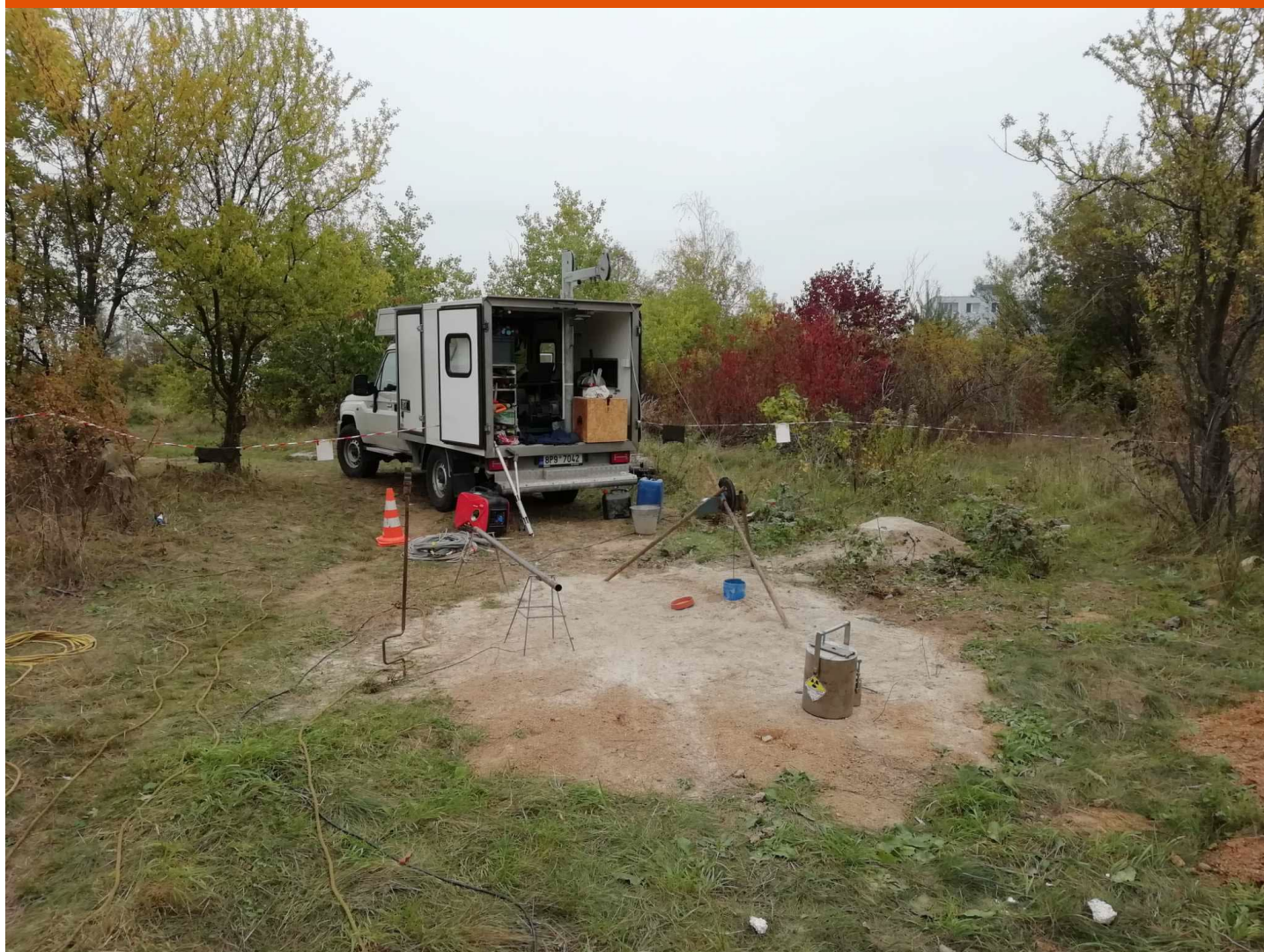


# BRNO KAMECHY-KAROTÁŽ

Výsledky karotážního měření v hydrogeologických,  
inklinometrických a průzkumných vrtech

LISTOPAD 2023



**Identifikace zakázky:**

Název zakázky: **Brno Kamechy - karotáž**

Číslo zakázky: **23.0280.680Z58**

Zhotovitel: **SG Geotechnika a.s.**

Geologická 988/4

152 00 Praha 5

Česká republika

T: +420 234 654 111

Odběratel: **Projekce iGEO s.r.o.**

Náměstí 28. října 1899/11

602 00 Brsno – Černá Pole

Česká republika

V Praze dne: 15. listopadu 2023

Jméno:

Podpis:

Zpracoval: **Mgr. Denis Jánoška**

**RNDr. Martin Procházka**

Osvědčení MŽP o odborné způsobilosti: 1645/2002

Schválil: **Ing. Petr Kučera**

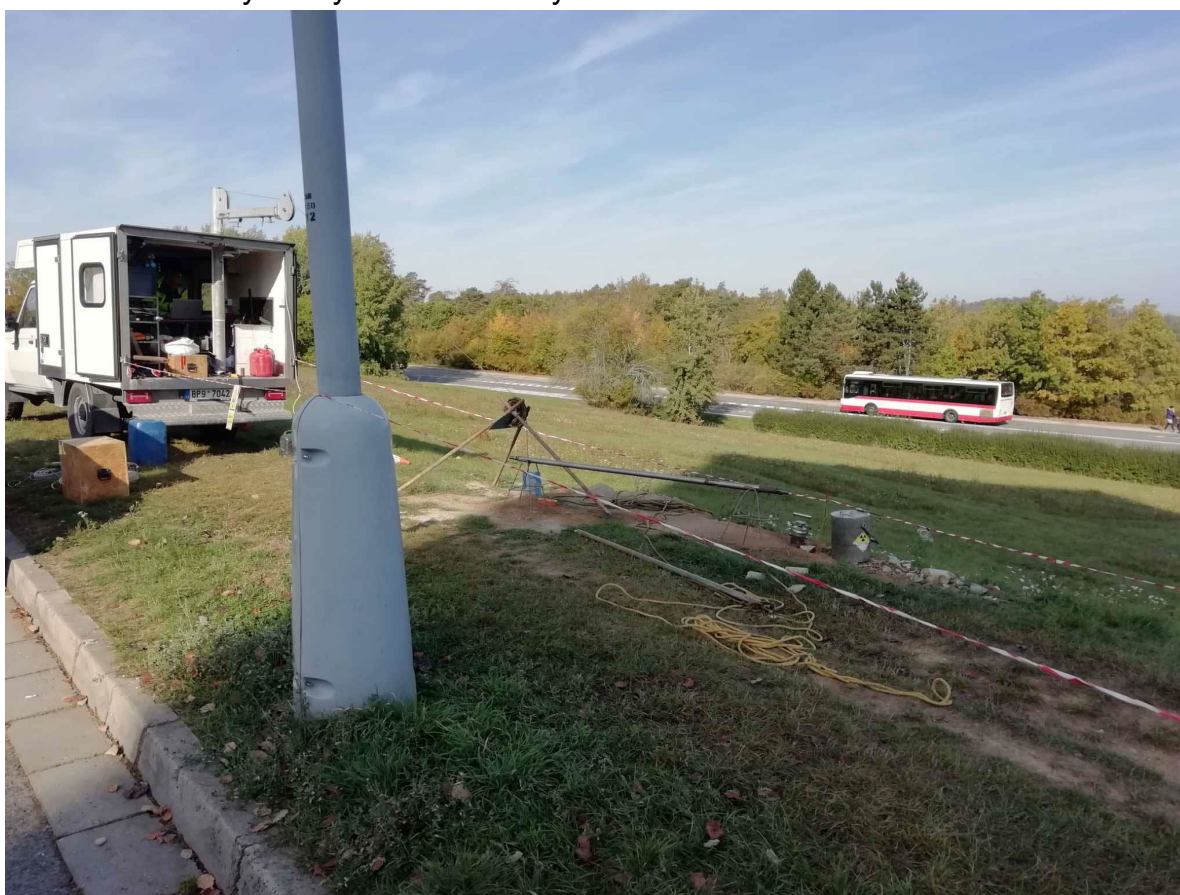


## Obsah

1. ÚVOD.....	4
2. CÍL MĚŘENÍ A METODIKA KAROTÁŽNÍCH PRACÍ.....	4
3. INFORMACE O POUŽITÝCH KAROTÁŽNÍCH METODÁCH.....	5
4. METODIKA INTERPRETACE.....	10
5. TECHNICKÉ VYBAVENÍ.....	16
6. VÝSLEDKY KAROTÁŽNÍHO MĚŘENÍ.....	18
7. ZÁVĚRY .....	22

## Přílohy: Výsledky karotážního měření ve vrtech:

Výsledky karotážního měření  
 Výsledky karotáže – schematický popis  
 Výsledky akustické karotáže – úplný vlnový obraz  
 Výsledky měření akustickým skenerem  
 Tabulka zjištěných diskontinuit, puklin  
 Výsledky inklinometrických měření



*Snímek u hydrogeologického vrtu HV117.*

*Na titulní straně karotážní vozidlo Toyota Landcruiser u hydrogeologického vrtu HV121.*

## 1. ÚVOD

Karotážní měření bylo provedeno ve městě Brno v části Kamechy. Měření bylo realizováno 18 až 20.10.2023. Měření prováděli Mgr. Denis Jánoška a Jiří Šohajek. Byla použita karotážní metodika v rozsahu stanoveným zadavatelem práce. Hydrogeologické vrty HV117 a HV121 byly v době měření vystrojeny plastovými pažnicemi o průměru 125 mm, inklinometrické vrty INK116, INK118 a INK119 byly vystrojeny inklinometrickými plastovými pažnicemi s o průměru 48 mm a průzkumný vrt J122 byl vystrojen pouze plnou plastovou pažnicí o průměru 56 mm. Z této konstrukce vrtů vyplývá i použitelná karotážní metodika. Vrt J120 byl zničen neznámými osobami a nebylo možné ho změřit.

Pro hustotní karotáž je využíván izotopický zdroj gama záření  $^{137}\text{Cs}$  převážený ve speciálním kontejneru z ochuzeného uranu v pouzdru z nerezové oceli. Pro neutronovou karotáž je používán zdroj neutronů Am-Be převážený ve speciálním kontejneru z materiálu „neutron stop“ v pouzdru z nerez oceli. Pro nakládání s oběma zdroji ionizujícího záření i pro jejich přepravu má firma SG Geotechnika a.s. všechna potřebná povolení plynoucí ze zákona.

## 2. CÍL MĚŘENÍ A METODIKA KAROTÁŽNÍCH PRACÍ

Hlavním cílem karotážního měření bylo především ověřit litologický profil vrtu, míru porušení hornin, detekovat pukliny a zjistit propustné polohy a objasnit režim proudění podzemní vody v hydrogeologických vrtech.

Pro splnění všech cílů byl použit tento soubor karotážních metod:

1. gama karotáž (radioaktivita běžných hornin závisí na obsahu draslíku, jmenovitě jeho izotopu  $^{40}\text{K}$ . (Draslík je ve zvýšené míře obsažen v jílových minerálech) – ověření a upřesnění litologie vrtů,
2. neutron neutron karotáž - k ověření a upřesnění litologického profilu a míry tektonického porušení a alterace horniny, upřesnění litologické stavby
3. gama gama karotáž v hustotní modifikaci (hustotní karotáž) – především ke zjištění úseků tektonicky porušené horniny a k detekci otevřených puklin,
4. elektrokarotáž - k ověření a upřesnění litologického profilu a míry tektonického porušení horniny (indukční karotáž),

5. magnetická karotáž – měření magnetické susceptibility: rozčlenění profilu vrtu podle magnetických vlastností hornin a výplní puklin (oxidy a hydroxidy železa jsou obsaženy především v horninách vulkanického původu a jako limonitické povlaky puklin),
6. akustická karotáž – zjišťování rychlosti šíření podélných a příčných seismických vln v hornině,
7. akustický skener – detekce puklin a dalších diskontinuit a jejich prostorového průběhu,
8. inklinometrie – ověření prostorového průběhu vrtu.

Pro objasnění hydrogeologických poměrů byly použity tyto metody:

1. rezistivimetrie
2. rezistivimetrie v aplikaci metody ředění označené kapaliny,
3. rezistivimetrie v aplikaci metody konstantního čerpání označené kapaliny,
4. měření fyzikálně chemických vlastností vody (konduktivita, teplota) – zjišťování případné zonality vody ve vrtu z různých přítoků.

### 3. INFORMACE O POUŽITÝCH KAROTÁŽNÍCH METODÁCH

Jednotlivé metody poskytují informace o fyzikálních parametrech měřeného prostředí, na jejichž základě jsou vyhodnocovány geologické a hydrogeologické informace. Principy metod a jejich účel je stručně uveden v následujícím přehledu:

#### • Gama karotáž GR

Měření sumární přirozené radioaktivity hornin, která je úměrná zastoupení radioaktivních prvků; v běžných horninách především draslíku K40, který je obsažen především v živcích, jílech, ale i v jiných alumosilikátech. Měřená gama kvanta jsou zachycována scintilačním detektorem v imp/min nebo imp/s a jejich četnost je na základě cejchování převáděna na expoziční příkon gama záření vyjadřovaný buď v jednotkách  $\mu\text{R/hod}$ , nebo  $\text{pA/kg}$ . Měření jsou opravena na průměr vrtu a jsou vztažena k nulovému průměru. Pro čisté jílovité horniny je charakteristická vyšší hodnota přirozené radioaktivity v porovnání s polohami písčitými a vápnitými. Gama aktivita roste s rostoucí příměsí jílové složky, což platí i pro břidlice. Přirozená radioaktivita granitů bývá vysoká na rozdíl od bazických hornin. Radioaktivita horniny se rovněž mění se stupněm zvětrání a navětrání hornin, což zpravidla souvisí s odnosem draslíku. Metoda je



použitelná i v pažnicích z jakéhokoliv materiálu a vrtných tyčích, jejichž vliv (snížení přirozené radioaktivity) je odstraněn při zpracování standardní opravou.

$$GR = a \cdot XGR2 + b \cdot XGR$$

Kde GR je úhrnný expoziční příkon gama záření („přirozená radioaktivita horniny“)

v jednotkách nGy/h nebo  $\mu R/h$ ,

XGR je měřený signál v imp/s nebo imp/min,

a, b – jsou kalibrační konstanty získané cejchováním sondy na liniové kalibrační základně firmy SG Geotechnika v Nučicích u Prahy.

- **Neutron-neutron karotáž XNN**

Měření toku zpomalených sekundárních tepelných neutronů, které vznikají zpomalováním rychlých neutronů při průchodu horninou na jádrech lehkých prvků horniny, především vodíku. Hornina je ozařována izotopem  $^{241}\text{Am}+^{10}\text{Be}$  o aktivitě 111 GBq. Měřená četnost pulsů registrovaná heliovými koronovými trubicemi v imp/min nebo imp/s na vzdálenost 60 cm je nepřímo úměrná obsahu zpomalujících prvků (prvky s vysokým účinným průřezem pro zachyt neutronů) v hornině, zejména však vodíku resp. vody. Ta je obsažena v pórech horniny, vyplňuje pukliny, je však také vázána v krystalové mřížce jílových minerálů.

Nejvyšší hodnoty neutronové karotáže (a tedy i nejnižší neutronové pórovitosti) jsou zaznamenávány v úsecích kompaktní horniny, dále v prokřemenělých a vápnitých horninách, v pevných blocích žuly, čediče a podobně. Naopak nízké hodnoty naměříme v polohách jílovitých hornin a rovněž v polohách porušené či rozpukané horniny a zpravidla i v polohách horniny chemicky alterované. Neutron-neutron karotáž bývá spolu s gama karotáží a odporovou karotáží příp. indukční karotáží jednou ze základních metod pro rozčlenění litologického profilu vrtu.

- **Hustotní gama-gama karotáž XGGDL**

Hustotní měření (v měřených jednotkách imp/min nebo imp/s), při kterém ozařujeme měřené prostředí gama kvanty izotopu  $^{137}\text{Cs}$  o aktivitě 3.2 GBq. Rozptýlená gama kvanta jsou registrována scintilačními detektory. Registrované gama záření rozptýlené převážně Comptonovým rozptylem na atomech zkoumané horniny je úměrné měrné objemové hmotnosti (hustotě) měřeného prostředí. Přepočet měřených pulsů za jednotku času na zdánlivou hustotu

(DENA) je prováděn s použitím výpočetních konstant zjišťovaných pravidelným cejchováním sondy v horninových etalonech na kalibrační základně. Sonda je zkonstruována tak, že vzdálenost mezi zářičem a detektorem je 40 cm. Hloubkový dosah měření do stěny vrtu je potom cca 20 cm. Používáme kolimované přitlačné sondy, které snižují na minimum vliv průměru vrtu. Výsuvné rameno zajišťuje přitlak sondy ke stěně, aby byl zaručen kontakt sondy s horninou. Výsuvné rameno slouží také jako kavernoměr, měří i průměr vrtu. V našem případě však všechna měření proběhla v pažnicích, kavernometrie tedy žádný větší praktický význam neměla, neboť pouze sloužila ke kontrole stálosti vnitřního průměru vrtu. Metoda gama gama karotáž indikuje zejména porušené a rozpukané úseky hornin a citlivě reaguje na pukliny a místa nesoudržné horniny, kde dochází k vypadávání úlomků ze stěn vrtu (snížené hustoty). Reaguje na zaplášťovou cementaci. Na základě metody lze určit, kde je cementace úplná a kde naopak chybí či je neúplná. Rovněž identifikuje i navětralé úseky horniny. Metodu gama gama karotáž lze pro tyto účely použít i v zapažených vrtech a ve vrtných tyčích s příslušnou opravou.

- **Indukční karotáž ( IK50 a IK80)**

Měření zdánlivé vodivosti hornin. Jedná se o elektromagnetickou metodu, která měří sekundární elektromagnetické pole vzniklé v horninách po vybuzení primárním polem. Indukční sonda měří vodivosti hornin i v úsecích nad hladinou vody a ve vrtech zapažených plastovou plnou pažnicí. Použitá sonda měří se dvěma délkami uspořádání cívek, a to s délkou 50 cm a 80 cm (resp. 120 cm). Měřená veličina se různí hloubkovým dosahem do horniny. Výstup sondy je impulsní a počet pulsů u obou kanálů je úměrný vodivosti hornin (převrácená hodnota zdánlivého měrného odporu). Sondu lze nacejchovat na modelových vodivostech a přepočítat četnosti pulsů na jednotky vodivosti (mS/m). Sonda je citlivá zejména na nízké měrné elektrické odpory (vysoké vodivosti) a detekuje tedy velmi citlivě zejména jílovité horniny nebo horniny alterované (kde dochází k přeměně původních minerálů hydratací na jíly). Snížené měrné el.odpory (zvýšená konduktivita) bývají zaznamenány také v tektonicky porušených horninách. Výhodou metody je, že měří stejně kvalitně v úseku pod hladinou i nad ní a rovněž není nijak ovlivněna přítomností umělohmotných pažnic, ať už plných nebo perforovaných. Nevýhodou metody je její citlivost na kovové materiály používané někdy při spojování pažnic (různé kovové objímky, nýty a podobně).

- **Karotáž magnetické susceptibility MS**

Zvýšená susceptibilita hornin je způsobena obsahy ferromagnetických minerálů (z nejběžnějších magnetit, hematit, limonit, pyrrhotin, hydroxidy železa). Vysoký signál je typický pro bazické vyvřelé i metamorfované horniny i pro horniny, které obsahují určitý podíl vulkanického materiálu (tufy, tufity), susceptibilitu ovlivňuje i stupeň metamorfózy a chemického navětrání. Vysokou susceptibilitu vykazují polohy čedičů i znělců a rovněž sutě obsahující kameny těchto vulkanitů. V břidlicích bývají oxidy a hydroxidy železa obsaženy na puklinách (nejčastěji limonit). Metodu lze použít i v úsecích nad hladinou či ve vrtech vystrojenými umělohmotnými, kameninovými pažnicemi či zárubnicemi z tvrzené překližky.

#### • **Akustický skener ABI40**

Akustický skener snímá stěnu vrtu při pomalém plynulém pohybu sondy pomocí vysílání ultrazvukových pulsů z rotujícího senzoru a záznamu času a amplitudy vracejících se odražených signálů.

Výsledkem měření akustického televizoru jsou dva orientované obrazy stěny vrtu (čas, amplituda odraženého signálu). Množství energie, kterou odražená vlna nese zpět do senzoru sondy, je závislé na stavu stěny vrtu nebo pažnice. Každá puklina, vrstevní plocha, foliace, nebo podobná nehomogenita se projeví zpravidla poklesem amplitudy odražené vlny. Z orientovaného rozvinutého obrazu lze pukliny na základě intenzity odraženého signálu identifikovat a určit jejich sklon a směr sklonu. Vzhledem k tomu, že sonda obsahuje trojici magnetometrů a akcelerometrů (pro opravy prostorové orientace puklin na skutečnou prostorovou orientaci vrtu), je výstupem sondy také spojitá informace o úklonu a azimutu úklonu vrtu. Totální vektor magnetického pole přináší i informaci o přítomnosti železa ve vrtu (např. kovové spojníky na plastových pažnicích). Měření není možno realizovat v ocelových pažnicích (z důvodu principu metody – odraz akustického signálu od stěny vrtu a orientace sondy prostřednictvím magnetometrů). Měření lze naopak provádět v centrované tenkostěnné plastové pažnici.

Možnost sestavení virtuálního orientovaného vrtného jádra ve falešných barvách. Metoda se používá také jako kavernoměr pro zjištění nerovností a skutečného průměru vrtu analýzou časů návratu seismického signálu od stěny vrtu.

Metodu lze použít pouze v úseku pod hladinou vody.

Optimální je měření v otevřeném vrtu s dokonalým centrováním sond. Zvlášť citlivý na nedokonalé centrování sondy je právě akustický televizor. Při měření je nutno pečlivě dbát na to, aby se sonda pohybovala v ose vrtu a ne při stěně. Pokud totiž sonda není vycentrována, registrujeme různé časy odrazů akustických vln od stěny z různých stran a dochází



k částečnému zdeformování výsledných hodnot úklonů a azimutů zjištěných ploch (výpočetní algoritmus počítá s umístěním sondy ve středu vrtu). Při měření akustickým skenerem v plastové pažnici není možno zajistit přesné centrování sond; taková měření jsou tudíž zatížena určitou chybou. Software v takových případech dokáže pouze do určité míry provést opravu změřeného záznamu tak, jako by sonda byla dokonale vycentrována.

- **Akustická karotáž AK FWS**

Metoda měření úplného vlnového obrazu akustického signálu od všech tří přijímačů. Používána je sonda typu FWS50 firmy ALT Luxembourg, která je propojena s americkou firmou Mount Sopris. Přenos dat ze sondy do notebooku je plně digitální. Tato kompenzovaná sonda má jeden vysílač a tři přijímače akustického signálu ve vzdálenostech 0,6 m, 0,8 m a 1,0 m od vysílače. Vedle registrace úplných vlnových obrazů ze všech třech přijímačů měřicí program Matrix vyhodnocuje první nasazení (příchod první podélné vlny) a počítá zpomalení (čas přepočtený na 1 m) mezi prvním a druhým a druhým a třetím přijímačem. Sonda má i funkci cementlogu CBL- registruje se amplituda prvního nasazení akustického signálu na prvním přijímači a čas příchodu akustického signálu. Formát uložených dat umožňuje vstup do interpretačního programu WellCAD, který mj. slouží k vyhodnocení všech tří vlnových obrazů metodou korelační podobnosti časů příchodu podélné a příčné vlny. Na základě těchto údajů jsou vypočítány základní geomechanické parametry zastižených hornin in situ (Poissonova konstanta, Youngův modul pružnosti a další moduly přetvárnosti). Do výpočtů vstupují hodnoty hustoty zjištěné na základě hustotní karotáže, případně hodnoty hustoty zjištěné na vzorcích hornin v laboratoři. Metodu lze použít pouze v úseku pod hladinou vody.

- **Termometrie TM**

Měří se teplota vody ve vrtu. Ve vrtech, v nichž k žádnému proudění nedochází, je měřená teplota obrazem geotermického gradientu. Anomálie na teplotní křivce bývají indicií propustných poloh a proudění vody ve vrtu. V přetokových vrtech se drobnými změnami na teplotě projevují významné přítoky vody.

- **Rezistivimetrie RM**

Měření zdánlivého měrného odporu kapaliny, který je nepřímo úměrný celkové mineralizaci vody ve vrtu. Metoda se dále používá v těchto aplikacích:

- **Soubor rezistivimetrických metod pro hydrogeologii**

Rezistivimetrická měření metodou ředění označené kapaliny pro sledování přírodního proudění vody ve vrtu - po snížení měrného odporu vody ve vrtu chloridem sodným (NaCl) jsou v časových intervalech registrovány rezistivimetrické křivky. Z takto získané série křivek je možné určit jejich rozbořem propustné polohy (pukliny) v průtoku, zastihl-li vrt dva propustné horizonty s odlišnou výtlačnou úrovní (dochází tak ve vrtu k hydraulickému zkratu,) nebo dochází-li k přetékání vody vrtem mezi dvěma či více puklinami.

Rezistivimetrická měření při neustálených podmínkách (při metodě konstantního nálevu nebo odčerpání) . Po snížení měrného elektrického odporu vody ve vrtu je zahájeno čerpání (nebo nálev) s konstantní vydatností. Při tomto porušení hydrodynamické rovnováhy a zachování konstantního zvýšení nebo snížení hladiny sledujeme rychlost pohybu rozhraní sladké a slané vody v závislosti na čase. V případě metody čerpání dochází k přítoku vody z propustných poloh do vrtu, naopak v případě metody nálevu dochází k zatlačování vody do propustných poloh. Ze změn na rezistivimetrických křivkách registrovaných během čerpání (nálevu) lze přesně zjistit všechny propustné polohy ve vrtu, i ty, které se za přírodních podmínek neprojeví. Při daném snížení (zvýšení) hladiny a ze zjištěné mocnosti propustných poloh lze vypočítat dílčí koeficienty filtrace „ KFI “ jednotlivých propustných poloh, případně celkové koeficienty filtrace „ KF “ pro celý otevřený úsek vrtu.

Podmínkou úspěšného měření je v obou případech vrt, v němž nedošlo vinou výplachu k ucpání propustných poloh. Dalším předpokladem pro rezistivimetrická měření je nevystrojený vrt nebo vrt vystrojený perforovanými pažnicemi, Pro úspěšné měření je nutné, aby v případě užití výplachu byl výplach ve vrtu vyměněn za vodu, aby se mohlo projevit přirozené proudění a bylo možno vyvolat přítoky do vrtu porušením hydrodynamické rovnováhy čerpáním nebo nálevem.

## 4. METODIKA INTERPRETACE

### **Výpočet hustoty (měrné objemové hmotnosti) horniny DENA (g/ccm)**

Z křivky gama gama karotáže s opravou na skutečný průměr vrtu se počítá pomocí vzorce

$$\text{DENA} = (a/\text{DIA} + b) \cdot \log (x/x_w) + c, \quad \text{kde}$$

DIA	je průměr vrtu podle kavernometrie (mm),
$x_w$	je signál pro danou sondu ve vodě (cps),
$\underline{x}$	je měřený signál (křivka gama gama karotáže) (cps),
<u>a,b,c</u>	jsou konstanty zjištěné kalibrací sondy v horninových etalonech o známých hustotách na cejchovací základně.
Výsledná objemová hustota je uvedena v g/ccm.	

### **Výpočet geomechanických vlastností hornin**

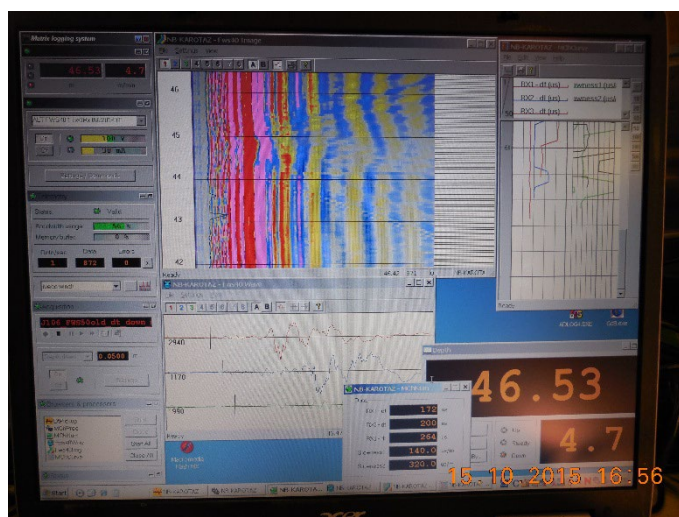
Geomechanické vlastnosti hornin jsou vypočteny z akustických měření. Přímé měření rychlosti příčných vln a přímý výpočet Poissonova čísla z rychlosti podélných a příčných vln je možné pouze z měření úplných vlnových obrazů akustického signálu s následným matematickým zpracováním pro určení rychlosti podélné a příčné vlny. Tyto informace podává vlnová akustická karotáž. Použita byla sonda ALT FWS50.

Je třeba upozornit, že geomechanické parametry vypočtené na základě akustické karotáže jsou parametry tzv. dynamické. Akustické vlny produkované sondou vyvolávají řádově menší deformace hornin – jsou vystaveny podstatně menším tlakům, než jaké jsou používány v geomechanických laboratořích. Proto se výsledky měření geomechanických vlastností hornin v laboratoři, které můžeme označit jako statické, nemusejí shodovat s výsledky karotáže.

Nicméně karotáž poskytuje kontinuální výsledky z celého vrtného stvolu s minimálním hloubkovým krokem 5 cm na rozdíl od laboratorních vzorků, které jsou odebírány jen v několika hloubkách. Lze tak sledovat průběžně změny geomechanických parametrů horninového masívu. Karotáž podává výsledky i z úseků porušené horniny s nízkým výnosem jádra, z úseků rozpadavé horniny, z nichž nelze odebrat vzorky pro laboratorní rozbor.

### **Vyhodnocení geomechanických vlastností z vlnové akustické karotáže:**

Naměřené úplné vlnové obrazy jsou zpracovány s využitím software WellCAD pro zpracování karotážních dat (ALT-Mount Sopris USA). Přímě v terénu jsou registrovány vedle úplných vlnových obrazů i křivky časů příchodu ke všem třem přijímačům (Rx1,Rx2,Rx3) a rozdíly





časů mezi prvním a druhým a druhým a třetím přijímačem (slowness1 a slowness2) – jedná se o časy přepočtené na 1 m.

Vlnový obraz je zpracováván metodou Process Semblance (metoda podobnosti), která pracuje na principu vyhledávání optimálního času příchodu podélné a příčné vlny, případně Stoneleyho vlny korelační metodou. Výstupem je časový průběh nejvyšší korelace v závislosti na míře zpomalení (slowness v  $\mu\text{s/m}$ ). Na výstupu jsou znázorněny všechny tři sledované vlny v závislosti na síle signálu a na případných interferencích vznikajících vlivem nedokonalého centrování sondy, kaveren, případně plastové ochranné kolony, v níž je nutno někdy z důvodu bezpečnosti měřit.

Z tohoto časového průběhu je zjištěn čas nasazení maxima korelace standardní metodou (First Arrival Pick-up (Standard)) a posun tohoto času na maximum korelace (Adjust Extremum). Tento proces se provede jak pro podélnou vlnu, tak pro vlnu příčnou. Výsledkem je zpomalení na 1 m (slowness v  $\mu\text{s/m}$ ) pro obě vlny označované dtc – zpomalení pro podélnou vlnu – Compressional transit time resp. dts – zpomalení pro příčnou vlnu – Shear transit time. Tyto dvě hodnoty vstupují dále do výpočtů geomechanických parametrů. Do výpočtů vstupuje také hustota DENA v  $\text{g/ccm}$ , získaná výpočtem z křivky gama gama karotáže nebo jsou použity hodnoty získané z laboratoře vážením vzorků horniny. Všechny vstupy a výstupy jednotlivých křivek do WellCADu se realizují ve formátu LAS. Tak je zajištěna komunikace mezi námi používaným systémem programů GdBase (autor RNDr. Jiří Křesťan (verze 4 nebo 5) na straně jedné a programem WellCAD na straně druhé.

Pro výpočty jsou v programu WellCAD užívány tyto vztahy:

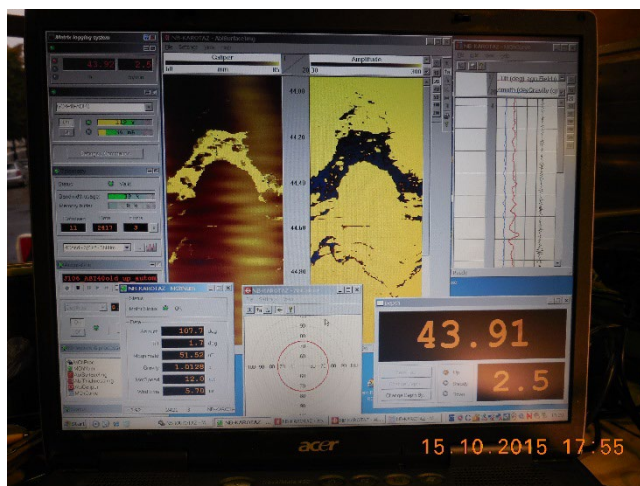
Poissonovo číslo n (Poisson's Ratio) POIS\_A:

$$\text{POIS\_A} = \frac{0.5(\text{dts}/\text{dte})^2 - 2}{(\text{dts}/\text{dte})^2 - 1}$$

, kde dts....zpomalení příčných vln ( $\mu\text{s/m}$ )  
dte....zpomalení podélných vln ( $\mu\text{s/m}$ )  
n.....Poissonovo číslo

## Vyhodnocení puklin a ploch nespojitosti a určení jejich sklonu a směru metodou akustického televizoru resp. optického skeneru.

Pomocí speciálního modulu v programu WellCad jsou zpracovávány výsledky měření akustickým televizorem. Jsou snímány dva orientované obrazy stěny vrtu. První představuje čas, který je nutný k překonání dráhy odražené vlny mezi sondou a stěnou vrtu, ze kterého lze vypočítat orientovaný průměr a tvar vrtu. Druhý představuje informaci o amplitudě odražené vlny. Plochy nespojitosti se projeví snížením této amplitudy (pohlcení energie akustické vlny).



Rovinné nehomogenity (pukliny, žíly, foliace aj.) mají v rozvinutém orientovaném obrazu amplitudy odražené vlny tvar sinusoid. Pozice a charakter sinusoid umožňuje popsat tyto rovinné diskontinuity co do jejich hloubkové pozice, tak sklonu, orientace a případného rozevření.

Interpretace je interaktivní a interpretátor musí rozhodnout, které plochy jsou významné a co představují (puklina, foliace, vrstevní plocha nebo jiná nehomogenita). Program potom u vyznačených ploch vypočítá jejich směrovou orientaci a úklon. Údaje o sklonu a směru zjištěných ploch nespojitosti jsou potom přepočítány s opravou na skutečný průběh vrtu. Skutečný prostorový průběh vrtu je během měření akustickým televizorem stále kontrolován pomocí inklinoměru, jenž je součástí sondy. Vedle grafického znázornění obou obrazů stěny vrtu je v konečném vyhodnocení znázorněn výsledný sloupec s orientací ploch. V tomto sloupci je informace o relativní „pevnosti“ („tvrdosti“) hornin (Rock Hardness) z výsledků amplitudy odražené vlny (obecně platí, že čím je amplituda nižší, tím nižší je pevnost hornin – pohlcení energie odražených akustických vln). Parametr Rock Hardness používaný v USA i v západní Evropě je však poněkud zavádějící. Nezobrazuje ve skutečnosti tvrdost horniny, ale pouhou odrazivost seismického paprsku. Mezi těmito dvěma parametry existuje přímá úměra, ale jen do určité míry. Termín Rock Hardness nevystihuje význam tohoto slova, a proto používáme přesnější termín „odrazivost seismického paprsku“.

Nehomogenity bývají dále zpracovány statisticky pomocí růžicových diagramů (úklony, směry úklonů, celková orientace puklin).

Software přepočítává rozvinutou plochu oskenované vrtné stěny na tvar orientovaného vrtného jádra. V případě akustického skeneru ve falešných barvách, v případě skeneru optického v barvách reálných.

### **Vyhodnocení hydrodynamických poměrů ve vrtech, ocenění přítoků**

**Při metodě ředění** se zjišťuje přítomnost horizontálního proudění ve vrtu a jeho rychlost filtrace VFA. Proti propustné poloze s horizontálním prouděním dochází s časem k postupnému zvyšování měrného odporu vody, který byl předtím snížen chloridem sodným. V průběhu procesu ředění je zaregistrována série resistivimetrických křivek. Výpočet rychlosti filtrace vychází z Darcyho zákona:

$$VFA = 1.81 \cdot r/t \cdot \log(C_1 - C_0)/(C_t - C_0) \quad [m/s], \text{ kde}$$

VFA	je rychlost filtrace v m/s,
$C_0$	koncentrace soli ve vodě za přírodních podmínek (g/l),
$C_1$	koncentrace soli ve vodě po úpravě chloridem sodným (g/l) ,
$C_t$	koncentrace soli ve vodě v čase t po úpravě (g/l),
t	časový interval mezi měřeními v čase 1 a t (min),
r	poloměr vrtu (m).

V případě vertikálního proudění (přírodního i vyvolaného čerpáním nebo nálevem) je sledován posun odporového rozhraní v čase mezi upravenou vodou ve vrtu (pomocí NaCl snížen měrný el.odpor) a vodou přitékající z propustné polohy (nebo vodou nalévanou). Dvěma po sobě následujícími záznamům odpovídá určitý časový rozdíl dt a rozdíl v hloubce posunujícího se odporového rozhraní dh. Vertikální rychlost proudění vody je potom dána poměrem:

$$W = dh/dt \quad (m/s).$$

Objemový vertikální průtok se vypočte podle vztahu:

$$Q' = \pi r^2 W \quad (l/s, \text{ případně } l/den).$$

**Metodou konstantního nálevu (nebo čerpání)** lze zjistit i ty propustné polohy, které se při hydrodynamické rovnováze neprojeví a proti nimž k žádnému sledovatelnému proudění nedochází. V našem případě byla použita metoda čerpání.



Analýzou rezistivimetrických záznamů lze přesně lokalizovat všechny propustné polohy ve vrtu. V závislosti na průměru výstroje (DIA) , hloubce (H) a časovém rozdílu (dt) lze vyčíslit vertikální objemový průtok  $Q_i$  a celkové objemové průtoky Q. Ze změn celkového průtoku Q v závislosti na hloubce je možno poměrně přesně vyznačit propustné polohy a následně ocenit míru propustnosti jednotlivých propustných poloh koeficientem filtrace KFI. Pro přesnou lokalizaci propustných poloh využíváme i další metody, zejména termometrii, fotometrii, fyzikálně chemické vlastnosti vody a jejich zonalitu a základní komplex karotážních metod.

Dílčí koeficienty filtrace vztahujeme pouze k mocnosti propustných poloh (na rozdíl od čerpacích zkoušek, které jsou vztahovány vždy k celému zkoušenému intervalu). Lze je pochopitelně přepočíst i na celý zkoumaný úsek (průměrný koeficient filtrace), což uvádíme rovněž pro srovnání s výsledky čerpacích zkoušek. Rovněž lze vyčíslit koeficient filtrace vztažený pouze pro celkovou mocnost přítokových poloh.

Pro výpočet se využívá zjednodušené Dupuitovy rovnice:

$$KFI = (Q / (dS \cdot H)) \cdot a, \quad \text{kde}$$

Q	je čerpané množství buď pro jednotlivou polohu ( $Q_i$ ) nebo pro celý interval (Q),
dS	snížení (zvýšení) hladiny oproti klidovému stavu (m),
H	mocnost propustné polohy (m),
a	bezrozměrný koeficient, jehož hodnota se blíží 1.

Karotáž podává hloubkově spojitou informaci s definovaným hloubkovým krokem. To platí o všech metodách, které byly na této zakázce použity. V případě zjišťování geomechanických parametrů je poskytnutí dat s minimálním hloubkovým krokem výhodou oproti měřením na několika vzorcích v geomechanické laboratoři. Druhou výhodou je, že karotáž poskytuje údaje i z úseků nesoudržné horniny, z nichž bývá problém odebrat reprezentativní vzorek (ztráta jádra, rozpadavá hornina), které však bývají z hlediska geotechnického rozhodující. Karotážní měření navíc probíhá ve vrtu, tedy za tlakových a teplotních poměrů blížících se přirozenému stavu.

Ve vrtech vystrojených plnými plastovými pažnicemi je možno měřit radiometrické metody (gama karotáž, neutronová karotáž, hustotní karotáž), indukční karotáž, magnetickou karotáž, akustickou karotáž a akustický skener.

Ve vrtech vystrojených perforovanými pažnicemi je možno na základě metody ředění označené kapaliny a na základě metody čerpání označené kapaliny zjišťovat místa přítoků a

zjišťovat režim proudění podzemní vody. Podmínkou úspěšného měření je vrt vyčištěný od vrtného výplachu. Tam, kde výplach nebyl z vrtu odstraněn (vrt nebyl vyčištěn), samozřejmě není možné zjišťovat přítoky ani hydraulické poměry, neboť přítoky jsou výplachem ucpány, čímž je znemožněno i proudění podzemní vody ve vrtu.

## 5. TECHNICKÉ VYBAVENÍ

### • Karotážní aparatura K-1000 -/ Matrix

Byla použita kombinovaná karotážní aparatura K1000/Matrix. Aparatura je zabudována do terénního vozidla Toyota Landcruiser s elektrickým vrátkem se čtyřžilovým pancéřovaným karotážním kabelem fy.Rochester Corp.

Měřená data jsou registrována analogově registrátorem MLS (USA) a současně digitálně zaznamenávána (systémy BLS a Matrix) do počítače.

Pro zpracování naměřených dat byl použit systém programů GdBase verze 5 (autor RNDr.Jiří Křest'án CSc.) a WellCad (ALT Luxemburg). Zpráva a přílohy byly vytištěny na laserové tiskárně a převedeny do jednotného formátu PDF.

Průměry používaných hlubinných sond se pohybují mezi 36 mm (průměr kabelové hlavy) až 50 mm. Tzn., že mohou být měřeny i vrtý s malými průměry (cca od 50 mm). Všechny sondy jsou použitelné do max. hloubky 2000 m, tj. jsou konstruovány do maximálního tlaku 200 bar a teploty kolem 70-80°C.

Pro měření byly použity hlubinné karotážní sondy od různých výrobců:

- pro metody XGR a XNN byla použity dvoukanálové sondy KRNG-ELGI pro současné měření gama a neutron-neutron karotáže. Ve všech případech byla použita také sonda GOI-USA, jež registruje křivku gama karotáž samostatně. Neutronový zářič se do sondy nevkládá. To proto, že v úsecích nad hladinou bývá při současném měření XGR a XNN křivka XGR slabě ovlivněna přítomností neutronového zářiče, jenž je zároveň velmi slabým zářičem gama kvant. Porovnání křivek gama karotáže z obou sond je důkazem kvality měření a rovněž pomůže jednoznačně identifikovat i nepatrné změny gama aktivity horniny a oddělit je od přirozených fluktuací vyplývajících ze samotného fyzikálního principu metody.

- pro hustotní karotáž XGGDL a kavernometrii byla užita sonda přítlačná sonda KRGG-2-120-43P s výsuvným ramenem (ELGI Budapešť),
- pro magnetickou karotáž (susceptibilita) MS sonda typu HM 453 -výrobek firmy W+R Instruments Brno,
- pro indukční karotáž IK sonda typu HII 453 o průměru 45 mm – výrobek firmy W+R Instruments Brno,
- pro akustickou karotáž sonda FWS50-ALT o průměru 50 mm (ALT Luxemburg),
- pro rezistivimetrii sondu HRT-380 se snímačem teploty (W&R instruments Brno).
- pro hustotní karotáž XGGDL s výsuvným ramenem (ELGI Budapešť),

Průměry používaných hlubinných sond se pohybují mezi 36 mm (průměr kabelové hlavy) až 50 mm. To znamená, že mohou být měřeny i vrty s malými průměry (cca od 50 mm). Všechny sondy jsou použitelné do max. hloubky 2000 m, tj. jsou konstruovány do maximálního tlaku 200 bar a teploty kolem 70 - 80°C.

