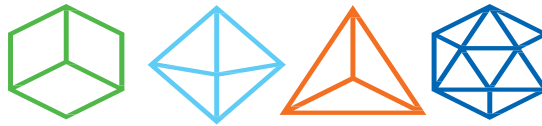




Akademie věd ČR
Ústav teoretické a aplikované mechaniky
Evropské centrum excelence ARCCHIP
Centrum Excellence Telč



**Stavebně-technické hodnocení stavu dřevokazného poškození
roubených stěn Chalupy bezzemka z Leskovce (pův. čp. 70)
a Chalupy z Lužné (pův. čp. 28) dnes ve Valašském muzeu
v Rožnově po Radhoštěm**

Ing. Michal Kloiber, Ph.D.
Ing. Jaroslav Hrivnák, Ph.D.
Ing. Jiří Bláha, Ph.D.

Objednavatel:
VALAŠSKÉ MUZEUM V PŘÍRODĚ
v Rožnově pod Radhoštěm



Telč
Březen 2014

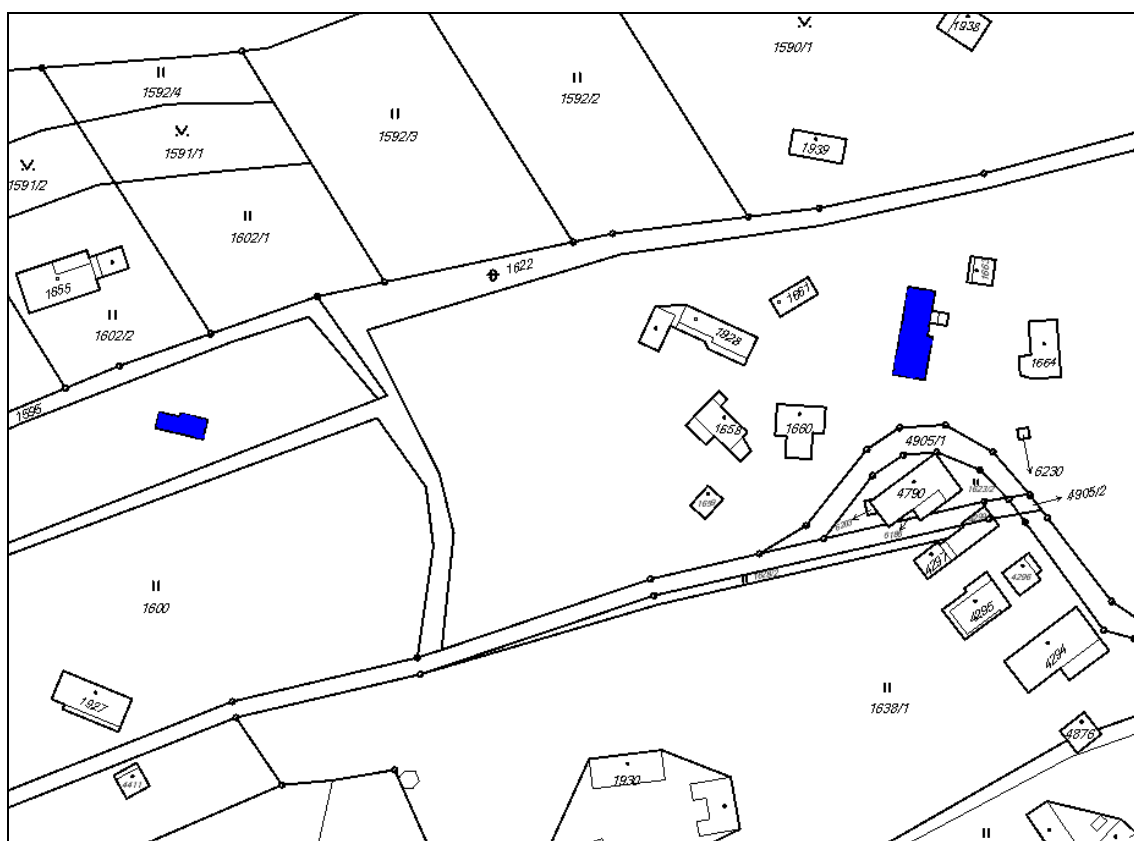
Obsah

STAVEBNĚ – TECHNICKÝ PRŮZKUM

1. Požadavky na stavebně-technický průzkum	3
2. Podklady pro vypracování průzkumu	4
3. Základní charakteristika stavby	5
4. Posouzení stavu dřevěné konstrukce	6
5. Fotodokumentace stávajícího stavu	19
6. Návrh sanačních opatření	42
7. Tabulkový popis jednotlivých prvků	46
8. Schématické zakreslení poškozených prvků	64
9. Grafické záznamy z míst měření pomocí Resistographu.....	74
10. Grafické záznamy z míst měření pomocí roztlačování.....	150
11. Elektronická záloha dat	162

1. Požadavky na stavebně-technický průzkum

Posoudit stav a identifikovat dřevokazné poškození stěn Chalupy bezzemka z Leskovce a Chalupy z Lužné, dvou roubených staveb, které jsou součástí expozice Valašského muzea v Rožnově pod Radhoštem. Jde o průzkum se zaměřením na lokalizaci poškozených míst, klasifikaci stupně poškození, určení rozsahu skrytého napadení pomocí nedestruktivních přístrojů, specifikaci poškození houbami (mykologické poškození), příp. hmyzem (entomologické poškození) a zakreslení zjištěných výsledků do plánové dokumentace. Zpráva je založena na přímém a zprostředkovaném vizuálním pozorování pomocí endoskopu a hlavně na měření pomocí přístroje pro odporové mikrovrtání a také zjišťování mechanických vlastností dřeva pomocí roztláčování čelistí ve vyvrtaném otvoru. Na základě výsledků navrhnout konkrétní postupy pro sanační opatření a do výkresové dokumentace vyznačit prvky navržené ke konstrukční sanaci.



Obr. 1 Výřez z katastrální mapy s označením Chalupy bezzemka z Leskovce čp. 70 (vlevo) a Chalupy z Lužné čp. 28 (vpravo)

2. Podklady pro vypracování průzkumu

- [1] Reinprecht, L.: Procesy degradácie dreva. Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen 1997.
- [2] Unger, A., Schniewind, A., Unger, W.: Conservation of Wood Artifacts, Springer 2001.
- [3] ČSN EN 350–2 Trvanlivost dřeva a materiálů na jeho bázi – Přirozená trvanlivost rostlého dřeva – Část 2: Přirozená trvanlivost a impregnovatelnost vybraných dřevin důležitých v Evropě (ČSN 49 0081) 1996.
- [4] ČSN 49 0600–1 Ochrana dřeva – Základní ustanovení Část 1: Chemická ochrana 1998.
- [5] ČSN EN 335-1 Trvanlivost dřeva a materiálů na jeho bázi. Definice tříd ohrožení biologickým napadením. Část 1: Všeobecná ustanovení 1994.
- [6] ČSN EN 335-2 Trvanlivost dřeva a materiálů na jeho bázi. Definice tříd ohrožení biologickým napadením. Část 2: Aplikace na rostlé dřevo 1995.
- [7] Archiv VMP v Rožnově p. R.: Schématické zákresy roubených stěn Chalupy bezzemka z Leskovce a Chalupy z Lužné.
- [8] Odebrané vzorky dřeva z jednotlivých poškozených míst.
- [9] Fotografie zobrazující jednotlivá místa a rozsah poškození.

3. Základní charakteristika stavby

Chalupa bezzemka z Leskovce čp. 70

Chalupa je přízemní dřevěnou stavbou půdorysu 9×3,5 m se sedlovou střechou krytou štípaným šindelem. Chalupa se skládá z obytné části 5×3,5 m a chléva 3×3 a mezi s prolukou o šířce 1 m. Plocha střechy je na severní straně lomená, což zajišťují námětky osazené do každé příčné vazby. Štíty jsou jednoduše bedněné širokými svisle kladenými prkny s šindelem krytou podlomenicí na východní straně.

Chalupa z Lužné čp. 28

Chalupa je přízemní dřevěnou stavbou půdorysu 16×6 m se sedlovou střechou krytou štípaným šindelem. Chalupa se skládá z obytné části 8×6 m a chléva 5×5 a listníku 5×3 m. Plocha střechy je na východní straně obydlí lomená, což zajišťují námětky osazené do každé příčné vazby. Zalomení na východní straně hospodářské části chalupy je zajištěno pomocí pultové střechy, která překrývá drobný chlév. Štíty jsou jednoduše bedněné širokými svisle kladenými prkny s šindelem krytou podlomenicí na jižní straně.



Obr. 2 Jihovýchodní pohled na Chalupu bezzemka z Leskovce



Obr. 3 Jihozápadní pohled na Chalupu z Lužné

4. Posouzení stavu dřevěné konstrukce

4.1 Popis jednotlivých staveb

Chalupa bezzemka z Leskovce

Jde o přízemní dřevěnou roubenou stavbu půdorysu 9×3,5 m se sedlovou střechou krytou štípaným šindelem. Chalupa se skládá z dvojdílné obytné části tvořené síní a světnicí (dohromady 5×3,5 m) a z chléva 3×3 m. Obytná a hospodářská část jsou od sebe oddělené úzkou zastřešenou soutkou o šířce 1 m. Střešní konstrukce je tvořena pouze sedmi páry příčných vazeb krokví s hambalky. Krokve jsou ve své spodní části sedlané na podkrokevnice. Níže osazené stropní trámy, které svou polohou odpovídají vazbám krovu, mají na severní straně výrazné přesahy tvořící kryté zápraží. Díky dlouhým námětkům krokví je plocha střechy na severní straně lomená. Poměrné velké rozestupy příčných vazeb umožnily použití lehké střešní krytiny zhotovené ze štípaného šindele. Podélnou tuhost střechy zajišťují pouze masivní střešní latě. Štíty jsou jednoduše bedněné širokými svíse kladenými prkny s šindelem krytou podlomenicí na východní straně.

Konstrukce stropu nad obydlím je tvořena nosnými vaznými trámy, délky 4,5 m, včetně vyložení na severní straně. Zákloповá prkna jsou průběžná ve dvou úrovních. Vazné (stropní) trámy jsou po celé délce ze všech čtyř stran tesané. Konstrukce stropu nad chlévem je zaklopena povaly z tenkých kuláčů.

Konstrukce obvodových stěn je roubená, bez opláštění z vnější strany (obr. 4-9). Příčná dimenze horizontálních trámů roubení se pohybuje od 15 do 25 cm. Nároží stavby jsou vyvázána na obousměrné rybiny bez přesahu, jak je obvyklé u roubených staveb v lidovém prostředí. Z vnitřní strany byly roubené stěny omítnuté, v současné době je tato omítka odstraněna, takže je velmi dobrý přístup k roubení i z vnitřní strany. Uvnitř je jedna roubená dělicí příčka, v místě pece zděná oboustranně omítnutá, vevázaná zaroubením do obvodových stěn. Obvodové stěny jsou uloženy na kamennou podezdívku, která chybí nebo je zcela zanesena nánosem zeminy na severní a východní stěně chléva. Použitým materiálem pro stavbu domu je jehličnaté dřevo.

Průzkum byl zaměřen na poškozené části konstrukce domu, kam lze zařadit především roubené stěny. Stropy a krov jsou bez větších známek poškození.

Stavebně-technické hodnocení stavu dřevokazného poškození roubených stěn Chalupy bezzemka z Leskovce (pův. čp. 70) a Chalupy z Lužné (pův. čp. 28) dnes ve Valašském muzeu v Rožnově po Radhoštěm



Obr. 4 Severní stěna obydlí



Obr. 5 Severní stěna obydlí a chléva



Obr. 6 Jižní stěna obydlí



Obr. 7 Jižní stěna chléva



Obr. 8 Východní stěna obydlí



Obr. 9 Západní stěna chléva

Chalupa z Lužné

Přízemní dřevěná stavba půdorysu 16×6 m má sedlovou střechu krytou štípaným šindelem. Chalupa se skládá z obytné části 8×6 m a chléva 5×5 a listníku 5×3 m. Střešní konstrukce je tvořena sedmi páry příčných vazeb krokví s hambalky nad obytnou částí tvořenou síní komorou a světnicí a s devíti páry příčných vazeb krokví s hambalky nad hospodářskou částí. Krokve jsou ve své spodní části sedlané na podkrokevnice. Subtilní profily krokví byly zvoleny z důvodu použití lehké krytiny (štípaný šindel). Podélné vázání je zajištěno pouze pomocí masivních střešních latí. Plocha střechy je na východní straně obydlí nad zápražím lomená, což zajišťují námětky osazené do každé příčné vazby. Zalomení na východní straně hospodářské části chalupy je zajištěno pomocí pultové střechy, která překrývá drobný chlív. Níže osazené stropní trámy, které svou polohou odpovídají vazbám krovu, na východní straně v každé druhé vazbě výrazně přesahují přes obvodovou stěnu a tvoří tak kryté zápraží. Štíty jsou jednoduše bedněné širokými svisle kladenými prkny s šindelem krytou podlomenicí na jižní straně.

Konstrukce stropu nad obytnou částí je tvořena nosnými vaznými trámy, délky 7,2 m, včetně vyložení na východní straně. Záklopová prkna jsou průběžná ve dvou úrovních. Stropní trámy jsou po celé délce ze všech čtyř stran tesané. Konstrukce stropu nad chlívem je zaklopena z tenkých kuláčů na spodní straně otesané.

Konstrukce obvodových stěn je roubená, z vnější strany bez opláštění (obr. 10-15). Příčná dimenze horizontálních trámů roubení se pohybuje od 18 do 30 cm. Nároží stavby jsou vyvázána přeplátováním, nebo na obousměrné rybiny bez přesahu tak, jak je obvyklé u roubených staveb v lidovém prostředí. Z vnitřní strany jsou roubené stěny obydlí opatřeny vápennou líčkou, naopak roubení z vnitřní strany chléva je bez povrchové úpravy. Uvnitř obydlí jsou dvě roubené dělicí příčky, kolmo k sobě uspořádané a vevázané zaroubením do obvodových stěn. Obvodové stěny jsou uloženy na kamennou podezdívku, která chybí částečně u chléva. Použitým materiálem pro stavbu domu je jehličnaté dřevo. V případě obydlí se jedná o původní roubené trámy, kromě několika nově vložených v době přesunu do Valašského muzea. Hospodářská část chalupy je postavena z nově použitého dřeva neboť původní chlív stojí dodnes na původním místě v obci Lužná, čp. 28.

Průzkum byl zaměřen na poškozené části konstrukce domu, kam lze zařadit především roubené stěny. Stropy a krovky jsou bez větších známek poškození.

Stavebně-technické hodnocení stavu dřevokazného poškození roubených stěn Chalupy bezzemka z Leskovce (pův. čp. 70) a Chalupy z Lužné (pův. čp. 28) dnes ve Valašském muzeu v Rožnově po Radhoštěm



Obr. 10 Severní stěna chléva



Obr. 11 Jižní stěna obydlí



Obr. 12 Východní stěna obydlí



Obr. 13 Východní stěna chléva



Obr. 14 Západní stěna obydlí



Obr. 15 Západní stěna chléva

4.2 Vizuální průzkum

Obě chalupy jsou poměrně dobře přístupné. Střešní plášť je v relativně dobrém stavu, což neumožňuje rozvoj dřevokazného poškození a to především hnilobou, která potřebuje pro svůj růst větší množství vody. Pronikání srážkové vody do podkroví nebylo zaznamenáno. Zjištěné poškození dřevokaznou hnilobou je většinou v latentním stavu a bez aktuálních příznaků dalšího ohrožení. Rozvoj dřevokazné hniloby byl zjištěn především u spodních trámů roubených stěn, kde vznikají vlivem kontaktu s odstříkující vodou ideální podmínky pro degradaci hnilobou. Hlavním dřevokazným škůdcem byl označen dřevokazný hmyz rodu Cerambycidae a Anobiidae, který oslabil dřevěné prvky chalupy svými požerky. Vlivem destrukce konstrukčních prvků, způsobená hnilobou hnědého tlení a požerky dřevokazného hmyzu došlo ke změně mechanických vlastností dřeva a spolu se snížením funkční hodnoty konstrukce se zhoršila i estetická stránka. Takto napadené dřevo je nutné vyměnit z důvodu snížené únosnosti. Po úvodní prohlídce bylo konstatováno, že dřevěná konstrukce roubených stěn vykazuje relativně četná poškození, ale není nutná výměna většiny trámů roubených stěn, tak jak se původně předpokládalo. Proto byl v další fázi proveden podrobný průzkum jednotlivých prvků za účelem přesného zjištění rozsahu a typu poškození, což je východiskem pro stanovení rozsahu nezbytné konstrukční sanace. Pro potřeby přesného popisu prvků a jejich umístění byly chalupy rozděleny na jednotlivé roubené stěny podle orientace světových stran. Zkoumané prvky byly očíslovány podle schématického zakreslení (kap. 8) a následně zapsány do hodnotící tabulky, která je obsahem kap. 7. Tato tabulka přesně definuje stav poškození jednotlivých prvků, včetně rozměrů a návrhu konstrukční sanace.

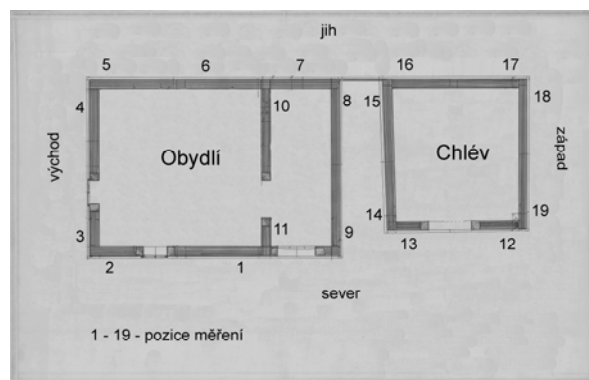
4.3 Přístrojová diagnostika

Podrobná prohlídka jednotlivých prvků roubených stěn byla provedena pomocí odporového vrtání, které je založené na měření odporu vůči prostupu vrtáku malého průměru zkoumaným materiálem. Používaný přístroj Resistograph (Obr. 19) nabízí přehled o vnitřním stavu prvku. Vzhledem k minimálnímu poškození materiálu patří mezi semidestruktivní způsoby zjišťování stavu dřevěných konstrukcí. Odporová mikrovrtáčka Resistograph měří energii, která je potřebná k udržení konstantní rychlosti vrtáku při vrtání skrz materiál. Zařízení obsahuje dva motory – jeden pro konstantní posun a druhý, který zabezpečuje to, že otáčky zůstávají neměnné. Odpor vrtáku se soustředí ve špičce, jejíž šíře je dvojnásobně větší než šíře dřívku, což umožňuje snížit tření vrtáku v řezné spáře v hlubších vrstvách prvku. Vřeten vrtáku je neustále stabilizováno uvnitř vrtacího zařízení speciálním teleskopem. Menší vrtný odpor, který je spojený s menší hustotou, stejně jako s dutinami, poškozením,

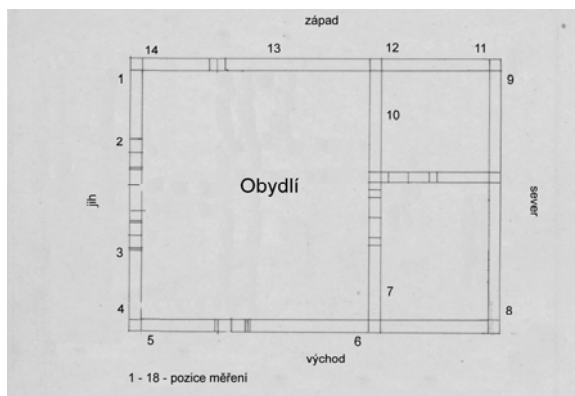
rozštípnutím a trhlinami, vyžaduje menší točivý moment motoru. Výstupem Resistographu je grafický záznam (hustotní profil, dendrogram), který odpovídá spotřebované energii potřebné na udržení konstantní vrtné rychlosti na ose y. Na ose x je znázorněná šířka trámu. Vrcholy v grafickém záznamu odpovídají vyšší energii, tedy vyššímu odporu i vyšší hustotě, zatímco nižší body jsou spojené s nižší energií, nižším odporem a hustotou. Grafické záznamy z jednotlivých míst měření pomocí mikrovrtáčky Resistograph jsou obsahem kap. 9. Určení rozsahu poškození jednotlivých trámů bylo provedeno měřením kolmo na podélnou osu trámů a to vždy v těsné blízkosti zhlaví roubených stěn. Každé místo bylo opatřeno pozicí měření dle schématického zákresu (Obr. 16-18). Na základě *RM* (odporová charakteristika) vypočítané z plochy pod křivkou a hloubky vrtání byly v kap. 7 sestaveny hodnotící tabulky pro jednotlivé prvky.

Mechanické vlastnosti vybraných prvků byly posuzovány pomocí nově sestrojeného přístroje (Obr. 20), pomocí kterého je možné měřit konvenční pevnost v tlaku podél vláken při roztlačování zakulacených čelistí ve vyvrtaném otvoru. Při aplikaci je měřena závislost deformace na působícím napětí při roztlačování symetricky uspořádaných tlačných čelistí ("kamenů") ve vyvrtaném radiálním otvoru průměru 12 mm. Semidestruktivní zhotovení otvoru do testovaného materiálu samo o sobě umožňuje také další posouzení stavu (např. na základě vývrtu, pilin, videoskopie apod.). Při aplikaci je měřena závislost deformace na působícím napětí při roztlačování symetricky uspořádaných tlačných čelistí ("kamenů") ve vyvrtaném radiálním otvoru průměru 12 mm. Zakulacené čelisti mají šířku 5 mm a délku 20 mm (Obr. 21). Měření je možné provádět ve čtyřech různých hloubkách: (hloubka vývrtu) 5-25 mm, 35-55 mm, 65-85 mm a 95-115 mm. Pro naše účely bylo měření prováděno v prvních třech hloubkách od povrchu. Výstupem každého měření je grafický záznam (Obr. 23) působící síly při vytahování táhla, která je kalibrována na skutečnou sílu při roztlačování čelistí a následně simultánně vztažena k měřené dráze roztlačení (posuvu) čelistí. Na základě korelačních vztahů v minulosti experimentálně zkoušených na dřevě odebraném z historických staveb je možné s pravděpodobností 80 % stanovit skutečnou pevnost v tlaku podle vláken.

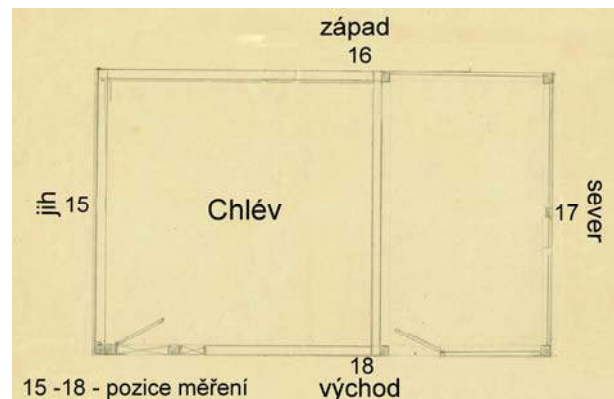
Urty vytvořené pro zjišťování mechanických vlastností byly dále využity pro vizuální hodnocení pomocí endoskopu GE XLGo. Přístroj se skládá ze zdrojové jednotky, ovládacího panelu s displejem, pružného bovdenu s mikrokamerou a světlem (Obr. 22). Zařízení umožňuje sledovat obraz přenášený z mikrokamery na displeji ovládacího panelu a zaznamenávat jej ve formě video souborů nebo fotografií do externí paměťové jednotky. Z pozorovaného obrazu lze vizuálně vyhodnotit stav dřevěných prvků. Fotografické záznamy z jednotlivých míst měření pomocí endoskopu jsou obsahem kap. 5.



Obr. 16 Schématický zakres pozic měření pomocí mikrovrtání (Chalupa bezzemka z Leskovce)



Obr. 17 Schématický zakres pozic měření pomocí mikrovrtání (obydlí Chalupy z Lužné)



Obr. 18 Schématický zakres pozic měření pomocí mikrovrtání (chlív Chalupy z Lužné)



Obr. 19 Celkový pohled na měření pomocí odporové mikrovrtačky Resistograph



Obr. 20 Celkový pohled na měření pomocí přístroje umožňující měření mechanických vlastností ve vrtu

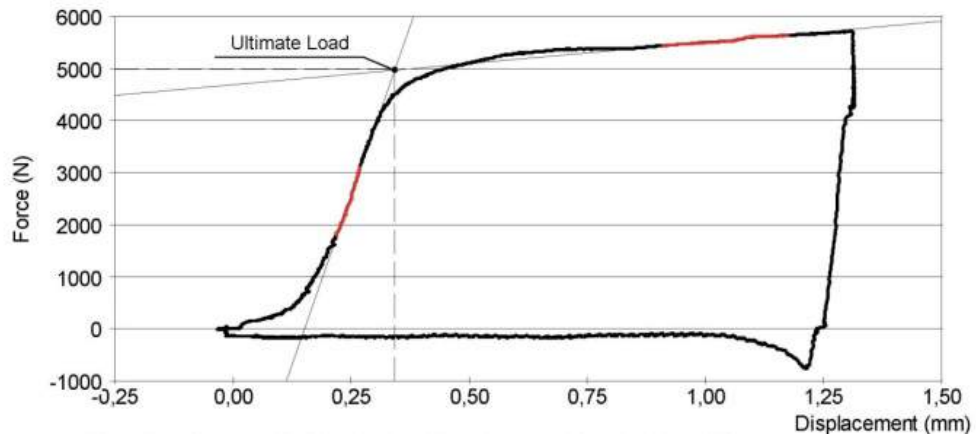


Obr. 21 Detail táhla s rozevřacím klínem a zakulacenými čelistmi



Obr. 22 Endoskop GE XLGo

Stavebně-technické hodnocení stavu dřevokazného poškození roubených stěn Chalupy bezzemka z Leskovce (pův. čp. 70) a Chalupy z Lužné (pův. čp. 28) dnes ve Valašském muzeu v Rožnově po Radhoštěm



Obr. 23 Záznam síly při roztačování čelistí vztahované k měřené dráze roztačení (posuvu) čelistí

Tabulkový popis jednotlivých prvků včetně návrhu konstrukční sanace je obsahem kapitoly 7.

Popis zkratk a označení použitých v tabulkách ukazujících poškození:

Pozice měření – označení pozice hodnoceného prvku podle schématického zakreslení, které se nachází v kap. 8.

Číslo trámu – číslování je od spodního po vrchní trám podle schématického zakreslení, které se nachází v kap. 8.

Orientace – označení místa hodnoceného prvku podle orientace světových stran.

Rozměry – rozměry prvku: šířka × výška × délka.

Resistograph – přítomnost grafu (kap. 9) a následně vypočítaná odporová charakter. – *RM*.

Roztlačování – přítomnost grafu (kap. 10) a následně vypočítaná konvenční pevnost v tlaku podél vláken – *CS_(L)*.

Foto – označení čísla fotografie (kap. 5) z endoskopu a z celkového záběru na hodnocenou část konstrukce.

Stupeň poškození – stupně poškození prvků. Stupnice od 1 do 4, kde (1) znamená nejslabší a (4) nejsilnější napadení, 4 – totální destrukce prvku, 3 – silně poškozený prvek, 2 – středně poškozený prvek, 1 – slabě poškozený prvek.

Návrh sanace – (C) celková výměna prvku, (P) označuje protézu neboli nastavení prvku. V případě nastavení je délka protézy uvedena v metrech. Protézování se uvažuje vždy od zhlaví jednotlivých prvků. (V) vložka neboli drobné konstrukční vyspravení prvku.

Konst. sanace objem – výpočet objemu dřeva určeného na výměnu.

4.4 Závěry

Na základě průzkumu dřevěných prvků Chalupy bezzemka z Leskovce a Chalupy z Lužné, které se nacházejí ve Valašském muzeu v Rožnově pod Radhoštěm provedeného v zimních měsících roku 2014 předkládáme tyto závěry:

Zabudované dřevo v historické konstrukci obou posuzovaných objektů je napadeno různými typy biotického poškození. Z hlediska mechanických vlastností prvků je největším problémem poškození hnilobou způsobenou dřevokaznou houbou hnědého tlení a to trámovkou plotní (*Gloeophyllum sepiarium*) a outkovkou zprohýbanou (*Antrodia sinuosa*). Dřevo poškozené hnědou hnilobou vykazuje výrazné poklesy pevnosti dřeva způsobené depolymerizací celulózy. Další poškození, které je vizuálně významnější bylo způsobené dřevokazným hmyzem a to čeledí Cerambycidae (tesaříkovití), a také čeledí Anobiidae (červotočovití). Poškození od dřevokazného hmyzu snižuje celkovou pevnost prvku významně méně než poškození způsobené dřevokaznou hnilobou.

Dřevo Chalupy bezzemka z Leskovce je poškozeno natolik, že je nutná buď částečná a nebo celková **výměna 1,5 m³** objemu konstrukčních prvků roubených stěn, což představuje cca **12 % z celkového objemu**. Dřevo Chalupy z Lužné je poškozeno natolik, že je nutná buď částečná a nebo celková **výměna 2 m³** objemu konstrukčních prvků roubených stěn, což představuje cca **6 % z celkového objemu**. Stropní konstrukce i krovy obou chalup není nutné konstrukčně sanovat.

Určení prvků ke konstrukční sanaci bylo provedeno na základě odporového mikrovrtání kolmo na podélnou osu trámů a to vždy v těsné blízkosti zhlaví roubených stěn. Grafické záznamy z jednotlivých míst měření jsou obsahem kap. 9. Na základě *RM* (odporová charakteristika) vypočítané z plochy pod křivkou a hloubky vrtání byly v kap. 7 sestaveny hodnotící tabulky pro jednotlivé prvky. Z výsledků je patrné, že dřevo Chalupy bezzemka z Leskovce a chléva Chalupy z Lužné je celkově ze dřeva nižší kvality než dřevo obydlí Chalupy z Lužné.

Stanovení mechanických vlastností bylo provedeno na základě konvenční pevnosti v tlaku podél vláken při roztlačování zakulacených čelistí ve vyvrtaném otvoru. Měření bylo prováděno ve třech různých hloubkách: 5-25 mm, 35-55 mm, 65-85 mm. V první hloubce bylo měření ovlivněno poškozením od požerků dřevokazného hmyzu, takže bylo rozhodnuto, že pro stanovení mechanických vlastností budou použity měření z druhé hloubky, viz souhrnná tabulka (Tab. 1 a 2). K měření konvenční pevnosti byly vybrány prvky s výrazným poškozením, tak aby výsledky pevností moly být garantovány i pro ostatní prvky. Označení

jednotlivých míst měření jsou obsahem kap. 9. a výsledky měření zapsány do hodnotící tabulky pro jednotlivé prvky kap. 7. Získaná konvenční pevnost $CS_{(L)}$ v tlaku podél vláken musela být ještě na základě korelačních vztahů přepočítaná na skutečnou pevnost v tlaku podle vláken $S_{(L)}$. Jako referenční měření bylo použito stanovení pevnosti $S_{(L)}$ na nově zabudovaném trámu východní stěny Chalupy bezzemka z Leskovce (25 MPa). Potom původní prvky roubených stěn, kde pevnosti z měření nedosahovaly kvalitu nově vloženého prvku, byly navrženy na výměnu.

Pro ověření vhodnosti návrhu konstrukční sanace bylo provedeno vizuální hodnocení pomocí endoskopu GE XLGo. K tomu posloužily vrty provedené za účelem zjišťování mechanických vlastností. Z pozorovaného obrazu lze vizuálně vyhodnotit stav dřevěných prvků. Fotografické záznamy z jednotlivých míst měření pomocí endoskopu jsou obsahem kap. 5.

Tab. 1 Konvenční pevnosti a přepočítané skutečné pevnosti v tlaku podél vláken u hodnocených prvků Chalupy bezzemka z Leskovce

Chalupa bezzemka z Leskovce		
Místo měření	$CS_{(L)}$	$S_{(L)}$
	Mpa	Mpa
R-1	34,39	25,14
R-2	50,04	33,03
R-3	11,19	13,43
R-4	38,73	27,33
R-5	41,55	28,75
R-6	47,61	31,81
R-7	50,22	33,13
R-8	42,52	29,24
R-9	32,67	24,27
R-10	52,88	34,47
R-11	38,64	27,28
R-12	60,88	38,50
R-13	48,46	32,24
R-14	66,33	41,25
R-15	47,27	31,64
R-16	63,56	39,86
R-17	58,01	37,05

Tab. 2 Konvenční pevnosti a přepočítané skutečné pevnosti v tlaku podél vláken u hodnocených prvků Chalupy z Lužné

Chalupa z Lužné		
Místo měření	$CS_{(L)}$	$S_{(L)}$
	Mpa	Mpa
R-1	80,27	48,29
R-2	62,69	39,42
R-3	59,82	37,97
R-4	74,24	45,24
R-5	59,60	37,86
R-6	48,07	32,04
R-7	37,39	26,66
R-8	48,82	32,42
R-9	42,71	29,34
R-10	52,17	34,11

Destrukce dřeva je u roubených stěn obou chalup především v povrchových částech trámů výrazná, nicméně nepředstavuje zásadní vliv na mechanické vlastnosti hodnocených prvků. Celkový stav dřeva zabudovaný v chalupách není havarijní, ale vyžaduje pečlivou konstrukční a konzervační péči. Dřevěné konstrukce obou chalup jsou nedílnou součástí kulturní památky a stejně jako např. uměleckořemeslná výbava vypovídá o době jejího vzniku a je tedy nositelem památkových hodnot. Proto je potřeba v průběhu sanace, jejíž návrh je v kapitole 7, přistupovat k opravám co nejcitlivěji a snažit se o zachování co největšího podílu autentického dřevěného materiálu.

5. Fotodokumentace stávajícího stavu

(místa poškození jsou označena v tabulce kap.7 - Tabulkový popis jednotlivých prvků)

Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - foto celkově



Obr. 24 Venkovní pohled na severní stěnu, pozice měření č. 1



Obr. 25 Vnitřní pohled na severní stěnu, pozice měření č. 1



Obr. 26 Venkovní pohled na severní stěnu, pozice měření č. 2



Obr. 27 Vnitřní pohled na severní stěnu, pozice měření č. 2



Obr. 28 Venkovní pohled na východní stěnu, pozice měření č. 3



Obr. 29 Vnitřní pohled na východní stěnu, pozice měření č. 3



Obr. 30 Venkovní pohled na východní stěnu, pozice měření č. 4



Obr. 31 Vnitřní pohled na východní stěnu, pozice měření č. 4



Obr. 32 Venkovní pohled na jižní stěnu, pozice měření č. 5



Obr. 33 Vnitřní pohled na jižní stěnu, pozice měření č. 5



Obr. 34 Venkovní pohled na jižní stěnu, pozice měření č. 6



Obr. 35 Vnitřní pohled na jižní stěnu, pozice měření č. 6



Obr. 36 Venkovní pohled na jižní stěnu, pozice měření č. 7



Obr. 37 Vnitřní pohled na jižní stěnu, pozice měření č. 7



Obr. 38 Venkovní pohled na západní stěnu, pozice měření č. 8



Obr. 39 Venkovní pohled na západní stěnu, pozice měření č. 9



Obr. 40 Pohled na západní stranu příčky pozice měření č. 10

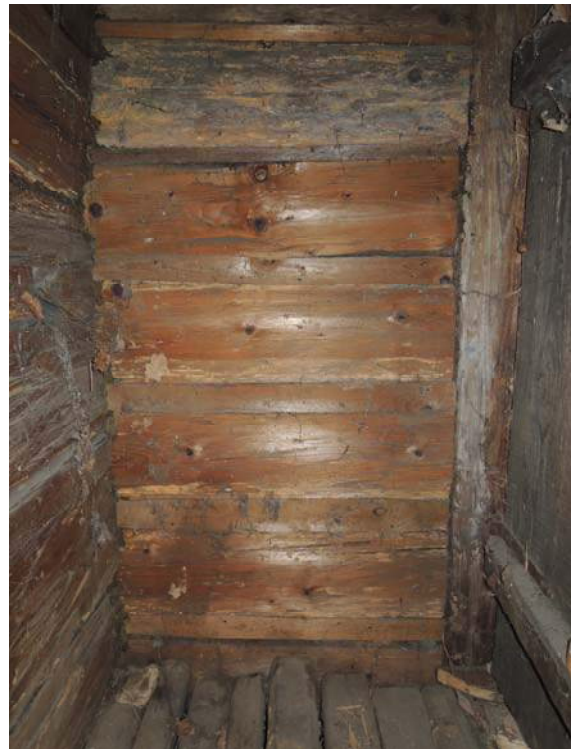


Obr. 41 Pohled na západní stranu příčky pozice měření č. 11

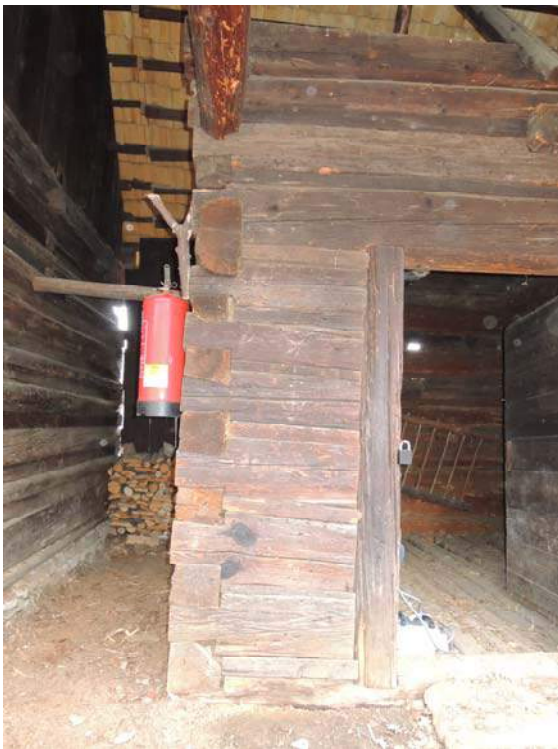
Chalupa bezzemka z Leskovce – chlív - foto celkově



Obr. 42 Venkovní pohled na severní stěnu, pozice měření č. 12



Obr. 43 Vnitřní pohled na severní stěnu, pozice měření č. 12



Obr. 44 Venkovní pohled na severní stěnu, pozice měření č. 13



Obr. 45 Vnitřní pohled na severní stěnu, pozice měření č. 13



Obr. 46 Venkovní pohled na východní stěnu, pozice měření č. 14



Obr. 47 Vnitřní pohled na východní stěnu, pozice měření č. 14



Obr. 48 Venkovní pohled na východní stěnu, pozice měření č. 15



Obr. 49 Venkovní pohled na východní stěnu, pozice měření č. 15



Obr. 50 Venkovní pohled na jižní stěnu, pozice měření č. 16



Obr. 51 Vnitřní pohled na jižní stěnu, pozice měření č. 16



Obr. 52 Venkovní pohled na jižní stěnu, pozice měření č. 17



Obr. 53 Vnitřní pohled na jižní stěnu, pozice měření č. 17



Obr. 54 Venkovní pohled na západní stěnu, pozice měření č. 18



Obr. 55 Venkovní pohled na západní stěnu, pozice měření č. 18



Obr. 56 Venkovní pohled na západní stěnu, pozice měření č. 19



Obr. 57 Venkovní pohled na západní stěnu, pozice měření č. 19

Chalupa z Lužné – obydlí - foto celkově



Obr. 58 Venkovní pohled na jižní stěnu, pozice měření č. 1



Obr. 59 Venkovní pohled na jižní stěnu, pozice měření č. 1



Obr. 60 Vnitřní pohled na jižní stěnu, pozice měření č. 1

Stavebně-technické hodnocení stavu dřevokazného poškození roubených stěn Chalupy bezzemka z Leskovce (pův. čp. 70) a Chalupy z Lužné (pův. čp. 28) dnes ve Valašském muzeu v Rožnově po Radhoštěm



Obr. 61 Venkovní pohled na jižní stěnu, pozice měření č. 4



Obr. 62 Venkovní pohled na jižní stěnu, pozice měření č. 4



Obr. 63 Venkovní pohled na jižní stěnu, pozice měření č. 4

Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - foto celkově



Obr. 64 Venkovní pohled na východní stěnu, pozice měření č. 5



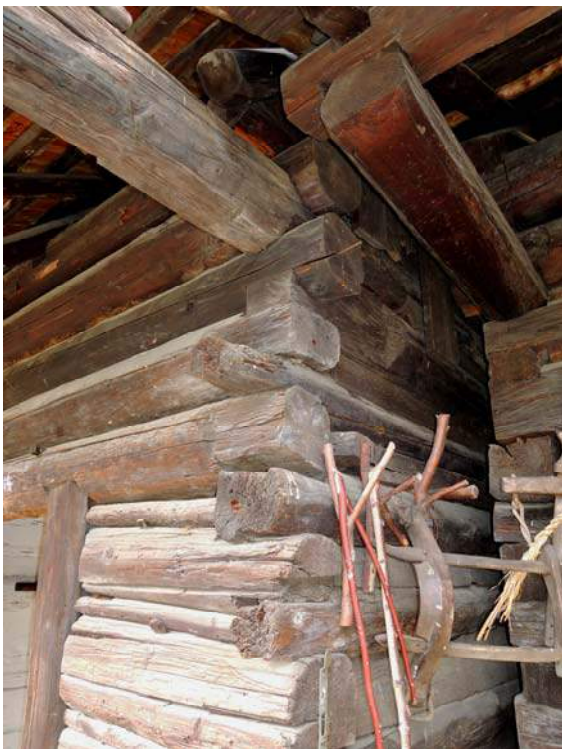
Obr. 65 Venkovní pohled na východní stěnu, pozice měření č. 5



Obr. 66 Venkovní pohled na východní stěnu, pozice měření č. 6



Obr. 67 Venkovní pohled na východní stěnu, pozice měření č. 6



Obr. 68 Venkovní pohled na severní stěnu, pozice měření č. 8



Obr. 69 Venkovní pohled na severní stěnu, pozice měření č. 8



Obr. 70 Vnitřní pohled na severní stěnu, pozice měření č. 8



Obr. 71 Vnitřní pohled na severní stěnu, pozice měření č. 9



Obr. 72 Venkovní pohled na západní stěnu, pozice měření č. 11



Obr. 73 Venkovní pohled na západní stěnu, pozice měření č. 11



Obr. 74 Venkovní pohled na západní stěnu, pozice měření č. 12



Obr. 75 Venkovní pohled na západní stěnu, pozice měření č. 12



Obr. 76 Venkovní pohled na západní stěnu, pozice měření č. 13



Obr. 77 Venkovní pohled na západní stěnu, pozice měření č. 13



Obr. 78 Venkovní pohled na západní stěnu, pozice měření č. 14



Obr. 79 Venkovní pohled na západní stěnu, pozice měření č. 14



Obr. 80 Pohled na severní stranu příčky, pozice měření č. 7



Obr. 81 Pohled na severní stranu příčky, pozice měření č. 10

Chalupa z Lužné – chlév - foto celkově



Obr. 82 Vnitřní pohled na jižní stěnu, pozice měření č. 15



Obr. 83 Venkovní pohled na západní stěnu, pozice měření č. 16



Obr. 84 Venkovní pohled na severní stěnu, pozice měření č. 17



Obr. 85 Venkovní pohled na východní stěnu, pozice měření č. 18

Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - foto endoskop



Obr. 86 Detail vrtu v trámu č. 3, severní stěna, pozice měření č. 1



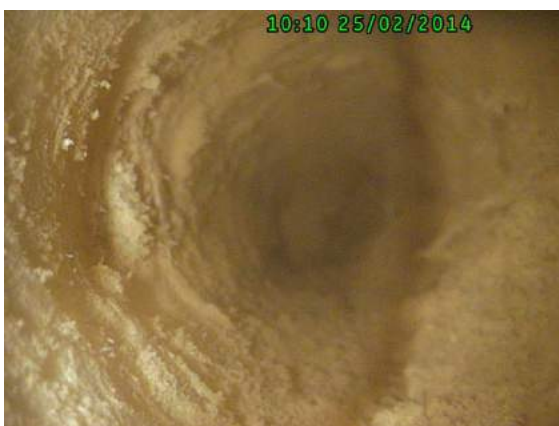
Obr. 87 Detail vrtu v trámu č. 5, severní stěna, pozice měření č. 1



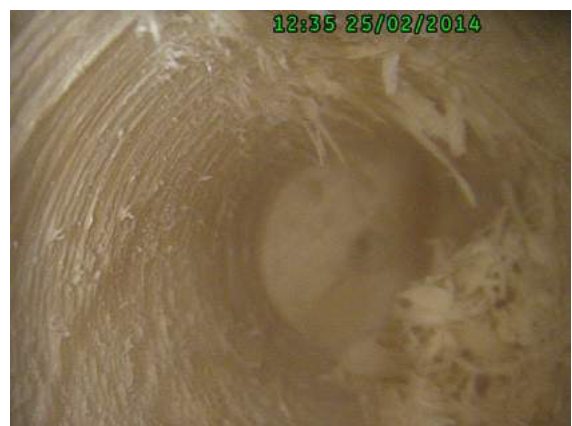
Obr. 88 Detail vrtu v trámu č. 6, severní stěna, pozice měření č. 1



Obr. 89 Detail vrtu v trámu č. 6, severní stěna, pozice měření č. 2



Obr. 90 Detail vrtu v trámu č. 7, severní stěna, pozice měření č. 2



Obr. 91 Detail vrtu v trámu č. 2, východní stěna, pozice měření č. 3



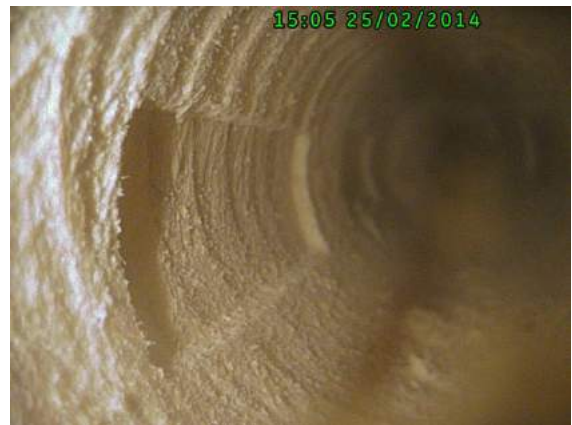
Obr. 92 Detail vrtu v trámu č. 4, východní stěna, pozice měření č. 3



Obr. 93 Detail vrtu v trámu č. 5, východní stěna, pozice měření č. 3



Obr. 94 Detail vrtu v trámu č. 8, východní stěna, pozice měření č. 3



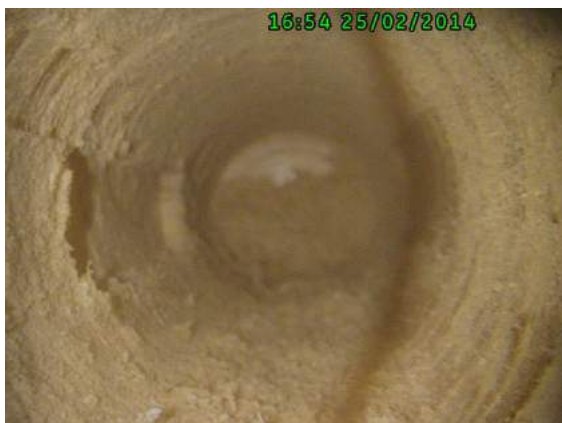
Obr. 95 Detail vrtu v trámu č. 4, jižní stěna, pozice měření č. 5



Obr. 96 Detail vrtu v trámu č. 6, jižní stěna, pozice měření č. 5



Obr. 97 Detail vrtu v trámu č. 8, jižní stěna, pozice měření č. 5



Obr. 98 Detail vrtu v trámu č. 3, západní stěna, pozice měření č. 9



Obr. 99 Detail vrtu v trámu č. 5, západní stěna, pozice měření č. 9



Obr. 100 Detail vrtu v trámu č. 8, východní stěna, pozice měření č. 3

Chalupa bezzemka z Leskovce - chlév - foto endoskop



Obr. 101 Detail vrtu v trámu č. 3, jižní stěna, pozice měření č. 17

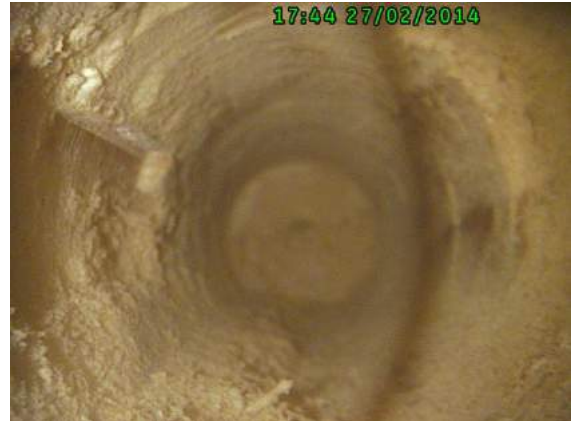


Obr. 102 Detail vrtu v trámu č. 4, jižní stěna, pozice měření č. 17

Chalupa z Lužné - obydlí - foto endoskop



Obr. 103 Detail vrtu v trámu č. 1, jižní stěna, pozice měření č. 1



Obr. 104 Detail vrtu v trámu č. 1, jižní stěna, pozice měření č. 4



Obr. 105 Detail vrtu v trámu č. 2, jižní stěna, pozice měření č. 4



Obr. 106 Detail vrtu v trámu č. 4, jižní stěna, pozice měření č. 4



Obr. 107 Detail vrtu v trámu č. 3, západní stěna, pozice měření č. 14



Obr. 108 Detail vrtu v trámu č. 4, západní stěna, pozice měření č. 14



Obr. 109 Detail vrtu v trámu č. 5, západní stěna, pozice měření č. 14



Obr. 110 Detail vrtu v trámu č. 6, západní stěna, pozice měření č. 14



Obr. 111 Detail vrtu v trámu č. 7, západní stěna, pozice měření č. 14



Obr. 112 Detail vrtu v trámu č. 4, jižní stěna, pozice měření č. 4



Obr. 107 Detail vrtu v trámu č. 3, západní stěna, pozice měření č. 14



Obr. 108 Detail vrtu v trámu č. 4, západní stěna, pozice měření č. 14

6. Návrh sanačních opatření

Při návrhu sanace historické konstrukce Chalupy bezzemka z Leskovce a Chalupy z Lužné, které se nacházejí ve Valašském muzeu v Rožnově pod Radhoštěm bylo třeba vyhovět dvěma základním požadavkům, které vyplývají ze skutečnosti, že se jedná o nemovitou kulturní památku. Prvním požadavkem je zachování maximálního možného podílu původních dřevěných prvků nebo jejich nepoškozených částí, druhý požadavek se týká zachování původního konstrukčního systému. Je tedy třeba volit takové konstrukčně-sanační zásahy, které by co nejméně měnily původní charakter stavebních konstrukcí, a tím uchovaly jejich památkovou hodnotu.

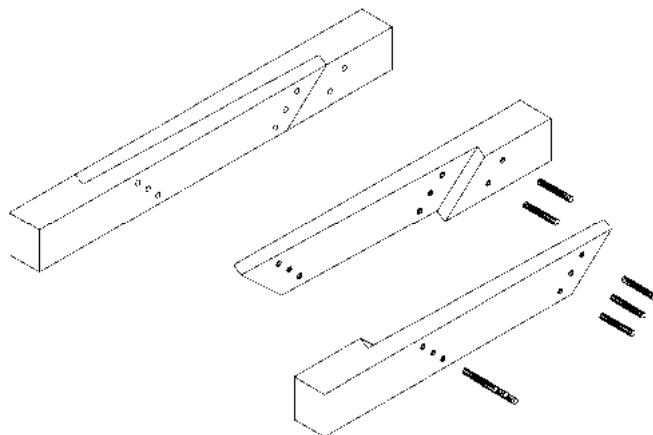
Doporučený postup navržené sanace:

1. Vyklizení chalup a očištění prvků

- Je třeba vyklidit prostor chalup od skladovaných věcí tak, aby byl zajištěn dobrý přístup ke všem částem, především roubeným stěnám.
- Před započatím vlastní sanace materiálu navrhujeme mechanicky očistit všechny konstrukční prvky od ulpívajících nečistot a uvolněných částí degradovaného dřeva. Toto čištění je nutné provést kartáči s vlasem měkčím, než je povrch dřeva, tedy např. rýžovými.
- Podobně je po odstranění zbytků degradovaného dřeva a ještě před osazením nových prvků třeba pečlivě vyčistit, doplnit (dozdít) podezdívku, popř. odstranit nánosy zeminy, které jsou dnes v kontaktu s dřevěnými prvky.

2. Konstrukční sanace

- Rozsah konstrukční sanace je popsán v tabulkovém popisu jednotlivých prvků, kapitola 7 a schematicky zakreslen v kapitole 8. Materiálem na konstrukční sanaci by měl být **smrk** nebo **jedle**. **Celkový objem dřeva Chalupy bezzemka z Leskovce určeného na výměnu je cca 1,5 m³**, což představuje cca 12 % z celkového objemu konstrukčních prvků. **Celkový objem dřeva Chalupy z Lužné určeného na výměnu je cca 2 m³**, což představuje cca 6 % z celkového objemu konstrukčních prvků. Konstrukční sanace bude u některých poškozených prvků provedena výměnou celých prvků, Důvodem je jejich poškození v celé délce a tím ztížená možnost napojování prvků pomocí protéz.



Obr. 109: Příklad celodřevěného nastavovacího spoje – podélný plát se šikmým čelem s dosazením na šikmočelnou šiku



Obr. 110 Příklad použití šikmého podélného plátu šikmým čelem s dosazením na šikmočelnou šiku (oprava krovu kostela ve Vranově nad Dyjí)



Obr. 111 Příklad sesazeného šikmého podélného se plátu se šikmým čelem s dosazením na šikmočelnou šiku (oprava krovu kostela ve Vranově nad Dyjí)

- Výměna částí prvků (protézování) – nastavení dřevem bude provedeno u profilů větších rozměrů a délek. Podmínkou by mělo být provedení **celodřevěného spoje zajištěného kolíky z tvrdého dřeva. Celodřevěné provedení nastavovacího spoje pro poškozené zhlaví by mělo odpovídat šikmému podélnému plátu se šikmým čelem s dosazením na šikmočelnou šiku zajištěný pomocí příčných kolíkových svorníků, včetně dvou krajních, umístěných na nové části prvku mimo vlastní spoj** (Obr. 109-111). Kolíky brání samovolnému uvolnění spoje a dva krajní kolíky jsou tu proto, aby eliminovaly tvorbu výsušné trhliny v místě špičky šikmočelné šiky, kde vzniká značné napětí ve směru tahu napříč vláken. Kolíkové svorníky zajišťují přenos případných tahových sil, které se mohou při dodatečném zatěžování vazných trámů objevit. Délka plátu je odvozena z velikosti namáhání a délky

nastavovaného profilu trámu. Velikost podkosení je rovna výšce profilu trámu (možno změnit na ostřejší úhel - 60°), zešíkmení čela je 1/6 šířky profilu trámu.

- **Opracování konstrukčních prvků doporučujeme provést původní technologií tedy tesáním. Nově vestavěné dřevo je třeba bezpodmínečně preventivně chemicky ošetřit.** Navrhujeme použít technologii máčení, kterou lze provádět na místě opravy.
- Po částečném rozebrání konstrukce bude probíhat postupná konstrukční sanace jednotlivých prvků. Každý prvek je potřeba pečlivě popsat tak, aby mohl být následně osazen na původní místo. V průběhu sanačních prací bude nezbytné vhodným způsobem zajistit částečně uvolněné prvky proti dočasné změně působení vnitřních sil v konstrukci. Je třeba dbát na provizorní zakrytí střechy po celou dobu opravy, aby při dešti nedošlo k zatékání do půdního prostoru, kde by mohlo způsobit rychlou aktivaci dřevokazné hniloby.
- Roubené stěny doporučujeme mechanicky očistit od vápenné líčky a po chemickém ošetření nátěr opět obnovit.
- V případě, že v projektu obnovy bude navržena petrifikace nejvíce poškozených prvků, pak doporučujeme provádět pouze na venkovní straně roubených stěn, které jsou přímo vystaveny působení atmosférických vlivů.
- V případě lokálně silně poškozených prken bednění nebo záklopu je nutné tato prkna vyměnit.
- Po dokončení konstrukční sanace bude nutné chalupy opět vyčistit. Nejprve nahrubo vysbírat zbytky poškozeného dřeva, a poté s použitím průmyslového vysavače vysát jemné části znečištění.
- Je nutné, aby dřevo bylo svým co největším povrchem vystaveno proudícímu vzduchu (zajištění neustálého vysušování). Větrací otvory je třeba ponechat otevřené (ovšem zajištěné proti vnikání ptáků) tak, aby byl podpořen přirozený tah vzduchu.
- Poslední a velmi důležitou součástí sanačních opatření by mělo být navržení harmonogramu pravidelné údržby. Je třeba zjistit preventivní prohlídky ve vhodných časových intervalech. To by mělo vést k včasnému zjištění a korekci případných problémů. Výsledky průzkumu mohou být použity pro stanovení optimálních intervalů mezi revizemi.

3. Chemická sanace.

Pro vlastní provedení ošetření konstrukčních prvků vhodným chemickým prostředkem bude nejvhodnější aplikace ochranné látky pomocí postřiku a nátěru. Aplikovanou látku bude nutné nanést na všechny plochy konstrukčních prvků, aby se zamezilo opětovnému napadení biotickými škůdci. Pro zvýšení účinnosti ochranné látky je vhodné postřík nebo nátěr ještě jednou opakovat. Chemická ochrana dřeva proti dřevokazným škůdcům je účinná pouze tehdy, provede-li se zásah odpovídající koncentrací a nánosem doporučeného množství ochranného prostředku na m². V České republice je na trhu velký výběr chemických ochranných látek, které jsou vhodné na sanaci krovu. **Rozhodně nedoporučujeme používat přípravky s obsahem anorganických solí, které z dlouhodobého hlediska poškozují dřevo nejenom mechanickým účinkem těchto solí v důsledku krystalizačních tlaků, ale také v důsledku chemických reakcí vedoucích ke změnám ve struktuře polymerů dřeva. Proto jsou anorganické soli nevhodné pro ochranu historického dřeva.** Požadavky na typové označení ochranného prostředku dle ČSN pro třídu ohrožení 2 jsou F_B, B, P, I_P v(n) (ČSN 49 0600).

V Telči dne 20. března 2014

Michal Kloiber

7. Tabulkový popis jednotlivých prvků

Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - severní stěna														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto video-skop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem
			šířka	výška	délka	Graf	RM	Graf	CS (L)					
			(mm)	(mm)	(mm)									
1	1	S	220	210	5050	x	129,3				24,25	2		
	2		190	170	5050	x	142,9					2		
	3		170	160	5050	x	136,7	R-2	33,0	86		2		
	4		170	190	5050	x	142,3					2		
	5		160	160	5050	x	130,4	R-1	25,1	87		2		
	6		160	170	5050	x	121,7	R-4	27,3	88		2		
	7		180	200	5050	x	139,2					2		
	8		170	160	5050	x	119,9					2		
	9		170	170	6500	x	121,3					2		
	10		180	170	5050	x	129,5					2		
	11		180	230	5050							2		
2	1	S	200	230	5050	x	135,5				26,27	2		
	2		160	200	5050	x	142,6					2		
	3		160	160	5050	x	165,8					2		
	4		160	210	5050	x	192,9					2		
	5		130	190	5050	x	146,3					2		
	6		140	200	5050	x	156,1	R-5	28,8	89		2		
	7		160	160	5050	x	140,3	R-3	13,4	90		3	P-1,5	0,038
	8		170	170	5050	x	196,2					3	P-2,5	0,072
	9		chybí									4	P-3,5	0,101
	10		160	170	5050	x	157,9					2		
	11		180	220	5050							2		

0,212

Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - východní stěna														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto videoskop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem
			šířka	výška	délka	Graf	RM	Graf	CS (L)					
			(mm)	(mm)	(mm)									
3	Podklad	V									2			
	1		180	240	3580	x	122,6				2			
	2		190	240	3580	x	135,8	R-9	24,3	91	2			
	3		180	200	3580	x	138,8				2			
	4		170	240	3580	x	112,7	R-6	31,8	92	2			
	5		160	170	3580	x	136,9	R-7	33,1	93	2			
	6		150	180	3580	x	121,9				2			
	7		170	170	3580	x	125,6				2			
	8		150	230	3580	x	115,7	R-8	29,2	94	3	V-2	0,069	
	9		160	190	4500	x	135,2				2			
	10	150	150	3580						2				
4	1		180	250	3580	x	102,7				2			
	2		200	220	3580	x	131,0				2			
	3		180	220	3580	x	140,1				2			
	4		180	170	3580	x	127,5				2			
	5		150	190	3580	x	125,8				2			
	6		170	190	3580	x	117,4				2			
	7		150	140	3580	x	117,2				2			
	8		180	230	3580	x	130,0				2			
	9		150	180	4500	x	124,1				2			
	10		160	170	3580						2			

0,069

Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - jižní stěna														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto videoskop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem
			šířka	výška	délka	Graf	RM	Graf	CS (L)					
			(mm)	(mm)	(mm)									
5	1	J	180	190	5050	x	138,2				32,33	2		
	2		180	300	5050	x	120,0					2-3	V-0,5	0,027
	3		150	150	5050	x	127,1					2		
	4		180	240	5050	x	121,3	R-10	34,5	95		2		
	5		160	170	5050	x	146,3					2		
	6		170	210	5050	x	118,5	R-11	27,3	96		2-3	V-0,5	0,018
	7		170	180	5050	x	141,8					2		
	8		190	210	5050	x	159,4	R-12	38,5	97		2		
	9		180	200	6500	x	127,6					2		
	10		160	230	5050	x	130,0					2		
	11		180	210	5050	x	134,9					2		
6	1	J	180	180	5050	x	121,6				34,35	2		
	2		190	280	5050	x	119,2					2		
	3		160	180	5050	x	119,0					2		
	4		170	200	5050	x	116,9					2		
	5		170	180	5050	x	124,8					2		
	6		180	210	5050	x	95,8					2		
	7		170	210	5050	x	116,1					2		
	8		170	200	5050	x	145,3					2		
	9		180	200	6500	x	126,1					2		
	10		160	220	5050	x	126,4					2		
7	1	J	170	180	5050	x	127,3				36,37	2		
	2		190	270	5050	x	131,5					2		
	3		170	210	5050	x	135,4					2		
	4		170	190	5050	x	134,9					2		
	5		190	210	5050	x	143,5					2		
	6		180	200	5050	x	107,3					2		
	7		170	220	5050	x	113,6					2		
	8		160	170	5050	x	122,3					2		
	9		170	180	5050	x	123,4					2		
	10		180	170	6500	x	121,7					3	P-2	0,061
	11		180	230	5050	x	130,1					2		

Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - západní stěna														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto video-skop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem (m ³)
			šířka (mm)	výška (mm)	délka (mm)	Graf	RM	Graf	CS (L)					
8	Podklad	Z	200	250	3580	x	112,0				38			
	1		200	250	3580	x	112,0					2		
	2		180	170	3580	x	122,2					2		
	3		170	190	3580	x	126,4					2		
	4		160	160	3580	x	119,8					2		
	5		170	150	3580	x	123,2					3	P-1	0,026
	6		190	240	3580	x	134,5					2-3	V-0,5	0,023
	7		170	180	3580	x	111,3					2		
	8		150	160	3580	x	118,5					2		
	9		170	190	4500	x	154,2					2		
	10	150	150	3580	x	109,6				3	C	0,081		
9	1	Z	190	250	3580	x	114,5				39			
	2		160	150	3580	x	120,8					2		
	3		150	180	3580	x	134,1	R-13	32,2	98		3	P-1	0,027
	4		170	150	3580	x	122,1					2		
	5		180	150	3580	x	121,5	R-14	41,2	99		2		
	6		160	170	3580	x	118,1					2		
	7		180	190	3580	x	113,0					2		
	8		150	170	3580	x	107,7	R-15	31,6	100		2		
	9		150	200	4500	x	127,2					2		
	10		150	150	3580	x	96,0					2		

Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - příčka														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto video-skop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem
			šířka	výška	délka	Graf	RM	Graf	CS (L)					
			(mm)	(mm)	(mm)									
10	7	příčka	150	170	3580	x	123,8				40		2	
	8		170	230	3580	x	127,7					2		
	9		160	180	3580	x	120,5					2		
	10		150	160	3580	x	128,5					2		
11	7		170	170	3580	x	138,4				41		2	
	8		160	220	3580	x	126,8					2		
	9		190	180	3580	x	124,3					2		
	10		150	160	3580	x	133,9					2		

0,000

Chalupa bezzemka z Leskovce - chlív - severní stěna														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto videoskop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem
			šířka (mm)	výška (mm)	délka (mm)	Graf	RM	Graf	CS (L)					(m ³)
12	1	S	170	170	2910	x	133,8				42,43	3	C	0,084
	2		170	250	2910	x	131,1					2		
	3		180	250	2910	x	144,6					2		
	4		170	240	2910	x	111,2					2		
	5		170	230	2910	x	121,9					2		
	6		170	220	2910	x	130,1					3	P-2	0,075
	7		170	160	2910	x	124,9					3	P-2	0,054
	8		170	270	2910	x	112,3					2		
	9		180	250	2910	x	131,6					3	C	0,131
	10		180	160	2910	x	125,3					2		
	11		200	180	2910	x	120,6					2		
13	1	S	180	170	2910	x	122,3				44,45	2		
	2		180	240	2910	x	136,5					2		
	3		180	240	2910	x	105,4					3	P-2	0,086
	4		180	240	2910	x	135,7					2		
	5		170	220	2910	x	110,2					2		
	6		190	200	2910	x	133,6					3	P-2	0,076
	7		180	210	2910	x	100,3					3	P-2	0,076
	8		170	260	2910	x	108,8					2		
	9		180	230	2910	x	105,5					2		
	10		180	170	2910	x	128,9					2		
	11		200	190	2910	x	142,7					2		

0,582

Chalupa bezzemka z Leskovce - chlév - východní stěna														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto video-skop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem
			šířka	výška	délka	Graf	RM	Graf	CS (L)					(m ³)
			(mm)	(mm)	(mm)									
14	Podklad	V	190	120	3070					46,47	3	C	0,070	
	1		190	200	3070	x	128,2				2			
	2		180	210	3070	x	106,2				2-3	V-0,5	0,019	
	3		180	180	3070	x	104,1				2			
	4		170	220	3070	x	110,8				2			
	5		170	260	3070	x	115,4				2-3	V-0,5	0,022	
	6		150	190	3070	x	109,5				2			
	7		170	250	3070	x	103,2				2			
	8		150	150	3070	x	121,3				2			
	9		160	200	3070	x	120,8				2			
10	160	180	3070	x	119,5			2						
15	1	V	180	190	3070	x	109,0			48,49	2			
	2		170	220	3070	x	101,2				2-3	V-0,5	0,019	
	3		190	190	3070	x	104,5				2			
	4		170	200	3070	x	101,7				2			
	5		160	210	3070	x	107,1				2-3	V-0,5	0,017	
	6		180	180	3070	x	106,1				2			
	7		180	170	3070	x	121,2				2			
	8		150	190	3070	x	117,0				2			
	9		180	190	3070	x	109,3				2			
	10		200	200	3070	x	129,7				2			

Chalupa bezzemka z Leskovce - chlív - jižní stěna														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto video-skop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem (m ³)
			šířka (mm)	výška (mm)	délka (mm)	Graf	RM	Graf	CS (L)					
16	1	J	170	240	2910	x	100,0				50,51	2		
	2		180	280	2910	x	131,4					2		
	3		170	230	2910	x	110,5					2		
	4		170	220	2910	x	105,8					2		
	5		180	220	2910	x	115,3					2		
	6		180	190	2910	x	117,1					2		
	7		170	230	2910	x	102,8					2		
	8		160	220	2910	x	96,5					3	C	0,102
	9		170	200	2910	x	93,9	Listnaté dřevo				2		
	10		170	190	2910	x	107,3					2		
	11		180	190	2910	x	109,6					2		
17	1	J	180	250	2910	x	113,5				52,53	2		
	2		170	300	2910	x	116,1					2		
	3		170	220	2910	x	108,6	R-16	39,9	101		2		
	4		180	290	2910	x	116,2	R-17	37,1	102		2-3	V-0,5	0,026
	5		170	240	2910	x	114,4					2		
	6		190	280	2910	x	124,4					2-3	V-0,5	0,027
	7		170	230	2910	x	101,9					2		
	8		150	200	2910	x	112,1					2		
	9		170	240	2910	x	101,4	Listnaté dřevo				2		
	10		160	160	2910	x	112,5					2		
	11		180	220	2910	x	129,1					2		

