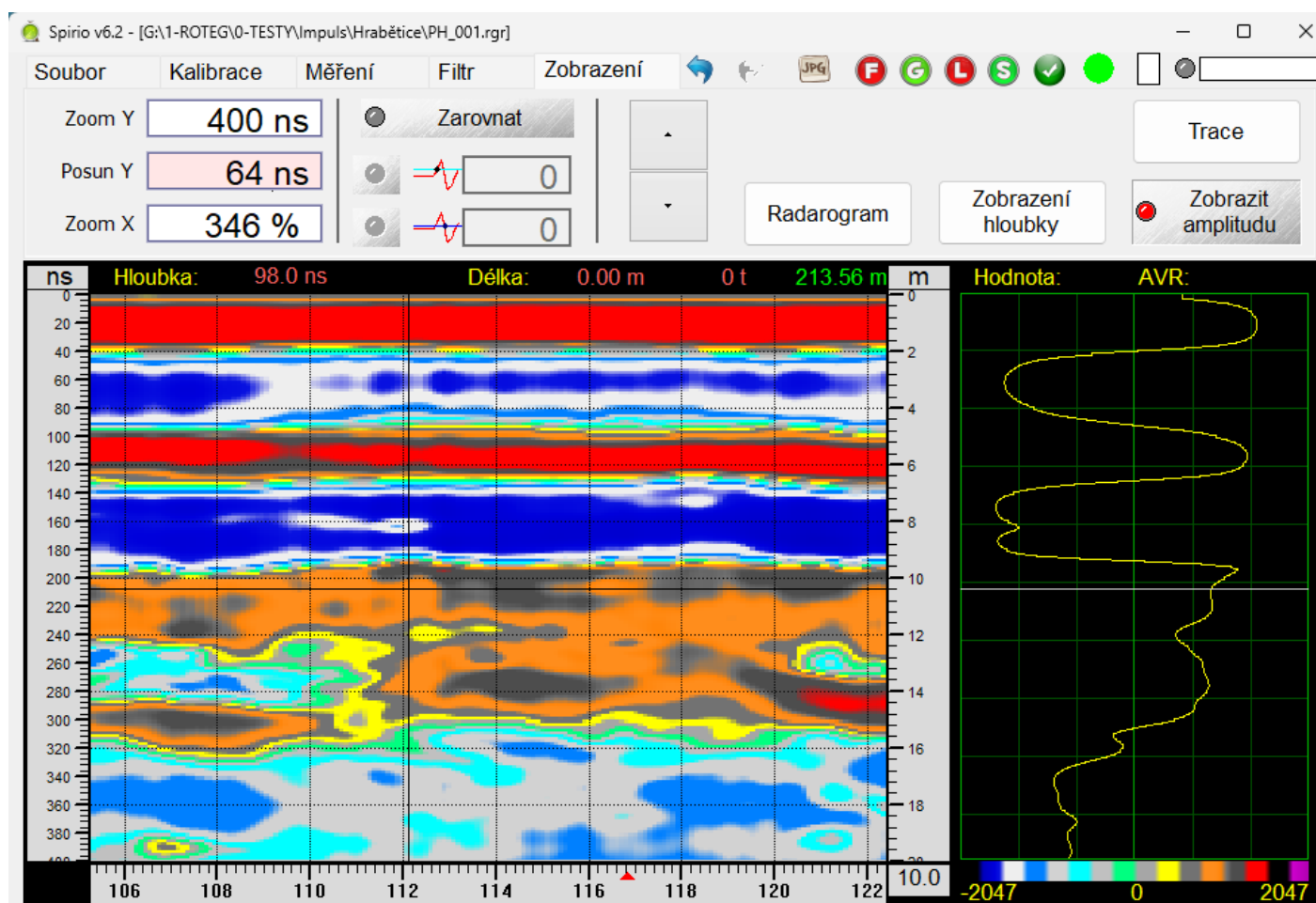
Plocha desek pro vysílač byla při vývoji stanovena pouze odhadem, nevím jak zvolit optimálně délku a šířku. Snad by to šlo nasimulovat v Matlabu. Já ani můj programátor s ním ale neumíme pracovat. Je vidět, že na měření to má velký vliv.

Vyhodnocení **profilu 3** není spolehlivé. Byl měřen na mokré trávě s rosou, povrch desek vysílače byl po pár metrech mokrý a ve vysoké trávě pak padající stébla vytvářela zkratky se sršením. Na druhé polovině posledního profilu jsou nepravidelné výpadky a ke konci profilu vysílač přestal s narůstající zátěží zcela pracovat. Dnes už máme vysílač krytý i shora.

Hloubka anomálie 2 z prvního profilu.

Štola je pod místem měření v hloubce 140 m?

Pro stanovení hloubky musíme nejdříve ve Spiriu dorovnat ofset pro začátek měření ( 64 ns).