Pro neutronovou karotáž je využíván izotopický zdroj neutronů Am-Be převážený ve speciálním kontejneru ze stínící látky „neutron-stop“ v nerezovém pouzdru.

Pro hustotní karotáž (gama gama karotáž) je využíván izotopický zdroj gama záření <sup>137</sup>Cs převážený ve speciálním kontejneru z ochuzeného uranu v pouzdru z nerezové oceli.

Nakládání z oběma typy bodových zdrojů ionizujícího záření podléhá zpřísněným hygienickým a bezpečnostním předpisům vyplývajícím z nového „atomového“ zákona. Firma SG Geotechnika a.s. je držitelem všech potřebných povolení pro nakládání s používanými zdroji ionizujícího záření.

## 6. VÝSLEDKY KAROTÁŽNÍHO MĚŘENÍ

### Vrt HV117

Dosažená hloubka: 29,8 m (původní hloubka: 30,5 m)

Hladina: 14,8 m pod terénem

Datum karotážního měření: 18.10.2023

Vrt prochází tenkou 1 m až 1,5 m vrstvou navážky různorodého materiálu, pod ní se nachází až do hloubky 13 m eluvium granodioritu tvořené šterky s různou příměsí prachovité a jílovité složky. Polohy granodioritu se nacházejí v intervalech 13,0 m – 14,6 m a 18,6 m – 21,4 m a 23,5 m – 29,8 m a projevují se zvýšenou hodnotou přirozené gama aktivity 20 až 30  $\mu\text{R/h}$  oproti amfibolům nacházejícím se v intervalech 14,6 m – 18,6 m a 21,4 m – 23,5 m pro ty je naopak typická nižší úroveň přirozené gama aktivity s hodnotami 10 až 20  $\mu\text{R/h}$ .

Rychlosti v slabě až mírně porušených granodioritech se pohybují v hodnotách 4000 až 5500 m/sec. Úsek porušené horniny je v intervalu 19,1 až 19,8 a 26,1 až 26,6 s rychlostmi od 3000 do 4000 m/sec.

Přirozené proudění vody ve vrtu bylo sledováno na základě metody ředění označené kapaliny. Voda do vrtu za přírodních podmínek přitéká v prostoru u hladiny. Voda proudí horizontálně vrtem a částečně i dolů. Byla též provedena metoda čerpání označené kapaliny. Během čerpání s vydatností  $Q = 0,06$  l/s hladina poklesla o  $dS = 2,3$  m a do vrtu přitékala voda s vydatností  $Q = 937$  l/den. Během čerpání se projevil hlavní přítok u hladiny. Výrazný je též přítok v hloubce 17,1 m až 17,8 m. Kromě tohoto přítoku se další přítoky neprojeví.

Pomocí akustického skeneru se podařilo najít celou řadu diskontinuit, poměrně četné jsou i pukliny různých směrů. Bylo zjištěno celkem 70 ploch diskontinuity. Výraznější diskontinuity jsou vyznačeny fialovou barvou, méně výrazné pak žlutou barvou. Převládají výrazně ukloněné diskontinuity ( $45-75^\circ$ ) a jen malé množství subhorizontálních diskontinuit. Převládající směry jsou jižní, východní, severozápadní a jihozápadní.

Dle inklinometrie se vrt jen slabě odchyluje od svislice s úklonem do  $1,3^\circ$ .

## **Vrt HV121**

Dosažená hloubka: 29,3 m (původní hloubka: 30 m)

Hladina: 14,3 m pod terénem

Datum karotážního měření: 19.10.2023

Do hloubky 14,4 m se nachází eluvium granodioritu tvořené štěrkopísky s různou příměsí prachovité a jílovité složky. Skalní podloží je tvořené čistě granodioritem bez poloh amfibolitů s hodnotami přirozené gama aktivity 20 až 30  $\mu\text{R/h}$ .

Rychlosti v slabě až mírně porušených granodioritech se pohybují v hodnotách 4000 až 5500 m/sec. Úsek porušené horniny je v intervalu 14,5 až 17,5 a 20,9 až 21,6 s rychlostmi od 3000 do 4000 m/sec.

Přirozené proudění vody ve vrtu bylo sledováno na základě metody ředění označené kapaliny. Voda do vrtu za přírodních podmínek přitéká v prostoru u hladiny. Voda proudí horizontálně vrtem. Byla též provedena metoda čerpání označené kapaliny. Během čerpání s vydatností  $Q = 0,02$  l/s hladina poklesla o  $dS = 0,78$  m a do vrtu přitékala voda s vydatností  $Q = 232$  l/den. Během čerpání se projevil hlavní přítok u hladiny. Menší přítok se nachází v hloubce 17,0 m kromě tohoto přítoku se další přítoky neprojevily.

Pomocí akustického skeneru se podařilo najít celou řadu diskontinuit, poměrně četné jsou i pukliny různých směrů. Bylo zjištěno celkem 94 ploch diskontinuity. Výraznější diskontinuity jsou vyznačeny fialovou barvou, méně výrazné pak žlutou barvou. Převládají výrazně ukloněné diskontinuity ( $55-75^\circ$ ) a jen malé množství subhorizontálních diskontinuit. Převládající směry jsou jižní až jihovýchodní a severozápadní.

Dle inklinometrie se vrt jen slabě odchyluje od svislice s úklonem do  $1,5^\circ$ .

## **Vrt J122**

Dosažená hloubka: 29,4 m (původní hloubka: 35,8 m)

Hladina: 10,10 m pod terénem (technická voda v pažnici)

Datum karotážního měření: 19.10.2023



Pažnice ve vrtu nebyla perforovaná, jak jsme zjistili až v průběhu měření, tudíž nebylo možné změřit hydrogeologické poměry ve vrtu.

Vrt prochází 3 m vrstvou navážky různorodého materiálu, pod ní se nachází až do hloubky 14 m eluvium granodioritu tvořené štěrkopísky s různou příměsí prachovité a jílovité složky. Skalní podloží je tvořené čistě granodioritem bez poloh amfibolitů s hodnotami přirozené gama aktivity 20 až 30  $\mu\text{R/h}$ .

Rychlosti slabě až mírně porušených granodioritu se pohybují v hodnotách 3000 až 3500 m/sec. Úsek porušené horniny je v intervalu 14,0 až 16,0 s rychlostmi od 2500 do 3000 m/sec, protože nebyli ovlivněni obsypem jako v hydrogeologických vrtech.

Pomocí akustického skeneru se podařilo najít celou řadu diskontinuit, poměrně četné jsou i pukliny různých směrů. Bylo zjištěno celkem 142 ploch diskontinuity. Výraznější diskontinuity jsou vyznačeny fialovou barvou, méně výrazné pak žlutou barvou. Převládají diskontinuity ukloněné ( $15\text{--}65^\circ$ ). Převládající směry jsou jihovýchodní a jihozápadní a severní.

Dle inklinometrie se vrt jen slabě odchyluje od svislice s úklonem do  $1,9^\circ$ .

## **Vrt INK116**

Dosažená hloubka: 29,8 m (původní hloubka: 30,4 m)

Hladina: 16,8 m pod terénem (technická voda v pažnici)

Datum karotážního měření: 18.10.2023

Průměr inklinometrické pažnice značně ovlivnil rozsah použitých metod. Průměr většiny karotážních sond jsou blízké průměru použité výstroje a větší a do vrtu se je zapustit proto nepodařilo. Inklinometrické pažnice jsou plné bez perforace, hydrodynamické poměry v nich proto sledovat nelze.

Do hloubky 13,6 m se nachází eluvium granodioritu tvořené štěrkopísky s různou příměsí prachovité a jílovité složky. Skalní podloží je tvořené granodioritem s hodnotami přirozené gama aktivity 20 až 37  $\mu\text{R/h}$ .

Pomocí akustického skeneru se podařilo najít celou řadu diskontinuit, poměrně četné jsou i pukliny různých směrů. Bylo zjištěno celkem 164 ploch diskontinuity. Výraznější diskontinuity jsou

vyznačeny fialovou barvou, méně výrazné žlutou barvou. Převládají diskontinuity ukloněné (15-65°). Převládající směry jsou západní, severozápadní a jižní.

## **Vrt INK118**

Dosažená hloubka: 29,7 m (původní hloubka: 30,3 m)

Hladina: 15,3 m pod terénem (technická voda v pažnici)

Datum karotážního měření: 19.10.2023

Průměr inklinometrické pažnice značně ovlivnil rozsah použitých metod.

Do hloubky 19,0 m se nachází eluvium granodioritu tvořené štěrkopísky s různou příměsí prachovité a jílovité složky. Skalní podloží je tvořené granodioritem s hodnotami přirozené gama aktivity 30 až 50  $\mu\text{R/h}$  s jednou úzkou vrstvou amfibolitů v hloubce 19,8 m – 20,5 m s hodnotami přirozené gama aktivity do 20  $\mu\text{R/h}$ .

Pomocí akustického skeneru se podařilo najít celou řadu diskontinuit, poměrně četné jsou i pukliny různých směrů. Bylo zjištěno celkem 127 ploch diskontinuity. Výraznější diskontinuity jsou vyznačeny fialovou barvou, méně výrazné pak žlutou barvou. Převládají diskontinuity ukloněné (15-55°). Převládající směry jsou severovýchodní až jihovýchodní.

## **Vrt INK119**

Dosažená hloubka: 29,4 m (původní hloubka: 30,0 m)

Hladina: 14,5 m pod terénem (technická voda v pažnici)

Datum karotážního měření: 18.10.2023

Průměr inklinometrické pažnice značně ovlivnil rozsah použitých metod.

Do hloubky 19,0 m se nachází eluvium granodioritu tvořené štěrkopísky s různou příměsí prachovité a jílovité složky. Polohy granodioritu se nacházejí v intervalech 19,0 m – 22,4 m a 24,5 m – 25,1 m projevují se zvýšenou hodnotou přirozené gama aktivity s hodnotami od 20 až 50  $\mu\text{R/h}$  oproti amfibolitům nacházejícím se v intervalech 22,4 m – 24,5 m a 25,1 m – 27,6 m s hodnotami přirozené gama aktivity do 20  $\mu\text{R/h}$ .

Pomocí akustického skeneru se podařilo najít celou řadu diskontinuit, poměrně četné jsou i pukliny různých směrů. Bylo zjištěno celkem 141 ploch diskontinuity. Výraznější diskontinuity jsou vyznačeny fialovou barvou, méně výrazné pak žlutou barvou. Převládají diskontinuity ukloněné (25-65°). Převládající směry jsou severozápadní a jihovýchodní.

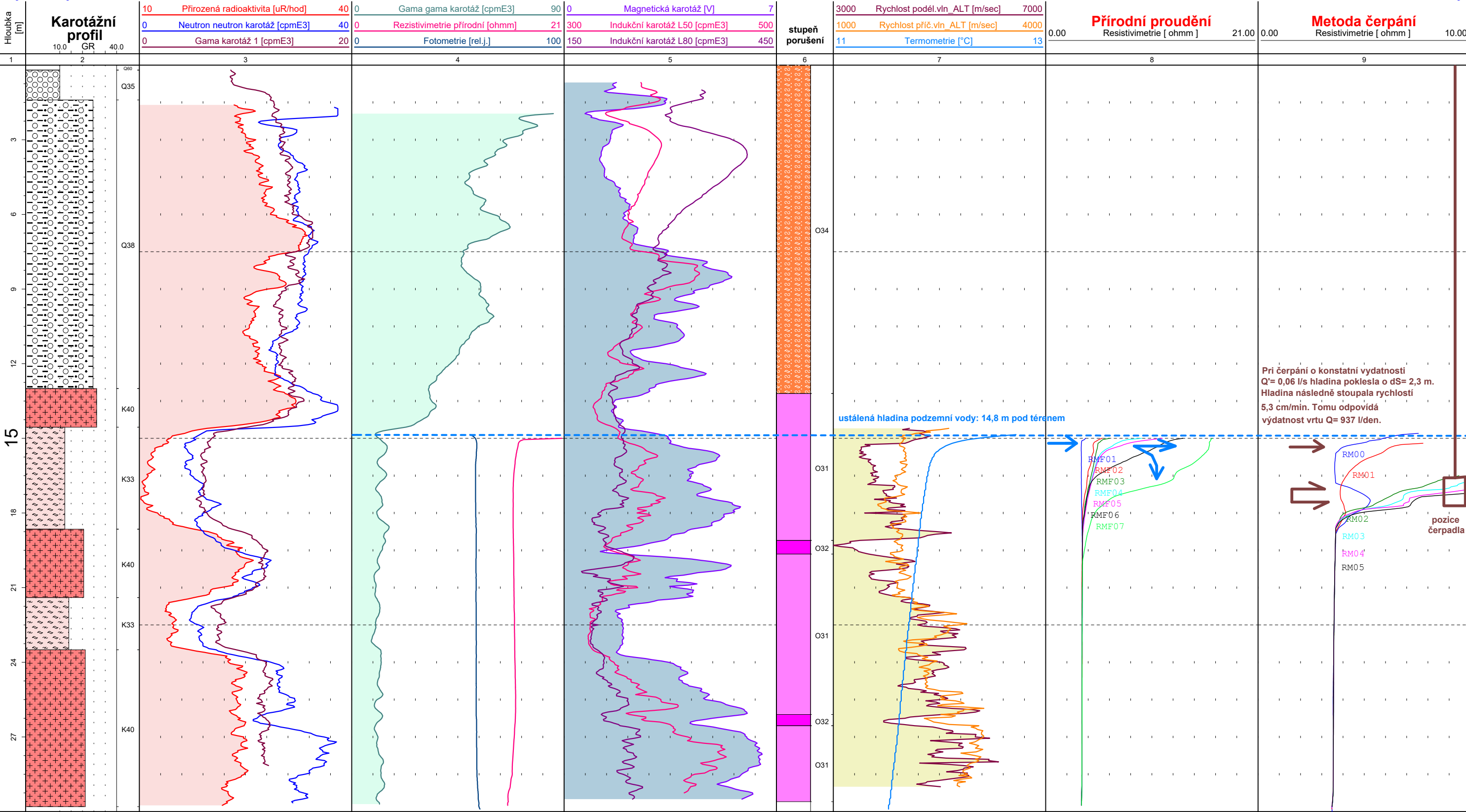
## **7. ZÁVĚRY**

Karotážní měření bylo provedeno celkem ve 6 vrtech. Z důvodu úzkého průměru inklinometrických pažnic byla karotážní metodika v inklinometrických vrtech značně omezená. Karotážní křivky reagují velmi citlivě i na drobné litologické změny a geofyzikální parametry a jsou objektivní bez ohledu na kvalitu vrtného výnosu, bylo možno na základě karotáže upřesnit litologickou stavbu zkoumané oblasti a míru porušení hornin. Na základě měření akustickým skenerem bylo nalezeno velké množství puklin a diskontinuit a byl určen jich úklon a azimut. Byly objasněny hydrogeologické poměry ve vrtech, které byly vystrojeny perforovanými pažnicemi. Výsledky karotáže jsou podrobně dokumentovány na grafických přílohách.

## ***Grafické přílohy***

Výsledky karotážního měření

HV117 Brno-Kamechy



VYSVĚTLIVKY

2. sloupec

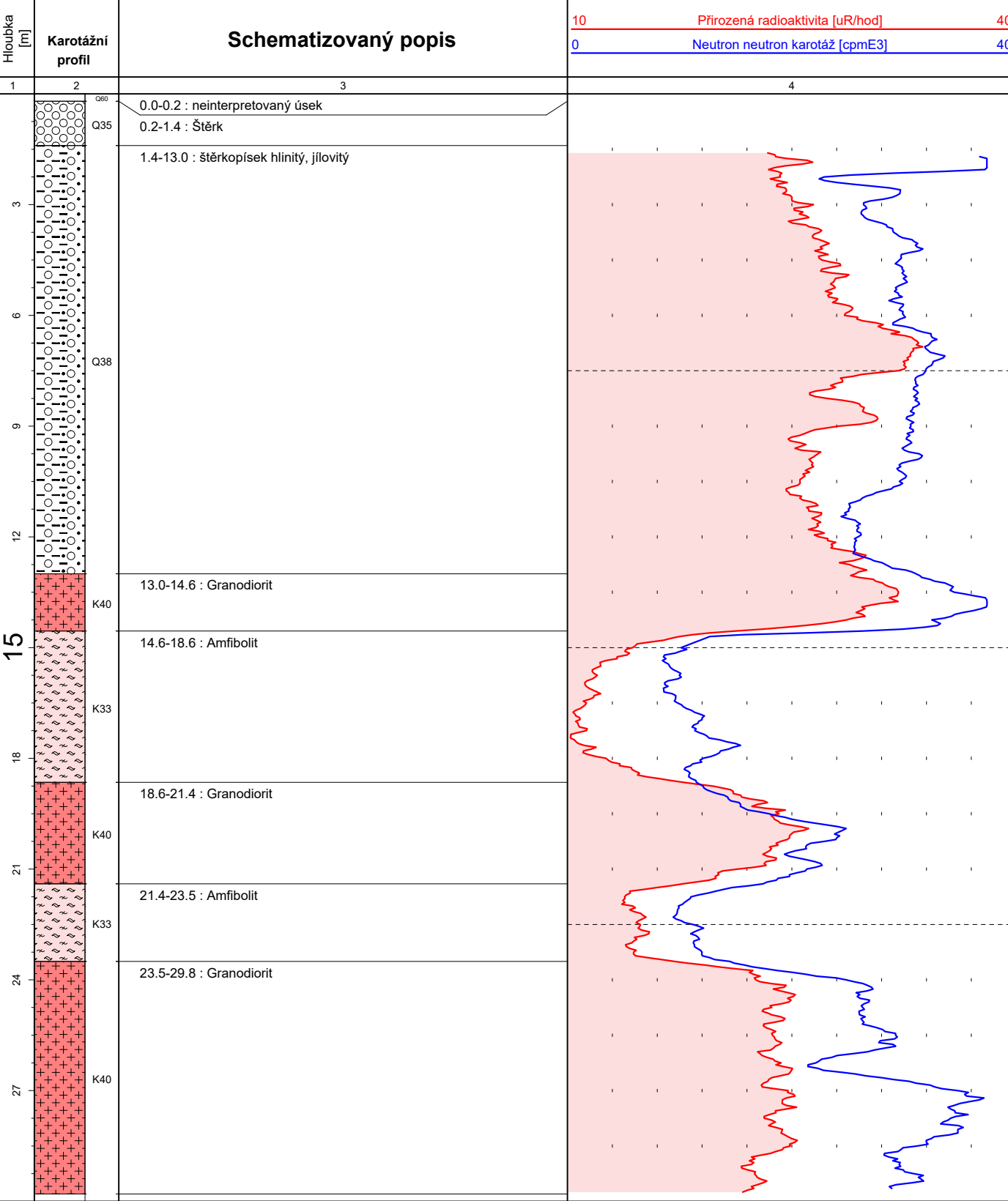
VYSVĚTLIVKY

6. sloupec

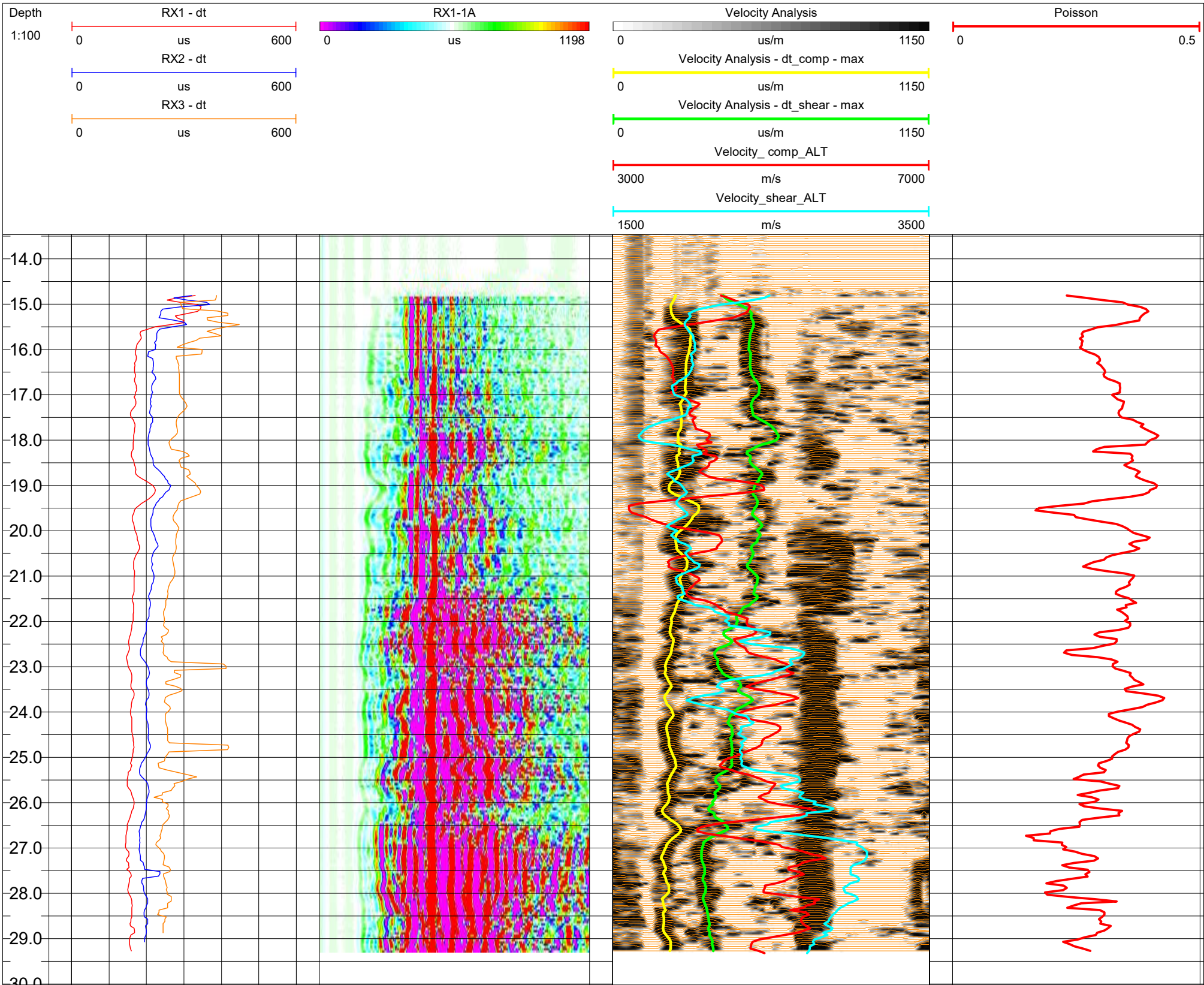


Výsledky karotážních měření - polohy

HV117 Brno-Kamechy

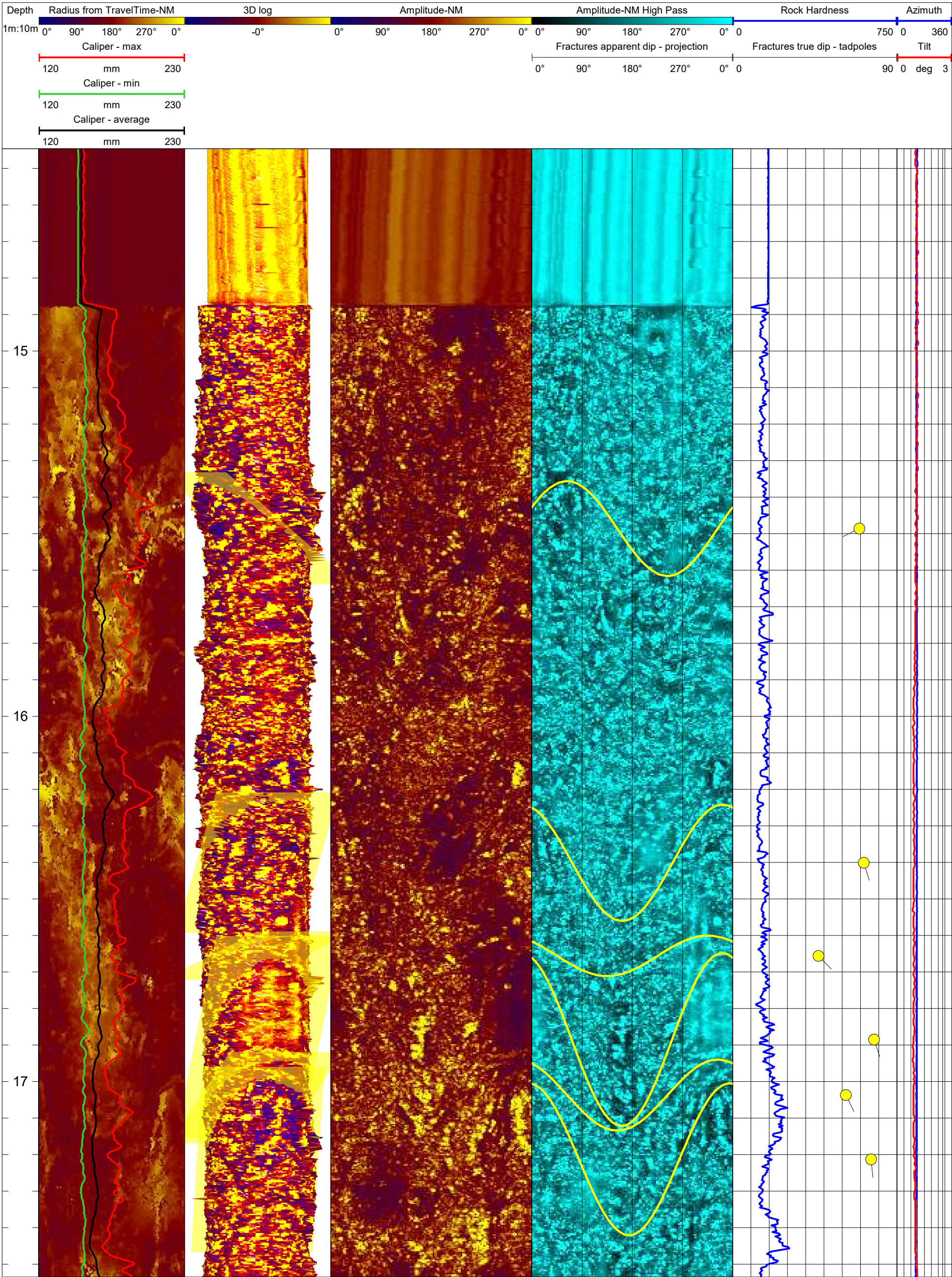


Vrt HV117 - Měření akustické vlnové karotáže FWS

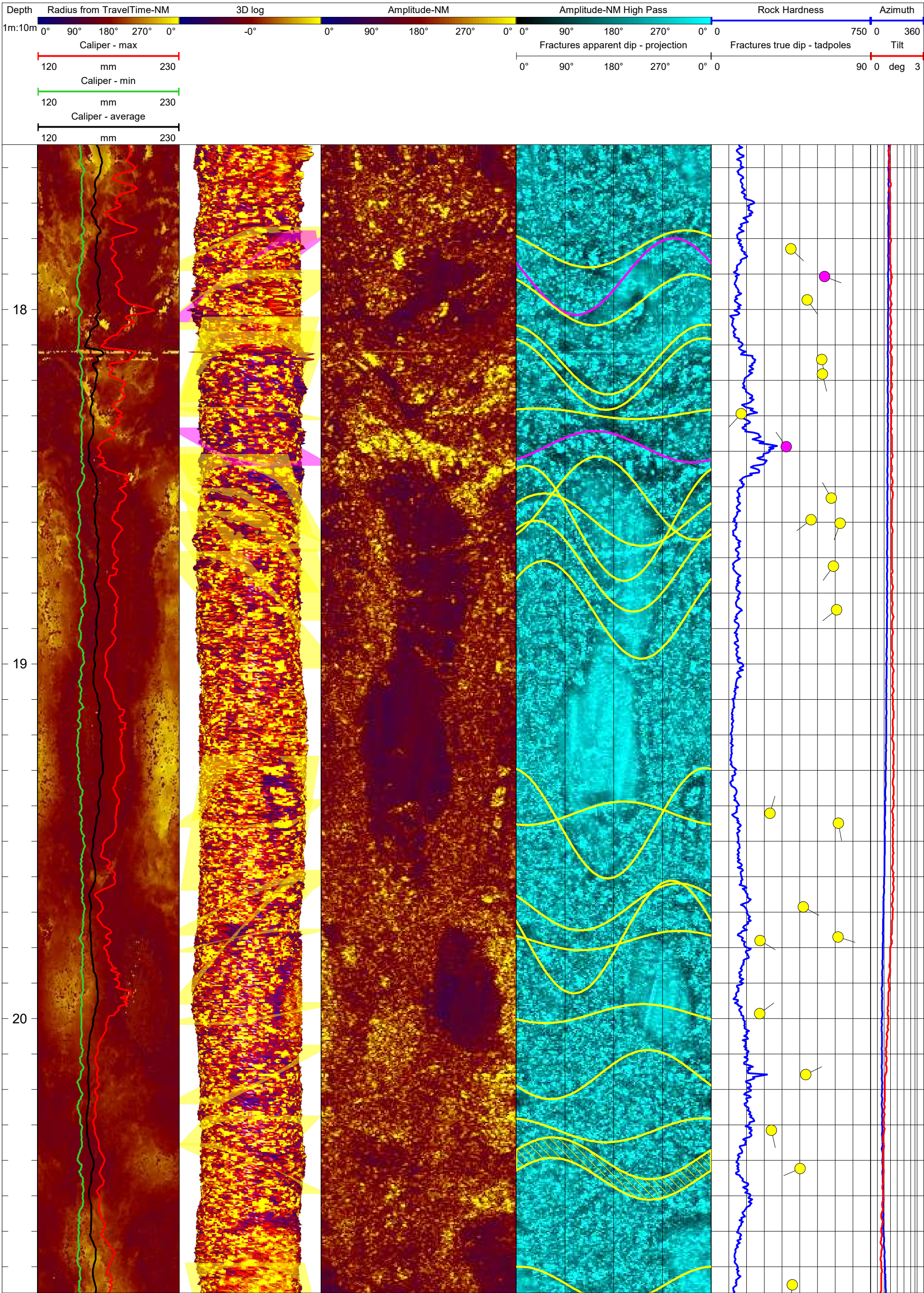




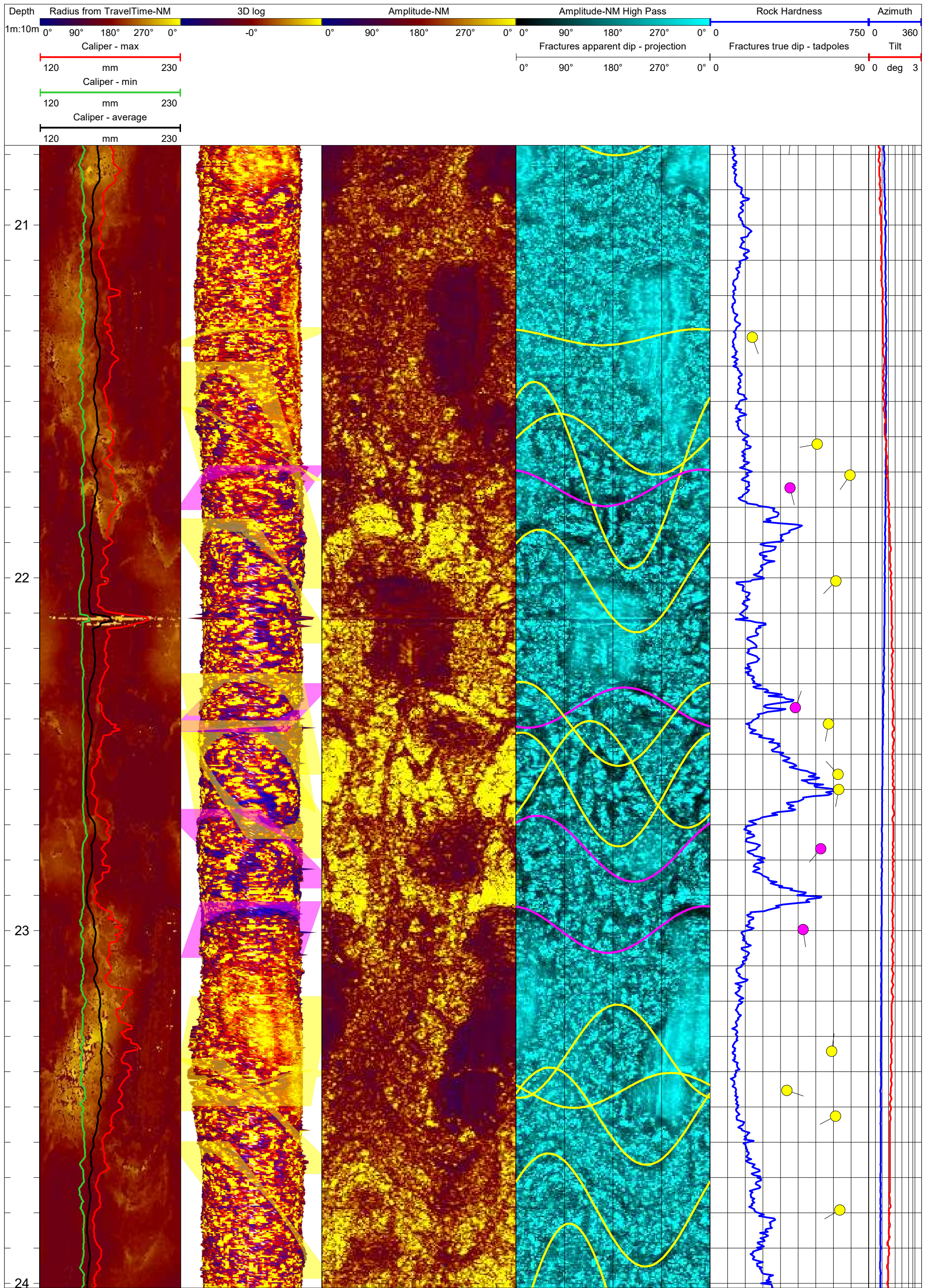
Vrt HV117 - Měření akustickým skenerem ABI40