0,155

Chalupa bezzemka z Leskovce - chlív - západní stěna														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto video-skop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem (m ³)
			šířka (mm)	výška (mm)	délka (mm)	Graf	RM	Graf	CS (L)					
18	Podklad	Z	180	100	3070	x	121,2				54,55			0,023
	1		180	240	3070	x	121,2					2		
	2		180	260	3070	x	109,6					2		
	3		180	250	3070	x	118,6					2		
	4		170	220	3070	x	125,9					2		
	5		190	240	3070	x	105,5					2-3	V-0,5	
	6		180	240	3070	x	135,8					2		
	7		170	240	3070	x	126,5					2		
	8		140	140	3070	x	105,8					2		
	9		160	240	3070	x	119,1					2		
	10		150	120	3070	x	134,7					2		
11	180	250	3070	x	127,0				2					
19	1	Z	180	240	3070	x	108,0				56,57			0,023
	2		150	260	3070	x	103,0					2		
	3		170	230	3070	x	127,4					2		
	4		170	220	3070	x	115,2					2		
	5		180	190	3070	x	112,8					2		
	6		180	200	3070	x	114,1					2		
	7		170	200	3070	x	113,4					2		
	8		160	170	3070	x	145,1					2		
	9		170	210	3070	x	129,3					2		
	10		150	190	3070	x	133,4					2		
	11		150	130	3070	x	137,3					2		

0,023

Chalupa bezzemka z Leskovce - celkový objem dřeva ke konstrukční sanaci 1,449

Chalupa z Lužné - obydlí - jižní stěna														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto video-skop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem
			šířka	výška	délka	Graf	RM	Graf	CS (L)					
			(mm)	(mm)	(mm)									(m ³)
1	1	J	230	320	5800	x	130,1	R-7	26,7	103	58,59,60	3	C	0,427
	2		270	320	5800	x	139,5					2		
	3		250	320	5800	x	128,7					3	P-2,5	0,200
	4		250	300	5800	x	130,6					3		
	5		250	280	5800	x	128,3					2		
	6		290	310	5800	x	137,1					2		
	7		300	280	5800	x	151,8					2		
	8		290	290	5800	x	145,7					2		
	9		270	270	7200	x	140,6					2		
	10		290	300	5800	x	128,0					2		
	11		150	280	5800	x	162,7					2		
2	2		250	300	5800	x	122,0				2			
	3		270	290	5800	x	175,0				2			
3	2		270	290	5800	x	119,5				2			
	3		280	300	5800	x	101,5				2			
4	1		300	400	5800	x	158,4	R-8	32,4	104	61,62,63	2		
	2		280	300	5800	x	164,1	R-9	39,3	105		3	P-3	0,252
	3		250	300	5800	x	95,3					3	P-2,5	0,188
	4		240	310	5800	x	168,3	R-10	34,1	106		2		
	5		300	280	5800	x	184,3					2		
	6		260	280	5800	x	160,1					2		
	7		260	250	5800	x	178,8					2		
	8		270	300	5800	x	147,3					2		
	9		210	290	7200	x	151,3					2		
	10		280	250	5800	x	151,5					2		
	11		180	170	5800	x	194,7					2		

Chalupa z Lužné - obydlí - východní stěna														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto video-skop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem
			šířka	výška	délka	Graf	RM	Graf	CS (L)					
			(mm)	(mm)	(mm)									
5	1	V	250	290	7900	x	174,8				64,65	2		0,108
	2		240	320	7900	x	134,8					2		
	3		240	300	7900	x	149,0					2		
	4		270	300	7900	x	144,0					2		
	5		240	300	7900	x	162,5					3	V-1,5	
	6		230	300	7900	x	171,3					2		
	7		210	270	7900	x	171,3					2		
	8		210	200	7900	x	158,7					2		
	9		200	290	9000	x	134,6					2		
	10		250	270	7900	x	123,1					2		
	11		270	290	7900	x	139,0					2		
6	1	V	280	300	7900	x	136,0				66,67	2		0,108
	2		250	280	7900	x	116,6					2		
	3		210	250	7900	x	125,1					2		
	4		210	280	7900	x	131,0					2		
	5		230	280	7900	x	150,2					2		
	6		200	220	7900	x	142,7					2		
	7		210	270	7900	x	144,2					2		
	8		280	260	7900	x	133,3					2		
	9		230	250	9000	x	130,2					2		
	10		250	250	7900	x	136,3					2		
	11		260	240	7900	x	128,6					2		

0,108

Chalupa z Lužné - obydlí - severní stěna														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto videoskop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem
			šířka (mm)	výška (mm)	délka (mm)	Graf	RM	Graf	CS (L)					(m ³)
8	1	S	220	260	5800	x	152,8				68,69,70	2		
	2		190	210	5800	x	134,3					2		
	3		180	180	5800	x	140,8					2		
	4		200	190	5800	x	142,3					2		
	5		160	180	5800	x	141,0					2		
	6		220	220	5800	x	171,5					2		
	7		200	180	5800	x	155,9					2		
	8		230	290	5800	x	155,8					2		
	9		230	230	7200	x	107,6					3	C	0,381
	10		220	160	5800						2			
9	1	S	210	230	5800	x	143,6				71	2		
	2		220	250	5800	x	129,2					2		
	3		250	240	5800	x	156,5					2		
	4		240	210	5800	x	150,2					2		
	5		210	190	5800	x	139,1					2		
	6		250	230	5800	x	132,8					2		
	7		260	280	5800	x	141,7					2		
	8		240	200	5800	x	118,7					2		
	9		220	220	7200	x	131,7					2		
	10		260	260	5800						2			

0,381

Chalupa z Lužné - obydlí - západní stěna														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto video-skop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem
			šířka	výška	délka	Graf	RM	Graf	CS (L)					
			(mm)	(mm)	(mm)									
11	1	Z	240	250	7900	x	163,9				72,73	2		
	2		280	250	7900	x	153,5					2		
	3		270	270	7900	x	150,4					2		
	4		270	280	7900	x	161,4					2		
	5		240	230	7900	x	140,4					2		
	6		230	240	7900	x	133,7					2		
	7		230	240	7900	x	111,7					2		
	8		280	270	7900	x	160,7					3	C	0,597
	9		260	230	9000	x	121,9					2		
	10		240	220	7900							2		
	11		260	260	7900							2		
12	1	Z	250	260	7900	x	127,4				74,75	2		
	2		270	270	7900	x	148,9					2		
	3		270	240	7900	x	183,1					2		
	4		270	230	7900	x	162,8					2		
	5		250	250	7900	x	139,6					2		
	6		230	220	7900	x	138,1					2		
	7		250	260	7900	x	150,6					2		
	8		240	220	7900	x	143,0					2		
	9		250	220	9000	x	130,2					2		
	10		250	240	7900							2		
	11		270	230	7900							2		

0,597

Chalupa z Lužné - obydlí - západní stěna														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto video-skop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem
			šířka	výška	délka	Graf	RM	Graf	CS (L)					
			(mm)	(mm)	(mm)									
13	1	Z	260	290	7900	x	131,4				76,77			
	2		280	280	7900									
	3		270	300	7900	x	146,7							
	4		260	290	7900	x	144,1							
	5		260	280	7900	x	148,6							
	6		240	280	7900	x	146,9							
	7		250	290	7900	x	143,7							
	8		210	200	7900	x	135,7							
	9		220	260	9000	x	135,0							
	10		270	270	7900	x	171,0							
	11		270	250	7900									
14	1	Z	280	310	7900	x	138,4				78,79			
	2		280	280	7900	x	138,8							
	3		270	310	7900	x	122,2	R-1	48,3	107				
	4		260	280	7900	x	117,9	R-2	39,4	108				
	5		260	280	7900	x	124,1	R-3	38,0	109				
	6		240	290	7900	x	133,4	R-4	45,2	110				
	7		250	300	7900	x	124,0	R-5	37,9	111				
	8		150	180	7900	x	124,4	R-6	32,0	112				
	9		220	280	9000	x	111,3							
	10		270	280	7900	x	142,4							
	11		290	280	7900									

0,000

Chalupa z Lužné - obydlí - příčka														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto videoskop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem
			šířka	výška	délka	Graf	RM	Graf	CS (L)					
			(mm)	(mm)	(mm)									
7	1	příčka	270	320	5800	x	156,6				80			
	2		230	270	5800	x	146,6							
	3		220	310	5800	x	151,2							
	4		220	290	5800	x	182,9							
	5		240	250	5800	x	157,2							
	6		160	180	5800	x	119,5							
	7		240	290	5800	x	151,3							
	8		240	250	5800	x	155,1							
	9		230	250	7200									
	10		200	220	5800									
10	1	příčka	220	320	5800	x	154,2				81			
	2		220	260	5800	x	150,0							
	3		230	320	5800	x	174,3							
	4		220	270	5800	x	116,0							
	5		220	200	5800	x	147,7							
	6		200	210	5800	x	131,3							
	7		230	230	5800	x	143,6							
	8		220	190	5800	x	145,7							
	9		230	220	7200									
	10		190	230	5800									

0,000

Chalupa z Lužné - chlév - jižní stěna														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto video-skop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem
			šířka	výška	délka	Graf	RM	Graf	CS (L)					
			(mm)	(mm)	(mm)									(m ³)
15	1	J	280	280	5000	x	121,4			82				
	2		220	290	5000	x	117,1							
	3		230	280	5000	x	108,0							
	4		220	210	5000	x	110,4							
	5		220	240	5000	x	113,8							
	6		200	220	5000	x	101,2							
	7		250	260	5000	x	113,2							
	8		240	220	5000	x	104,8							
	9		220	200	6500									

0,000

Chalupa z Lužné - chlév - západní stěna														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto video-skop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem
			šířka	výška	délka	Graf	RM	Graf	CS (L)					
			(mm)	(mm)	(mm)									(m ³)
16	1	Z	270	290	4800	x	129,6			83				
	2		280	250	4800	x	121,3							
	3		270	310	4800	x	118,4							
	4		260	220	4800	x	117,1							
	5		200	290	4800	x	101,5							
	6		240	240	4800	x	115,0							
	7		240	290	4800	x	115,3							
	8		220	300	4800	x	137,5							
	9		190	220	4800	x	110,0							
	10		250	260	4800	x	113,4							

0,000

Chalupa z Lužné - chlív - severní stěna														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto videoskop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem
			šířka	výška	délka	Graf	RM	Graf	CS (L)					
			(mm)	(mm)	(mm)									(m ³)
17	1	S	270	340	5000	x	135,7				84			
	2		290	340	5000	x	123,2							
	3		250	300	5000	x	134,3							
	4		240	290	5000	x	114,2							
	5		230	300	5000	x	110,3							
	6		250	280	5000	x	121,5							
	7		230	270	5000	x	120,1							
	8		230	260	5000	x	109,1							
	9		220	240	6500									

0,000

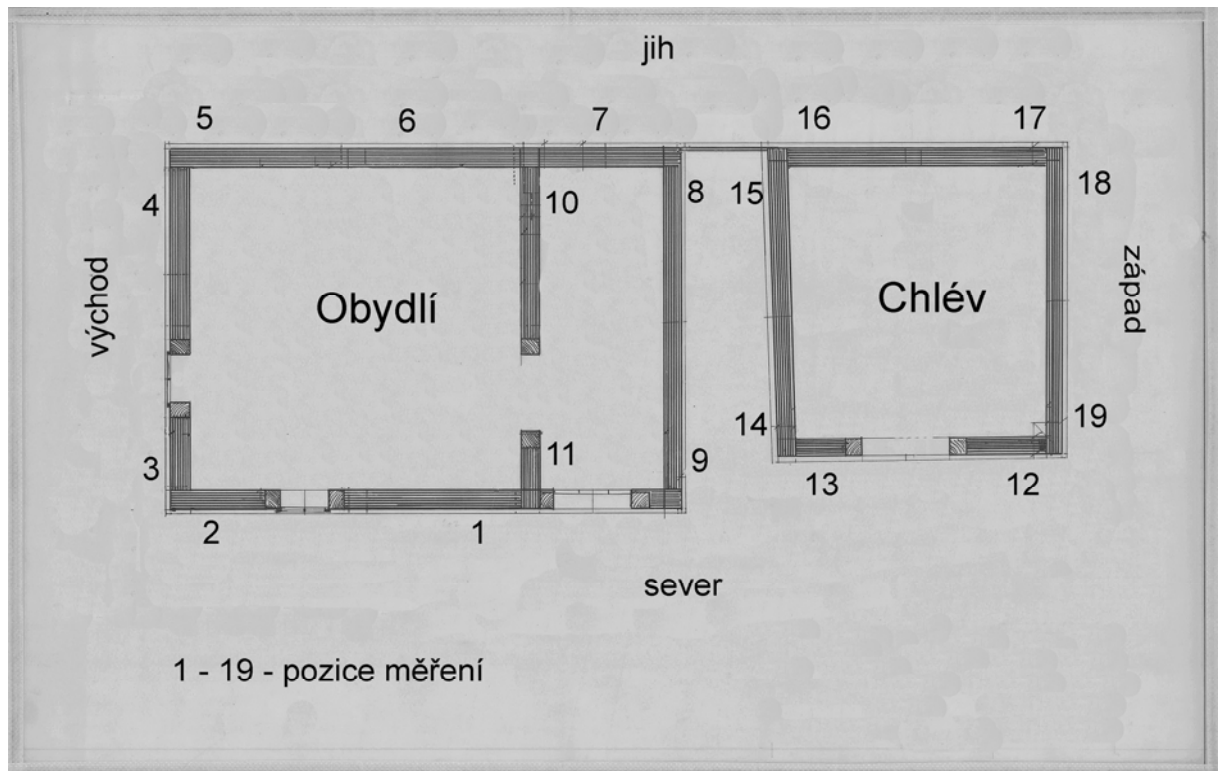
Chalupa z Lužné - chlív - východní stěna														
Pozice měření	Číslo trámu	Orientace	Rozměry			Resistograph		Roztlačování		Foto videoskop	Foto celkově	Stupeň poškození	Návrh sanace	Konst. sanace objem
			šířka	výška	délka	Graf	RM	Graf	CS (L)					
			(mm)	(mm)	(mm)									(m ³)
18	1	V	240	300	4800	x	130,2				85			
	2		250	280	4800	x	134,6							
	3		280	310	4800	x	128,0							
	4		270	300	4800	x	134,9							
	5		250	290	4800	x	145,6							
	6		240	260	4800	x	123,5							
	7		220	260	4800	x	132,6							
	8		250	250	4800	x	122,3							
	9		210	210	4800	x	159,6							
	10		260	260	4800									

0,000

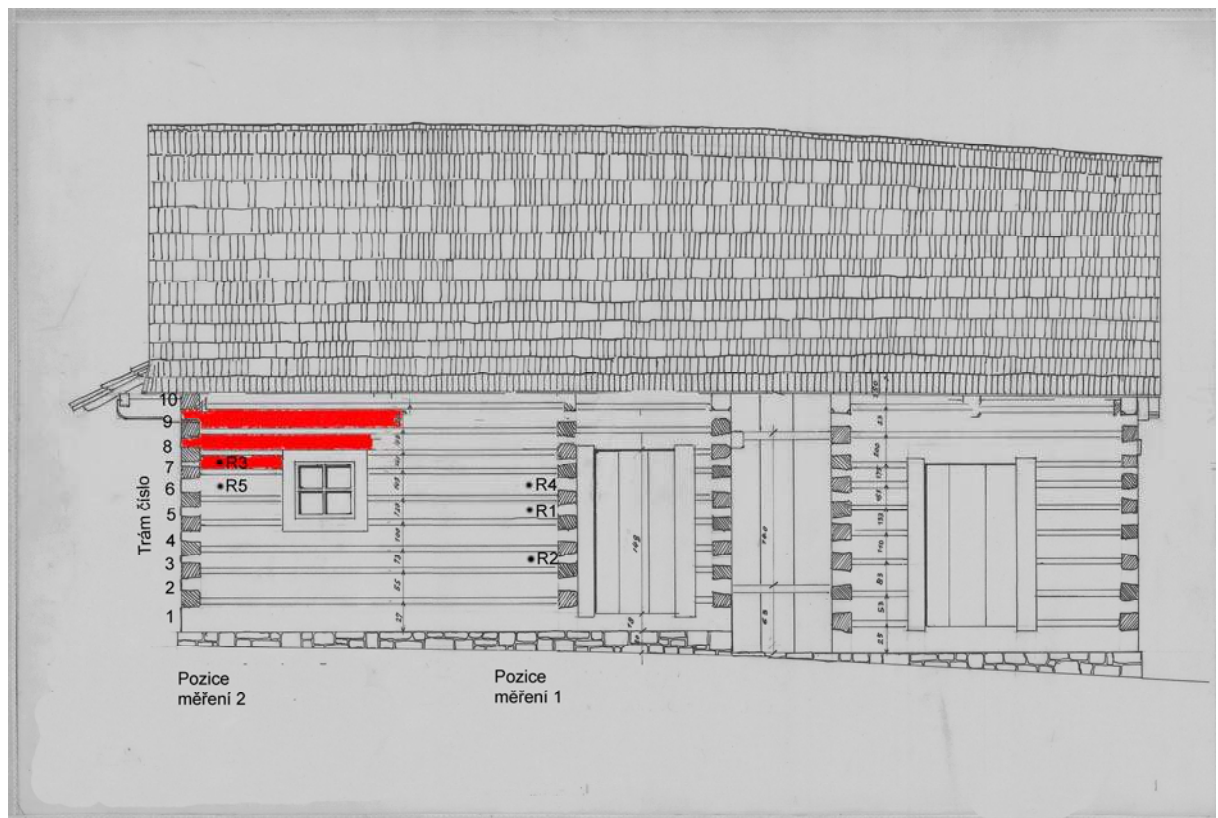
Chalupa z Lužné - celkový objem dřeva ke konstrukční sanaci 2,153

8. Schématické zakreslení poškozených prvků

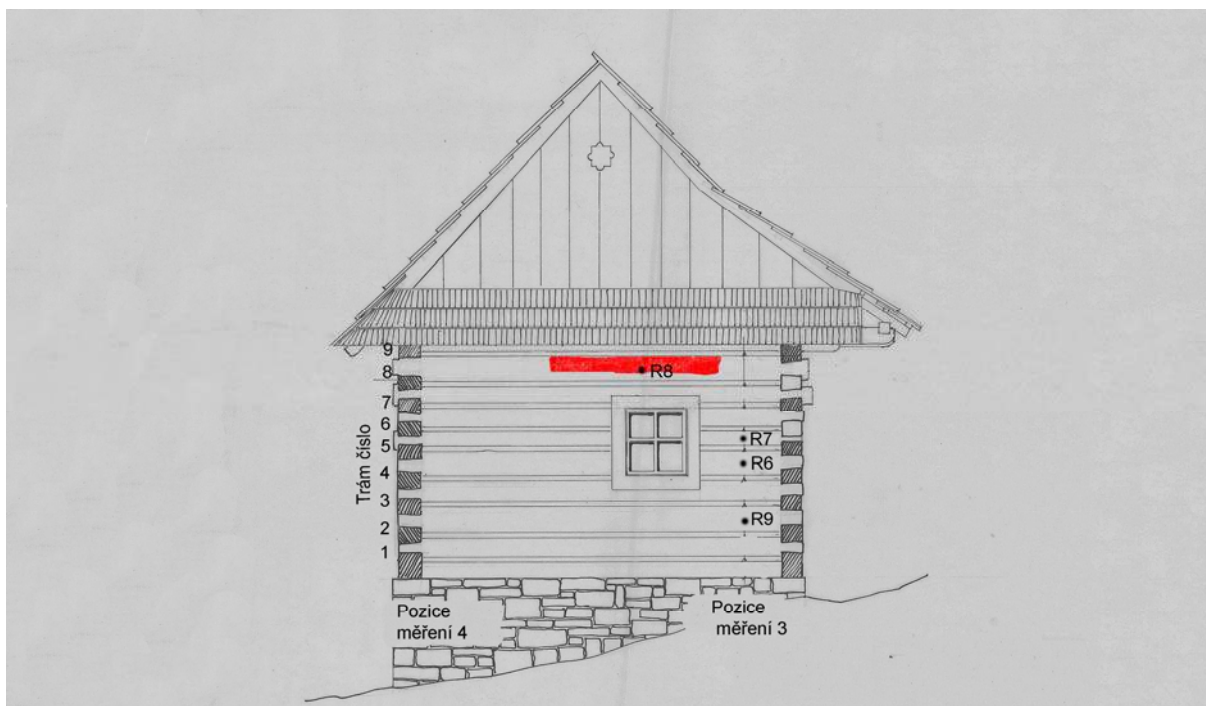
Chalupa bezzemka z Leskovce - půdorys



Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - severní stěna



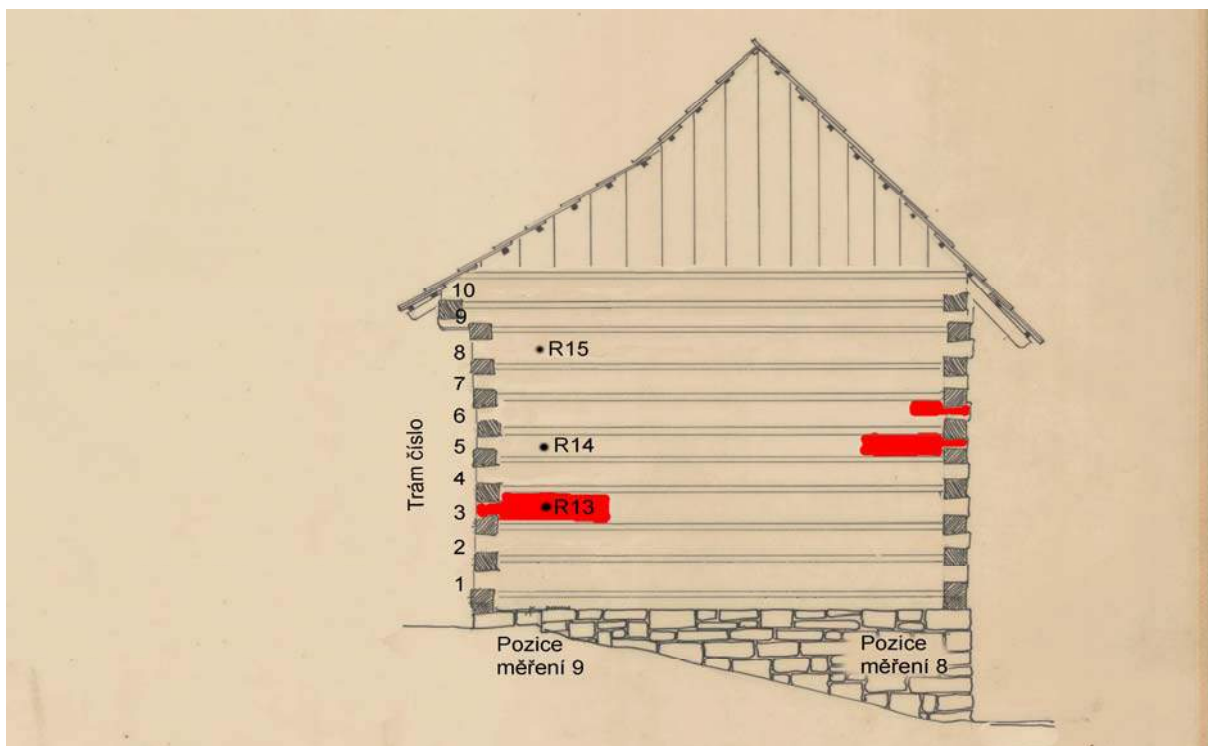
Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - východní stěna



Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - jižní stěna



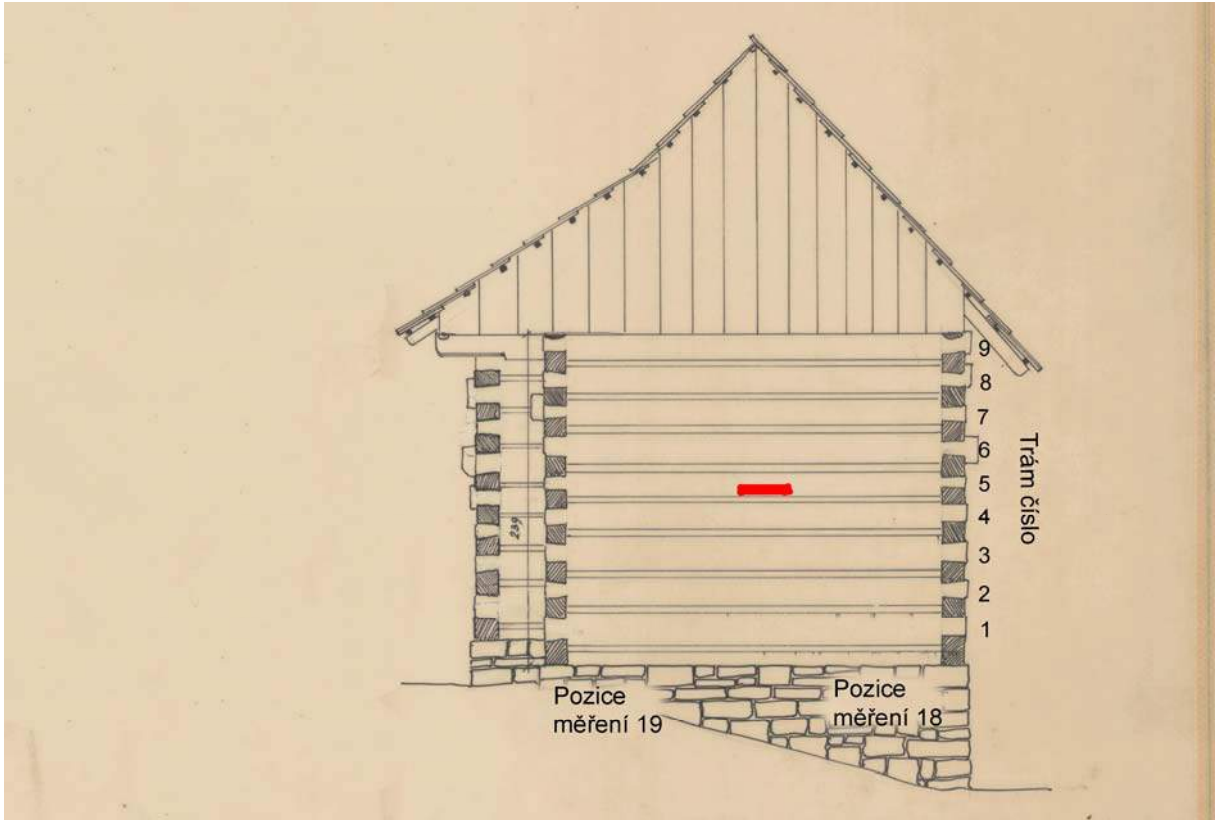
Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - západní stěna



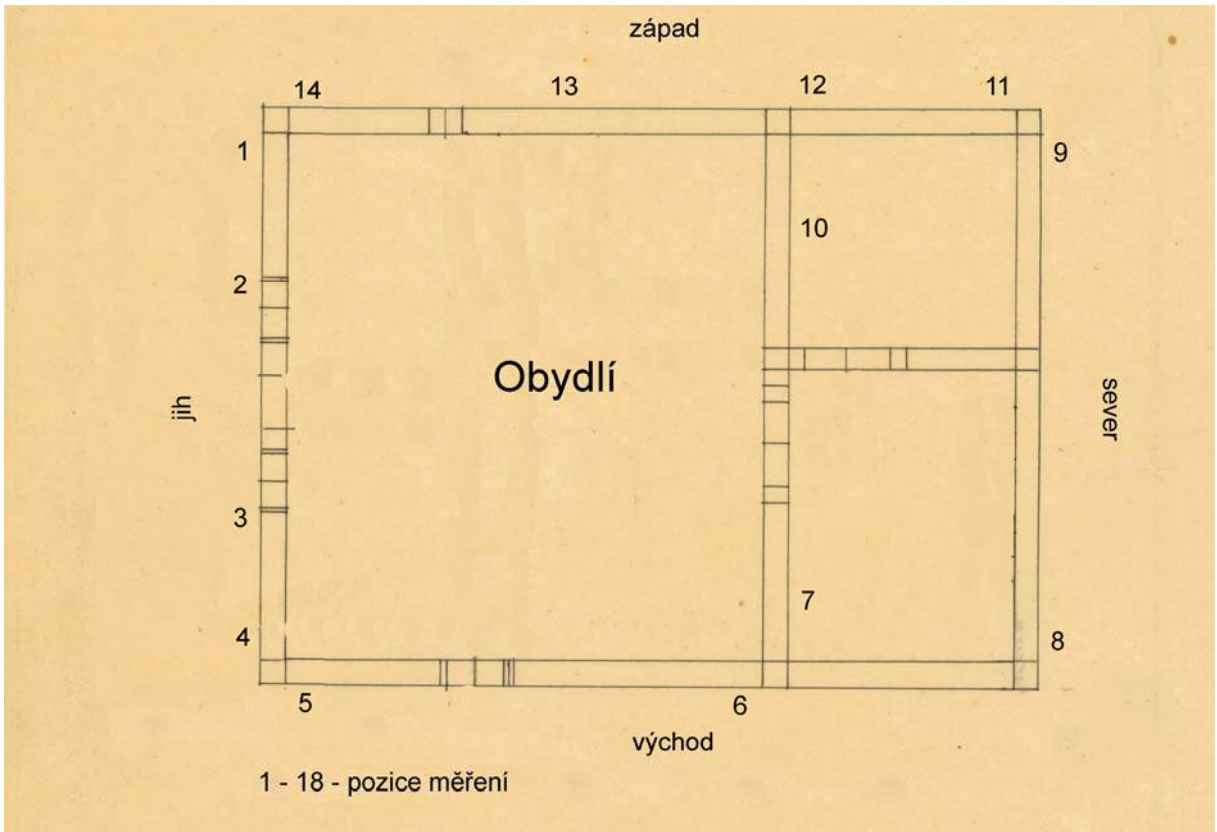
Chalupa bezzemka z Leskovce - chlév - severní stěna



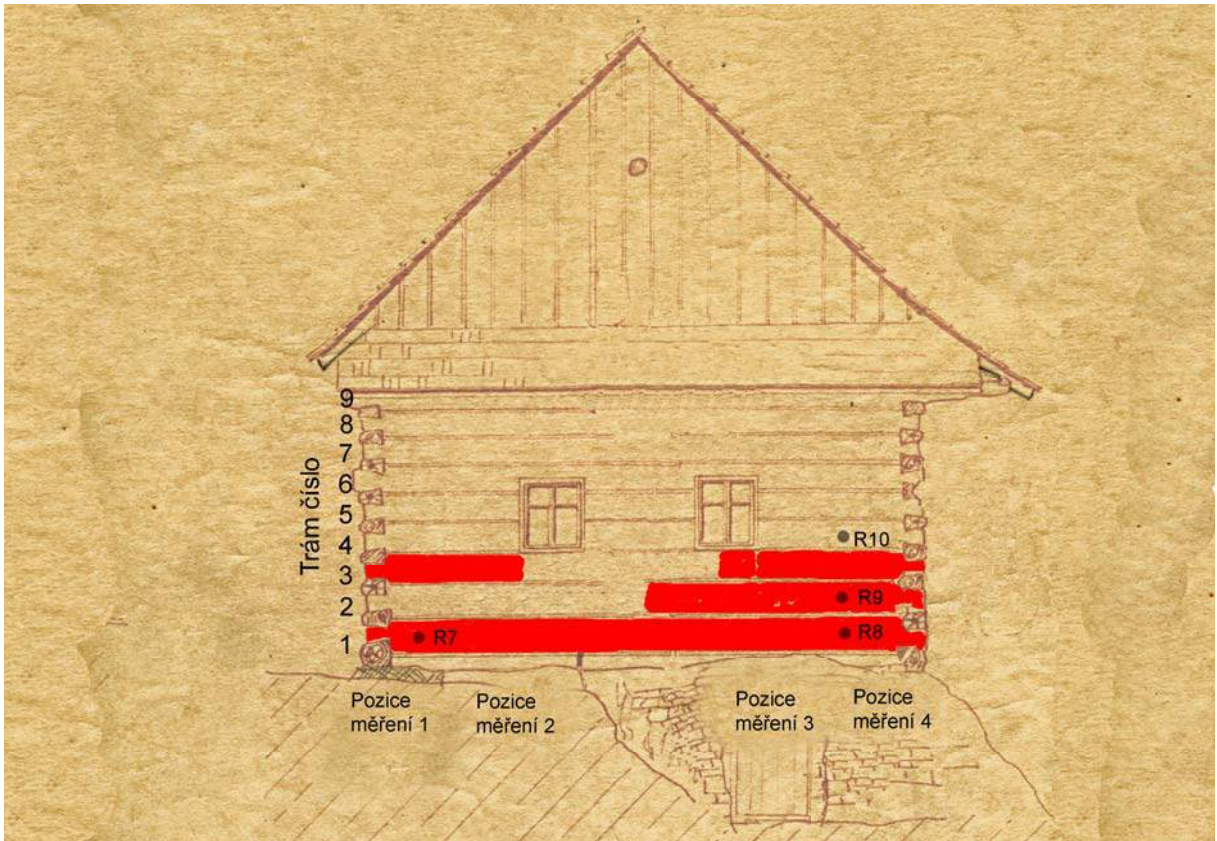
Chalupa bezzemka z Leskovce - chlív - západní stěna



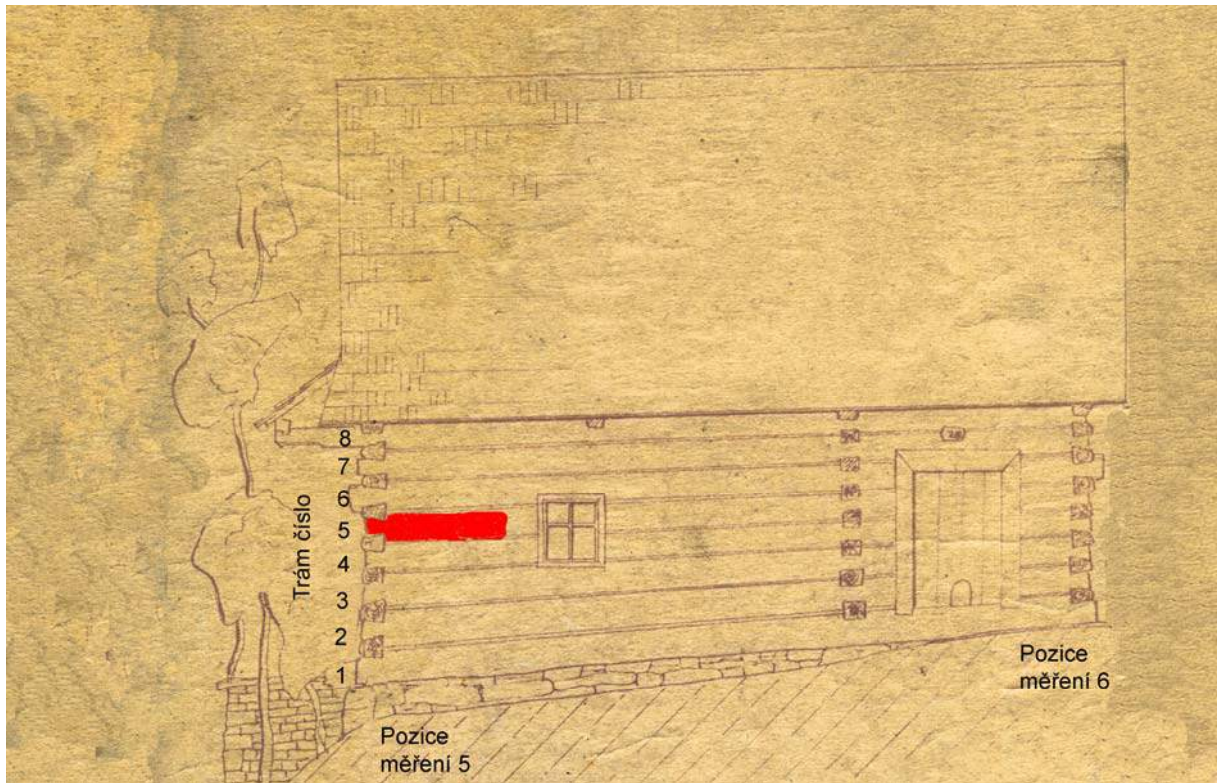
Chalupa z Lužné - obydlí - půdorys



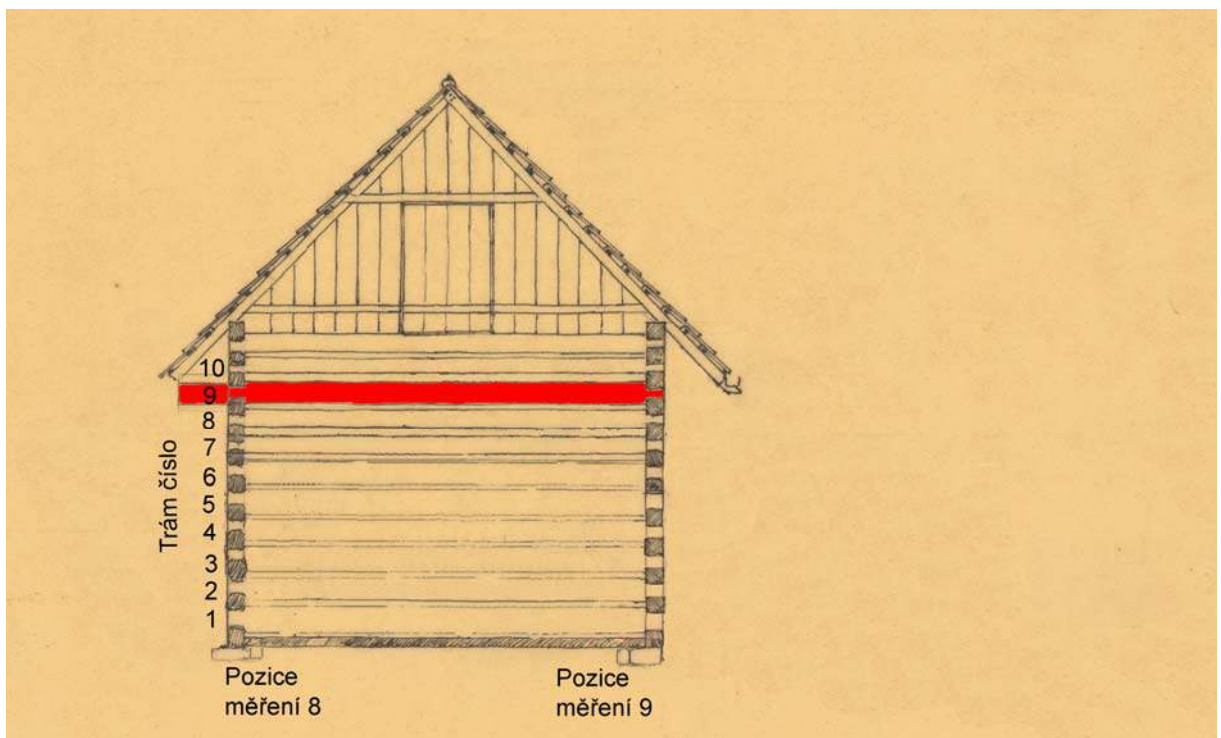
Chalupa z Lužné - obydlí - jižní stěna



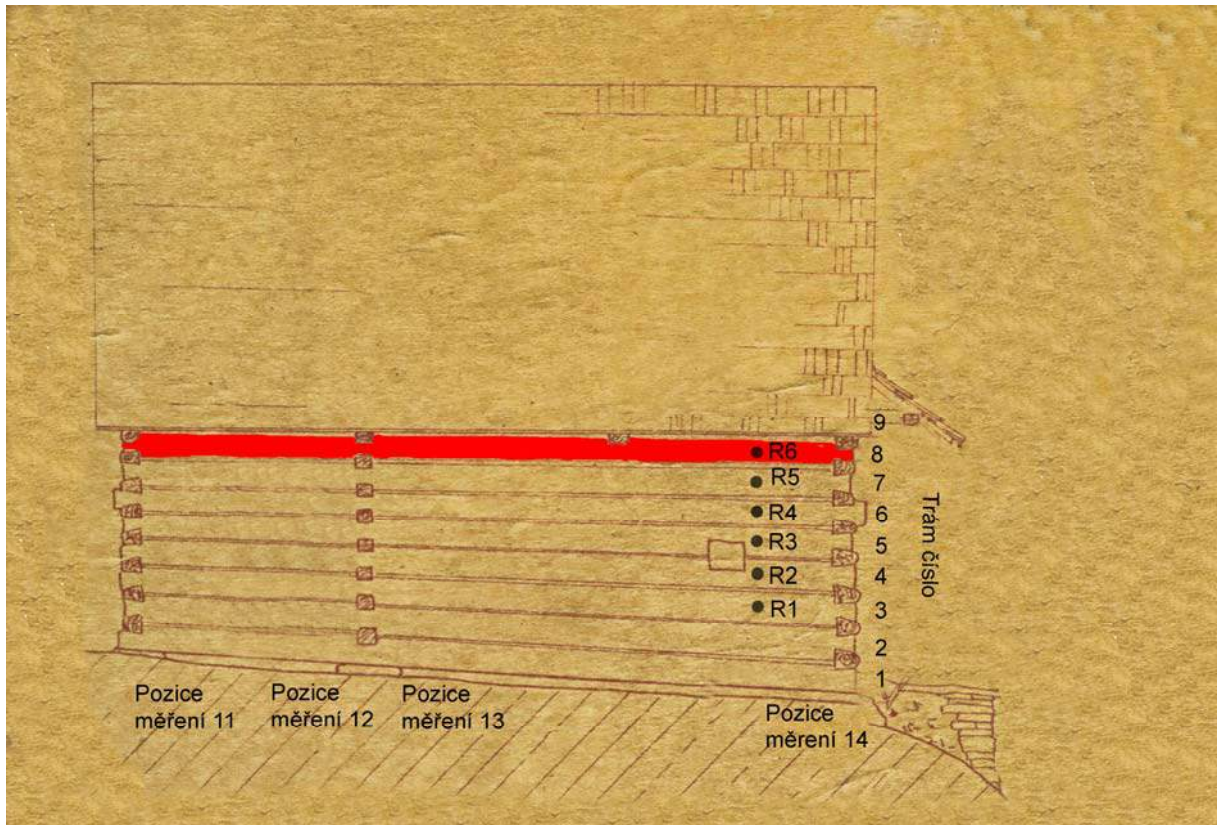
Chalupa z Lužné - obydlí - východní stěna



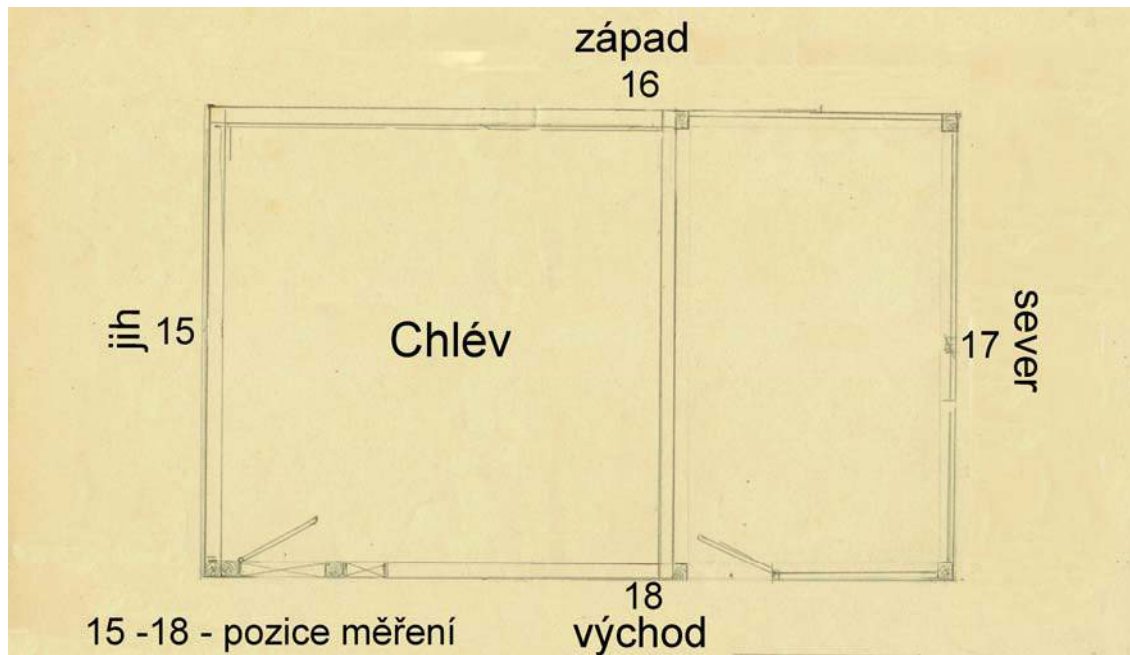
Chalupa z Lužné - obydlí - severní stěna



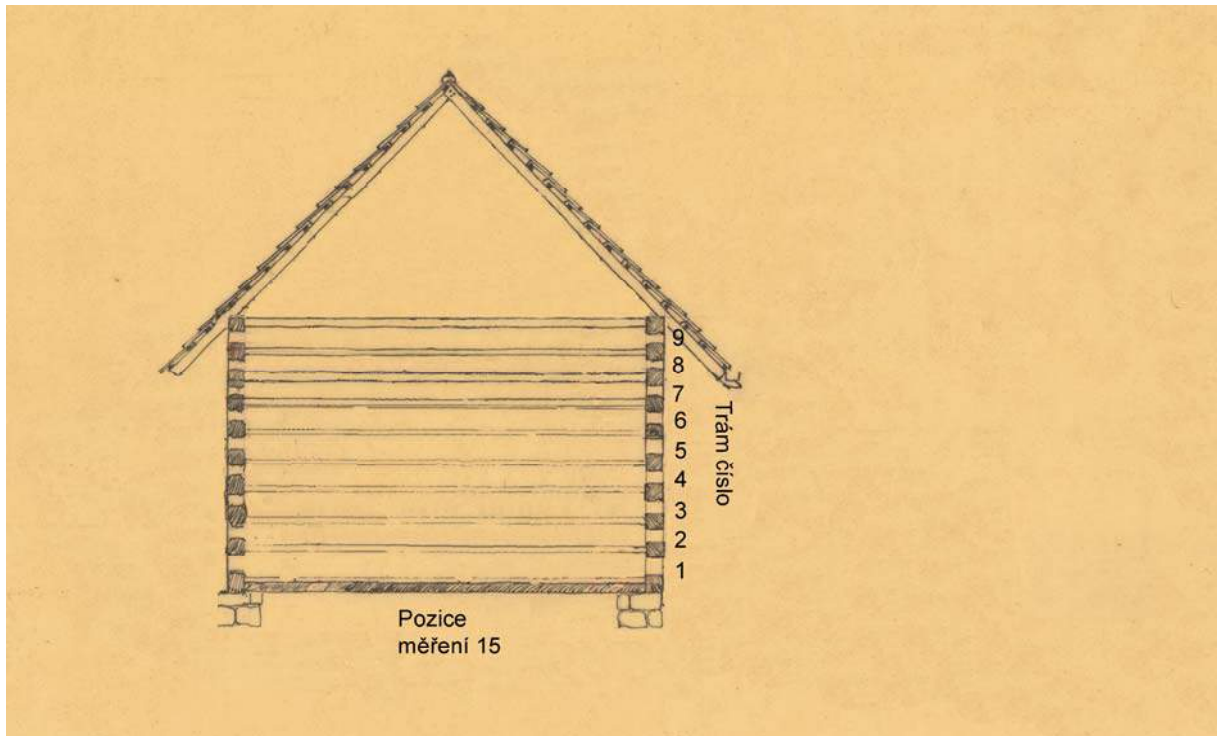
Chalupa z Lužné - obydlí - západní stěna



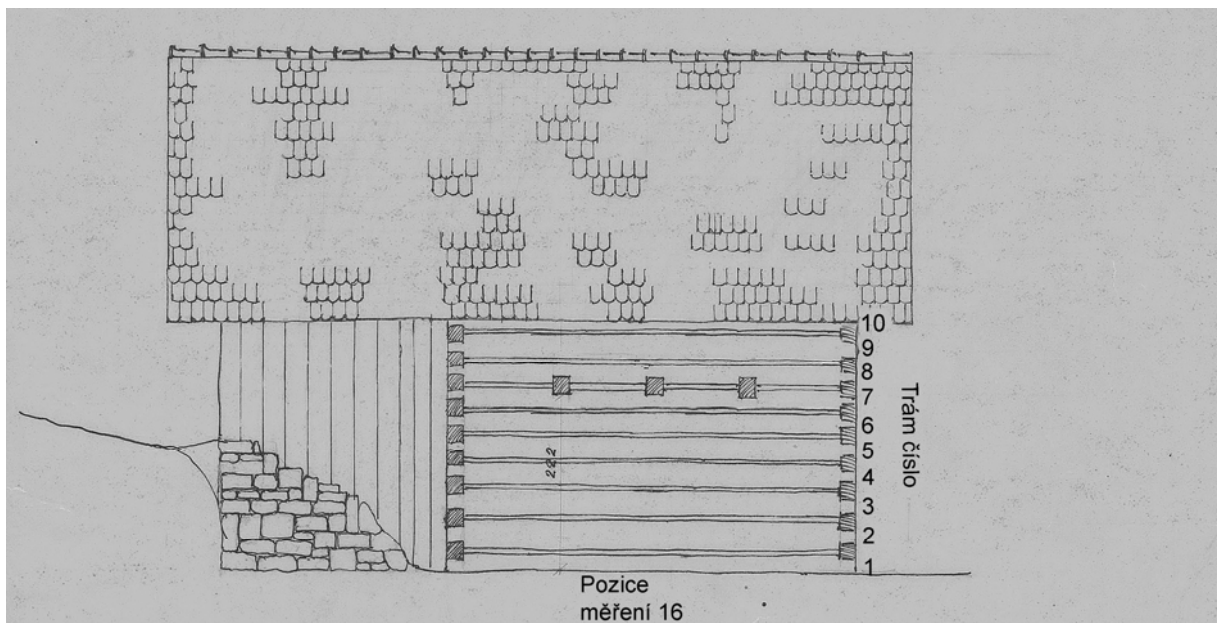
Chalupa z Lužné - chlév - půdorys



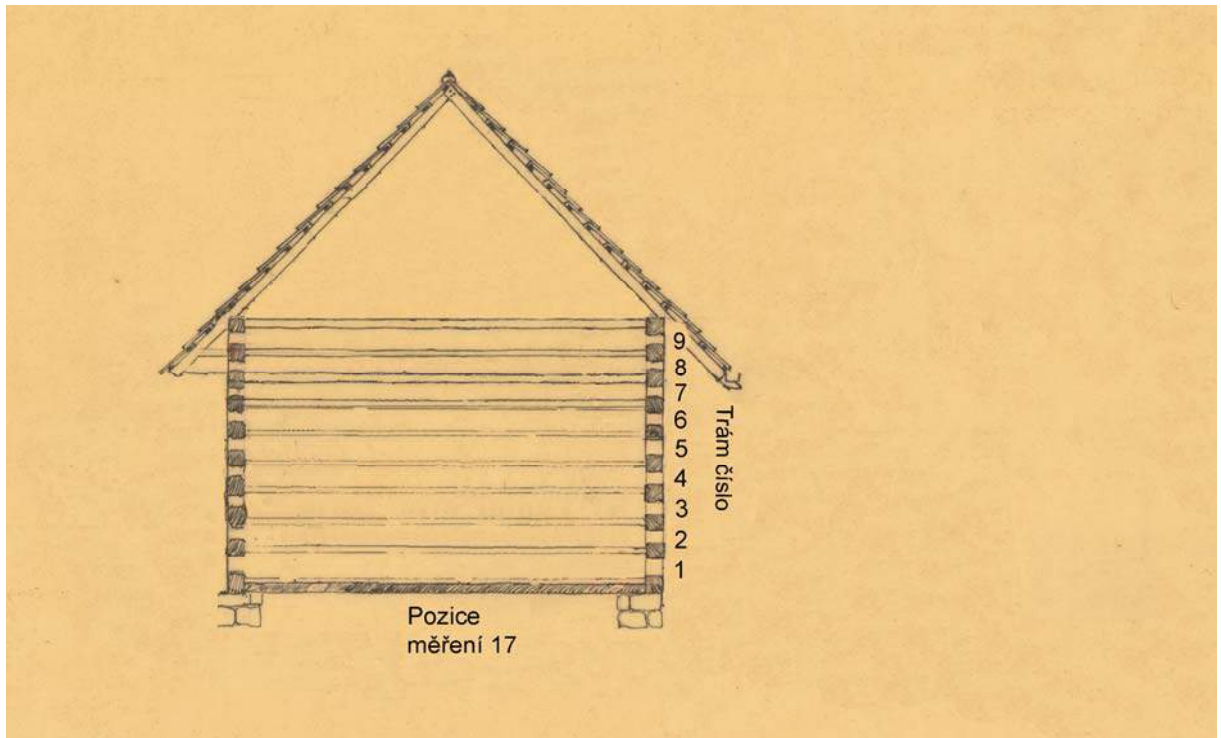
Chalupa z Lužné - chlív - jižní stěna



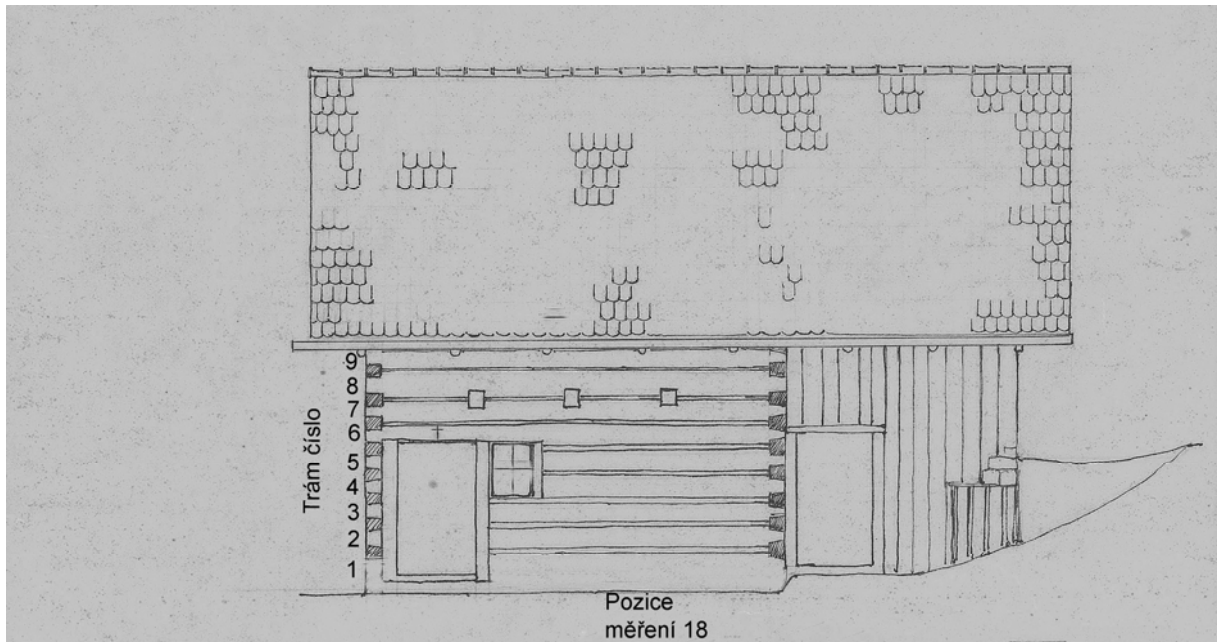
Chalupa z Lužné - chlív - západní stěna



Chalupa z Lužné - chlév - severní stěna

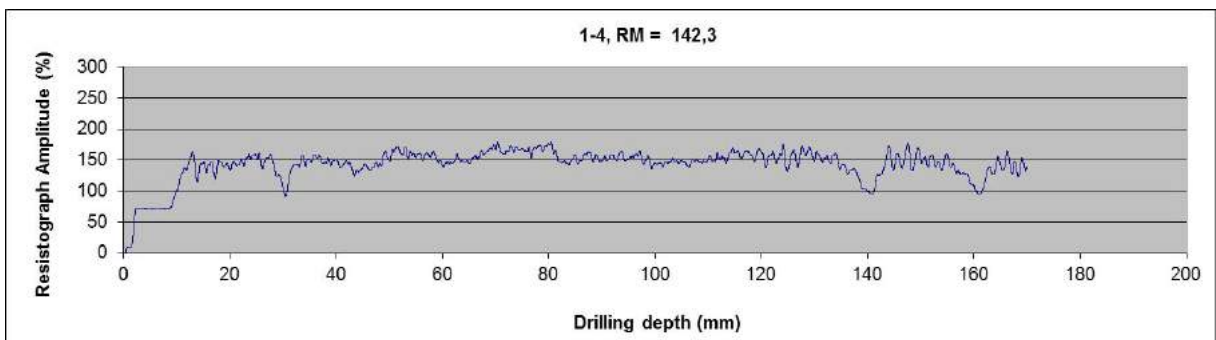
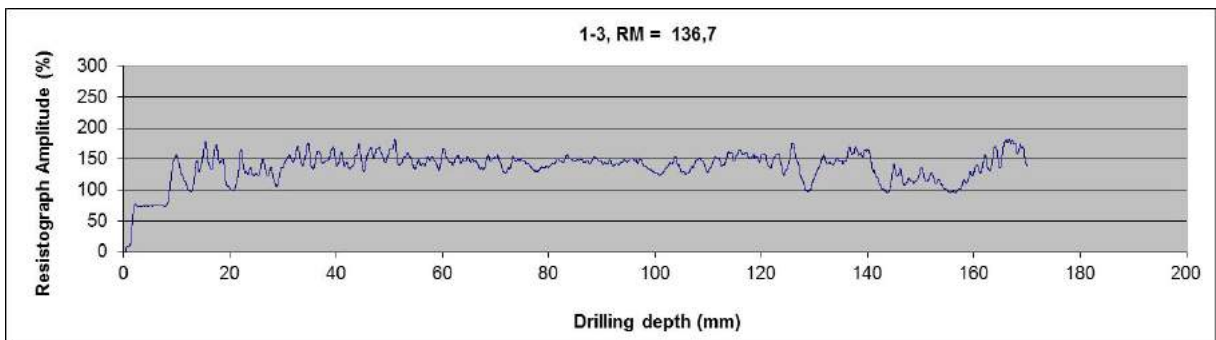
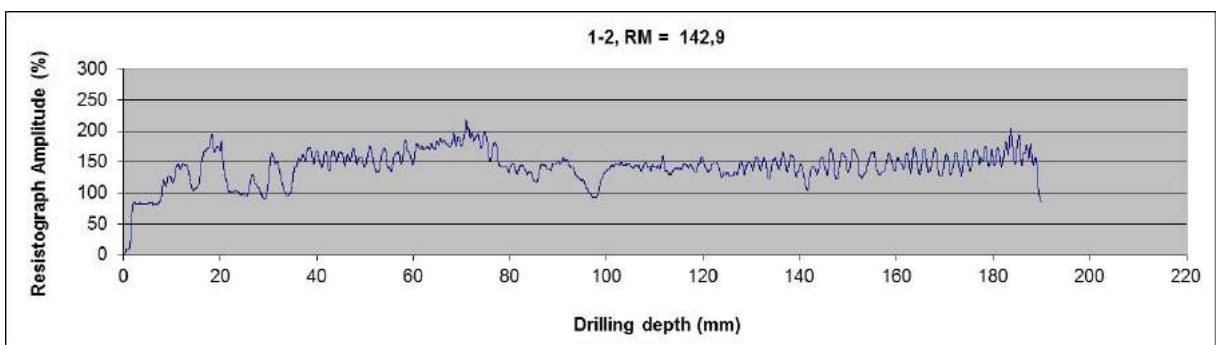
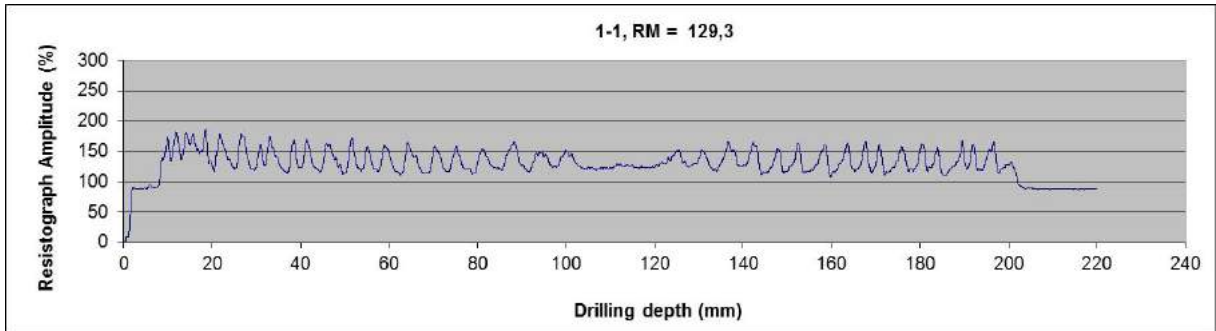


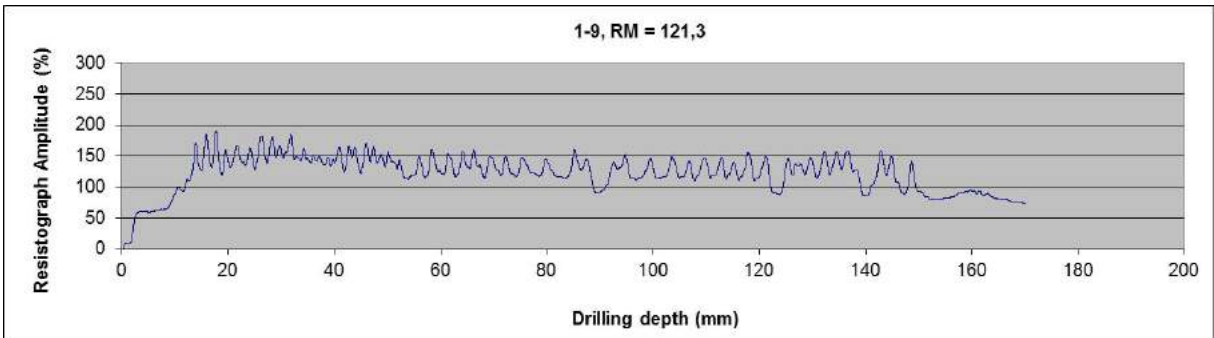
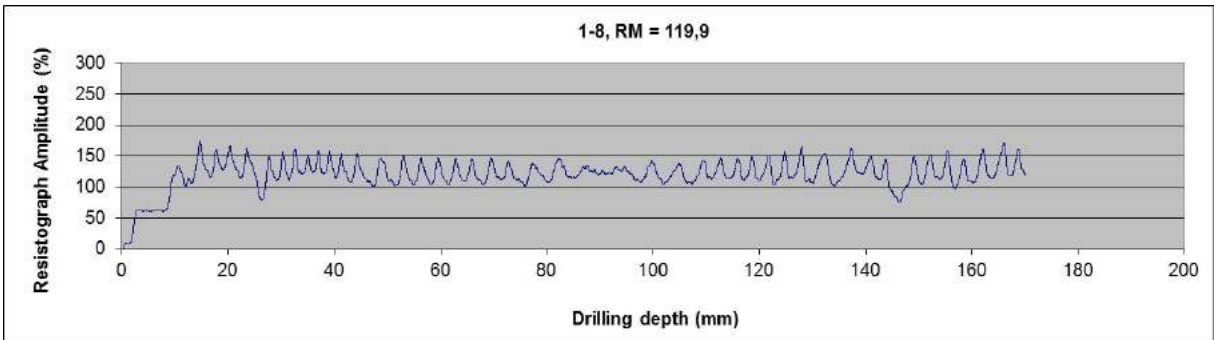
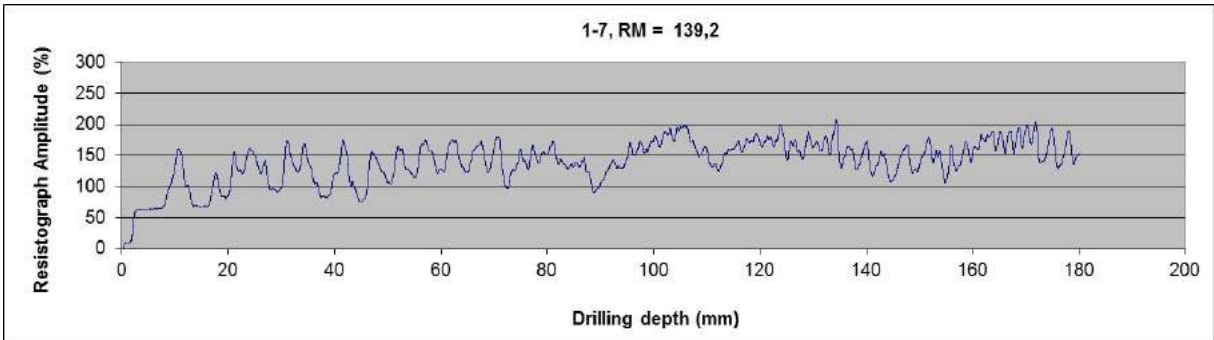
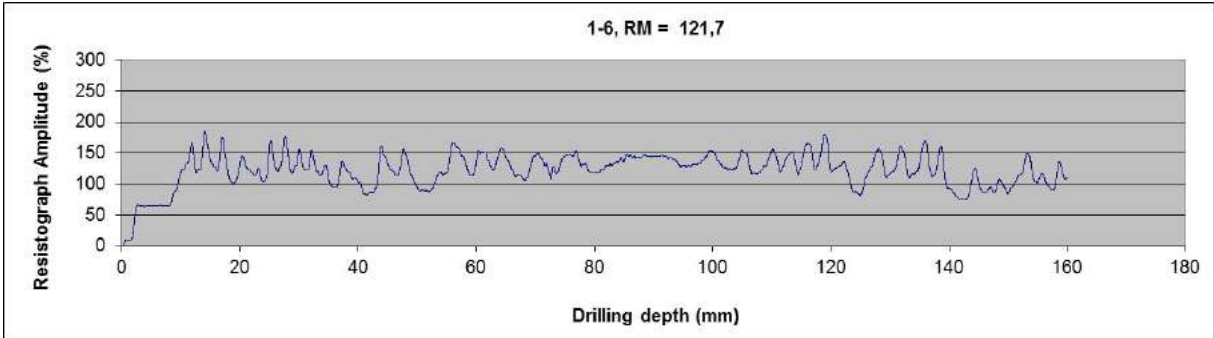
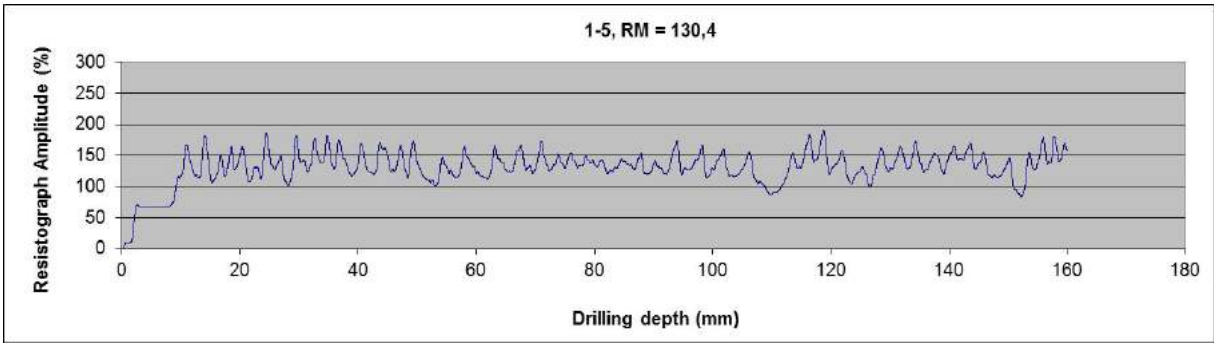
Chalupa z Lužné - chlév - východní stěna