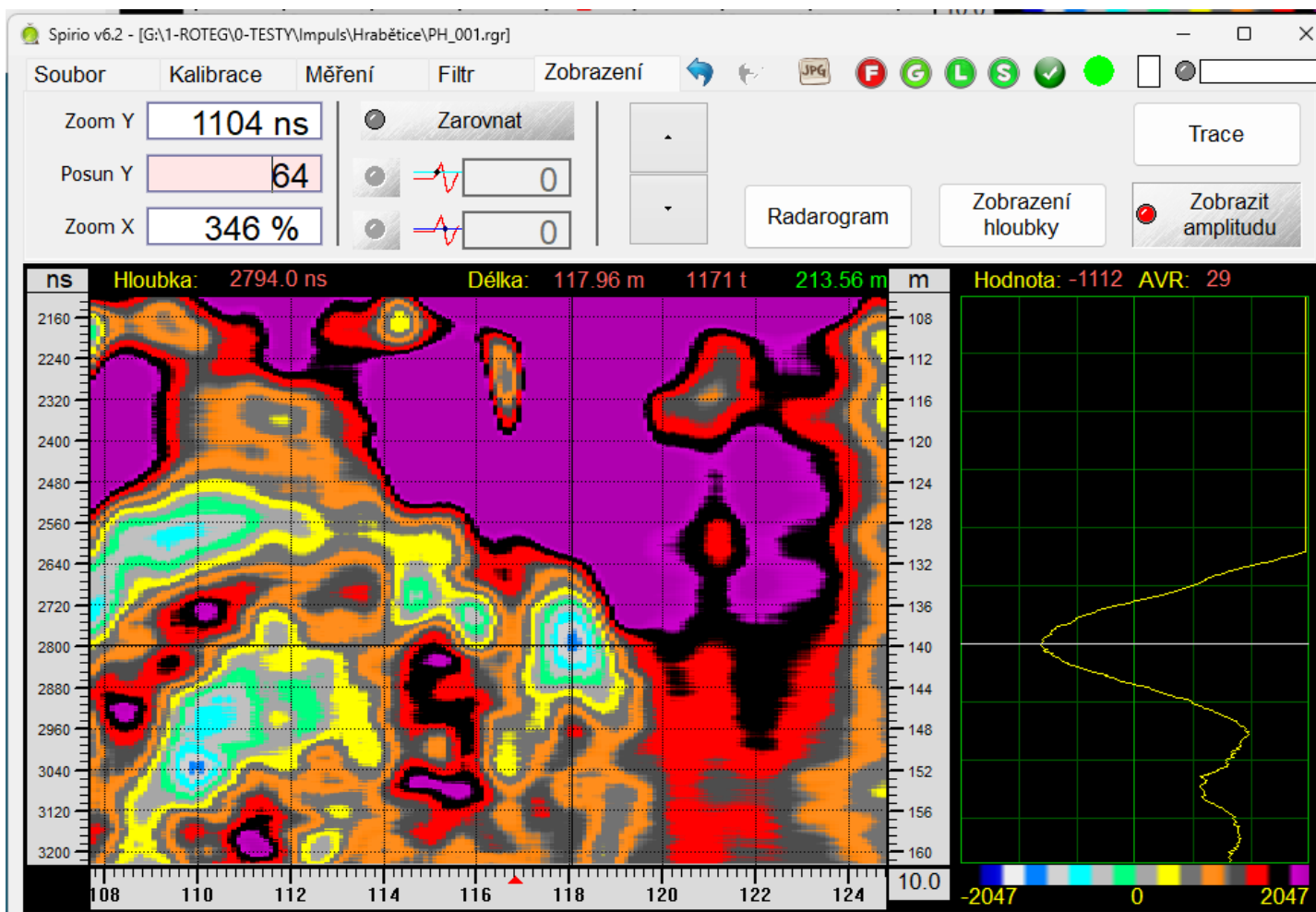
Ten ofset není při měření pevně nastaven, plyne to z principu záznamu vlny. My čelo vlny zachycujeme a pak rovnáme vlny (trace) do jedné linie. Ostatní georadary řídí spuštění záznamu vlny po okamžiku vyslání pulzu. My ale nevíme kdy nám jiskřiště „prskne“, to je věc pravděpodobnosti, proto máme jiný typ synchronizace.

Kde začíná přesně povrch půdy asi nedovedu s jistotou stanovit. V podstatě synchronizujeme na vzdušnou část vlny. Závisí to i na délce mezi vysílačem a přijímačem.

Poučka pro georadar Mala je, že povrch začíná asi v jedné třetině náběžné hrany první kladné vlny.

Střed anomálie 2 je na čase 2794 ns.

To odpovídá necelým 139,70m při rychlosti vlny 0,10 m /ns.



Tabulky udávají rychlost pro žuly a ruly 0,13m/ns. V horní části je zřejmě více vody, hodnota rychlosti tam může být 0,060 - 0,080 m/ns. Hodnota 0,10m/ns je asi dobrý kompromis.

**Poloha štoly** i po započítání ofsetu přijímač - střed měření mi nesejí asi o 14 m podle mapy.

Chyba může být v mé GPS, ale ani Google Earth není mnohdy přesný. Pokud jste to zaměřovali podle vašich kolíků, nevím kde tam je poloha štoly a jaká je skutečná odchylka. Další možností je změna vyzařovací charakteristiky antény při změně permitivity v horizontální směru. Změny v horních vrstvách pak rostou s hloubkou.

V radarogramu na obě strany od anomálie 2 jiná podobná anomálie není.