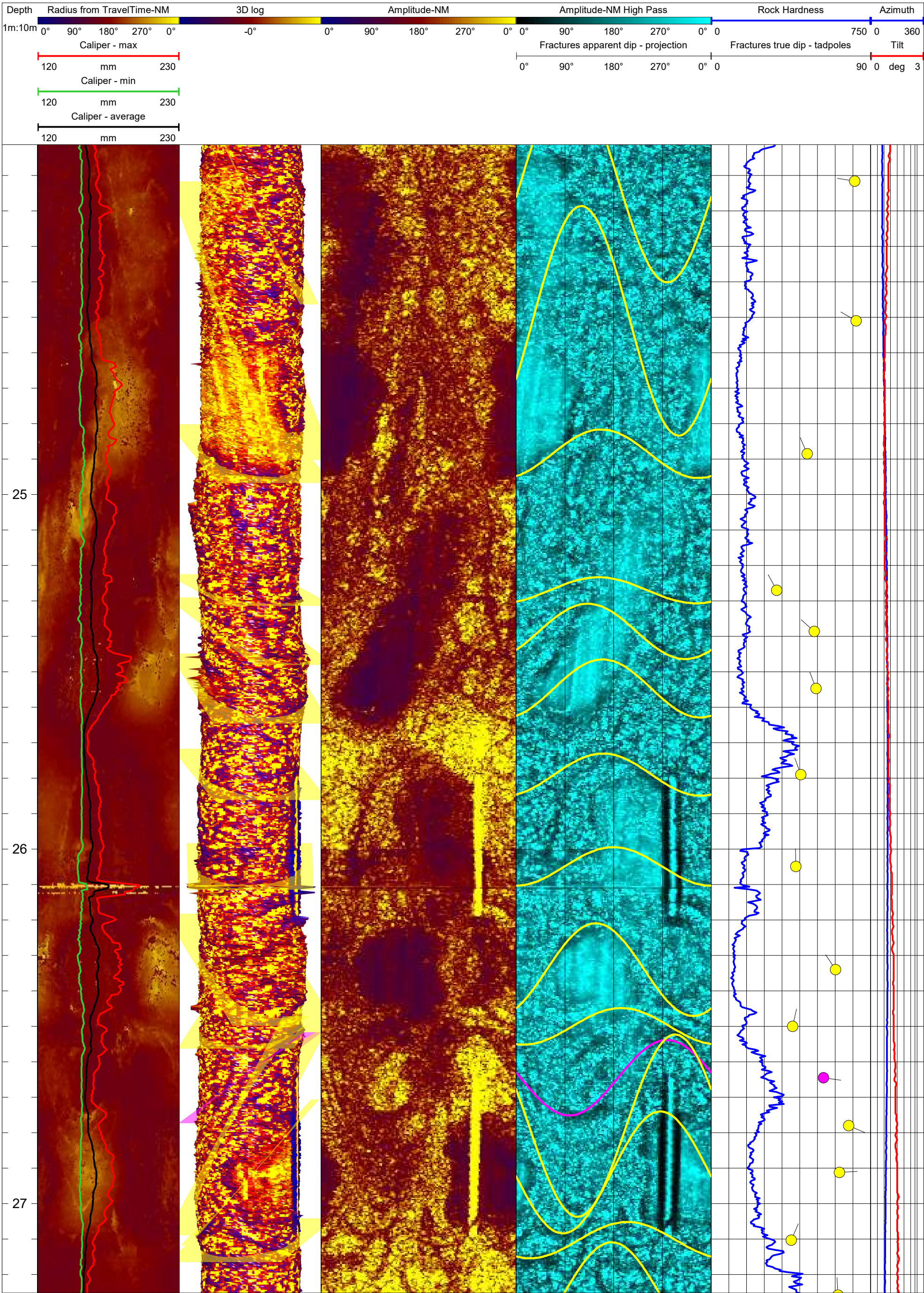




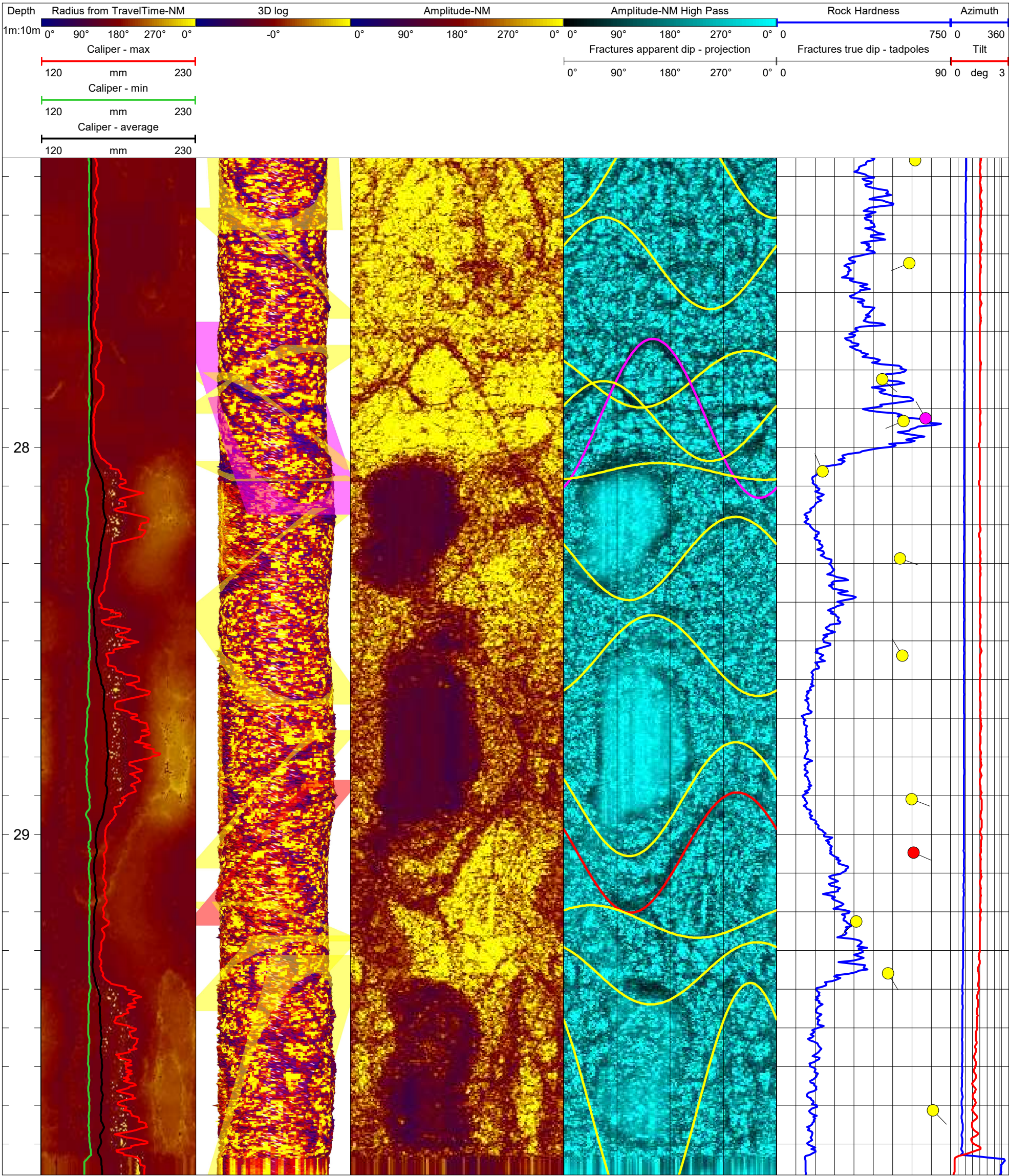




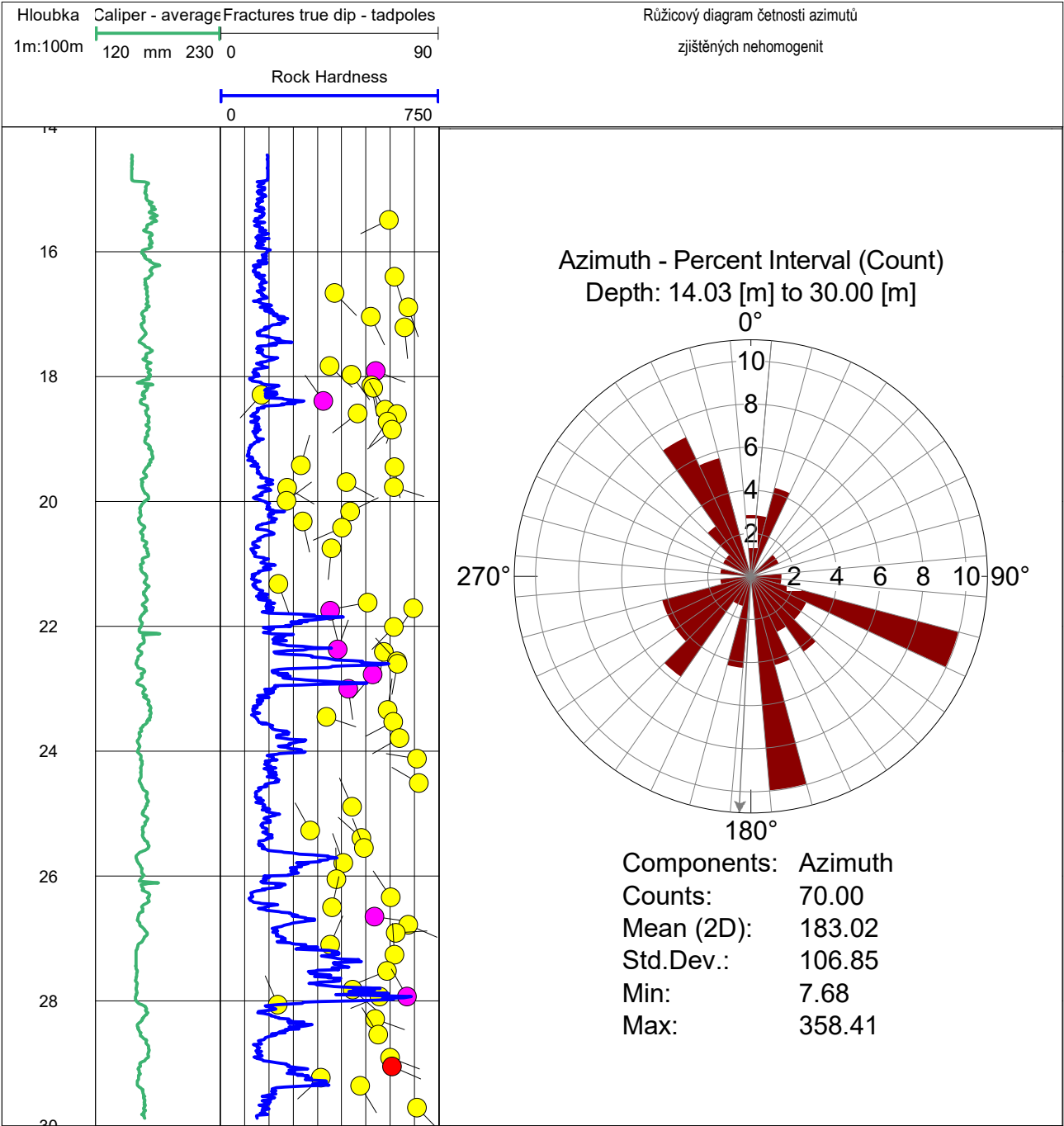




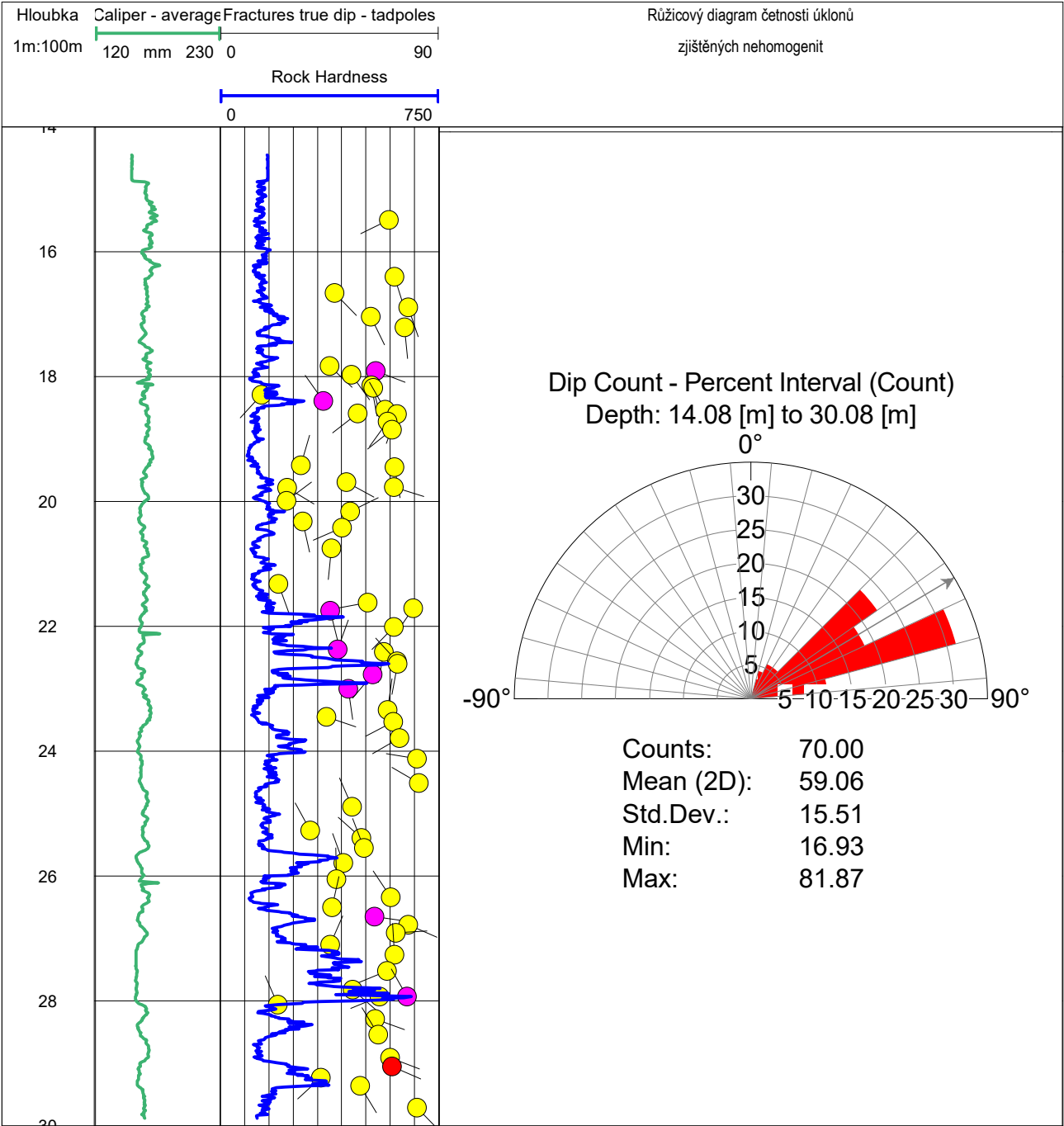




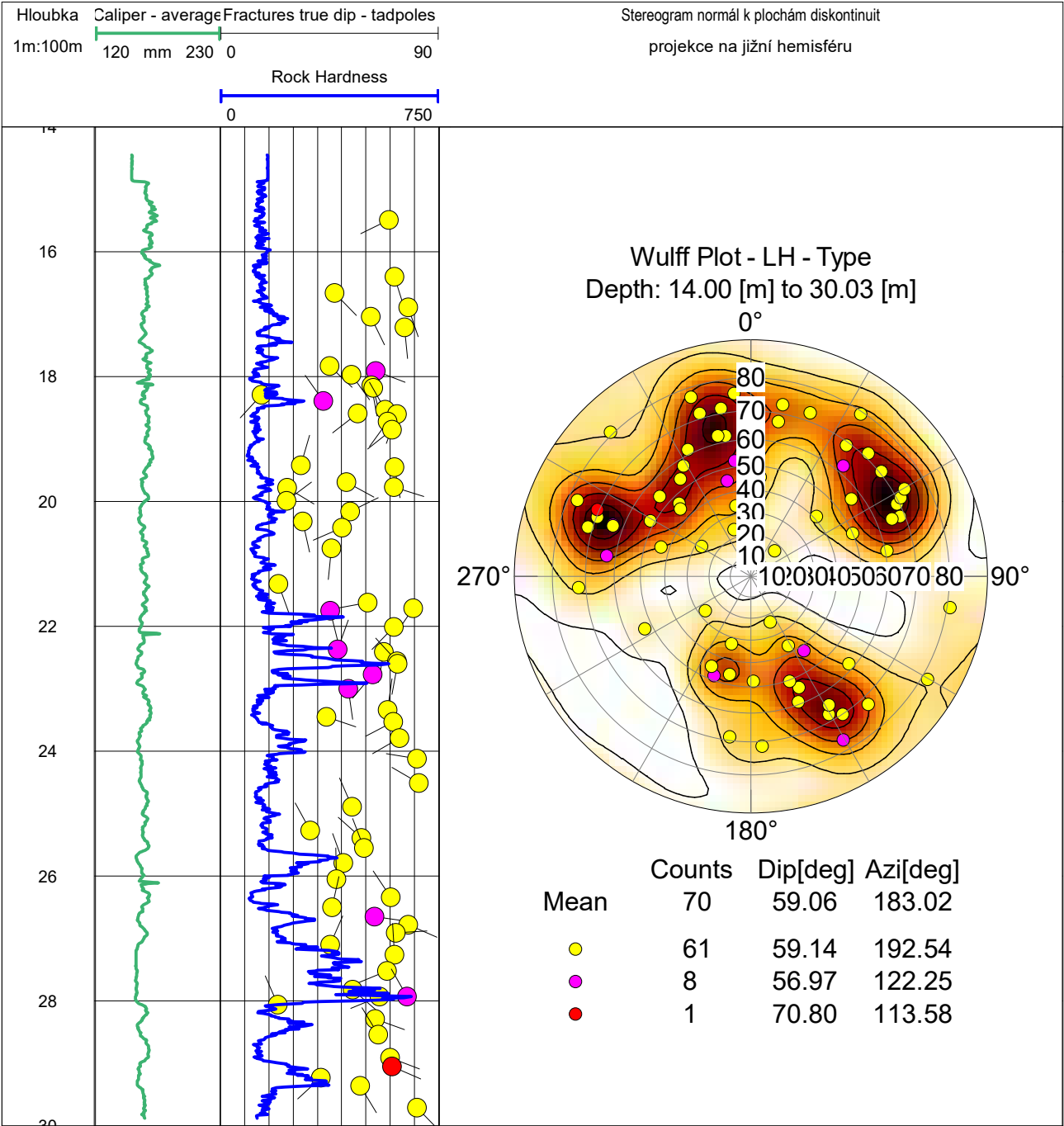
Vrt HV117 - Statistika nehomogenit zjištěných akustickým skenerem



Vrt HV117 - Statistika nehomogenit zjištěných akustickým skenerem



Vrt HV117 - Statistika nehomogenit zjištěných akustickým skenerem





Vrt HV117 Přehled ploch zjištěných akustickým skenerem ABI40					
Hloubka	Azimut	Úklon	Mocnost	Typ nehomogenity	Kód
m	stupeň	stupeň	mm		typu
15.49	243.63	69.31	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
16.40	162.46	71.71	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
16.66	135.61	46.97	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
16.89	161.53	77.33	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
17.04	153.58	61.93	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
17.21	174.69	75.78	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
17.83	133.58	45.09	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
17.91	110.57	63.93	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
17.97	144.06	54.11	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.14	169.55	62.32	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.18	166.57	62.88	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.29	222.36	16.93	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.39	324.50	42.39	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
18.53	330.48	67.87	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.59	232.40	56.45	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.60	199.98	72.81	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.72	215.98	69.03	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.85	231.25	70.71	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.42	16.34	33.17	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.45	169.71	71.80	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.69	119.05	51.93	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.77	106.87	71.52	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.78	121.38	27.58	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.99	52.59	27.30	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.16	63.66	53.37	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.32	167.77	34.01	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.42	246.92	50.24	37.61	Méně výrazná nehomogenita	3
20.75	185.63	45.74	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.32	159.92	23.98	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.62	259.34	60.75	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.71	214.05	79.41	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.75	165.79	45.37	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
22.01	223.68	71.48	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.37	20.31	48.42	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
22.41	190.26	67.28	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.56	317.57	72.66	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.60	190.66	73.00	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.77	219.88	62.70	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
23.00	171.74	52.72	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
23.34	7.68	68.94	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.45	108.36	43.66	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.53	242.28	71.17	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.79	240.28	73.68	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.12	278.94	81.01	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.51	300.29	81.87	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.89	336.55	54.24	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.27	331.40	36.96	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.39	311.83	58.20	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.55	339.18	59.24	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.79	339.63	50.65	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.05	358.41	47.86	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.34	326.41	70.14	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3

Vrt HV117 Přehled ploch zjištěných akustickým skenerem ABI40					
Hloubka	Azimut	Úklon	Mocnost	Typ nehomogenity	Kód
m	stupeň	stupeň	mm		typu
26.50	12.48	45.98	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.65	98.17	63.46	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
26.78	113.67	77.50	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.91	86.24	72.35	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.10	23.53	45.21	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.26	356.03	71.64	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.52	248.16	68.56	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.82	131.29	54.57	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.93	330.47	76.94	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
27.93	247.80	65.62	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.06	337.04	23.76	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.29	110.28	63.74	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.54	328.76	65.00	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.91	111.20	69.82	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.05	113.58	70.80	0.00	Velmi výrazná nehomogenita	1
29.23	227.72	41.29	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.36	148.46	57.59	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.71	135.75	80.87	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3

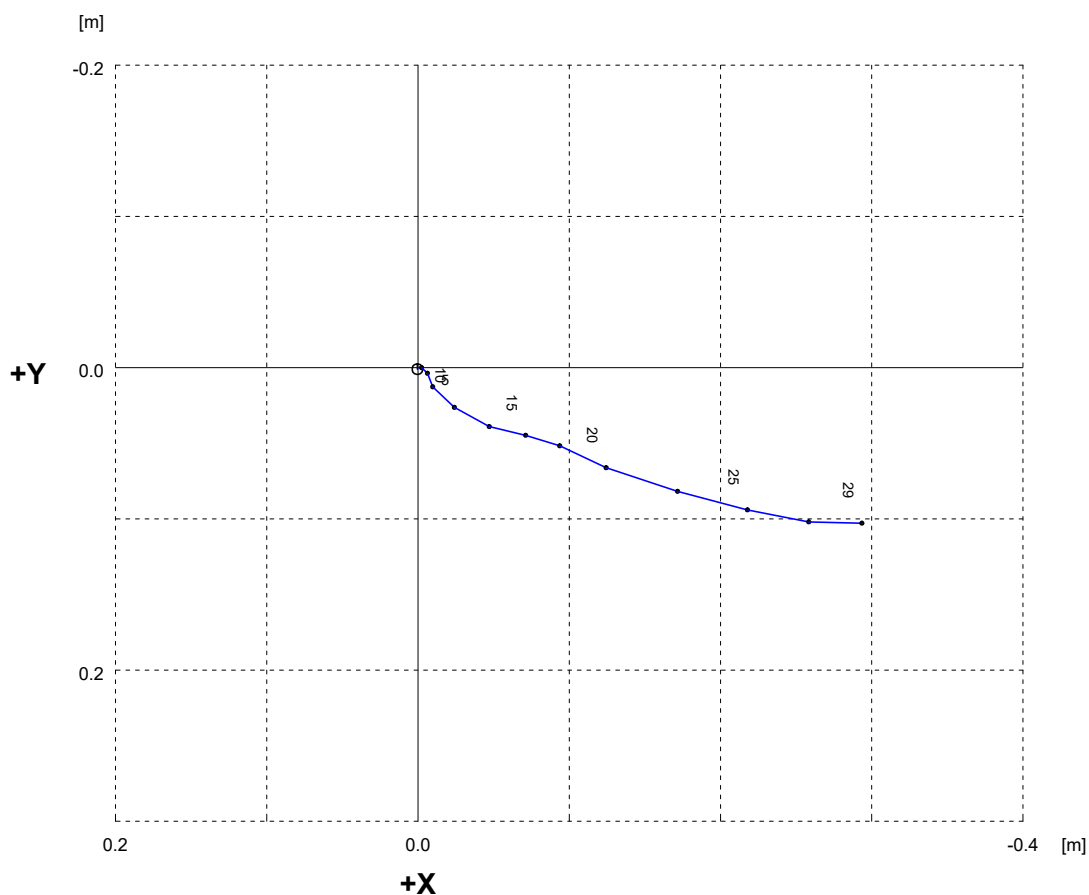
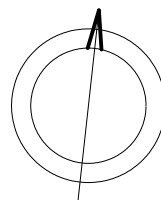
# HORIZONTÁLNÍ PROJEKCE VRTU

Objekt : HV117 [ Brno-Kamechy ]

Hloubka [m] - vrtu : 35.0 a paty pažnic : 0.0

Konvergence JTSK [stupně] : 6.25

Generální geografický směr vrtu [stupně] : 103.1



Horizontální měřítko 1 : 5

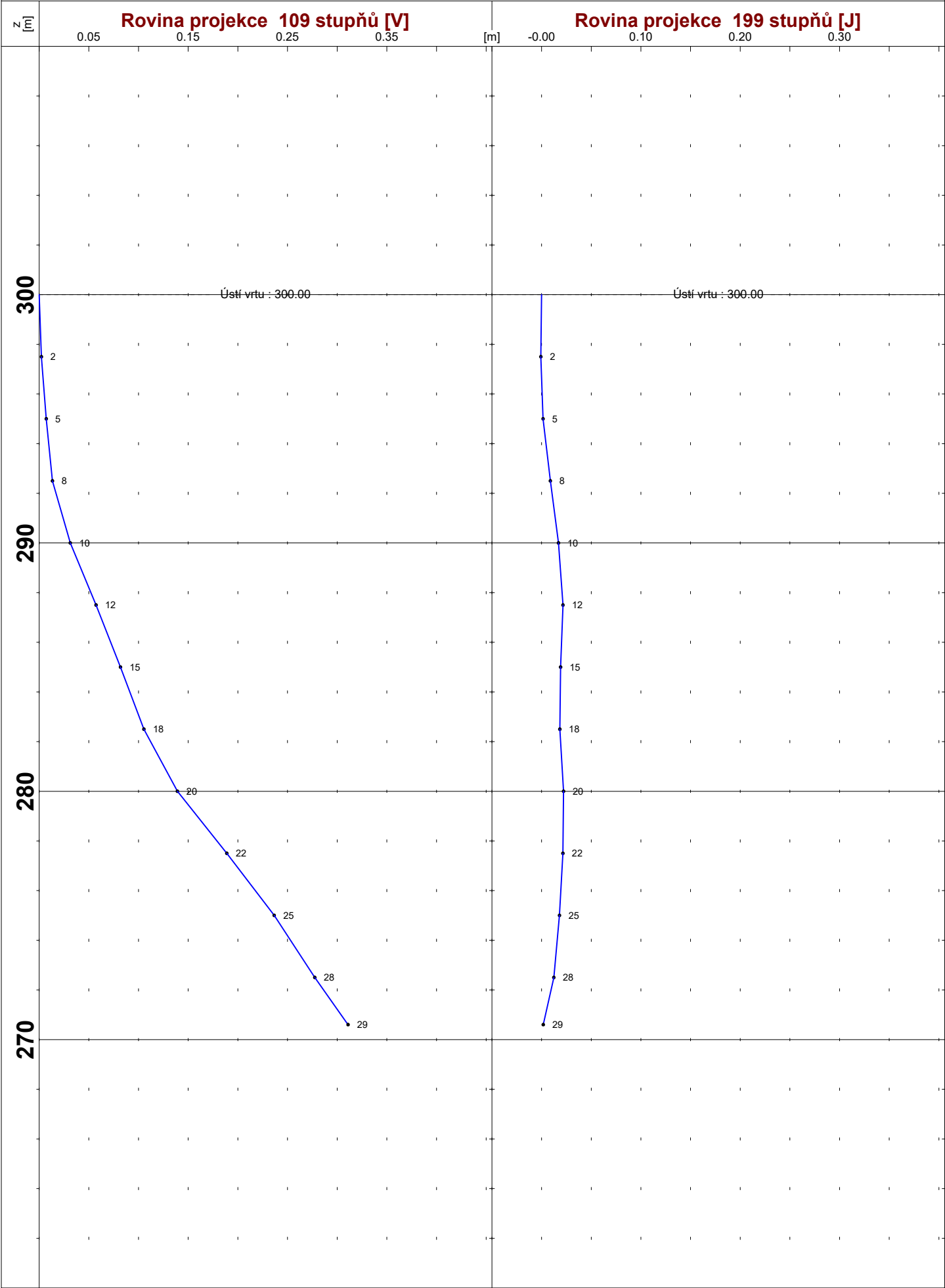
0



0.5 m

VERTIKÁLNÍ PROJEKCE VRTU

Objekt : HV117 [ Brno-Kamechy ]



## VÝPOČET PRŮBĚHU OSY VRTU

Metoda průměrných úhlů

**Objekt: HV117 ( idobj: 1 )**

**Lokalita : Brno-Kamechy**

**Datum výpočtu : 13.11.2023**

Souřadnice ústí vrtu X : 1157171.77 Pata kovových pažnic [m] : 0.0 Konvergence (JTSK) : 6.25  
Y : 605706.78 :  
Z : 300.00 do zpracování vstupují geografické azimuty

čís. zam.	hloubka (m)	měřený úklon	azim_G	analytické souřadnice			čelbová odchylka	souřadnice JTSK		ndm výška
				dx	dy	dz		X	Y	Z
1	0.0	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	1157171.77	605706.78	300.00
2	2.5	0.11	84.7	0.00	-0.00	2.50	0.00	1157171.77	605706.78	297.50
3	5.0	0.14	170.4	0.01	-0.00	5.00	0.01	1157171.77	605706.77	295.00
4	7.5	0.31	134.4	0.01	-0.01	7.50	0.02	1157171.78	605706.77	292.50
5	10.0	0.60	120.1	0.02	-0.03	10.00	0.04	1157171.80	605706.76	290.00
6	12.5	0.61	105.2	0.05	-0.04	12.50	0.06	1157171.81	605706.73	287.50
7	15.0	0.52	89.2	0.07	-0.04	15.00	0.08	1157171.81	605706.71	285.00
8	17.5	0.56	112.6	0.09	-0.05	17.50	0.11	1157171.82	605706.69	282.50
9	20.0	1.00	105.5	0.12	-0.07	20.00	0.14	1157171.84	605706.66	280.00
10	22.5	1.28	98.5	0.17	-0.08	22.50	0.19	1157171.85	605706.61	277.50
11	25.0	0.91	98.7	0.22	-0.09	25.00	0.24	1157171.86	605706.56	275.00
12	27.5	0.98	90.9	0.26	-0.10	27.50	0.28	1157171.87	605706.52	272.50
13	29.4	1.14	79.3	0.29	-0.10	29.40	0.31	1157171.87	605706.49	270.60

**Generální geografický směr vrtu [ stupně ] :**

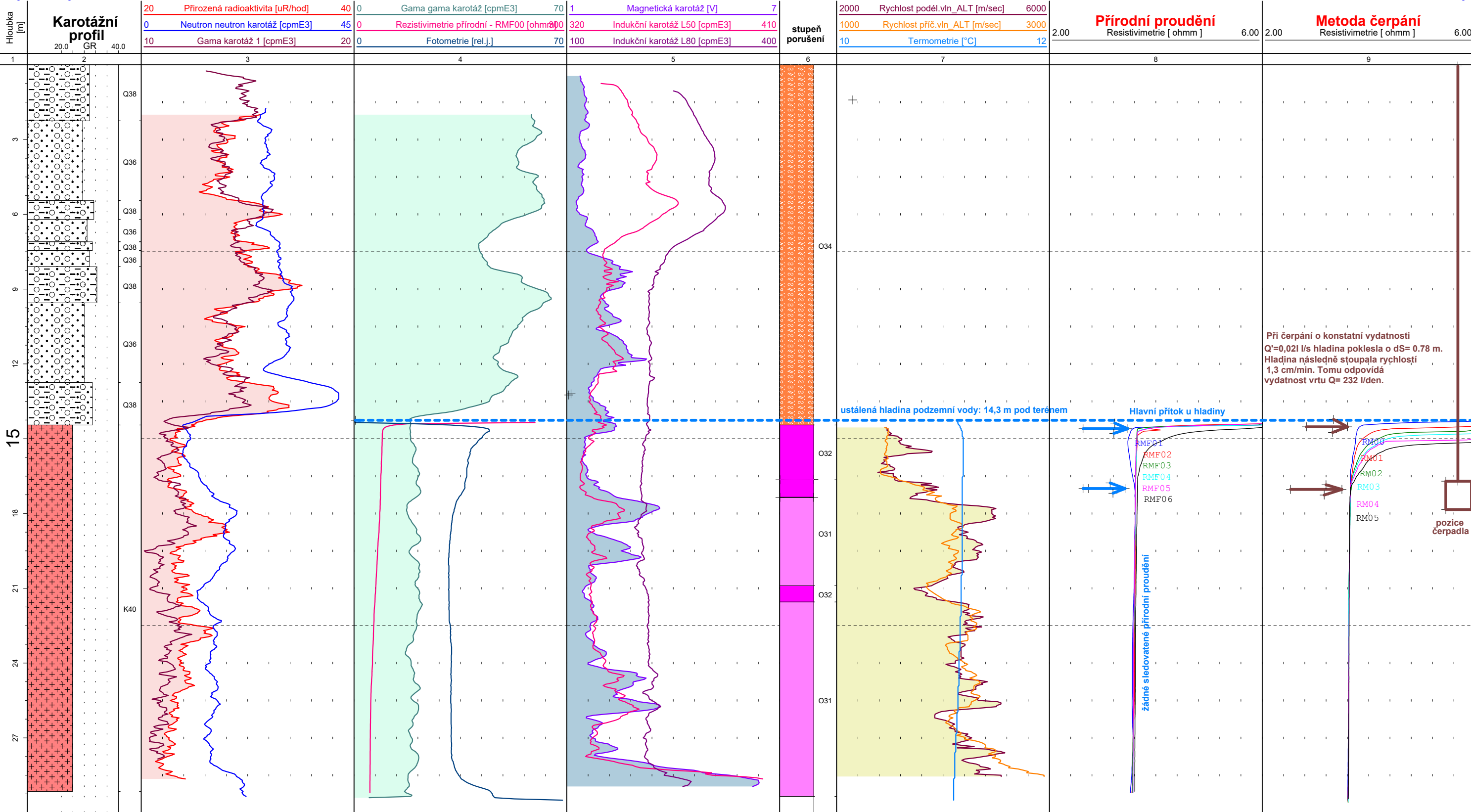
**103.1**

**Generální sklon vrtu [ stupně ] :**

**0.61**

Výsledky karotážního měření

HV121 Brno-Kamechy



VYSVĚTLIVKY

2. sloupec

- Q36 štěrkopísek
- Q38 štěrkopísek hlinitý, jílovitý
- K40 Granodiorit

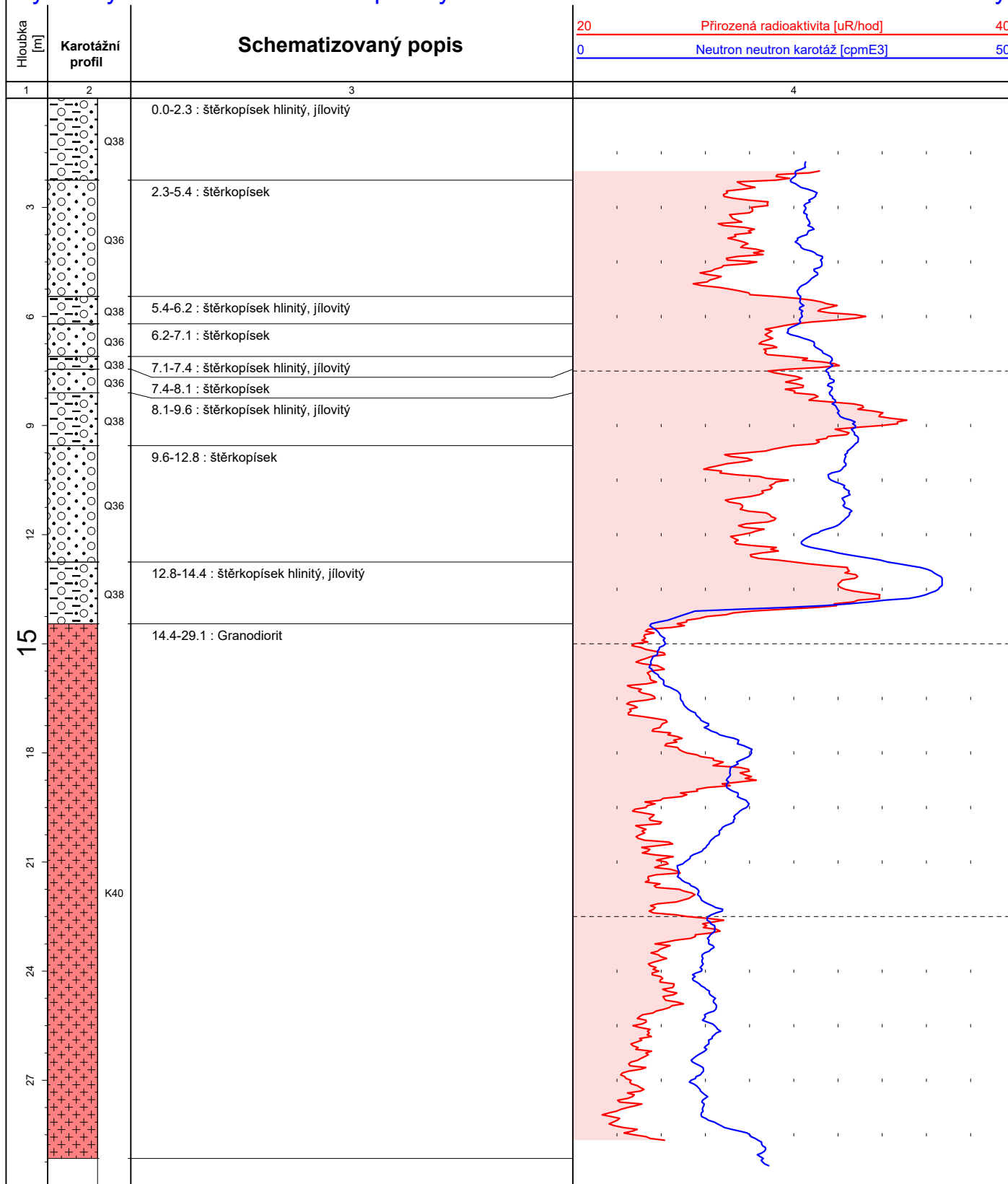
VYSVĚTLIVKY

6. sloupec

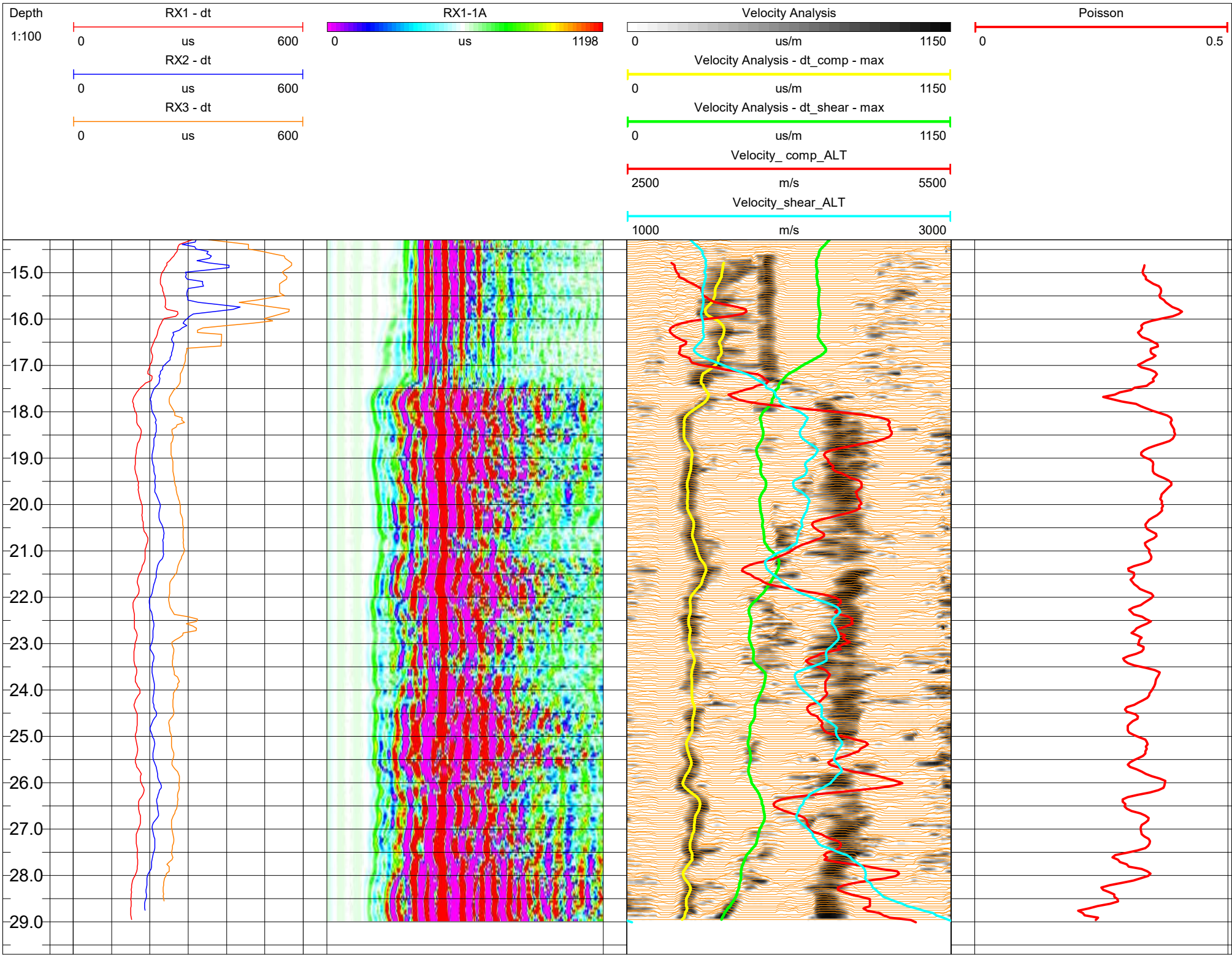
- O31 Hornina slabě až mírně porušená
- O32 Hornina porušená
- O34 Hornina zvětralá



## HV121 Brno-Kamechy

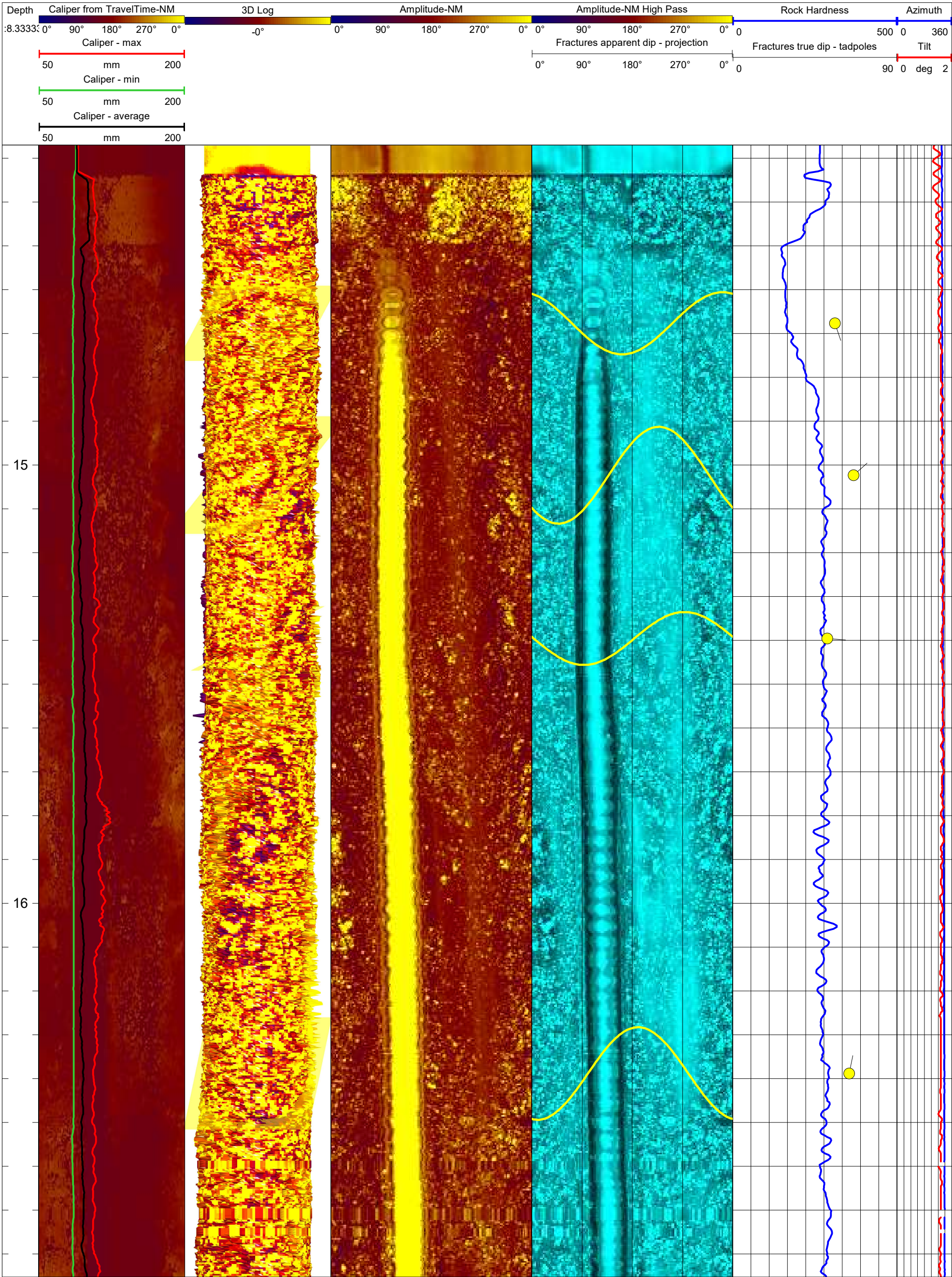


Vrt HV121 - Měření akustické vlnové karotáže FWS

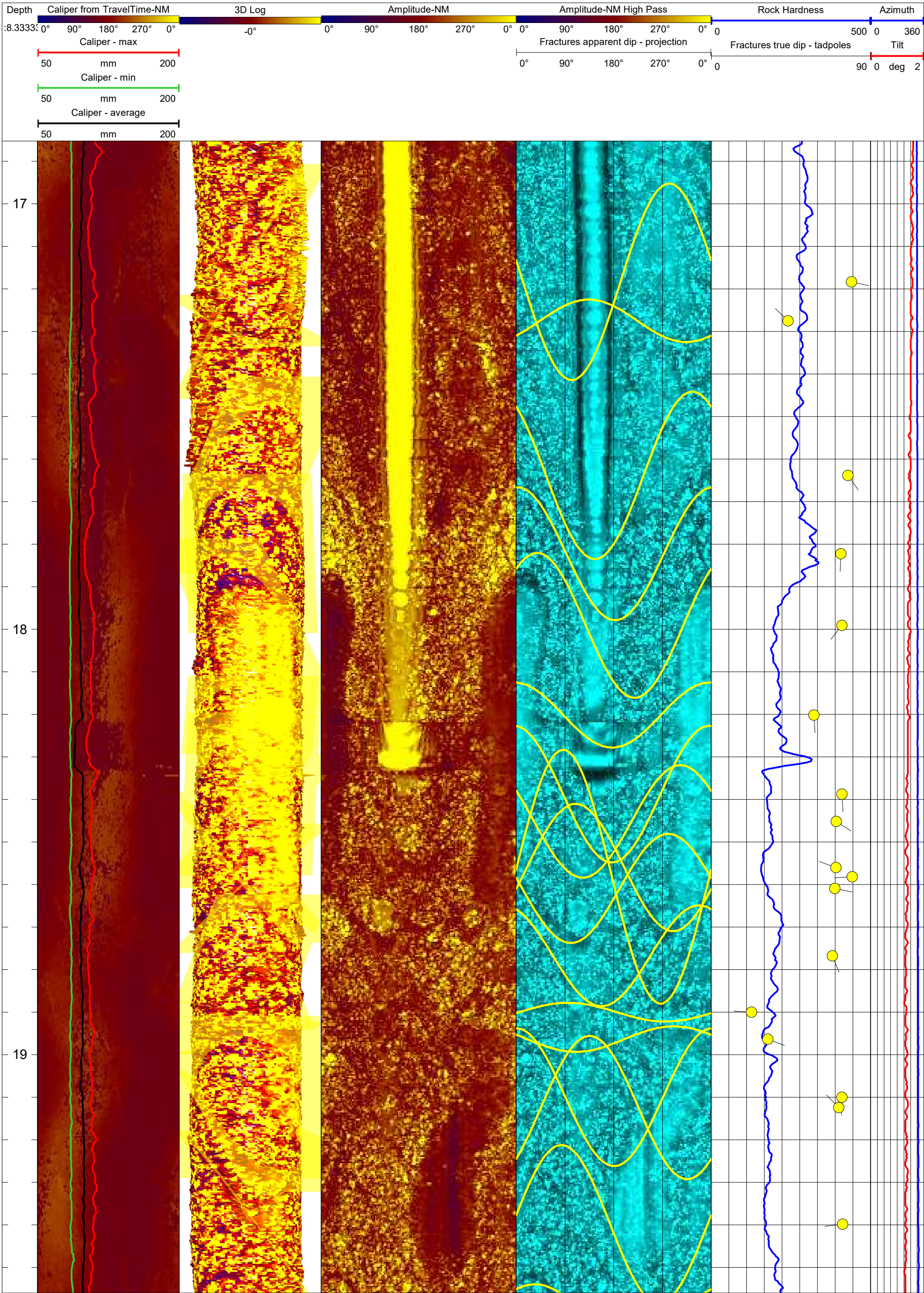




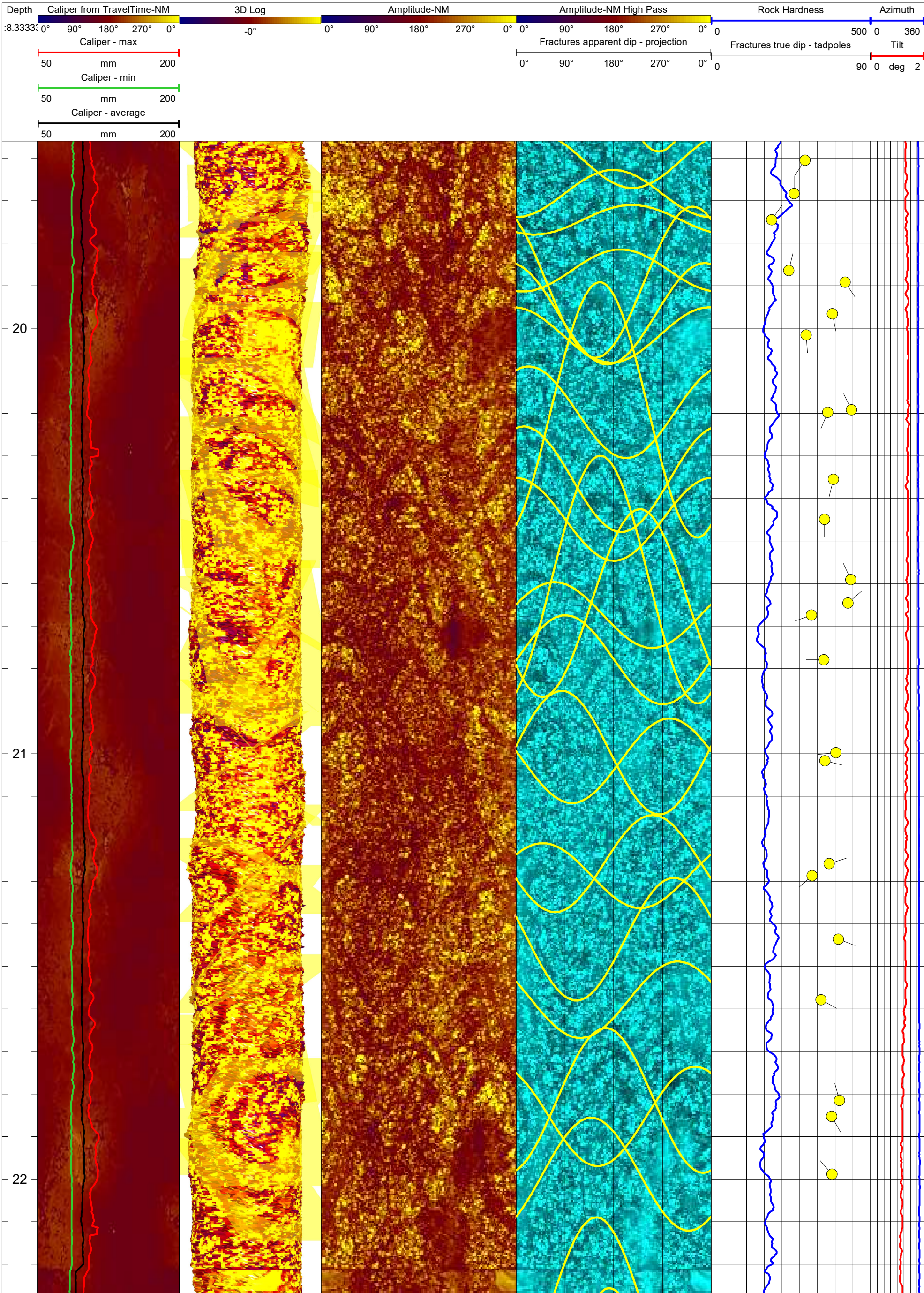
Vrt HV121 - Měření akustickým skenerem ABI40