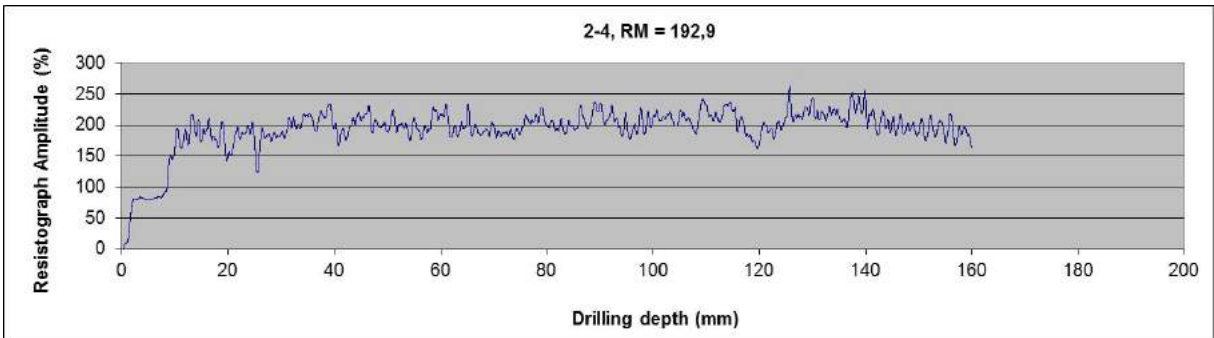
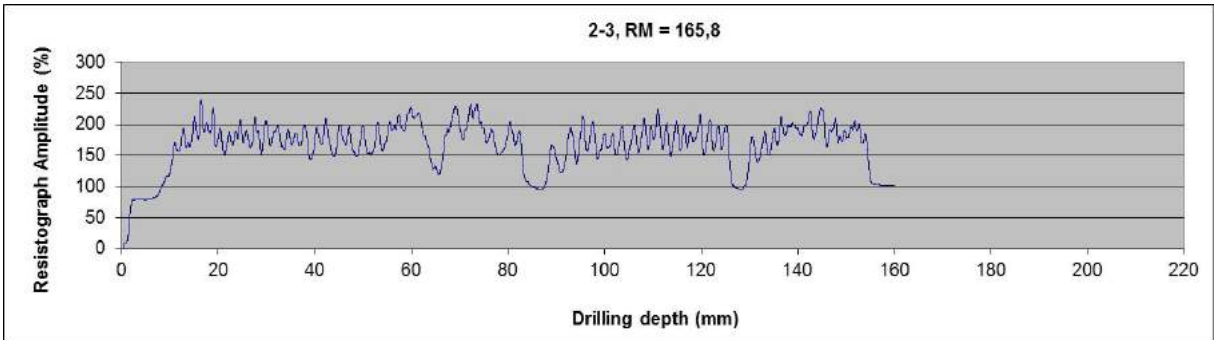
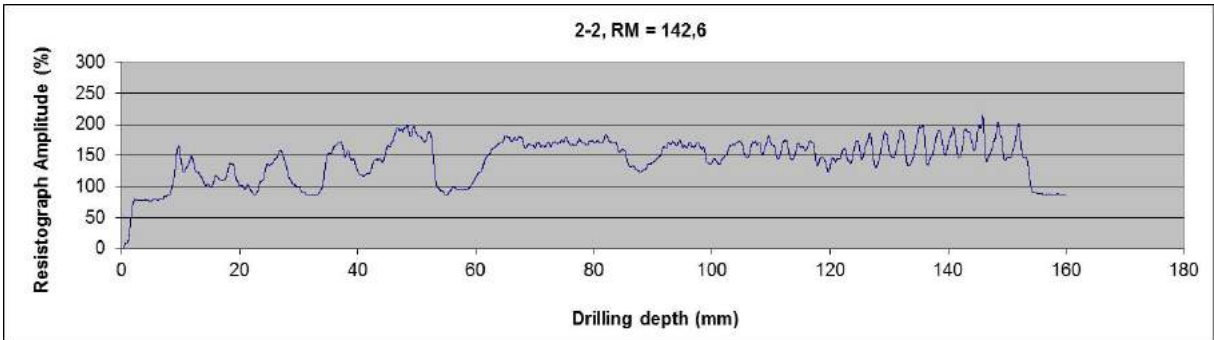
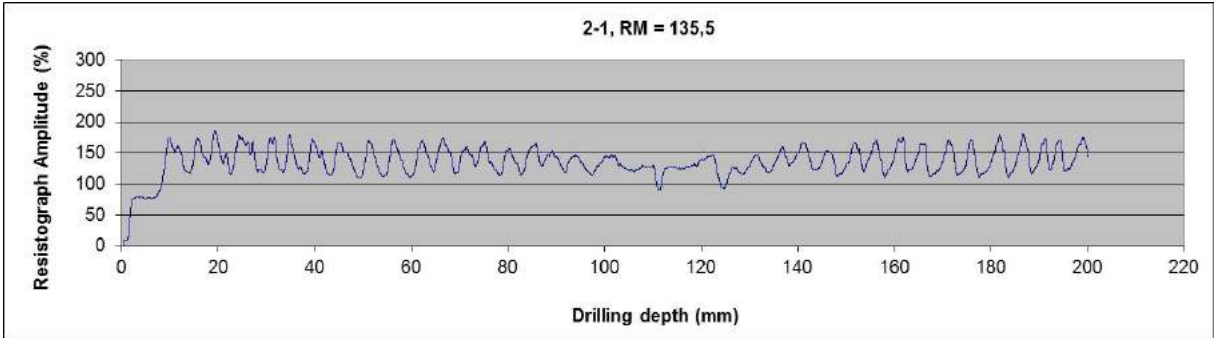
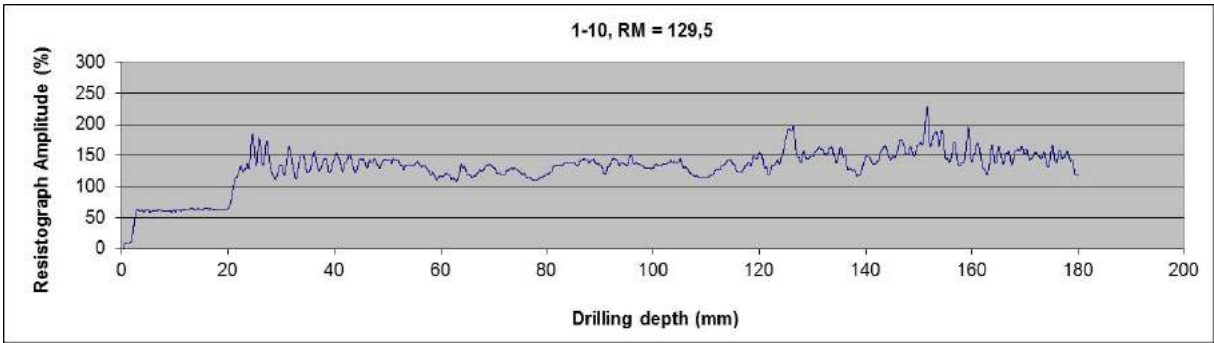


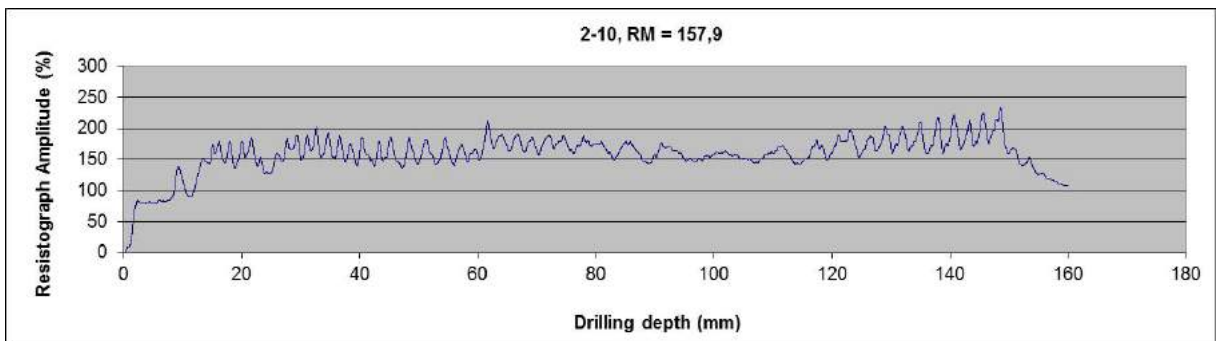
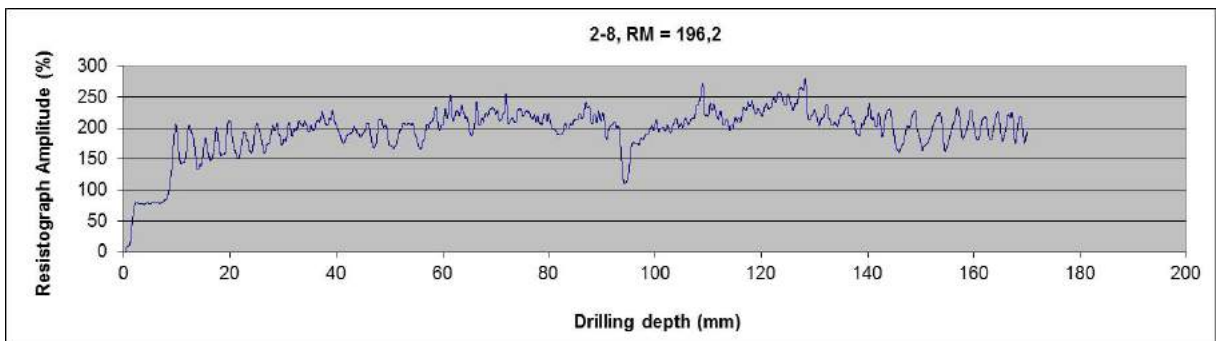
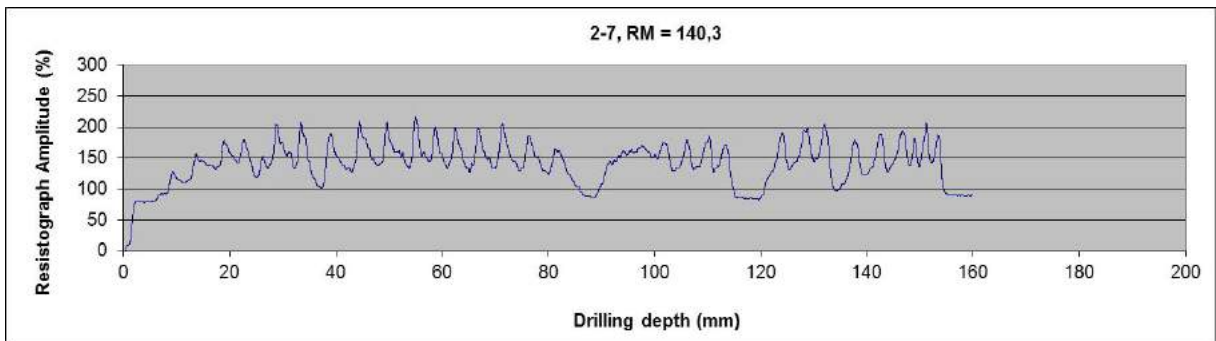
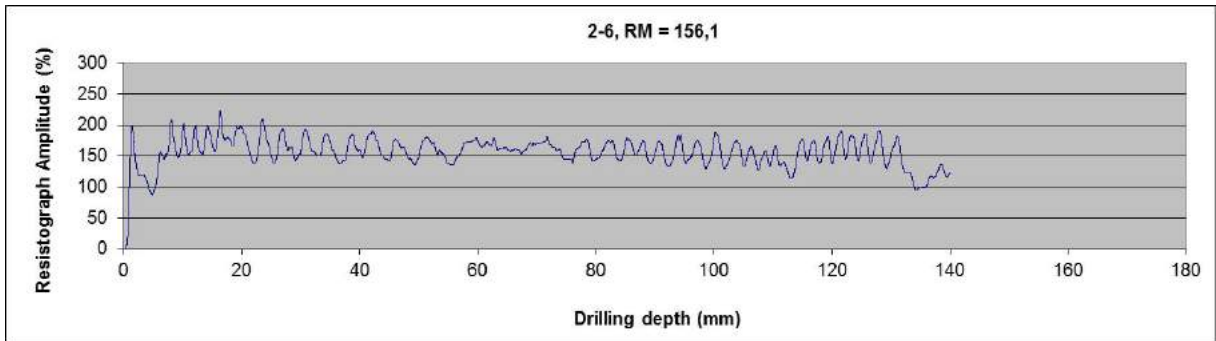
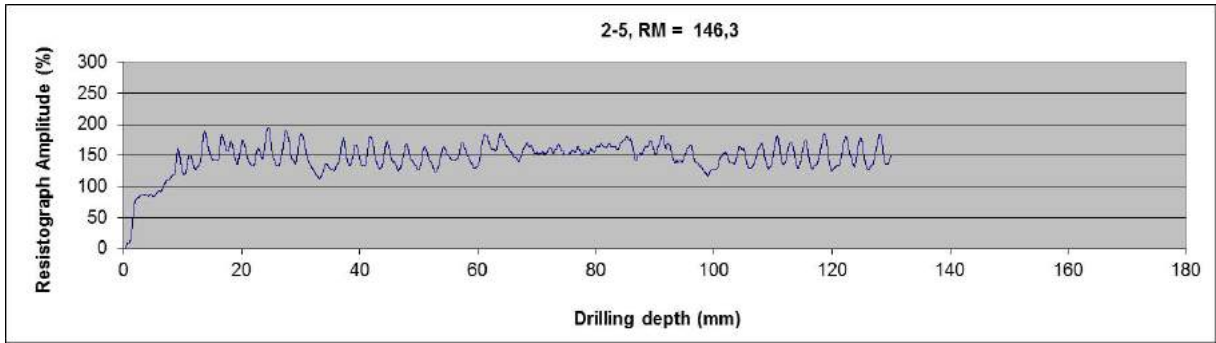
9. Grafické záznamy z míst měření pomocí Resistographu

Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - severní stěna



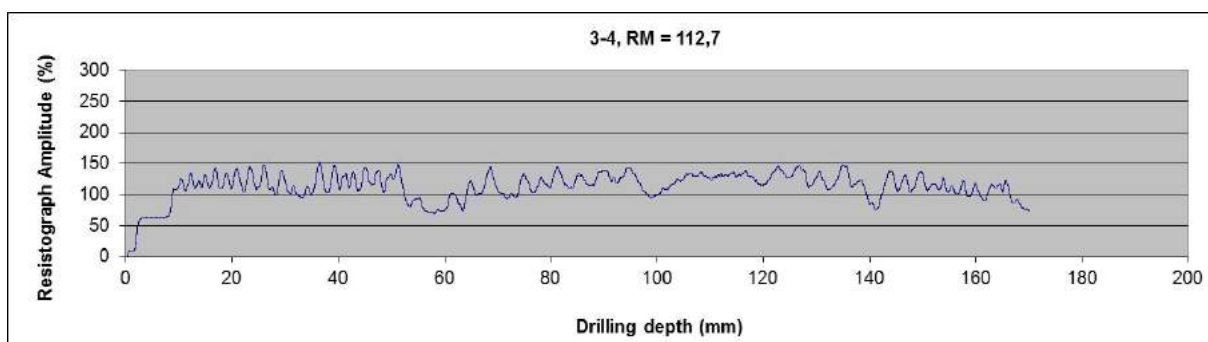
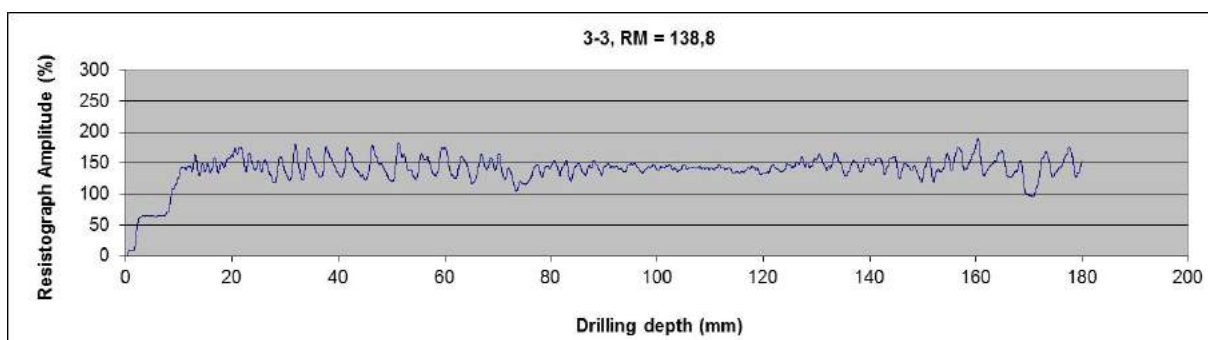
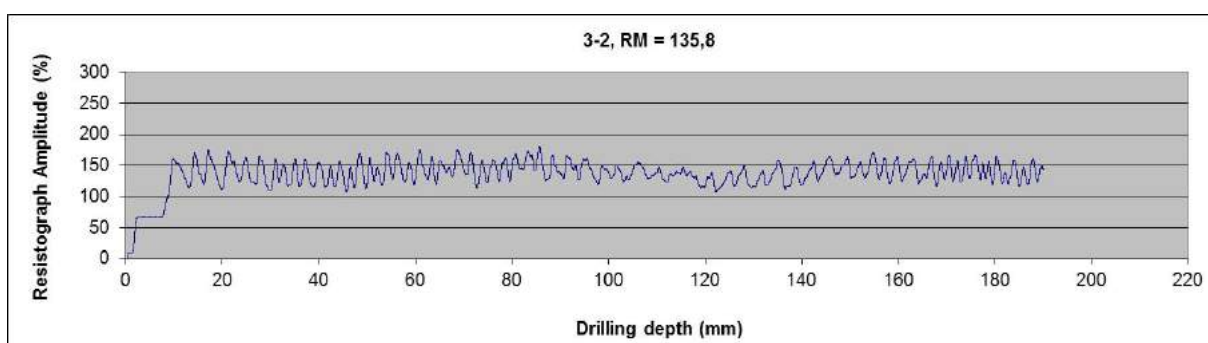
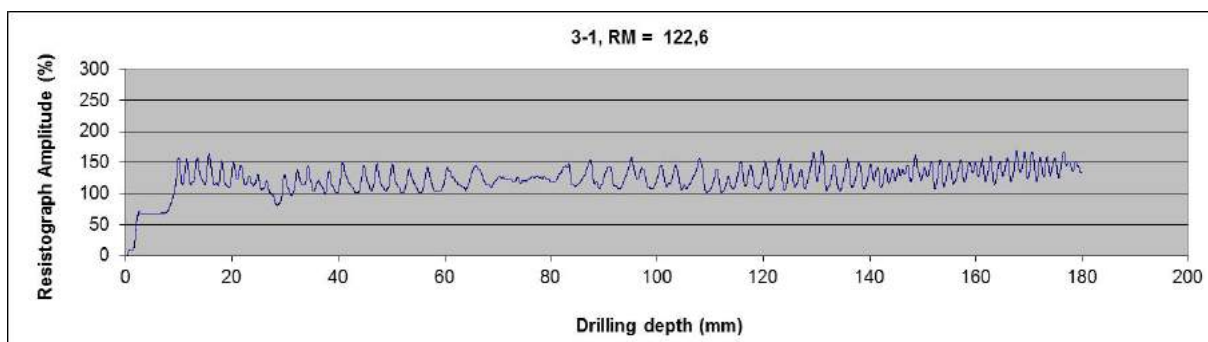




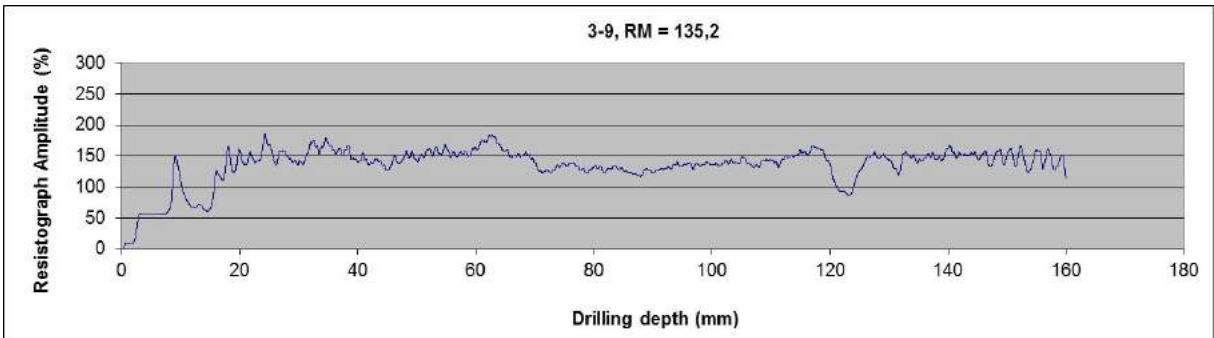
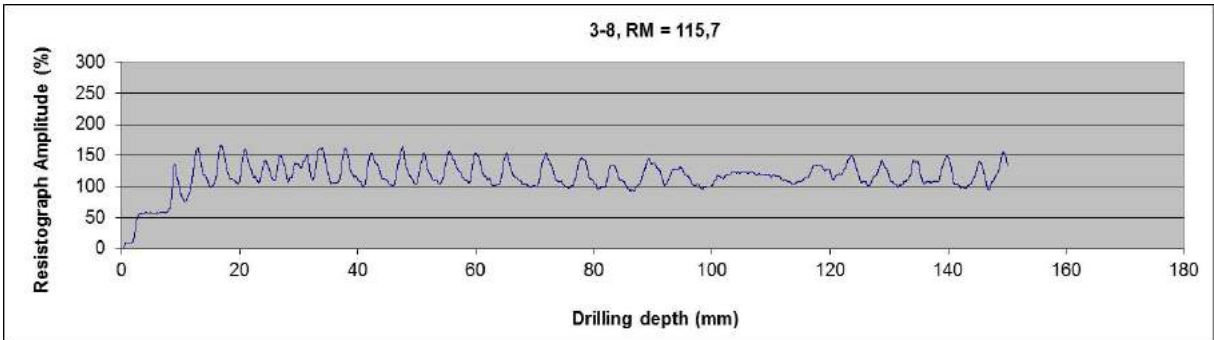
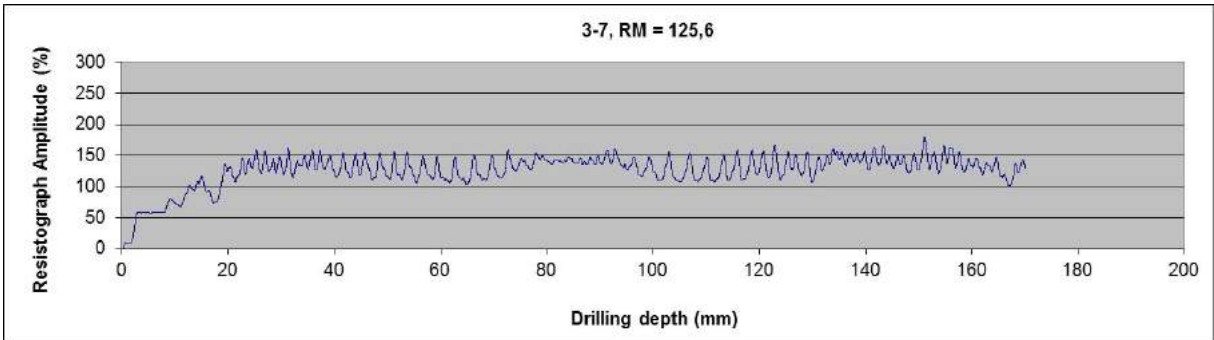
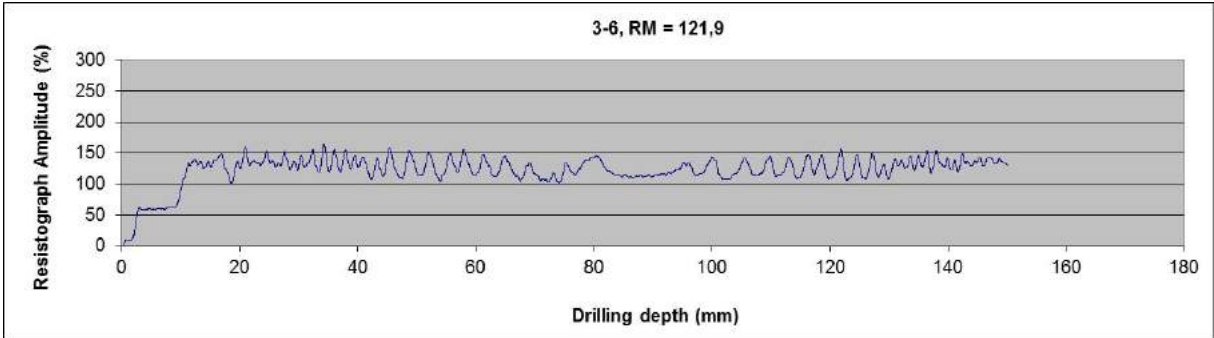
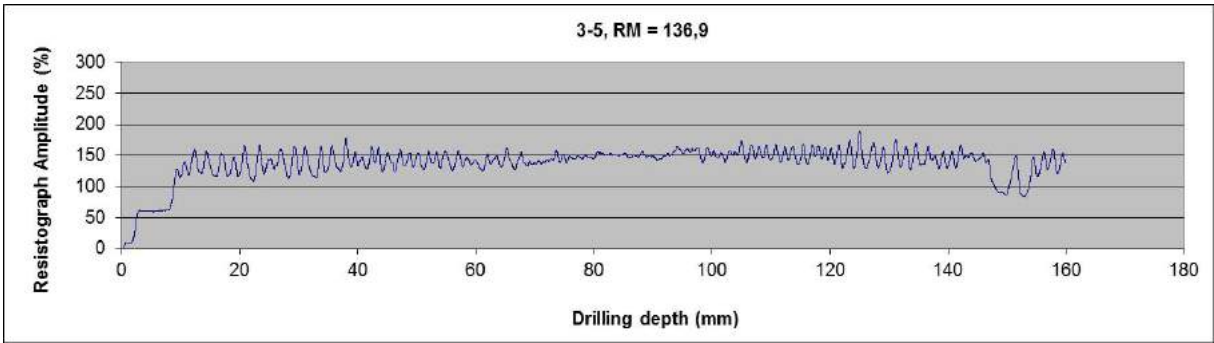


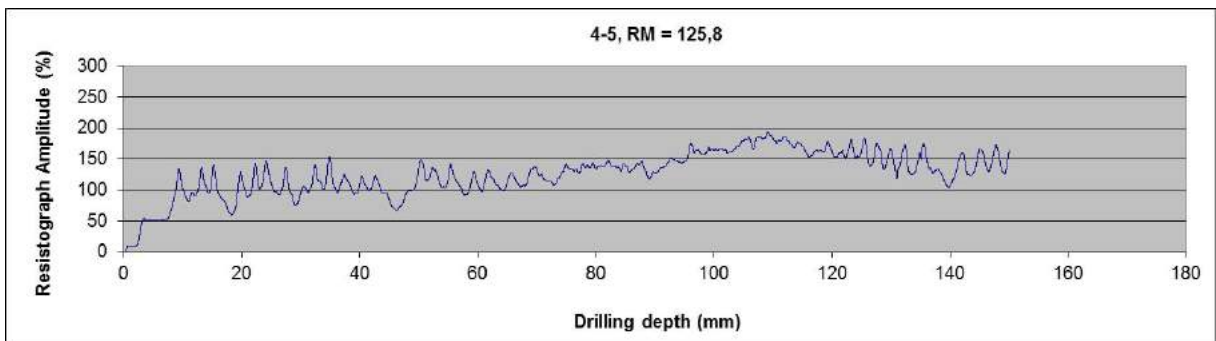
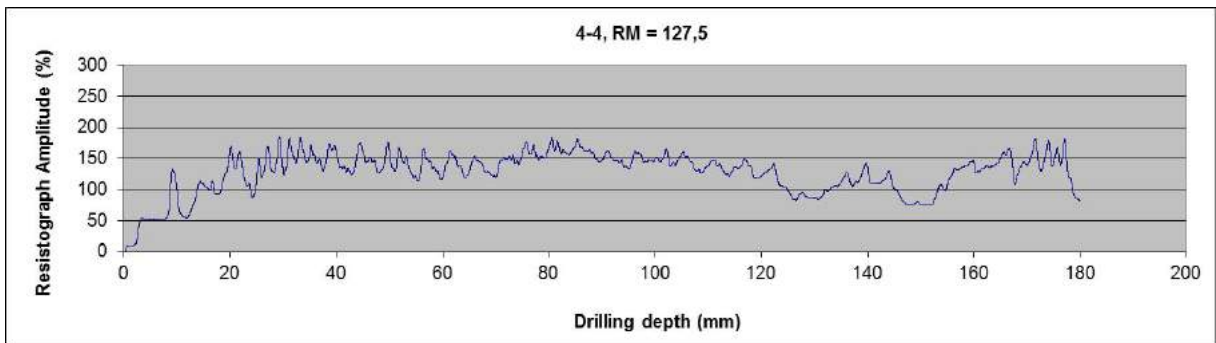
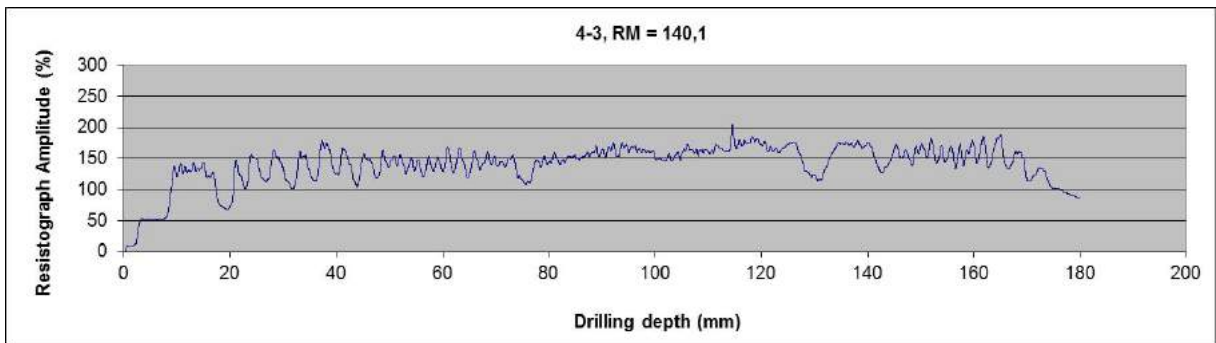
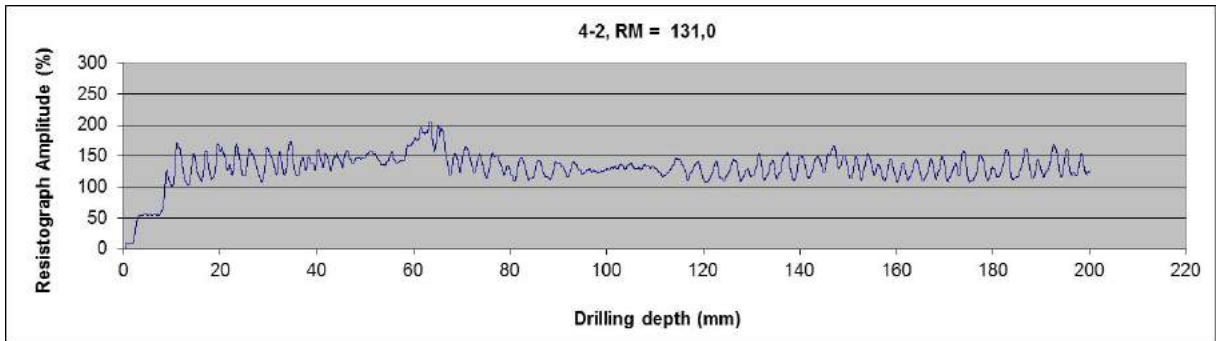
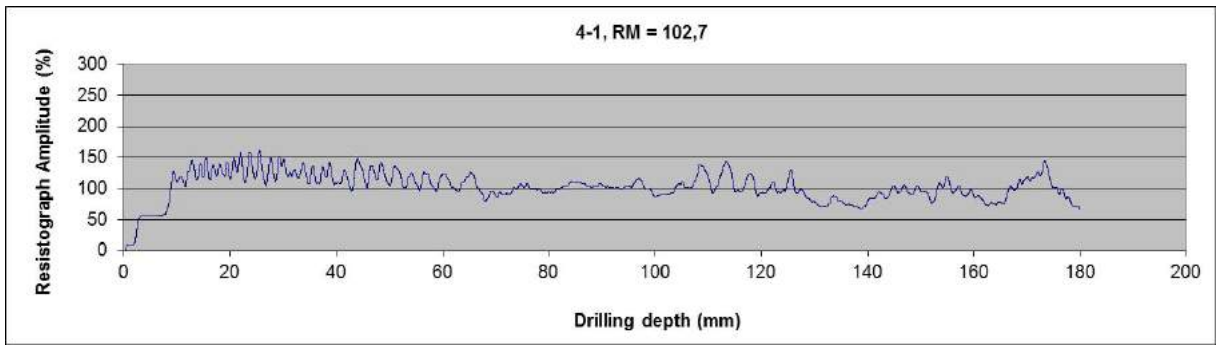
*trám 2-9 chybí

Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - východní stěna

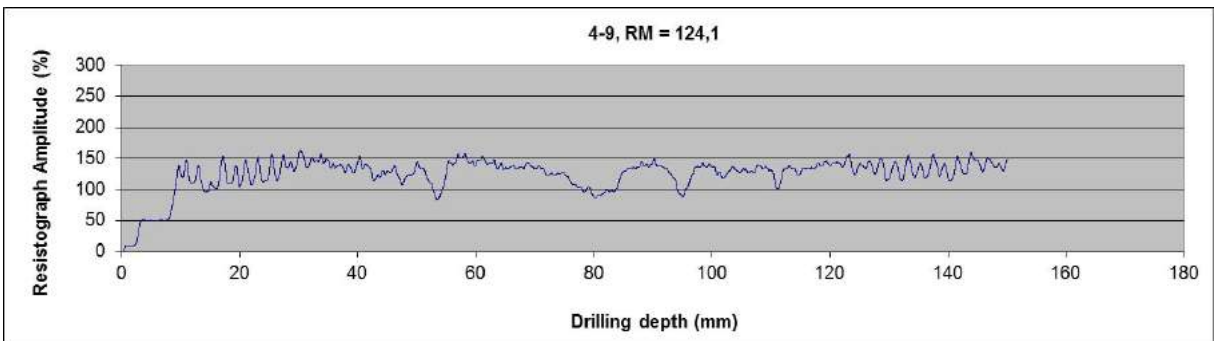
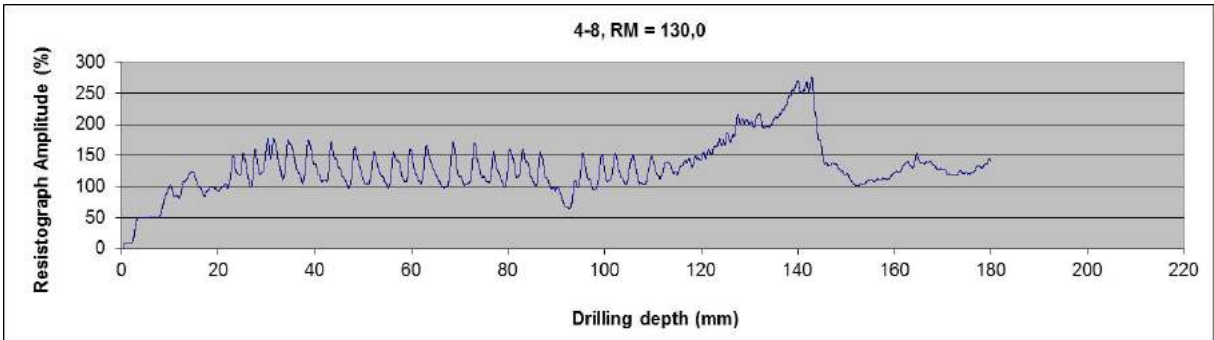
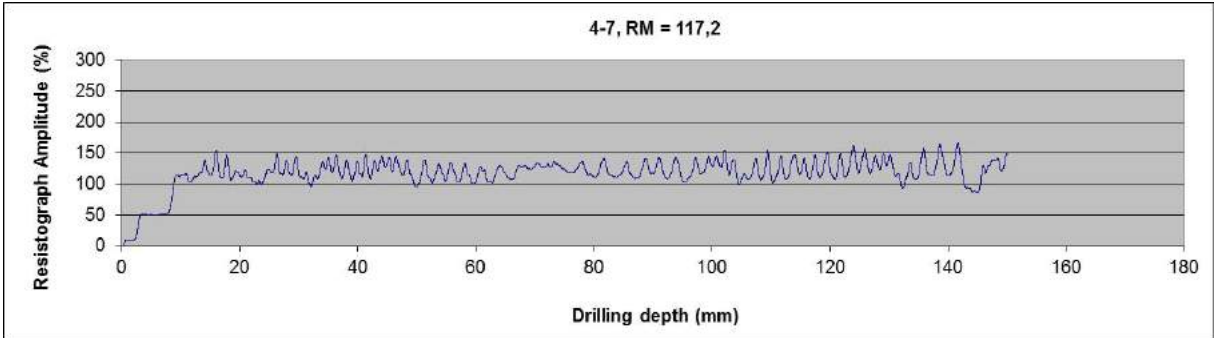
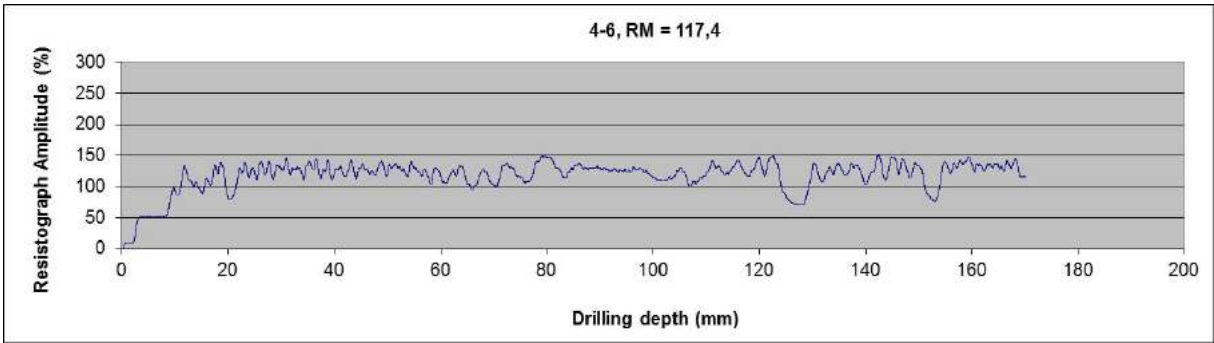


*trám 3-2 je nový

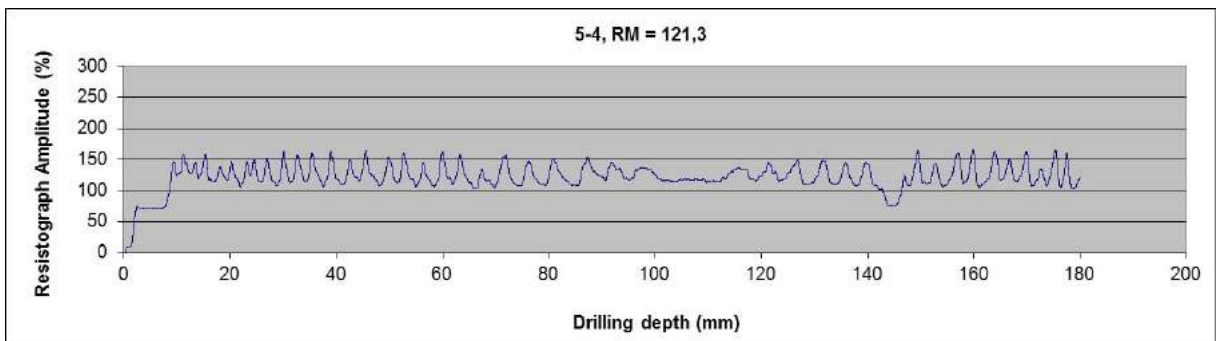
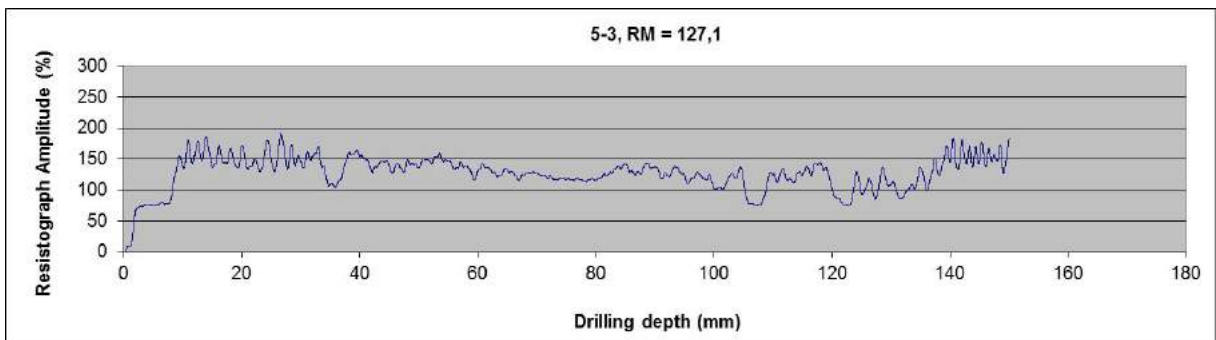
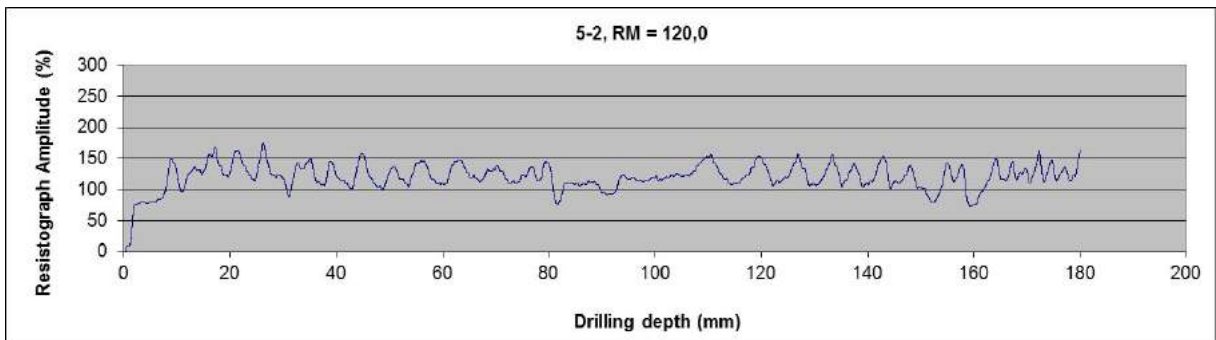
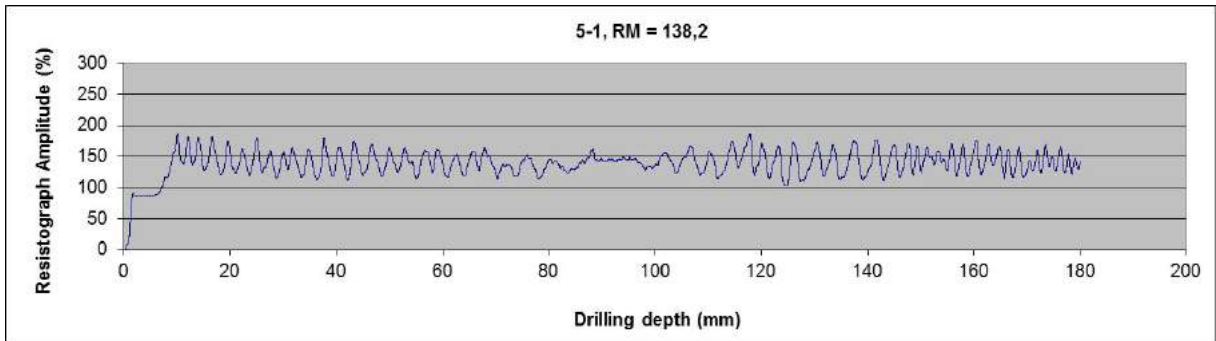


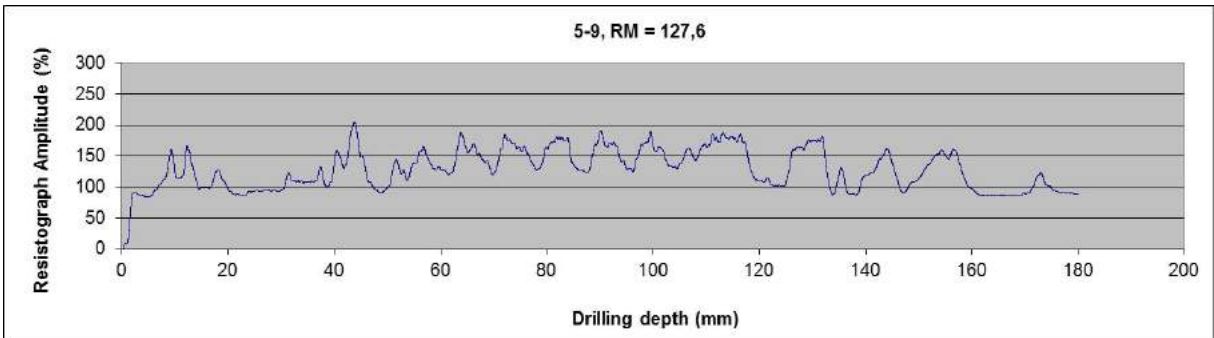
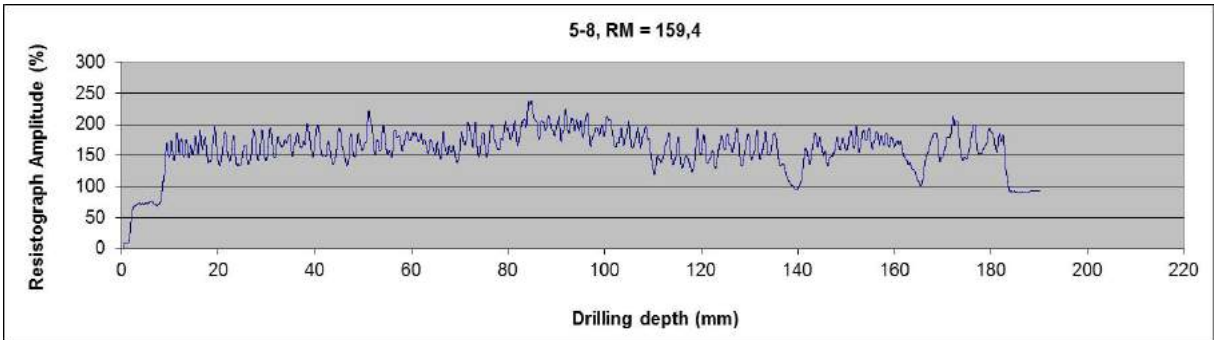
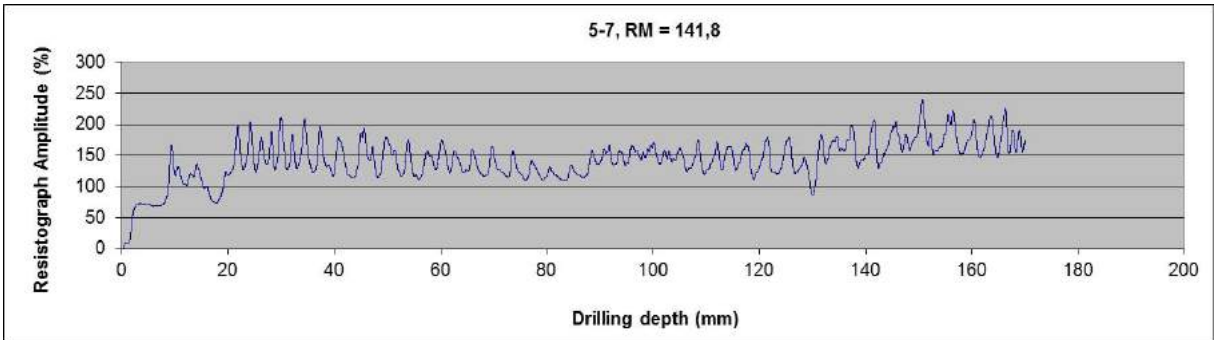
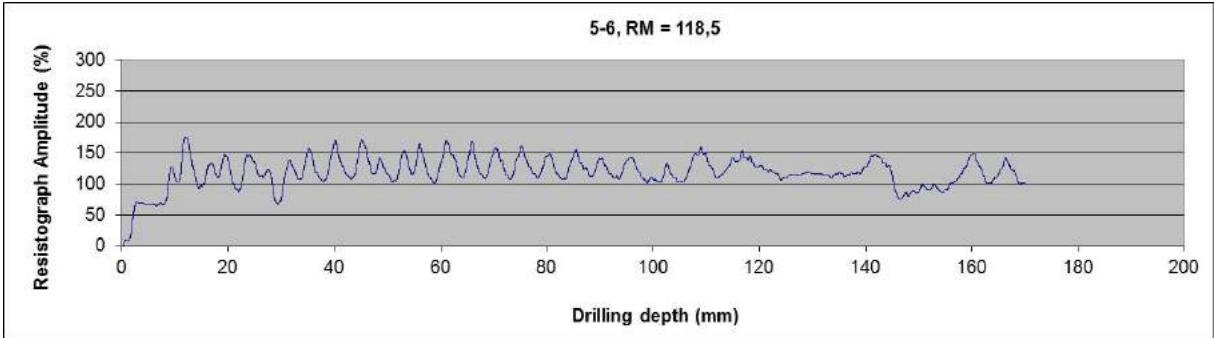
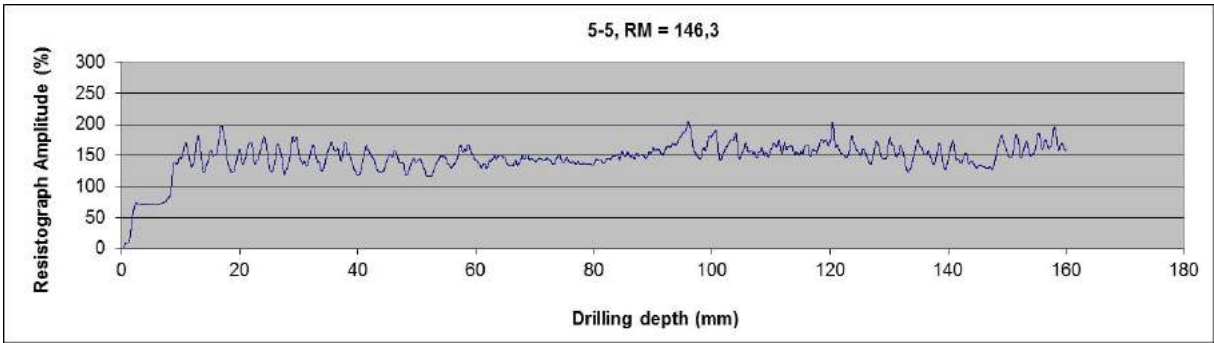


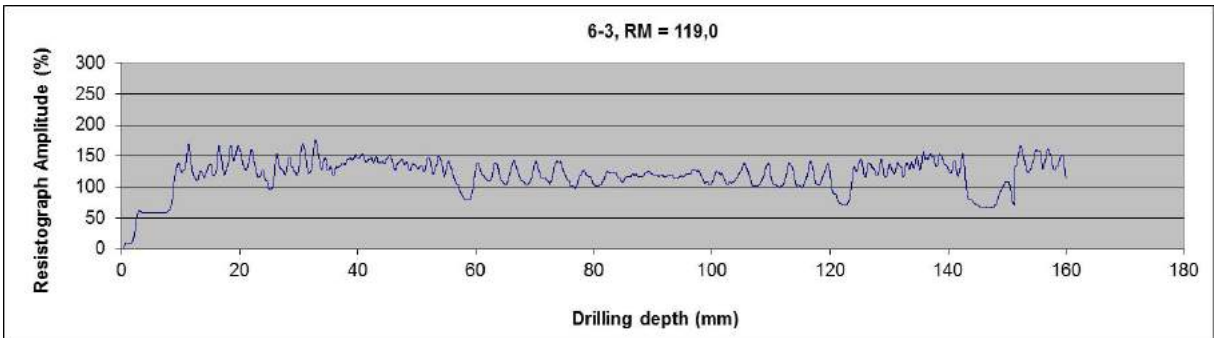
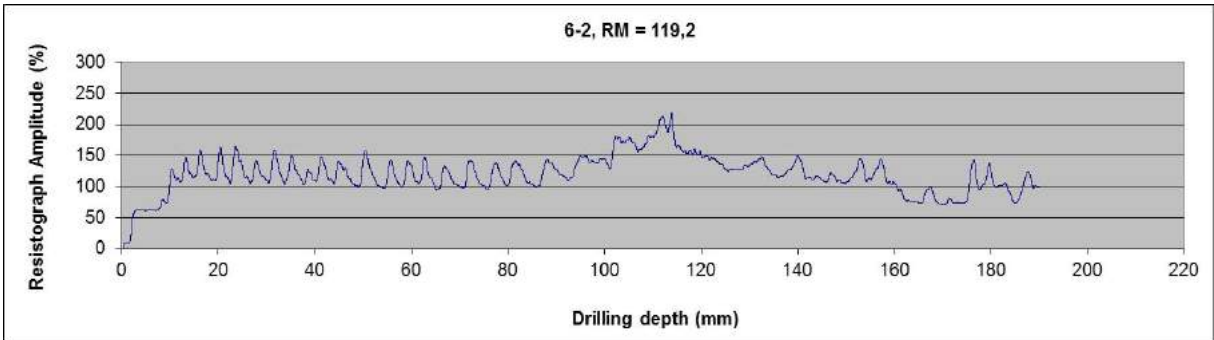
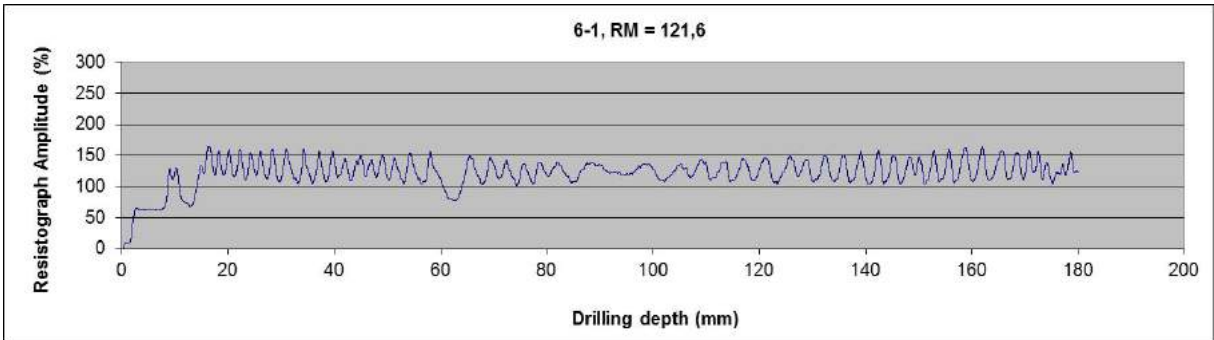
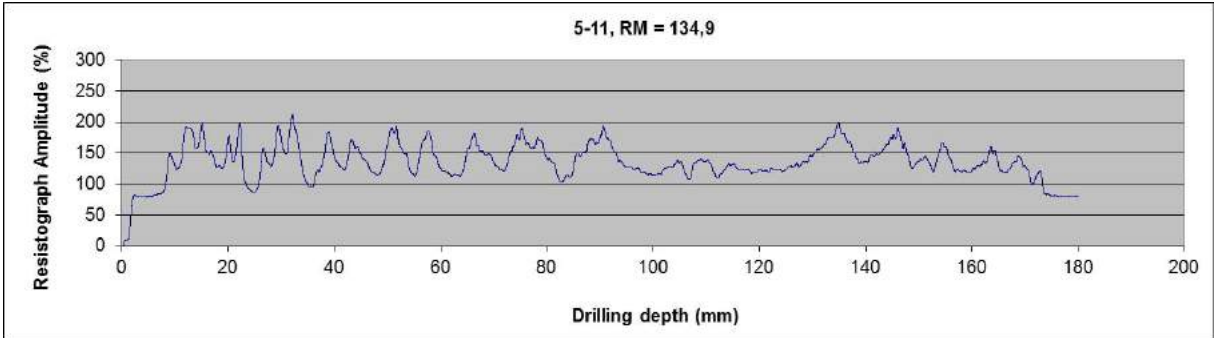
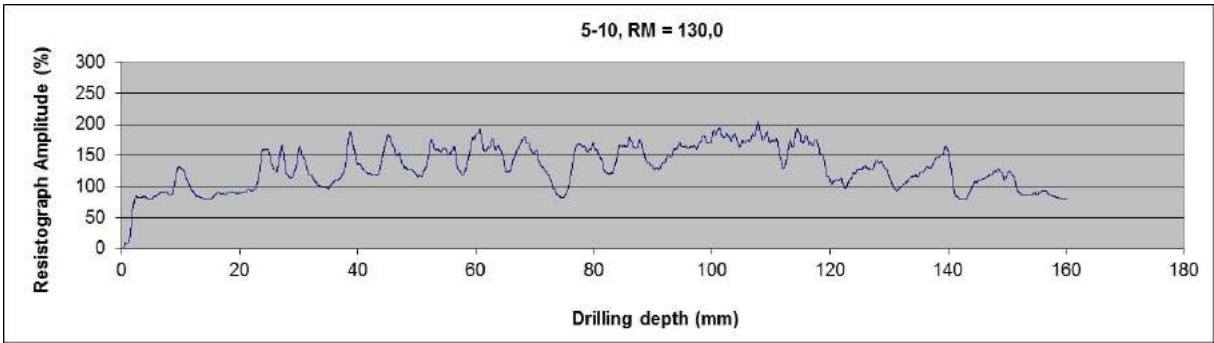
*trám 4-2 je nový

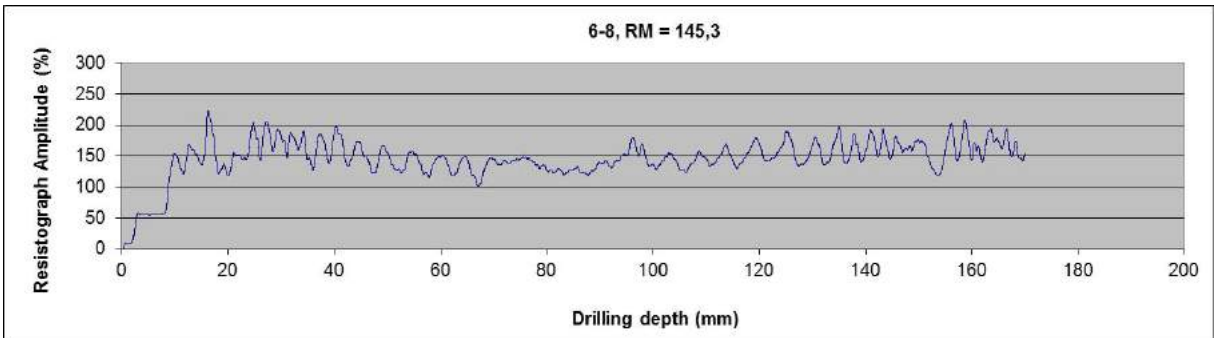
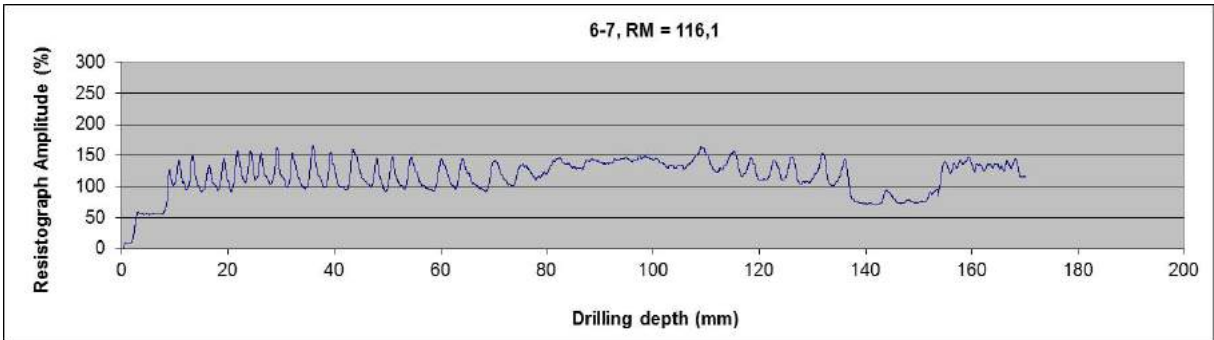
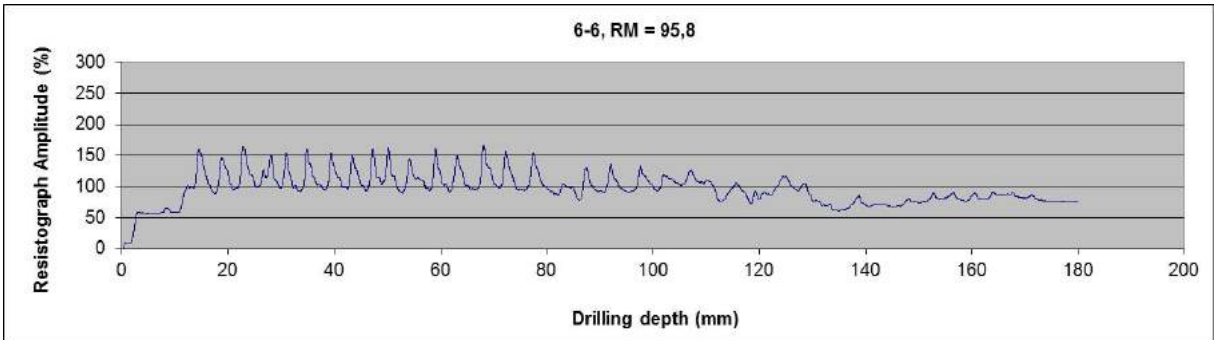
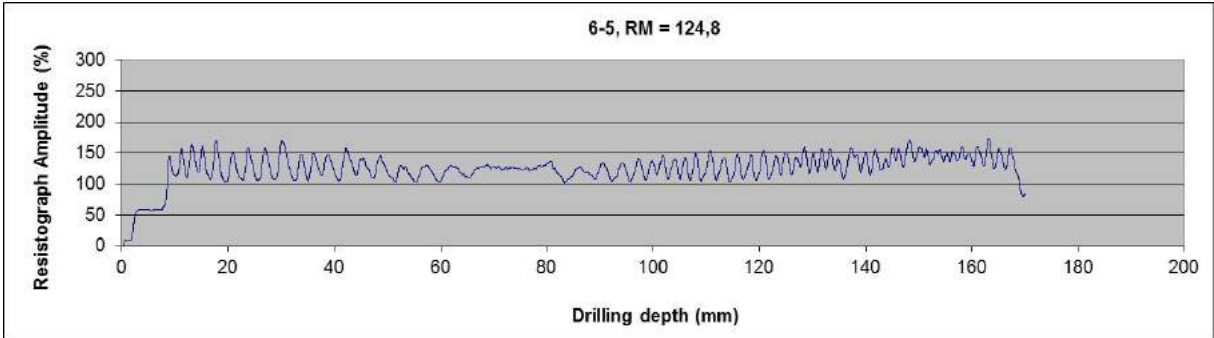
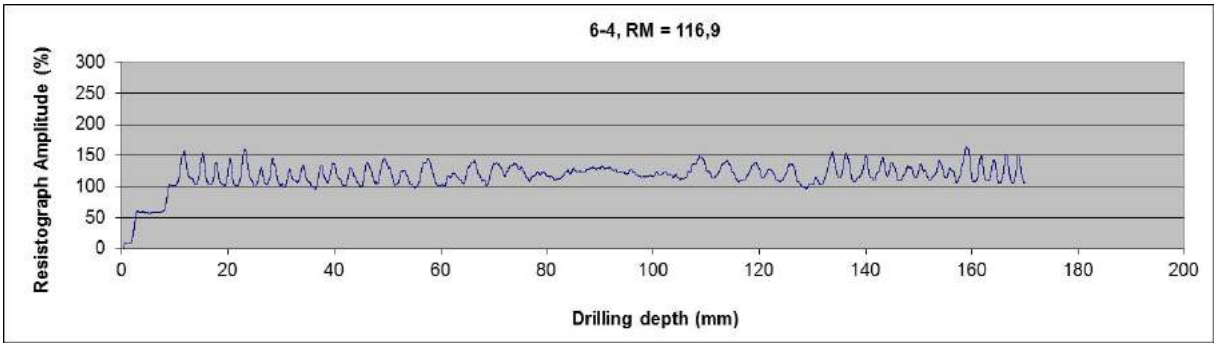


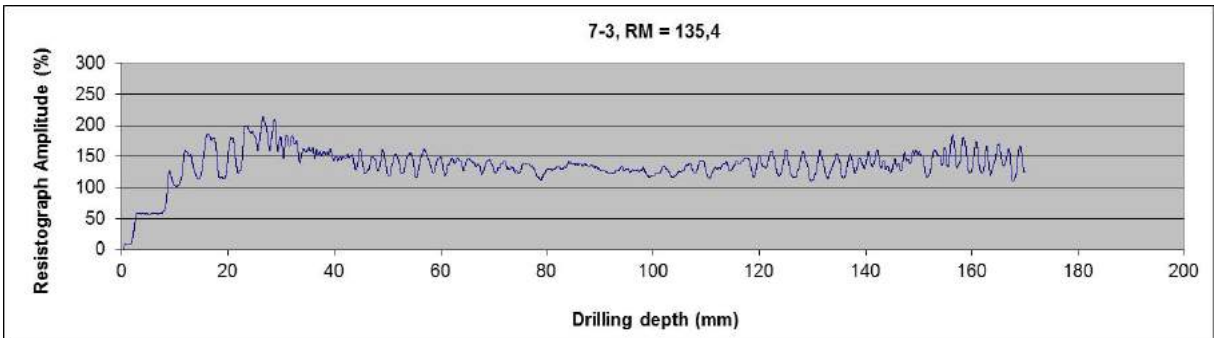
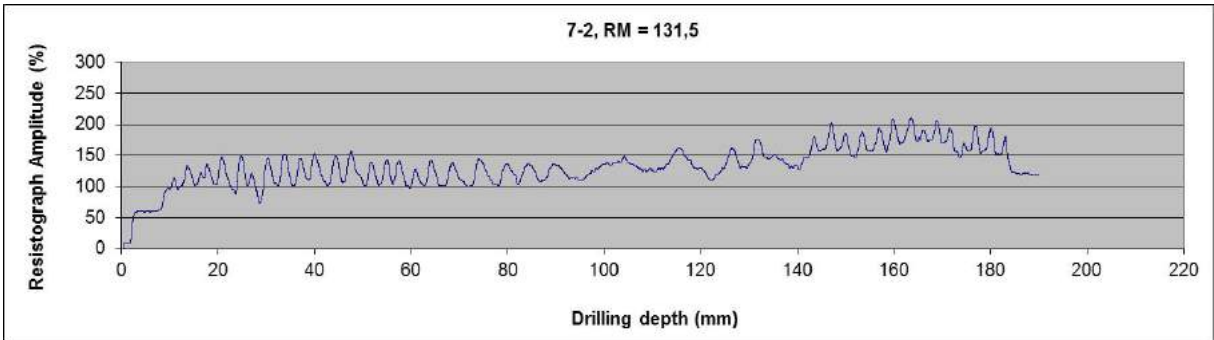
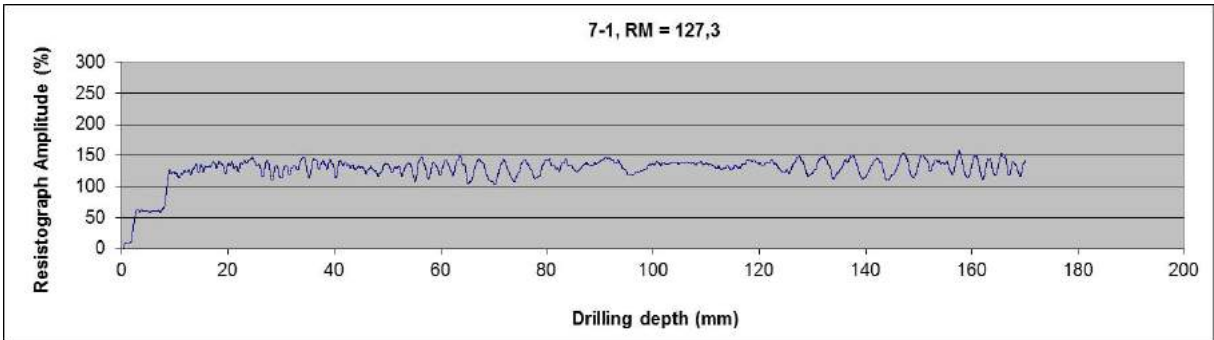
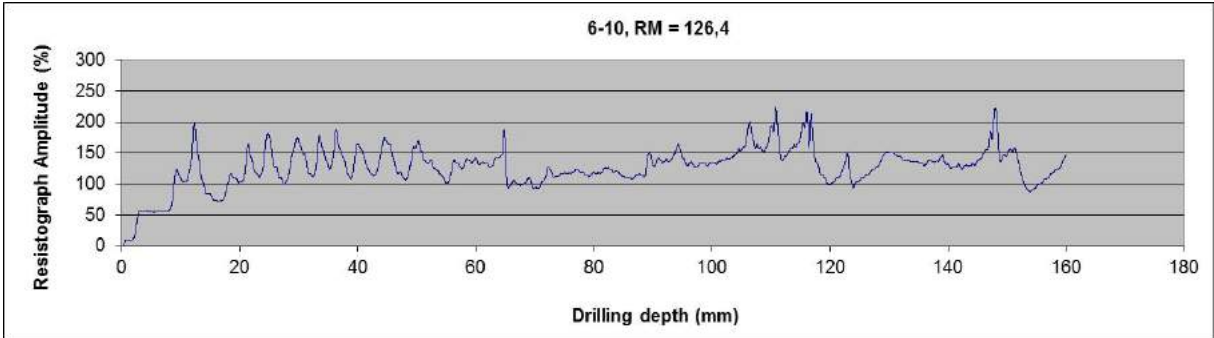
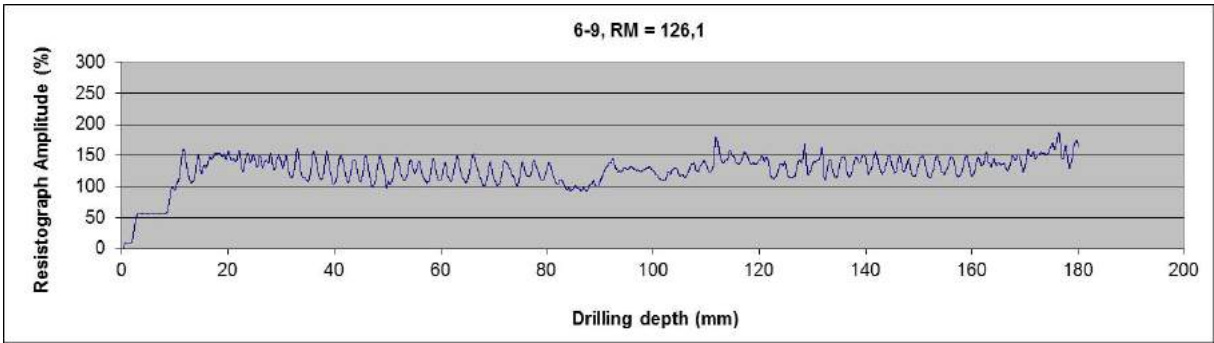
Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - jižní stěna

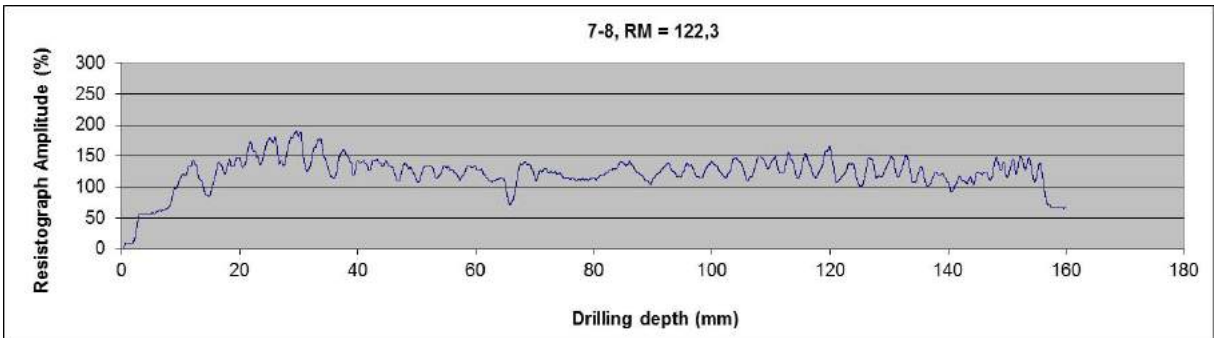
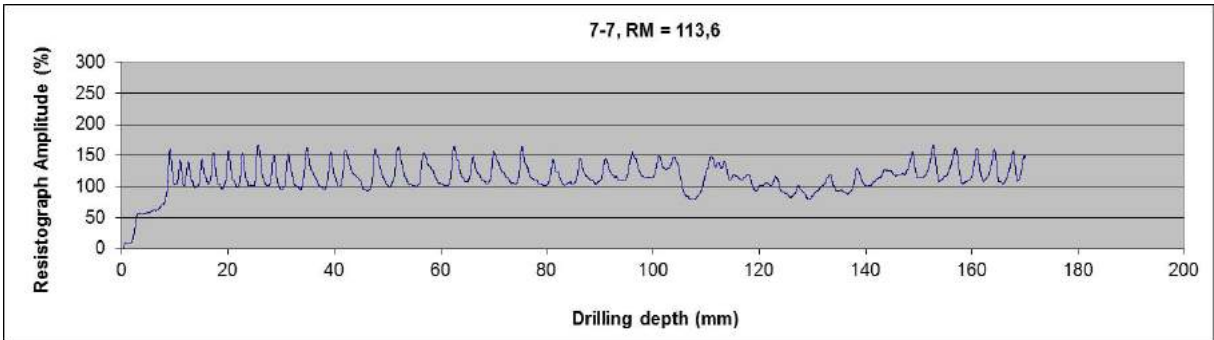
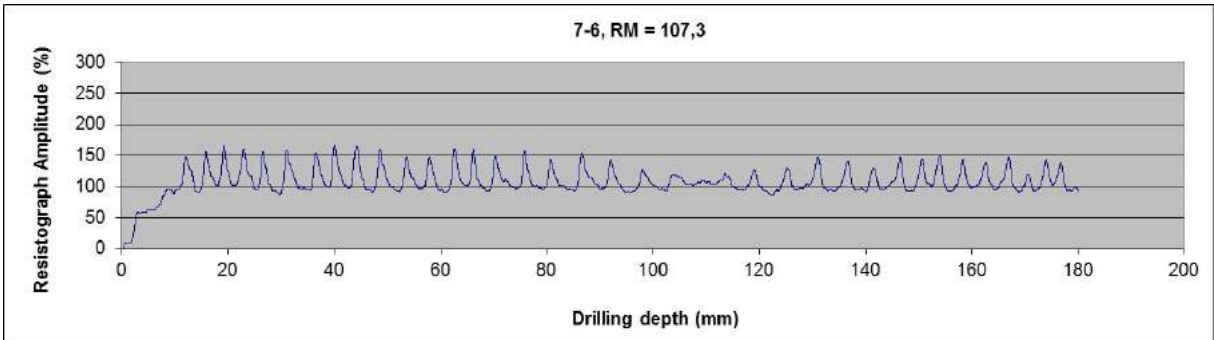
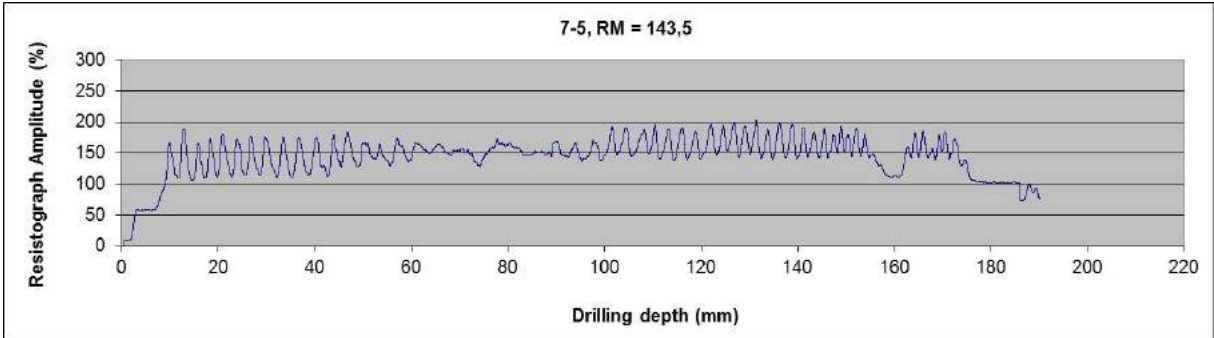
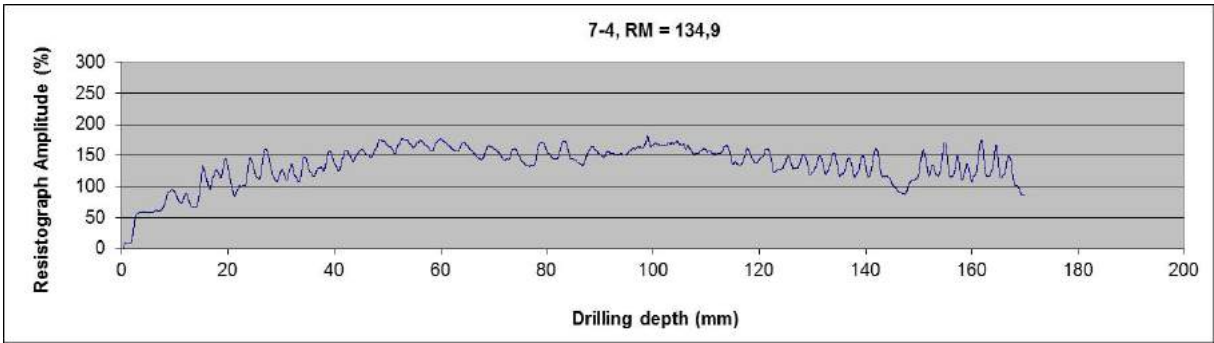


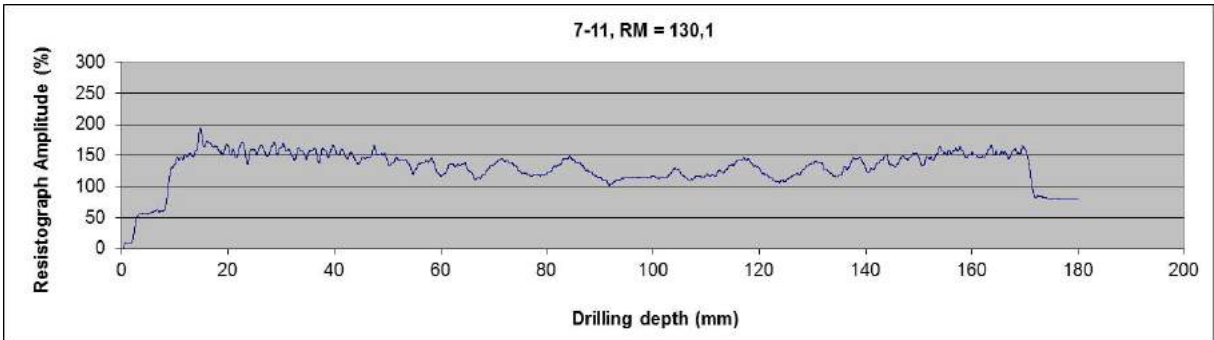
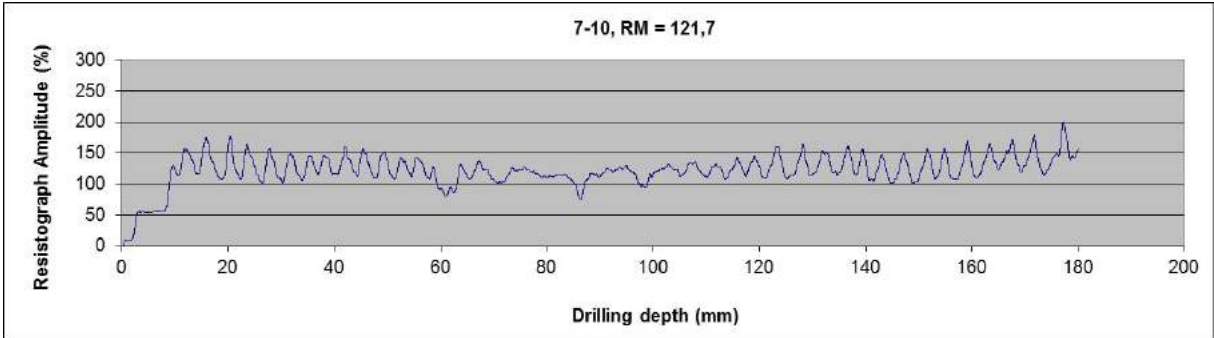
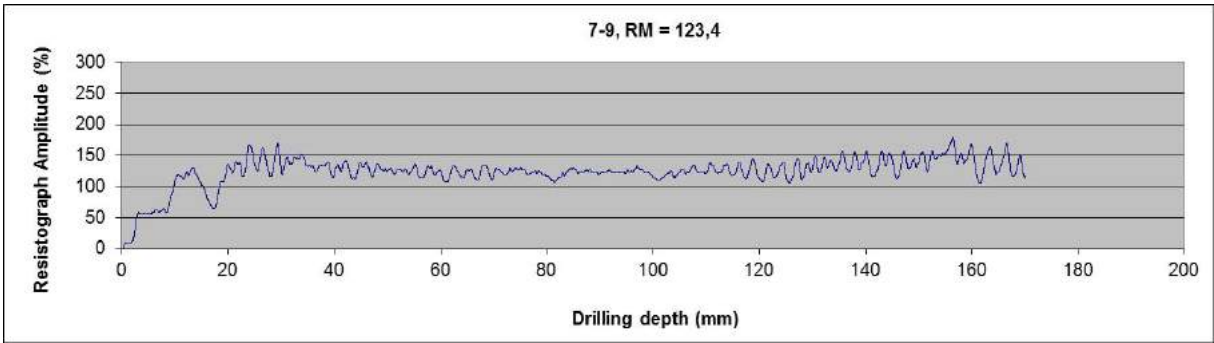




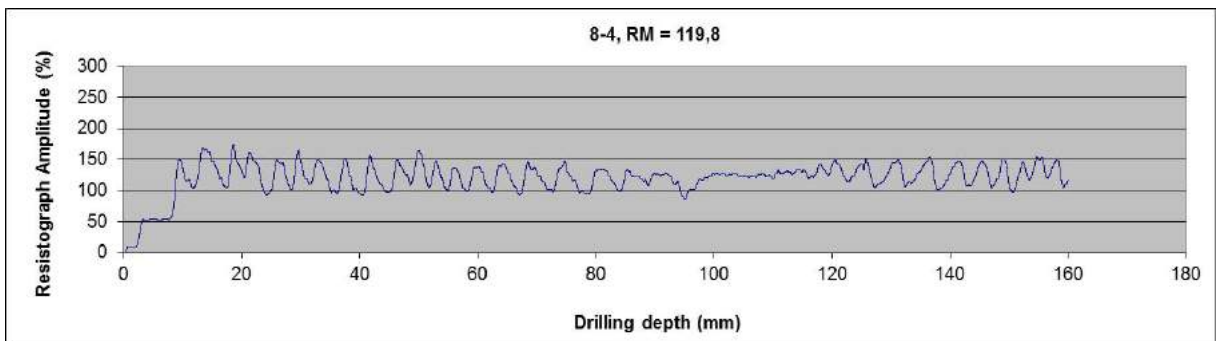
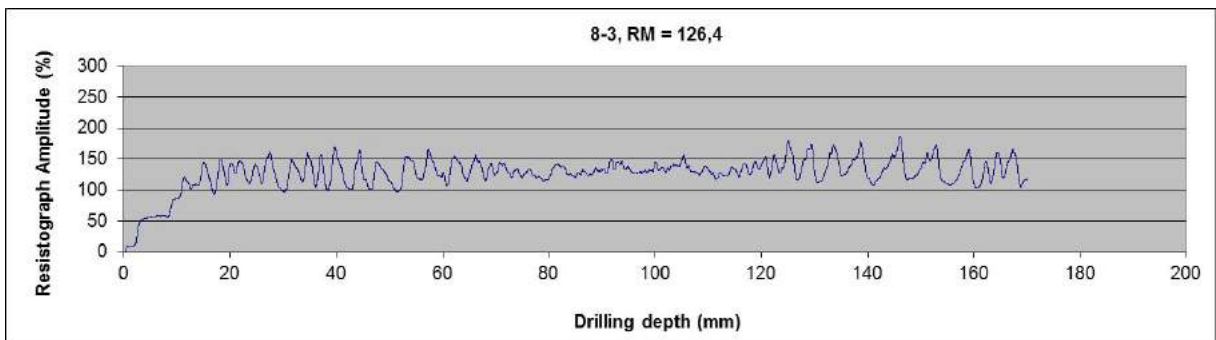
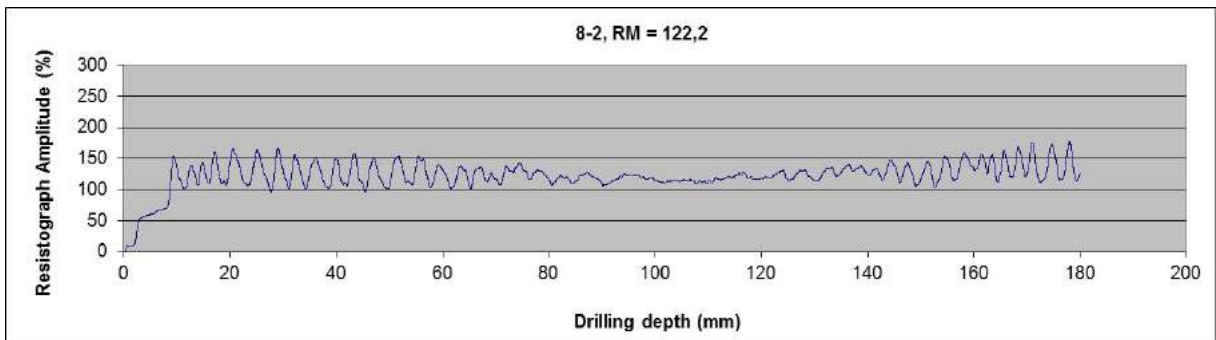
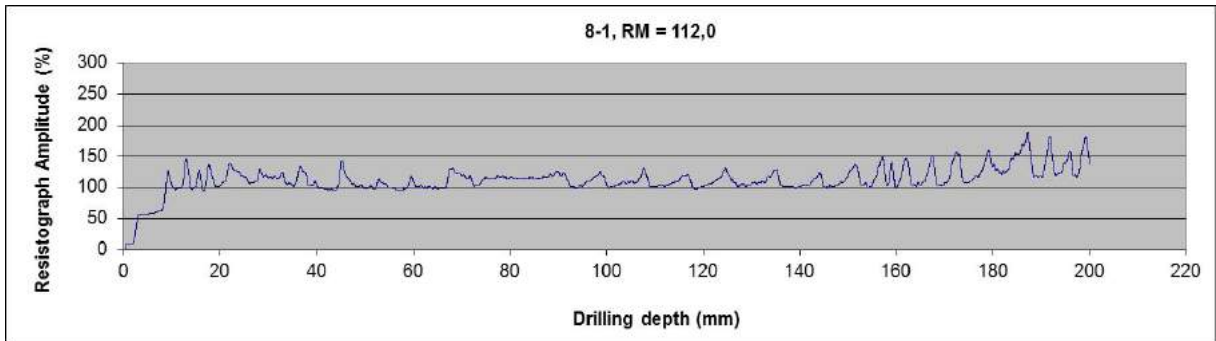


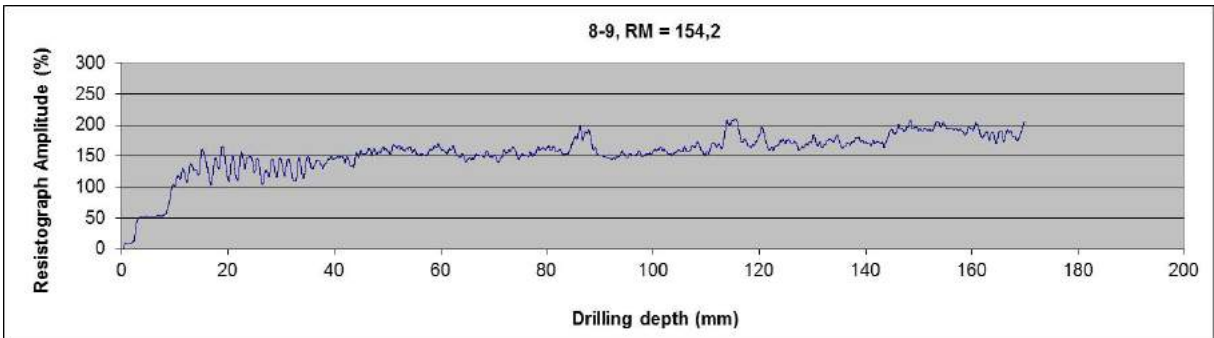
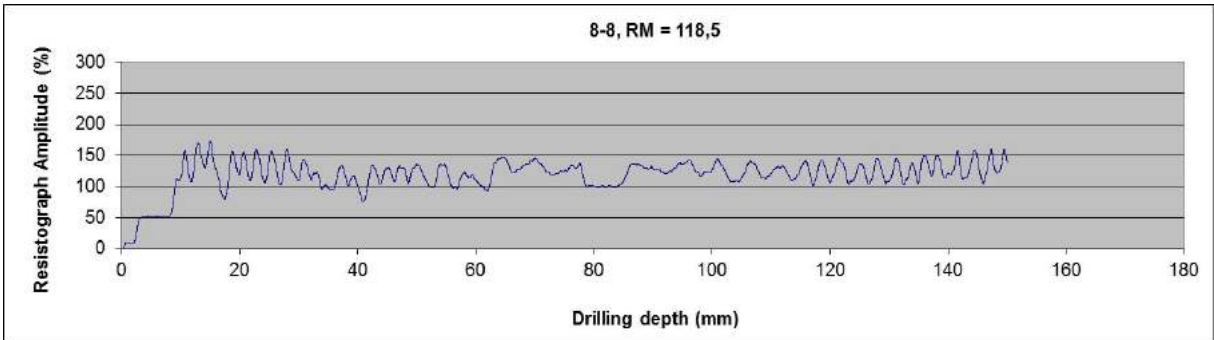
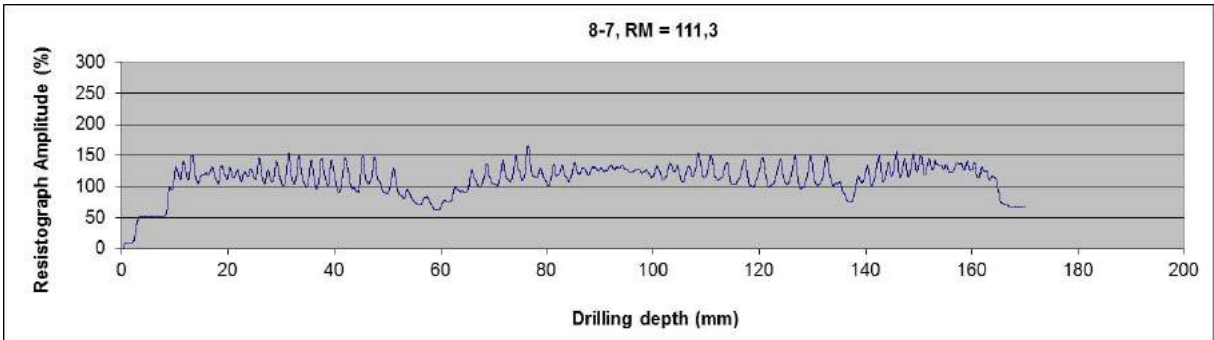
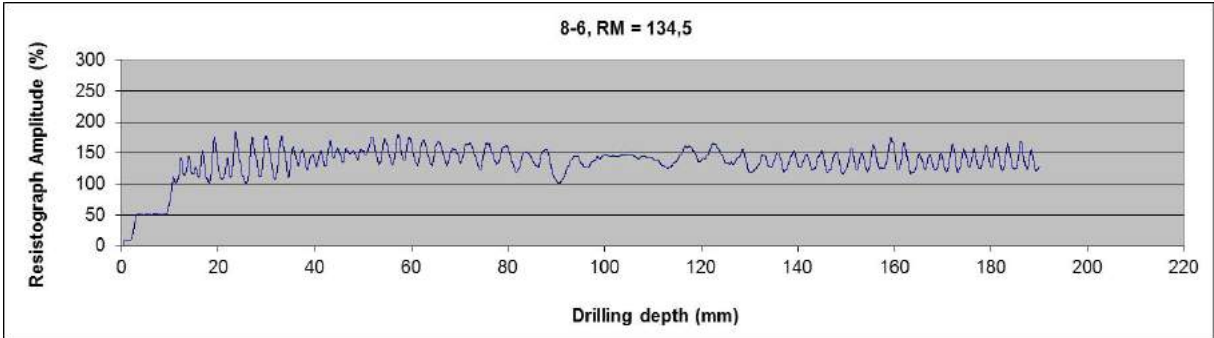
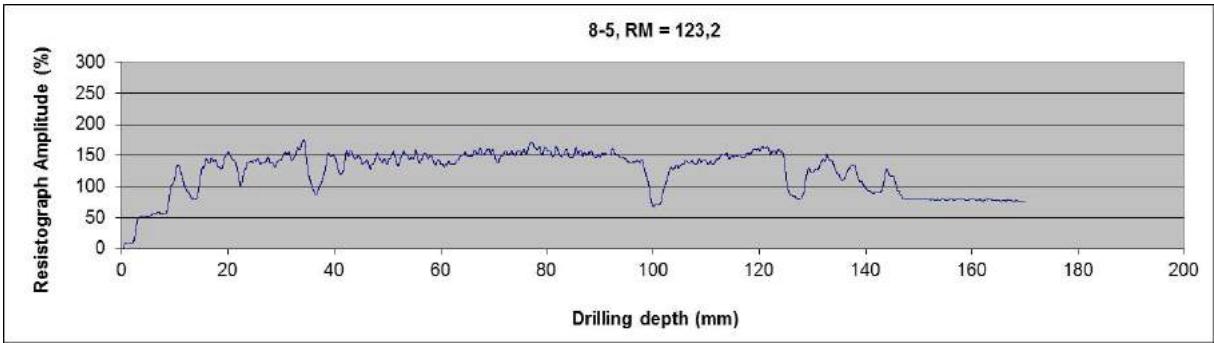


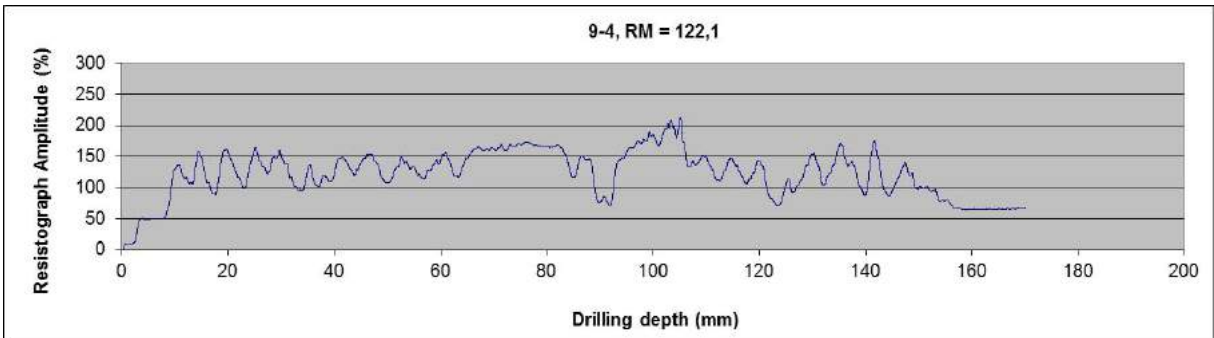
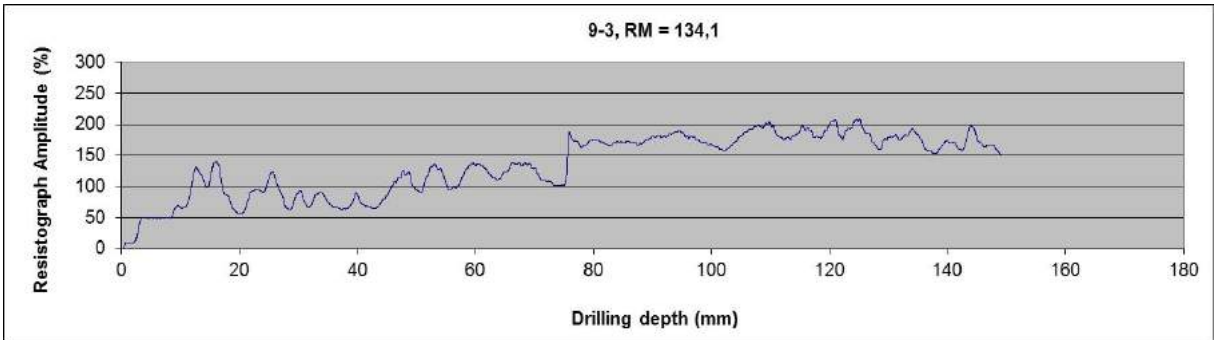
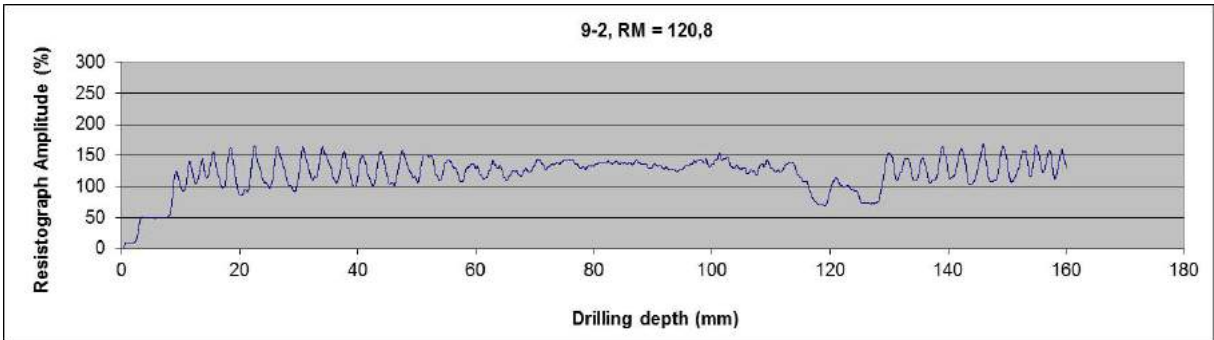
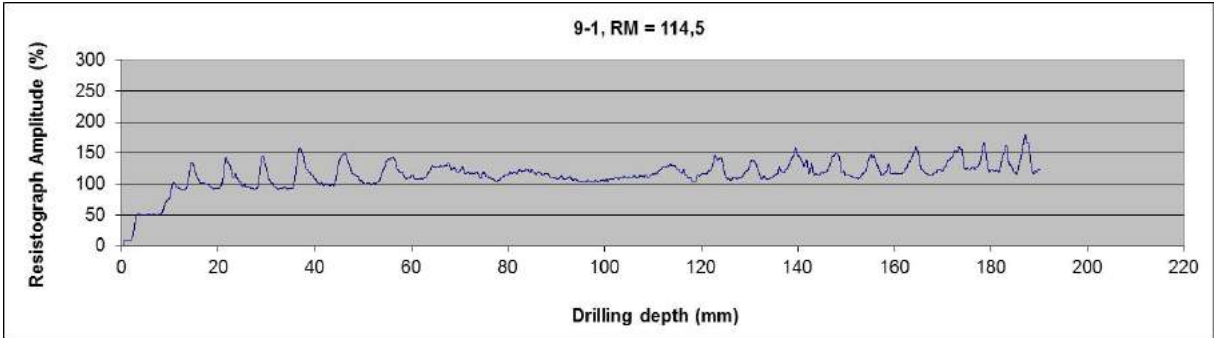
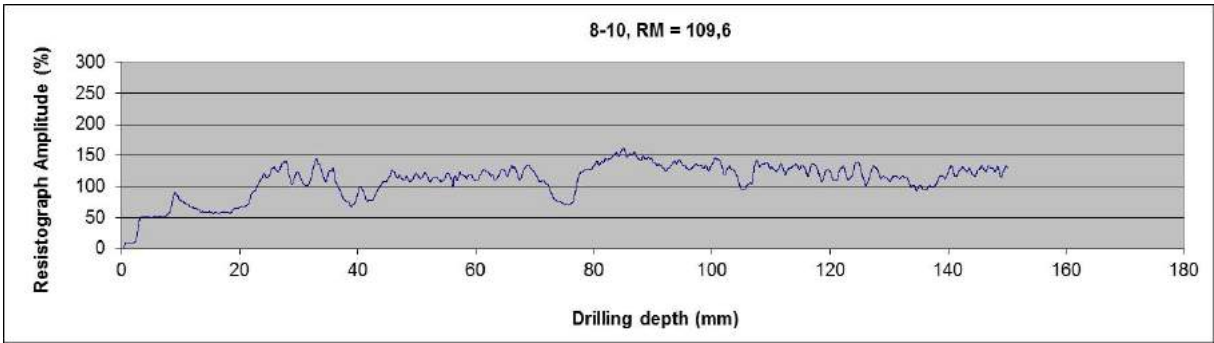


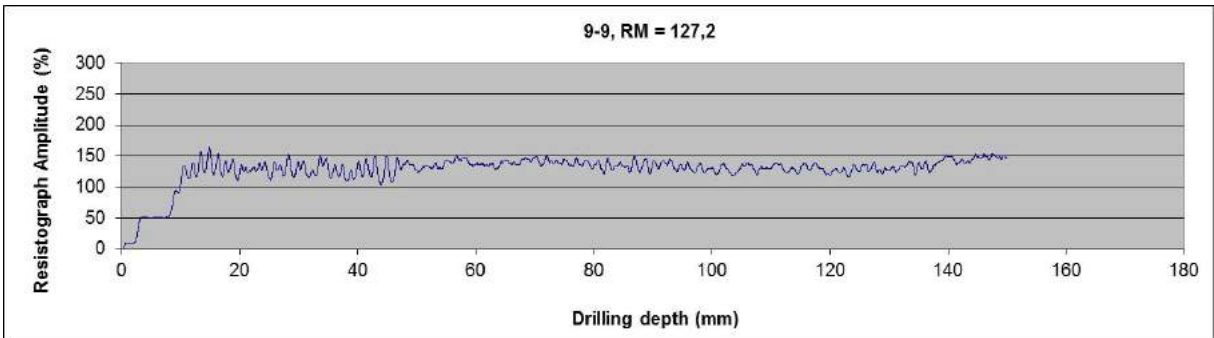
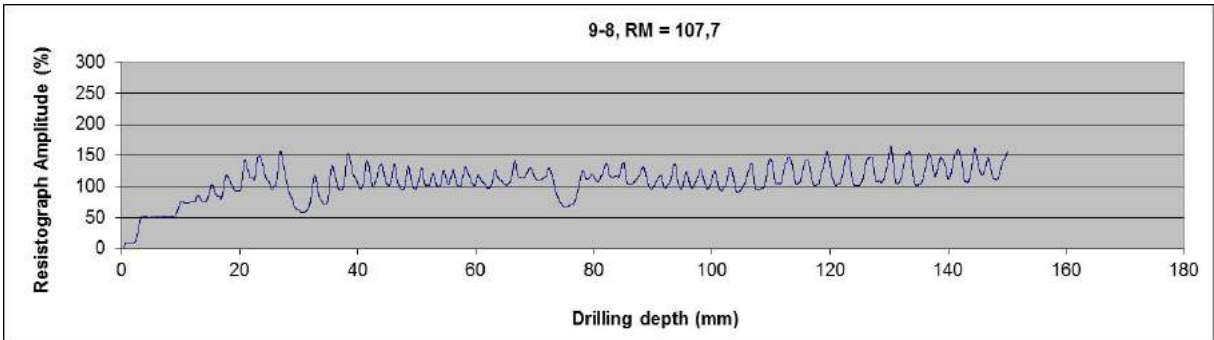
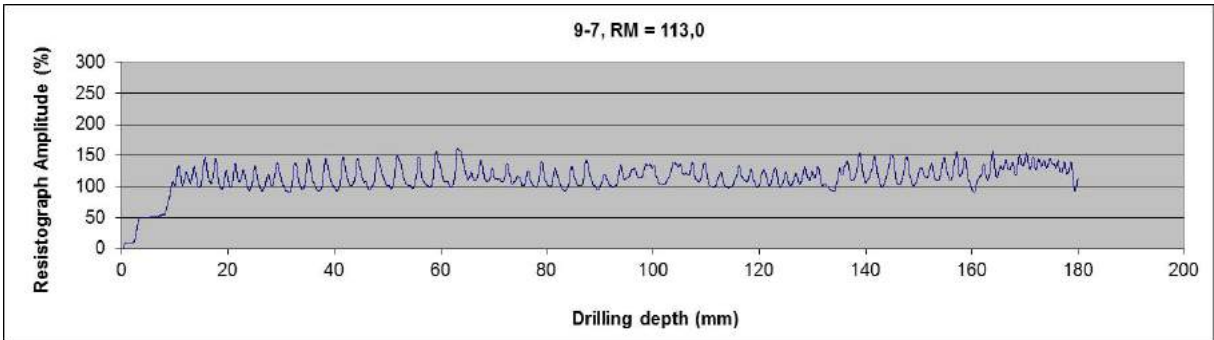
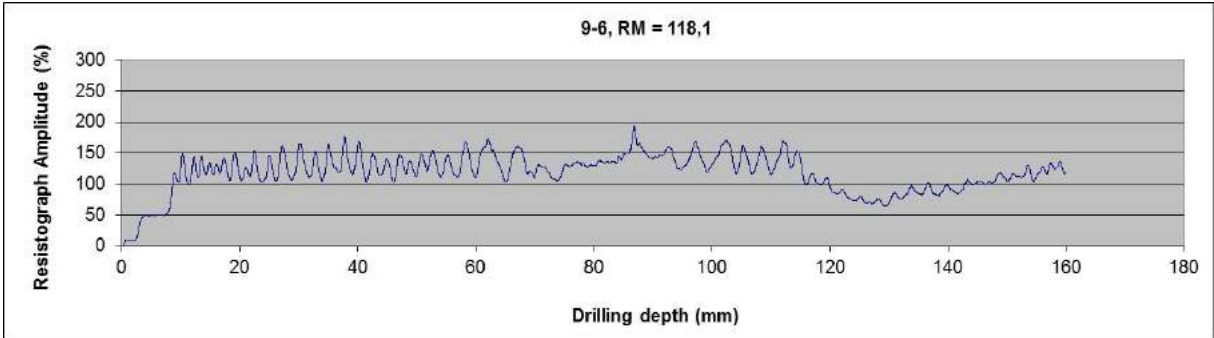
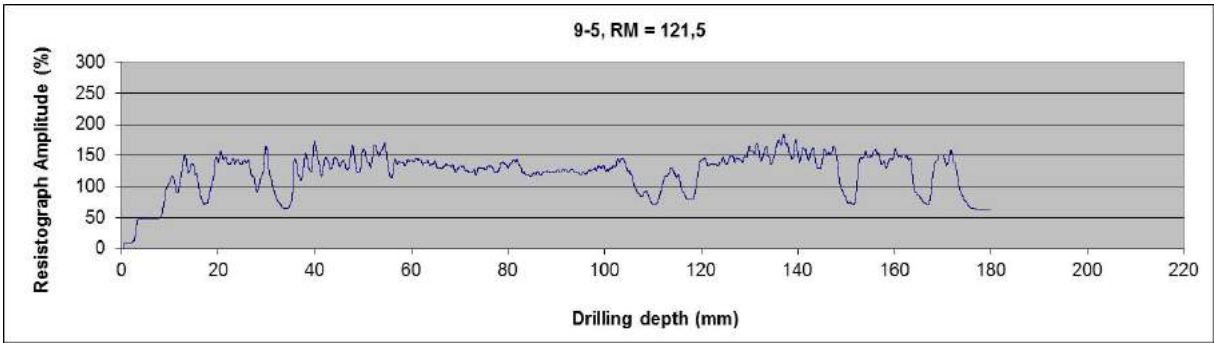


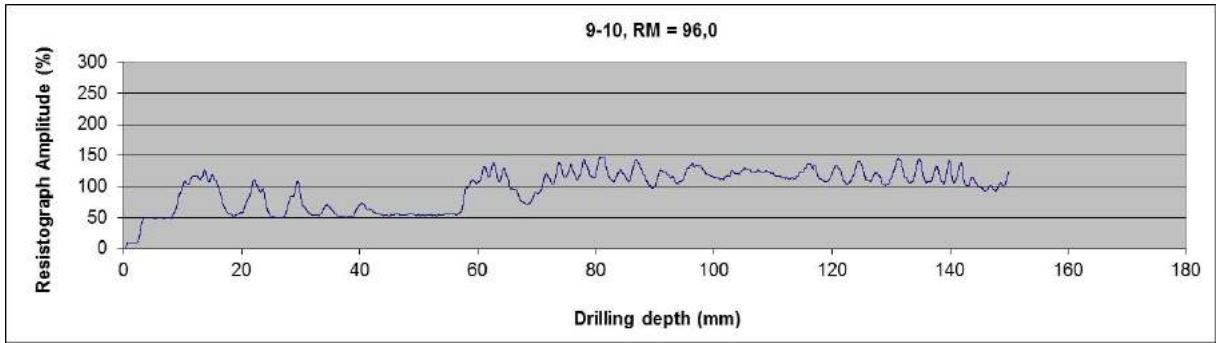
Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - západní stěna



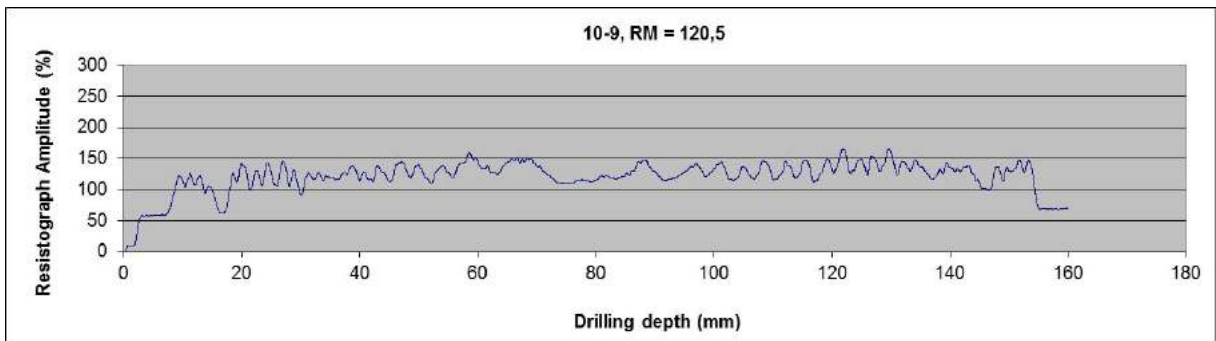
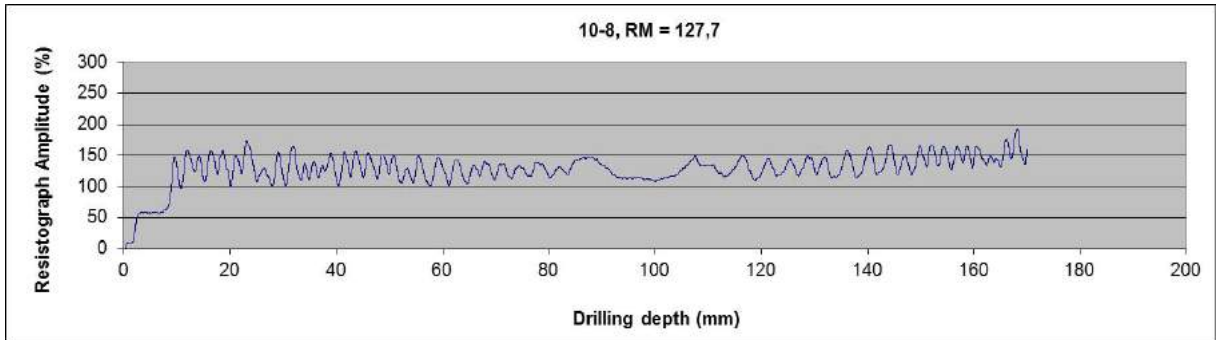
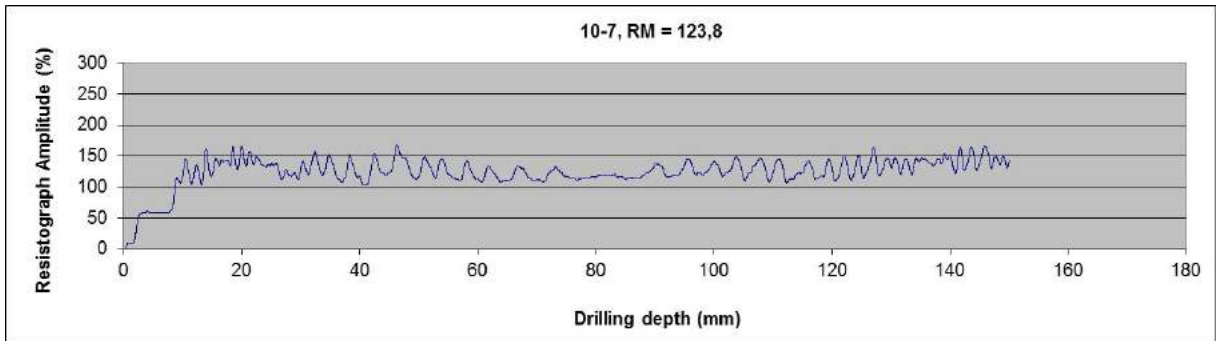


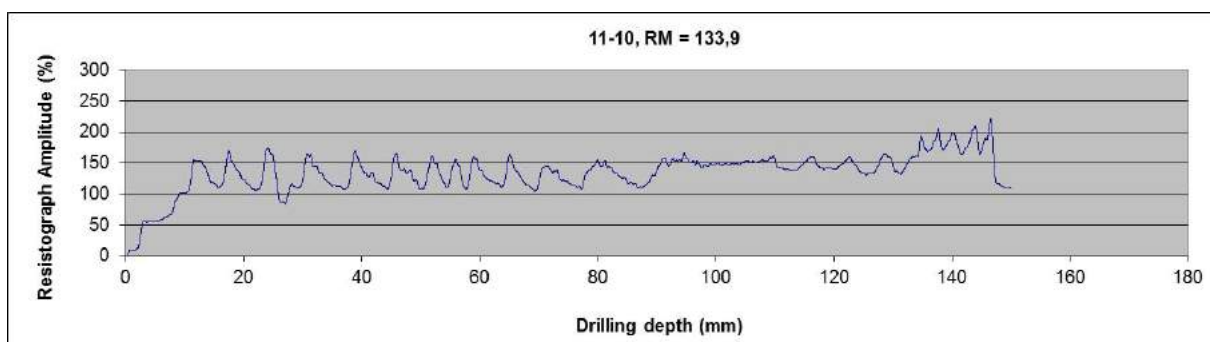
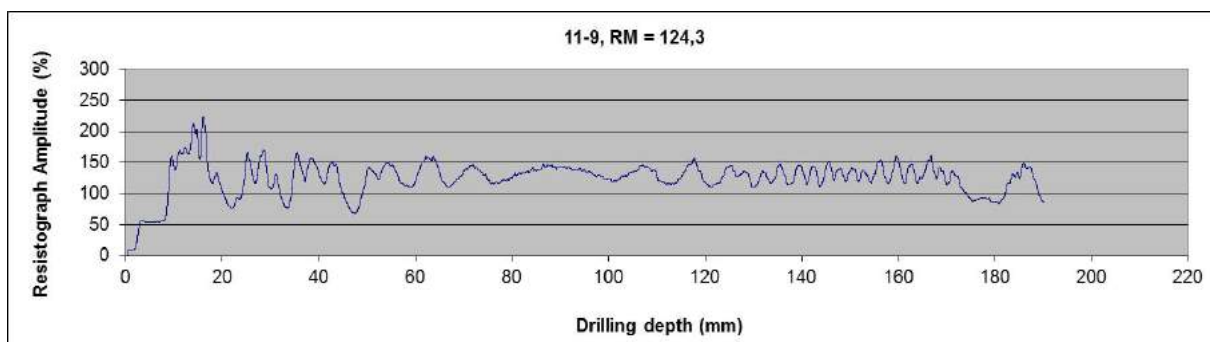
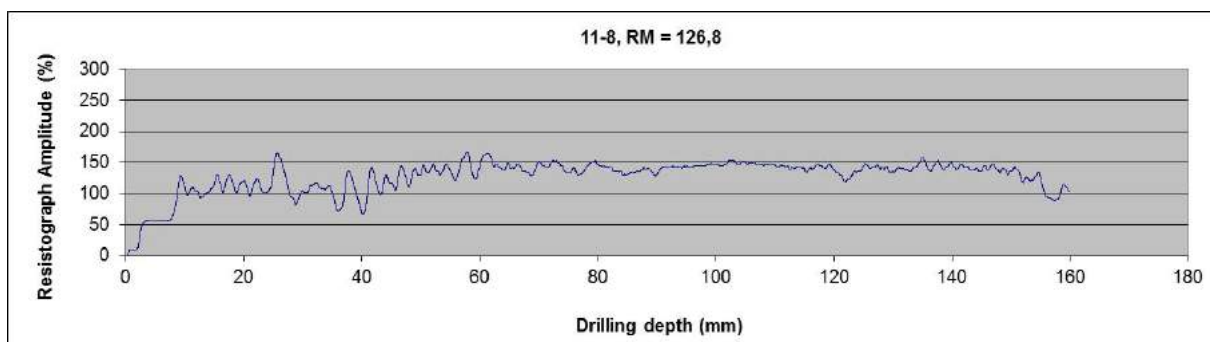
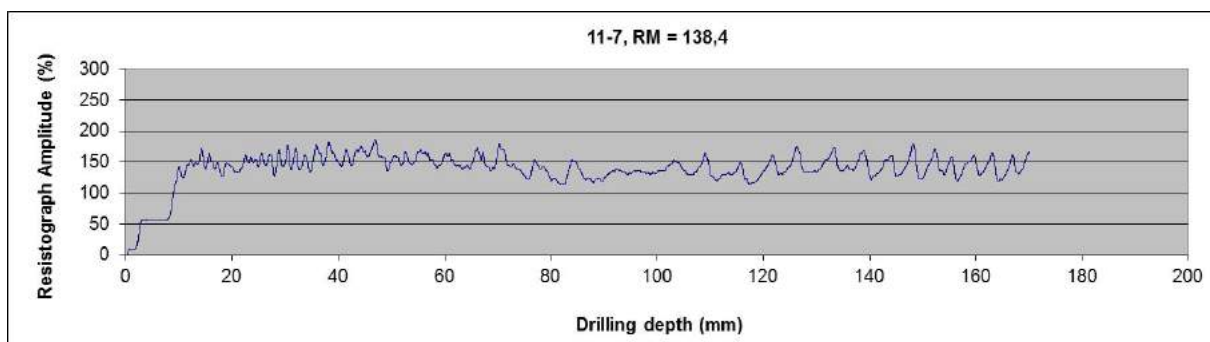
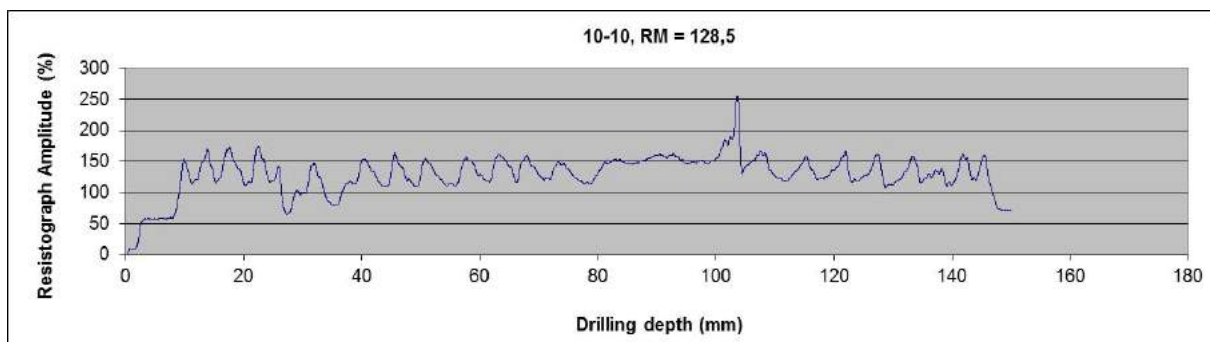






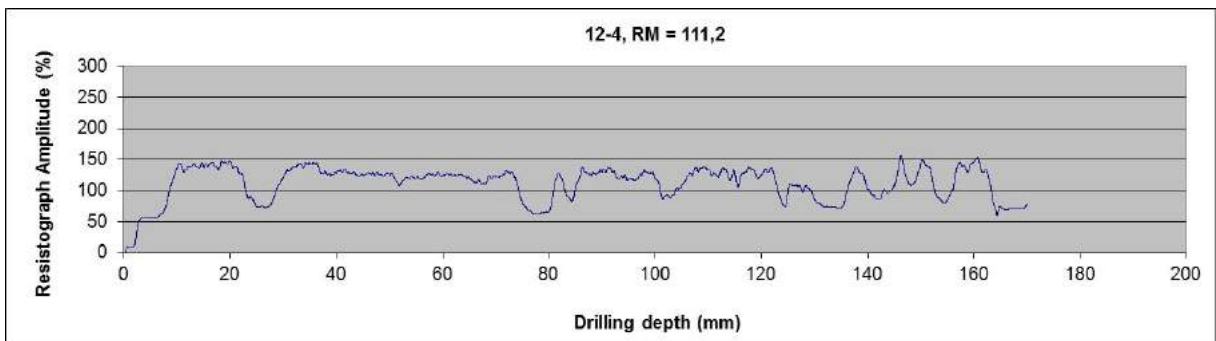
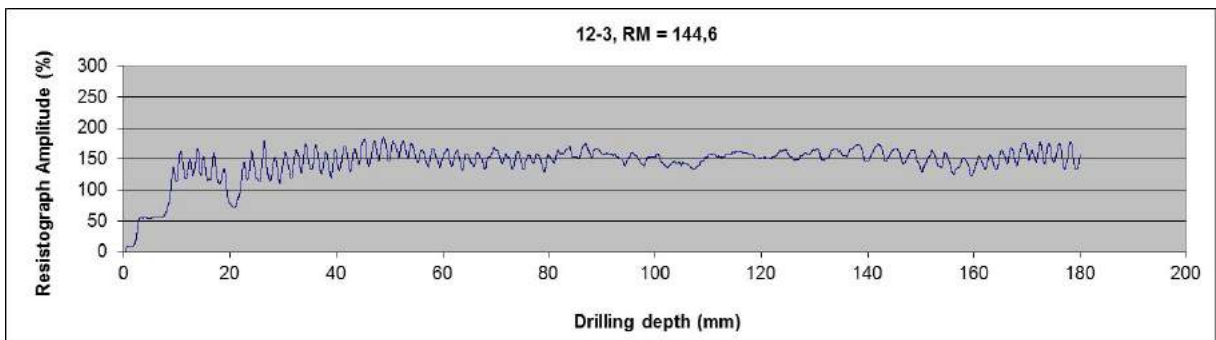
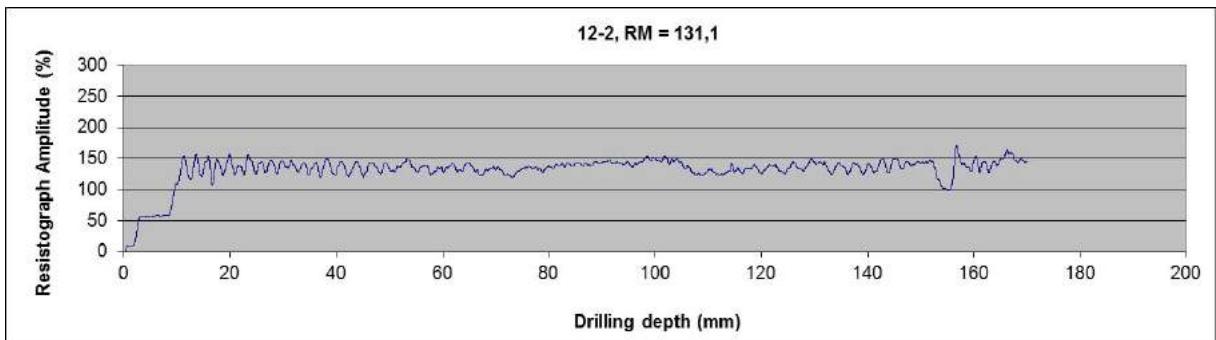
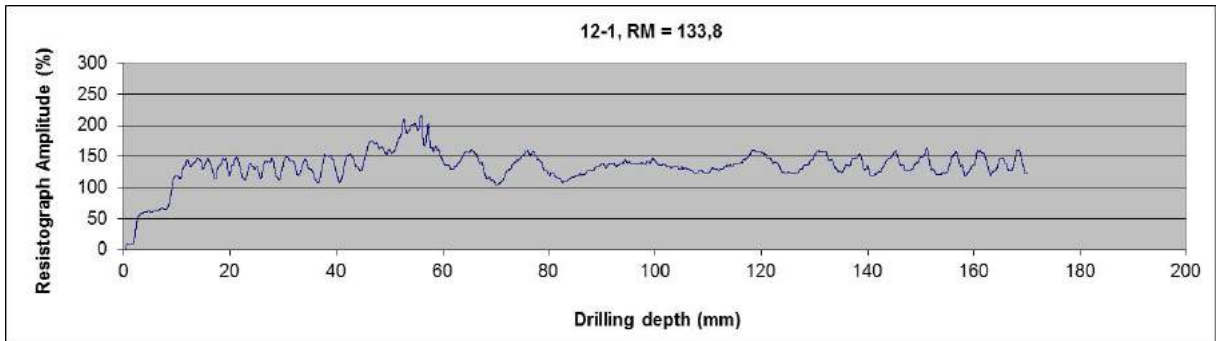
Bezzemek z Leskovce - obydlí - příčka v obydlí

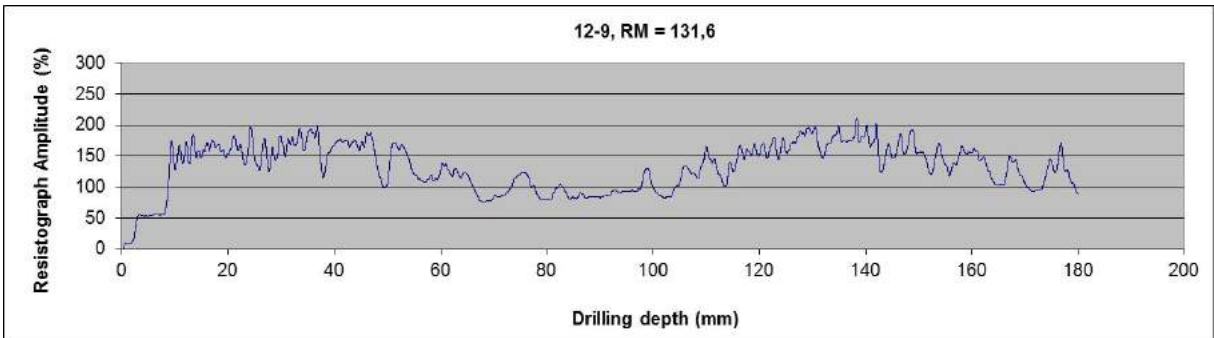
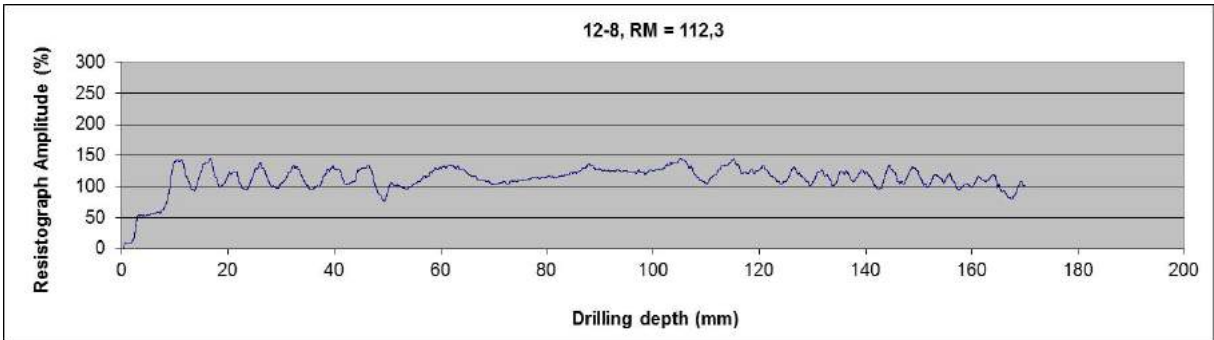
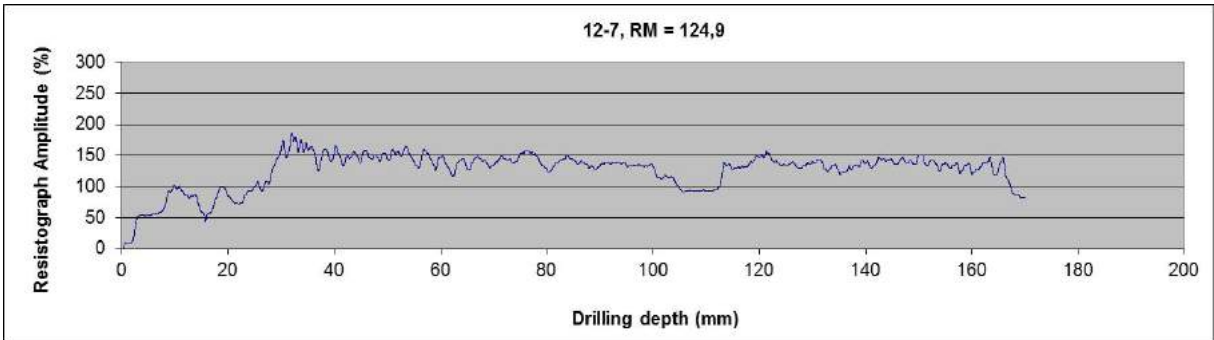
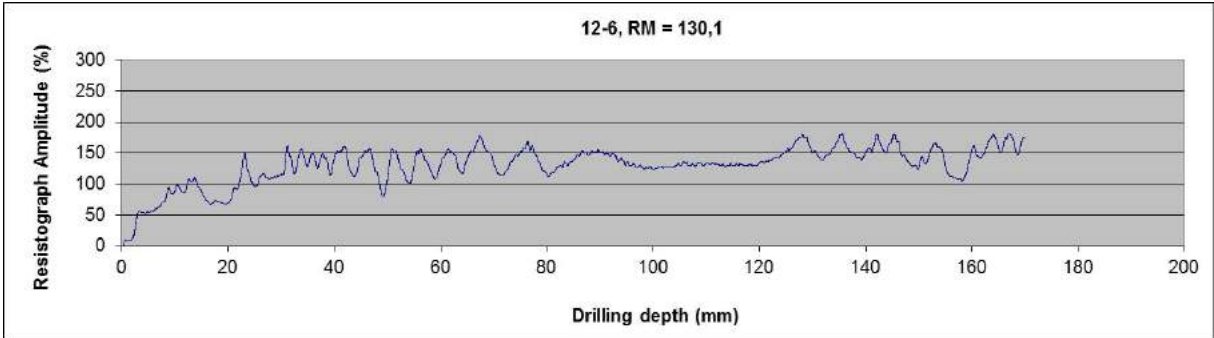
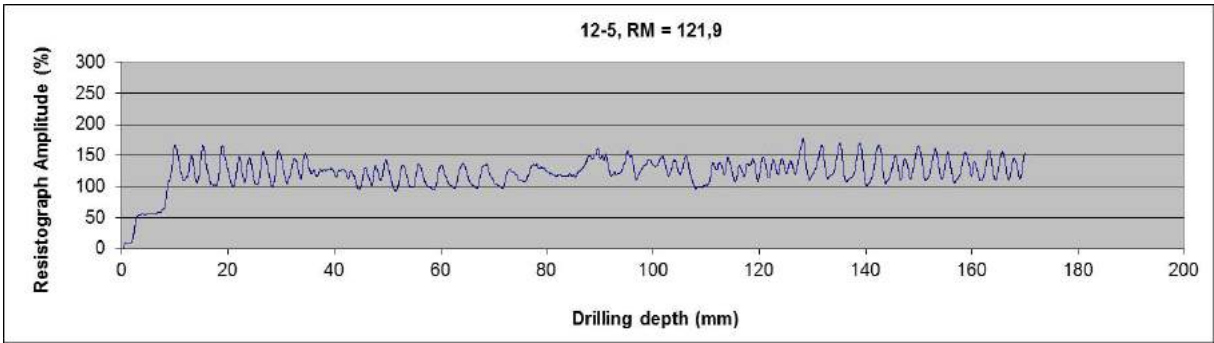


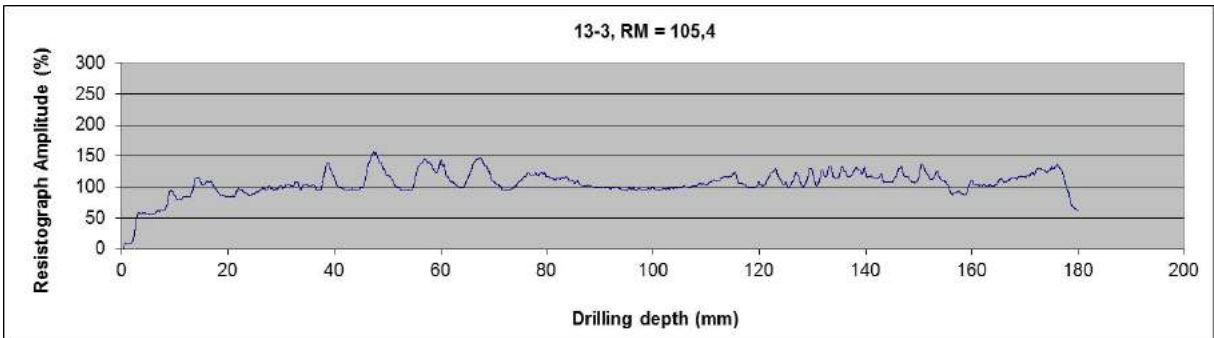
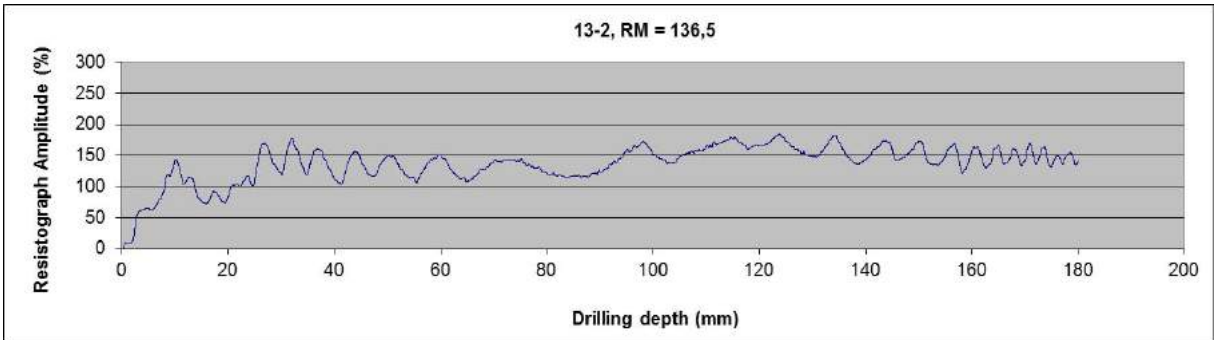
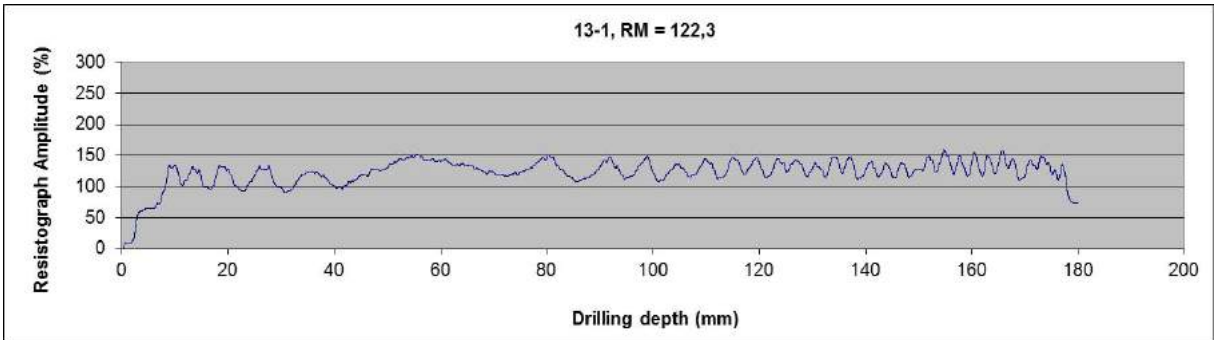
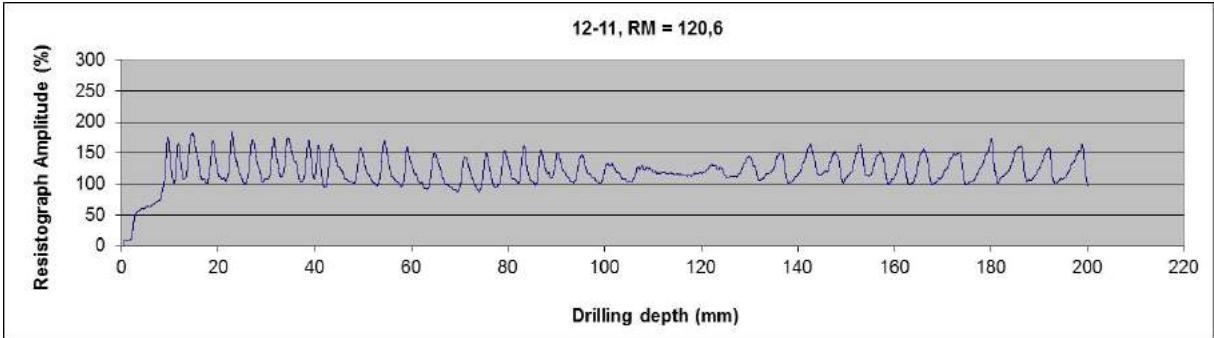
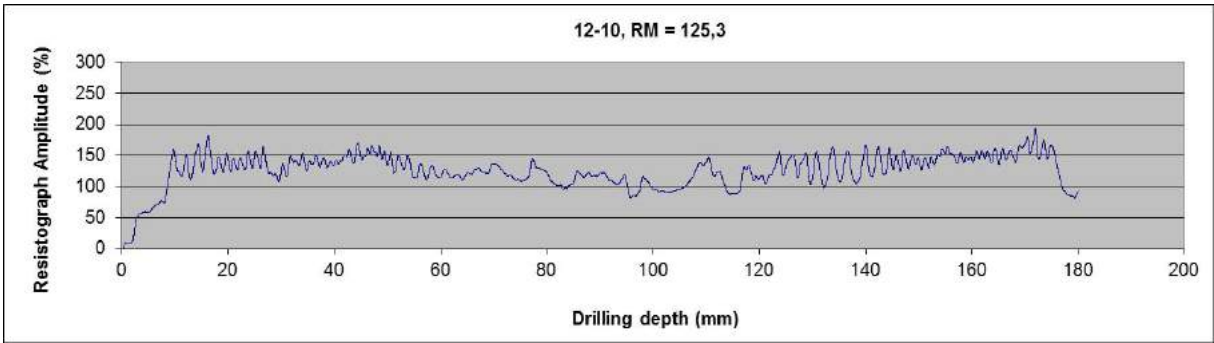