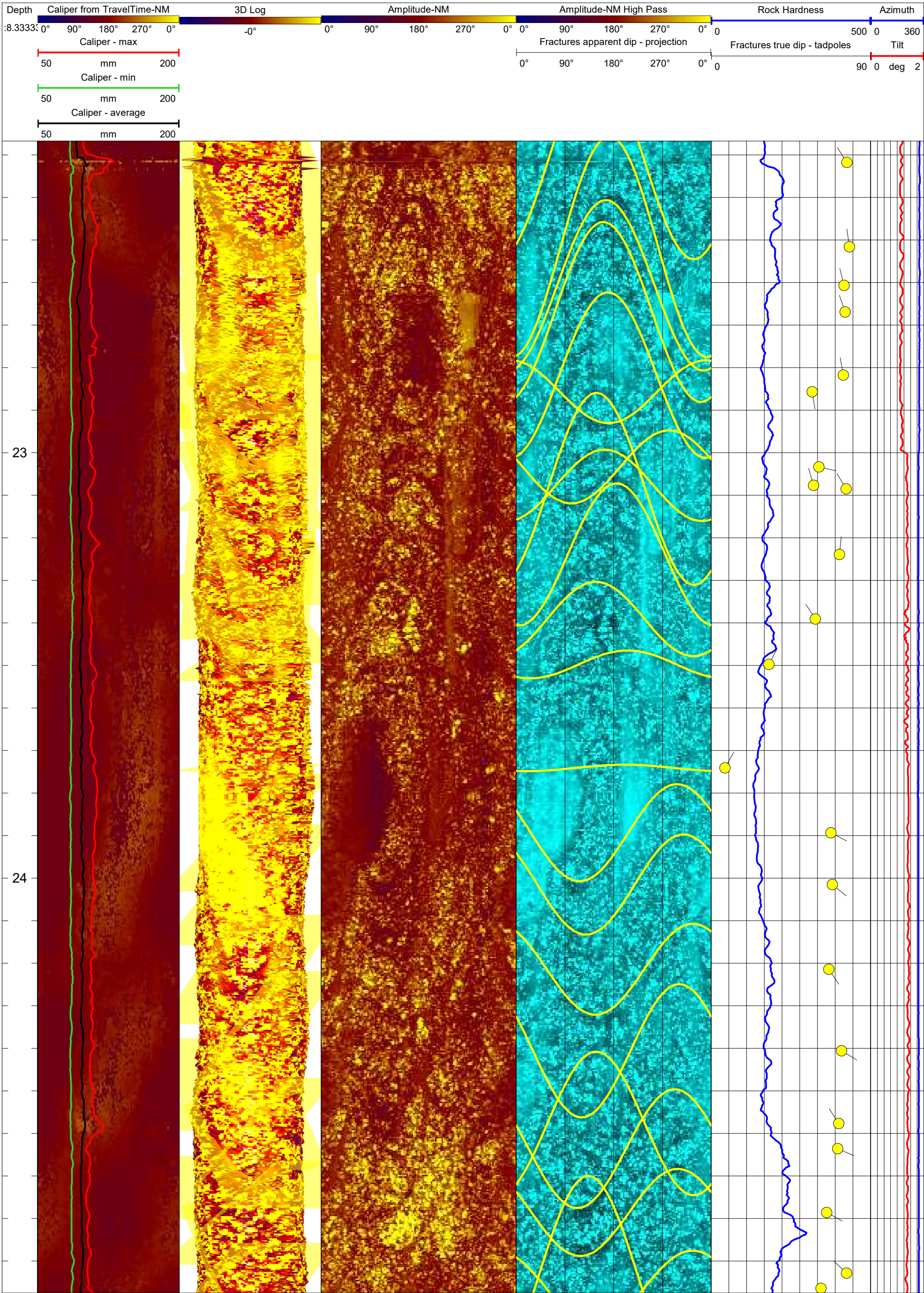




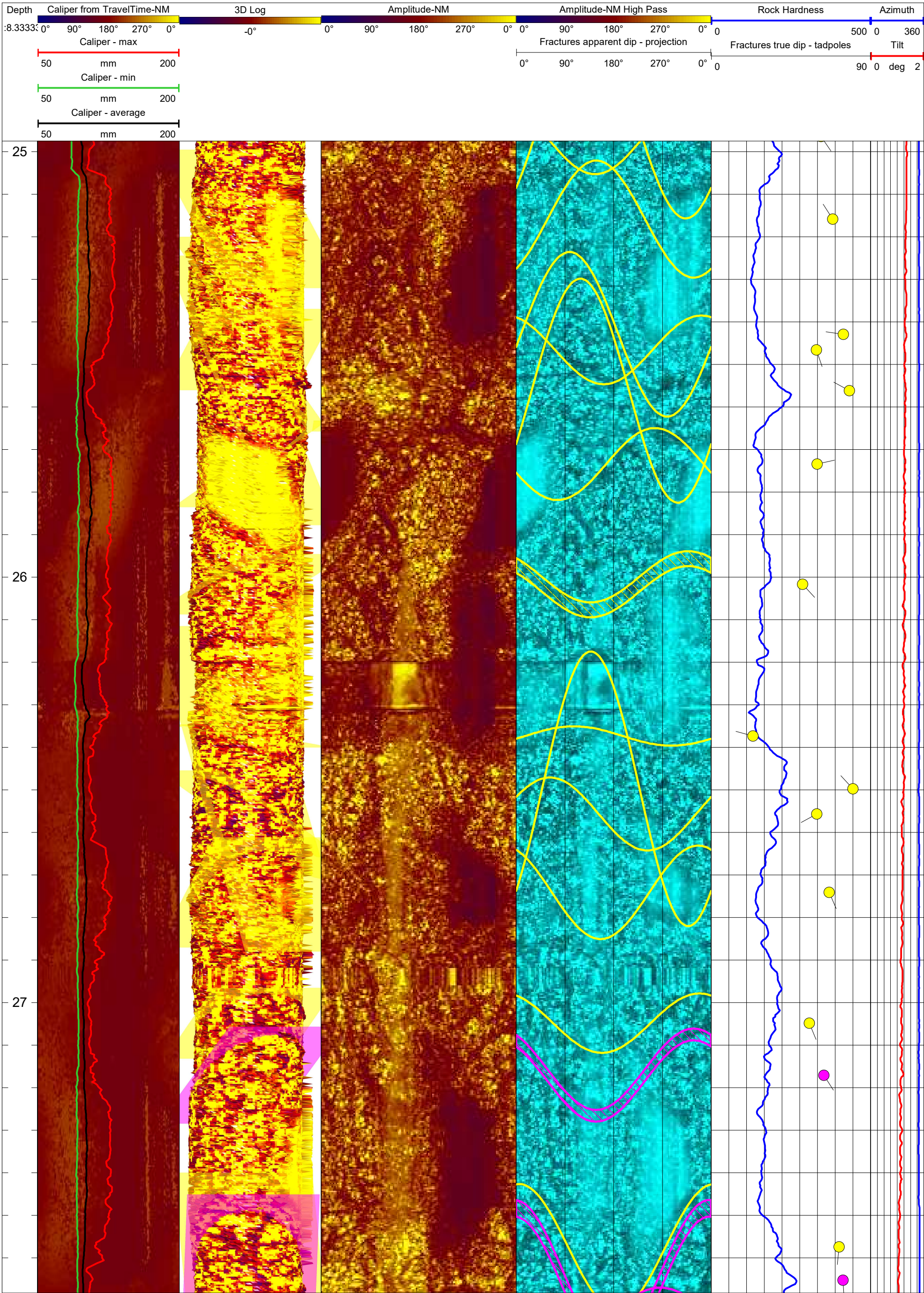




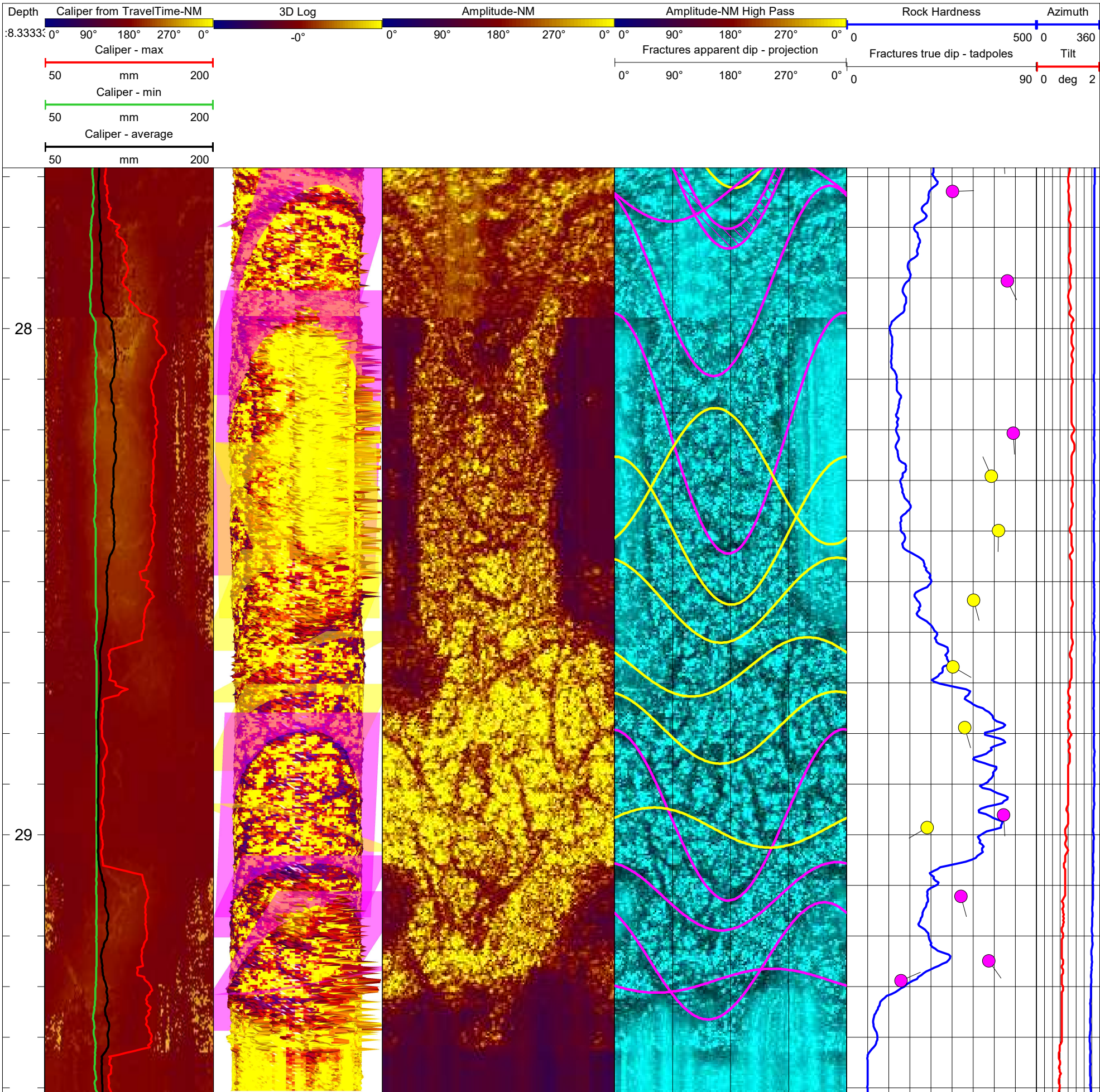




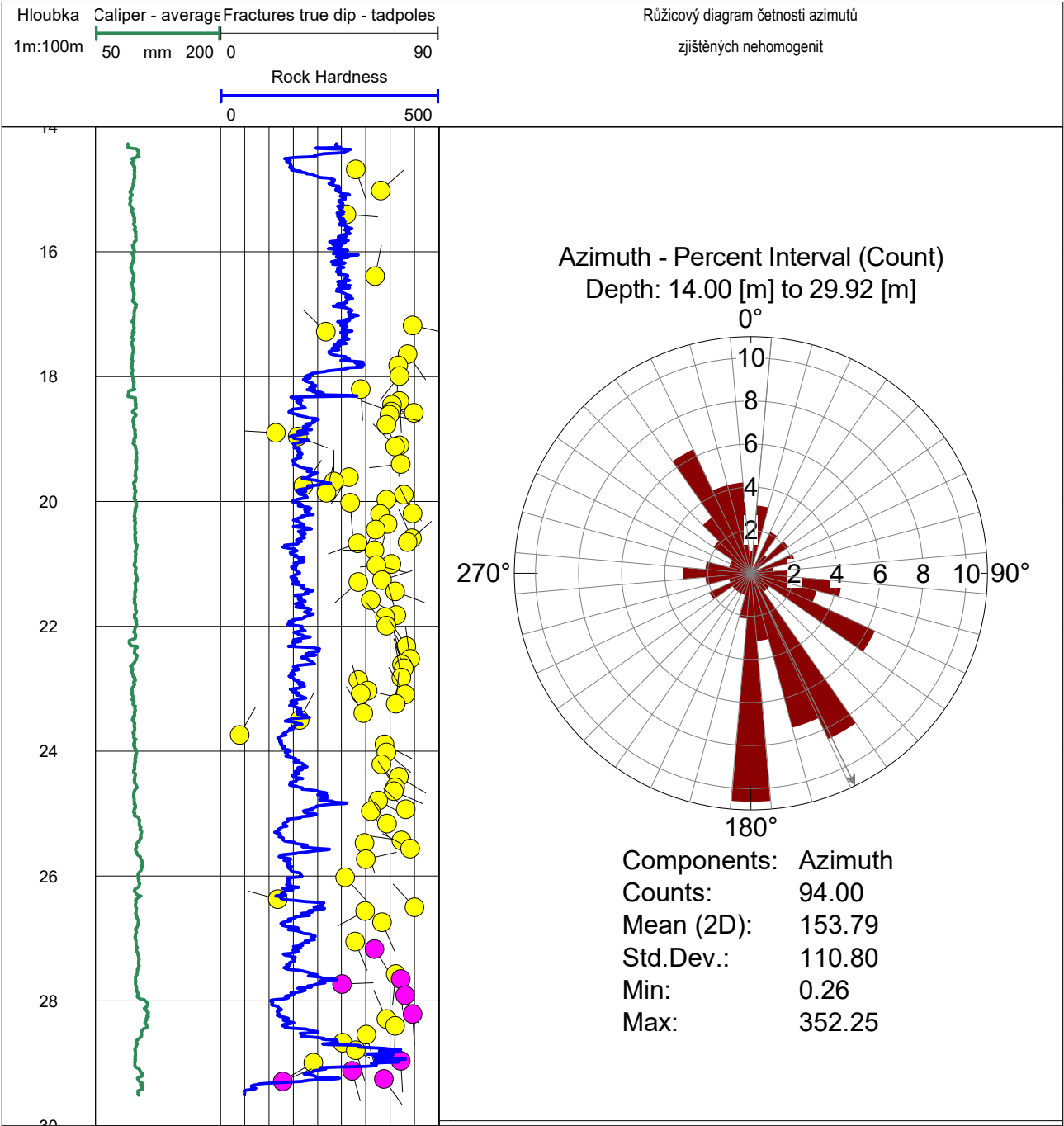




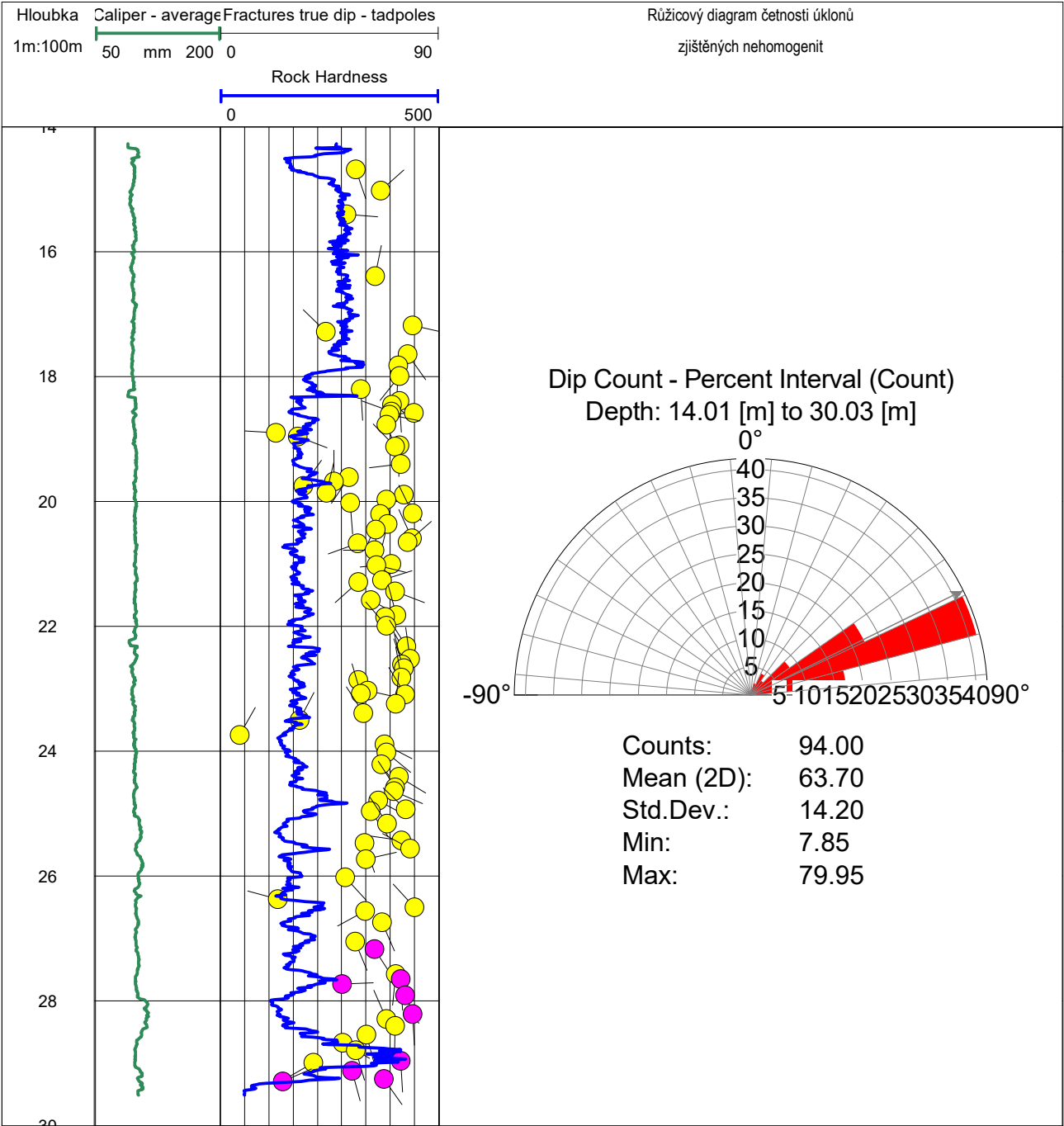




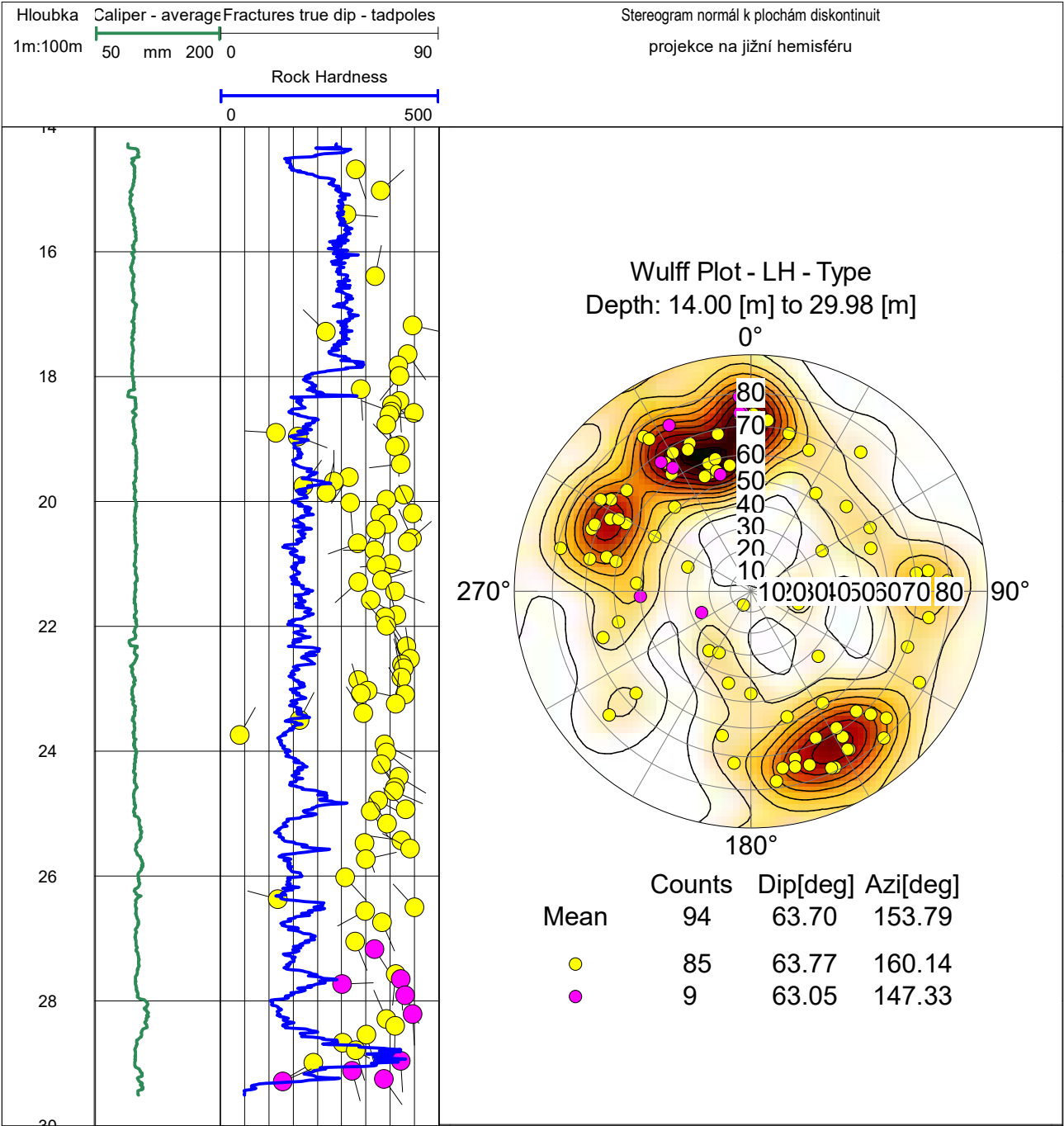
Vrt HV121 - Statistika nehomogenit zjištěných akustickým skenerem



Vrt HV121 - Statistika nehomogenit zjištěných akustickým skenerem



Vrt HV121 - Statistika nehomogenit zjištěných akustickým skenerem



Vrt HV121 Přehled ploch zjištěných akustickým skenerem ABI40					
Hloubka	Azimut	Úklon	Mocnost	Typ nehomogenity	Kód
m	stupeň	stupeň	mm		typu
14.68	161.08	55.91	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
15.02	48.48	66.19	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
15.40	94.35	51.83	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
16.39	11.25	63.81	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
17.18	102.87	79.14	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
17.28	313.96	43.43	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
17.64	145.18	77.21	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
17.82	182.34	73.26	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
17.99	218.28	73.77	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.20	176.66	57.90	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.39	176.25	73.80	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.45	123.21	70.61	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.56	289.58	70.41	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.58	266.74	79.67	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.61	101.49	69.71	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.77	157.61	68.35	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.90	273.30	22.85	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.96	111.46	32.00	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.10	180.83	73.83	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.12	315.77	72.06	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.40	263.39	74.21	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.61	213.73	52.99	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.68	0.26	46.84	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.75	35.44	34.28	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.86	13.70	43.78	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.89	146.16	75.67	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.97	168.11	68.49	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.02	175.35	53.52	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.19	334.39	79.18	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.20	202.49	65.75	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.36	193.60	68.98	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.45	180.36	63.94	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.59	335.52	78.89	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.65	48.97	77.12	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.67	249.98	56.68	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.78	270.42	63.61	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.00	263.76	70.42	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.02	103.57	64.18	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.26	72.53	66.61	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.29	228.30	56.93	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.44	111.47	71.89	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.58	118.59	62.04	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.82	345.05	72.45	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.85	150.51	67.99	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.99	318.65	68.28	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.32	327.89	76.51	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.52	352.25	78.07	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.61	345.74	74.93	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.67	341.16	75.61	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.82	349.65	74.55	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.86	170.47	56.92	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.03	102.74	60.75	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3



Vrt HV121 Přehled ploch zjištěných akustickým skenerem ABI40					
Hloubka	Azimut	Úklon	Mocnost	Typ nehomogenity	Kód
m	stupeň	stupeň	mm		typu
23.08	343.81	57.86	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.09	328.50	76.12	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.24	5.65	72.32	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.39	327.18	58.79	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.50	27.70	32.57	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.74	29.40	7.85	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.89	117.28	67.54	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.02	129.24	68.38	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.21	146.41	66.36	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.41	121.34	73.55	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.58	327.75	72.09	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.64	113.28	71.44	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.79	118.75	65.18	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.93	313.17	76.34	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.96	145.90	61.93	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.16	327.95	68.67	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.43	278.54	74.58	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.47	161.66	59.42	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.56	298.43	78.06	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.73	76.91	59.82	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.02	137.81	51.51	22.39	Méně výrazná nehomogenita	3
26.37	284.84	23.55	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.50	317.90	79.95	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.56	241.71	59.67	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.74	155.91	66.64	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.05	158.11	55.46	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.17	147.76	63.57	12.99	Středně výrazná nehomogenita	2
27.57	185.62	72.16	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.65	177.03	74.44	11.05	Středně výrazná nehomogenita	2
27.73	87.14	50.22	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
27.91	153.70	76.15	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
28.21	176.51	79.10	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
28.29	336.03	68.52	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.40	181.05	71.93	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.54	164.84	60.27	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.67	119.84	50.45	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.79	163.95	55.92	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.96	176.31	74.35	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
28.99	240.20	38.24	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.12	165.08	54.26	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
29.25	145.20	67.43	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
29.29	66.74	25.70	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2

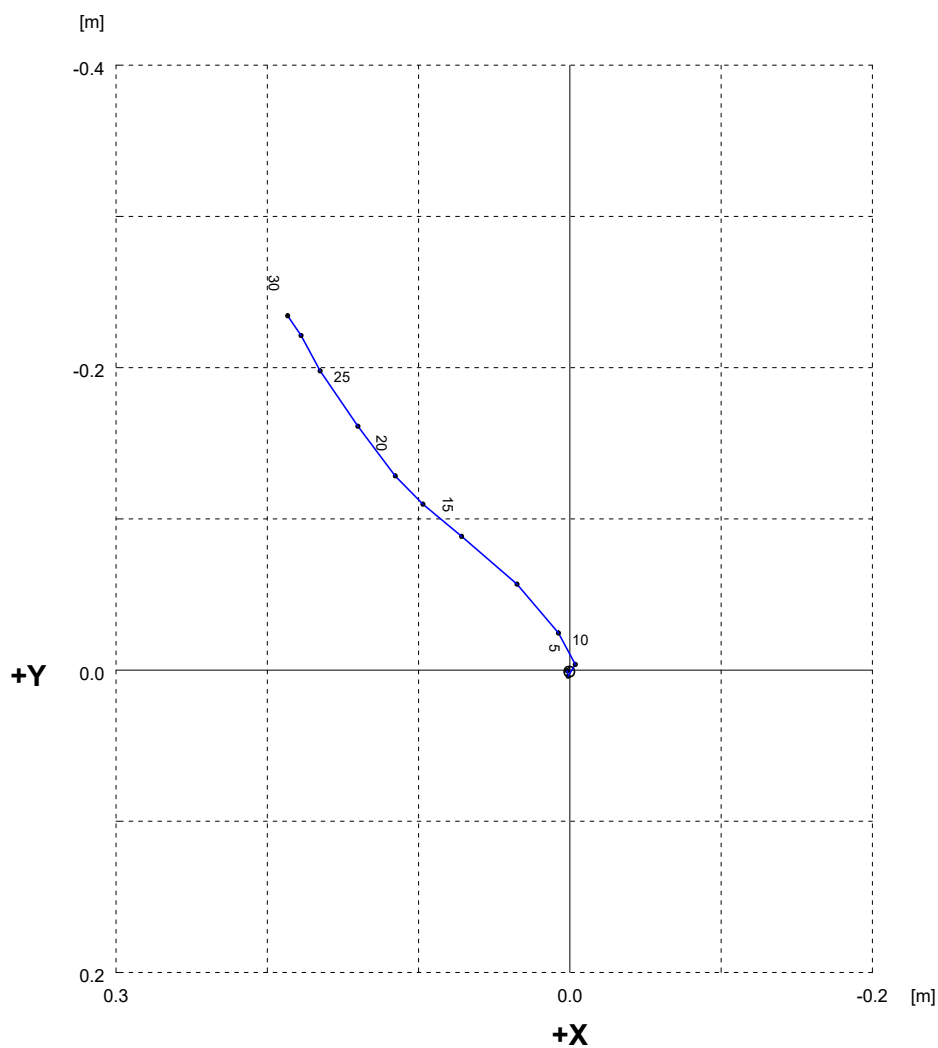
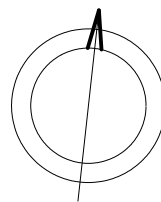
# HORIZONTÁLNÍ PROJEKCE VRTU

**Objekt : HV121 [ Brno-Kamechy ]**

Hloubka [m] - vrtu : 35.0 a paty pažnic : 0.0

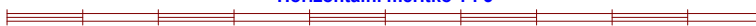
Konvergence JTSK [stupně] : 6.25

Generální geografický směr vrtu [stupně] : 315.2



Horizontální měřítko 1 : 5

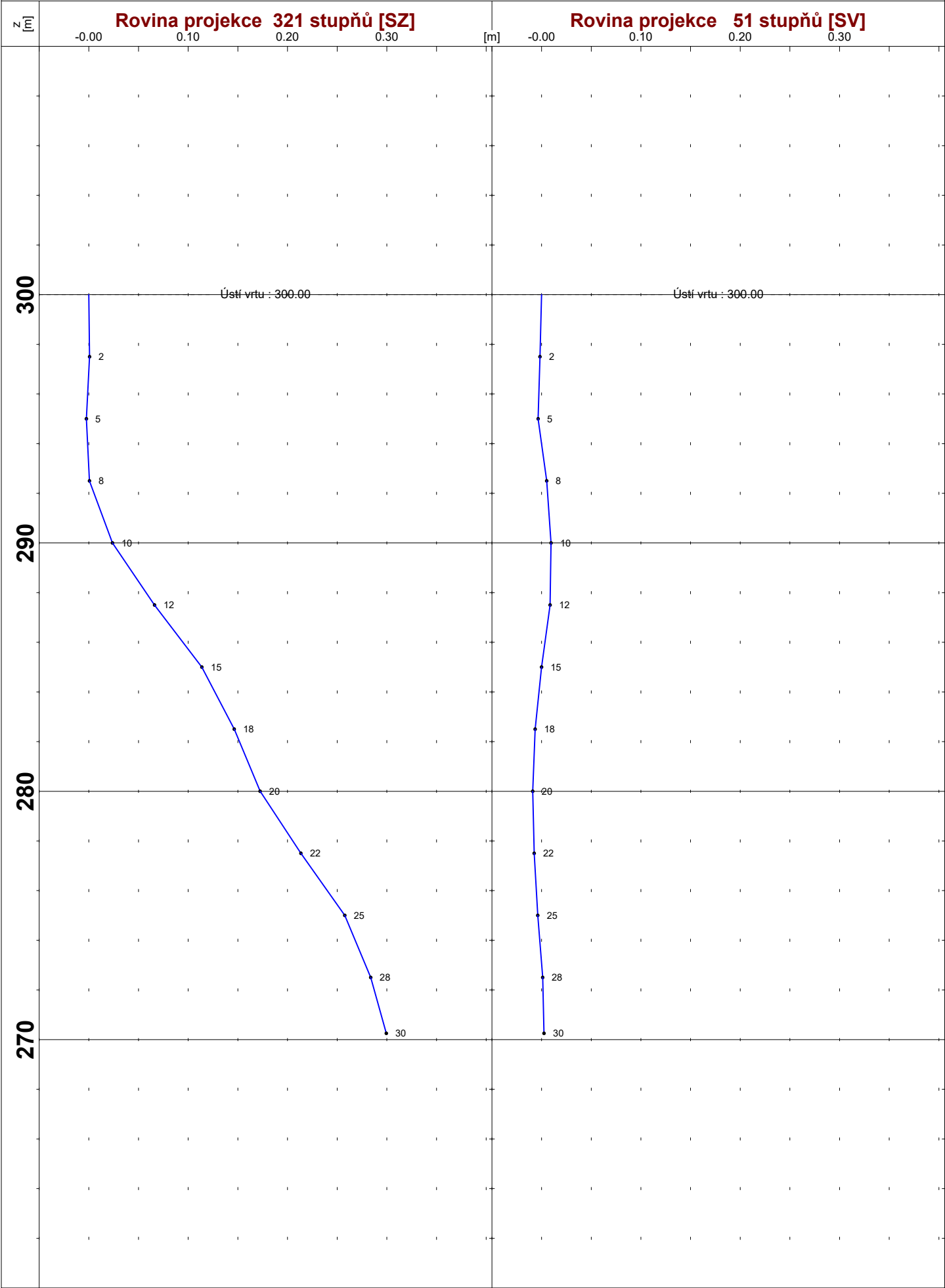
0



0.5 m

# VERTIKÁLNÍ PROJEKCE VRTU

Objekt : HV121 [ Brno-Kamechy ]



## VÝPOČET PRŮBĚHU OSY VRTU

Metoda průměrných úhlů

**Objekt: HV121 ( idobj: 2 )**

**Lokalita : Brno-Kamechy**

**Datum výpočtu : 13.11.2023**

Souřadnice ústí vrtu X : 1157277.89 Pata kovových pažnic [m] : 0.0 Konvergence (JTSK) : 6.25  
Y : 605819.69 :  
Z : 300.00 do zpracování vstupují geografické azimuty

čís. zam.	hloubka (m)	měřený úklon azim_G		analytické souřadnice			čelbová odchylka	souřadnice JTSK		ndm výška Z
				dx	dy	dz		X	Y	
1	0.0	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	1157277.89	605819.69	300.00
2	2.5	0.08	249.2	-0.00	-0.00	2.50	0.00	1157277.89	605819.69	297.50
3	5.0	0.09	79.7	-0.00	-0.00	5.00	0.00	1157277.89	605819.69	295.00
4	7.5	0.33	330.0	0.00	0.00	7.50	0.01	1157277.89	605819.69	292.50
5	10.0	0.75	321.1	-0.01	0.02	10.00	0.03	1157277.87	605819.70	290.00
6	12.5	1.19	305.8	-0.03	0.06	12.50	0.07	1157277.83	605819.72	287.50
7	15.0	1.02	303.2	-0.07	0.09	15.00	0.11	1157277.80	605819.76	285.00
8	17.5	0.50	303.8	-0.10	0.11	17.50	0.15	1157277.78	605819.79	282.50
9	20.0	0.70	314.9	-0.12	0.13	20.00	0.17	1157277.76	605819.81	280.00
10	22.5	1.19	318.7	-0.14	0.16	22.50	0.21	1157277.73	605819.83	277.50
11	25.0	0.85	320.1	-0.17	0.20	25.00	0.26	1157277.69	605819.86	275.00
12	27.5	0.37	330.9	-0.18	0.22	27.50	0.28	1157277.67	605819.87	272.50
13	29.8	0.43	308.3	-0.19	0.23	29.75	0.30	1157277.66	605819.88	270.25