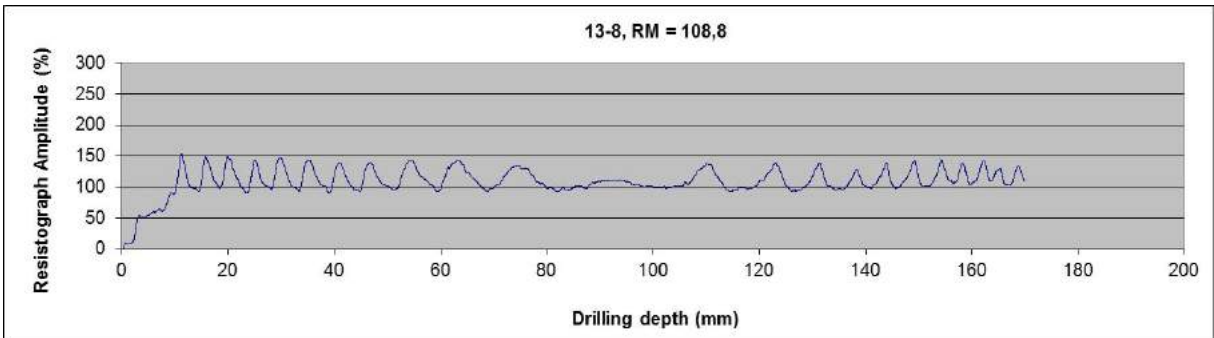
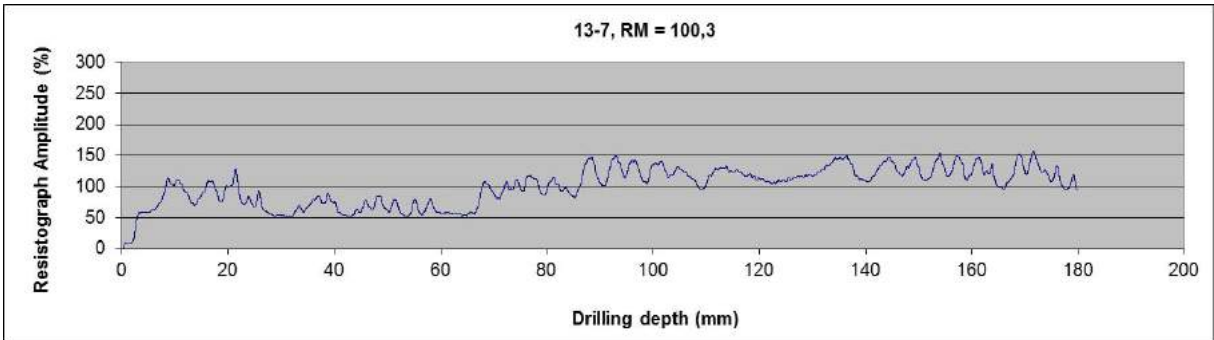
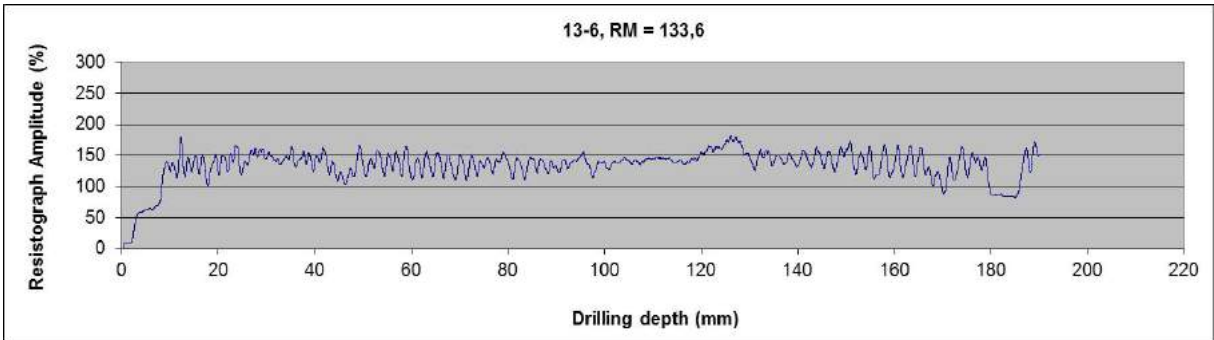
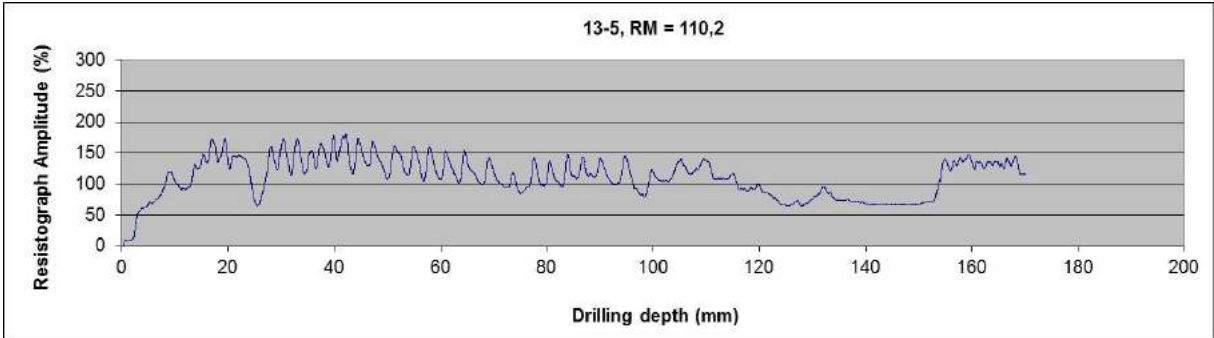
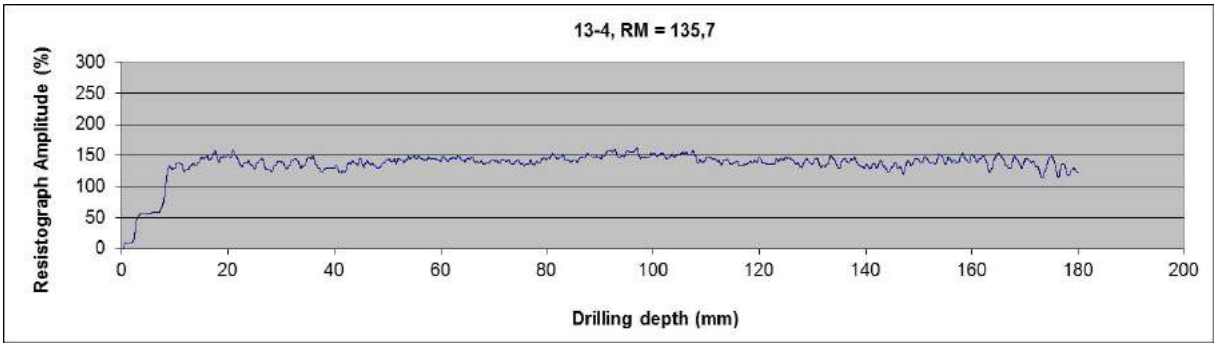
* přička začíná ve výše sedmého trámu (byla měřena od výšky sedmého trámu)

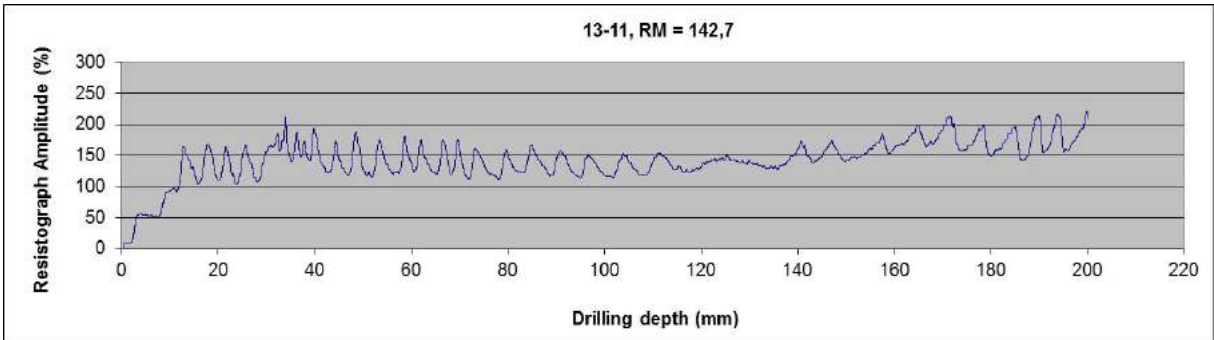
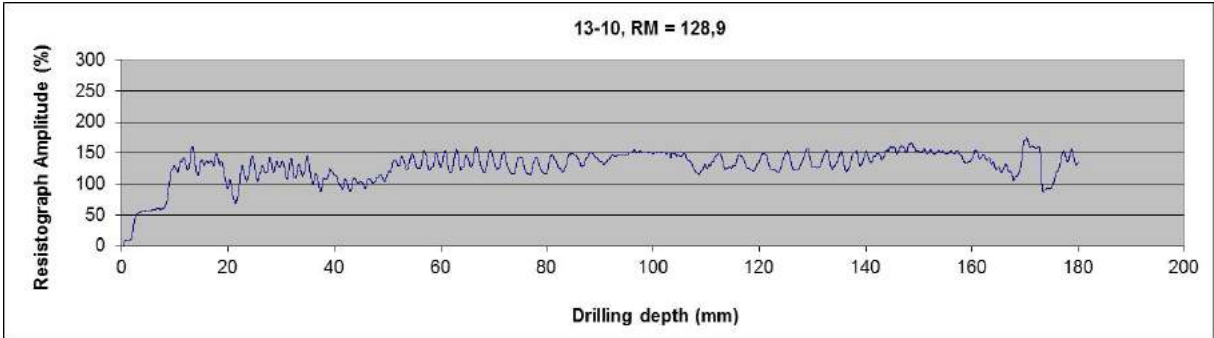
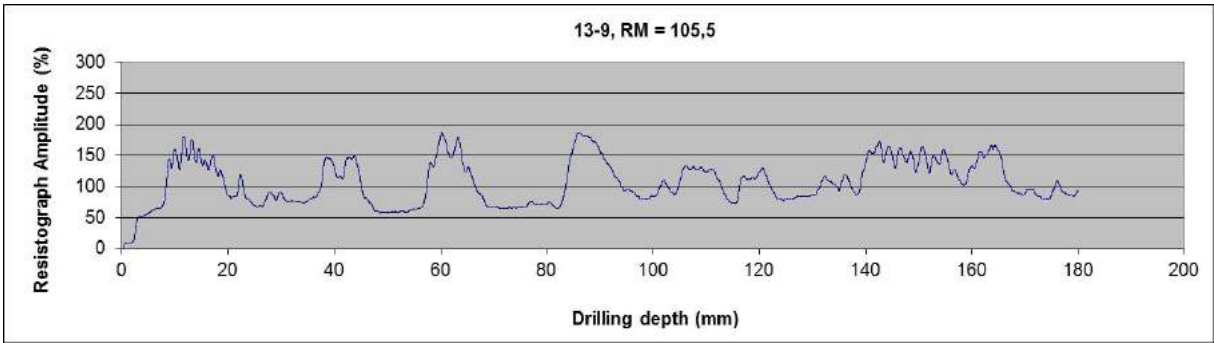
Chalupa bezzemka z Leskovce - chlív - severní stěna



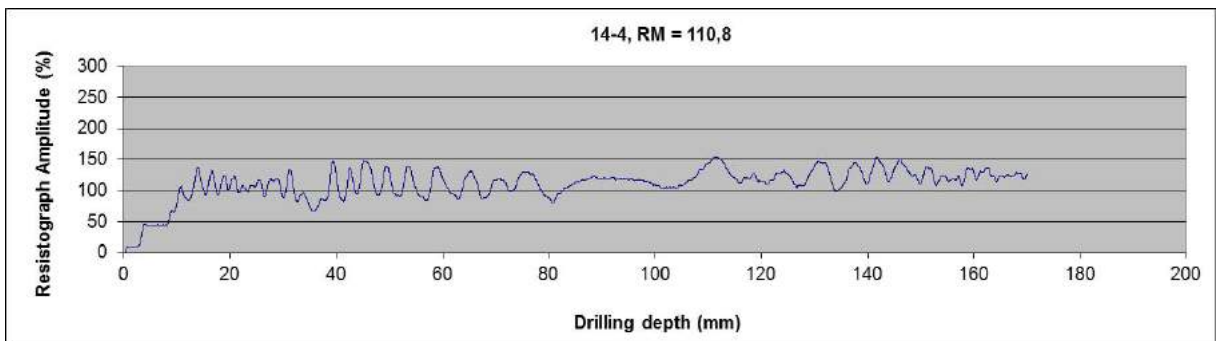
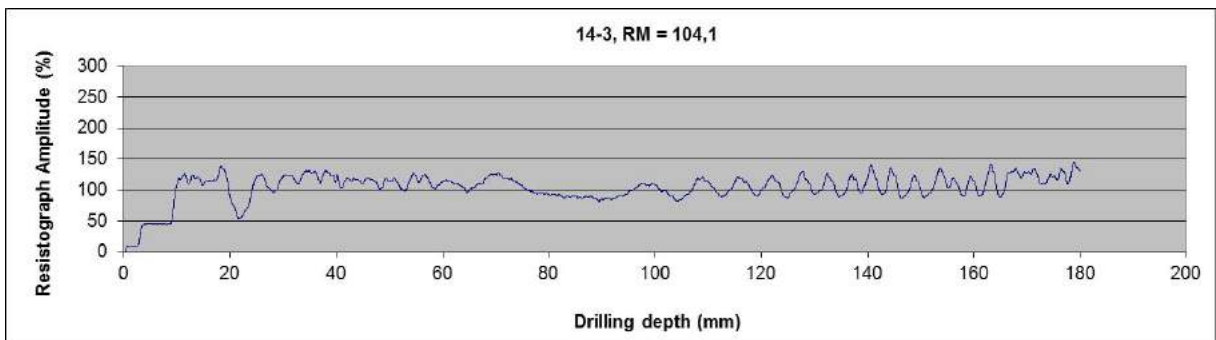
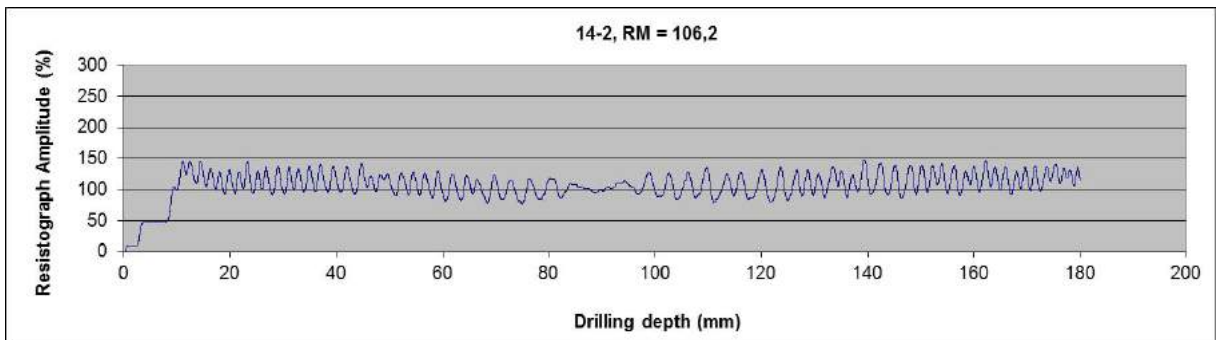
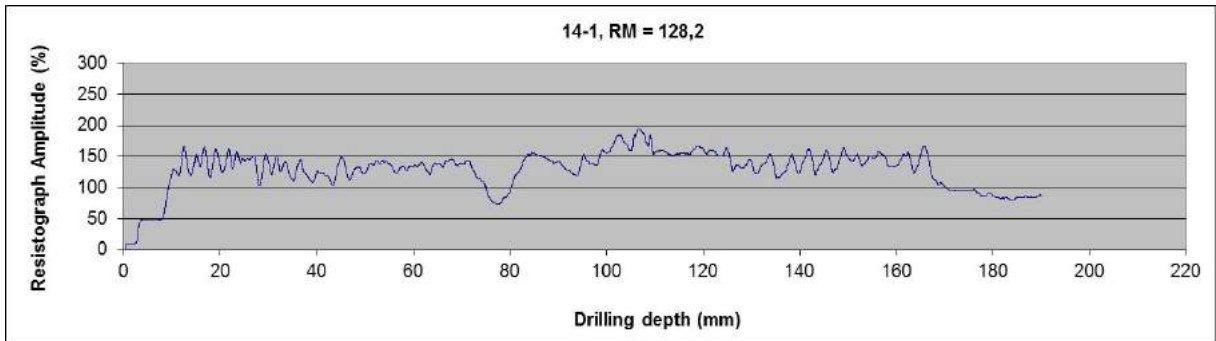


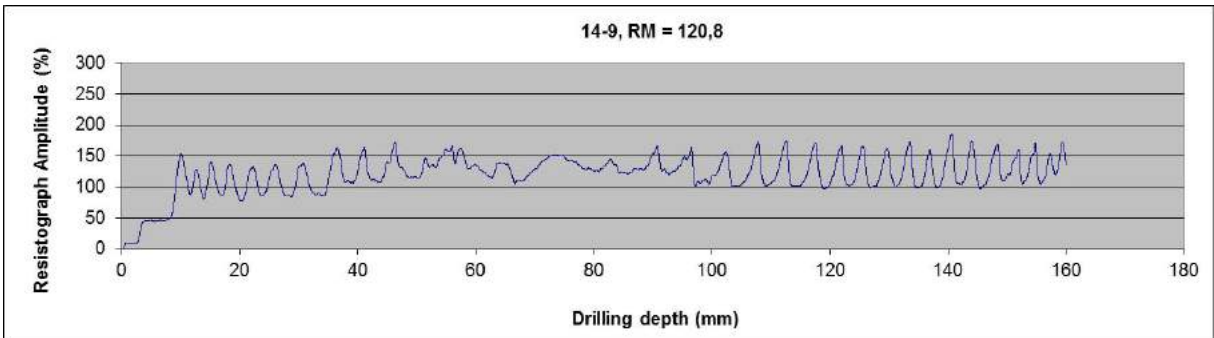
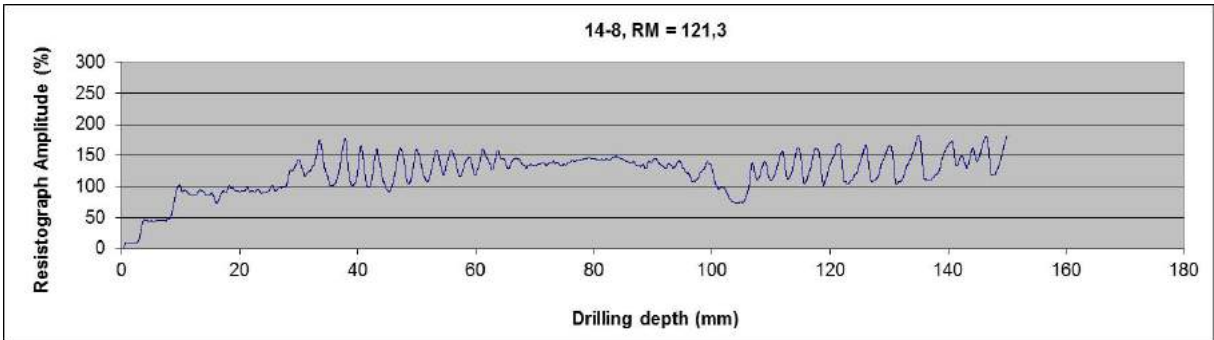
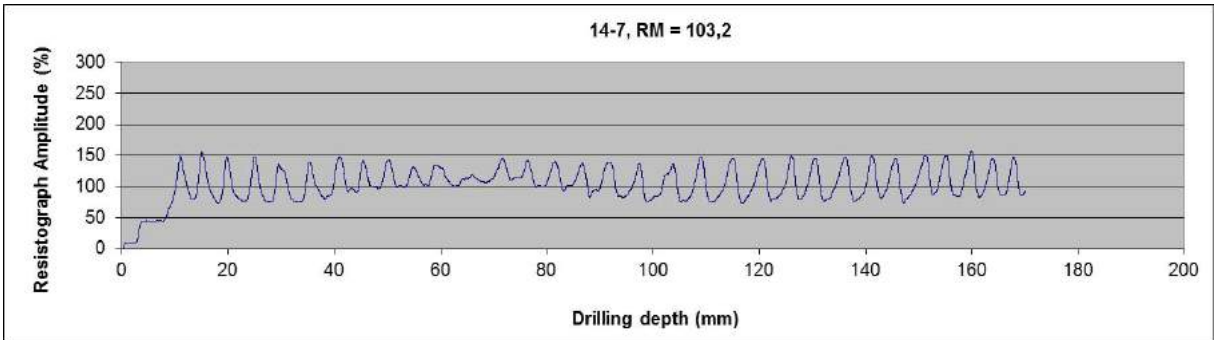
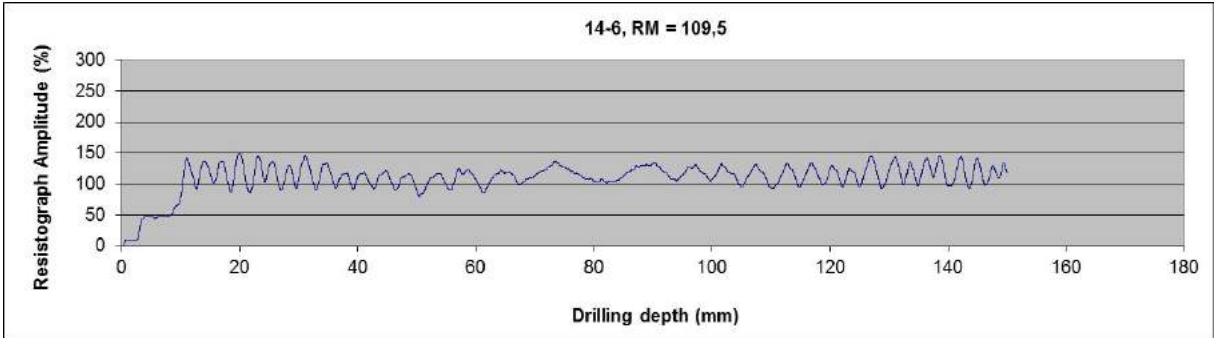
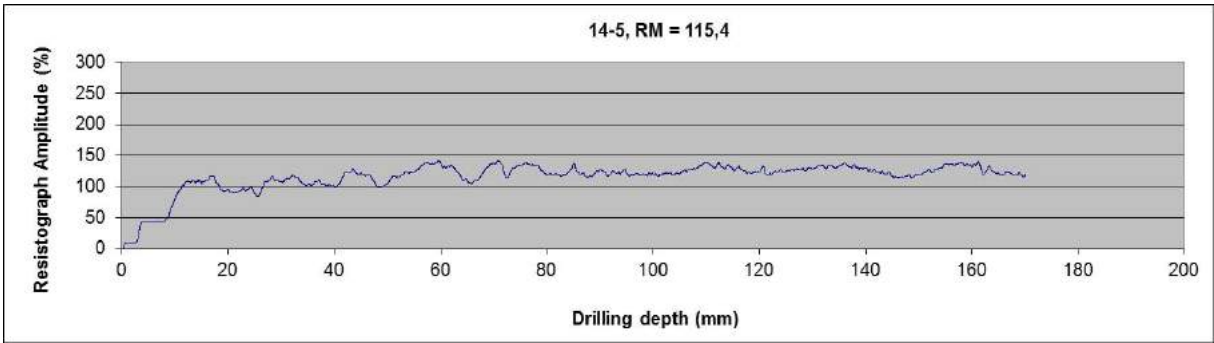


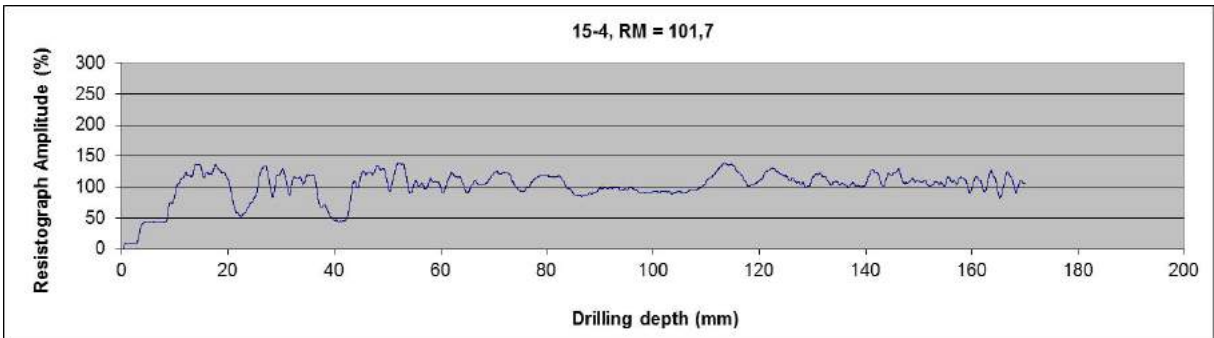
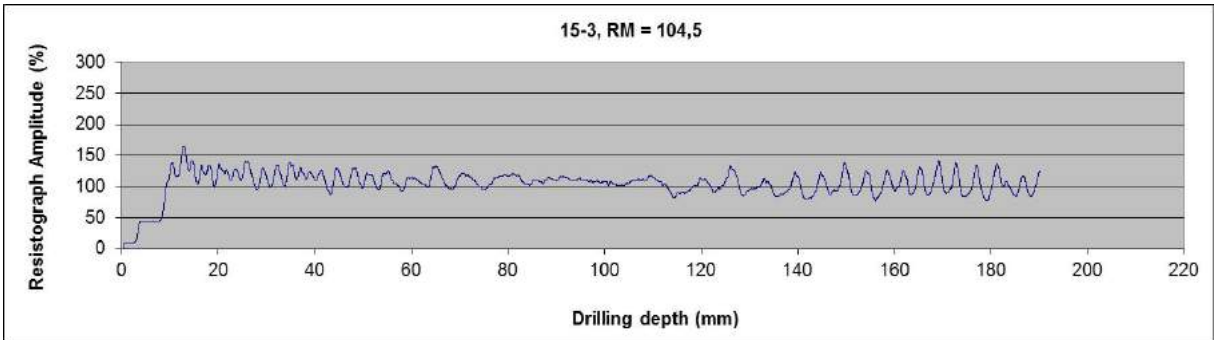
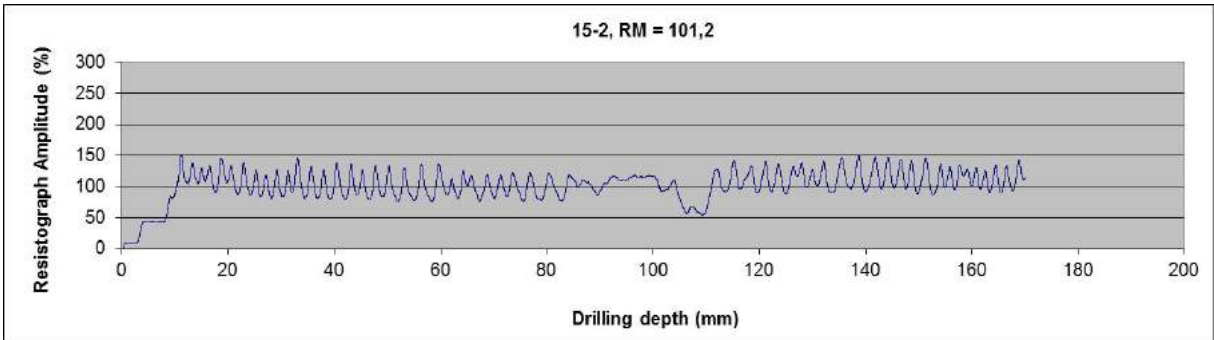
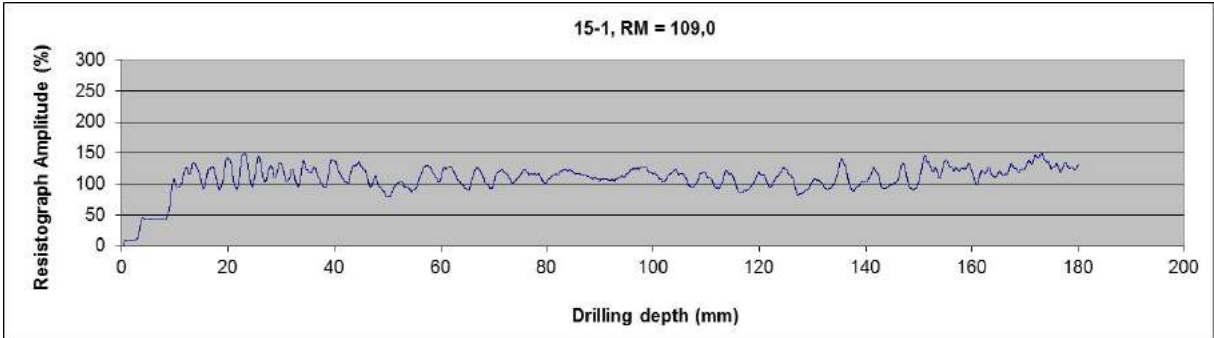
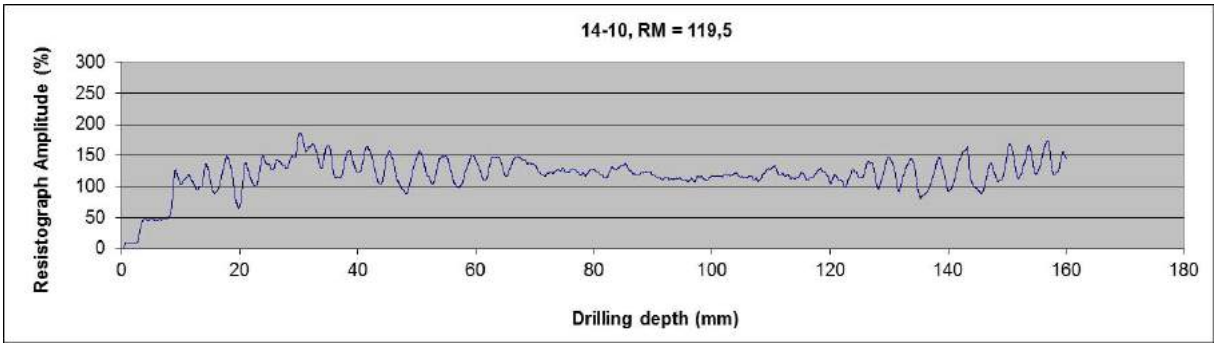


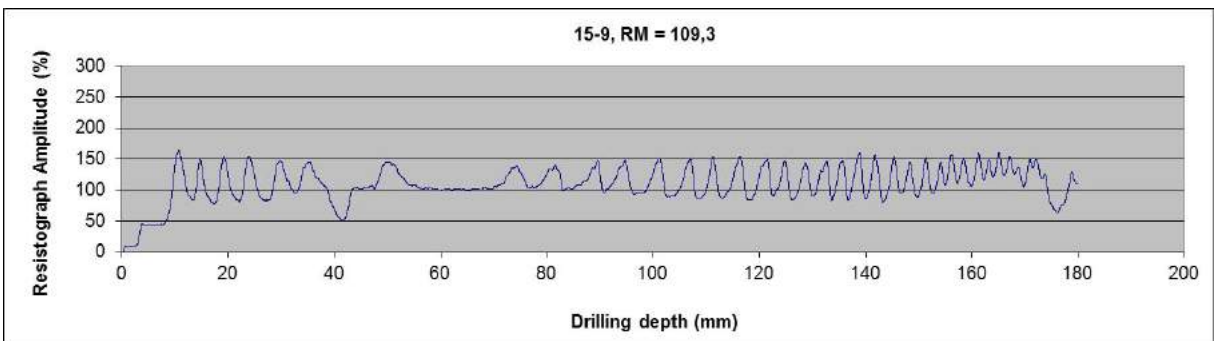
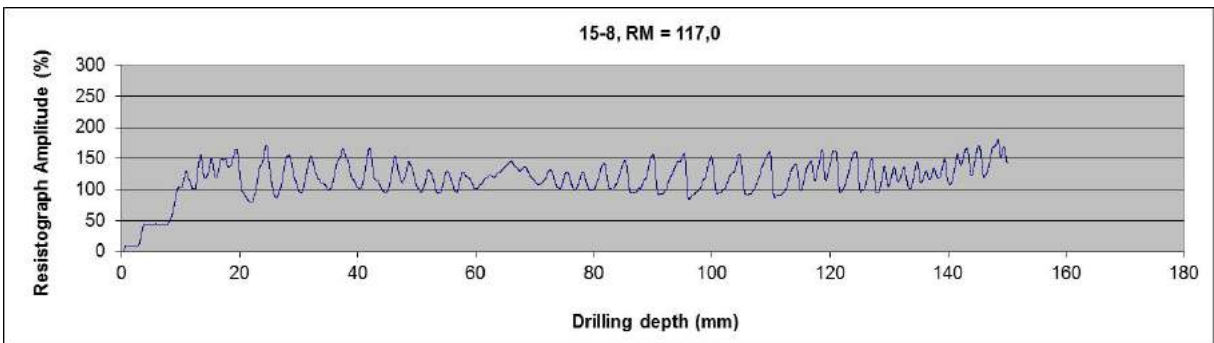
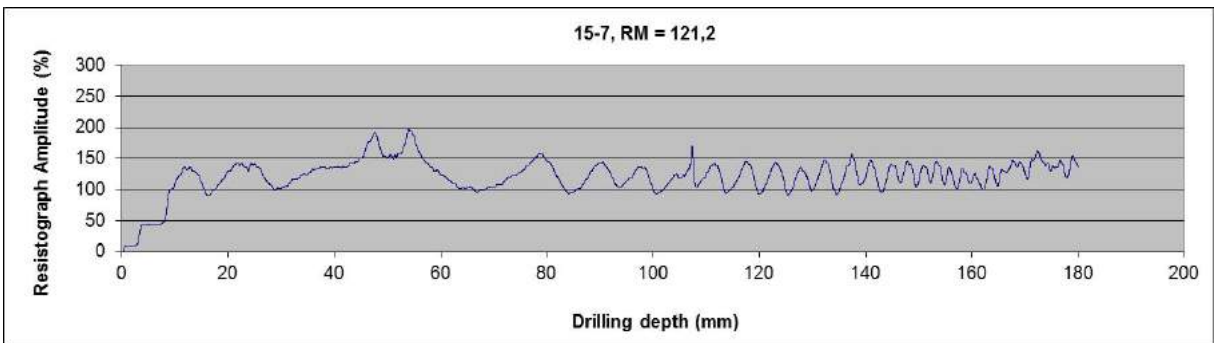
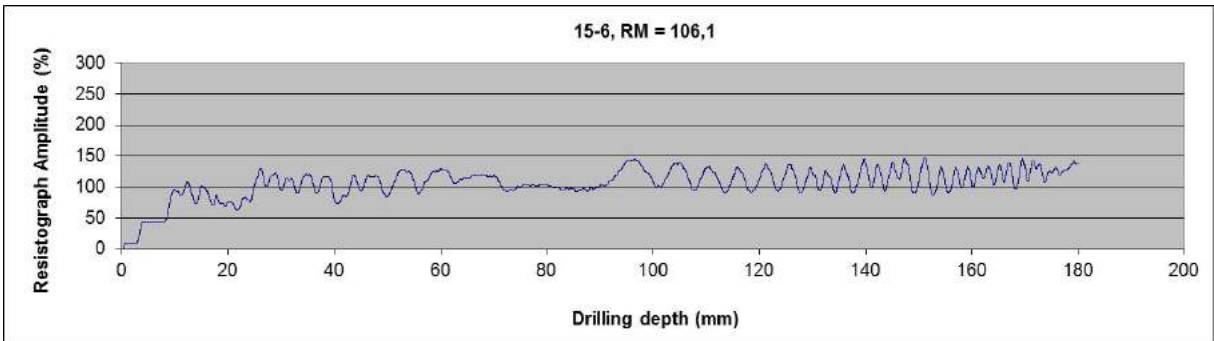
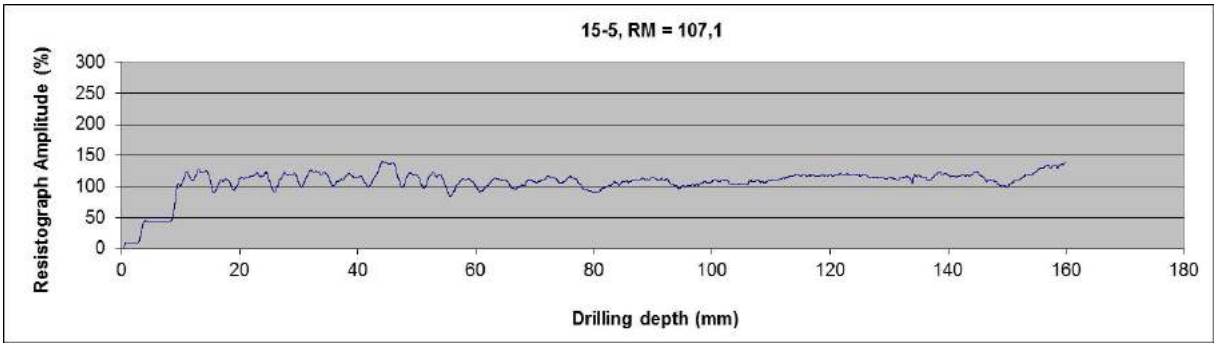


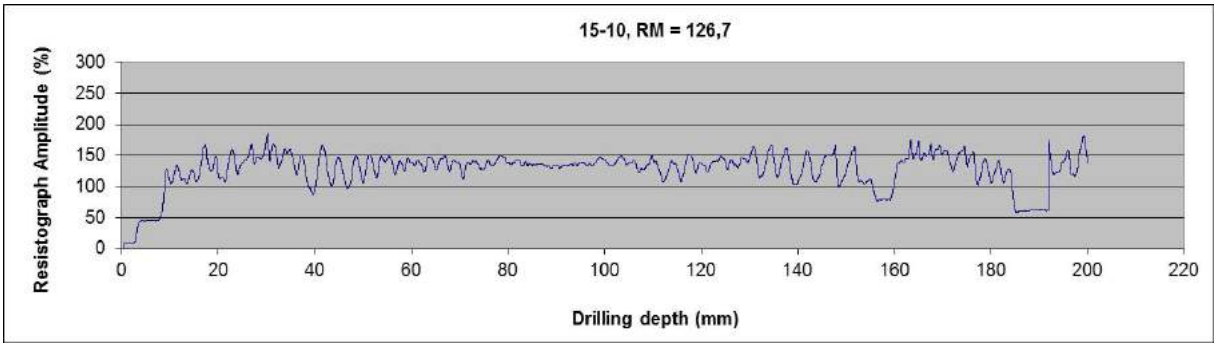
Chalupa bezzemka z Leskovce - chlív - východní stěna



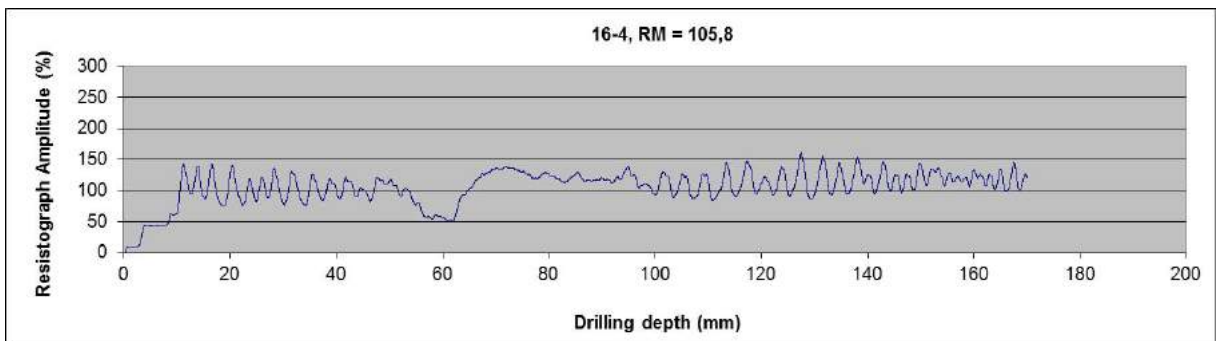
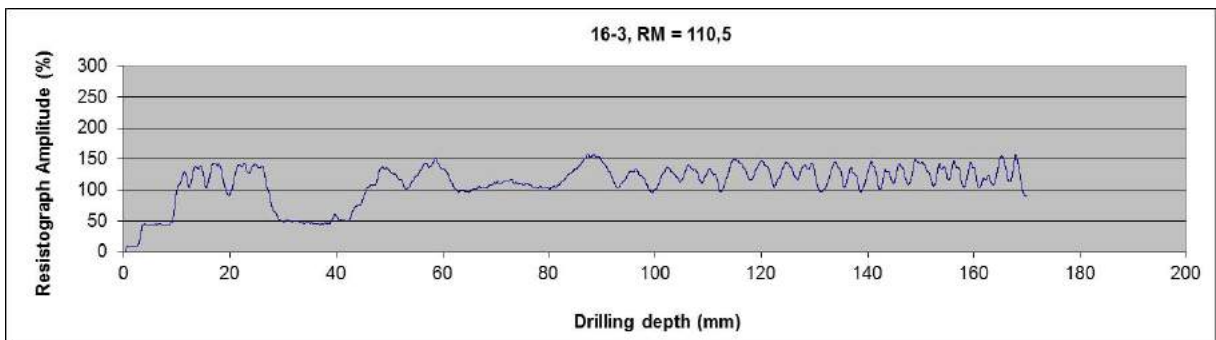
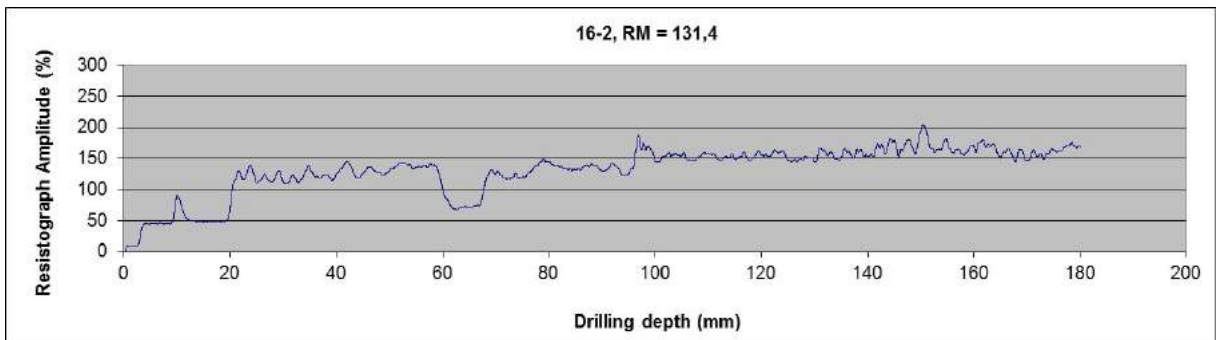
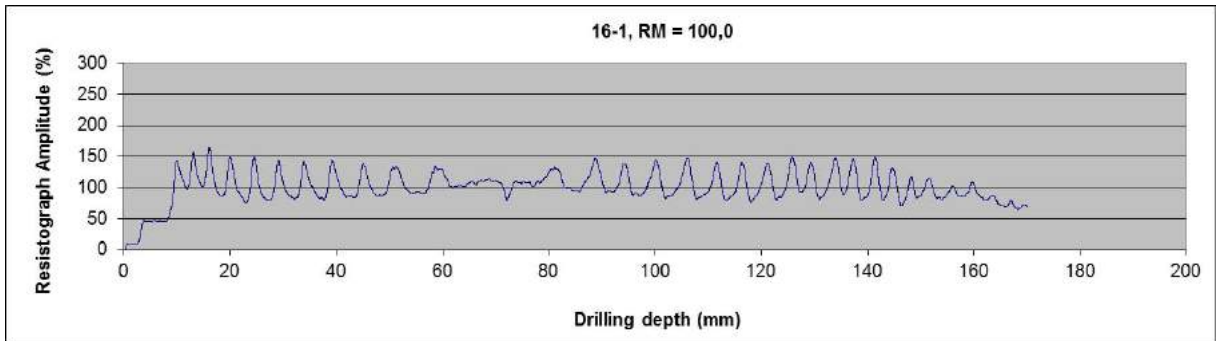


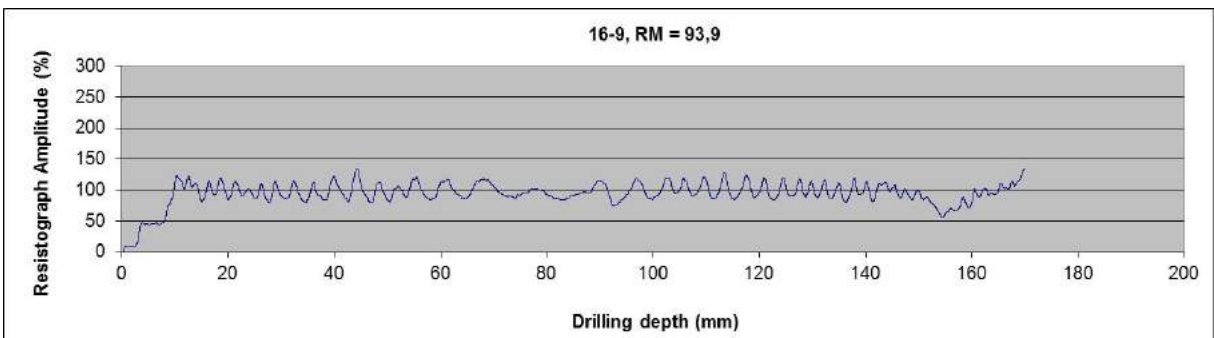
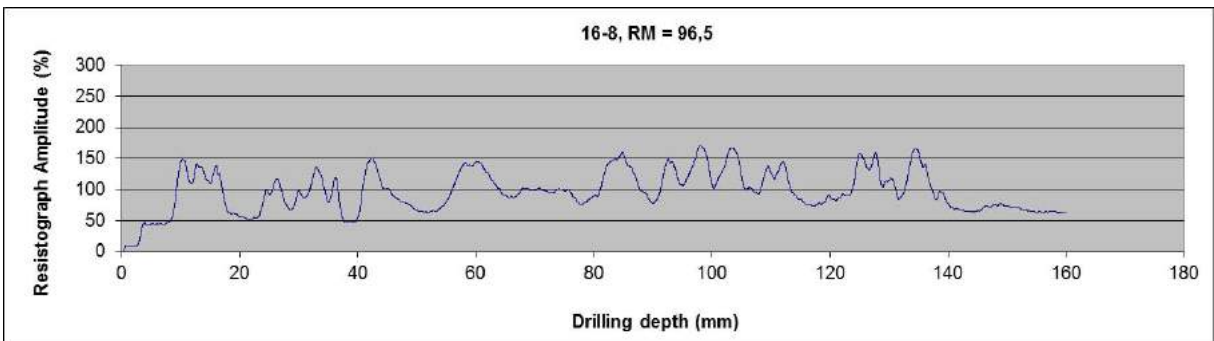
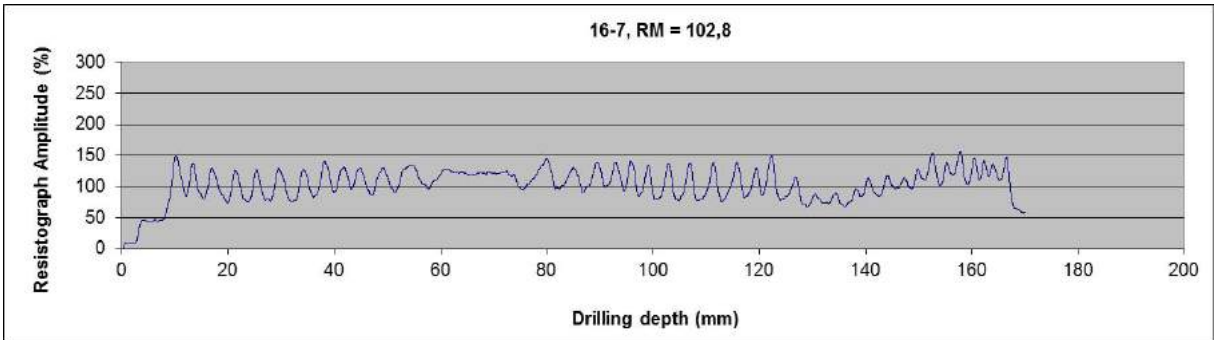
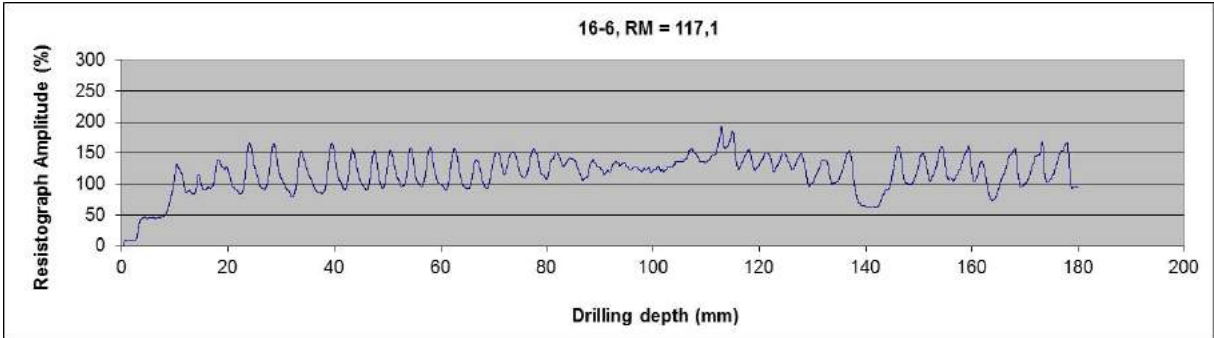
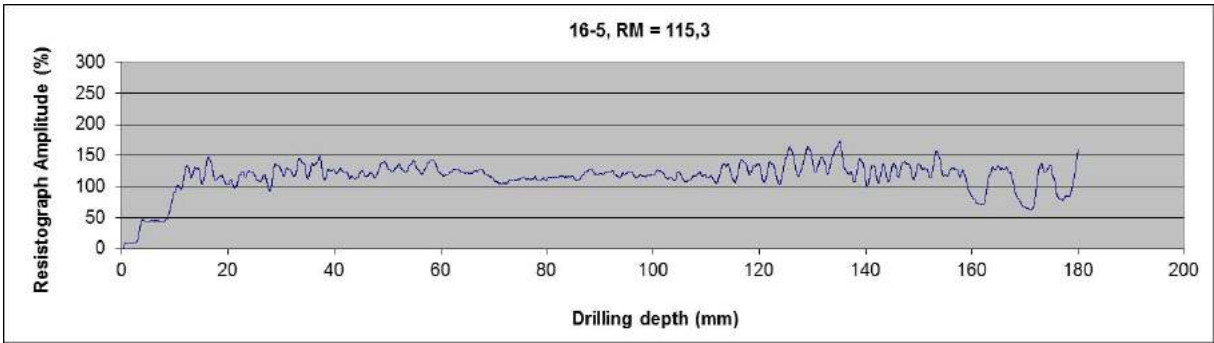


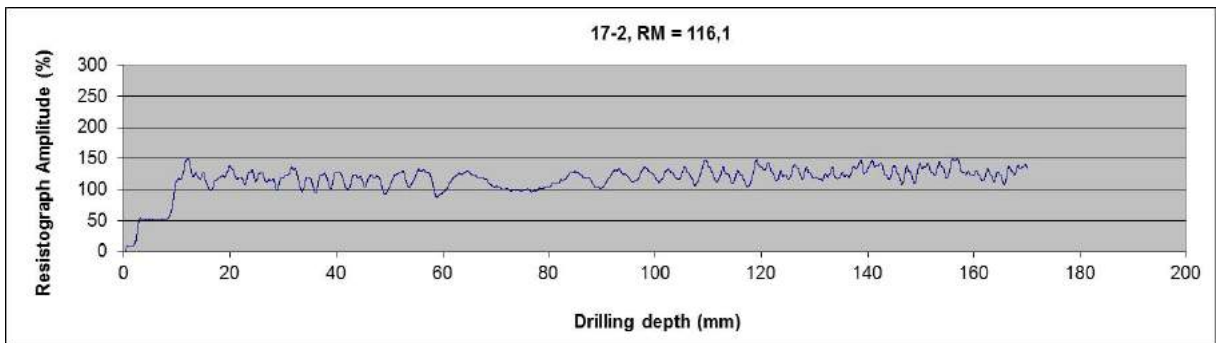
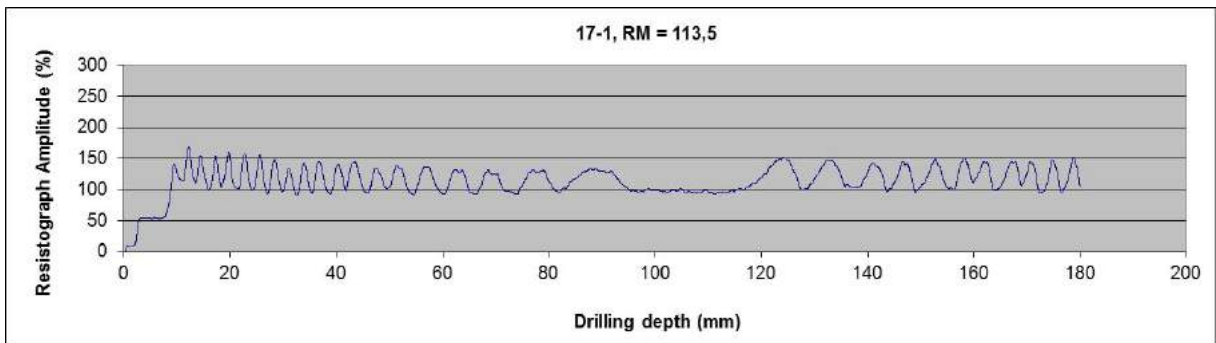
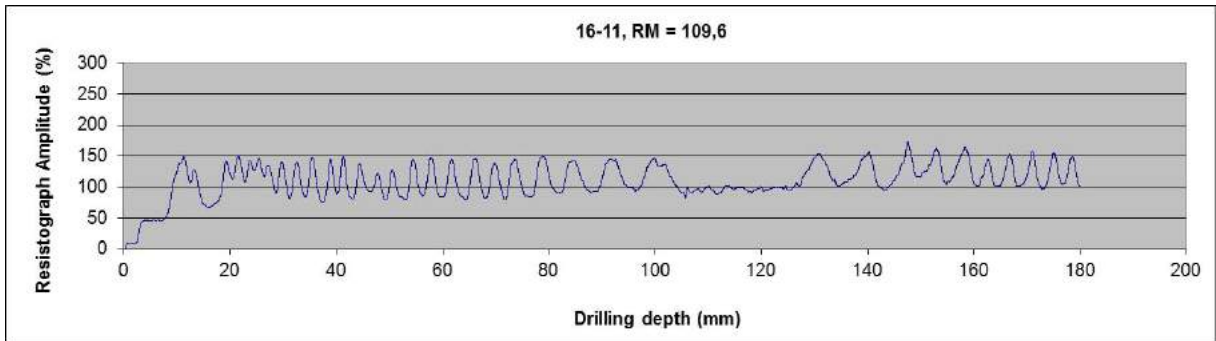
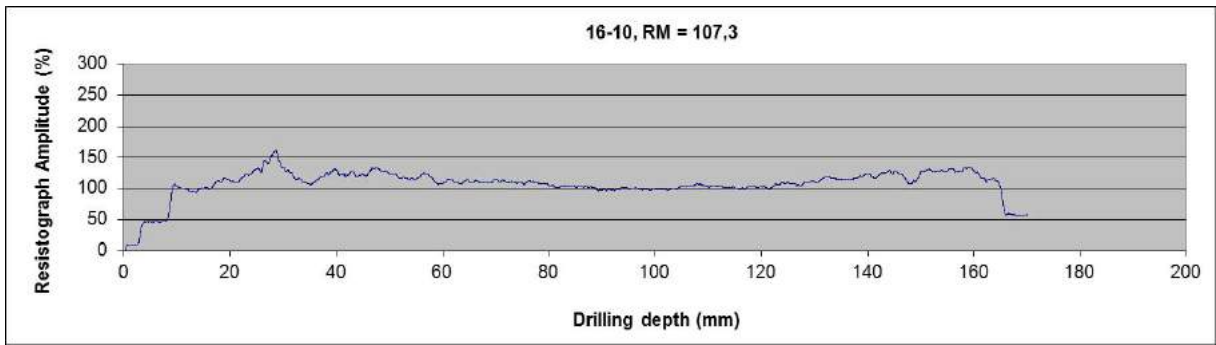




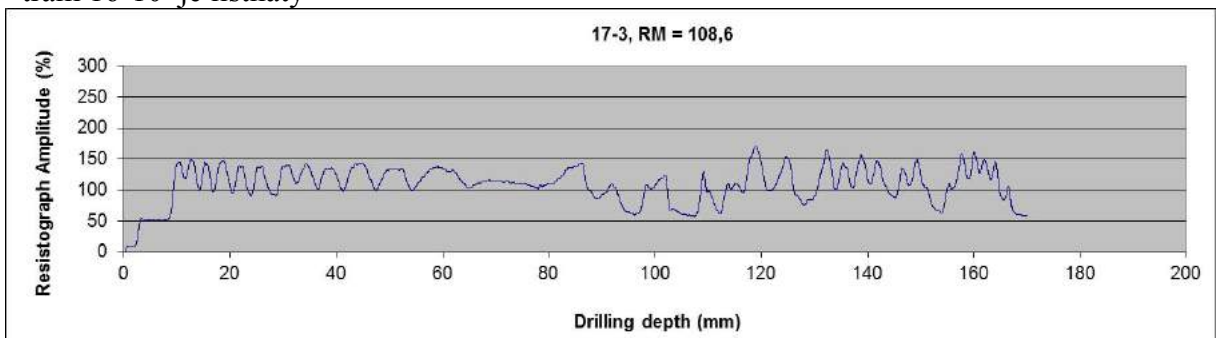
Chalupa bezzemka z Leskovce - chlív - jižní stěna

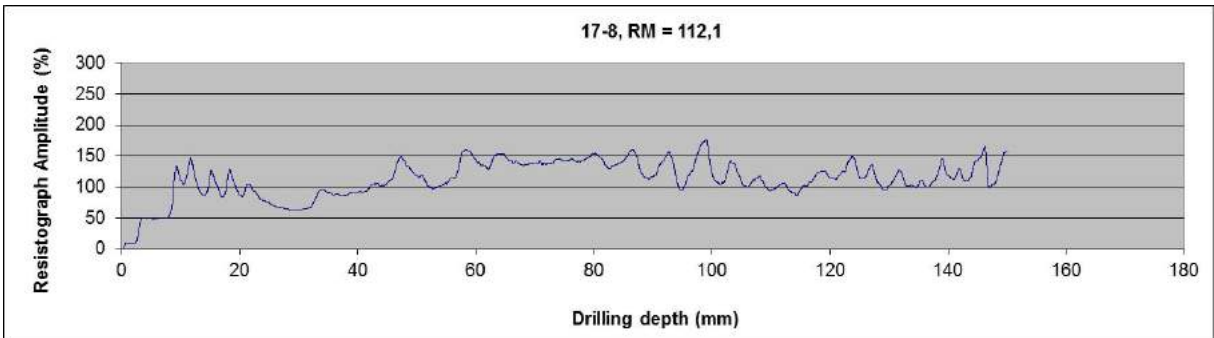
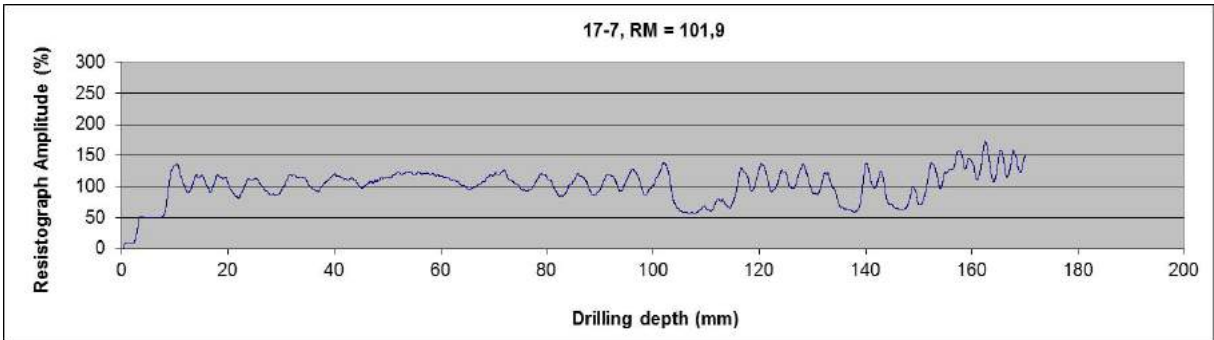
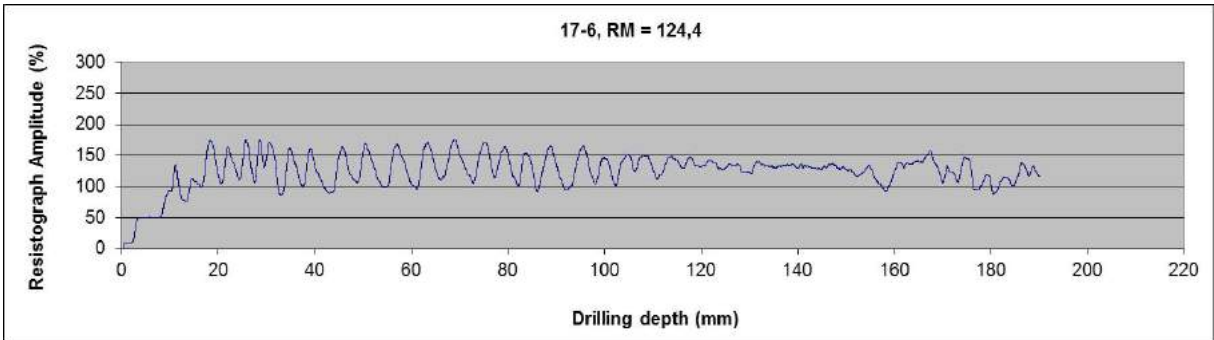
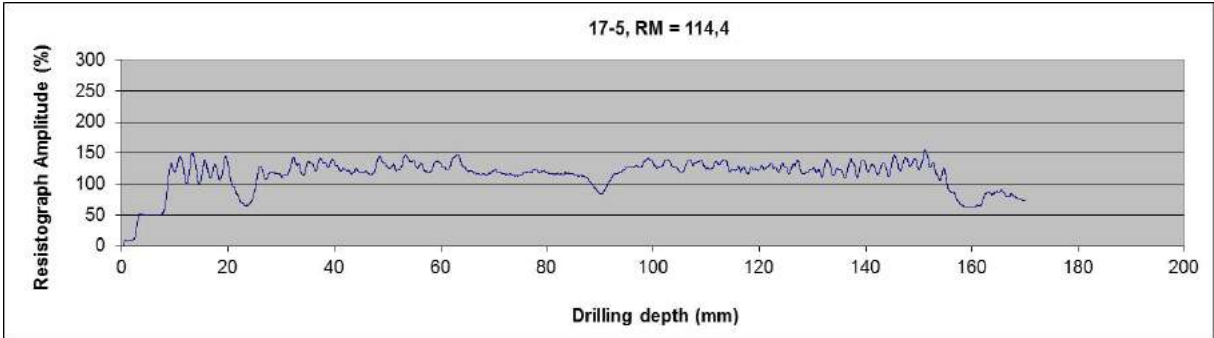
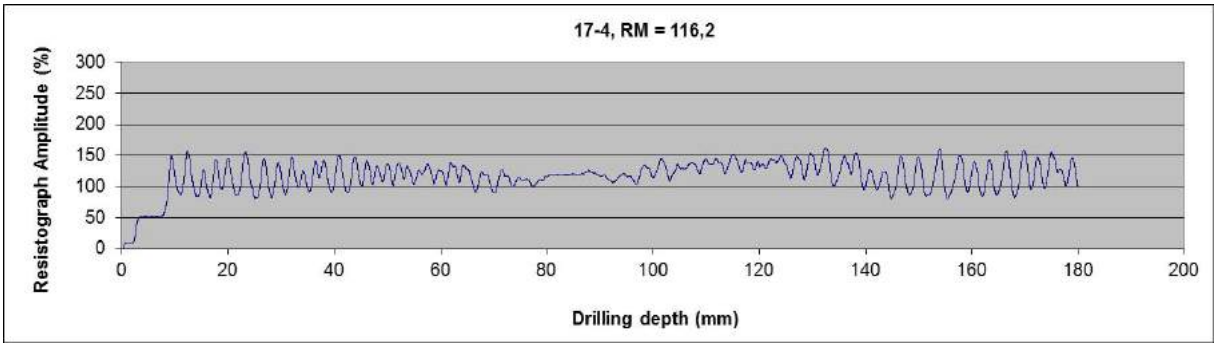


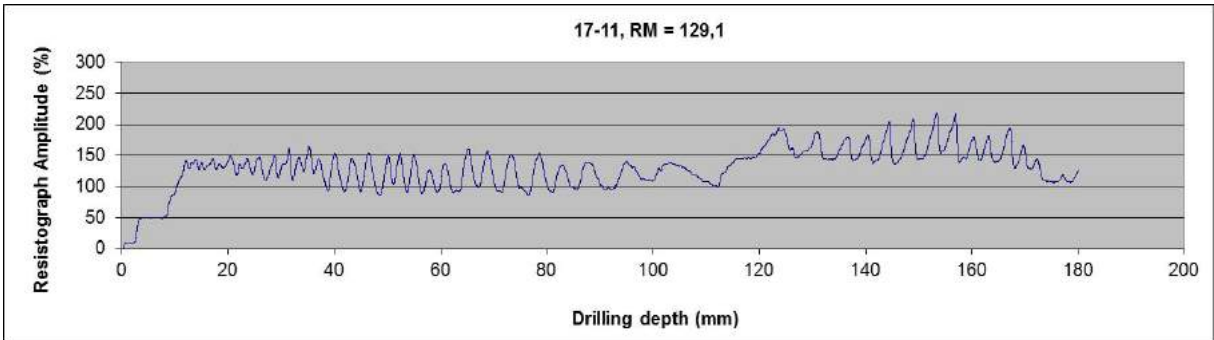
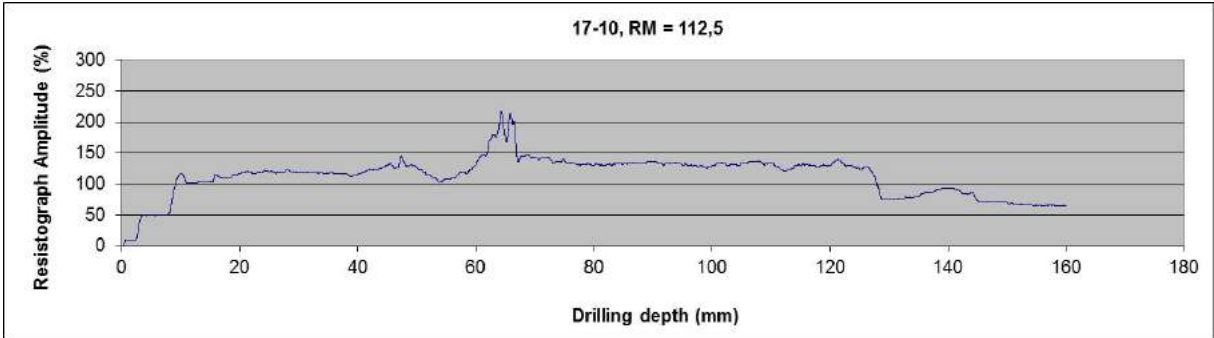
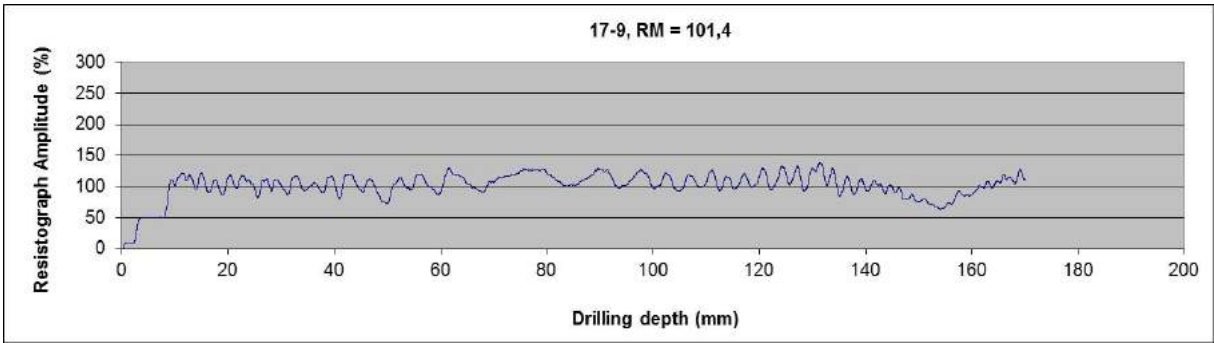




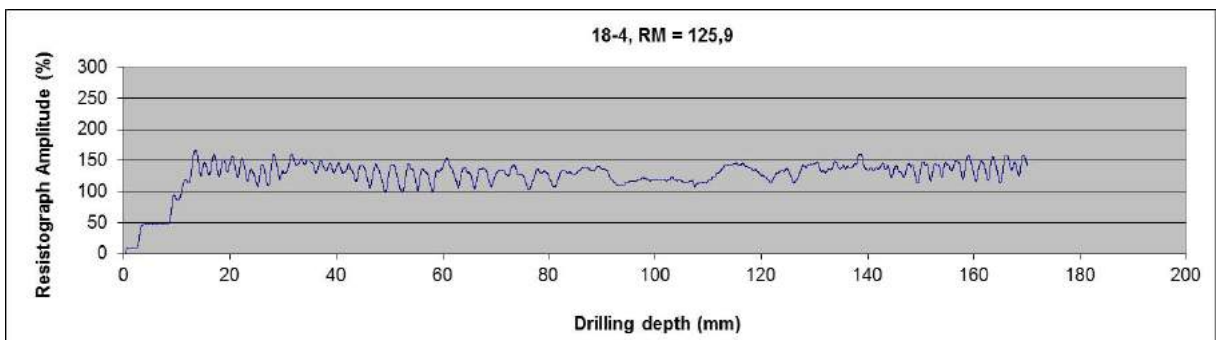
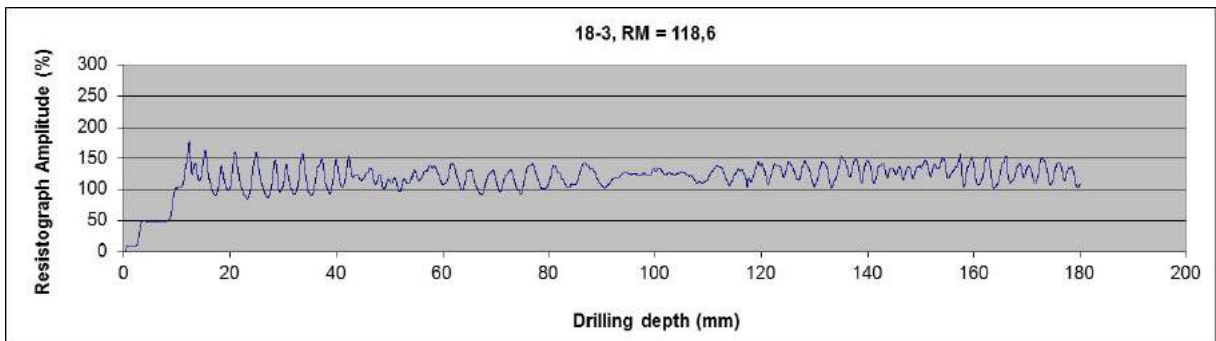
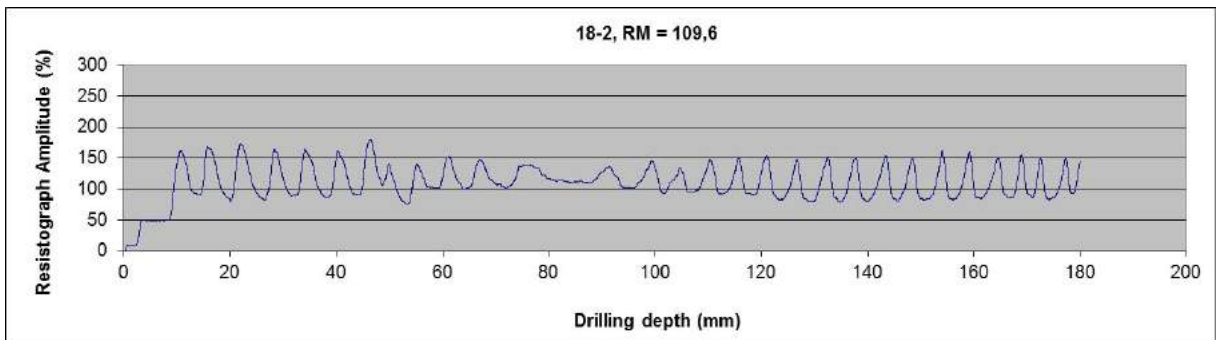
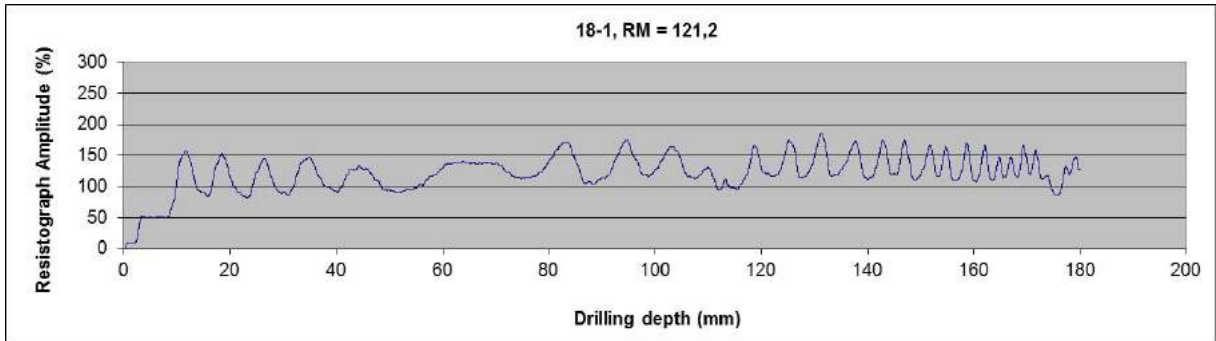
* trám 16-10 je listnatý

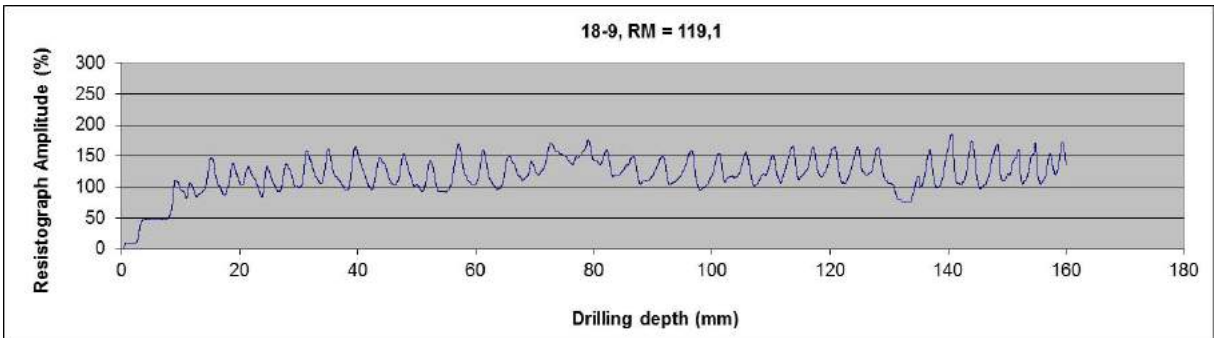
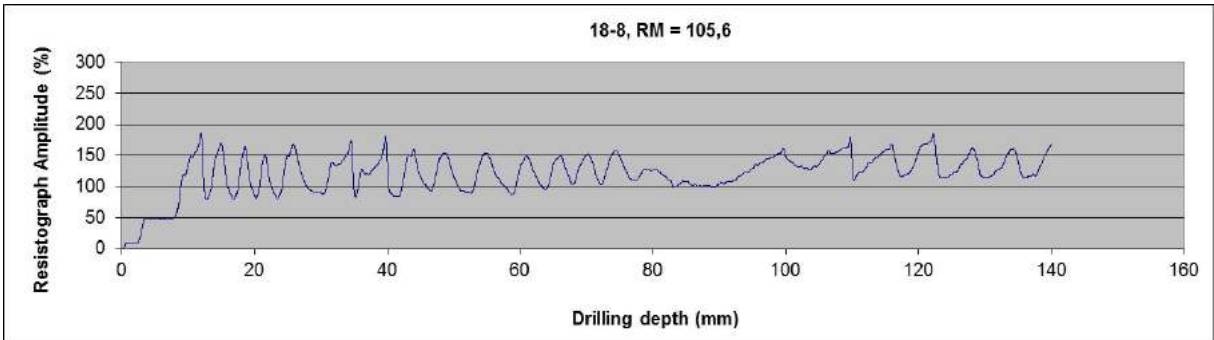
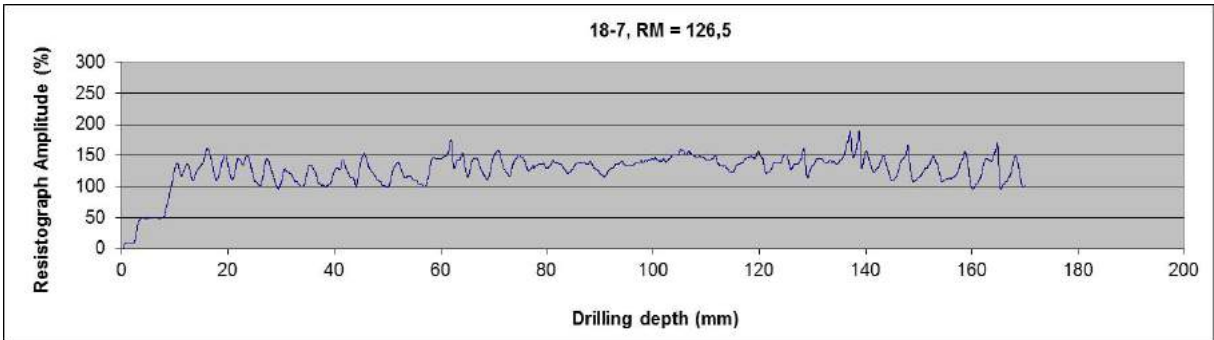
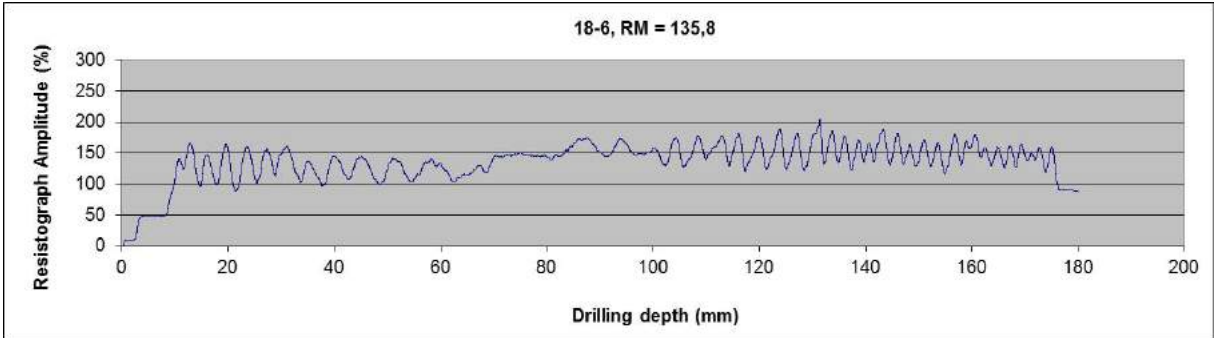
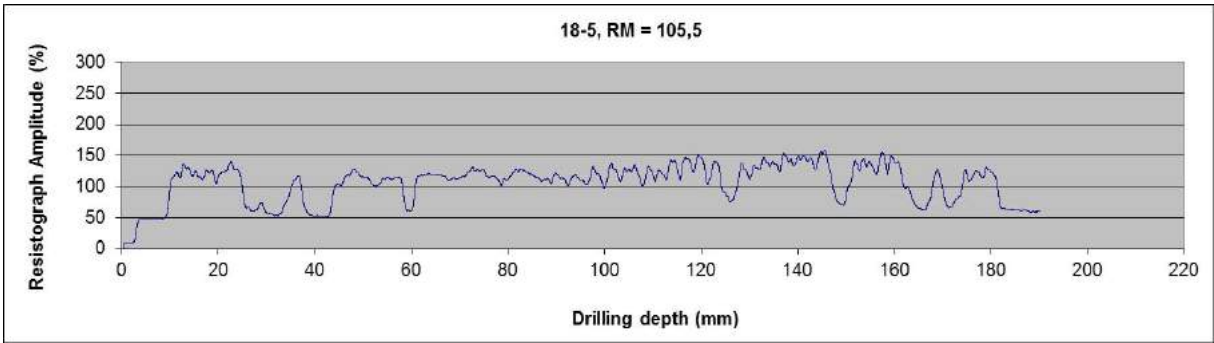


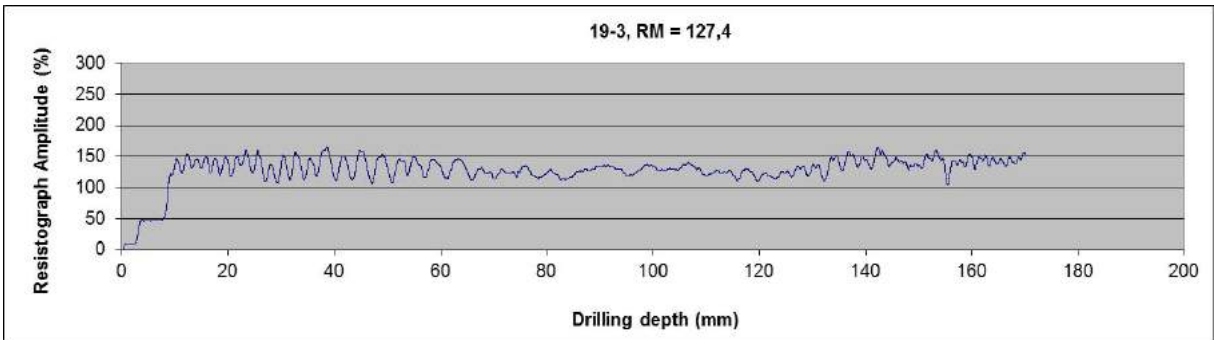
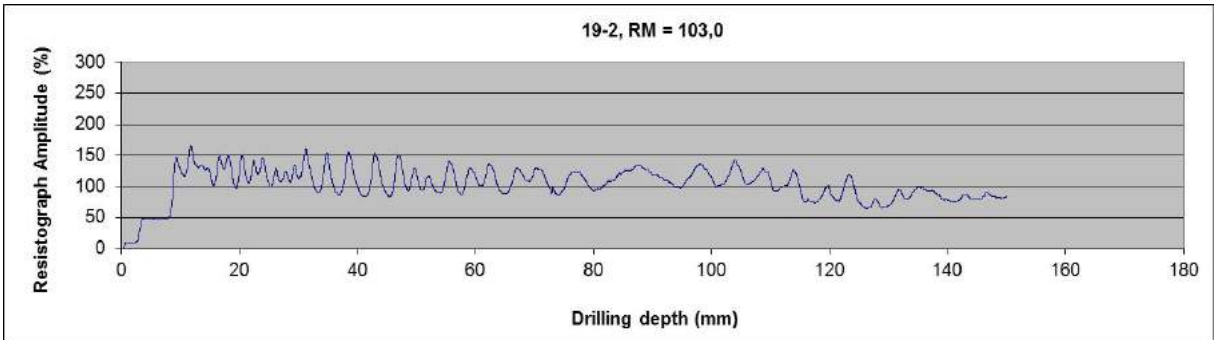
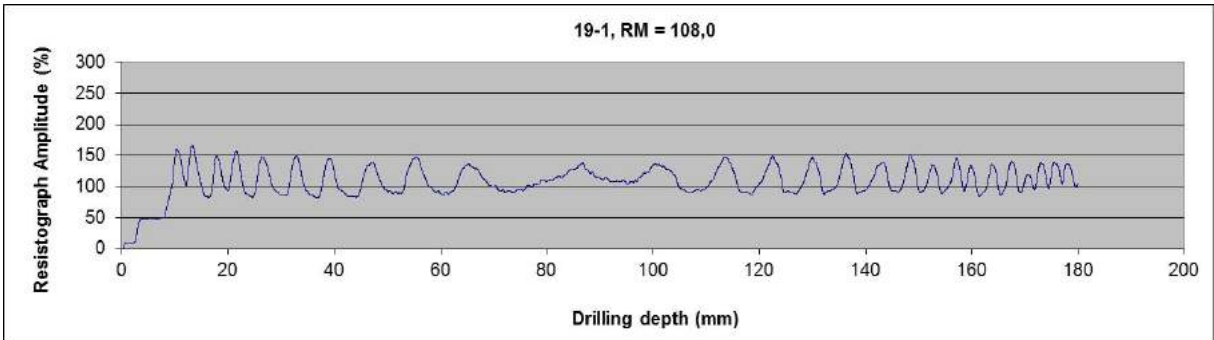
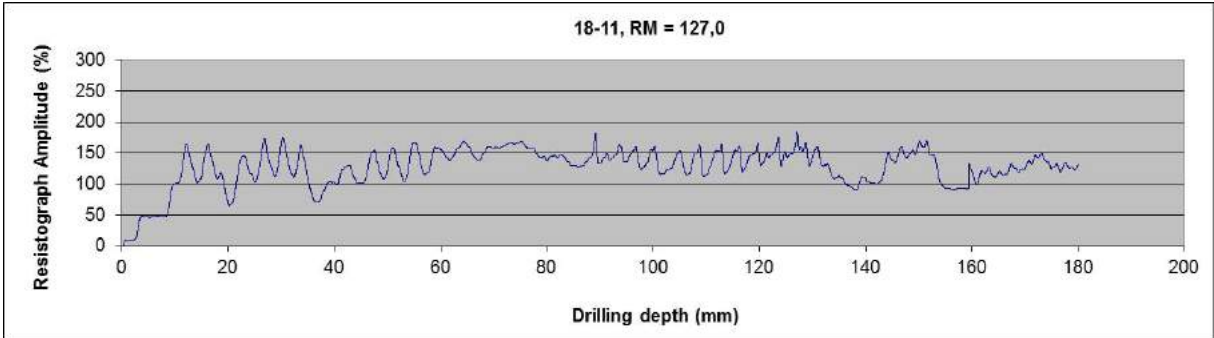
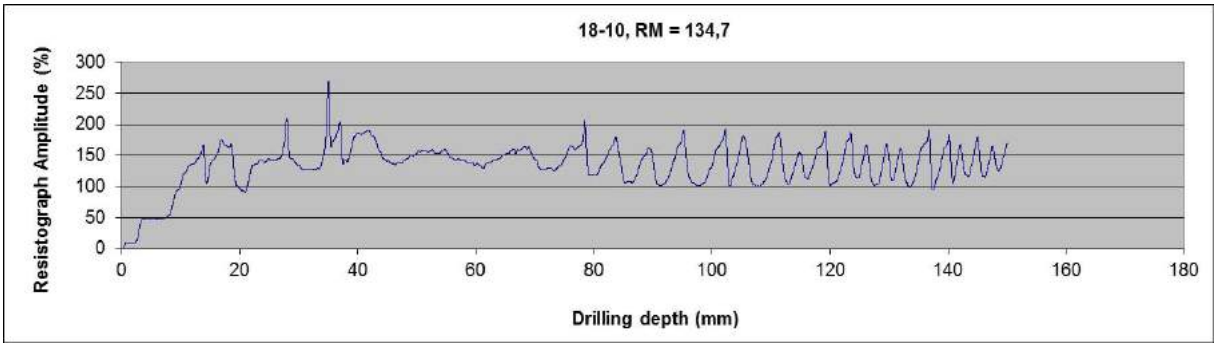


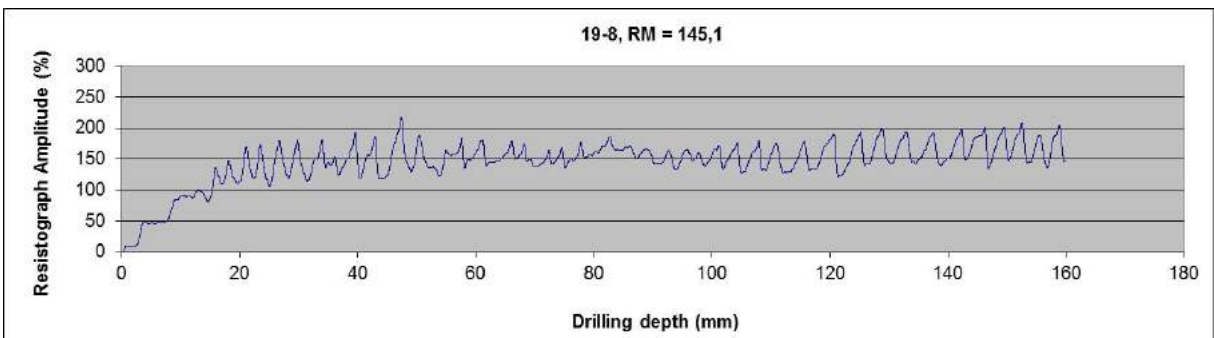
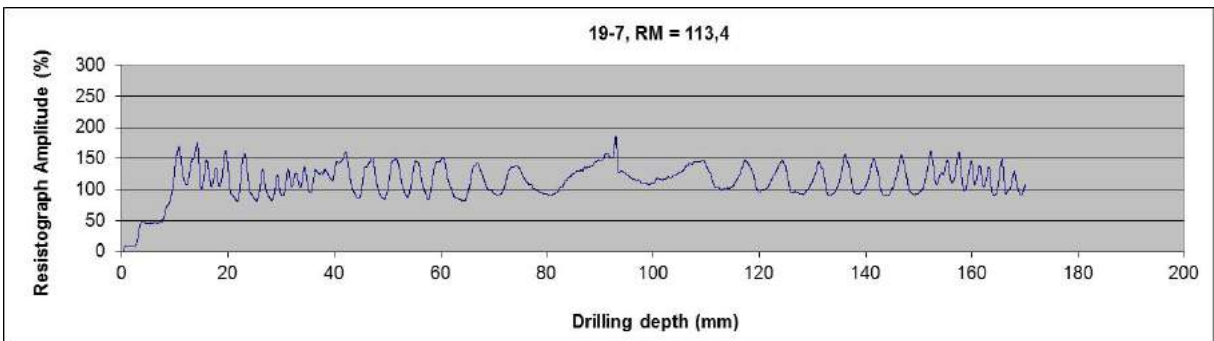
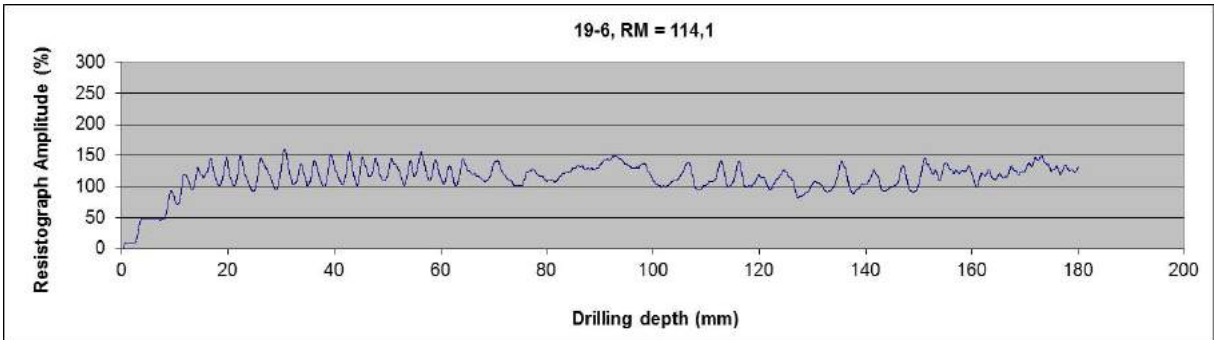
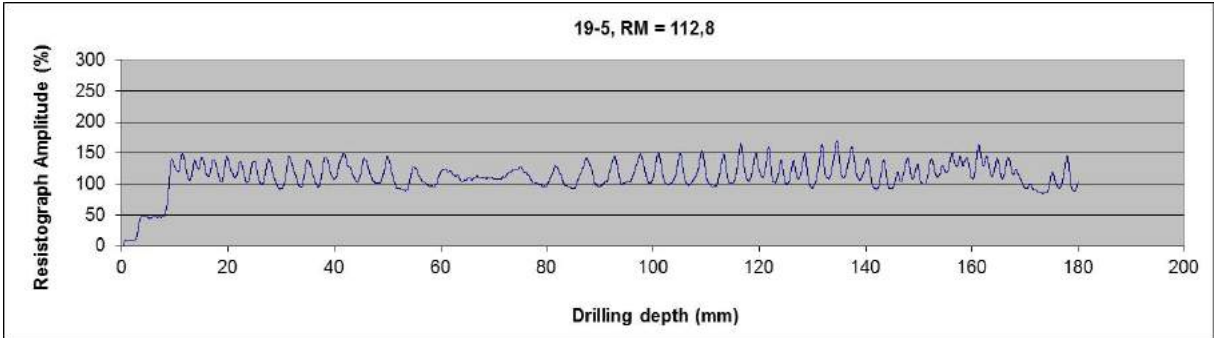
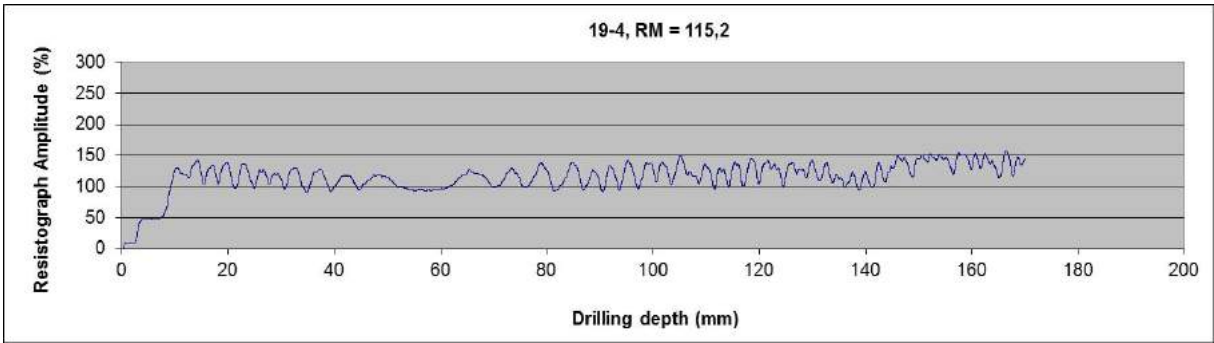


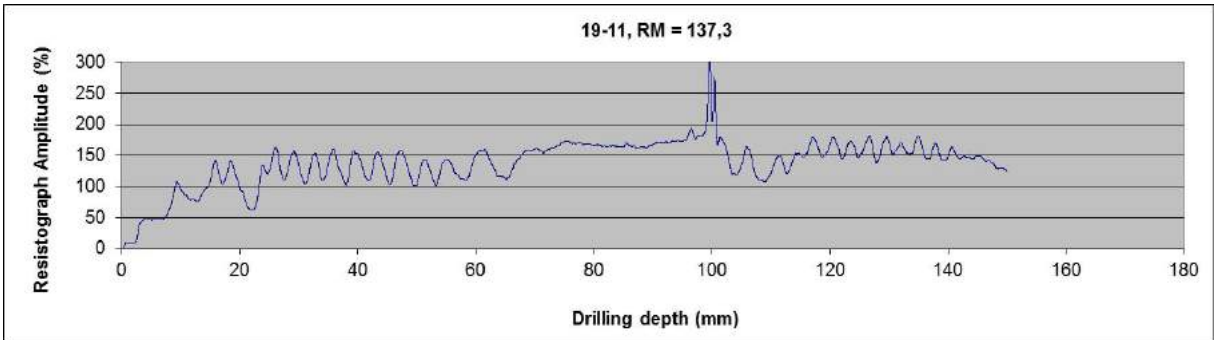
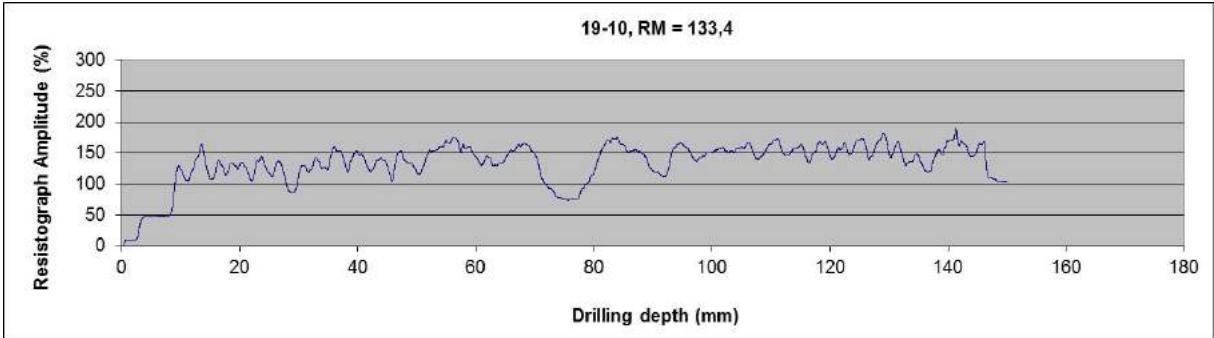
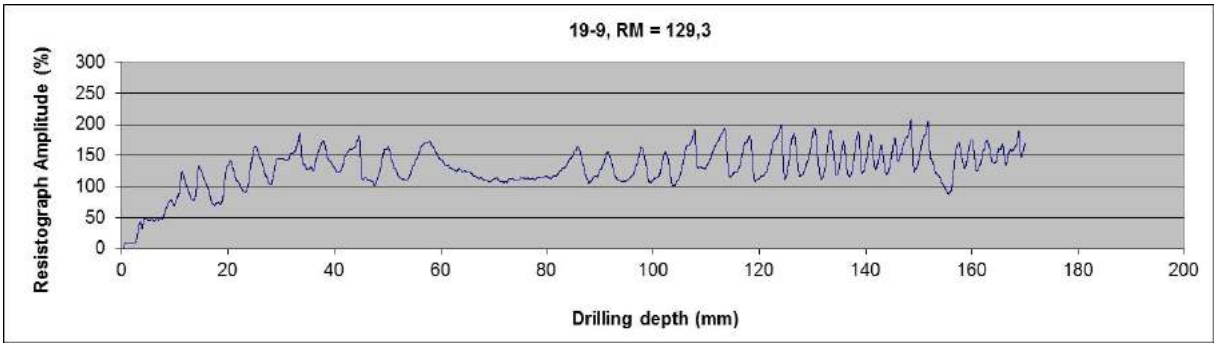
Chalupa bezzemka z Leskovce - chlív - západní stěna



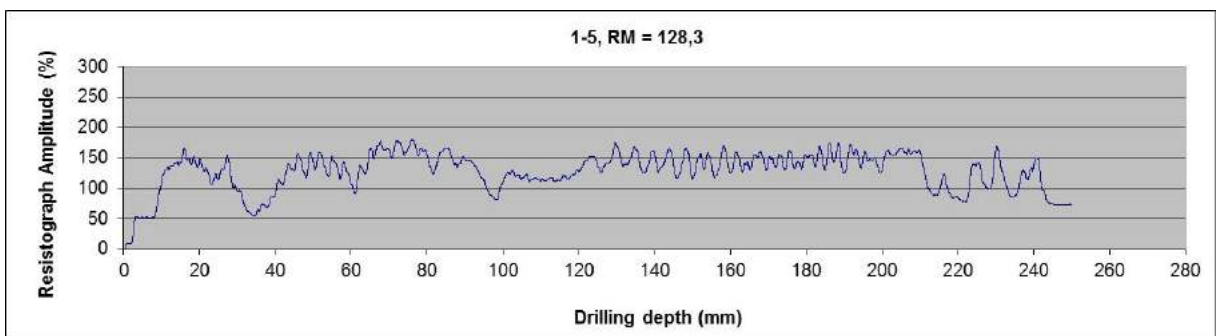
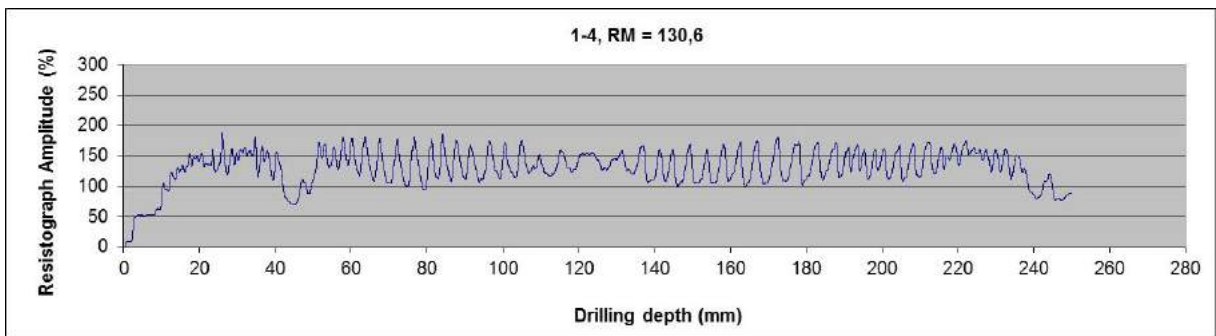
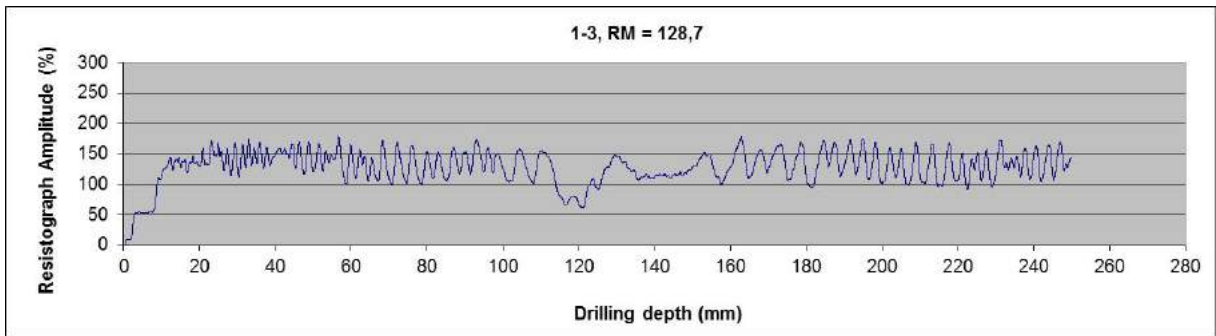
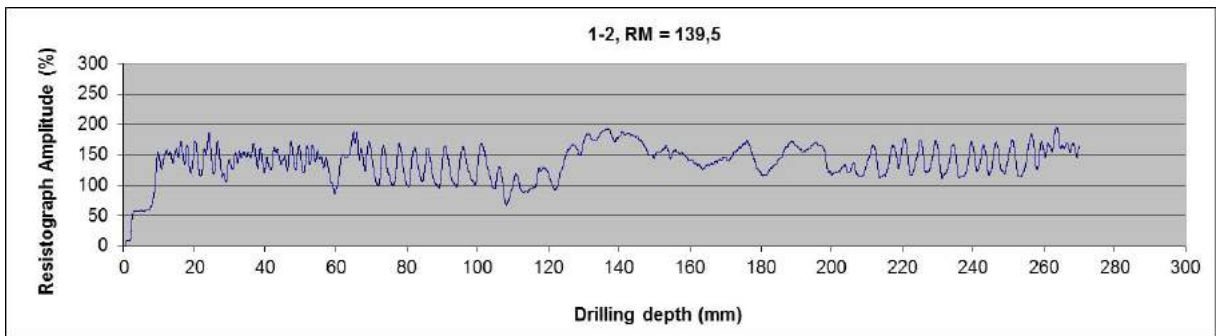
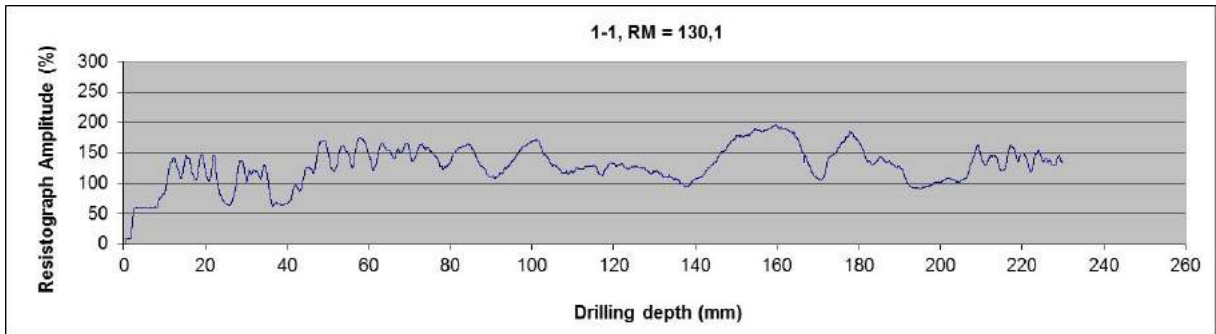


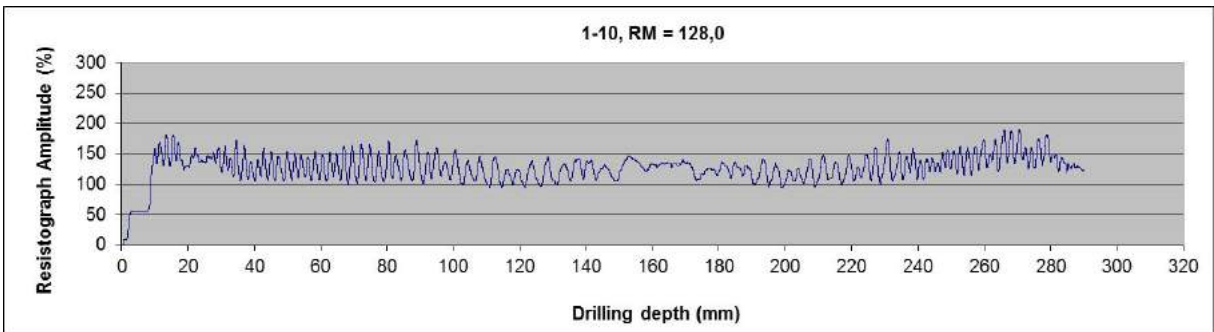
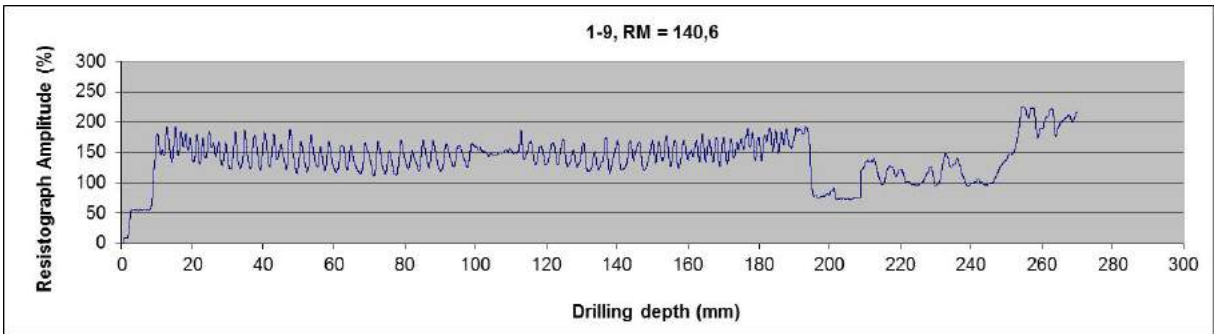
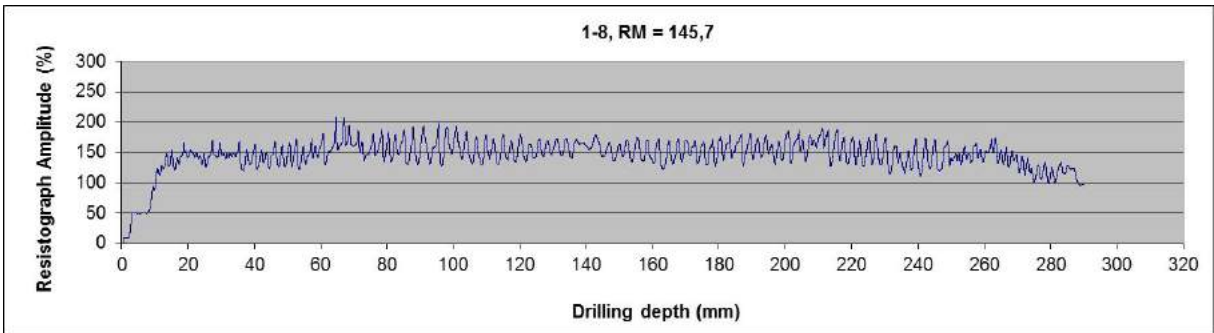
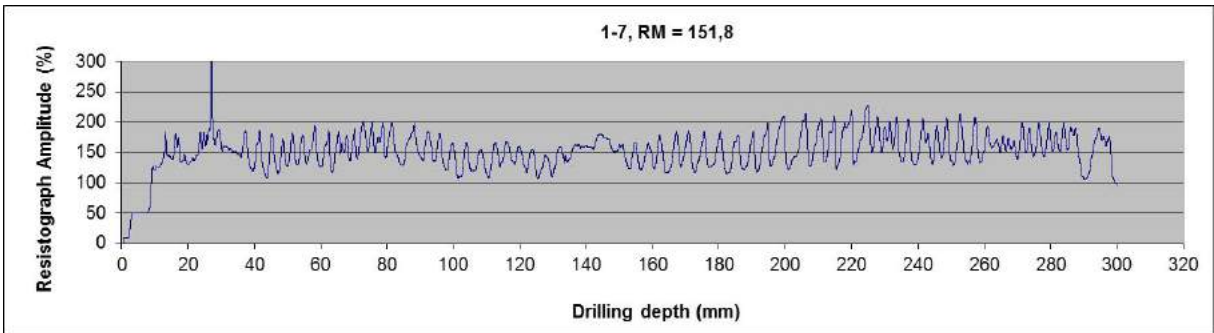
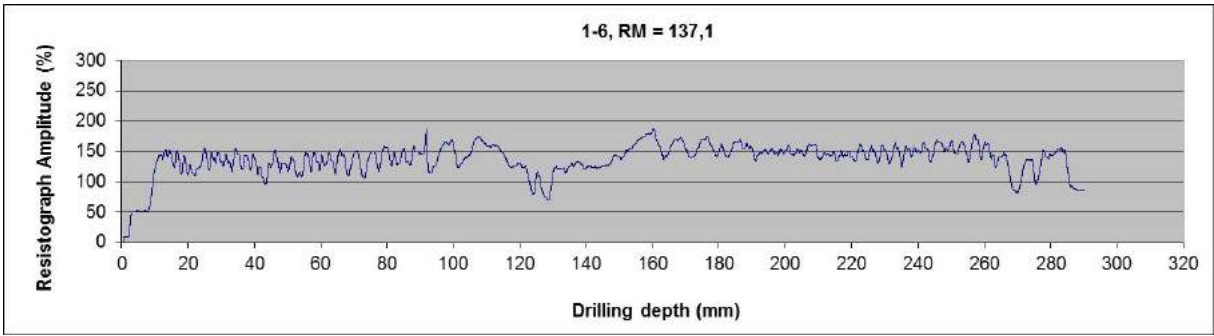


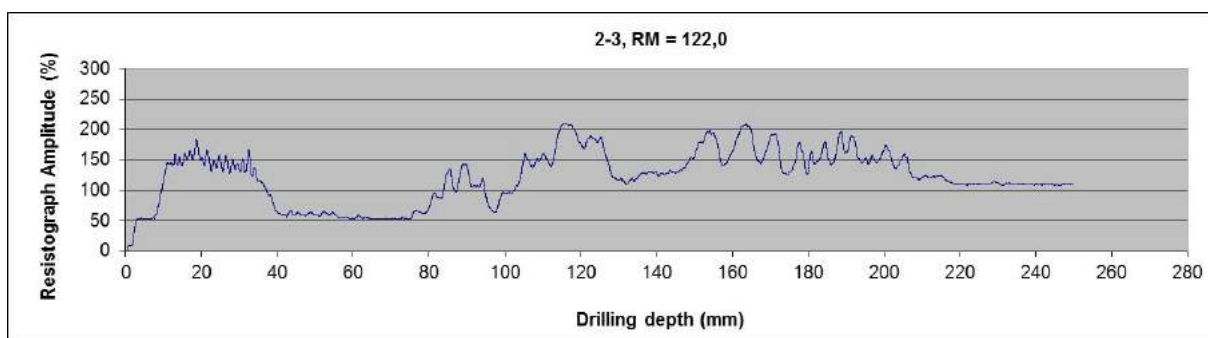
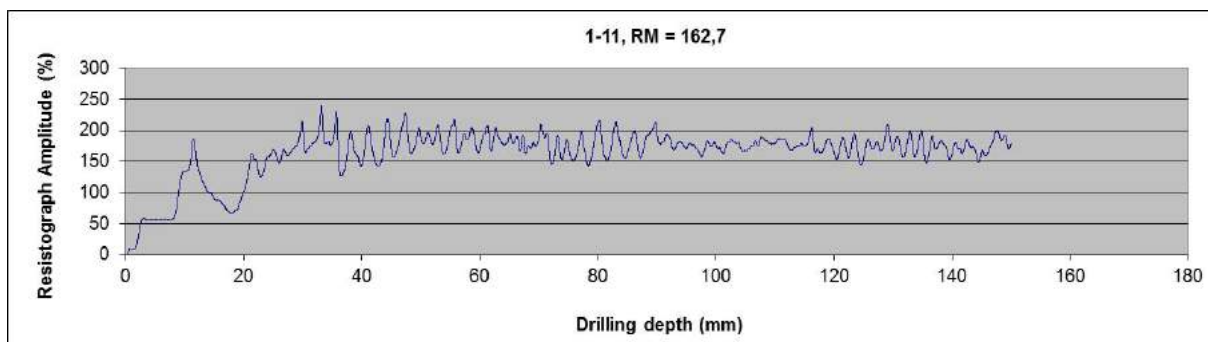




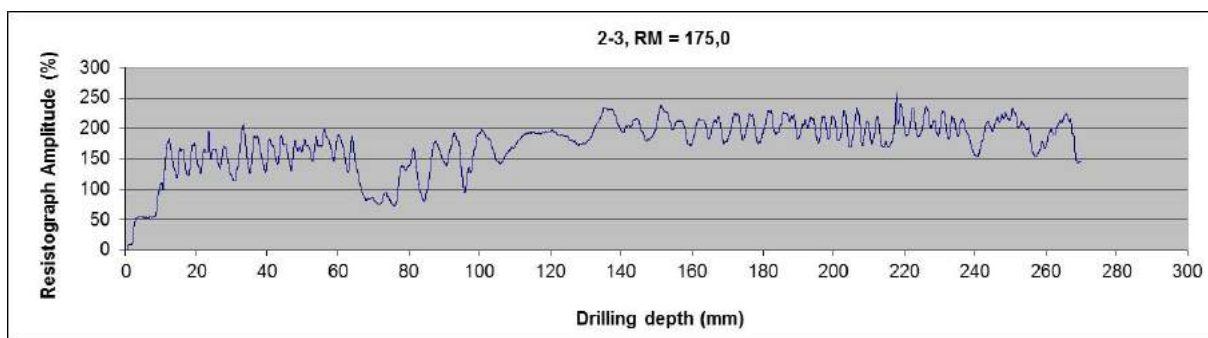
Chalupa z Lužné - obydlí - jižní stěna



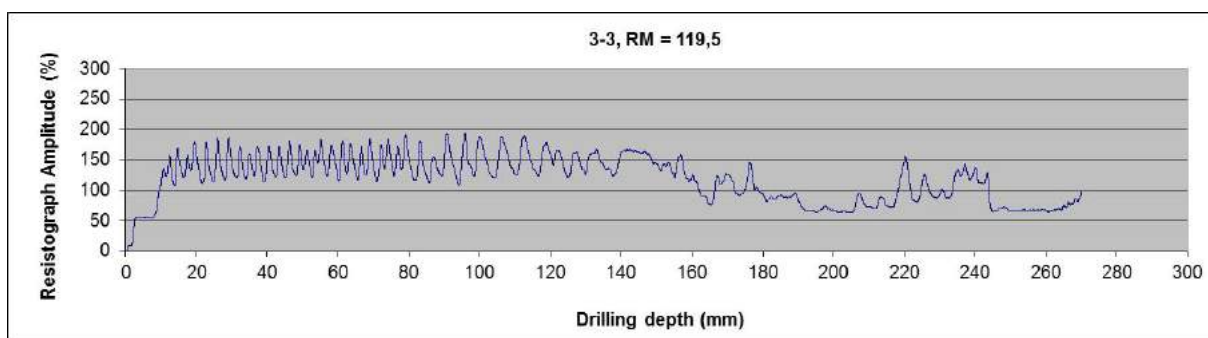




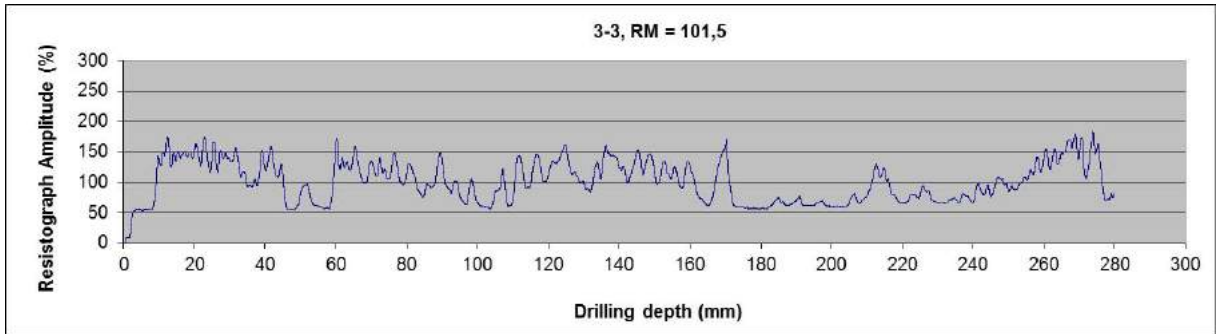
* 2-3 původní – pod okny



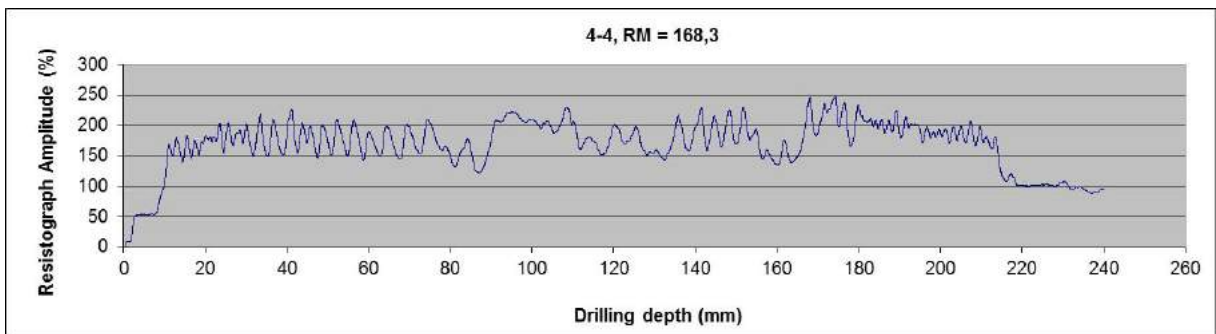
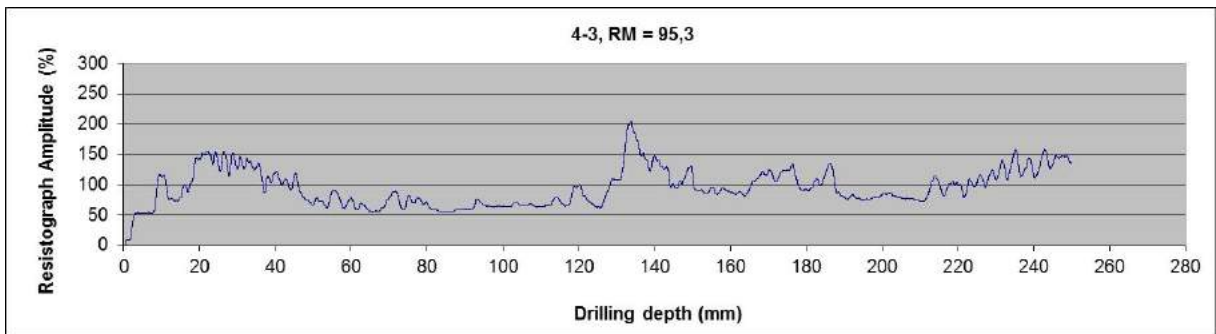
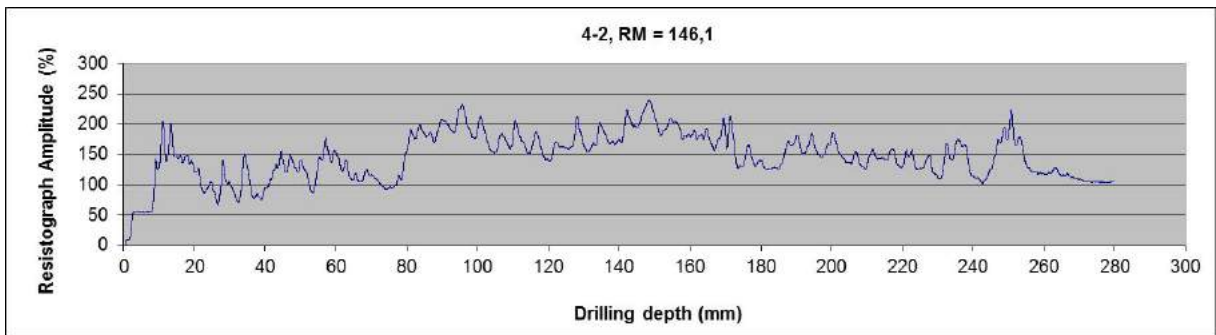
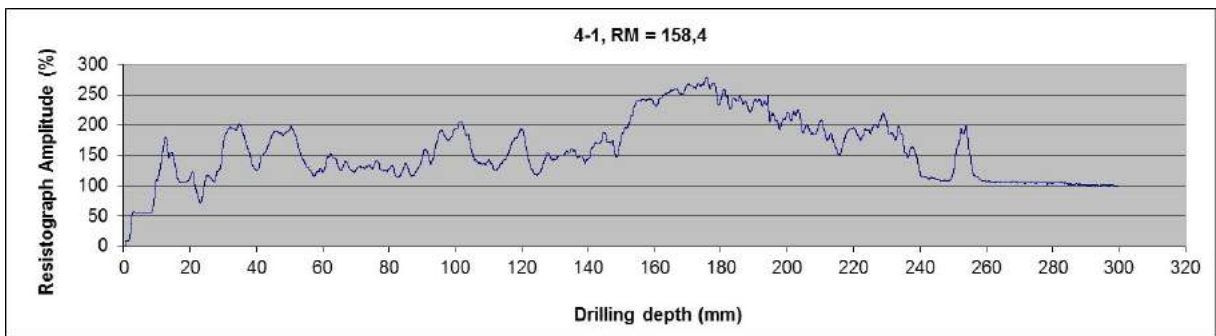
* 2-3 novější trám – pod okny

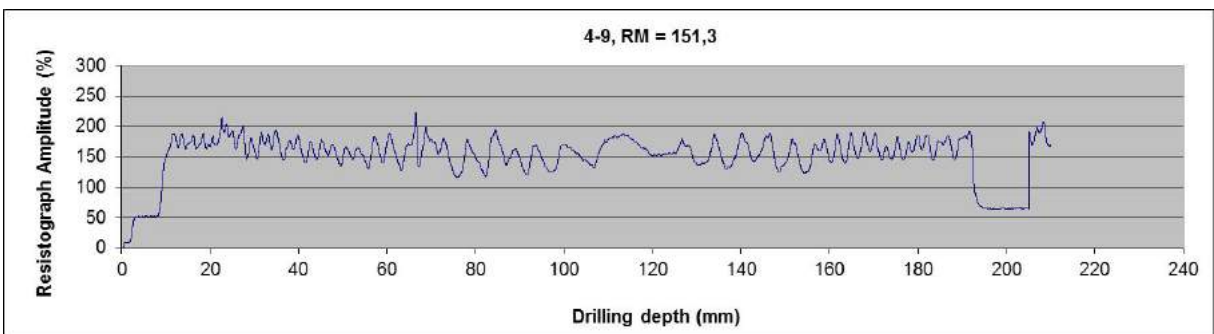
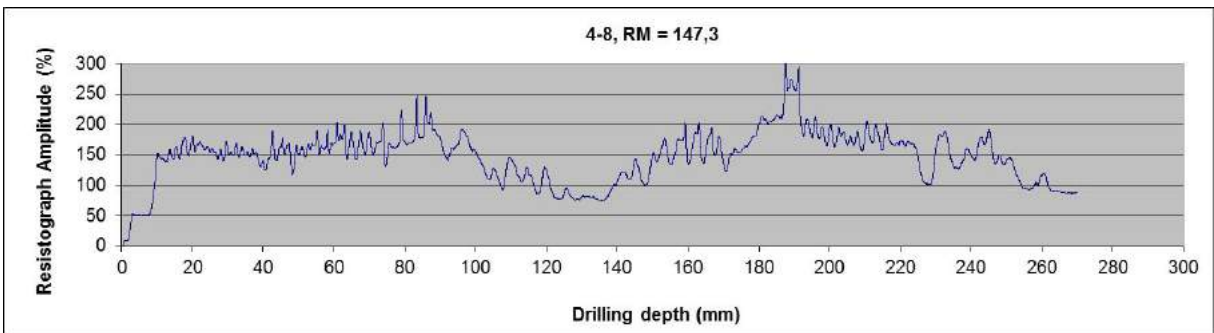
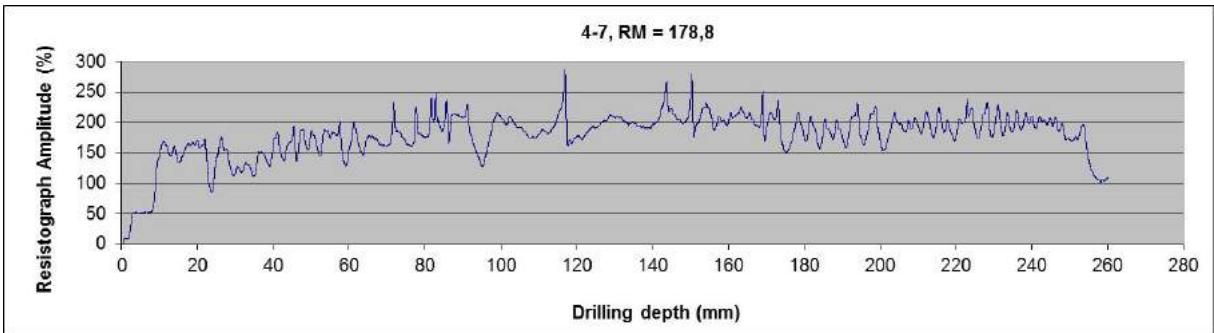
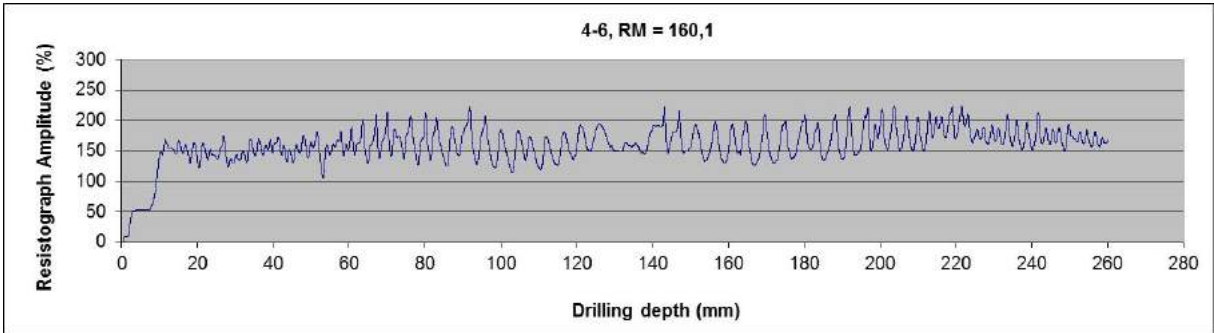
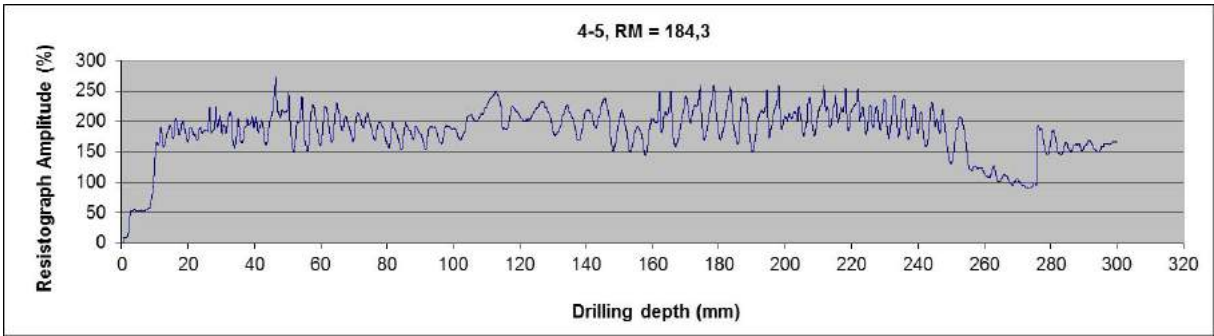


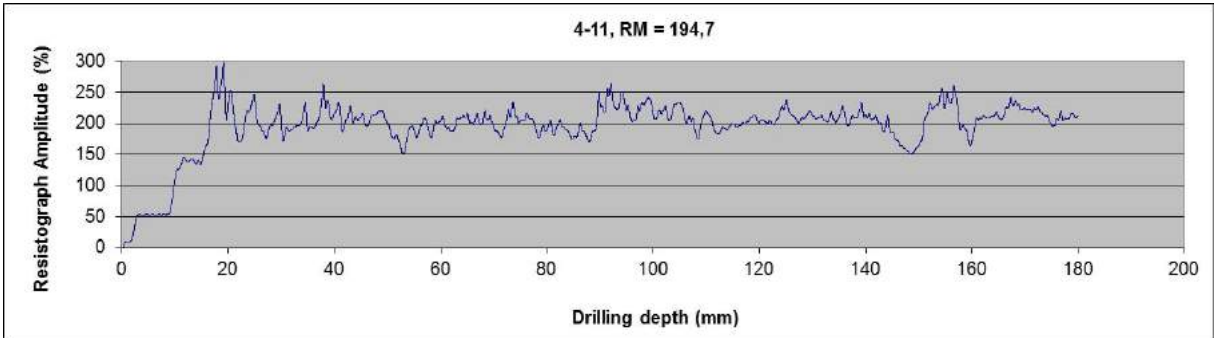
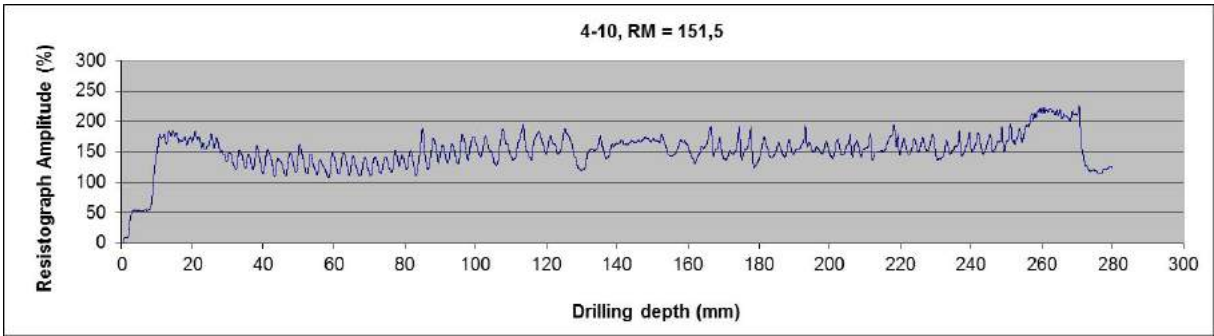
* 3-3 novější trám – pod okny



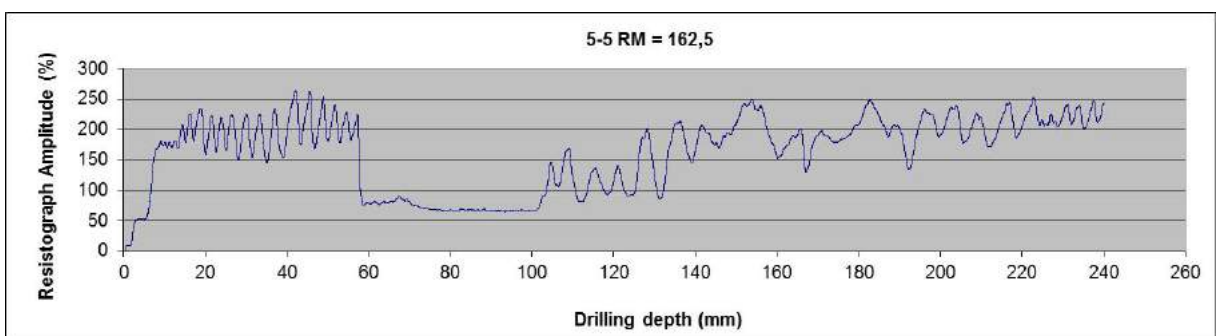
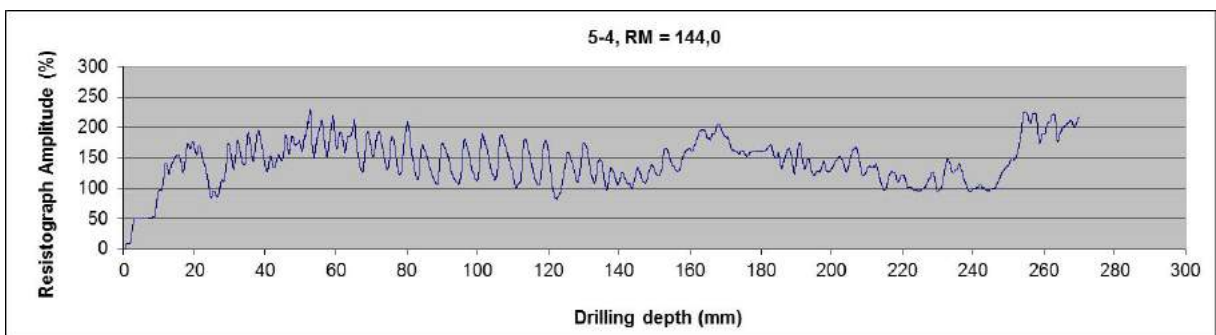
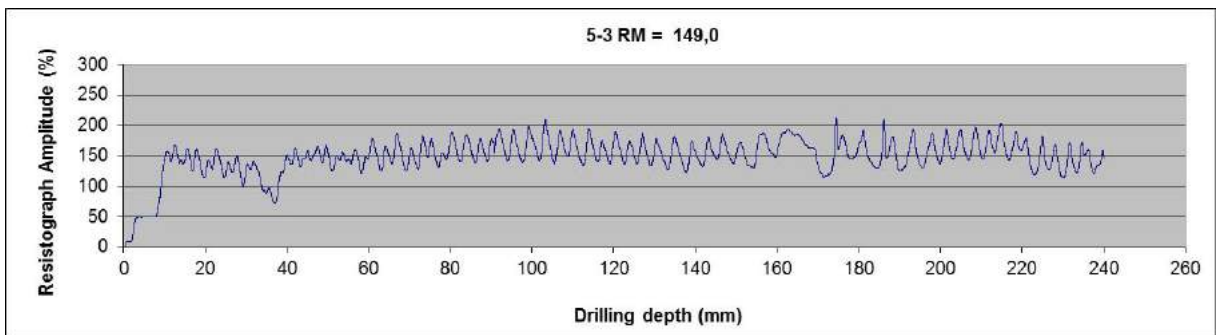
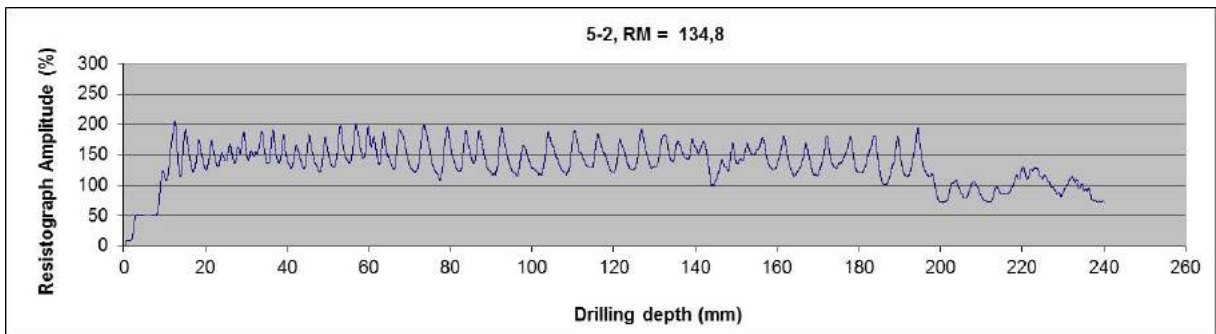
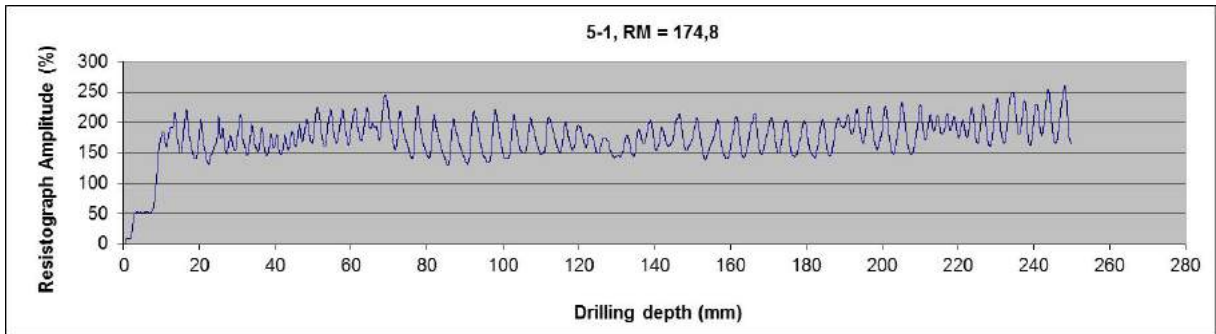
*3-3 původní trám – pod okny