**Generální geografický směr vrtu [ stupně ] :**

**315.2**

**Generální sklon vrtu [ stupně ] :**

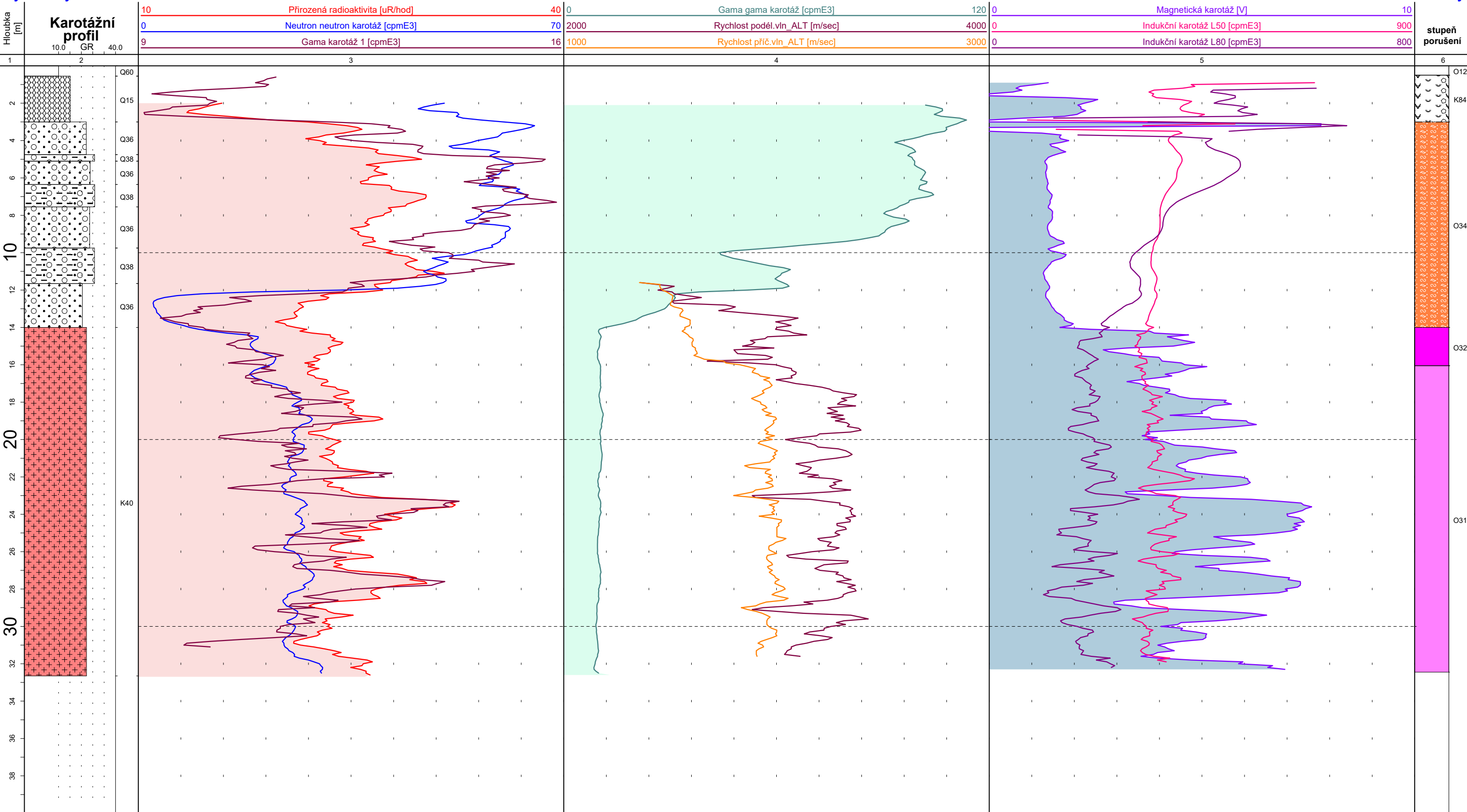
**0.58**



Výsledky karotážního měření

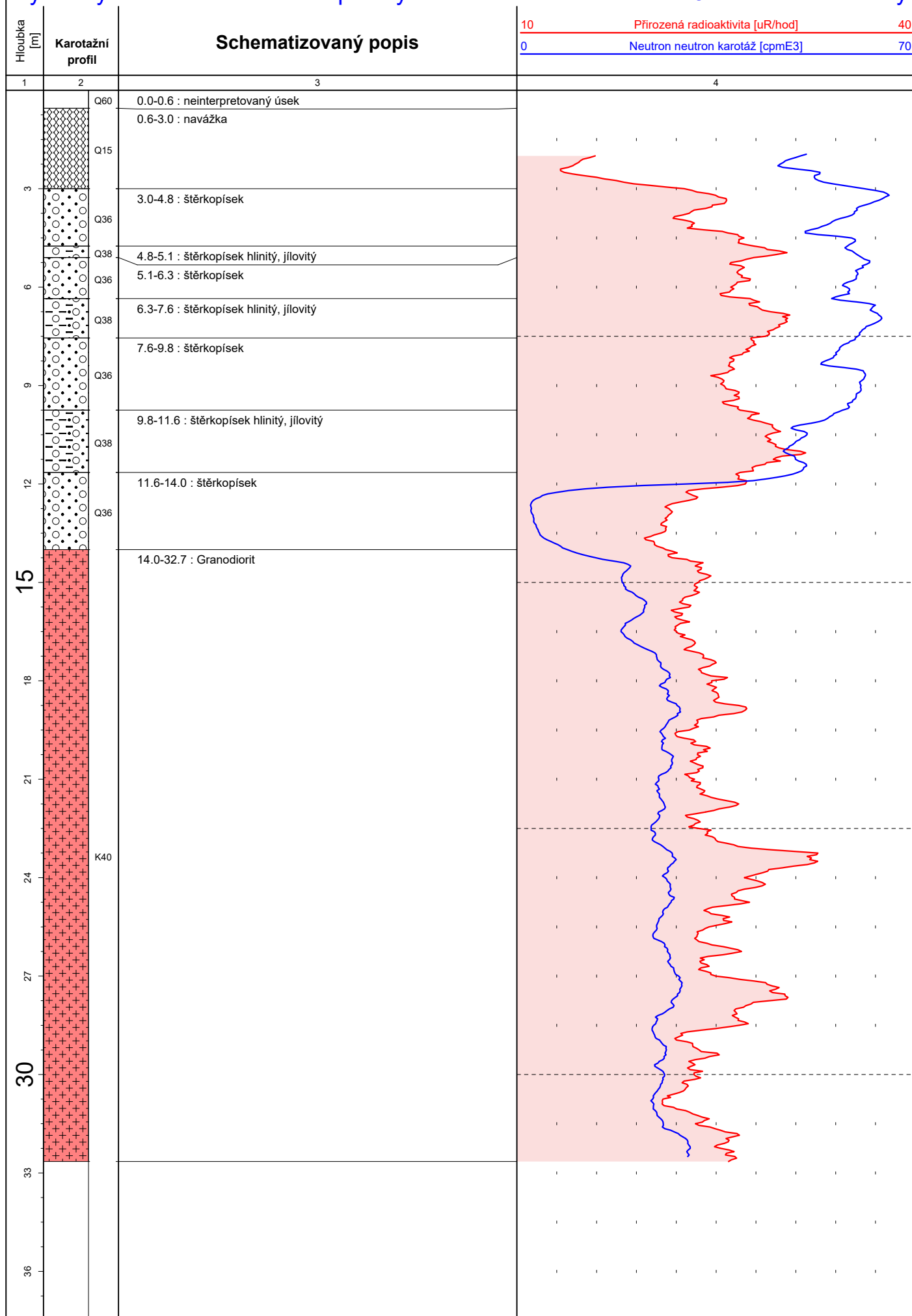
J122 Brno-Kamechy

gd3

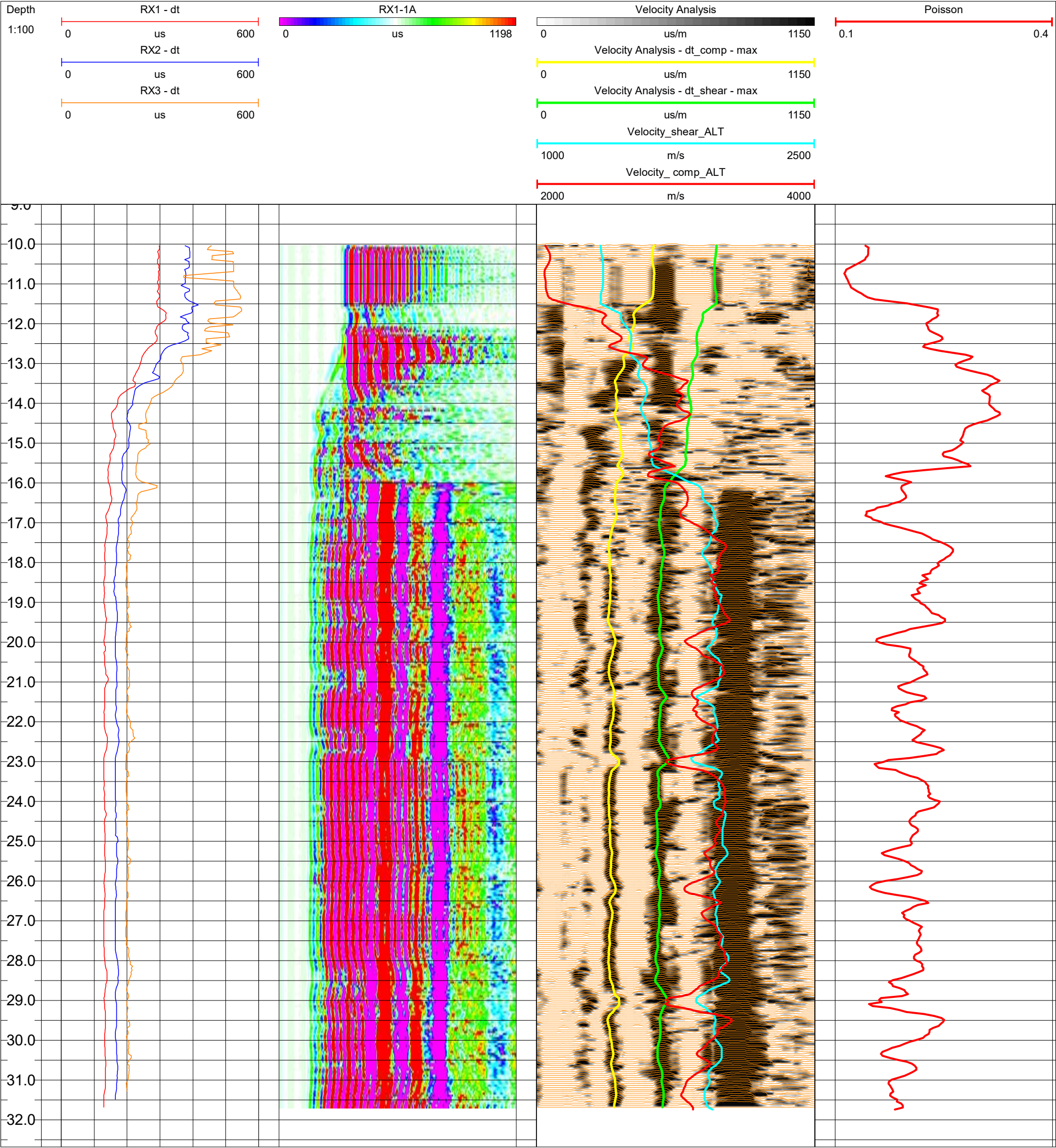


## Výsledky karotážních měření - polohy

J122 Brno-Kamechy

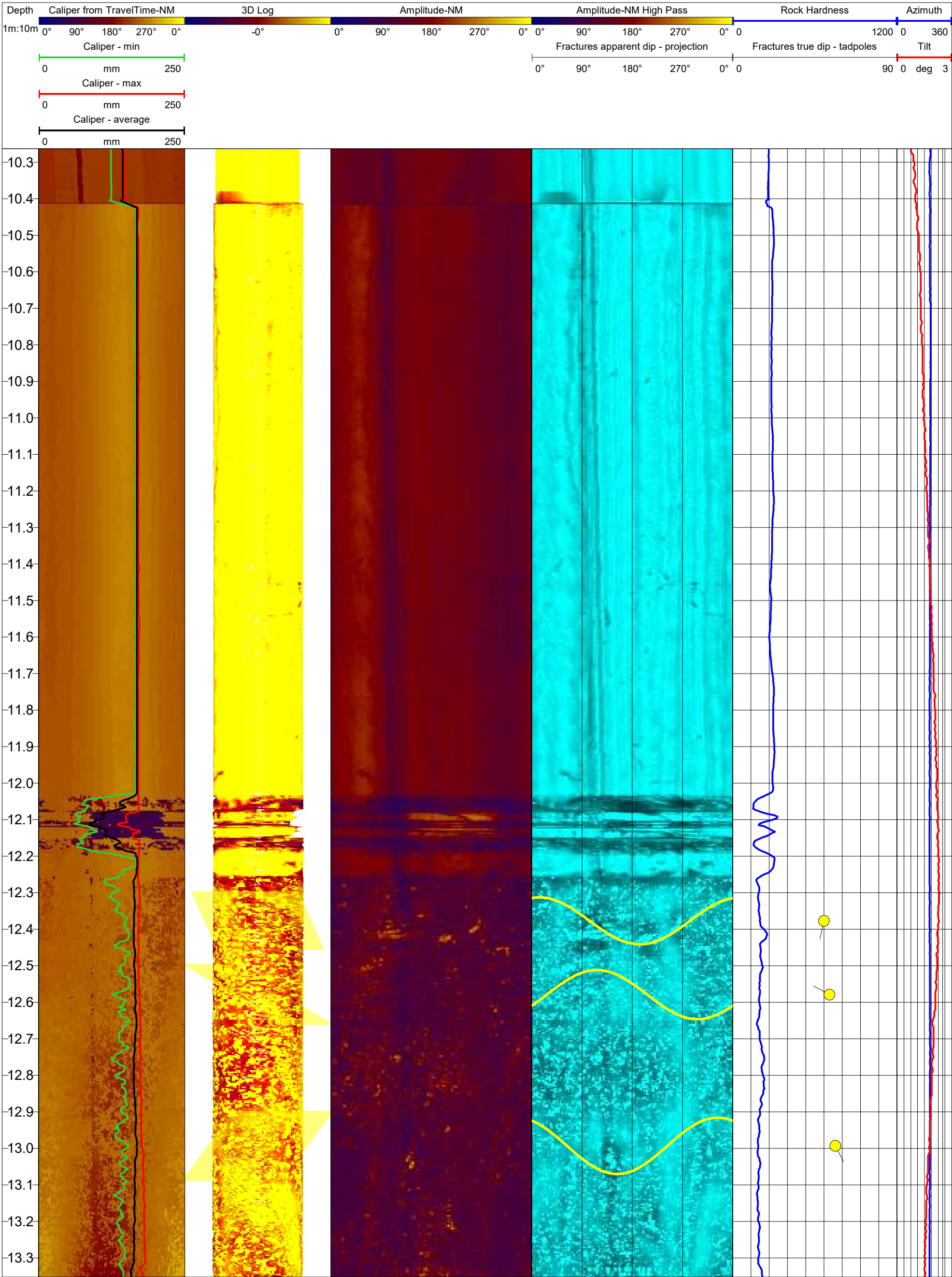


Vrt J122 - Měření akustické vlnové karotáže FWS

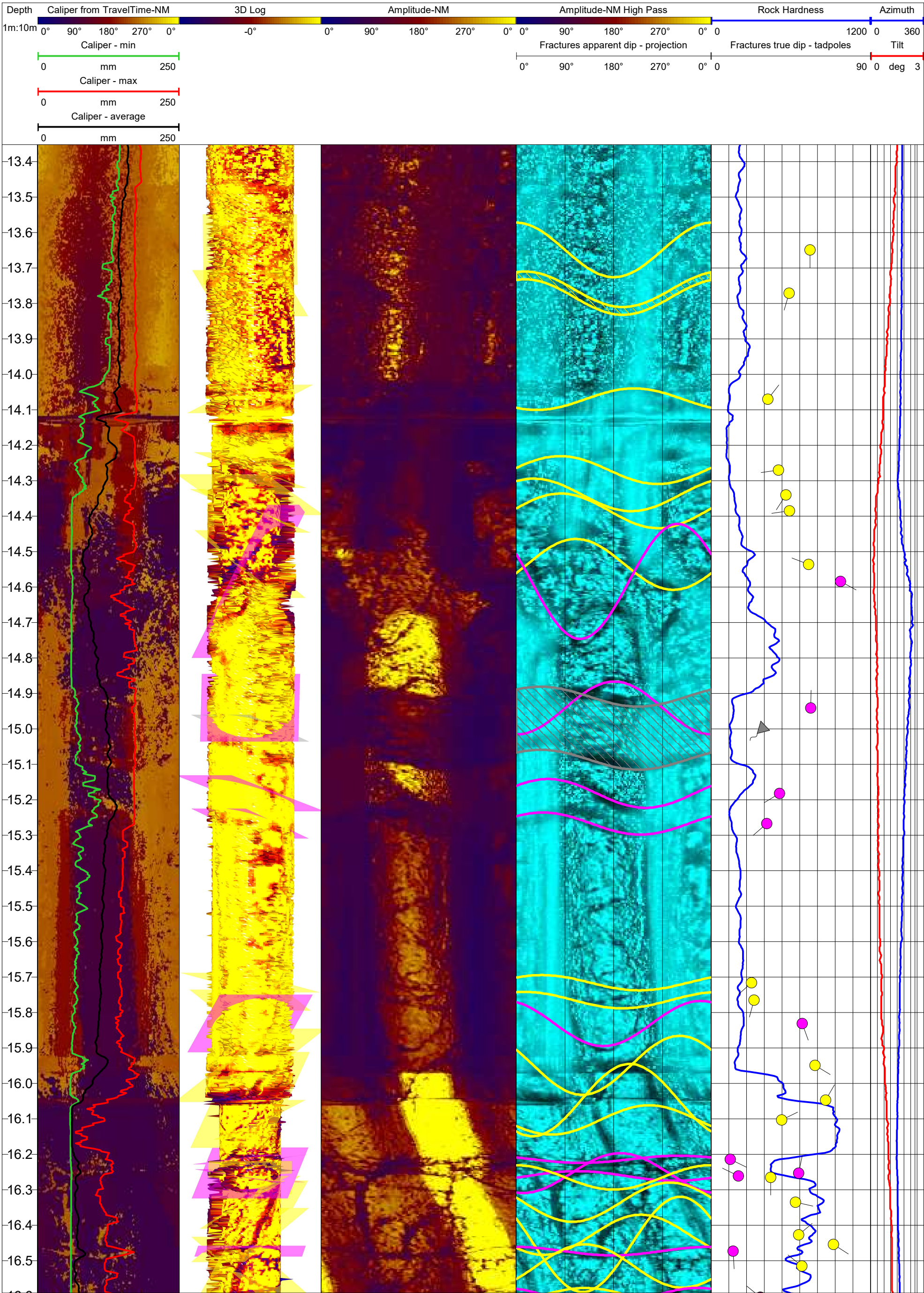




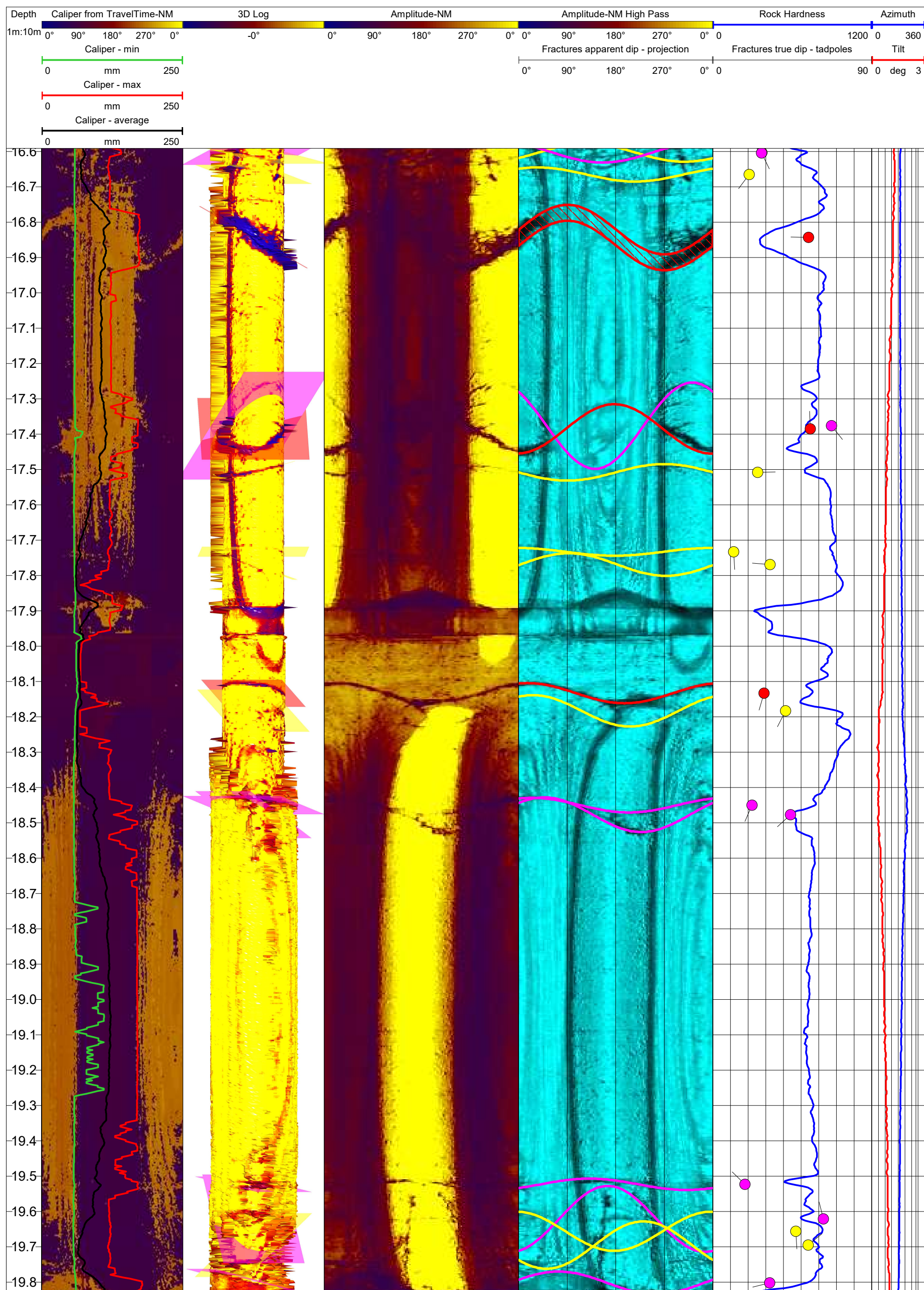
Vrt J122 - Měření akustickým skenerem ABI40



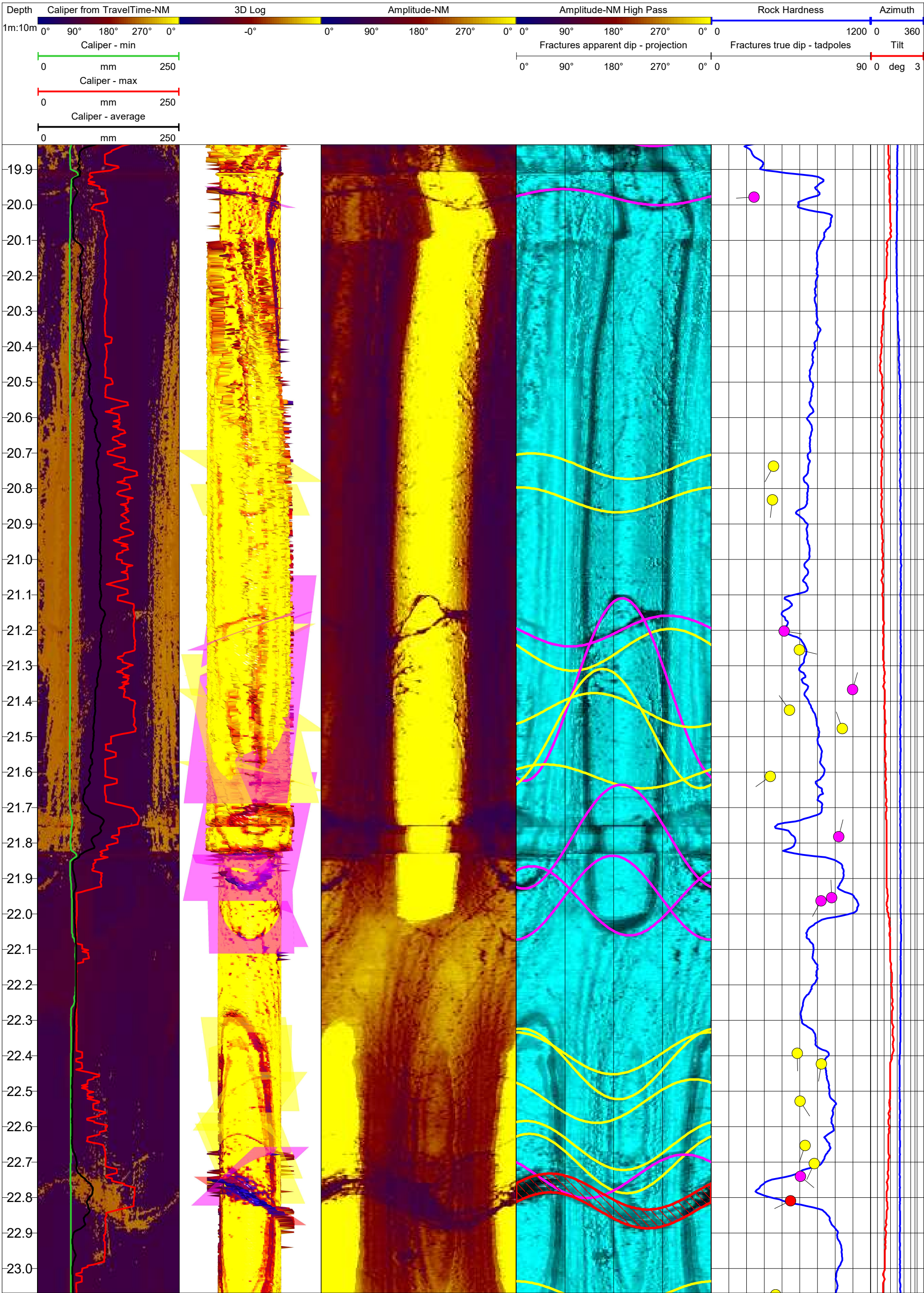




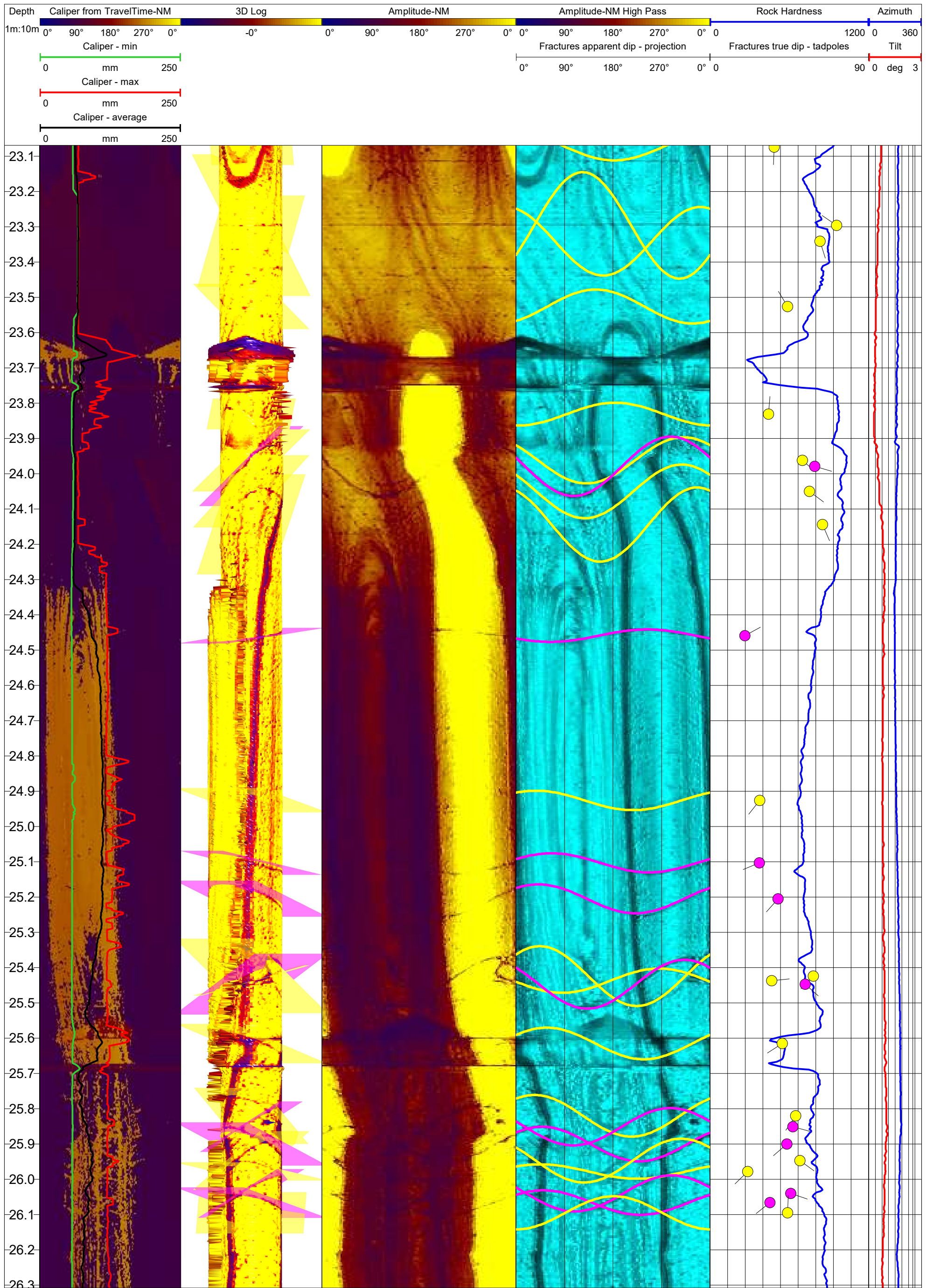




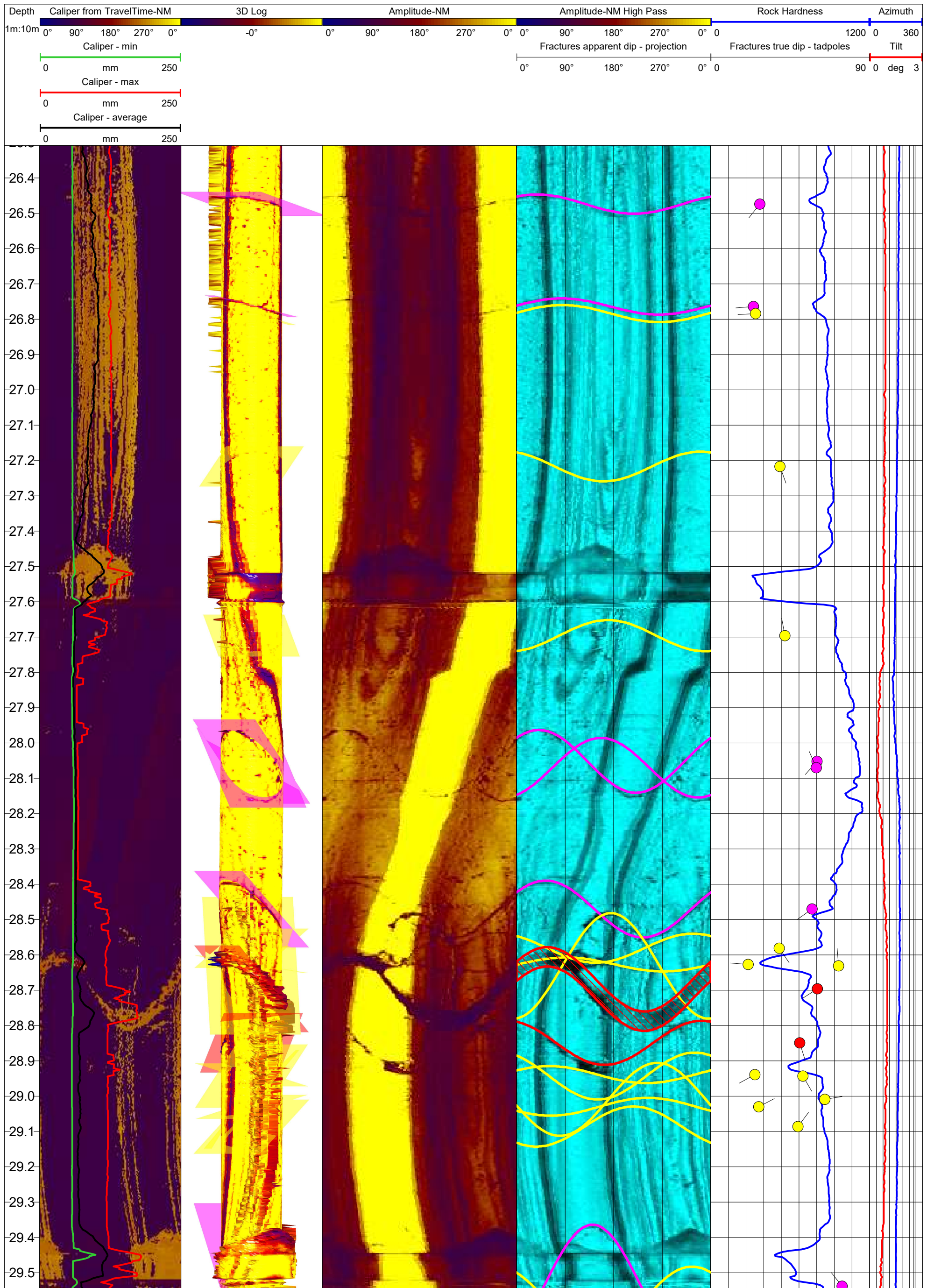




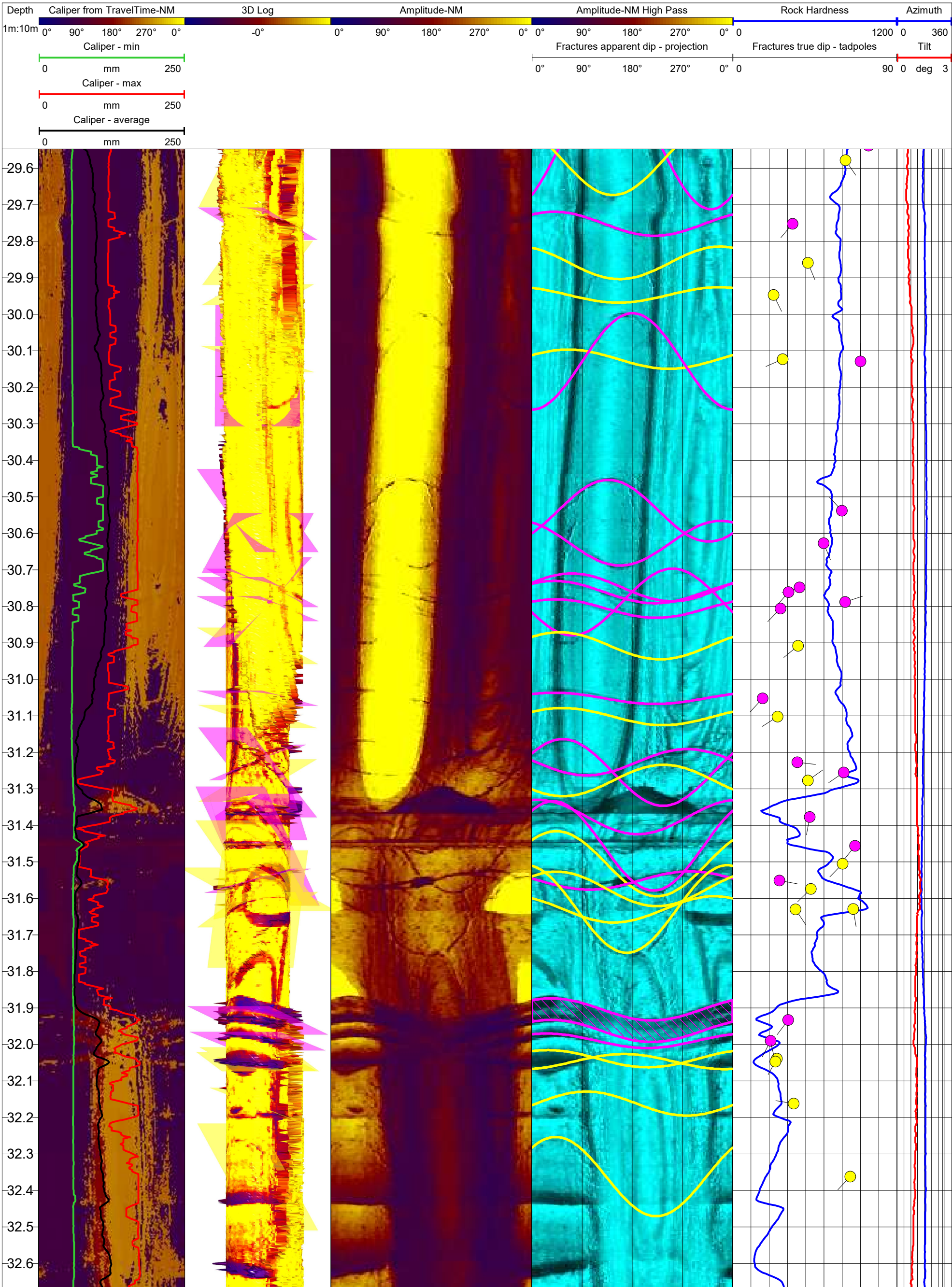




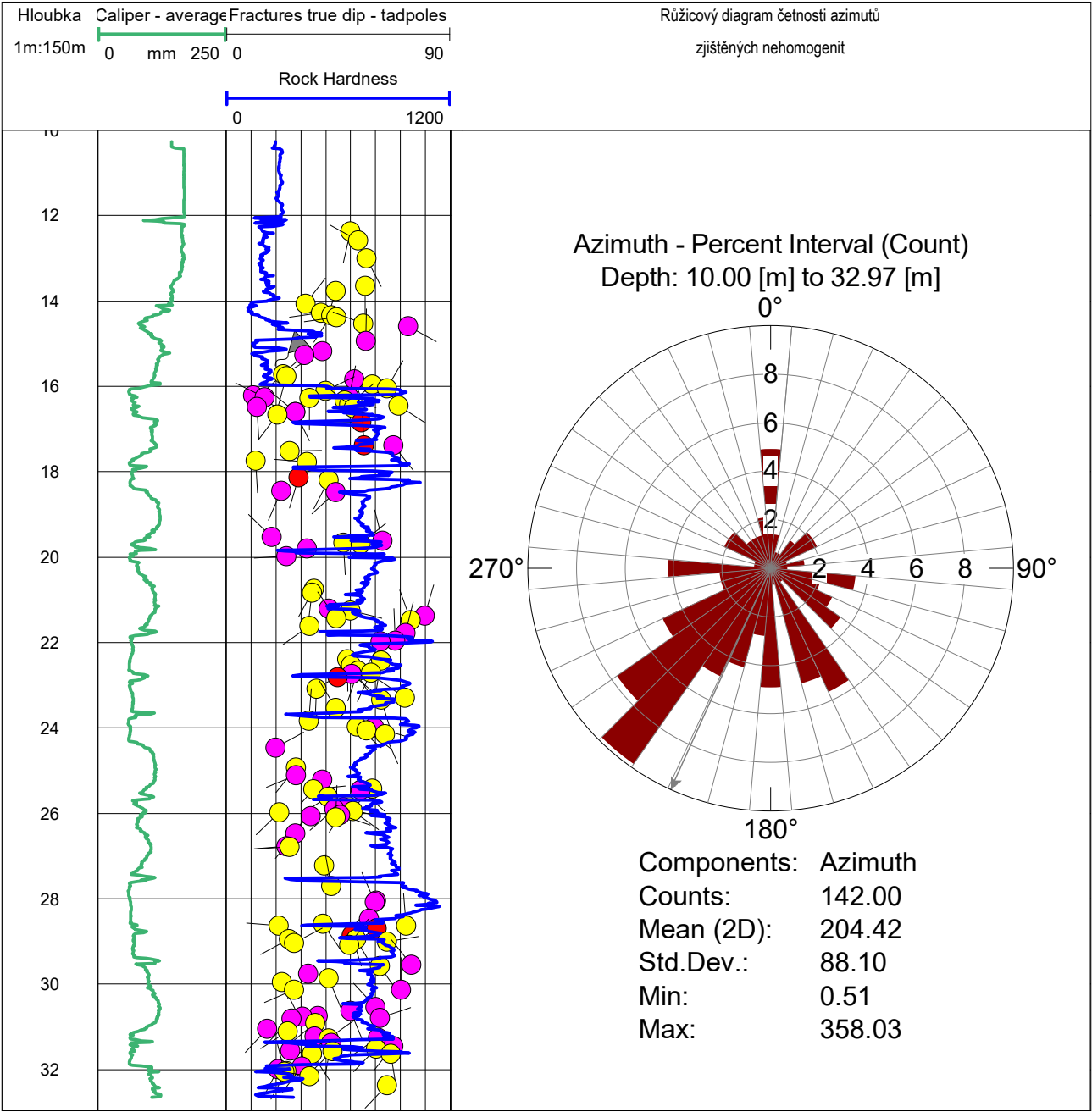




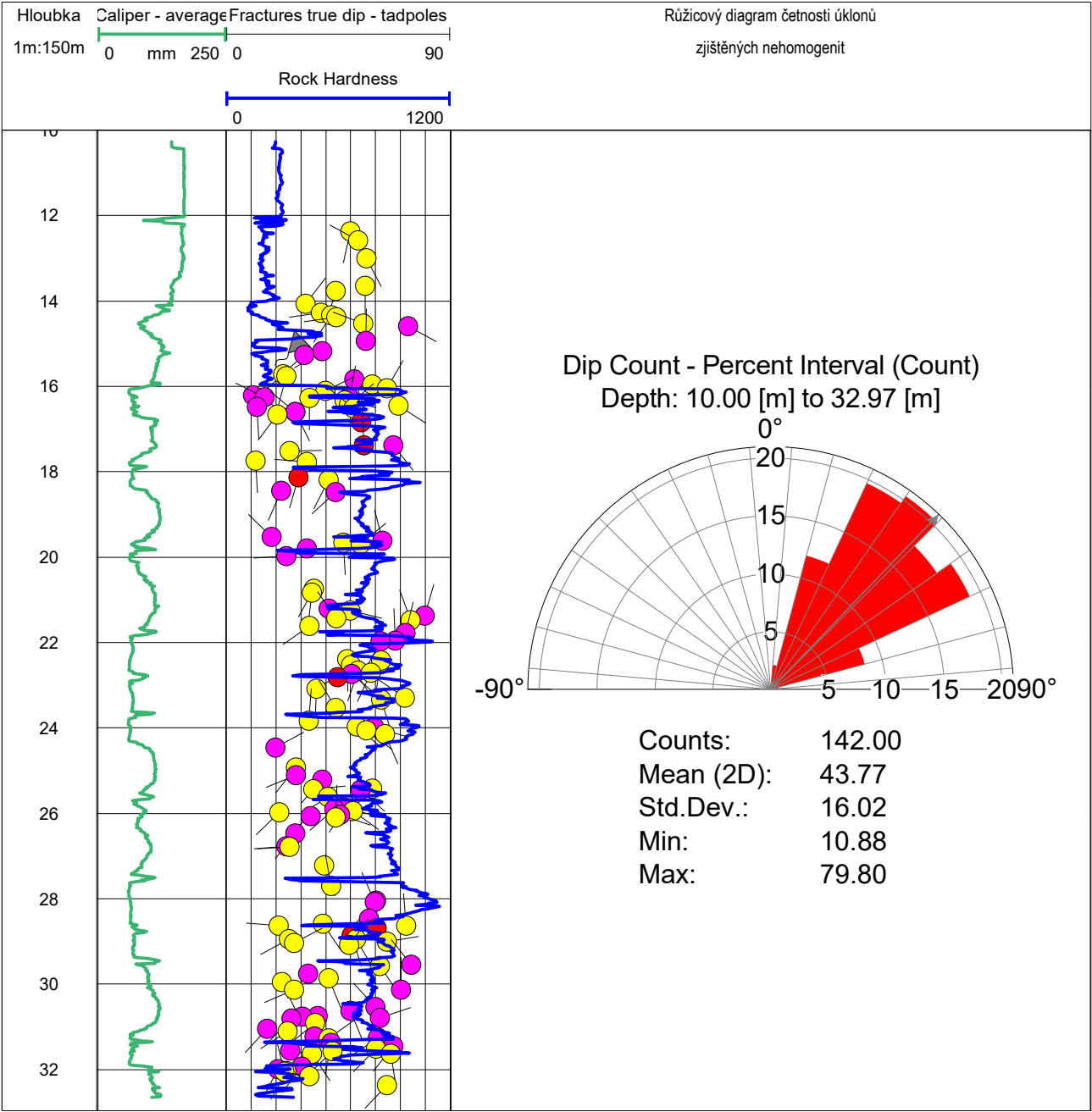




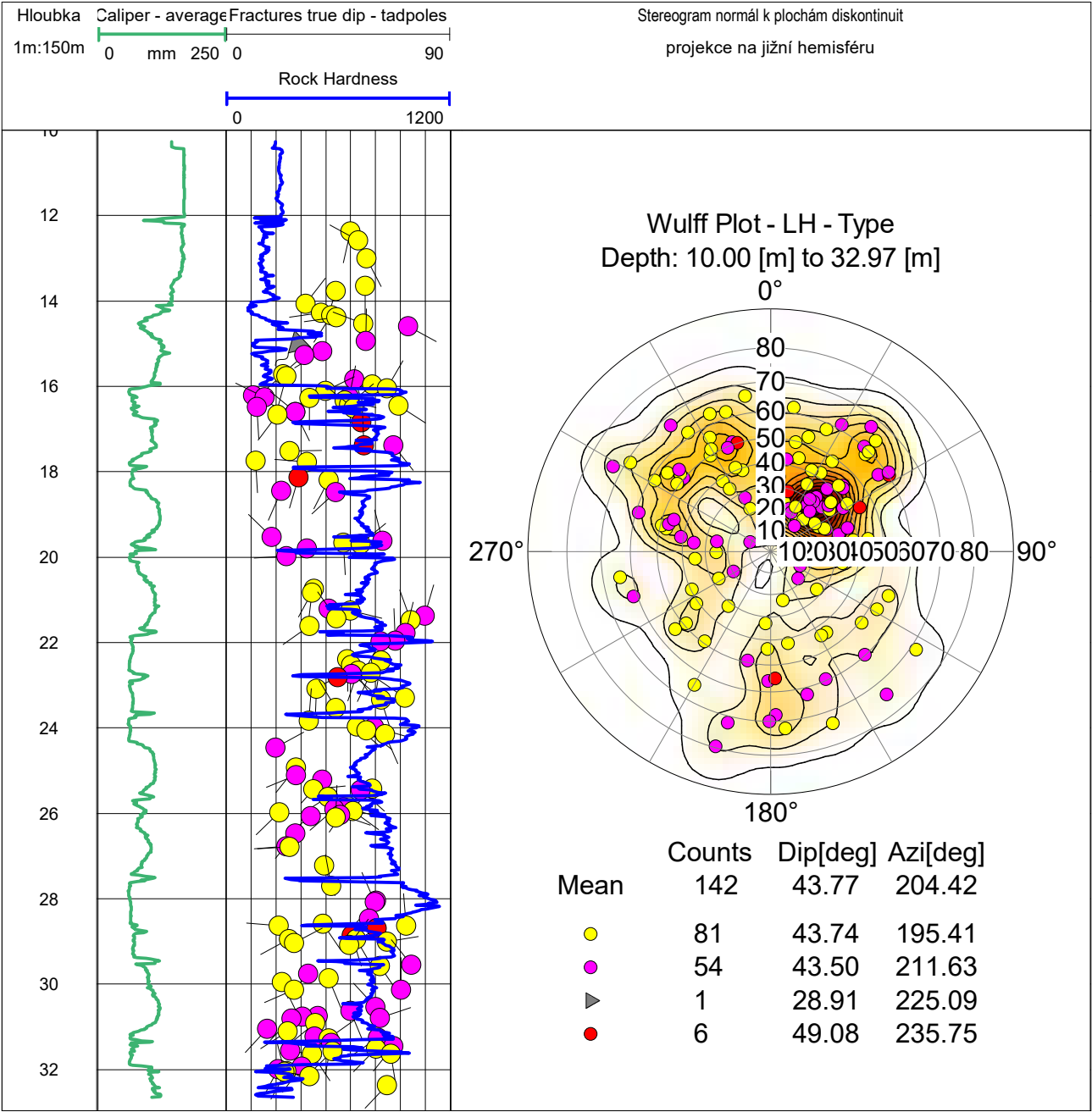
Vrt J122 - Statistika nehomogenit zjištěných akustickým skenerem



Vrt J122 - Statistika nehomogenit zjištěných akustickým skenerem



Vrt J122 - Statistika nehomogenit zjištěných akustickým skenerem





Vrt J122 Přehled ploch zjištěných akustickým skenerem ABI40					
Hloubka	Azimut	Úklon	Mocnost	Typ nehomogenity	Kód
m	stupeň	stupeň	mm		typu
12.38	192.91	49.90	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
12.58	298.48	52.99	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
12.99	152.02	56.24	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
13.65	180.05	55.86	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
13.77	196.78	43.90	15.56	Méně výrazná nehomogenita	3
14.07	37.69	31.92	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
14.27	261.69	38.08	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
14.34	212.52	42.22	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
14.39	262.49	44.17	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
14.54	290.60	55.01	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
14.58	118.36	73.03	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
14.94	1.27	56.18	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
15.00	225.09	28.91	155.25	Porušená zóna	0
15.18	239.04	38.59	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
15.27	229.13	31.49	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
15.72	228.07	22.80	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
15.77	195.56	24.20	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
15.83	160.57	51.32	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
15.95	121.62	58.65	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
16.05	29.83	64.65	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
16.10	64.32	39.86	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
16.21	116.15	10.88	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
16.25	12.03	49.36	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
16.26	295.99	15.48	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
16.27	179.77	33.53	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
16.34	102.75	47.61	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
16.43	49.65	49.36	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
16.45	122.47	69.05	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
16.47	176.75	12.33	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
16.51	308.07	51.13	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
16.60	309.13	27.84	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
16.60	154.34	27.66	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
16.66	217.32	20.65	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
16.84	271.45	54.26	26.14	Velmi výrazná nehomogenita	1
17.38	141.66	67.19	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
17.39	357.88	55.24	0.00	Velmi výrazná nehomogenita	1
17.51	88.79	25.37	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
17.73	176.29	11.78	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
17.77	274.47	32.39	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.13	196.18	28.99	0.00	Velmi výrazná nehomogenita	1
18.18	206.89	41.19	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.45	203.76	22.13	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
18.48	227.72	44.03	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
19.52	313.82	18.22	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
19.62	345.58	62.65	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
19.66	176.75	47.03	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.70	50.83	53.96	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.80	255.72	32.29	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
19.98	267.05	24.25	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
20.74	208.45	35.24	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.83	186.60	34.53	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.20	99.52	41.18	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2