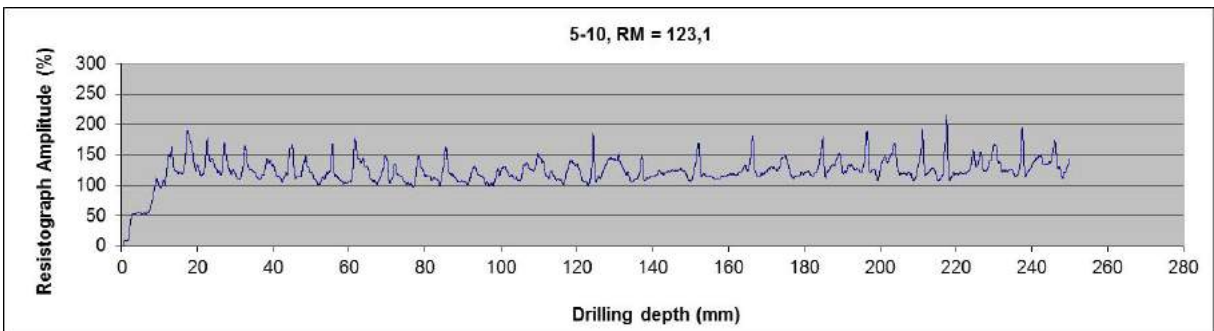
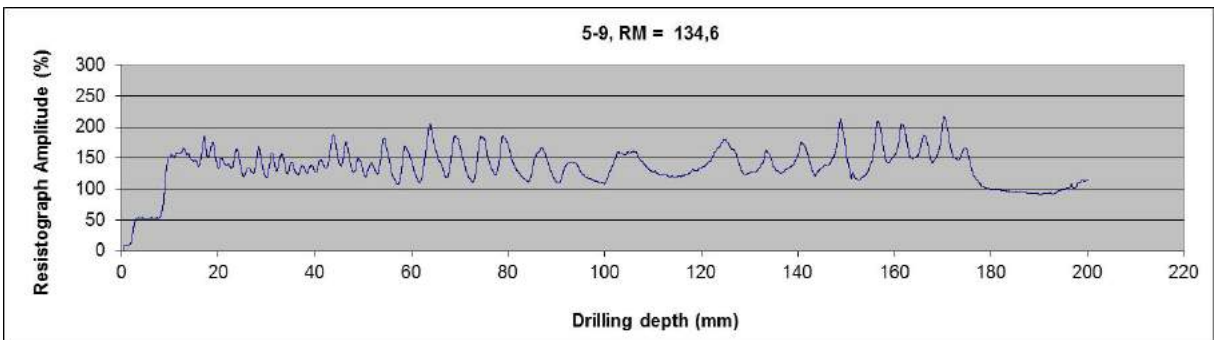
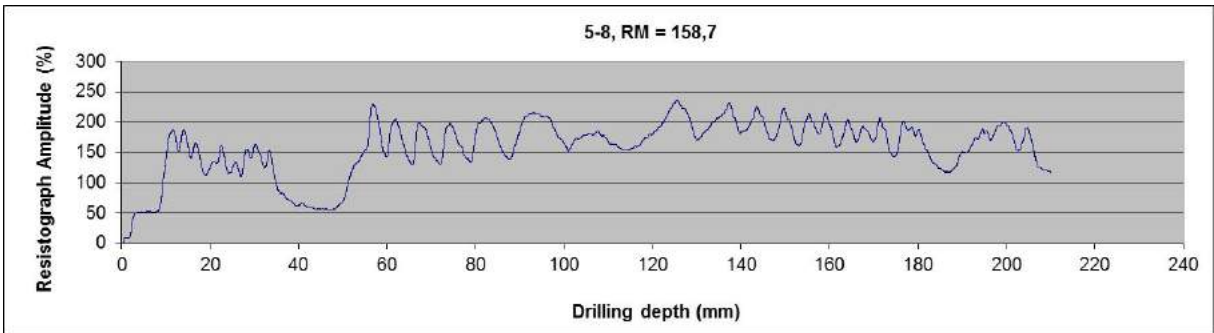
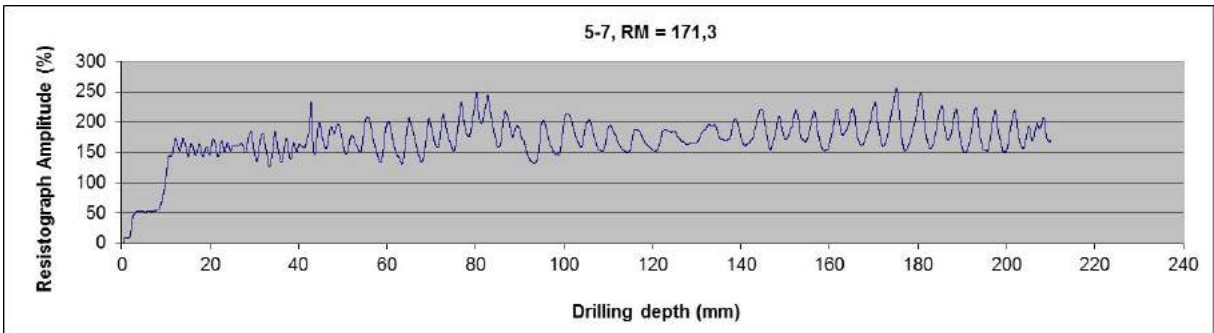
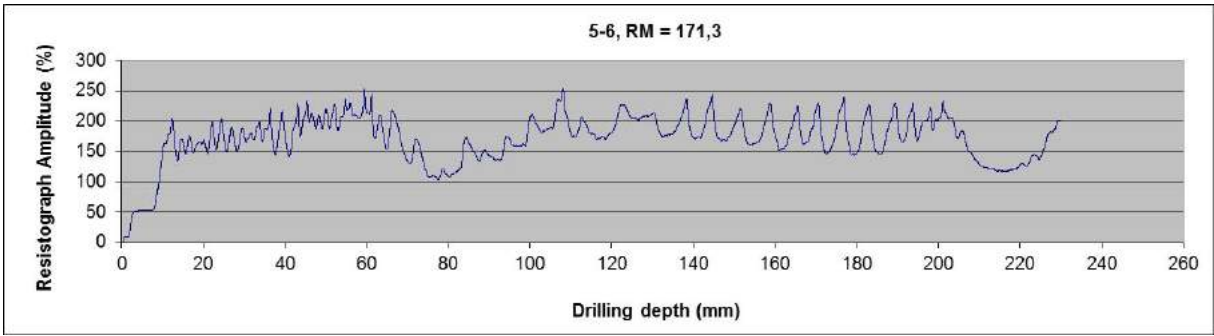


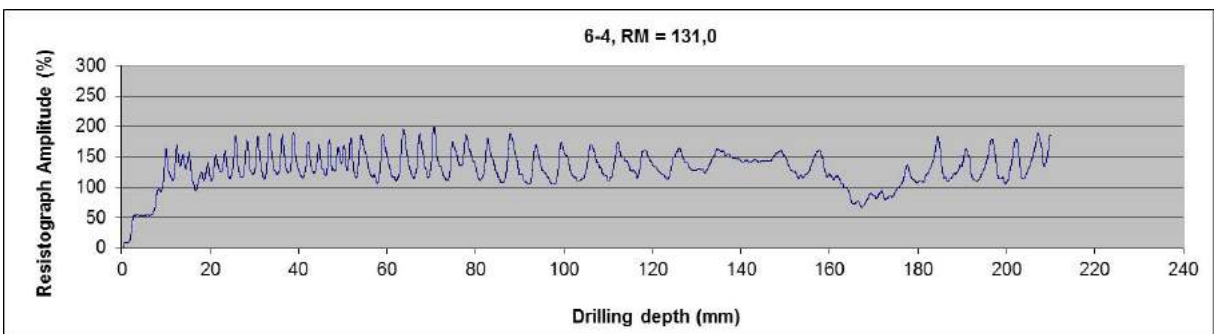
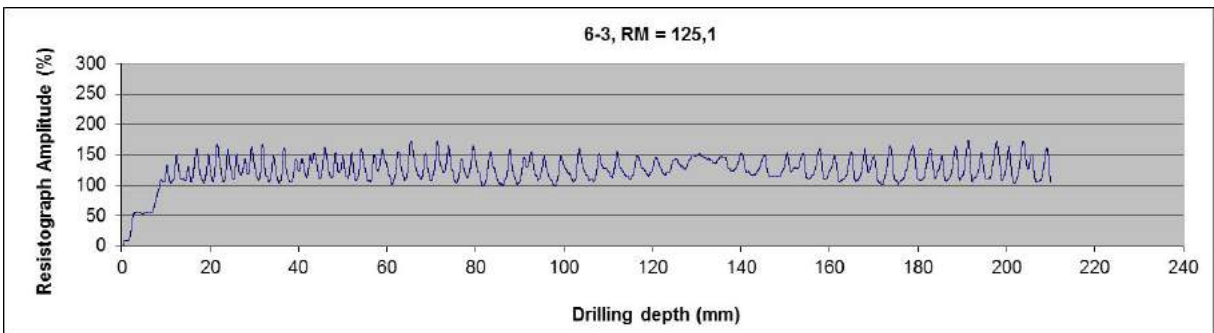
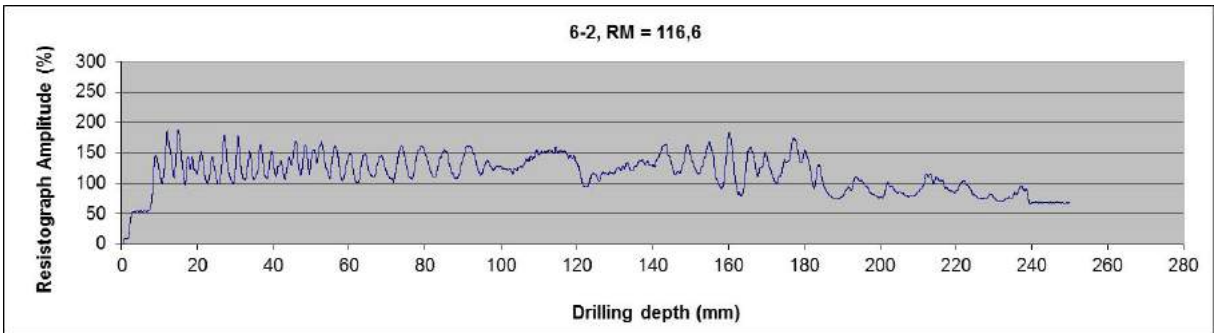
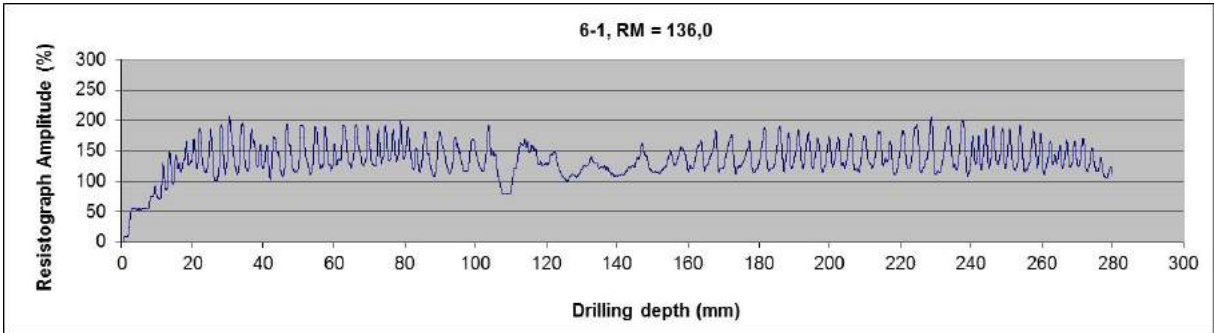
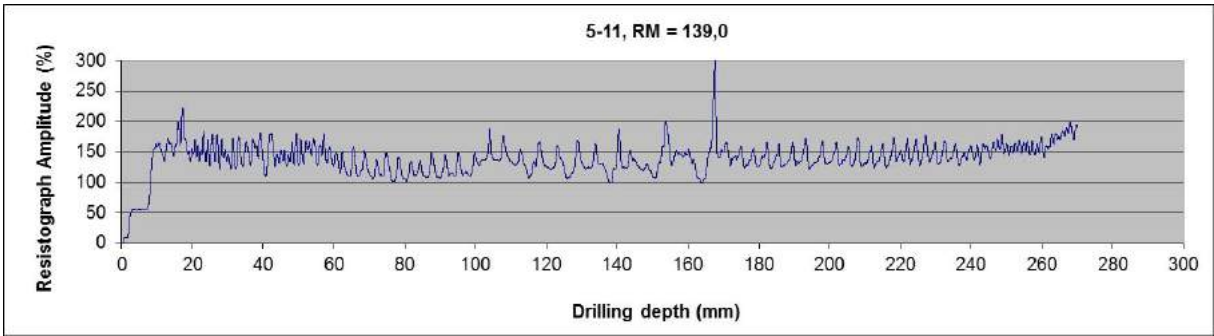


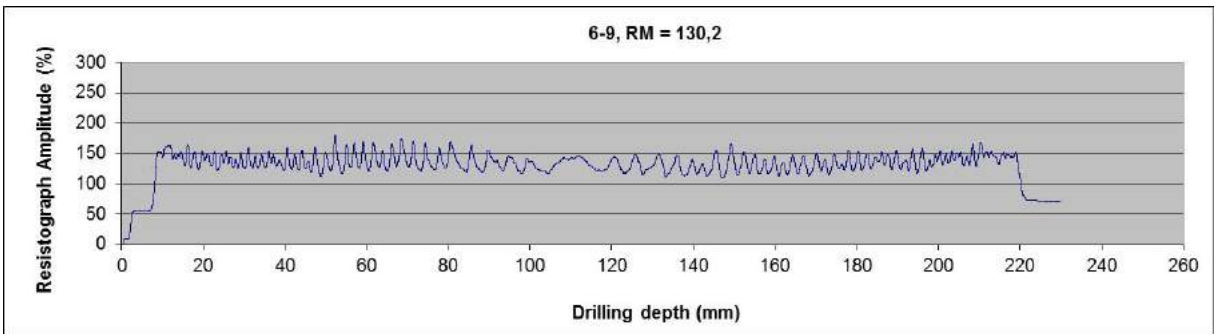
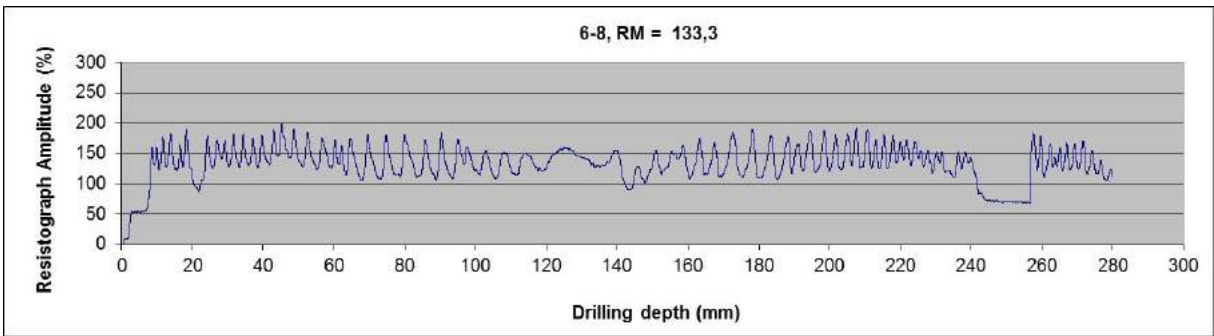
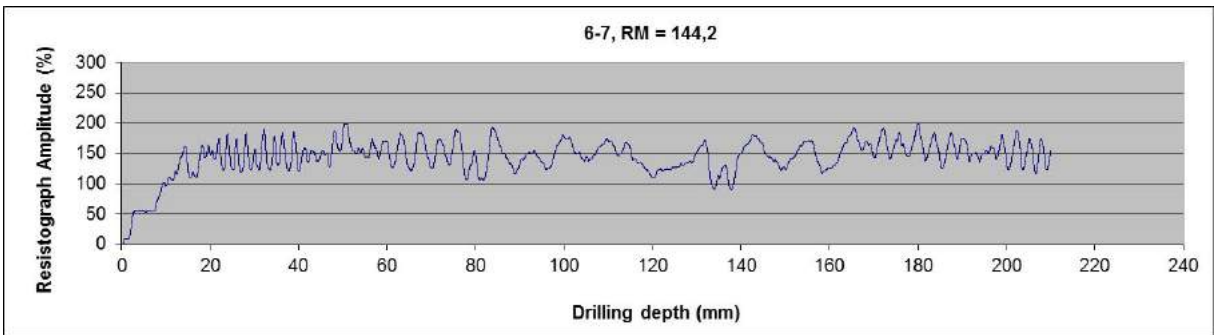
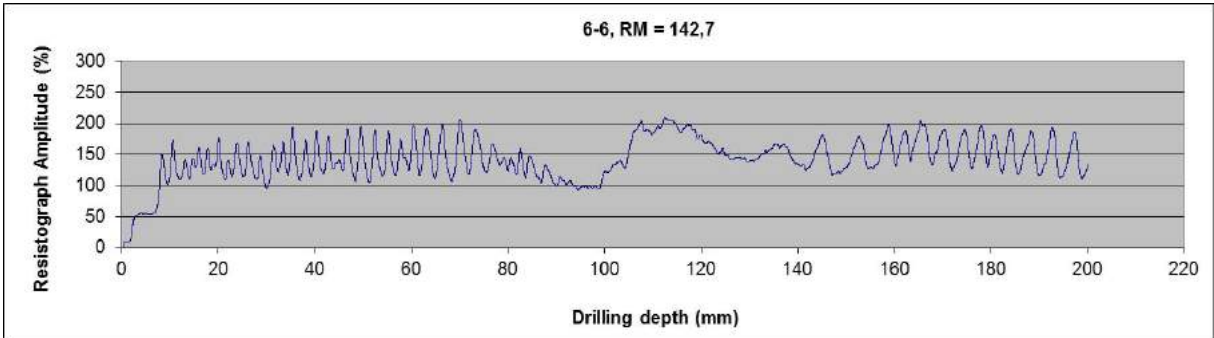
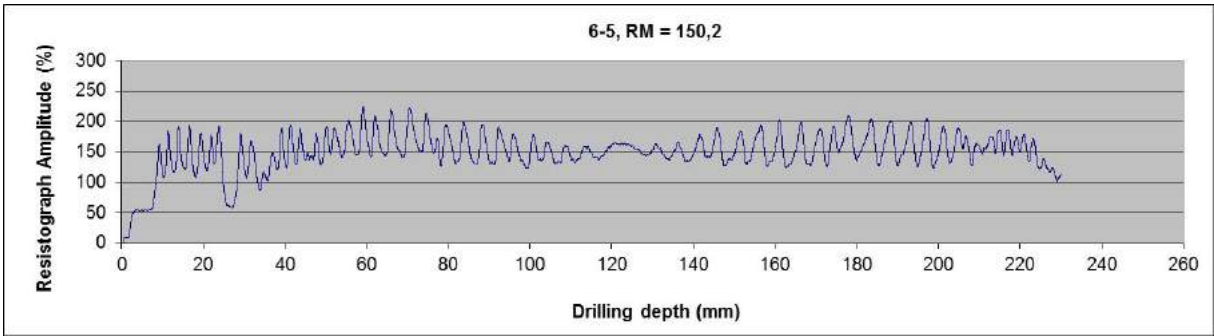


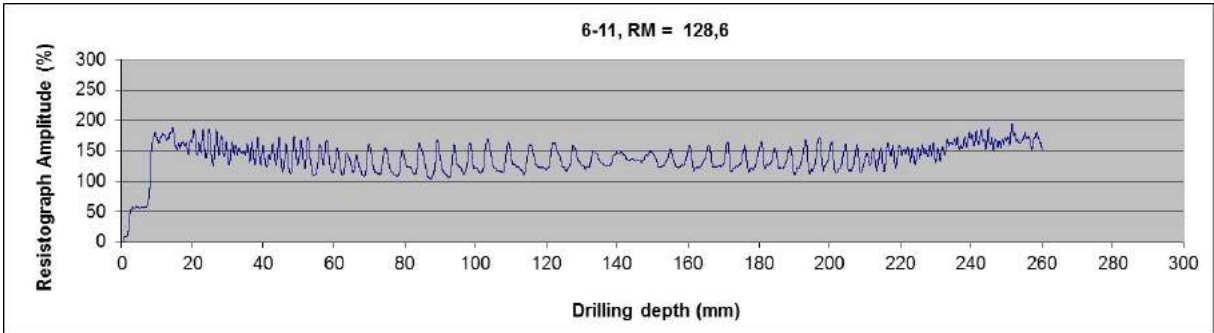
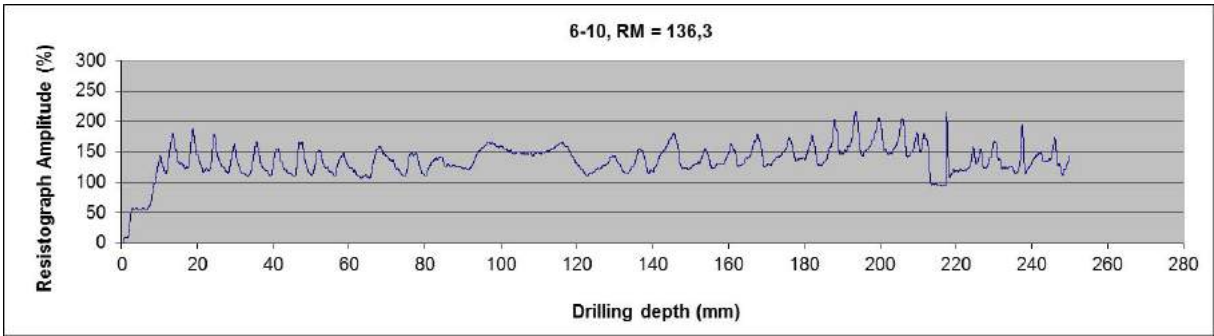
Chalupa z Lužné - obydlí - východní stěna



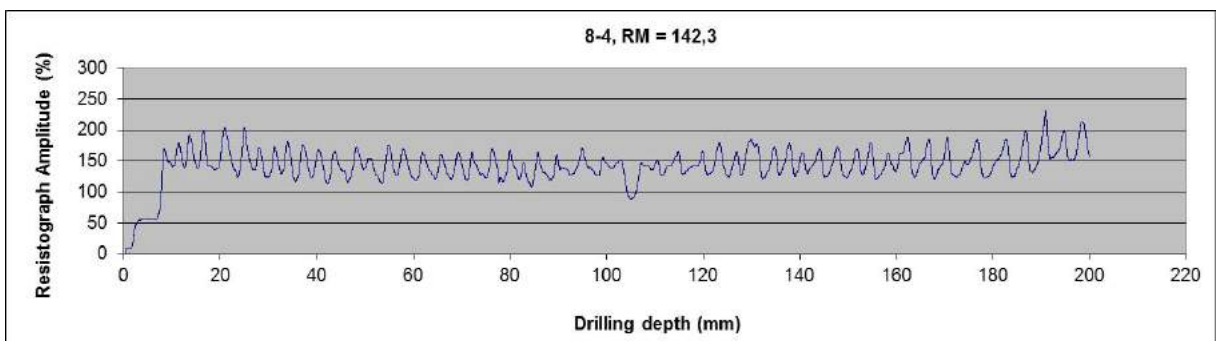
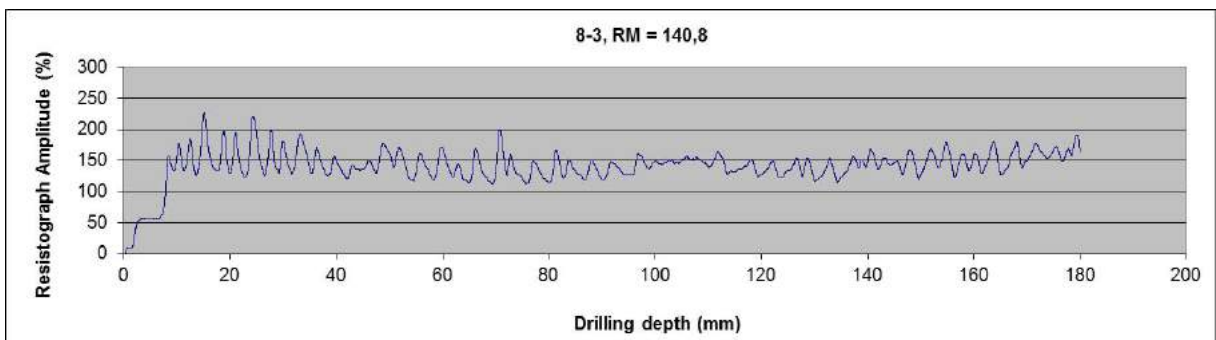
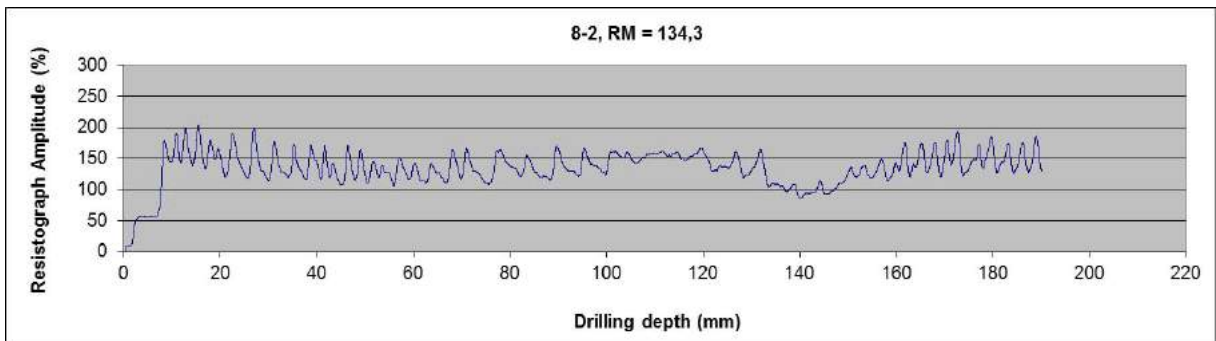
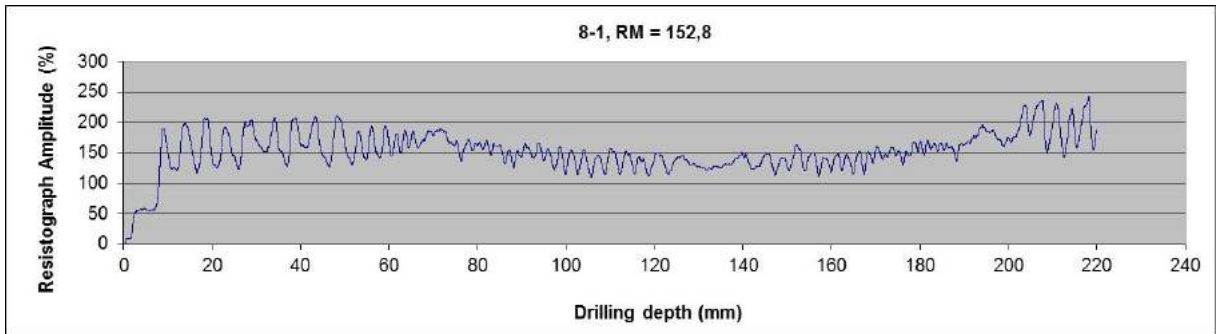


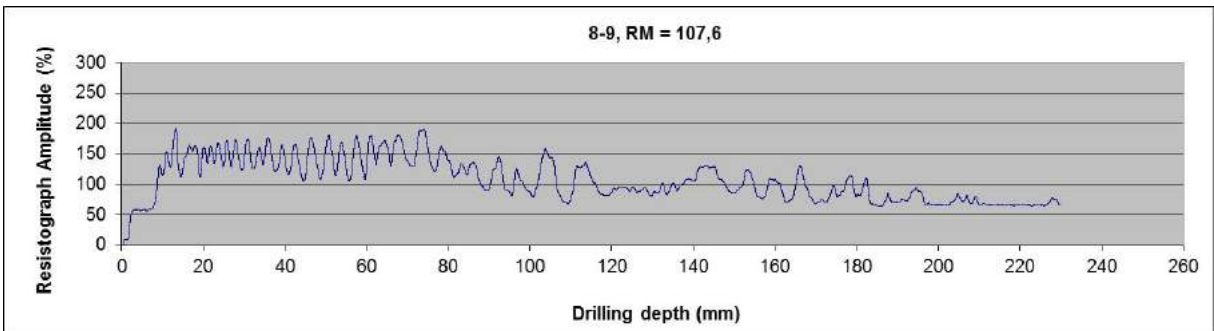
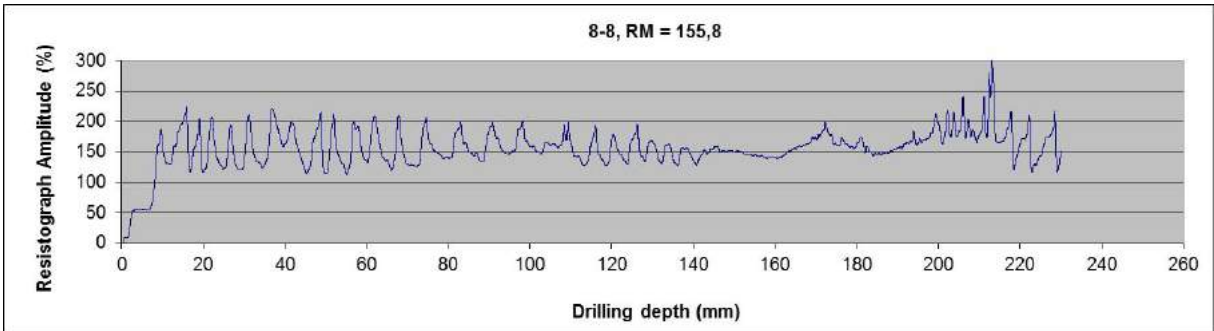
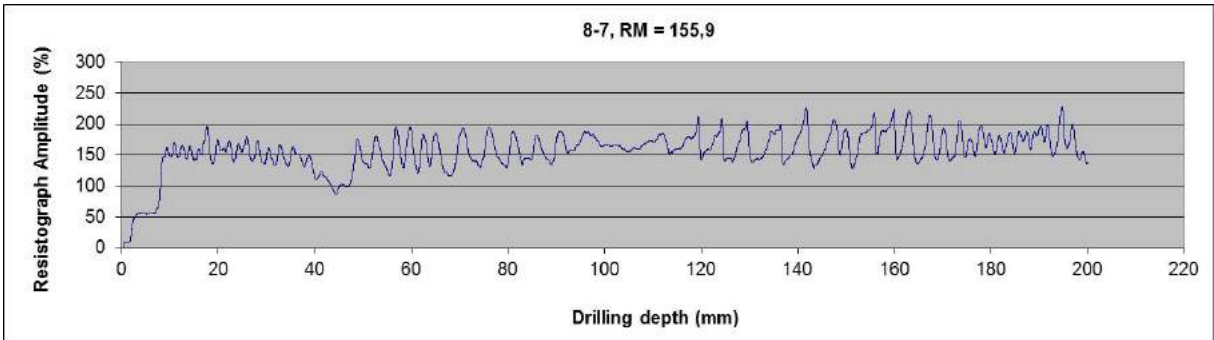
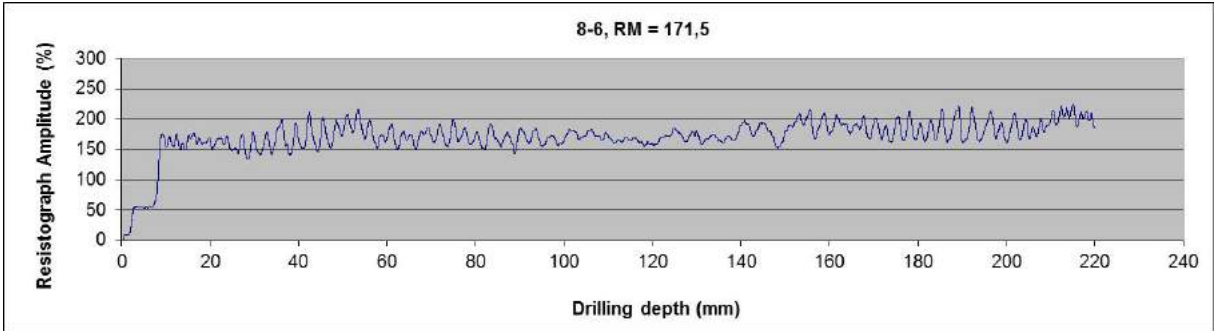
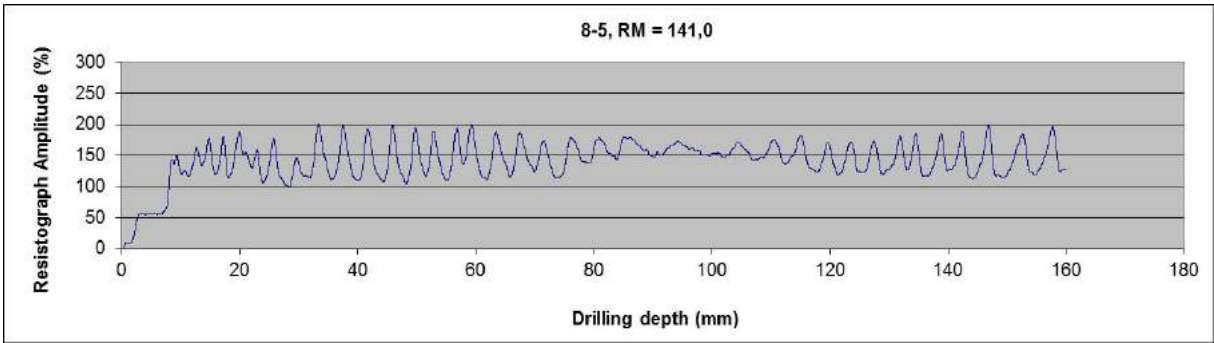


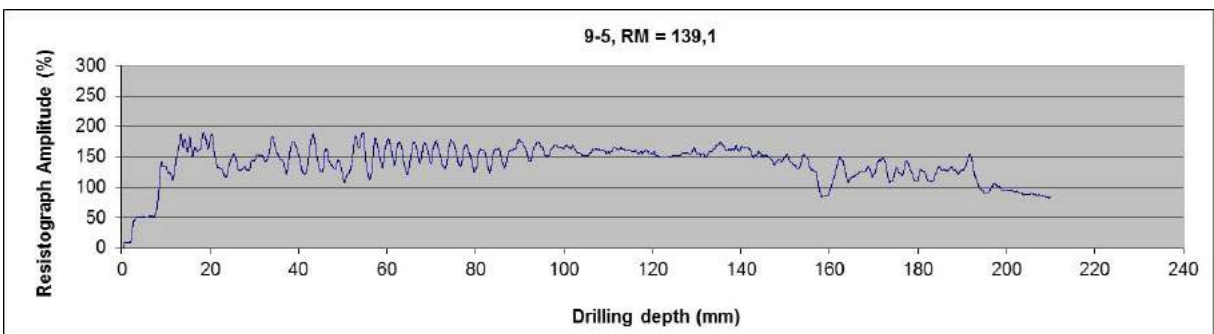
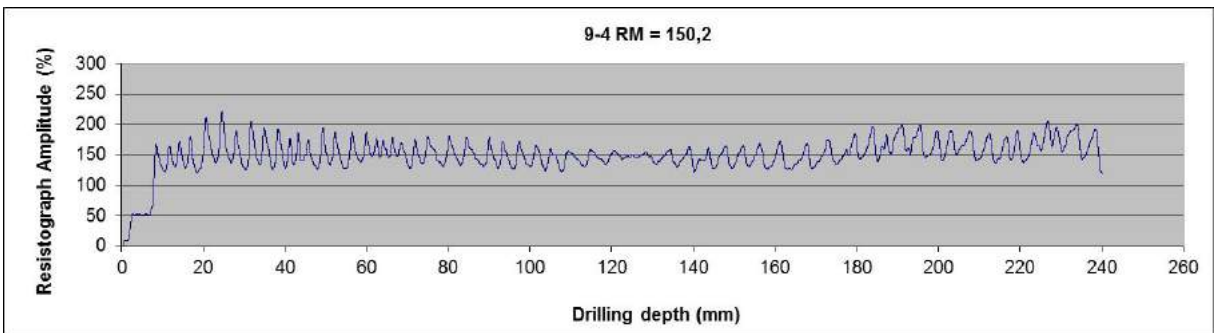
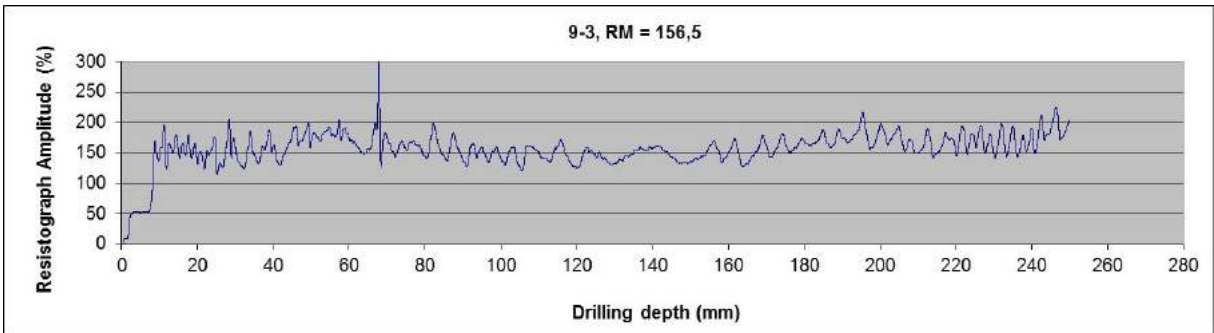
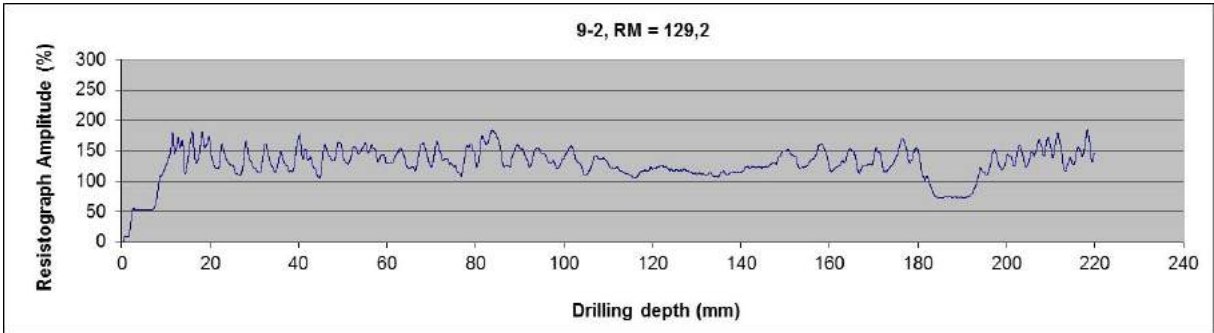
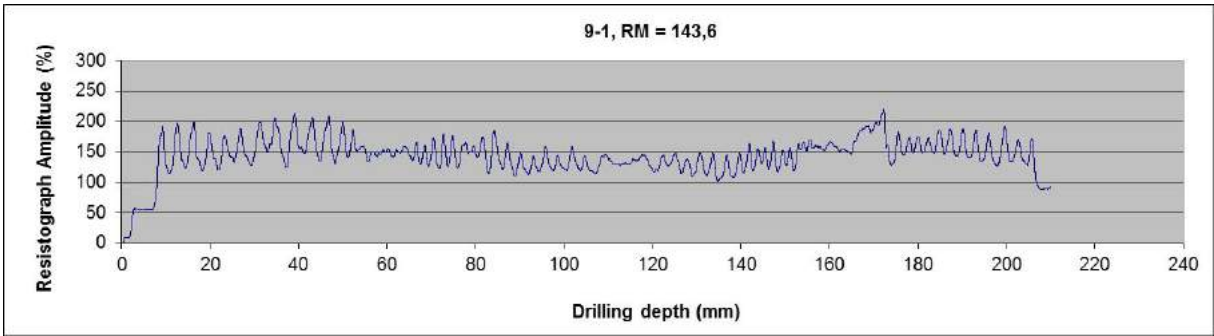


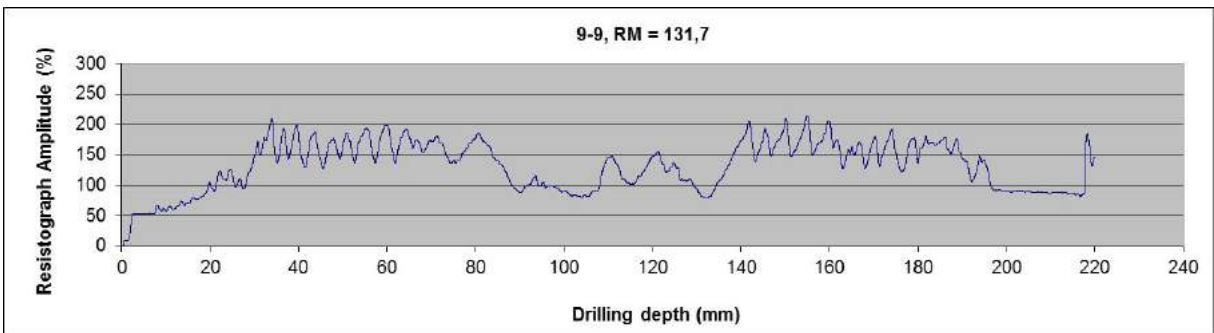
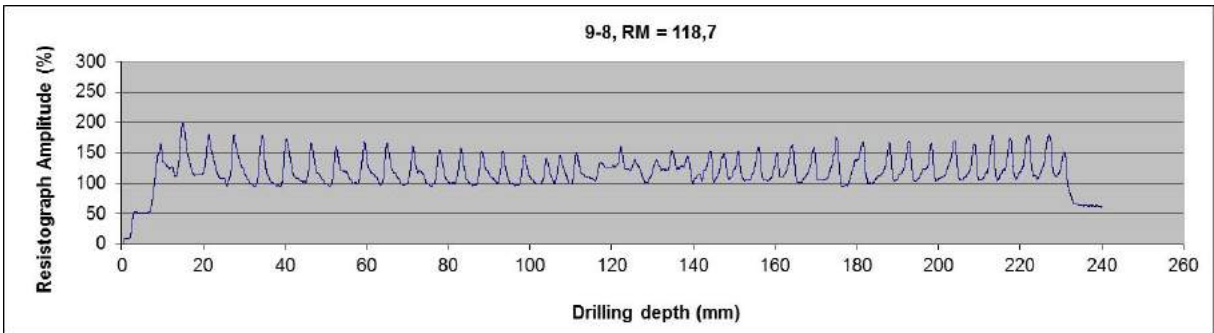
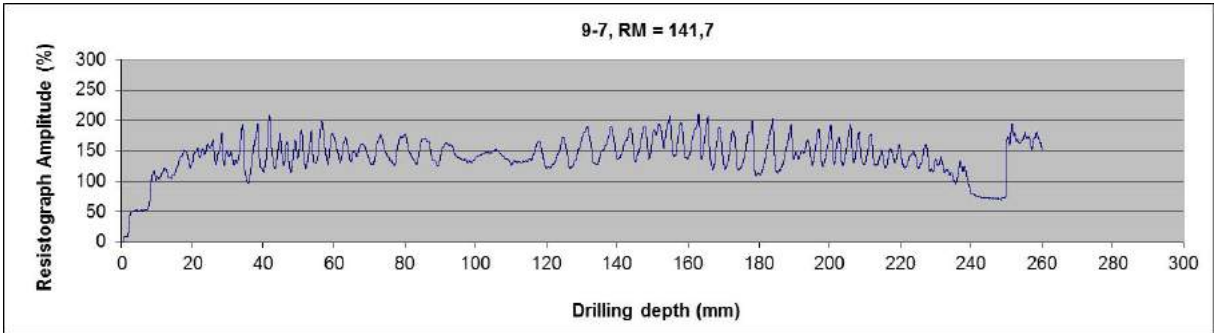
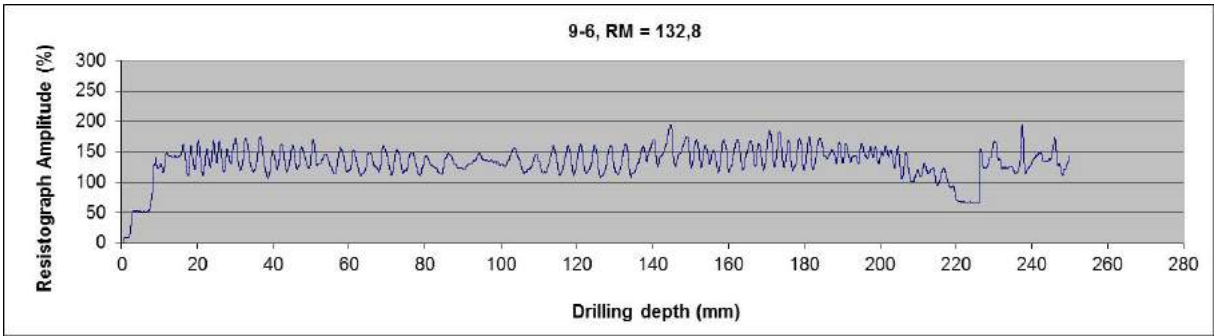


Chalupa z Lužné - obydlí - severní stěna

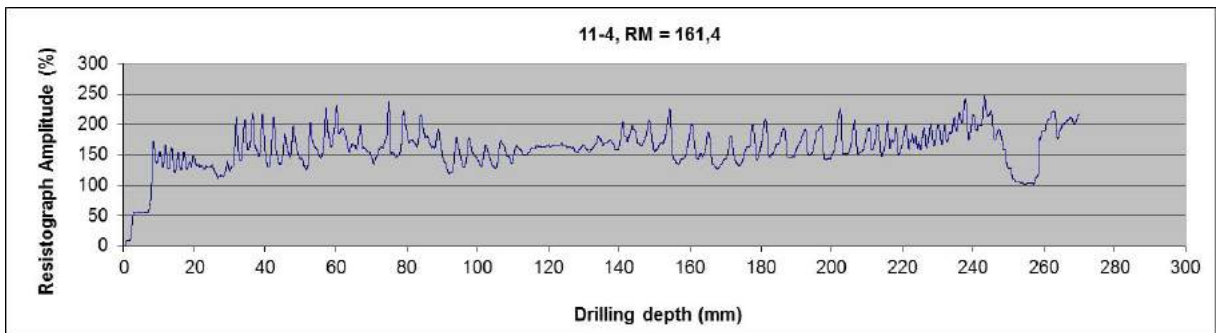
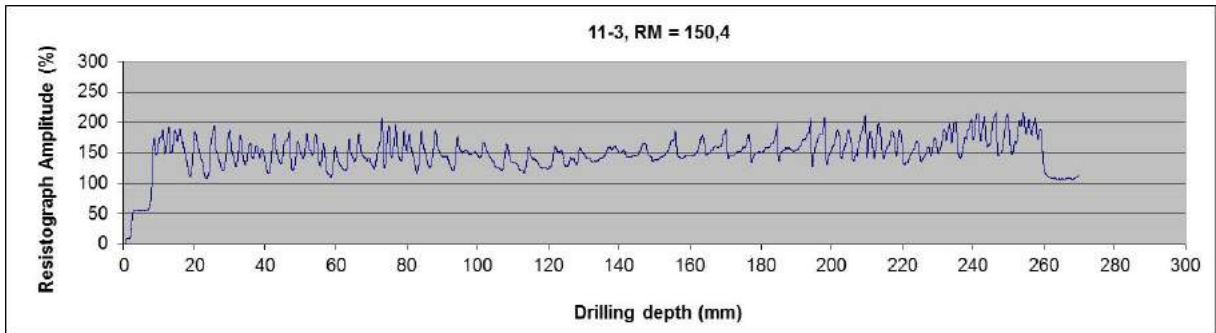
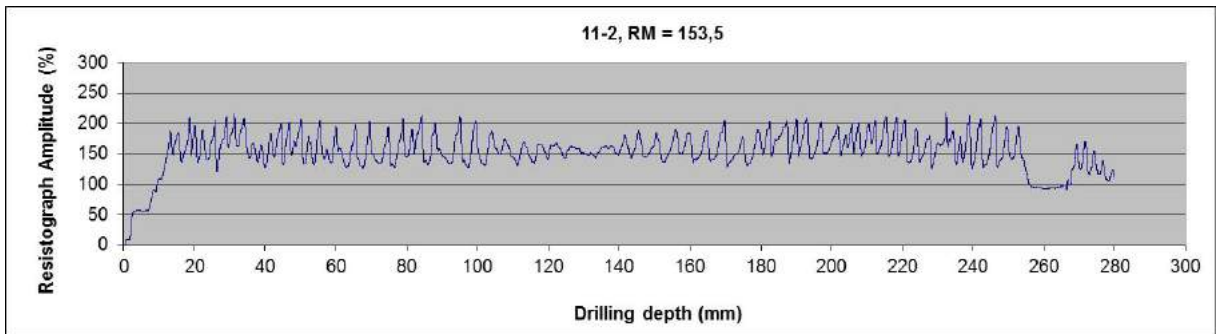
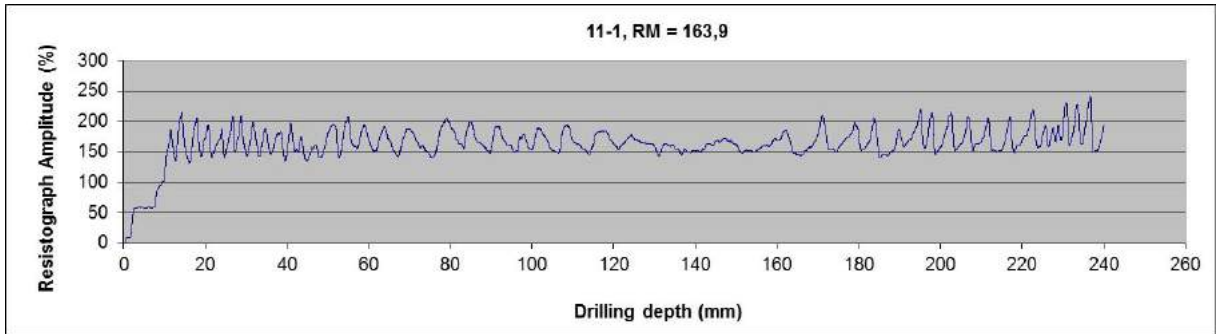


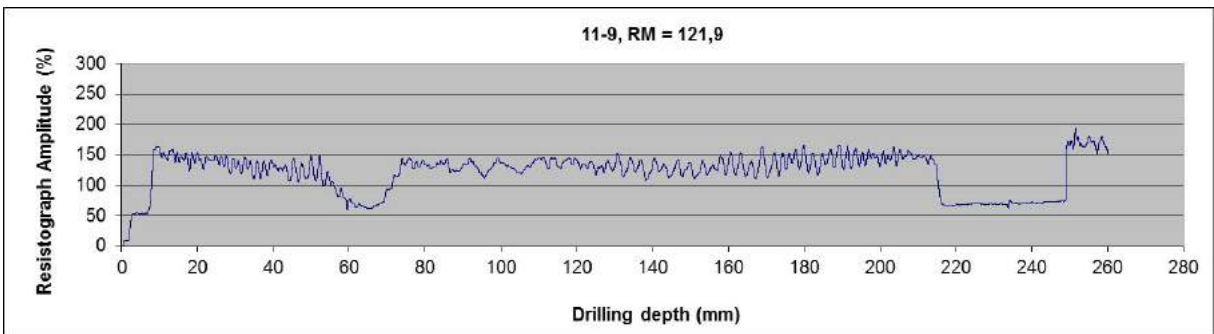
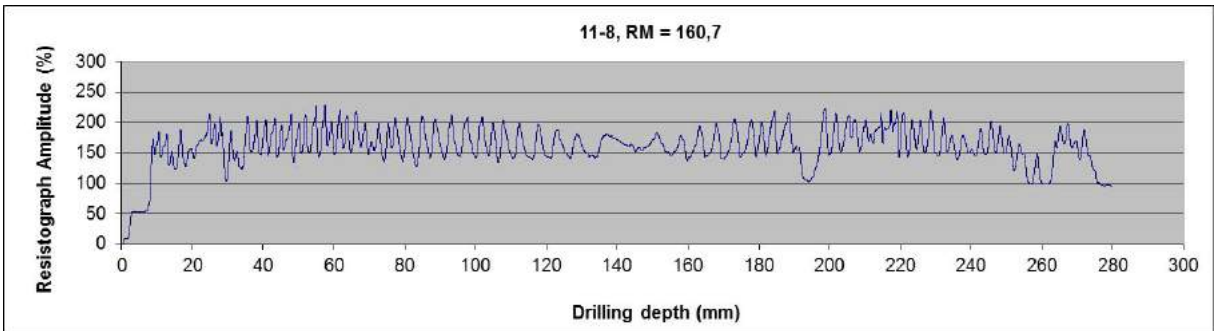
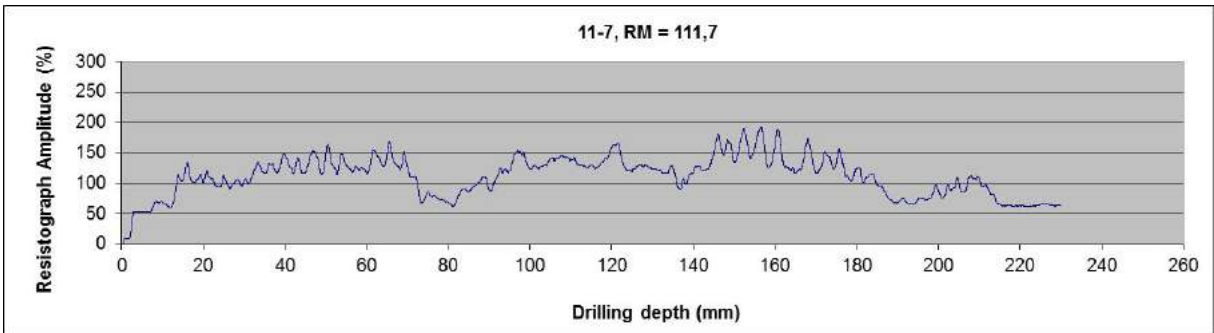
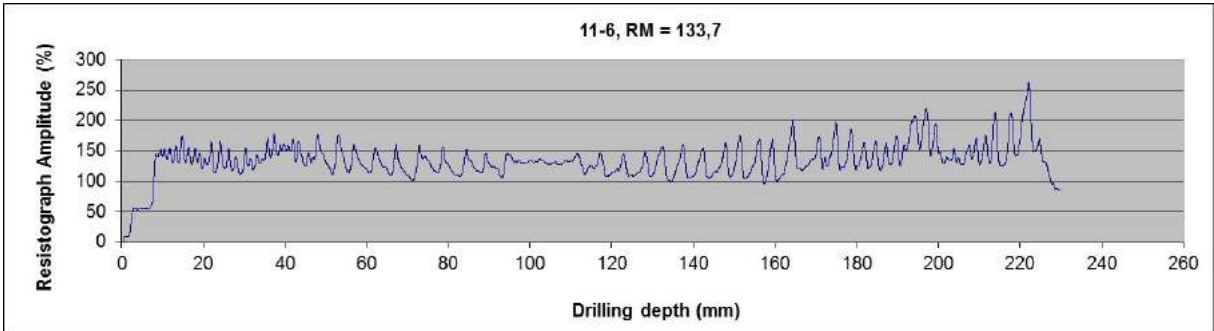
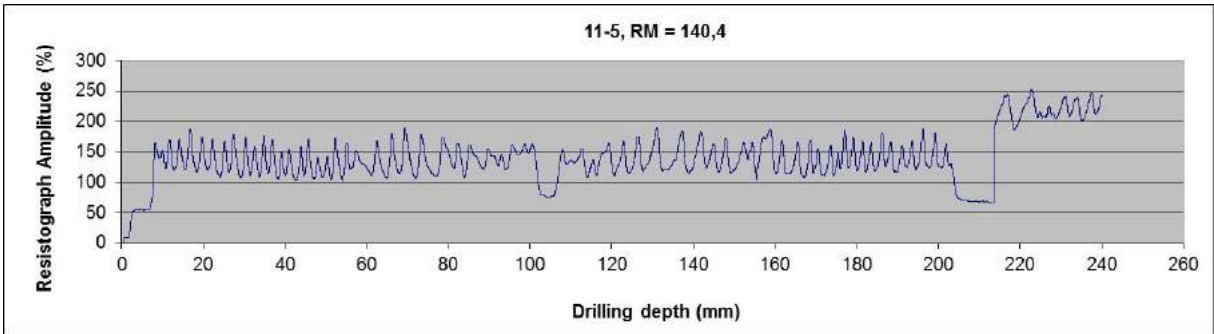


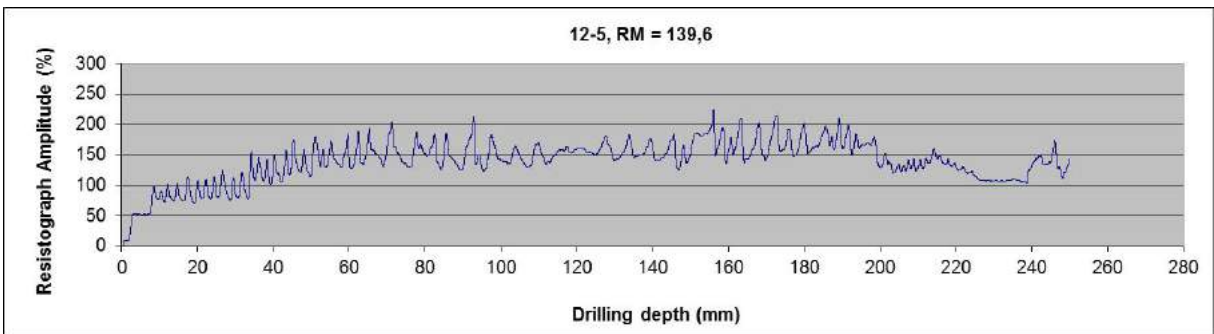
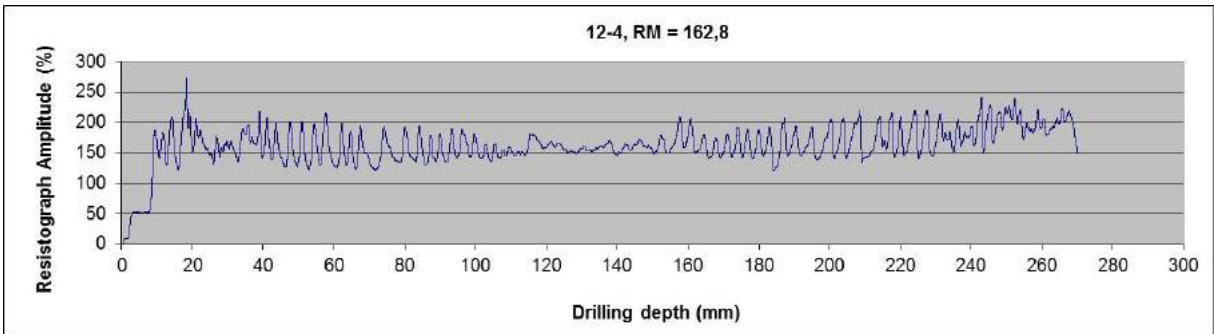
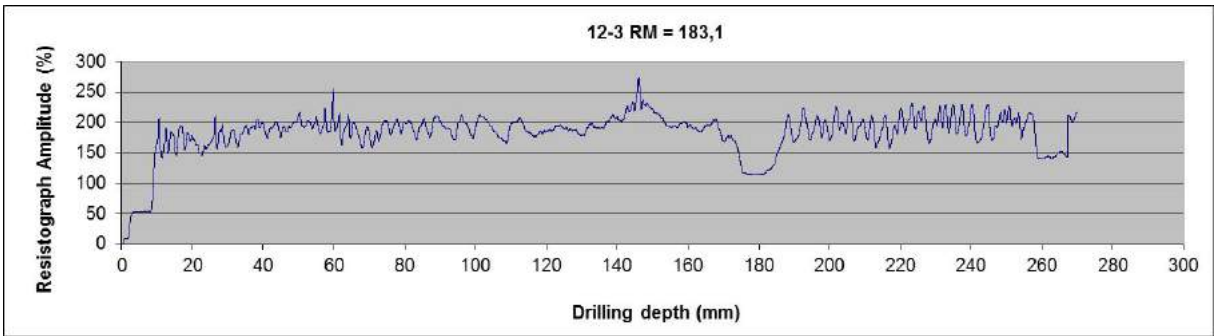
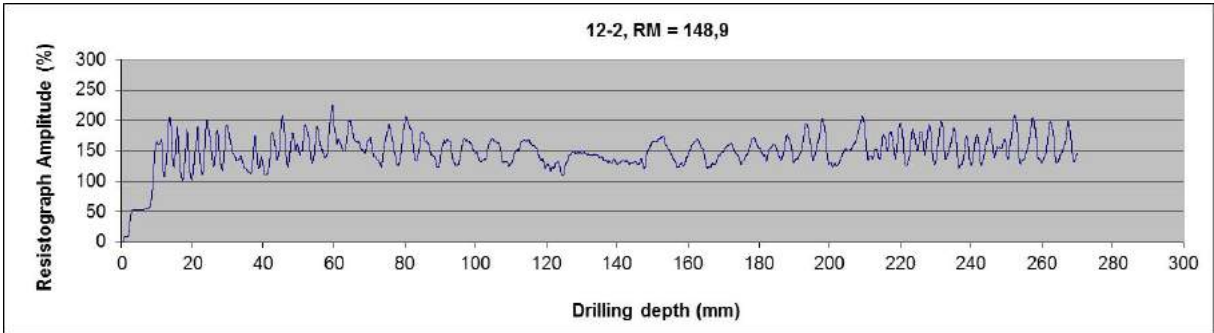
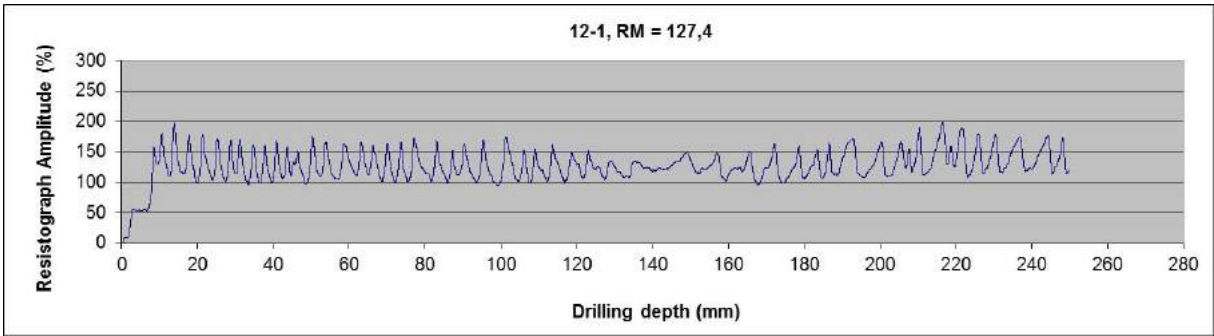