Vrt J122 Přehled ploch zjištěných akustickým skenerem ABI40					
Hloubka	Azimut	Úklon	Mocnost	Typ nehomogenity	Kód
m	stupeň	stupeň	mm		typu
21.25	103.56	49.76	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.37	15.81	79.80	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
21.42	325.20	44.26	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.48	339.96	74.03	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.61	234.92	33.31	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.78	14.19	72.03	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
21.95	358.03	67.93	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
21.96	209.23	61.96	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
22.39	178.99	48.59	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.42	189.11	62.23	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.53	147.79	50.17	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.65	198.32	53.07	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.70	204.63	58.14	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.74	130.24	50.37	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
22.81	243.59	44.80	37.21	Velmi výrazná nehomogenita	1
23.07	181.94	36.35	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.30	303.97	71.80	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.34	162.19	62.32	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.53	328.72	44.09	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.83	4.25	33.17	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.96	130.67	52.41	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.98	106.64	59.35	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
24.05	127.44	56.35	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.14	156.02	63.86	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.46	61.72	19.77	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
24.93	218.06	28.12	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.10	247.93	27.94	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
25.20	222.05	38.55	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
25.42	224.33	58.60	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.44	84.45	35.01	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.45	131.72	53.93	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
25.62	237.79	40.99	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.82	214.37	48.63	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.85	105.41	47.04	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
25.90	228.65	43.51	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
25.95	126.01	50.97	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.98	225.66	21.42	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.04	108.35	45.74	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
26.07	231.31	33.91	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
26.09	2.03	43.95	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.47	218.25	27.74	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
26.76	265.67	24.29	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
26.78	266.99	25.39	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.22	160.66	39.29	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.70	349.21	42.09	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.05	221.67	60.19	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
28.07	336.54	59.72	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
28.47	234.46	57.31	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
28.58	145.78	38.88	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.63	274.75	21.16	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.63	355.16	72.34	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.70	237.23	60.37	26.50	Velmi výrazná nehomogenita	1

Vrt J122 Přehled ploch zjištěných akustickým skenerem ABI40					
Hloubka	Azimut	Úklon	Mocnost	Typ nehomogenity	Kód
m	stupeň	stupeň	mm		typu
28.85	162.82	50.49	0.00	Velmi výrazná nehomogenita	1
28.94	241.70	25.09	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.94	149.94	52.28	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.01	80.23	64.53	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.03	62.05	27.21	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.09	36.31	49.38	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.54	321.01	74.43	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
29.58	145.31	61.79	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.75	220.10	32.79	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
29.86	157.16	41.16	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.95	154.40	22.32	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
30.12	246.44	27.34	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
30.13	0.51	70.08	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
30.54	317.62	59.89	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
30.63	157.60	49.86	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
30.75	252.71	36.70	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
30.76	220.86	30.57	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
30.79	71.83	61.67	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
30.81	224.13	26.15	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
30.91	230.76	35.87	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
31.05	222.82	16.49	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
31.10	237.17	24.64	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
31.23	96.84	35.48	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
31.25	235.87	60.86	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
31.28	55.00	41.23	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
31.38	190.01	42.30	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
31.46	218.76	67.05	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
31.51	224.47	60.19	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
31.55	100.70	25.67	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
31.57	225.84	42.81	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
31.63	170.45	66.07	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
31.63	146.47	34.50	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
31.93	216.41	30.41	50.44	Středně výrazná nehomogenita	2
31.99	207.46	20.84	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
32.04	209.07	24.15	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
32.05	345.90	23.43	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
32.16	279.22	33.39	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
32.36	223.41	64.47	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3



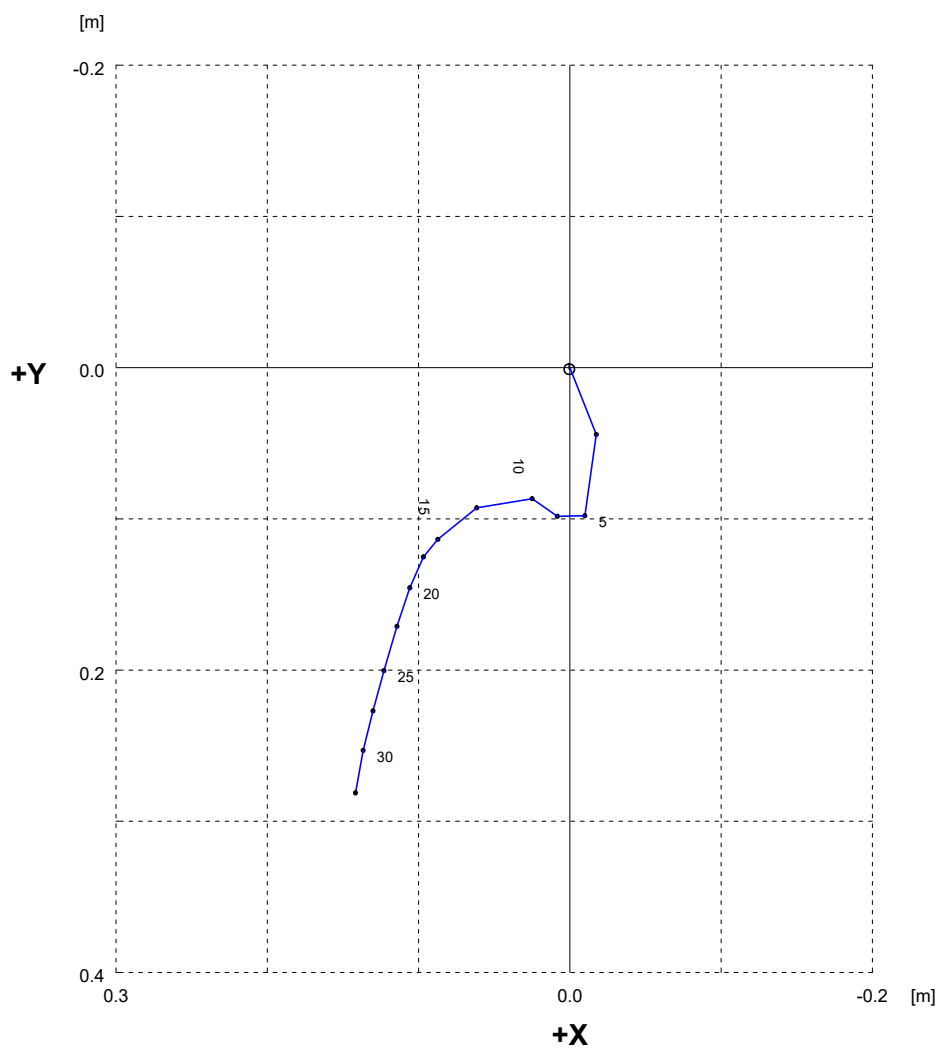
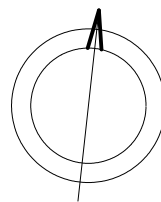
# HORIZONTÁLNÍ PROJEKCE VRTU

**Objekt : J122 [ Brno-Kamechy ]**

Hloubka [m] - vrtu : 35.0 a paty pažnic : 0.0

Konvergence JTSK [stupně] : 6.25

Generální geografický směr vrtu [stupně] : 200.5



Horizontální měřítko 1 : 5

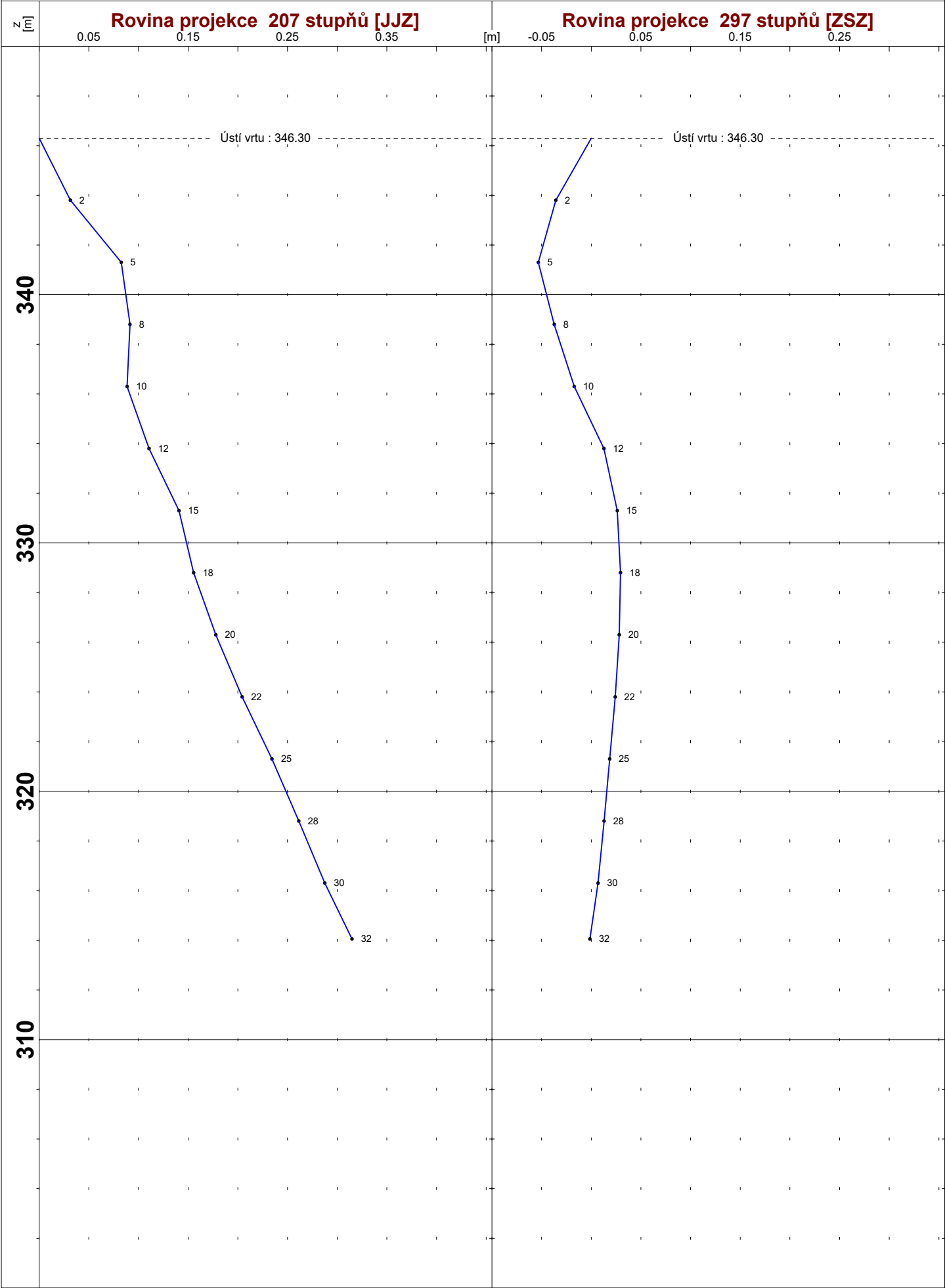
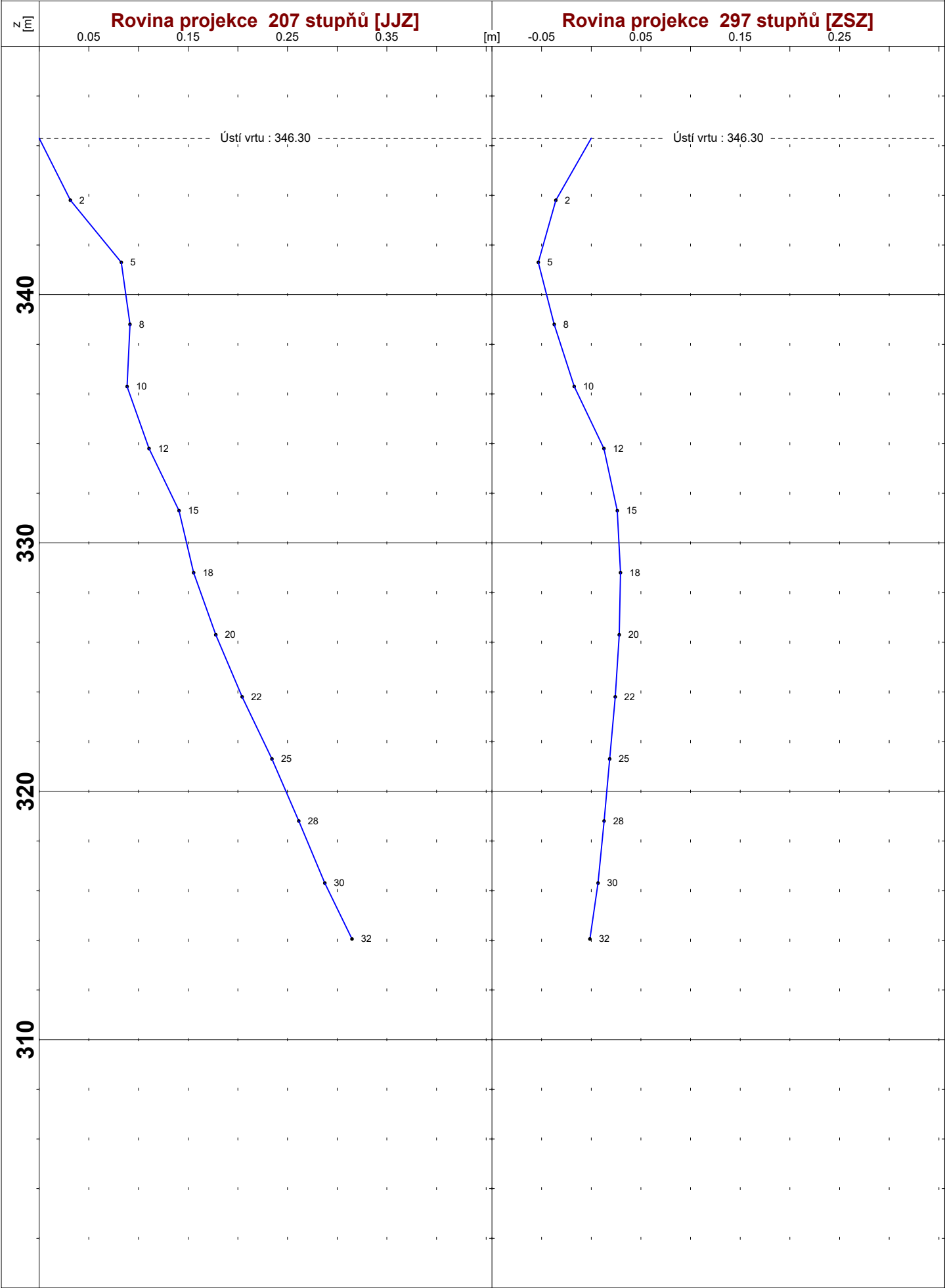
0



0.5 m

VERTIKÁLNÍ PROJEKCE VRTU

Objekt : J122 [ Brno-Kamechy ]



# V Ě P O Ě T P R Ě B Ě H U O S Y V R T U

Metoda průměrných tří

**Objekt: J122 ( idobj: 12 )**

**Lokalita : Brno-Kamechy**

**Datum v ě po ě tu : 15.11.2023**

Souřadnice tří vrtu X : 1157291.21  
Y : 605893.59  
Z : 346.30

Pata kovových paůnic [m] : 0.0

Konvergence (JTSK) : 6.25  
:

do zpracování vstupují geografické azimuty

Ěis. zam.	hloubka (m)	měření sklon azim_G	analytické souřadnice			Ěelbov. odchylka	souřadnice JTSK			ndm v ě ka
			dx	dy	dz		X	Y	Z	
1	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1157291.21	605893.59	346.30	
2	2.5	2.18 152.2	0.02	-0.04	2.50	0.05	1157291.25	605893.57	343.80	
3	5.0	0.31 211.4	0.01	-0.10	5.00	0.10	1157291.31	605893.58	341.30	
4	7.5	0.53 313.0	-0.01	-0.10	7.50	0.10	1157291.31	605893.60	338.80	
5	10.0	0.40 284.7	-0.02	-0.09	10.00	0.09	1157291.30	605893.61	336.30	
6	12.5	1.30 224.0	-0.06	-0.09	12.50	0.11	1157291.30	605893.65	333.80	
7	15.0	0.22 225.5	-0.09	-0.11	15.00	0.14	1157291.32	605893.68	331.30	
8	17.5	0.47 200.7	-0.10	-0.13	17.50	0.16	1157291.34	605893.69	328.80	
9	20.0	0.55 194.3	-0.11	-0.15	20.00	0.18	1157291.36	605893.70	326.30	
10	22.5	0.68 190.0	-0.11	-0.17	22.50	0.21	1157291.38	605893.70	323.80	
11	25.0	0.72 190.2	-0.12	-0.20	25.00	0.24	1157291.41	605893.71	321.30	
12	27.5	0.55 187.8	-0.13	-0.23	27.50	0.26	1157291.44	605893.72	318.80	
13	30.0	0.69 187.7	-0.14	-0.25	30.00	0.29	1157291.46	605893.73	316.30	
14	32.3	0.77 180.2	-0.14	-0.28	32.25	0.31	1157291.49	605893.73	314.05	

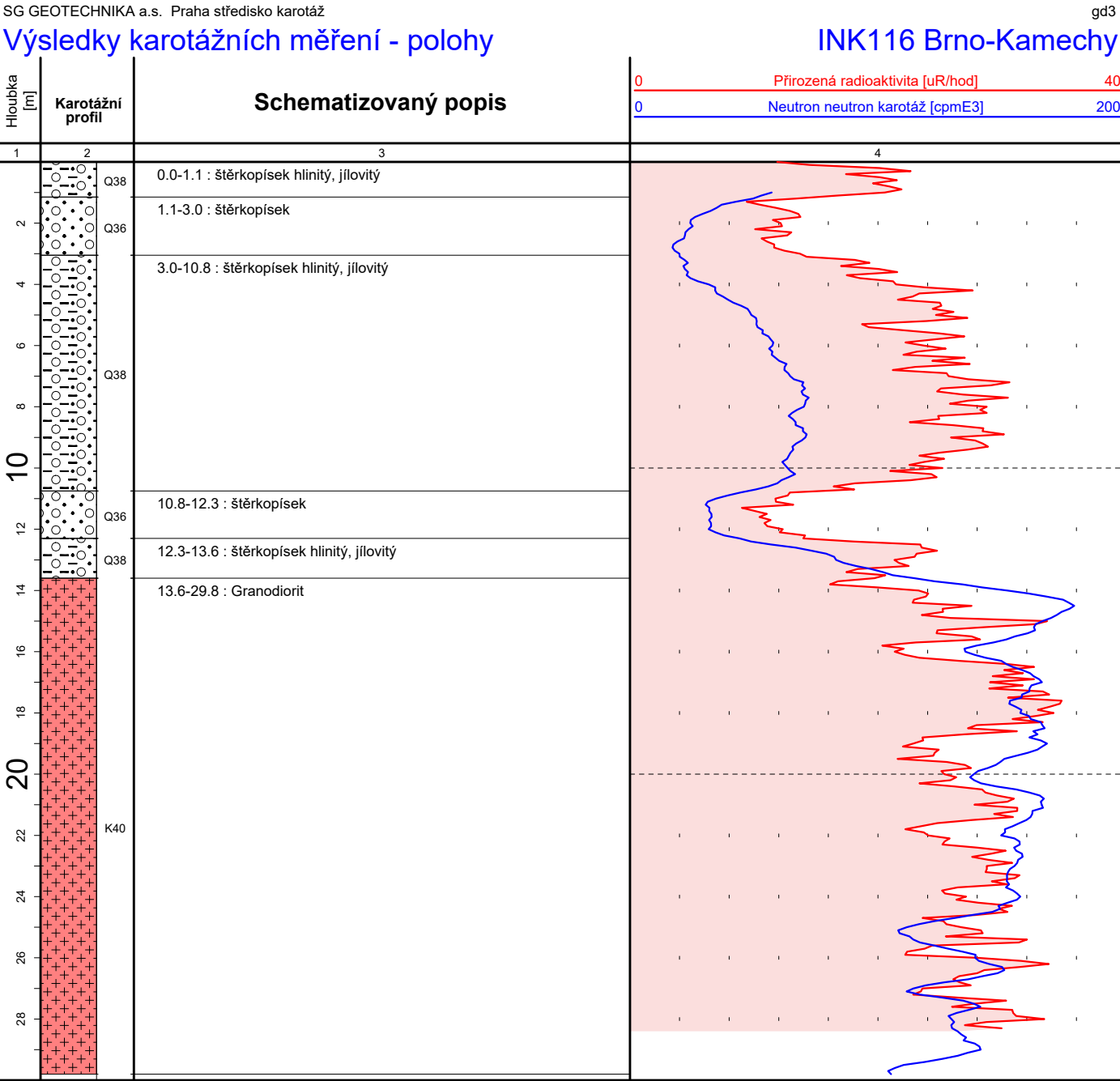
**Generální geografický směr vrtu [ stupň ] :**

**200.5**

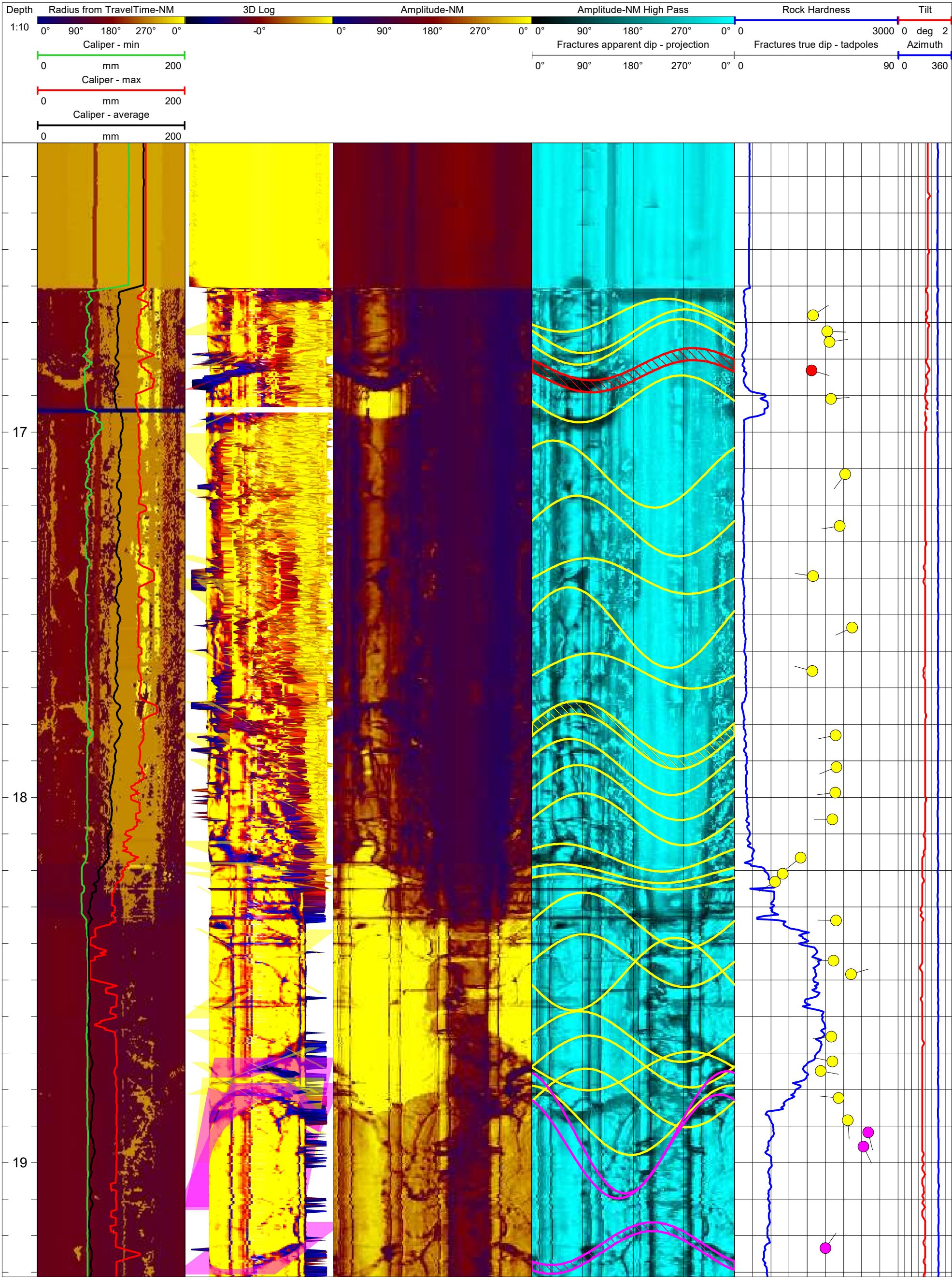
**Generální sklon vrtu [ stupň ] :**

**0.56**

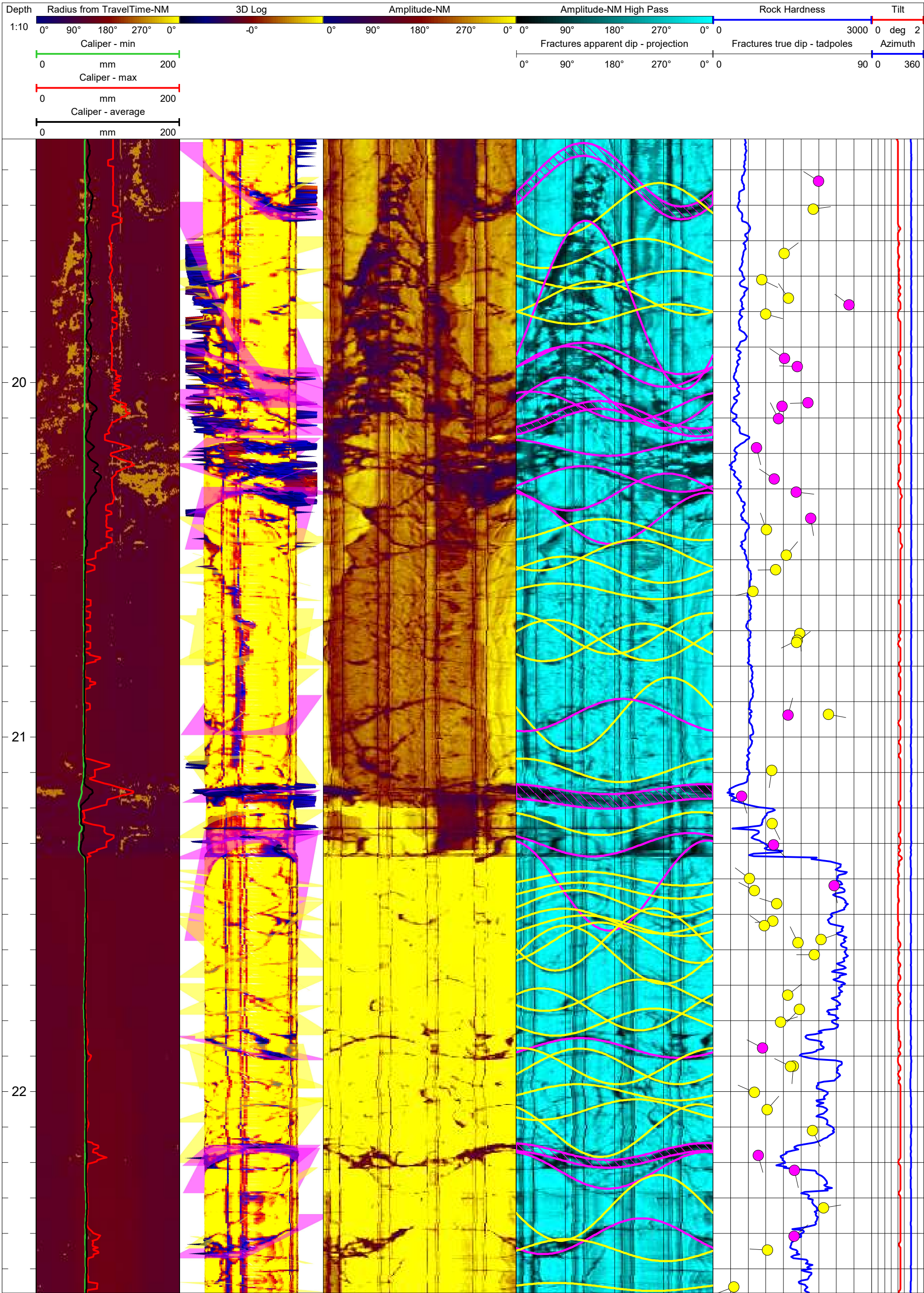




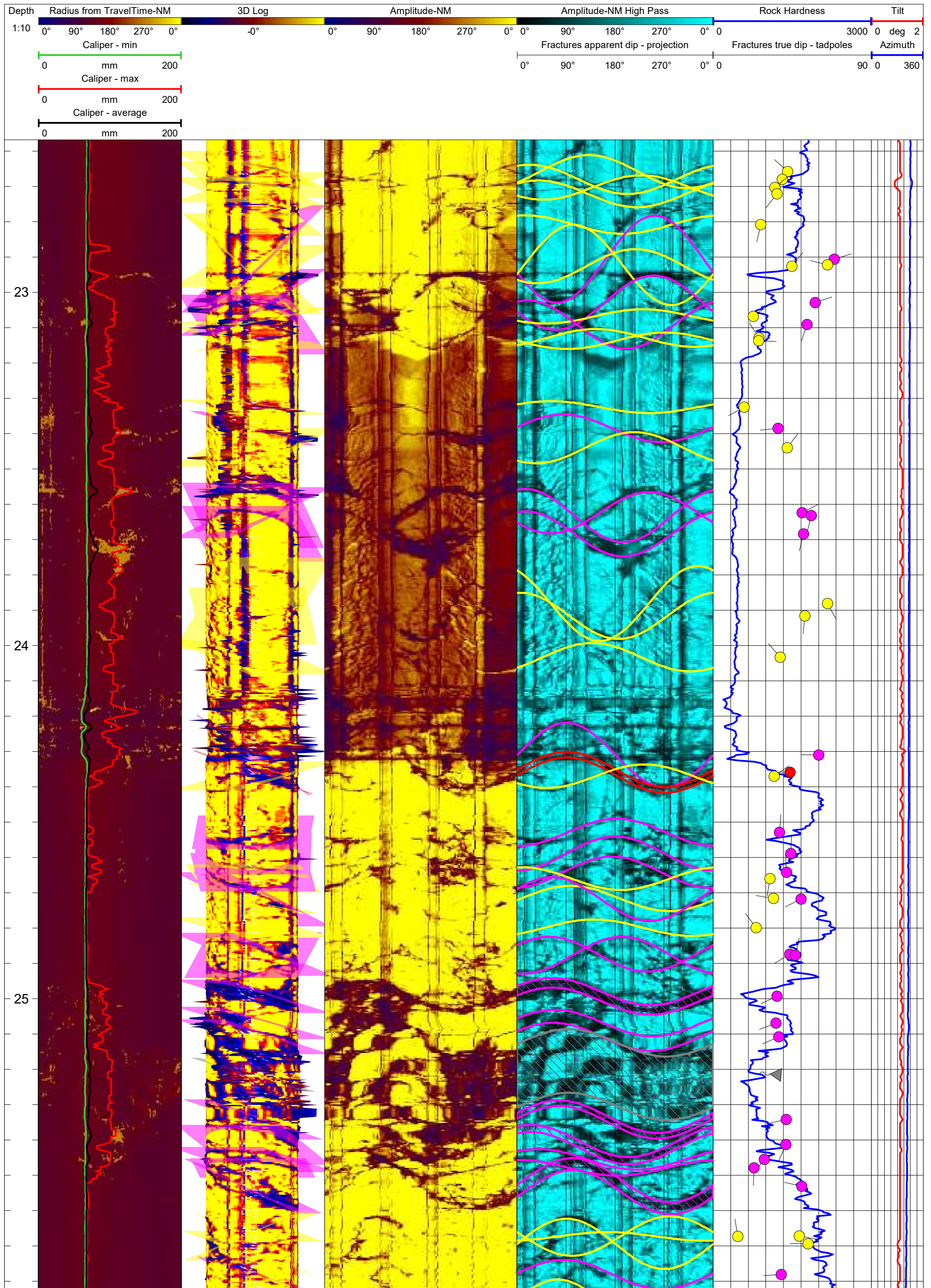
Vrt INK 116 - Měření akustickým skenerem ABI40



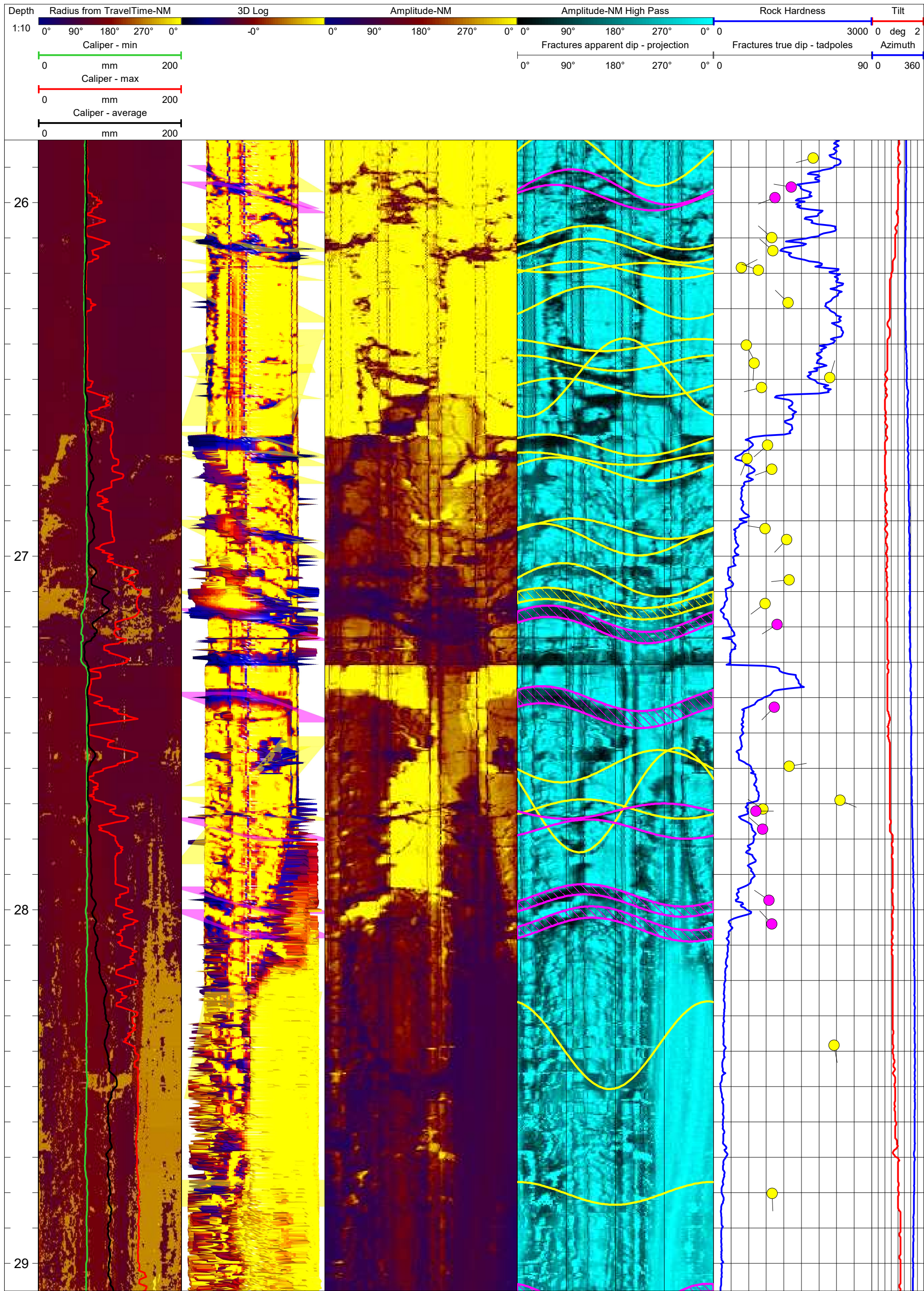


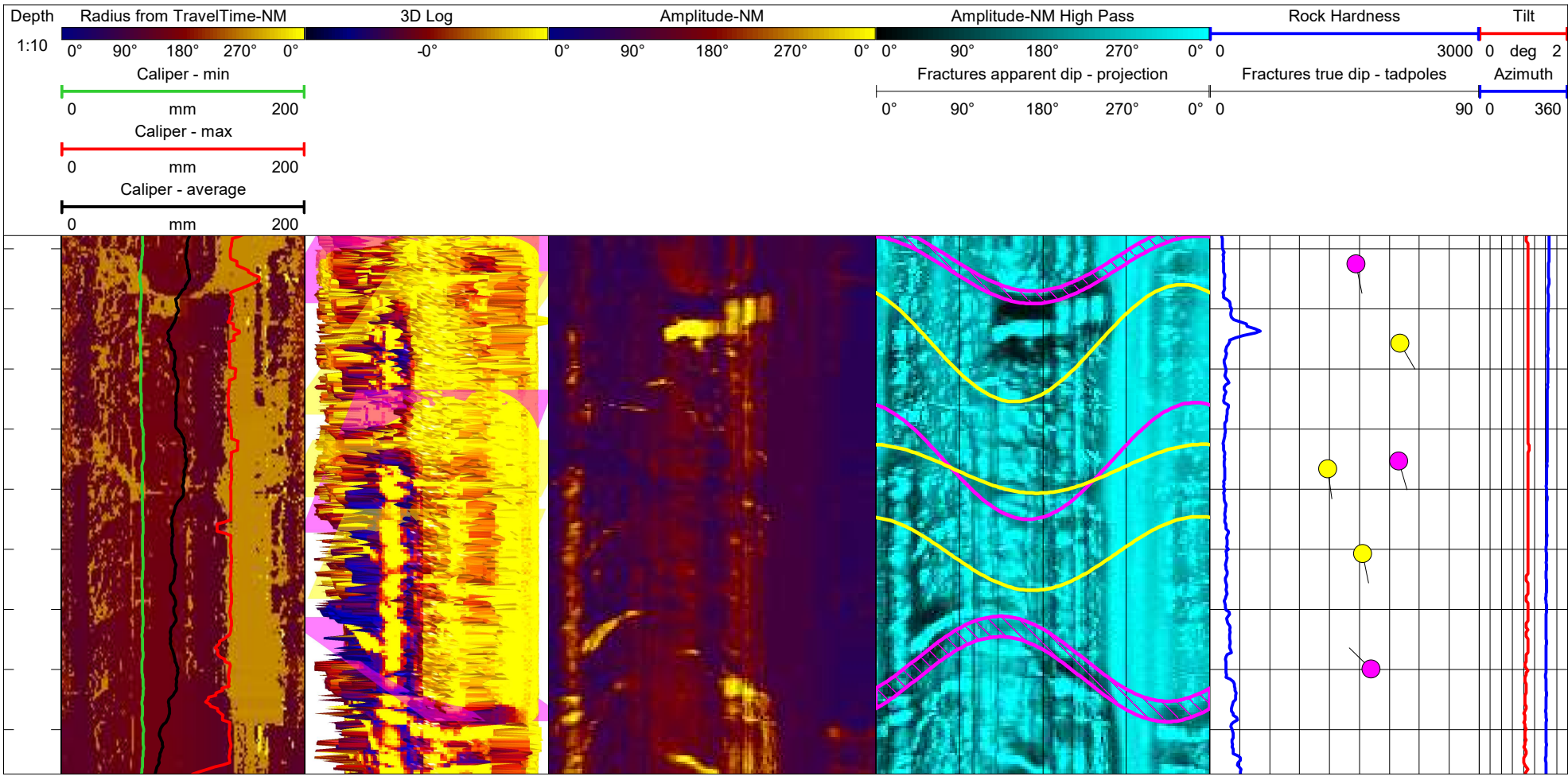






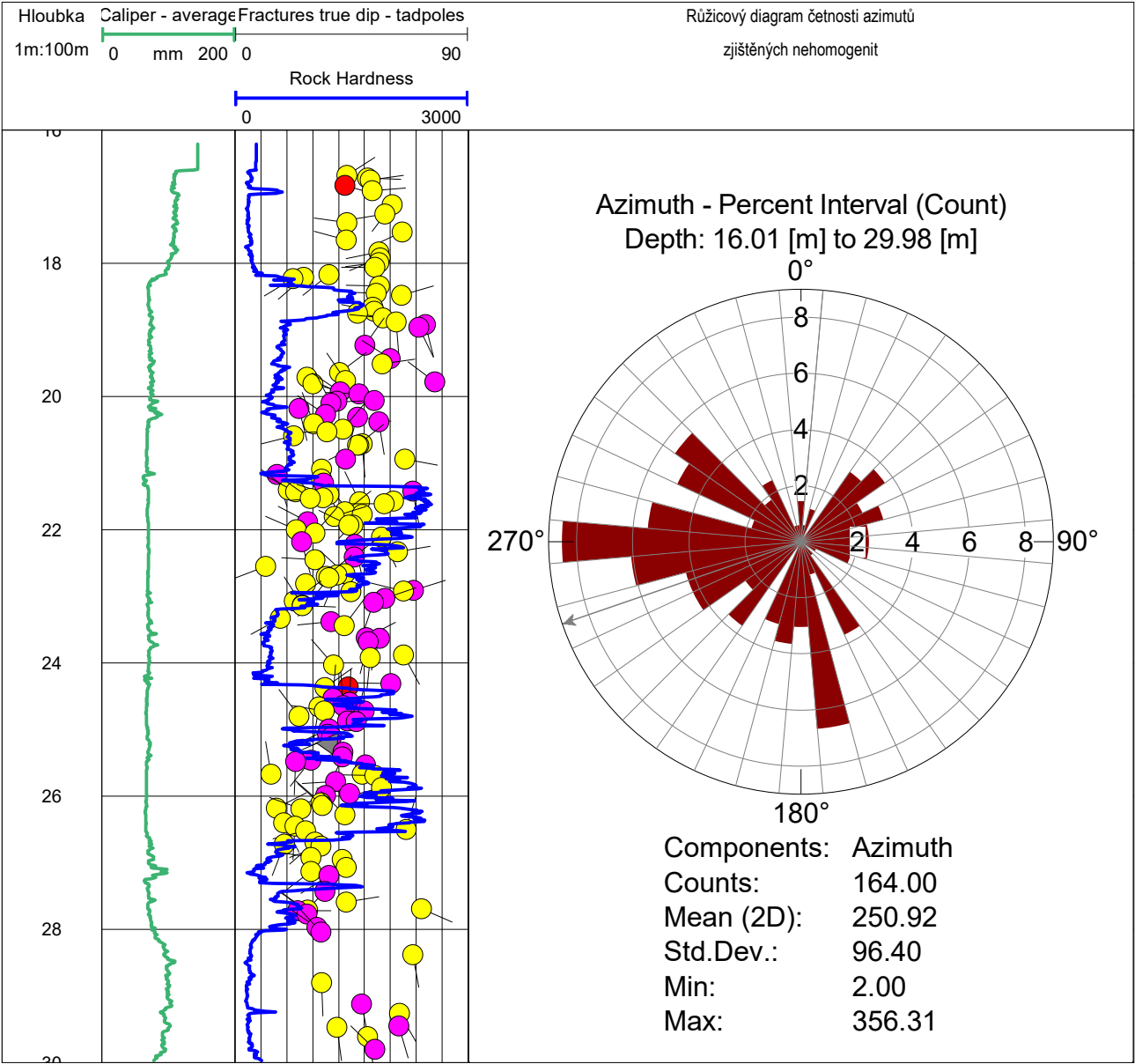




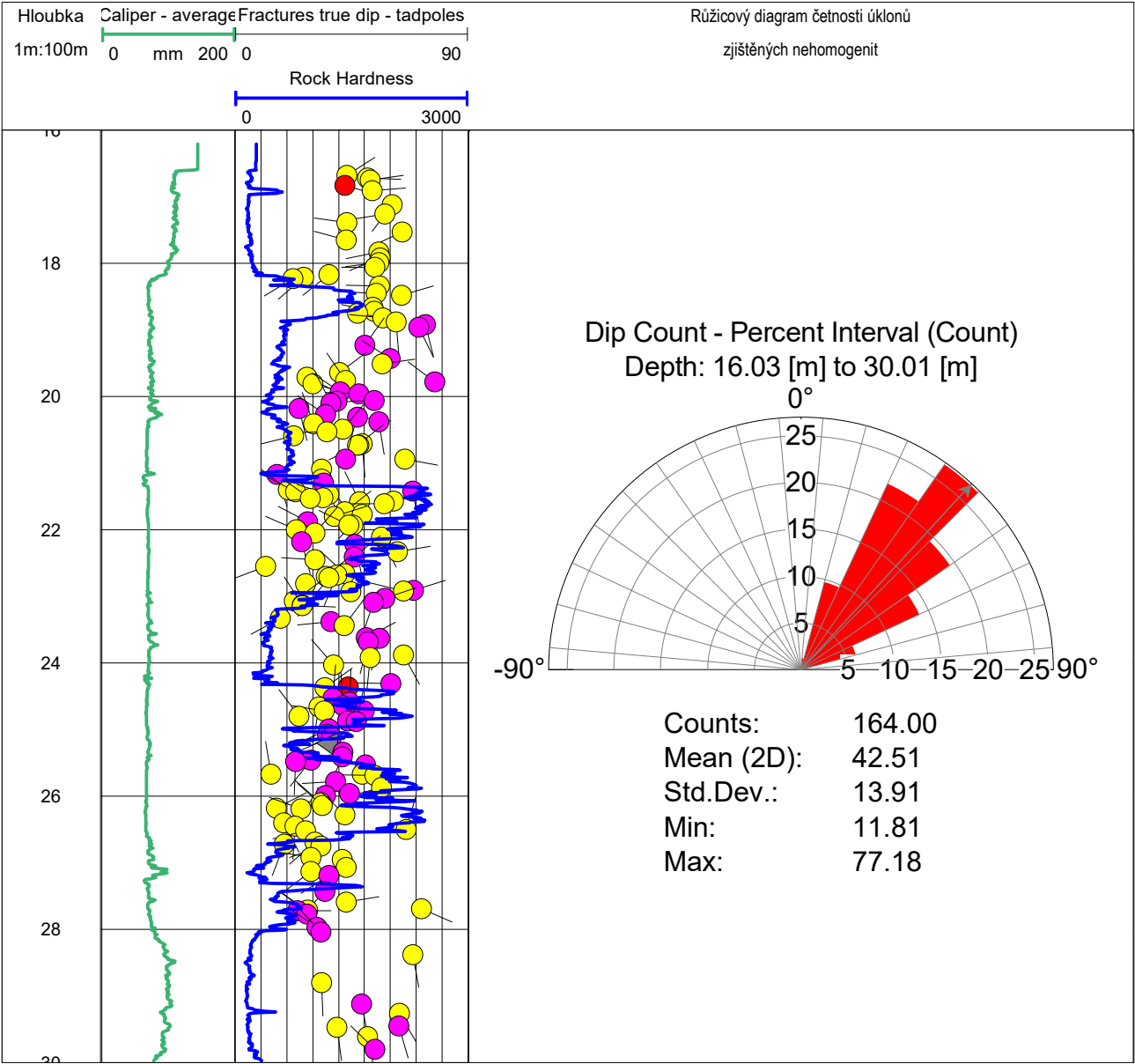




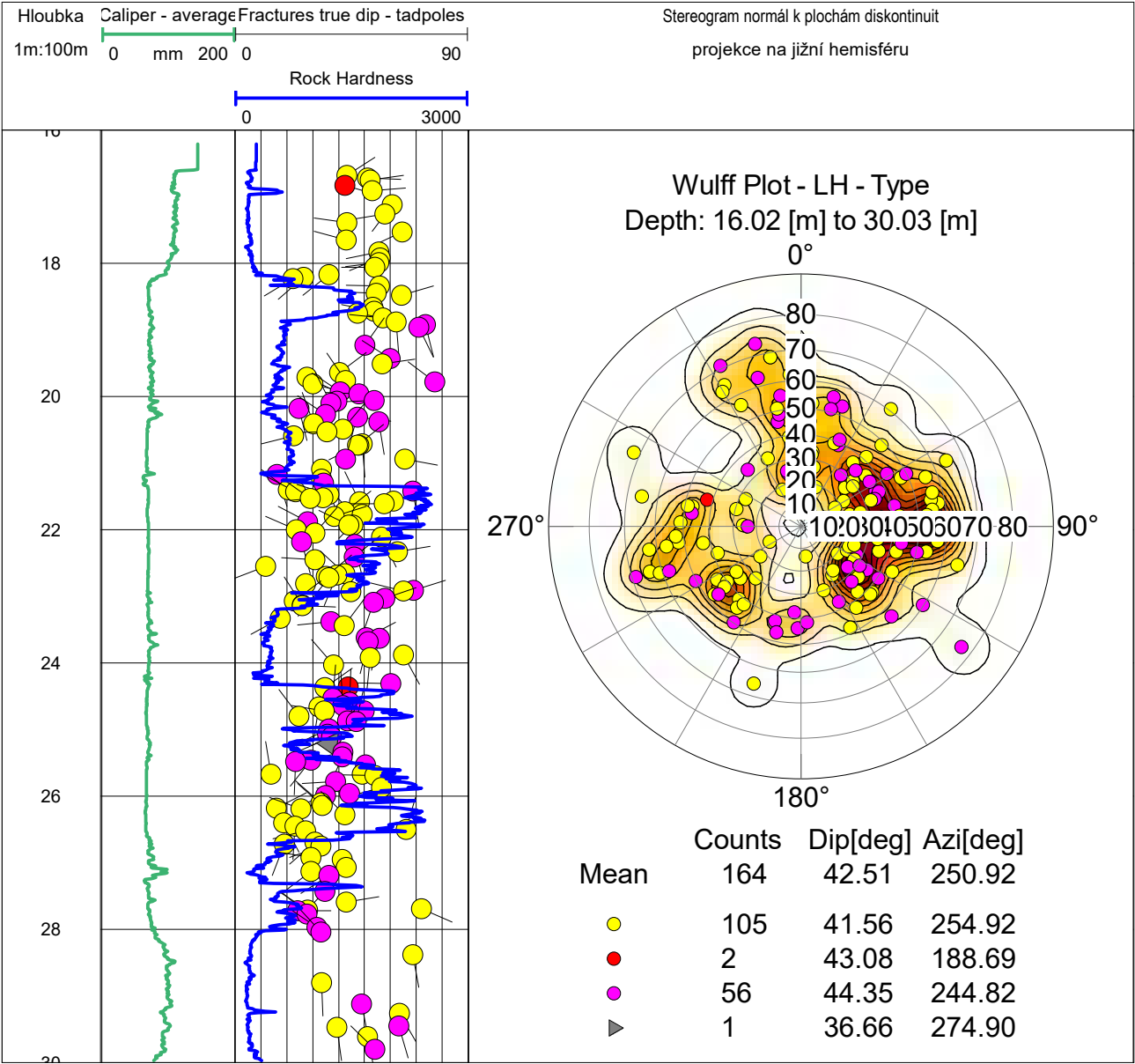
Vrt INK 116 - Statistika nehomogenit zjištěných akustickým skenerem



Vrt INK 116 - Statistika nehomogenit zjištěných akustickým skenerem



Vrt INK 116 - Statistika nehomogenit zjištěných akustickým skenerem





Vrt INK 116 Přehled ploch zjištěných akustickým skenerem ABI40					
Hloubka	Azimut	Úklon	Mocnost	Typ nehomogenity	Kód
m	stupeň	stupeň	mm		typu
16.68	57.65	43.13	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
16.72	91.93	51.12	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
16.75	82.42	52.25	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
16.83	105.81	42.46	24.78	Velmi výrazná nehomogenita	1
16.91	85.20	53.06	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
17.12	217.51	60.77	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
17.26	260.32	57.88	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
17.39	278.20	43.28	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
17.53	245.49	64.61	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
17.65	285.00	42.85	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
17.83	258.30	55.61	19.27	Méně výrazná nehomogenita	3
17.92	248.19	56.00	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
17.99	262.64	55.43	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.06	269.48	53.94	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.17	231.71	36.26	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.21	228.74	26.44	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.23	239.11	22.34	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.34	270.97	55.92	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.45	272.14	54.40	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.48	73.35	64.16	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.66	264.70	53.24	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.72	281.57	53.87	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.75	100.43	47.40	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.82	276.21	57.16	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.88	175.63	62.31	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
18.92	165.89	73.54	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
18.96	153.41	71.01	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
19.23	35.04	50.02	15.60	Středně výrazná nehomogenita	2
19.43	302.88	59.96	17.55	Středně výrazná nehomogenita	2
19.51	81.53	56.84	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.64	53.24	40.29	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.71	116.29	27.72	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.76	325.77	42.71	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.78	306.95	77.18	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
19.81	105.24	29.98	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
19.93	303.82	40.62	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
19.96	272.05	47.73	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
20.06	267.15	53.87	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
20.07	204.63	39.22	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
20.10	333.16	37.14	17.40	Středně výrazná nehomogenita	2
20.18	165.93	24.66	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
20.27	303.52	34.85	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
20.31	97.01	47.25	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
20.38	170.95	55.44	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
20.41	340.21	30.27	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.49	40.36	41.57	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.53	269.34	35.52	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.59	255.92	22.74	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.71	174.96	49.20	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.73	243.89	47.83	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.73	51.92	47.35	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.94	100.85	65.45	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3

Vrt INK 116 Přehled ploch zjištěných akustickým skenerem ABI40					
Hloubka	Azimut	Úklon	Mocnost	Typ nehomogenity	Kód
m	stupeň	stupeň	mm		typu
20.94	15.53	42.65	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
21.09	188.62	33.39	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.17	162.16	16.21	39.44	Středně výrazná nehomogenita	2
21.24	153.58	33.52	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.30	136.77	34.26	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
21.40	306.33	20.70	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.42	169.66	68.66	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
21.43	297.99	23.41	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.47	287.77	36.13	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.52	265.02	34.02	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.53	305.09	29.04	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.57	71.78	61.21	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.58	333.90	48.19	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.61	270.07	57.55	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.73	51.67	42.48	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.77	224.72	49.08	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.80	72.14	38.33	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.88	297.18	28.07	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
21.93	184.76	45.59	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.93	296.34	44.06	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.00	292.96	23.58	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.05	41.19	30.80	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.11	153.72	56.52	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.18	165.42	25.66	19.87	Středně výrazná nehomogenita	2
22.22	167.14	46.23	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
22.33	81.13	62.72	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.41	50.48	46.07	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
22.45	273.85	30.94	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.55	249.30	11.81	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.66	312.85	42.31	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.68	201.81	39.34	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.70	49.50	35.17	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.72	218.91	36.32	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.81	192.18	27.19	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.91	72.93	68.94	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
22.92	283.87	65.17	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.93	38.31	44.78	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.03	71.23	57.97	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
23.07	53.76	22.84	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.09	199.04	53.37	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
23.13	326.88	26.03	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.14	91.88	25.96	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.33	240.96	17.60	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.38	264.65	37.02	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
23.44	36.33	42.15	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.62	62.41	50.59	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
23.63	194.29	55.84	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
23.68	194.38	51.44	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
23.88	151.49	65.18	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.92	185.34	52.32	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.03	319.14	38.09	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.31	270.95	60.16	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2

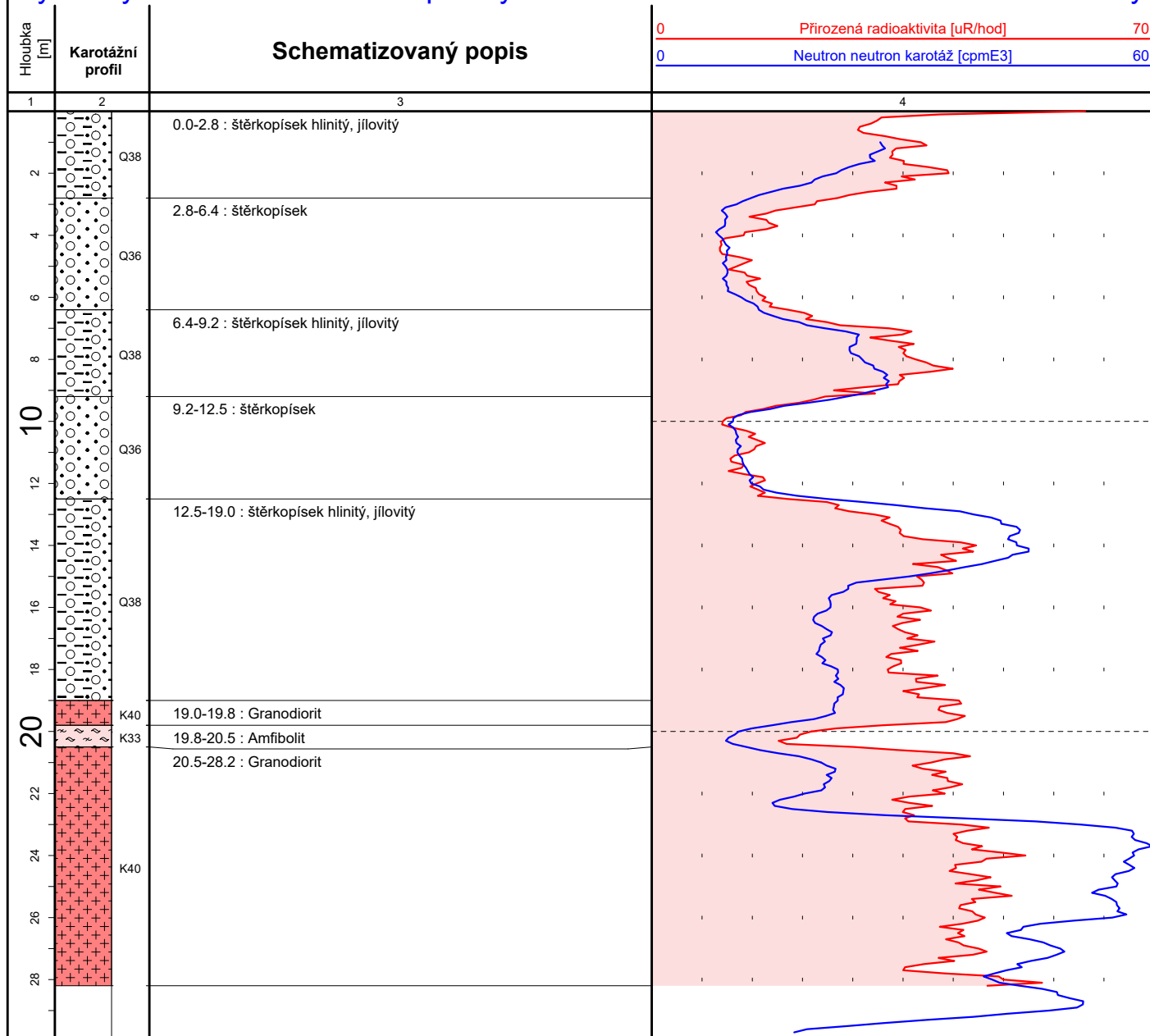
Vrt INK 116 Přehled ploch zjištěných akustickým skenerem ABI40					
Hloubka	Azimut	Úklon	Mocnost	Typ nehomogenity	Kód
m	stupeň	stupeň	mm		typu
24.36	271.58	43.70	11.34	Velmi výrazná nehomogenita	1
24.37	55.01	34.76	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.53	4.55	37.87	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
24.59	2.00	44.18	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
24.64	356.31	41.70	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
24.66	188.83	32.27	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.72	279.37	34.40	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.72	243.39	50.00	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
24.80	323.72	24.58	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.87	238.49	43.57	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
24.88	13.10	46.77	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
24.99	244.67	36.33	21.42	Středně výrazná nehomogenita	2
25.07	248.74	35.68	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
25.11	246.06	37.38	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
25.22	274.90	36.66	142.38	Porušená zóna	0
25.34	257.54	41.54	11.75	Středně výrazná nehomogenita	2
25.41	204.11	41.48	14.79	Středně výrazná nehomogenita	2
25.46	218.09	29.20	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
25.48	182.45	23.37	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
25.53	282.61	50.51	21.22	Středně výrazná nehomogenita	2
25.67	100.51	49.06	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.67	350.23	13.99	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.69	271.04	54.08	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.78	266.29	38.70	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
25.87	255.42	56.65	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.96	279.71	44.19	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
25.99	249.44	34.88	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
26.10	310.81	33.19	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.14	311.49	33.79	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.18	63.10	15.89	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.19	289.46	25.52	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.28	314.41	42.39	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.40	152.56	18.70	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.45	182.97	23.15	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.50	16.85	66.11	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.52	256.23	27.27	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.69	228.80	30.78	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.72	201.03	19.05	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.75	249.56	33.18	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.92	279.04	29.42	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.95	223.18	41.52	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.07	263.77	43.01	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.13	232.57	29.31	27.76	Méně výrazná nehomogenita	3
27.19	236.74	36.17	25.65	Středně výrazná nehomogenita	2
27.43	224.45	34.60	39.31	Středně výrazná nehomogenita	2
27.59	80.35	43.07	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.69	113.94	71.96	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.71	302.21	28.06	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.72	89.82	24.06	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
27.77	311.15	27.87	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
27.97	303.96	31.56	24.50	Středně výrazná nehomogenita	2
28.04	317.42	33.18	26.56	Středně výrazná nehomogenita	2



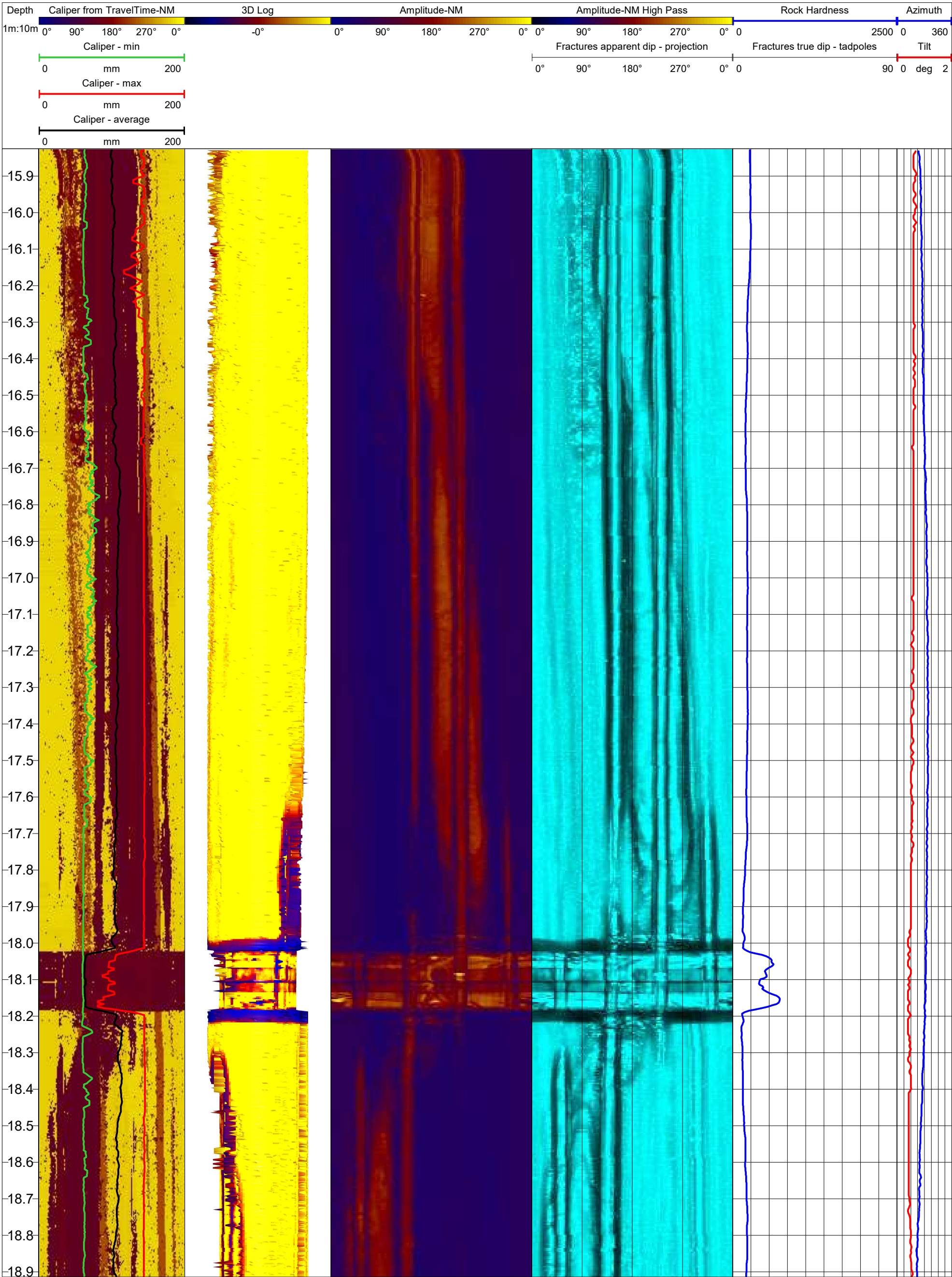
<b>Vrt INK 116 Přehled ploch zjištěných akustickým skenerem ABI40</b>					
<b>Hloubka</b>	<b>Azimut</b>	<b>Úklon</b>	<b>Mocnost</b>	<b>Typ nehomogenity</b>	<b>Kód</b>
<b>m</b>	<b>stupeň</b>	<b>stupeň</b>	<b>mm</b>		<b>typu</b>
28.38	169.64	68.56	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.80	177.46	33.30	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.12	168.65	48.89	13.93	Středně výrazná nehomogenita	2
29.26	149.55	63.54	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.45	163.66	63.17	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
29.47	172.22	39.31	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.61	168.26	51.04	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.80	314.73	53.90	19.64	Středně výrazná nehomogenita	2

## Výsledky karotážních měření - polohy

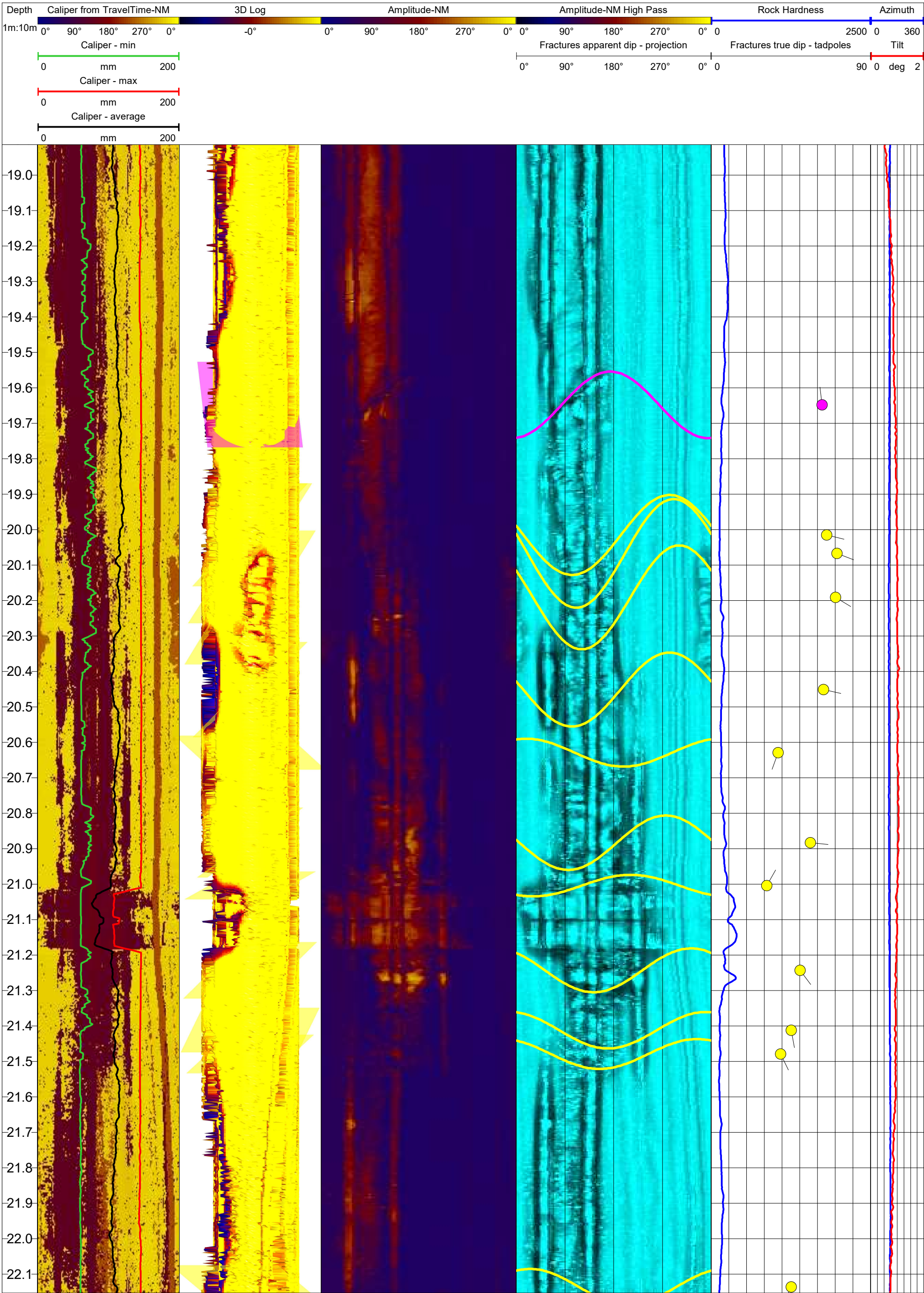
INK118 Brno-Kamechy



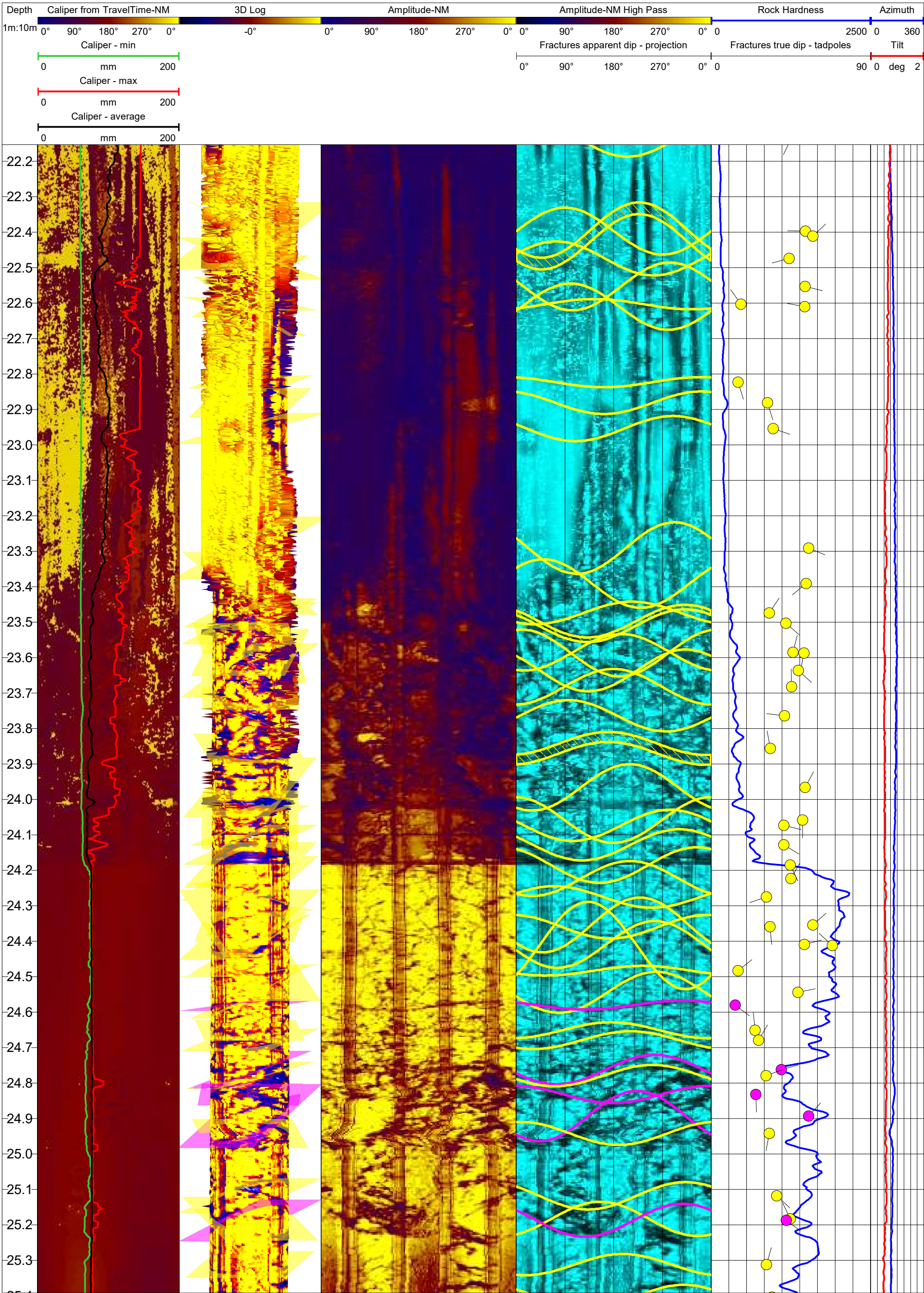
Vrt INK 118 - Měření akustickým skenerem ABI40



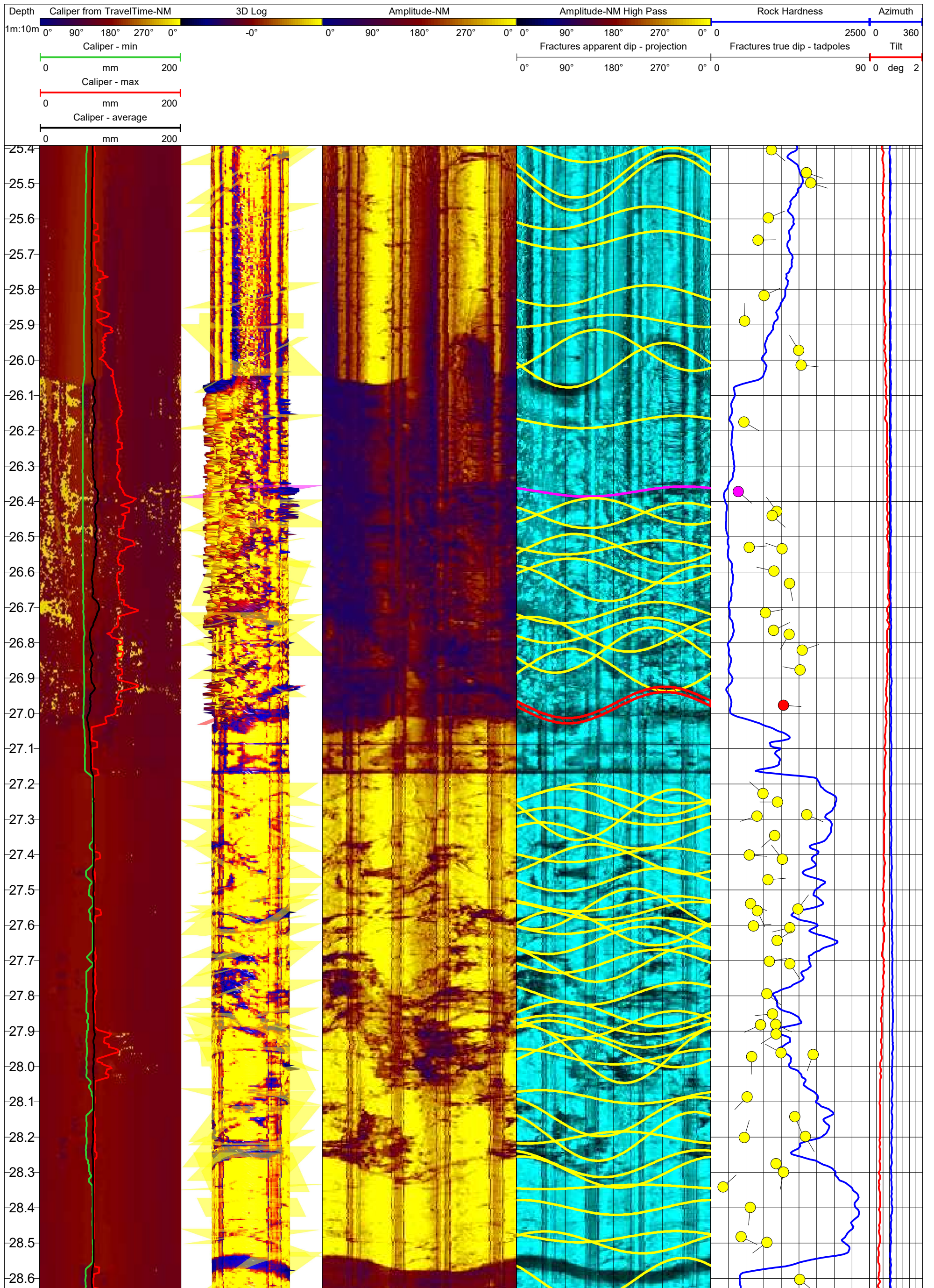




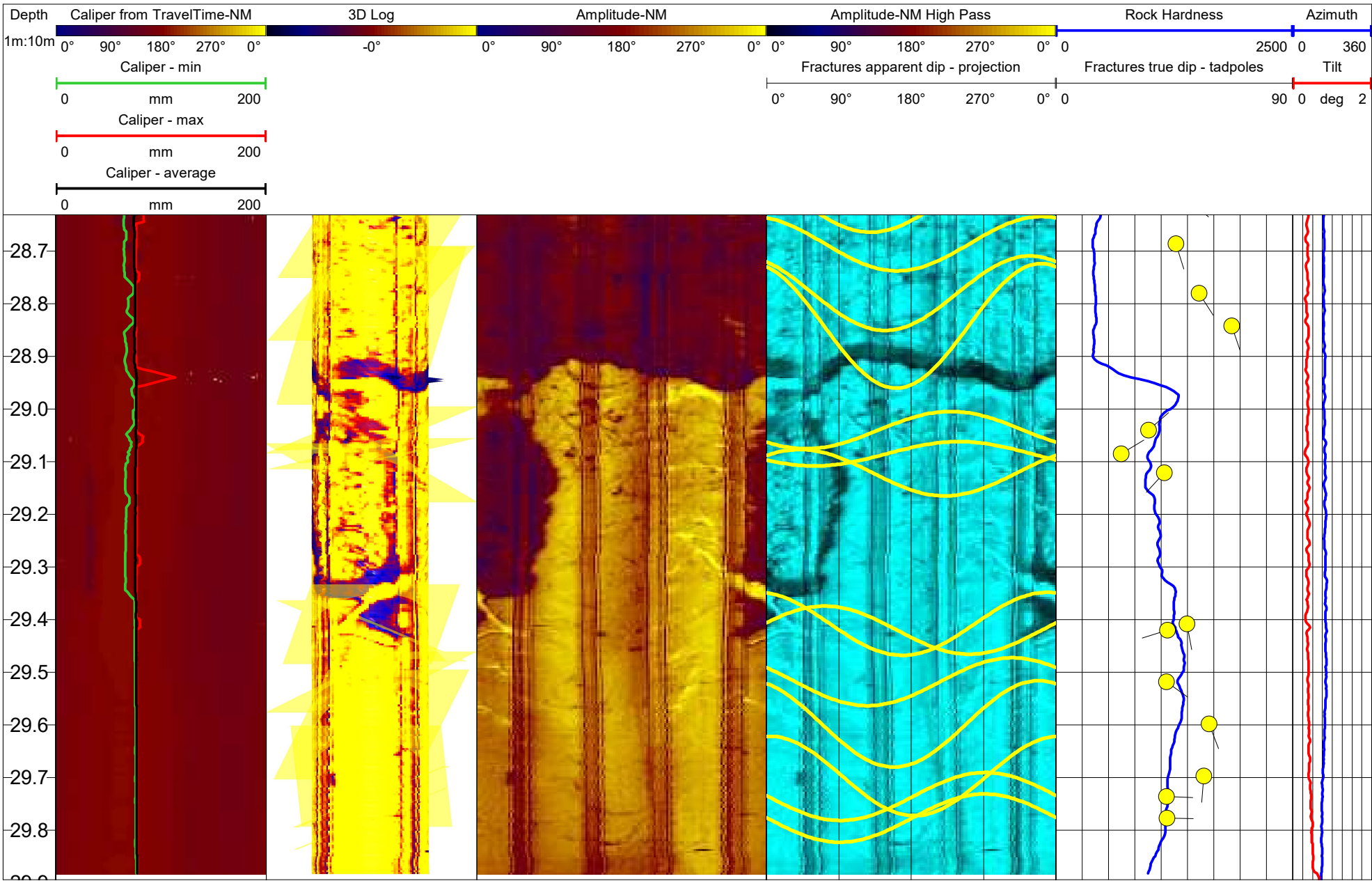




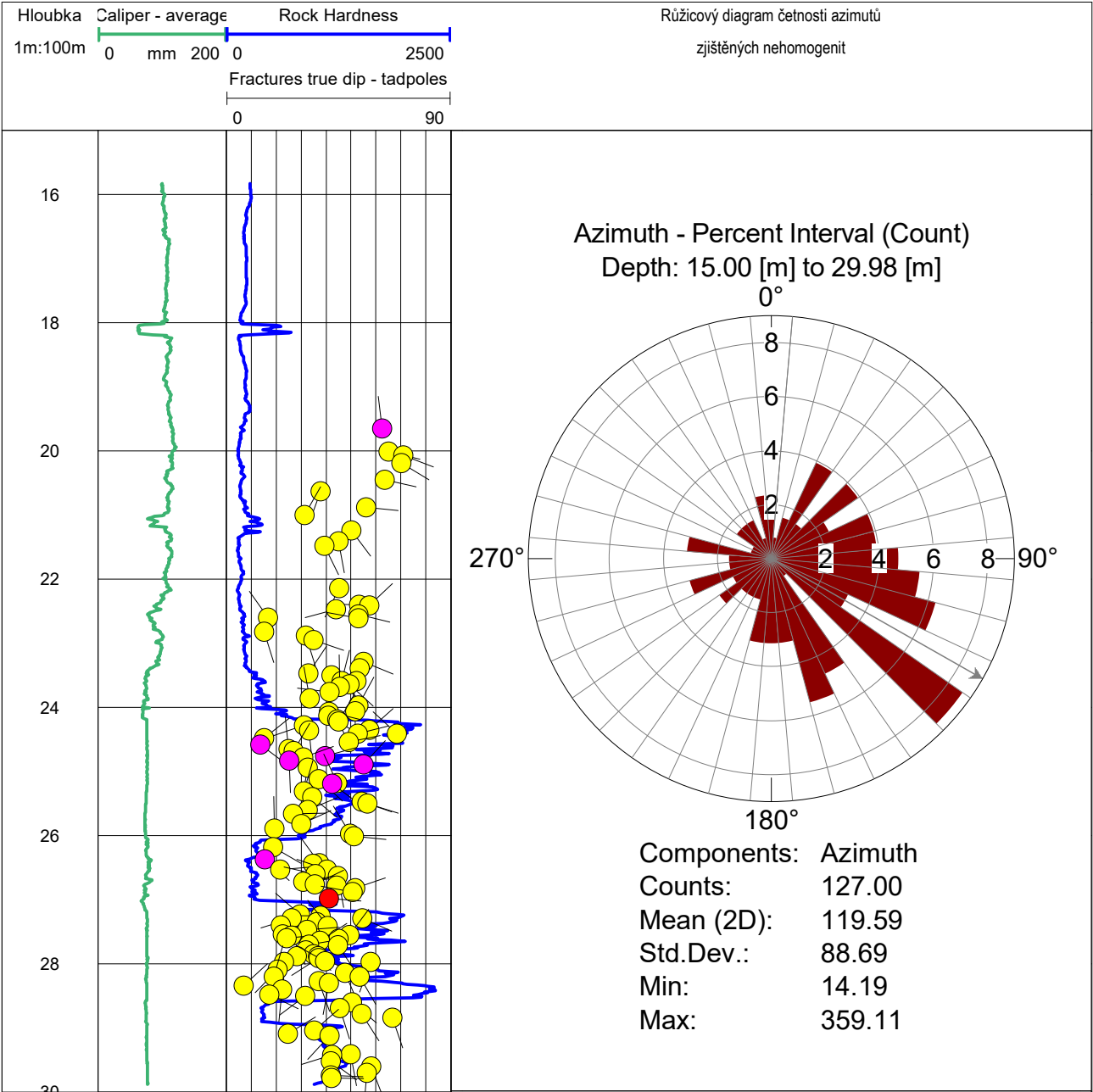




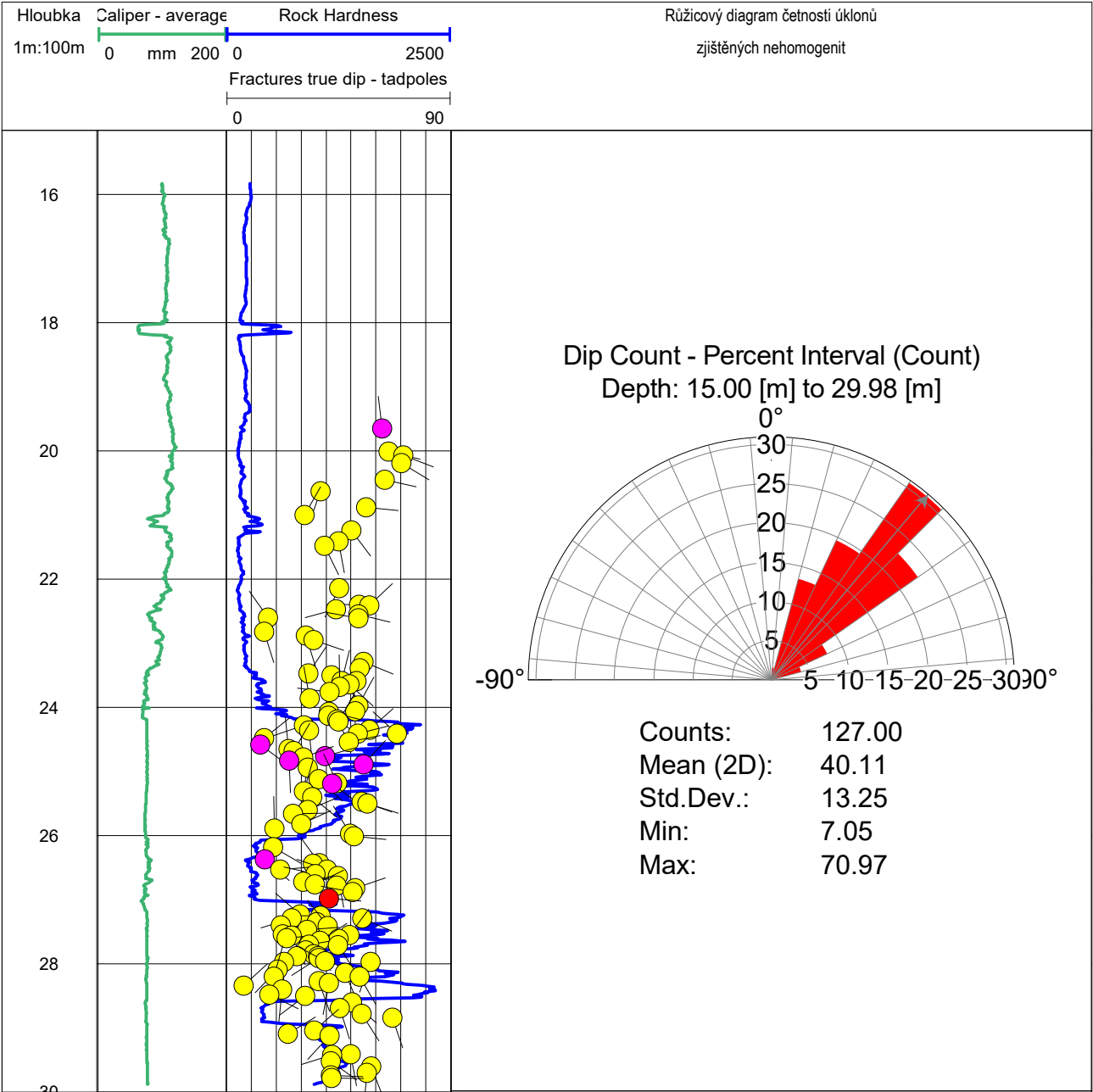




Vrt INK 118 - Statistika nehomogenit zjištěných akustickým skenerem

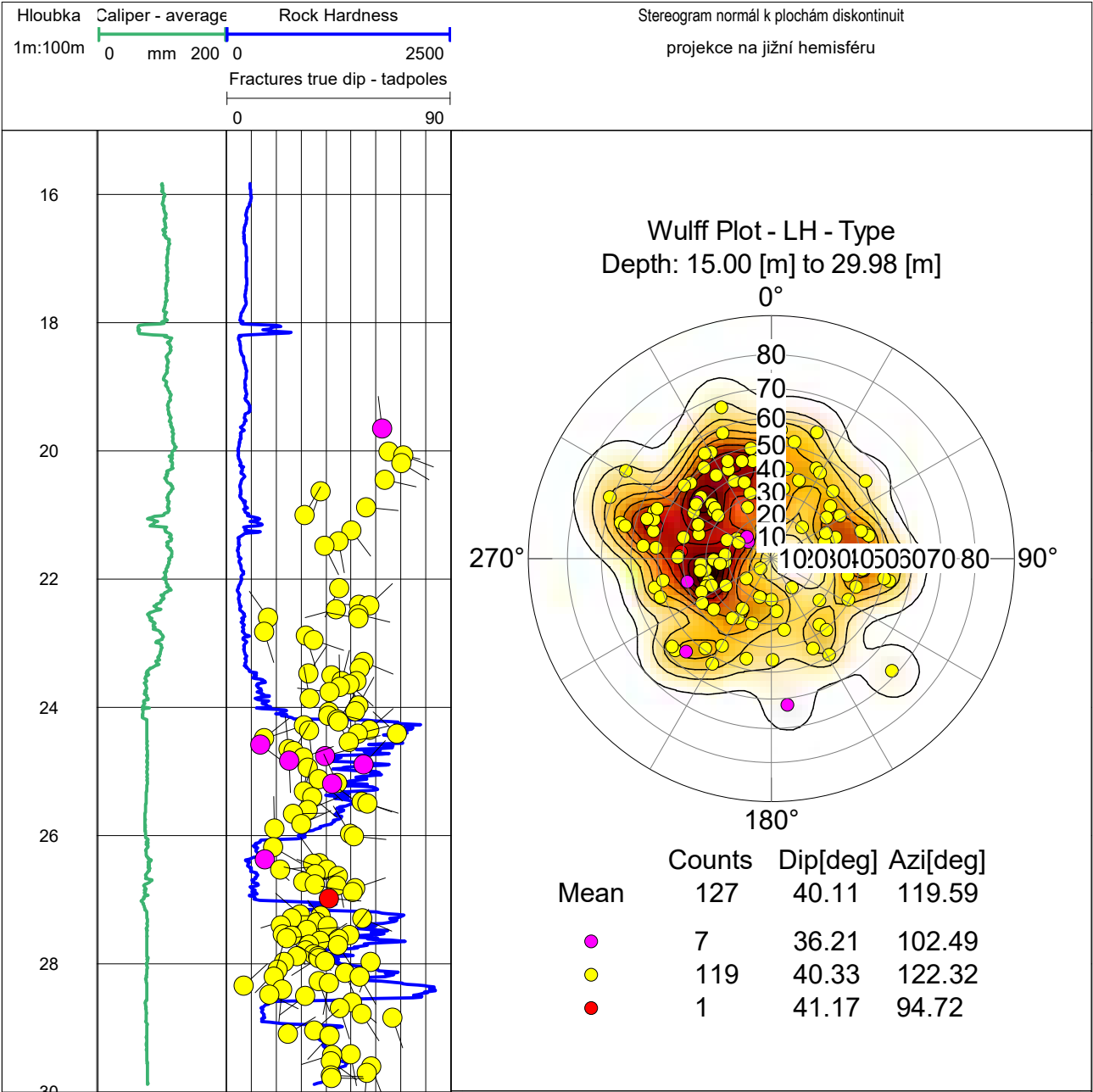


Vrt INK 118 - Statistika nehomogenit zjištěných akustickým skenerem





Vrt INK 118 - Statistika nehomogenit zjištěných akustickým skenerem

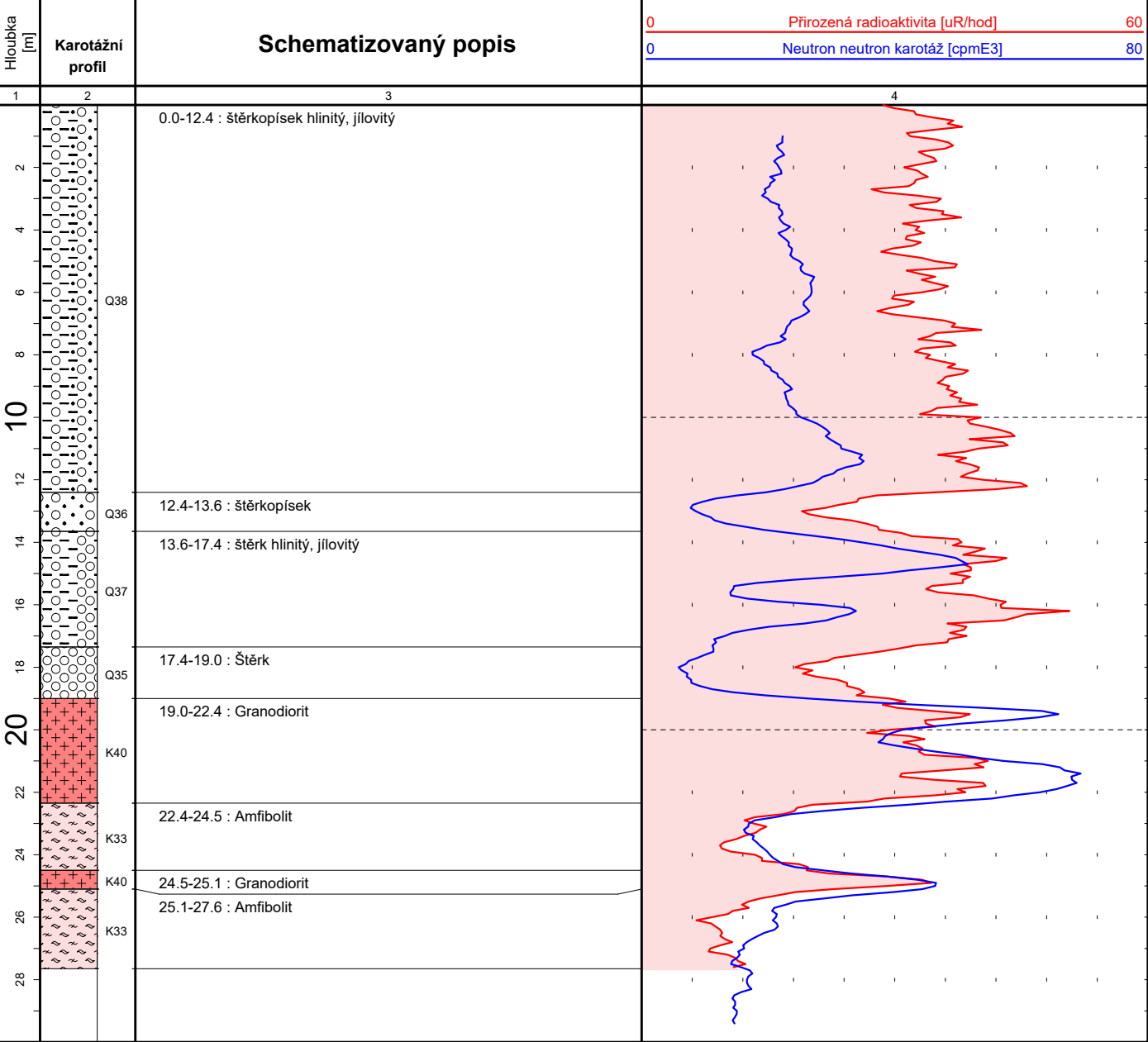


Vrt INK 118 Přehled ploch zjištěných akustickým skenerem ABI40					
Hloubka	Azimut	Úklon	Mocnost	Typ nehomogenity	Kód
m	stupeň	stupeň	mm		typu
19.65	353.61	62.53	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
20.01	103.39	65.15	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.07	110.99	70.97	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.19	121.07	70.15	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.45	102.69	63.46	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.63	199.37	37.86	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.88	95.85	56.02	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.00	29.47	31.43	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.24	143.33	50.10	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.41	170.11	45.10	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.48	154.50	39.23	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.14	206.56	45.18	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.40	270.81	53.24	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.41	46.48	57.45	17.80	Méně výrazná nehomogenita	3
22.47	254.50	43.96	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.55	103.34	53.05	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.60	325.05	16.78	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.61	280.82	52.85	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.82	162.08	15.10	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.88	162.20	31.81	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.95	108.96	35.03	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.29	112.06	55.09	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.39	230.52	53.57	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.47	33.57	32.88	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.50	131.11	42.19	9.56	Méně výrazná nehomogenita	3
23.59	14.19	46.22	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.59	191.27	52.32	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.64	133.09	49.29	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.68	359.03	45.49	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.76	277.21	41.43	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.86	349.76	33.41	23.52	Méně výrazná nehomogenita	3
23.97	29.22	52.95	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.06	179.45	51.63	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.07	103.84	41.08	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.13	120.94	40.92	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.19	154.11	44.55	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.22	29.56	44.92	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.28	251.46	31.20	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.35	48.53	57.35	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.36	173.97	33.15	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.41	75.85	52.70	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.41	312.89	68.39	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.48	51.22	15.30	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.54	78.45	49.05	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.58	126.62	13.52	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
24.65	354.34	24.82	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.68	30.04	26.89	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.76	74.71	39.67	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
24.78	70.04	30.91	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.83	177.93	25.15	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
24.89	42.56	54.95	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
24.94	189.96	32.77	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3

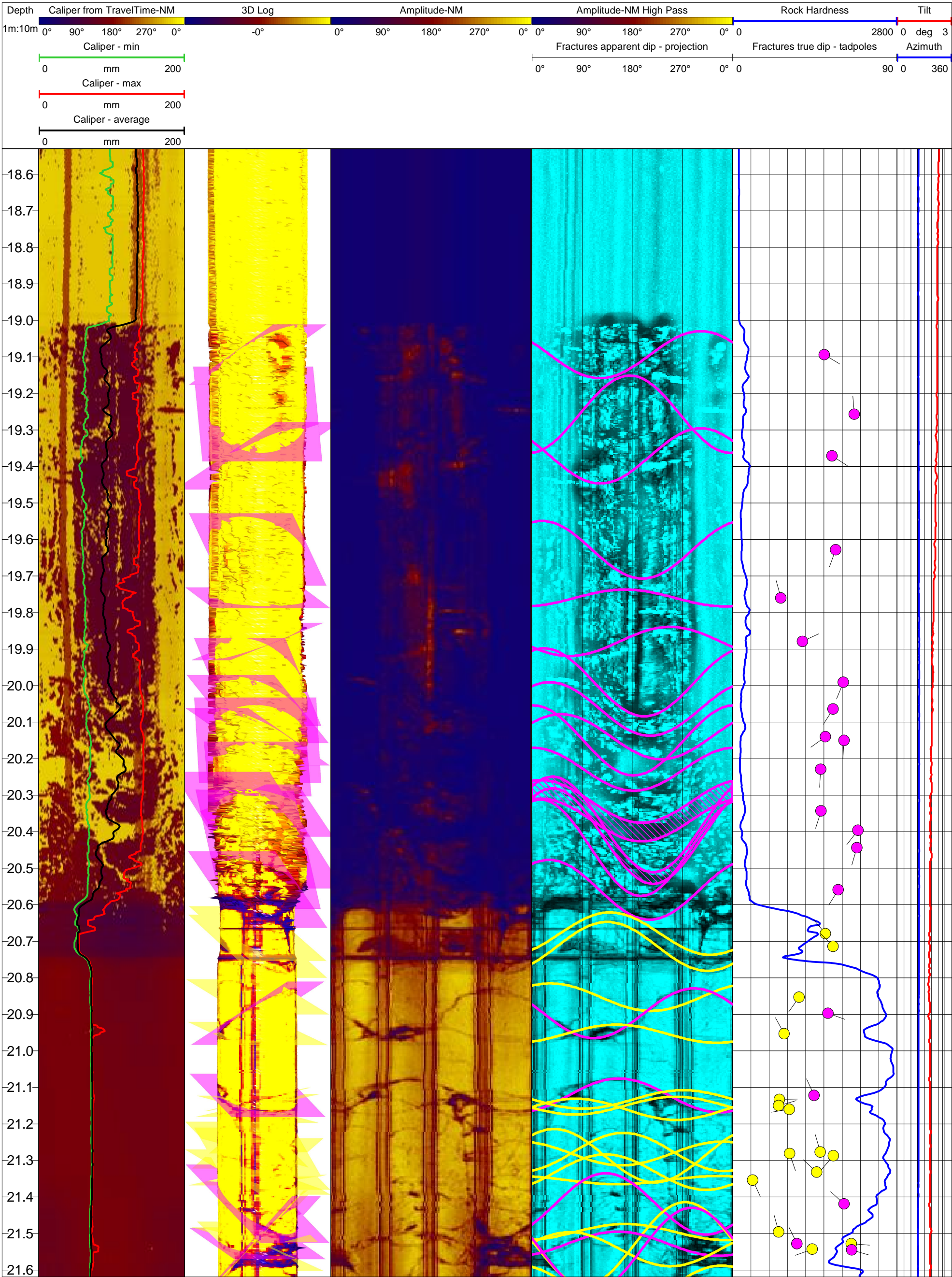
Vrt INK 118 Přehled ploch zjištěných akustickým skenerem ABI40					
Hloubka	Azimut	Úklon	Mocnost	Typ nehomogenity	Kód
m	stupeň	stupeň	mm		typu
25.12	132.38	37.08	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.18	335.17	44.57	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.19	127.15	42.31	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
25.31	16.54	31.14	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.40	129.44	34.44	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.47	108.48	54.18	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.50	107.69	56.65	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.60	67.12	32.67	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.66	88.72	26.81	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.82	65.56	30.21	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.89	359.11	19.24	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.97	328.80	49.72	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.01	95.42	51.11	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.18	119.79	18.81	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.37	131.40	15.51	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
26.43	323.93	37.31	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.44	131.87	34.74	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.53	85.85	21.71	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.53	288.37	40.48	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.60	282.41	35.73	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.63	169.20	44.66	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.72	79.63	30.92	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.76	64.39	35.52	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.78	209.73	44.33	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.82	70.91	51.74	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.88	280.11	50.62	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.98	94.72	41.17	11.22	Velmi výrazná nehomogenita	1
27.23	311.14	29.59	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.25	269.66	37.78	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.29	113.62	54.41	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.29	252.68	26.11	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.35	227.96	36.21	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.40	95.14	21.88	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.41	322.23	40.67	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.47	85.49	32.49	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.54	113.34	22.56	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.55	36.44	49.40	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.56	154.94	26.31	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.60	84.15	24.20	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.61	256.56	44.88	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.64	57.18	37.62	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.70	80.25	33.17	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.71	146.48	44.84	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.79	128.98	31.81	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.85	264.17	35.09	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.88	114.94	36.87	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.88	244.56	28.16	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.91	237.77	36.95	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.96	298.13	39.72	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.97	199.91	57.92	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.97	181.23	23.22	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.09	224.21	20.69	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3



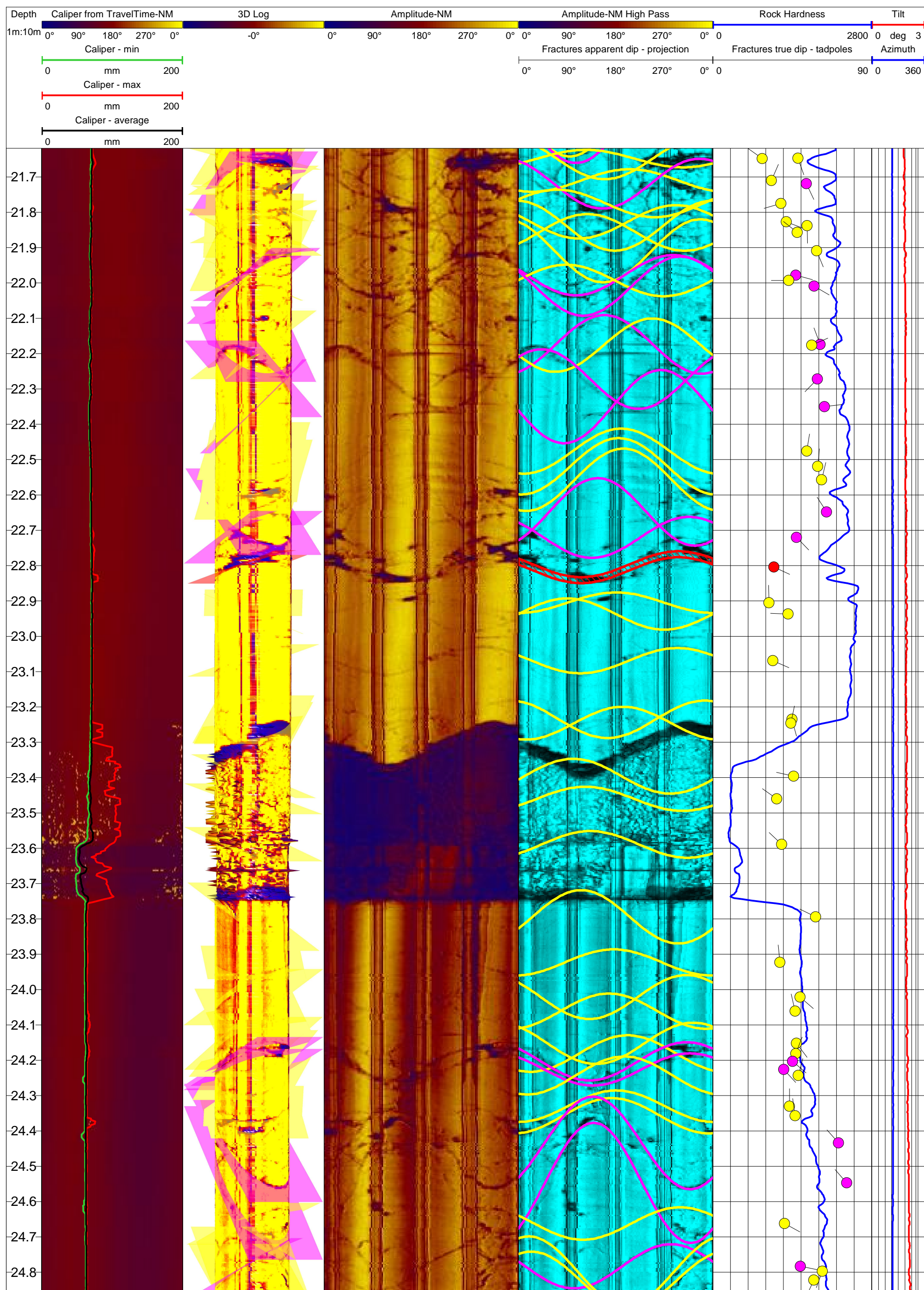
<b>Vrt INK 118 Přehled ploch zjištěných akustickým skenerem ABI40</b>					
<b>Hloubka</b>	<b>Azimut</b>	<b>Úklon</b>	<b>Mocnost</b>	<b>Typ nehomogenity</b>	<b>Kód</b>
<b>m</b>	<b>stupeň</b>	<b>stupeň</b>	<b>mm</b>		<b>typu</b>
28.14	155.80	47.58	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.20	150.42	53.53	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.20	16.85	19.06	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.27	160.31	37.10	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.30	190.06	41.17	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.34	47.30	7.05	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.40	185.68	22.42	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.48	116.27	17.10	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.50	233.21	31.73	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.60	129.84	50.39	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.69	162.85	45.54	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.78	147.61	54.33	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.84	161.64	66.70	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.04	48.88	35.19	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.09	59.07	24.75	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.12	222.28	41.28	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.41	169.30	49.76	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.42	252.89	42.42	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.52	125.95	41.97	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.60	158.78	58.22	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.70	184.34	56.20	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.74	91.90	41.98	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.78	90.83	42.16	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3

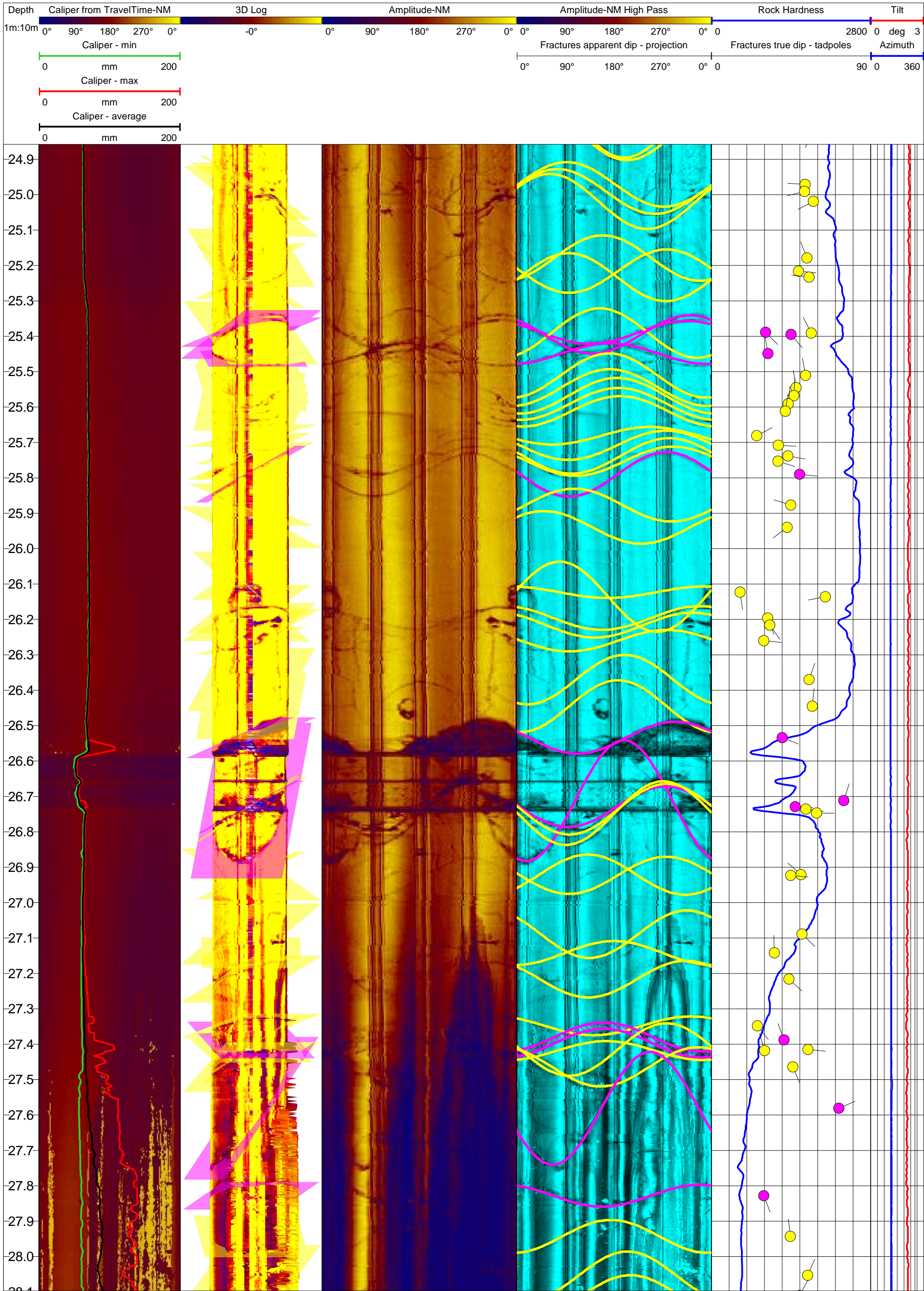


Vrt INK 119 - Měření akustickým skenerem ABI40

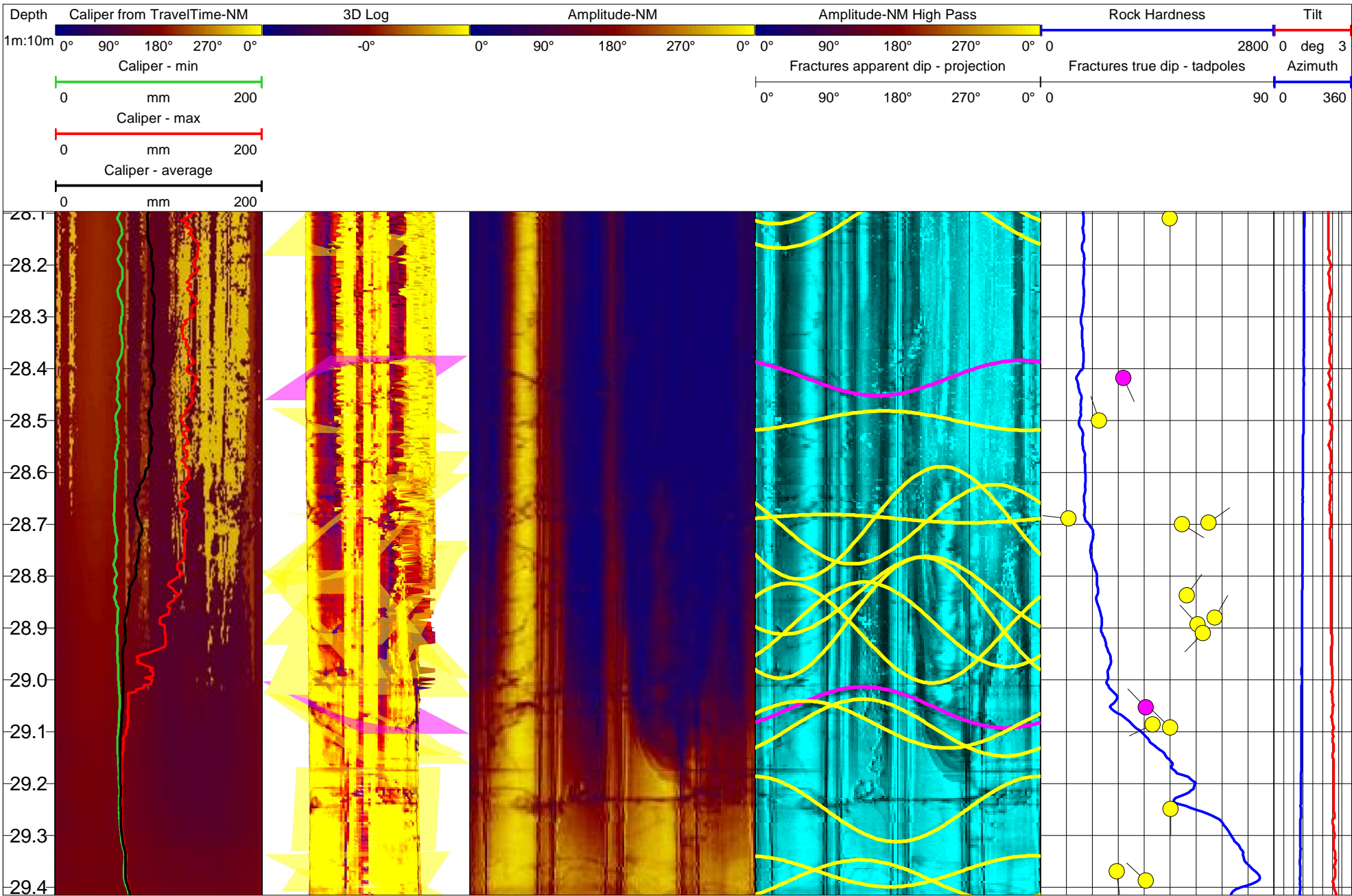






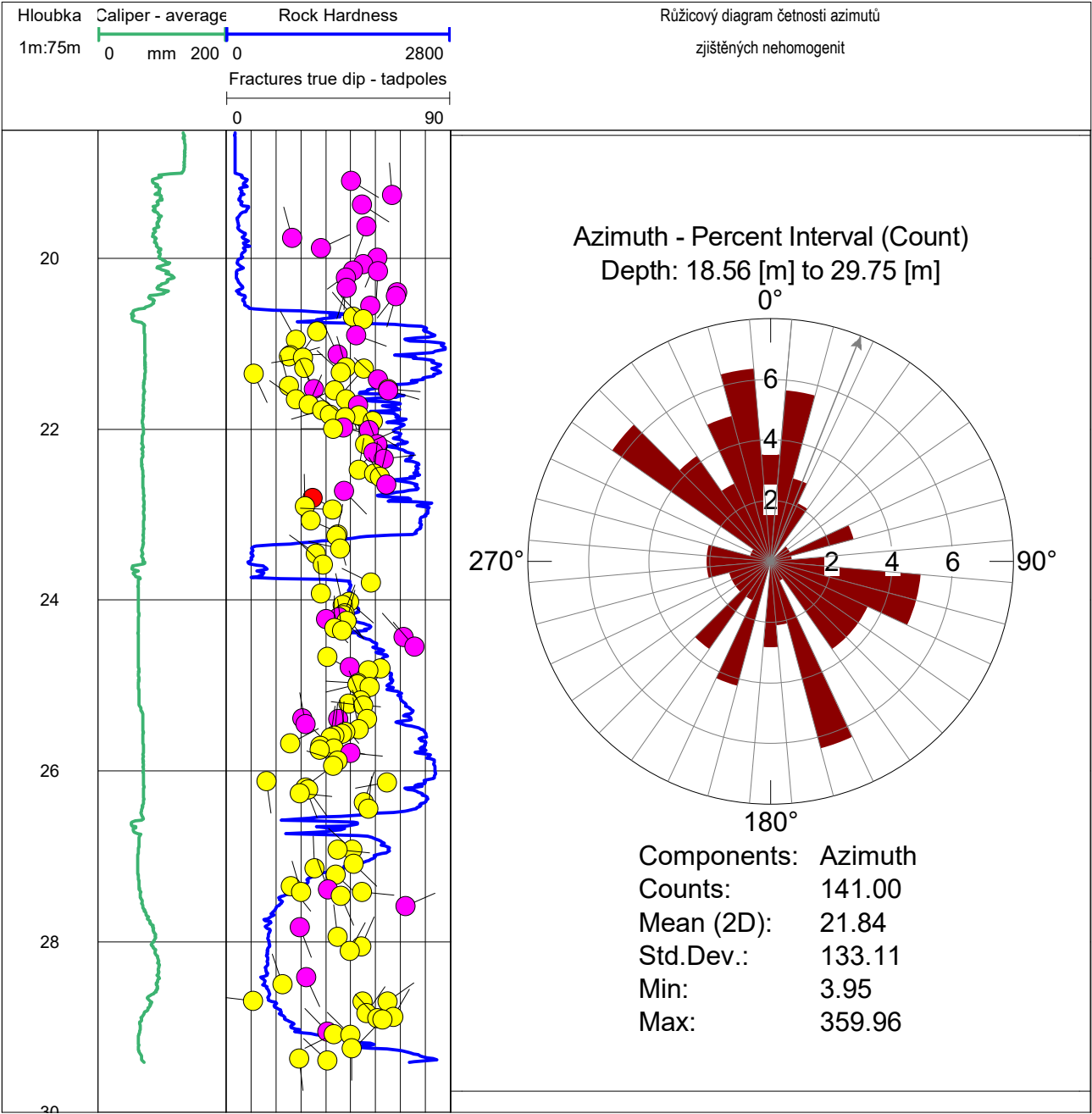




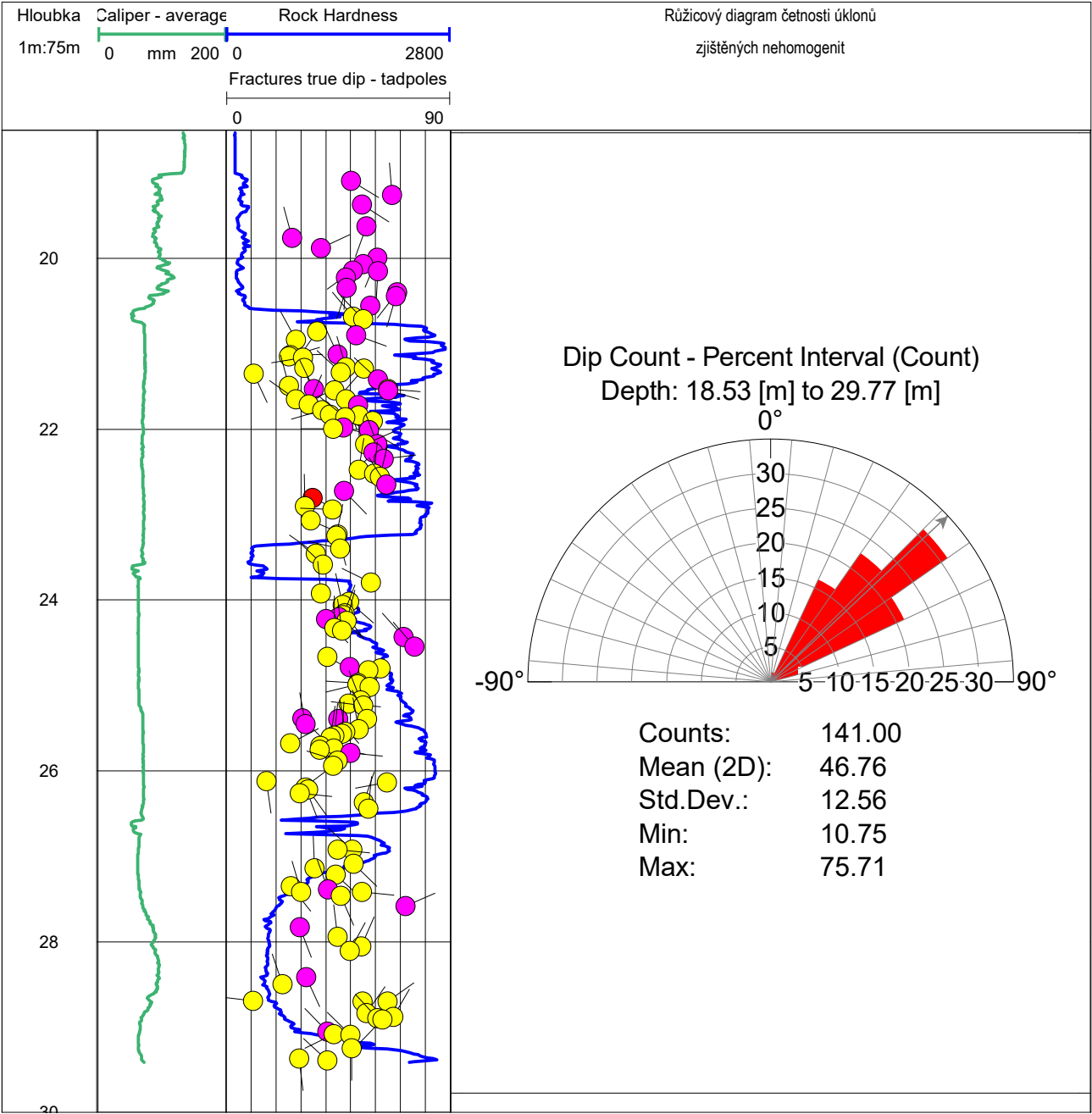




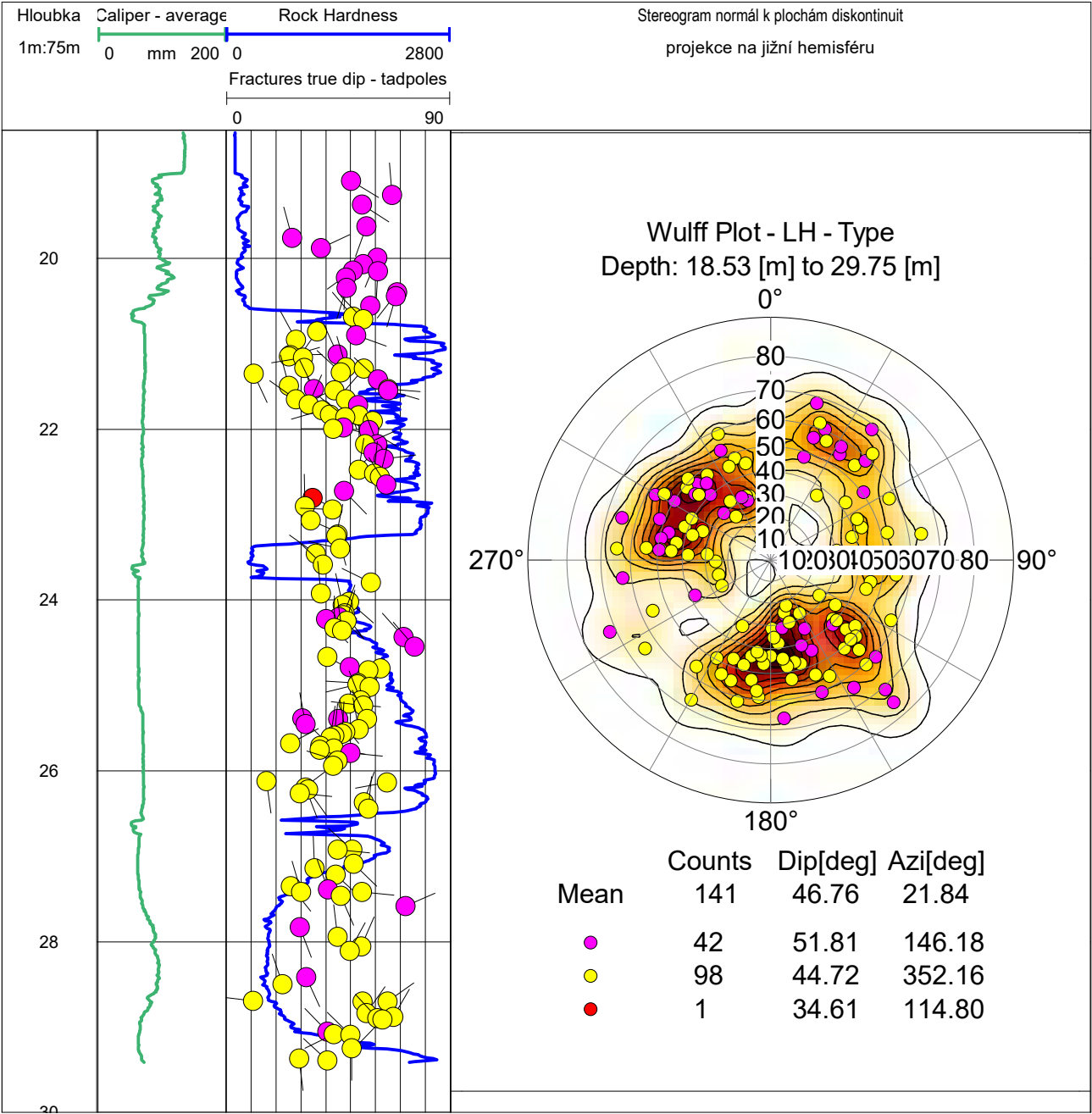
Vrt INK 119 - Statistika nehomogenit zjištěných akustickým skenerem



Vrt INK 119 - Statistika nehomogenit zjištěných akustickým skenerem



Vrt INK 119 - Statistika nehomogenit zjištěných akustickým skenerem





Vrt INK 119 Přehled ploch zjištěných akustickým skenerem ABI40					
Hloubka	Azimut	Úklon	Mocnost	Typ nehomogenity	Kód
m	stupeň	stupeň	mm		typu
19.09	121.62	50.11	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
19.26	355.08	66.54	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
19.37	122.25	54.39	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
19.63	199.33	56.41	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
19.76	345.30	26.44	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
19.88	65.10	38.17	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
19.99	202.56	60.66	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
20.06	213.30	55.03	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
20.14	233.95	50.89	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
20.15	182.95	60.95	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
20.23	183.66	48.19	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
20.34	198.03	48.34	33.20	Středně výrazná nehomogenita	2
20.40	217.79	68.55	11.44	Středně výrazná nehomogenita	2
20.44	196.36	68.08	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
20.56	211.93	57.87	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
20.68	320.35	50.90	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.71	315.45	54.97	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.85	215.67	36.47	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
20.90	110.23	52.13	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
20.95	331.11	28.13	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.12	335.64	44.62	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
21.13	88.66	25.66	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.15	73.88	25.25	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.16	261.24	30.95	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.28	343.64	48.03	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.28	161.55	31.26	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.29	221.40	55.24	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.33	312.51	45.99	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.35	155.26	10.93	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.42	312.55	61.04	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
21.50	345.41	25.27	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.53	94.34	64.99	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.53	333.30	35.19	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
21.54	250.08	43.58	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.55	105.84	65.10	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
21.65	160.34	48.13	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.65	305.72	28.04	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.71	23.33	33.21	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.72	155.50	52.93	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
21.77	254.20	38.57	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.83	111.24	41.63	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.84	179.16	53.31	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.86	308.05	47.85	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.91	157.25	58.88	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
21.98	105.38	47.08	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
21.99	270.10	42.90	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.01	119.55	57.32	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
22.17	338.68	60.74	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
22.18	66.70	55.90	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.27	223.71	59.10	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
22.35	83.10	63.22	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
22.48	9.25	53.22	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3

Vrt INK 119 Přehled ploch zjištěných akustickým skenerem ABI40					
Hloubka	Azimut	Úklon	Mocnost	Typ nehomogenity	Kód
m	stupeň	stupeň	mm		typu
22.52	5.17	59.31	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.56	13.33	61.64	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.65	326.78	64.37	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
22.72	135.82	47.32	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
22.80	114.80	34.61	13.71	Velmi výrazná nehomogenita	1
22.91	358.60	31.72	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
22.94	272.11	42.65	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.07	113.10	33.95	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.23	165.30	44.79	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.25	11.55	44.21	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.40	282.40	45.87	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.46	305.05	36.12	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.59	313.59	38.94	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.79	296.63	58.18	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
23.92	354.70	38.09	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.02	130.74	49.34	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.06	346.82	46.70	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.15	143.34	47.46	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.18	20.72	47.06	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.20	131.13	45.16	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
24.23	137.29	40.24	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
24.24	14.60	48.37	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.33	359.96	43.40	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.36	351.66	46.65	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.43	318.43	71.17	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
24.55	319.16	75.71	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
24.66	118.15	40.50	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.78	101.22	49.61	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
24.80	199.97	62.02	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.82	204.99	57.11	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.97	273.54	52.98	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
24.99	256.44	52.65	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.02	242.56	57.68	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.18	338.42	53.97	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.22	95.82	49.17	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.23	276.89	55.13	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.39	134.99	30.68	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
25.39	333.08	56.46	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.39	140.17	45.00	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
25.45	350.06	31.92	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
25.51	349.73	53.17	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.55	350.77	47.87	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.57	3.95	46.59	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.59	5.98	43.38	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.61	8.44	41.86	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.68	62.12	25.59	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.71	93.78	37.85	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.74	100.50	43.19	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.75	107.76	37.62	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.79	95.55	49.76	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
25.88	287.11	44.75	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
25.94	232.51	42.84	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3

<b>Vrt INK 119 Přehled ploch zjištěných akustickým skenerem ABI40</b>					
<b>Hloubka</b>	<b>Azimut</b>	<b>Úklon</b>	<b>Mocnost</b>	<b>Typ nehomogenity</b>	<b>Kód</b>
<b>m</b>	<b>stupeň</b>	<b>stupeň</b>	<b>mm</b>		<b>typu</b>
26.12	172.42	16.12	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.14	260.06	64.46	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.20	159.33	31.79	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.22	145.22	32.97	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.26	95.22	29.51	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.37	18.34	55.27	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.44	6.16	56.97	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.92	311.83	50.66	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
26.92	95.30	44.76	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.09	134.43	51.19	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.14	357.59	35.52	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.22	132.29	43.88	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.35	141.70	25.95	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.39	339.79	41.01	13.98	Středně výrazná nehomogenita	2
27.41	95.73	54.57	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.42	343.38	30.09	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.46	155.86	45.98	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
27.58	65.89	72.02	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
27.83	158.80	29.62	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
27.94	352.79	44.68	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.05	23.40	54.35	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.11	28.88	49.72	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.42	155.51	32.02	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
28.50	340.87	22.59	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.69	277.14	10.75	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.70	54.67	64.76	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.70	121.80	54.66	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.84	34.90	56.41	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.88	29.77	67.16	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.89	317.56	60.70	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
28.91	223.93	62.62	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.05	316.17	40.66	0.00	Středně výrazná nehomogenita	2
29.09	244.52	43.26	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.09	314.66	49.92	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.25	179.54	50.29	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.37	172.76	29.35	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3
29.39	312.52	40.67	0.00	Méně výrazná nehomogenita	3



## Typy, kódy a značky vyčleněných nehomogenit

0		porušená zóna (nerozlišená)
1		velmi výrazná nehomogenita
2		středně výrazná nehomogenita
3		méně výrazná nehomogenita
4		vyplněná nehomogenita (žíla atd.)
5		foliace
6		indukovaná nehomogenita
7		stopy po vrtání