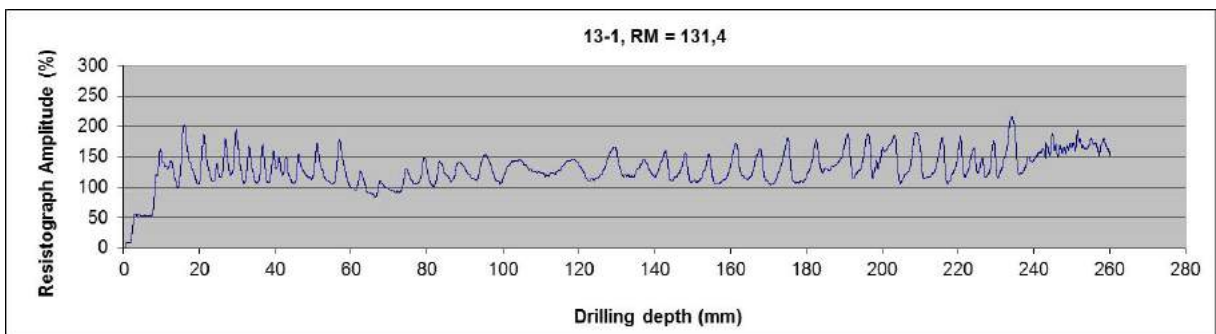
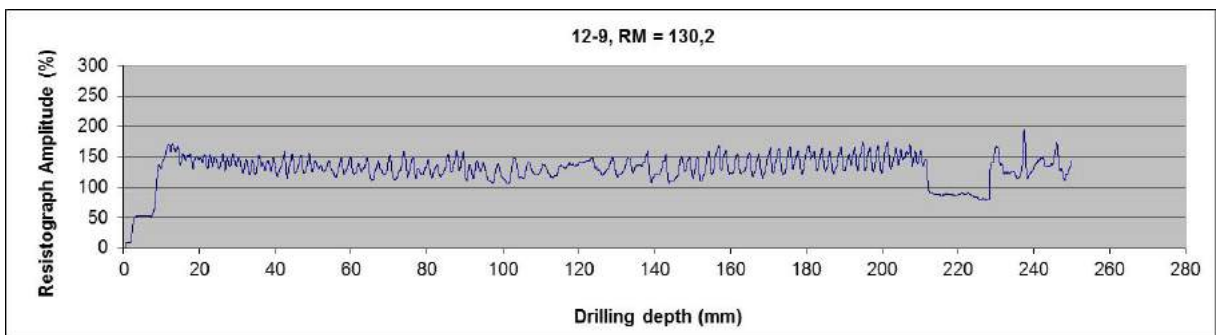
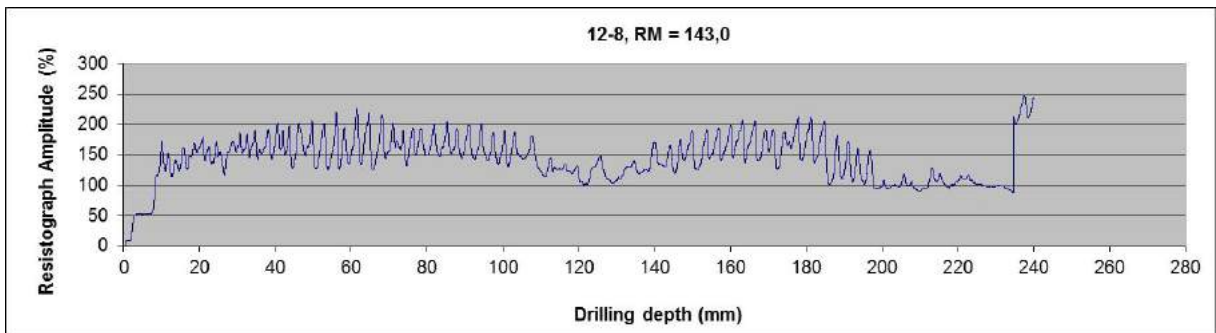
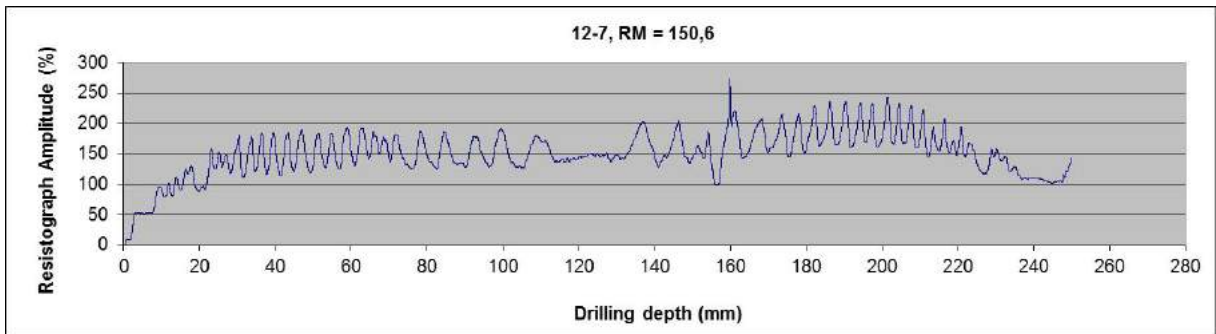
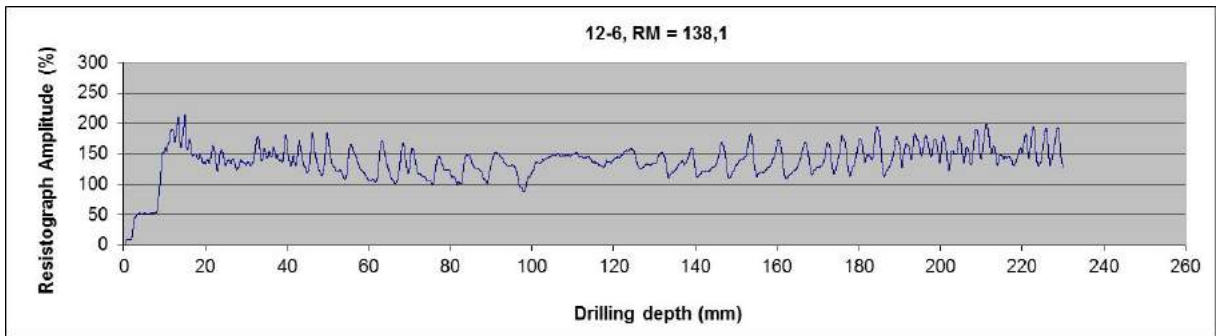


Chalupa z Lužné - obydlí - západní stěna

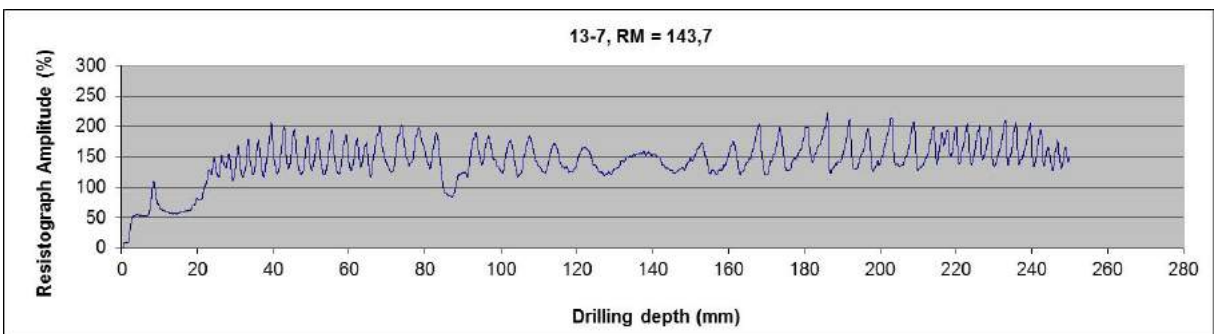
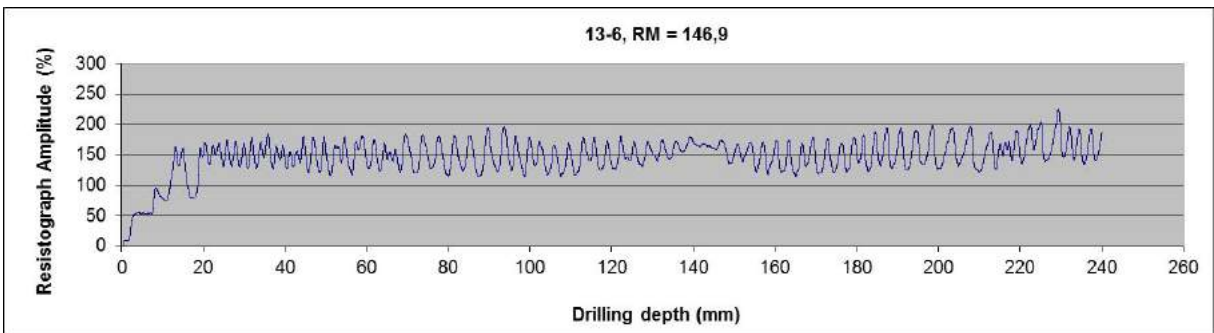
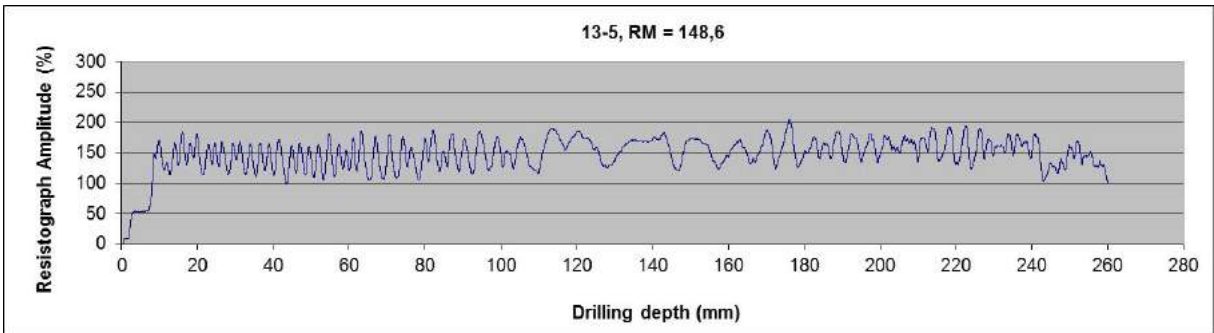
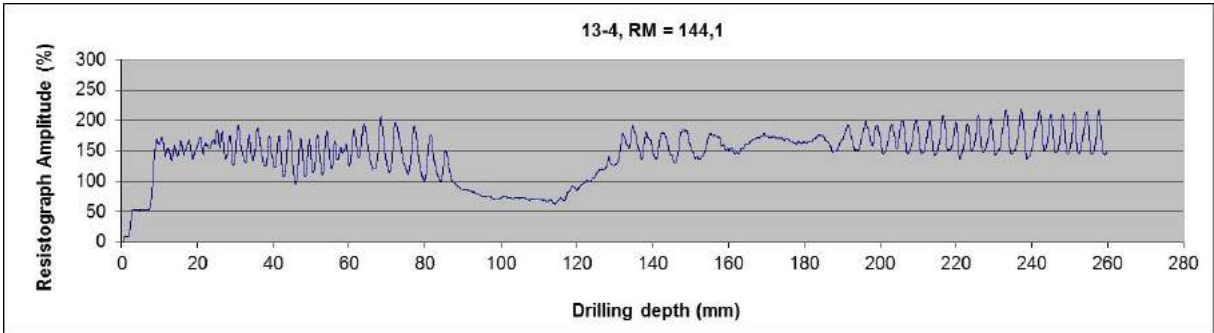
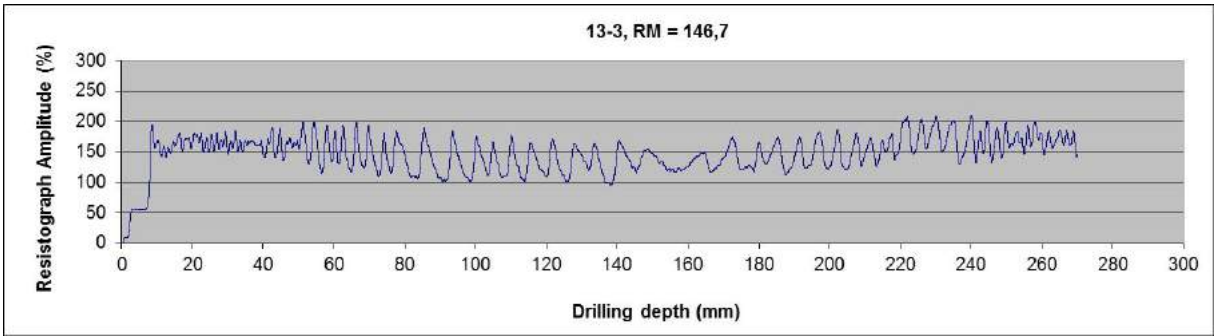


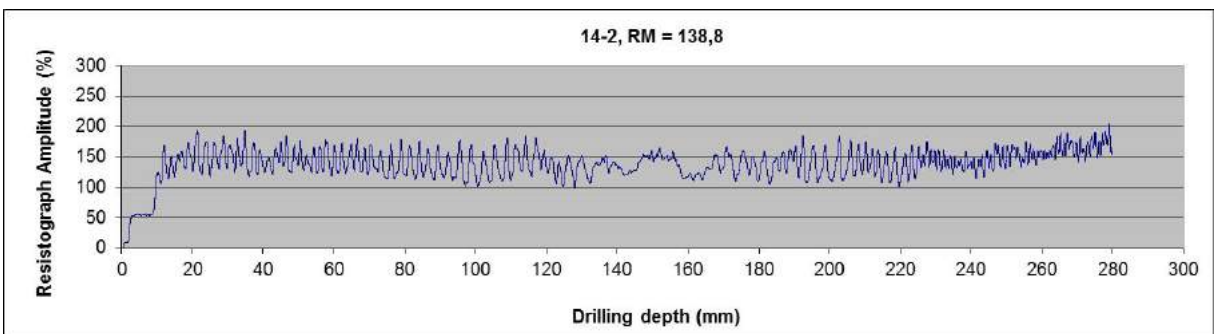
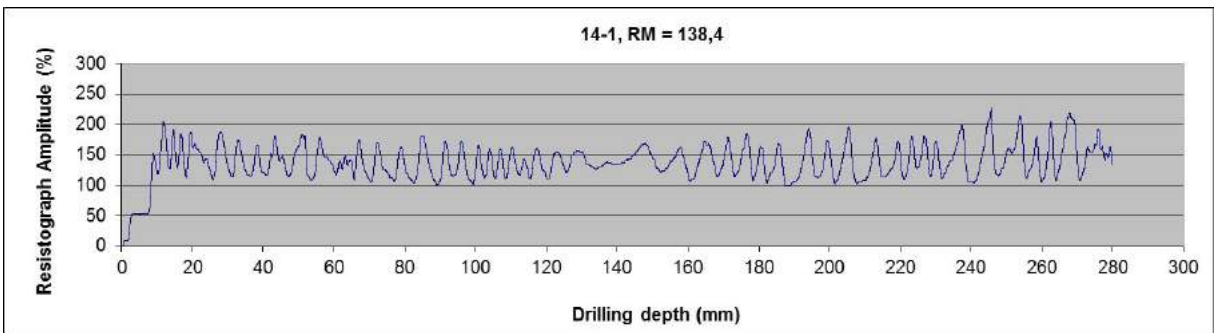
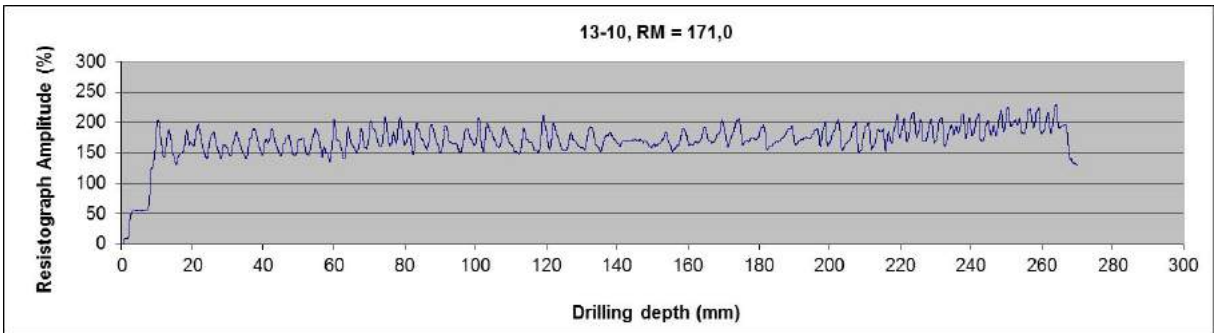
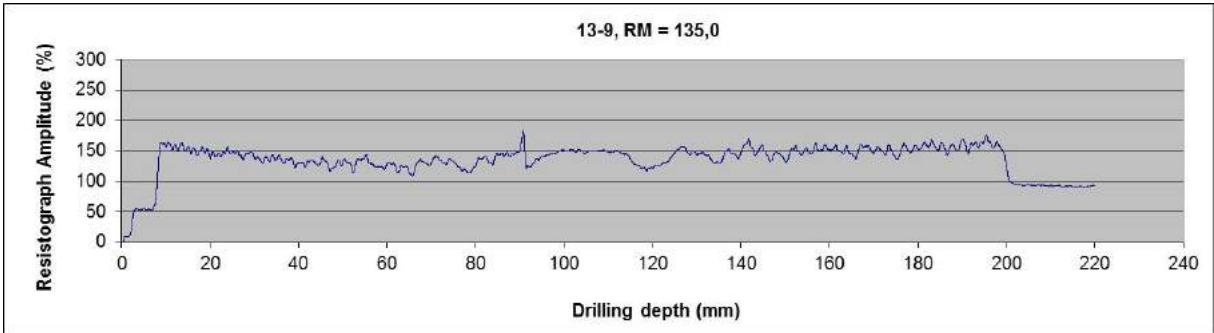
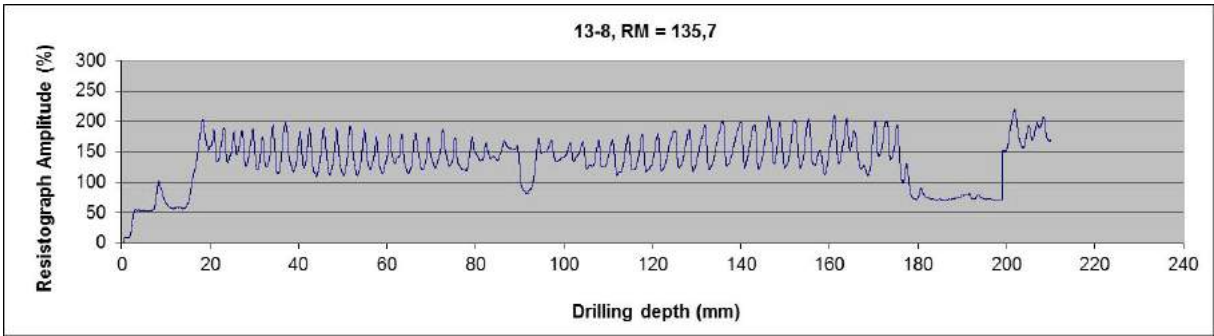


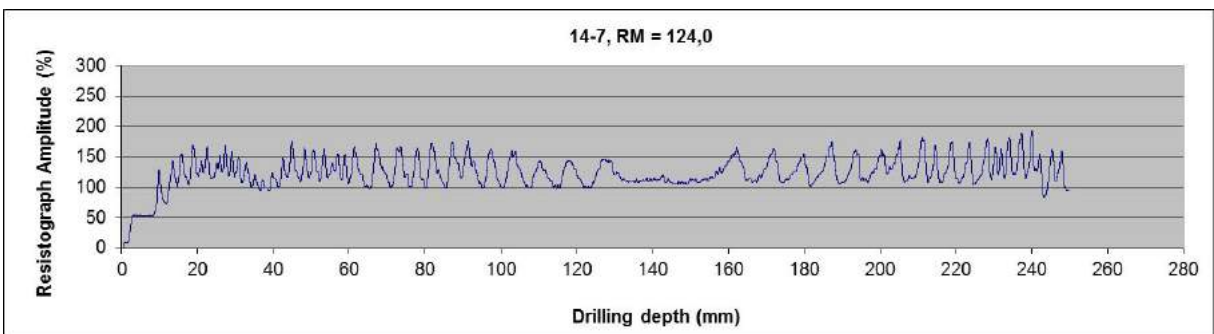
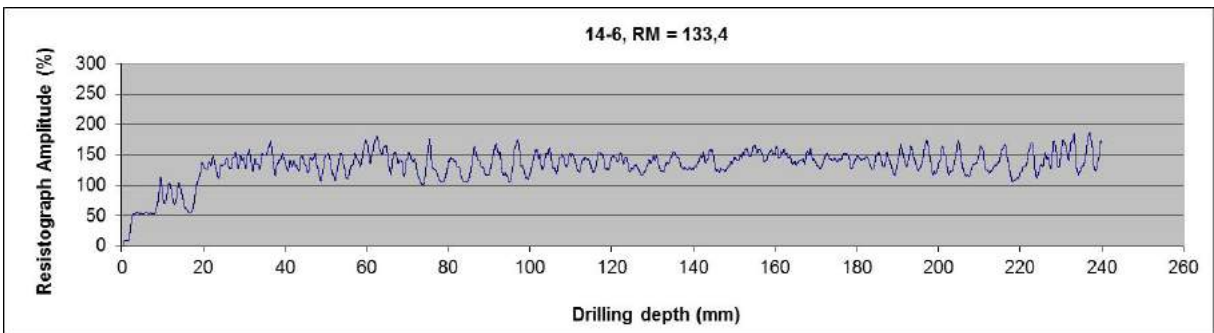
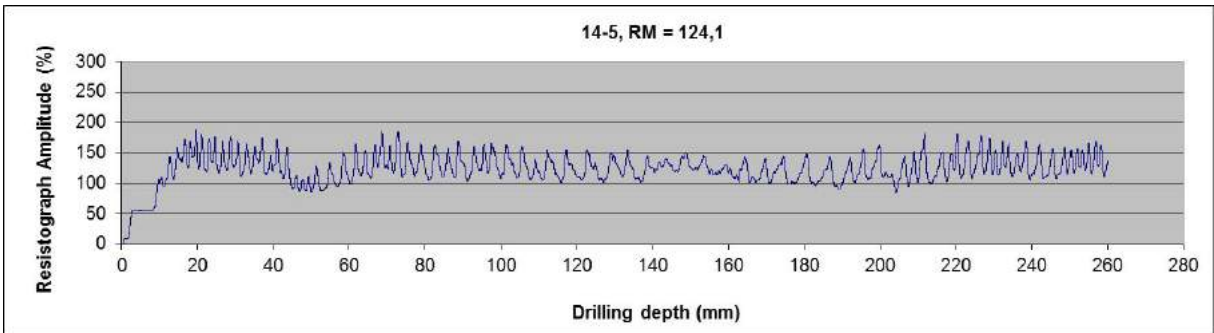
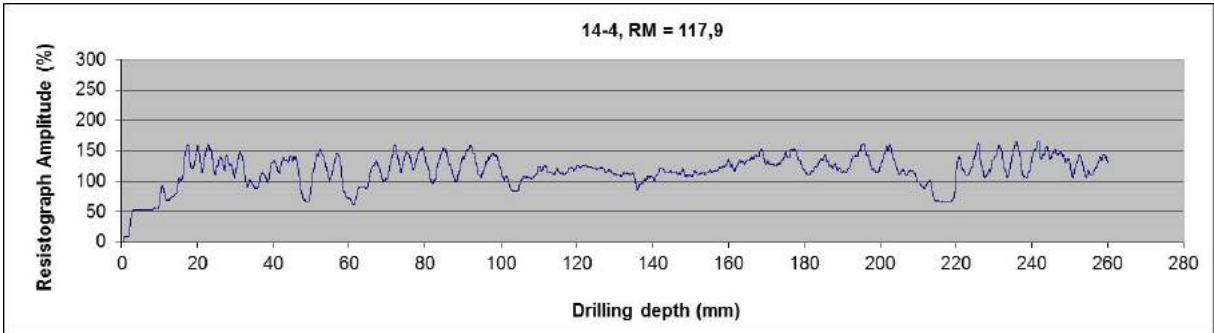
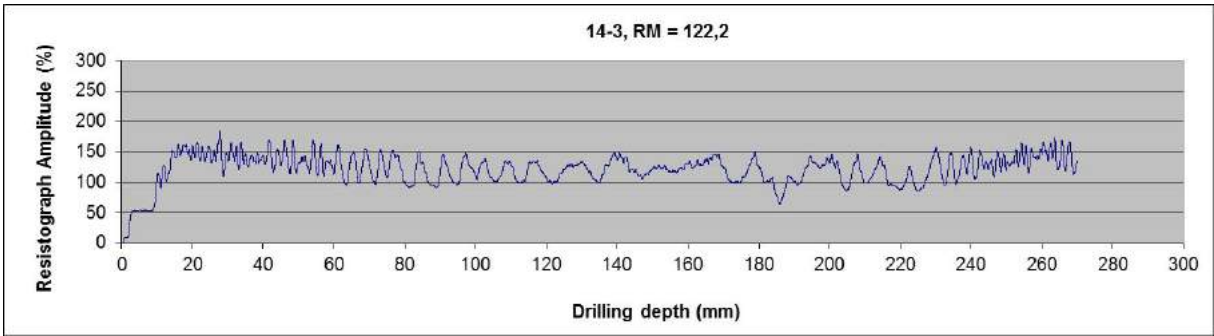


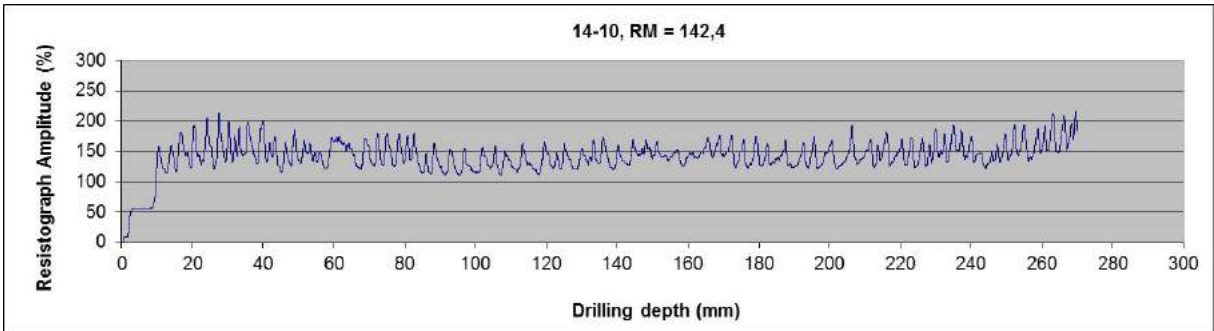
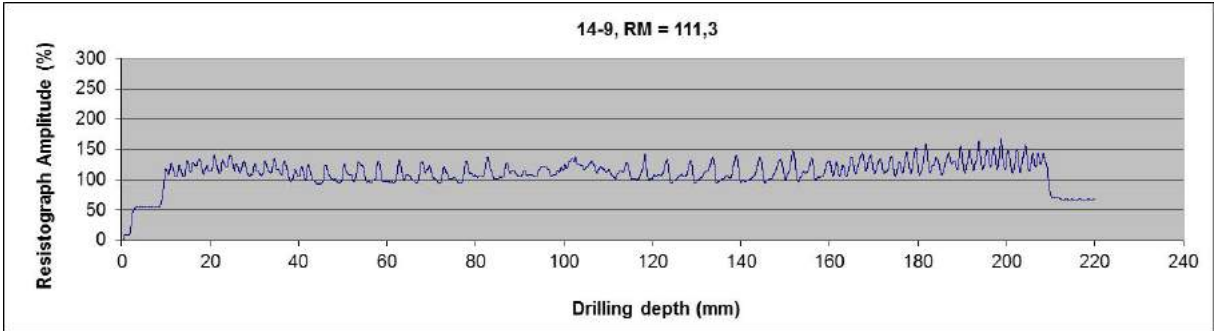
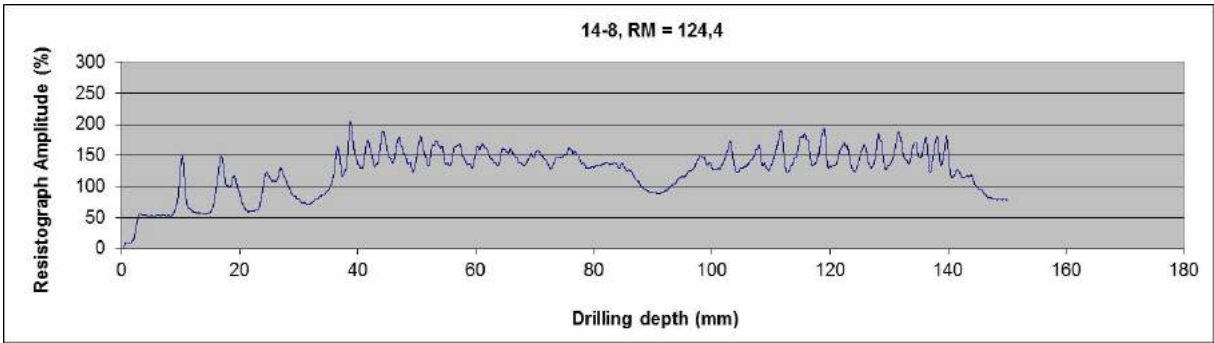


*trám 13-2 – meranie prístroj nenahrál

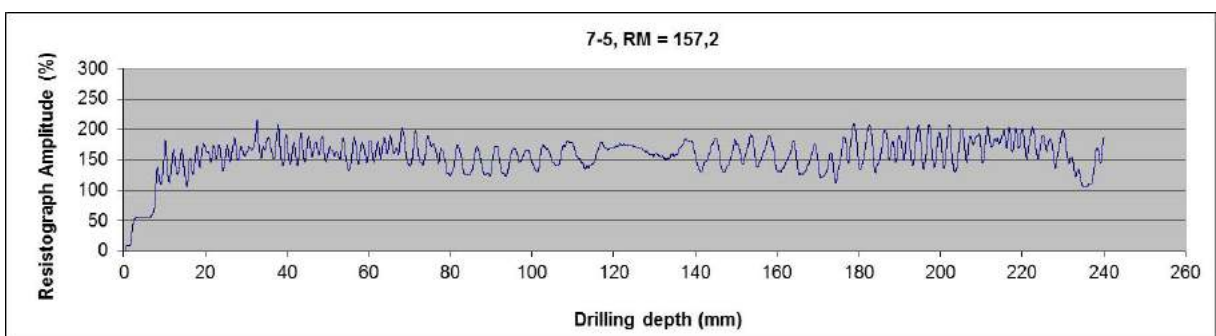
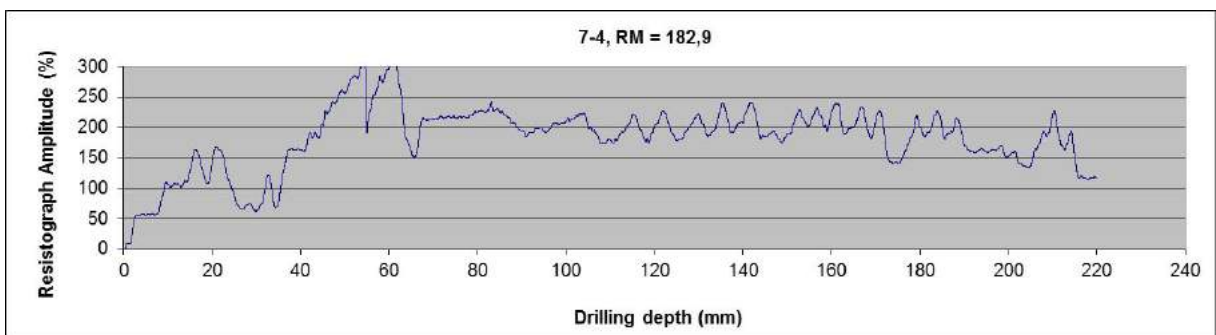
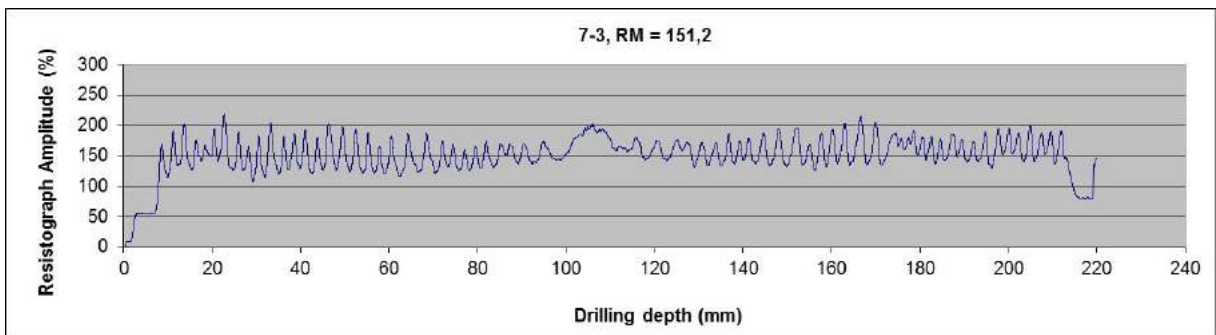
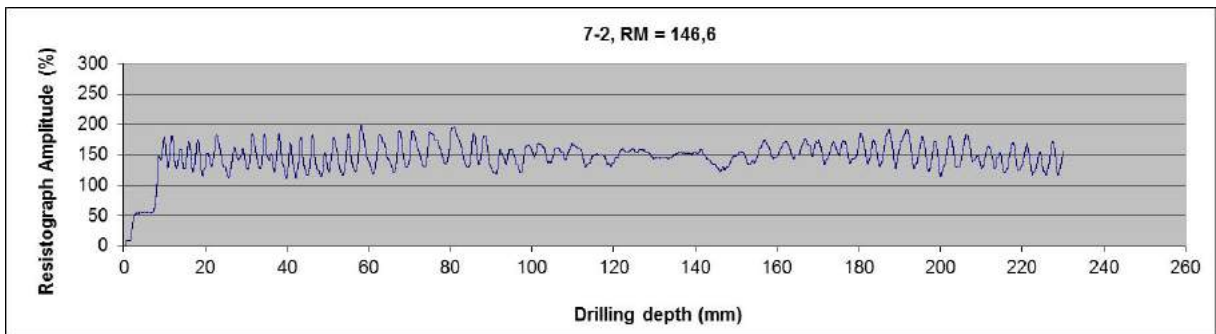
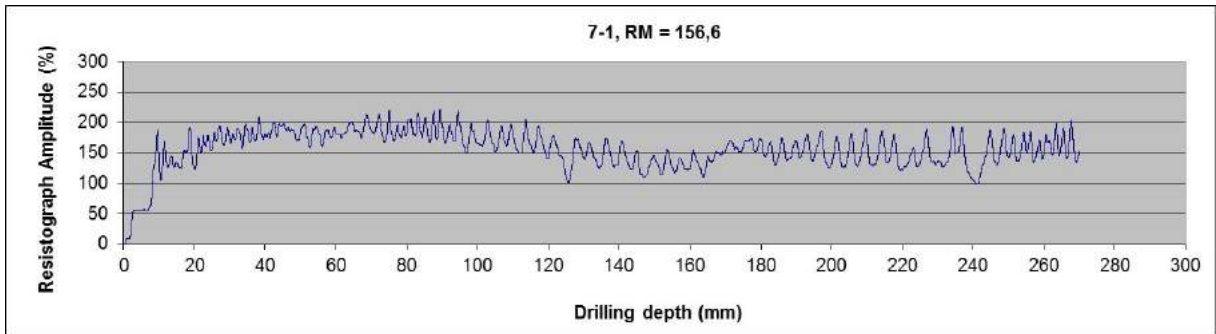


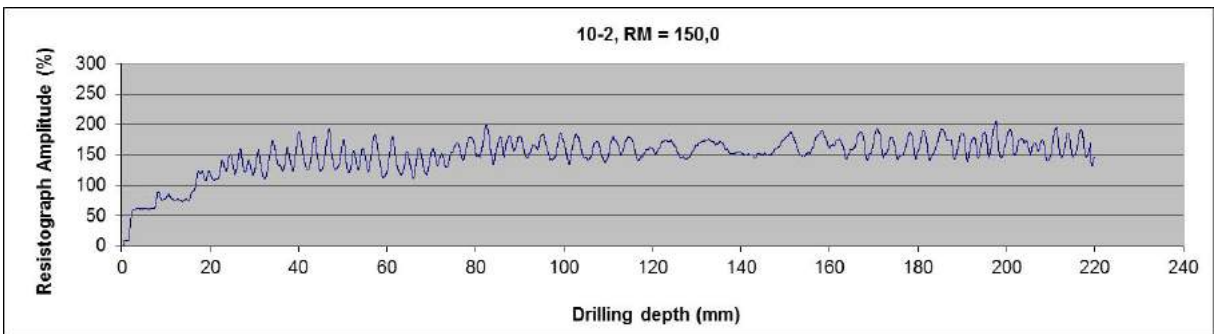
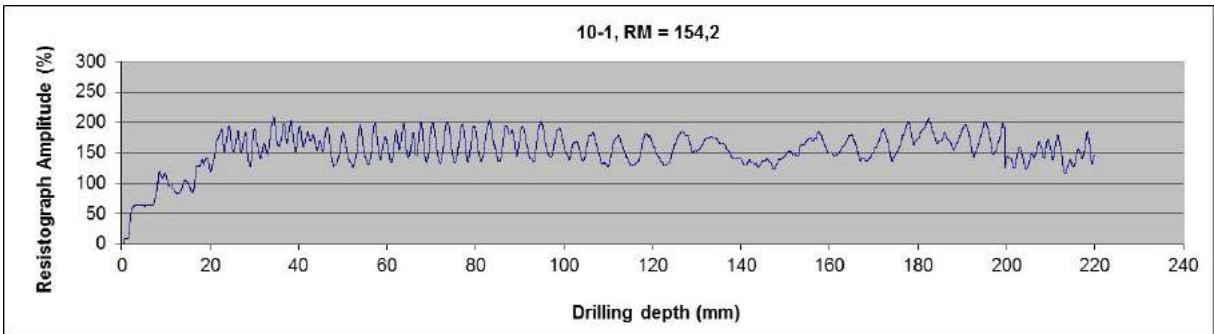
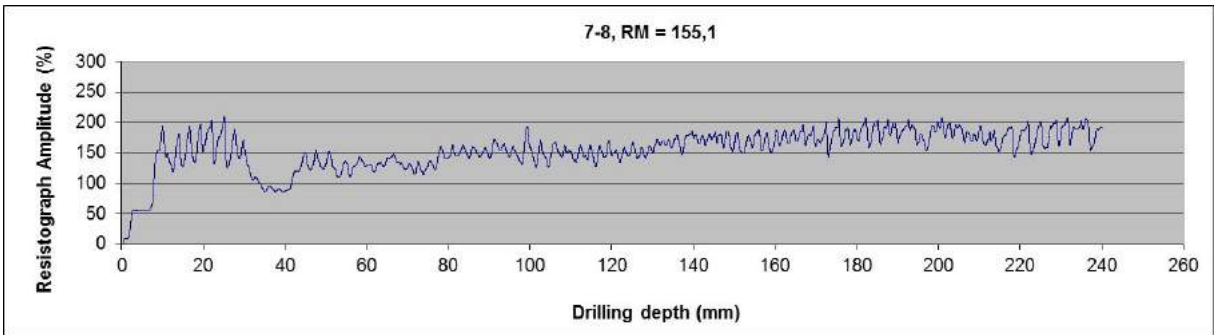
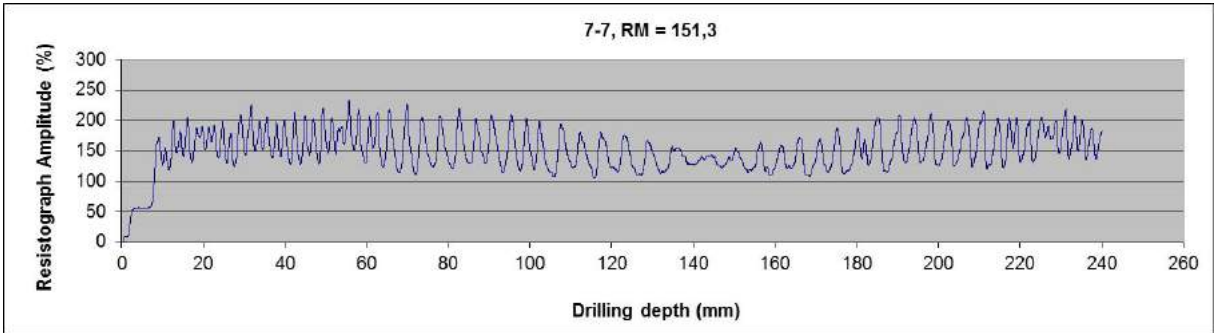
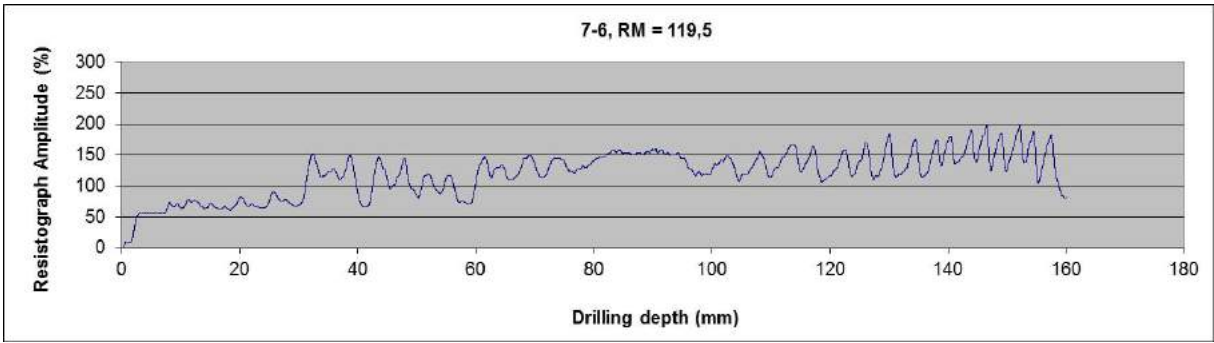


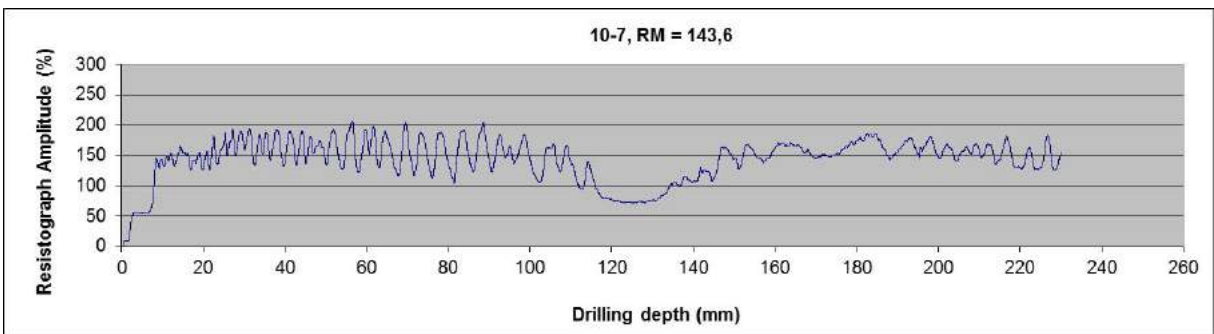
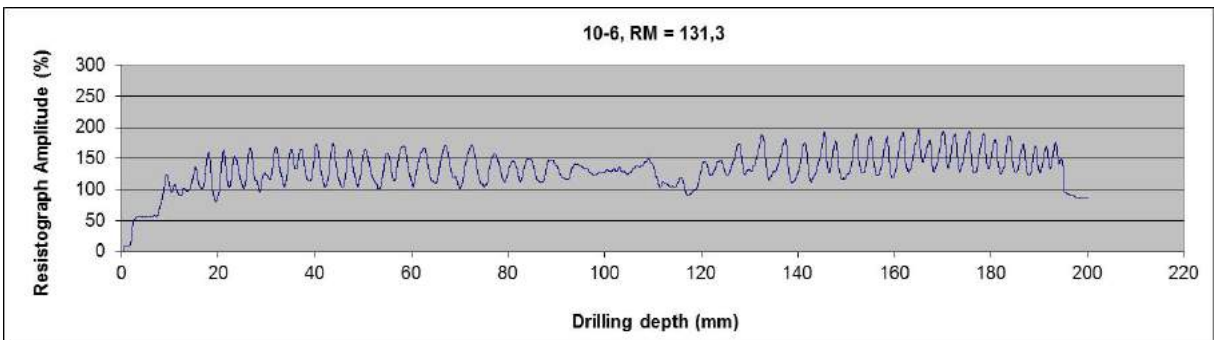
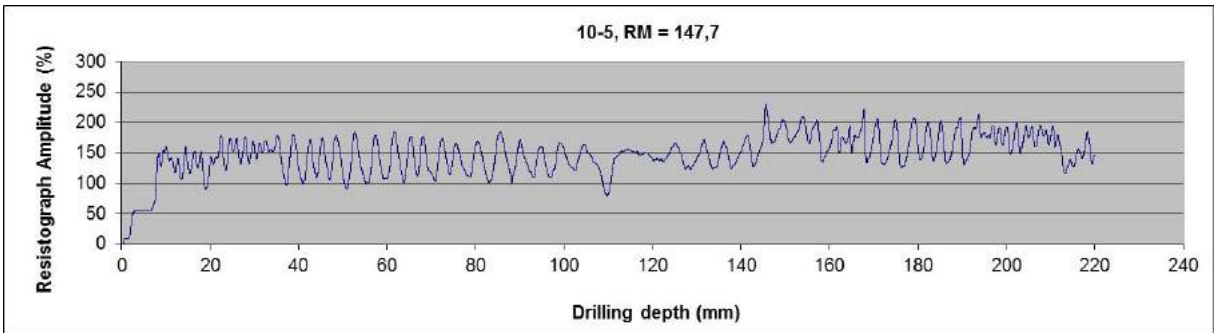
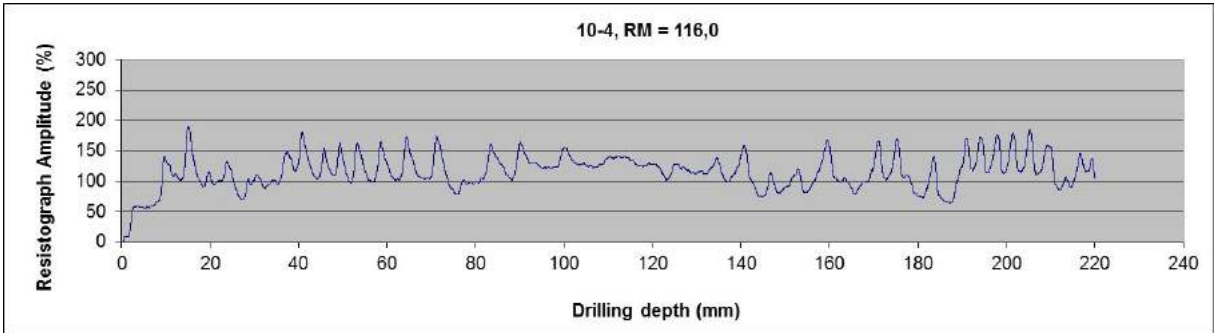
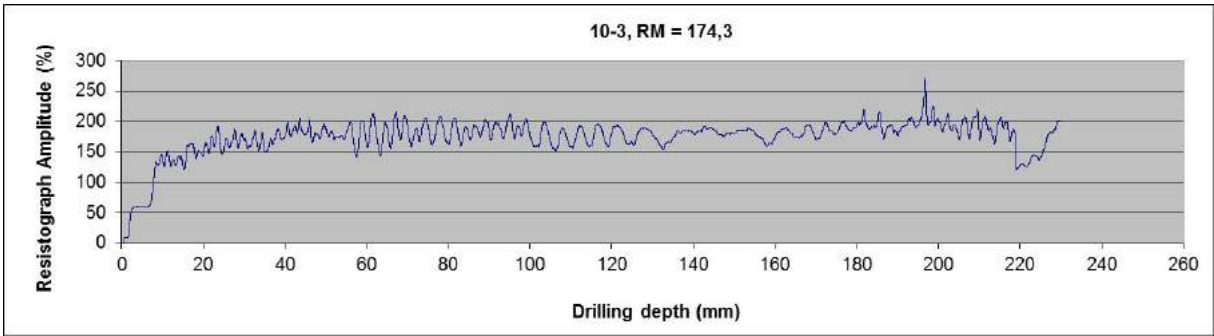


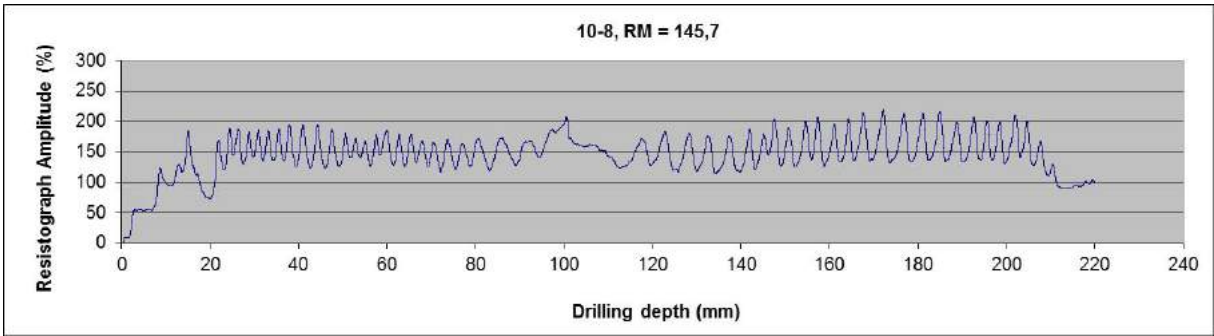


Chalupa z Lužné - obydlí - příčka v obydlí

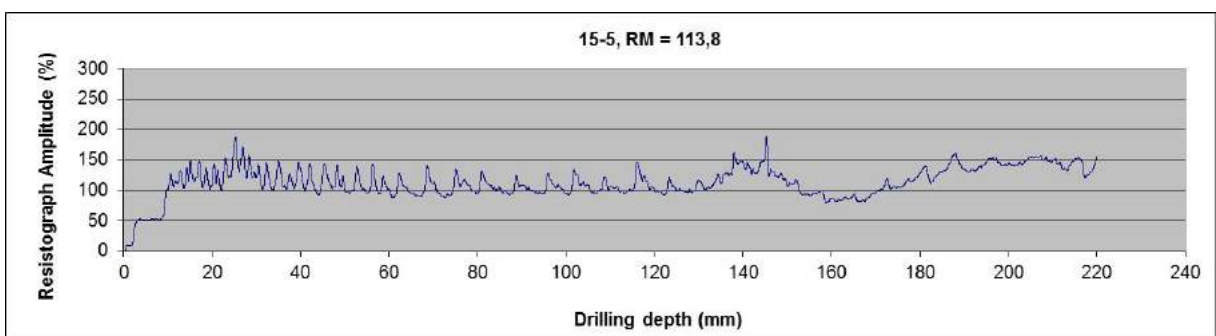
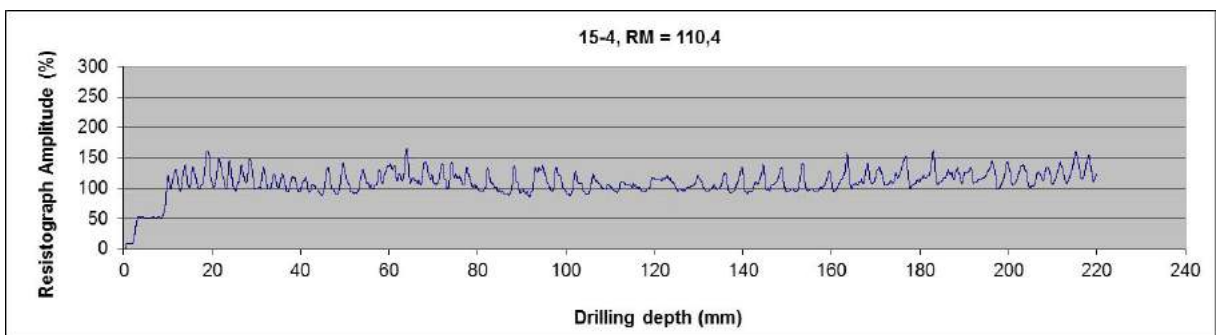
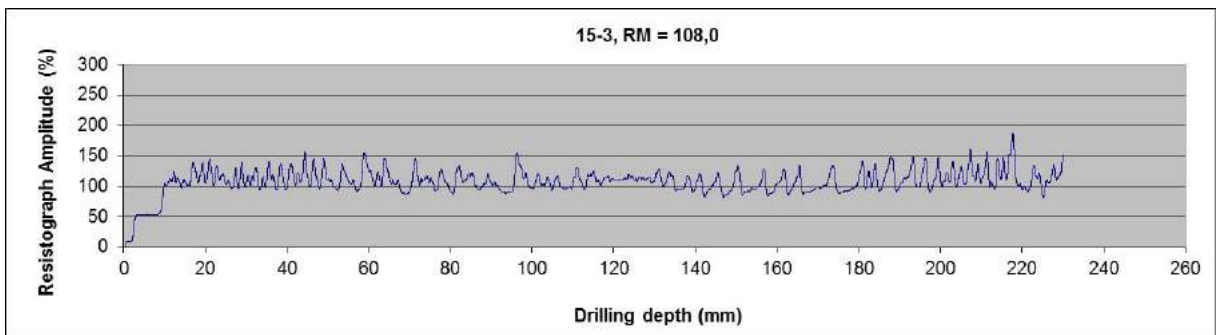
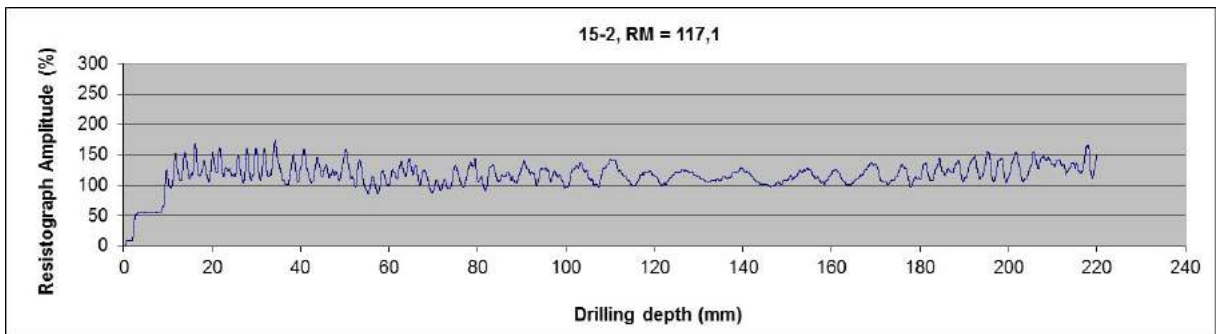
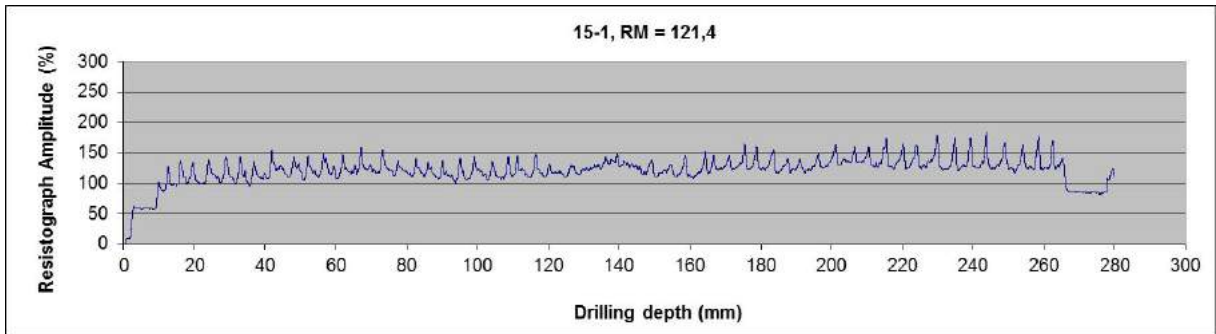


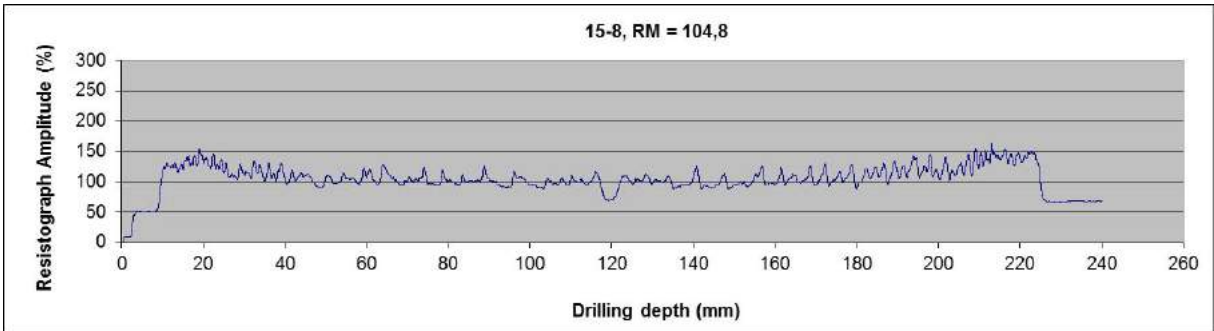
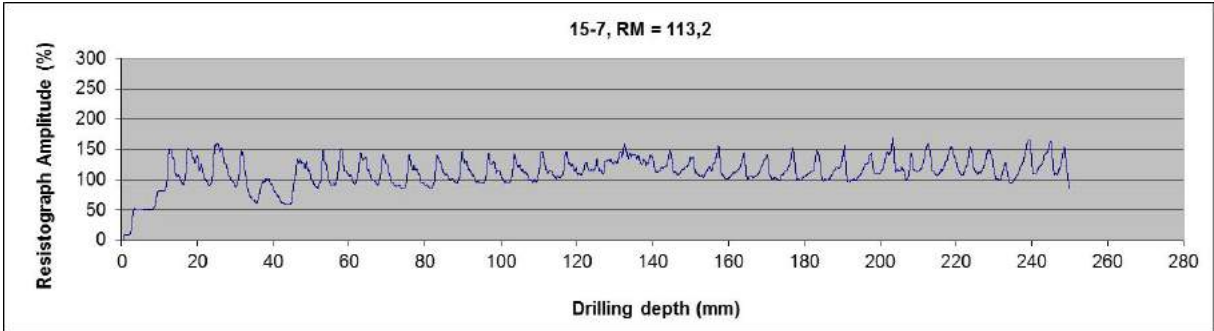
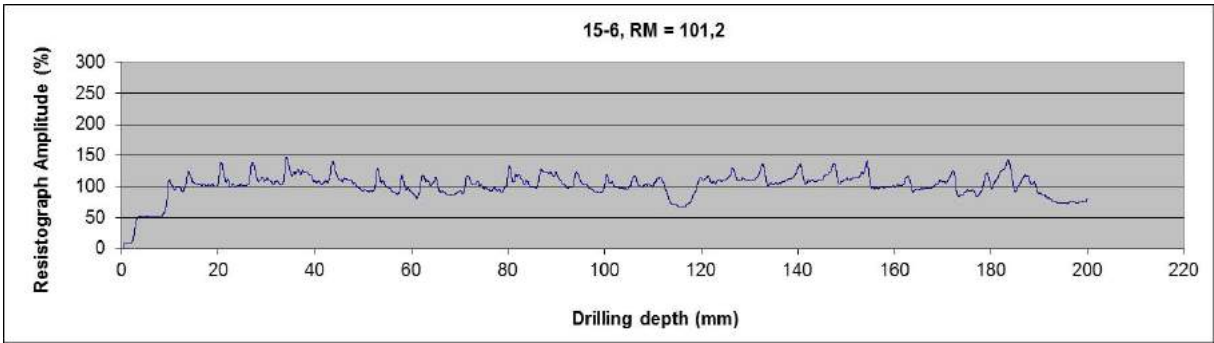




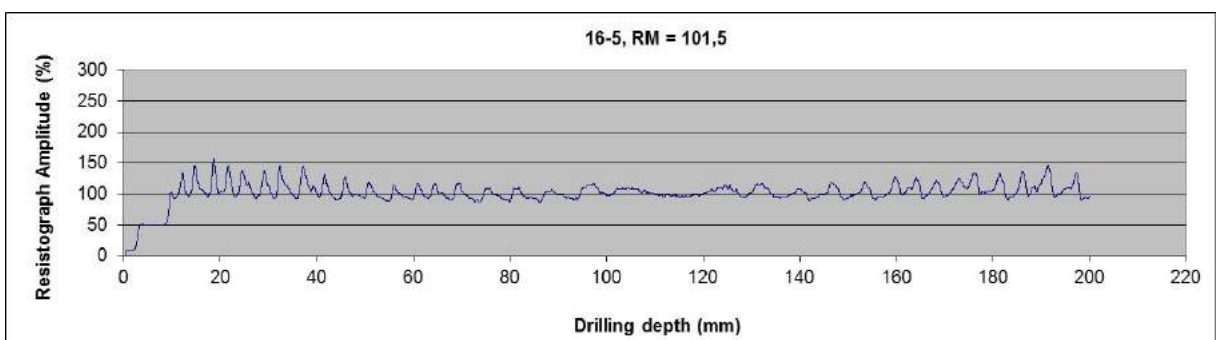
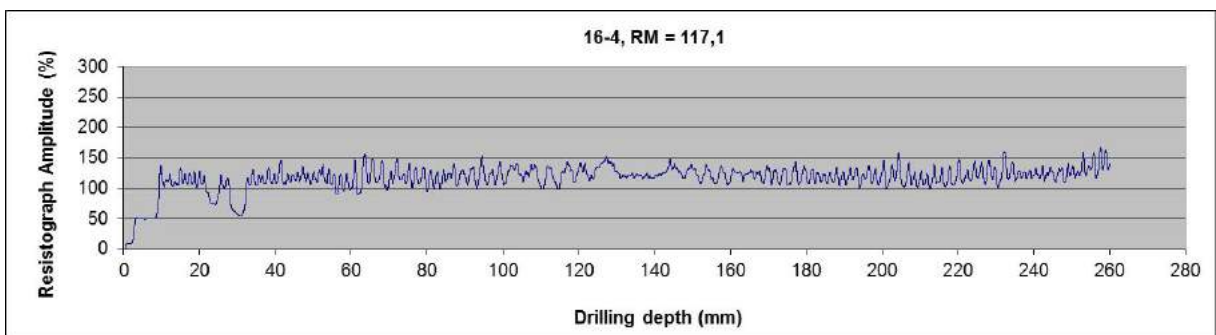
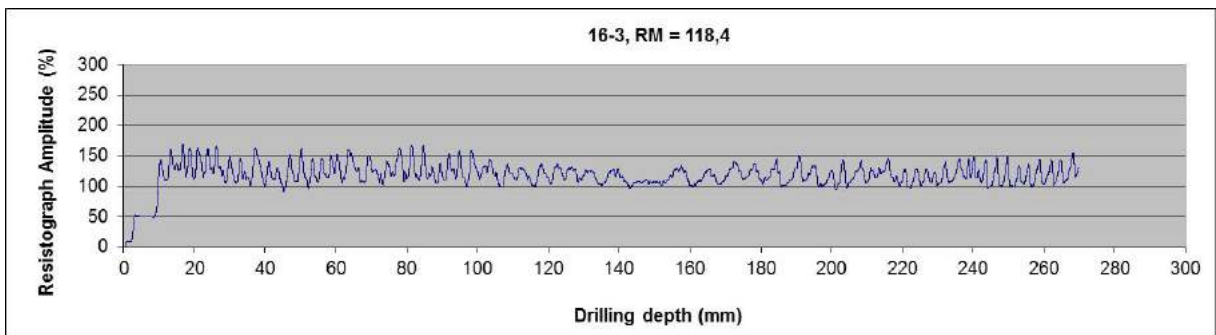
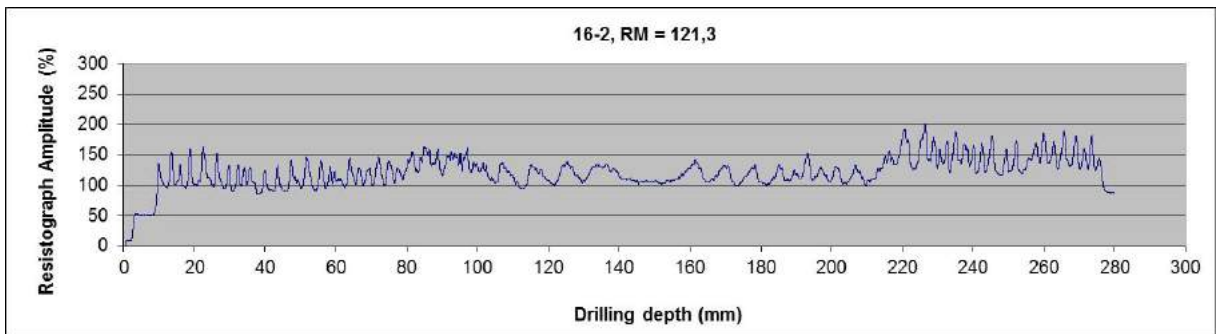
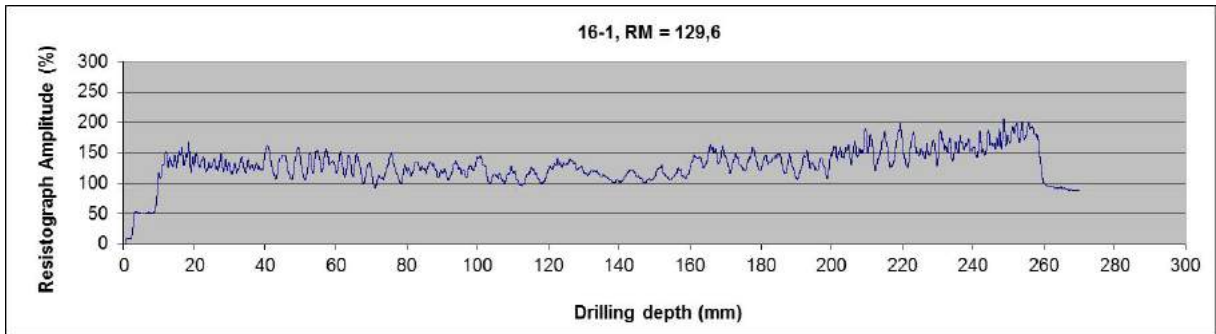


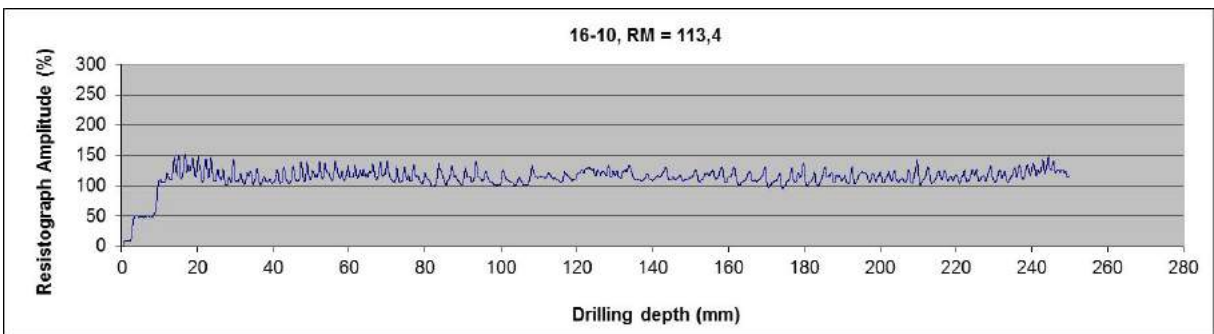
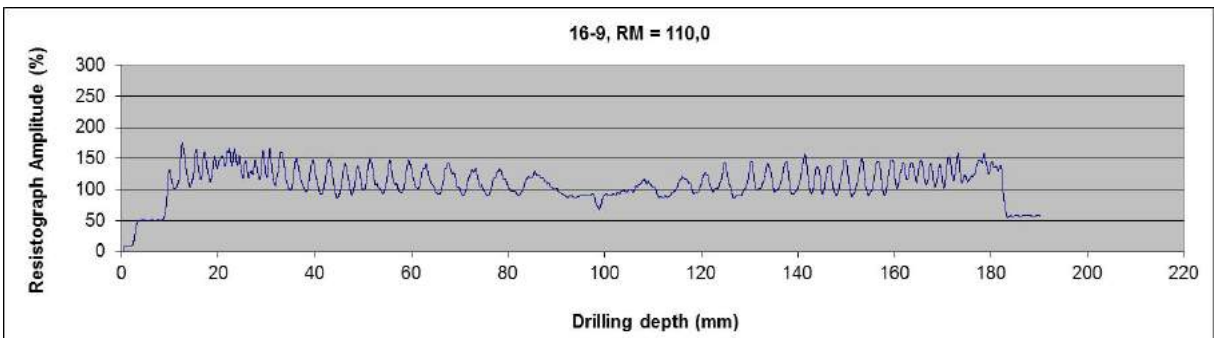
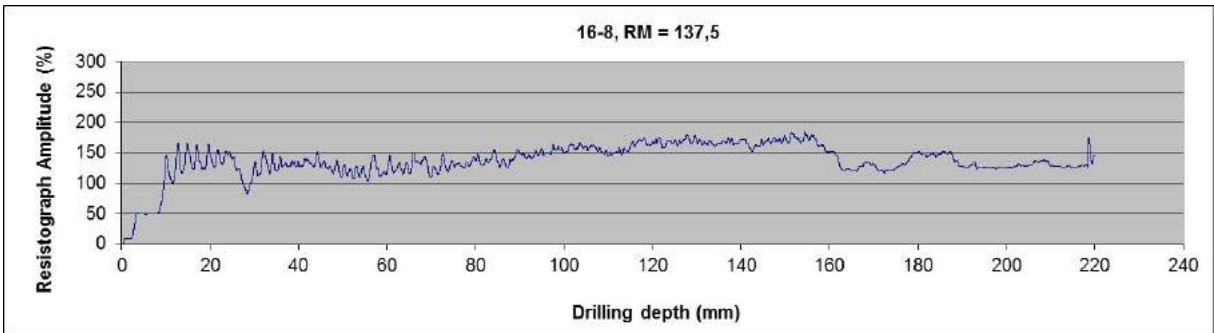
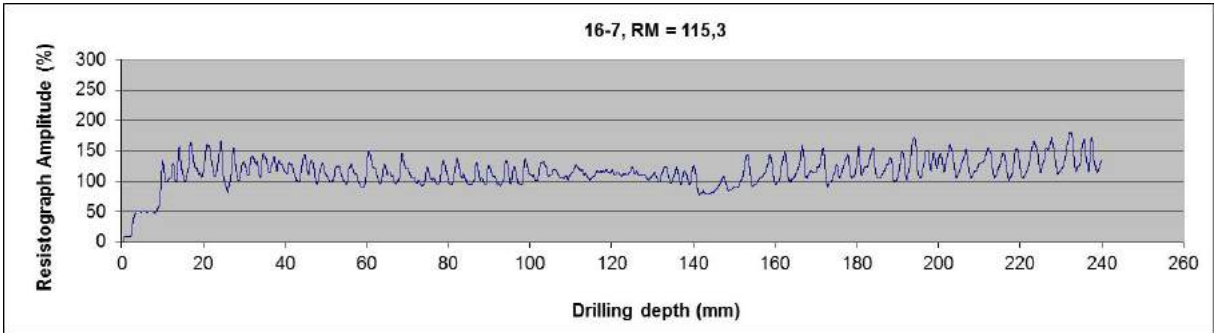
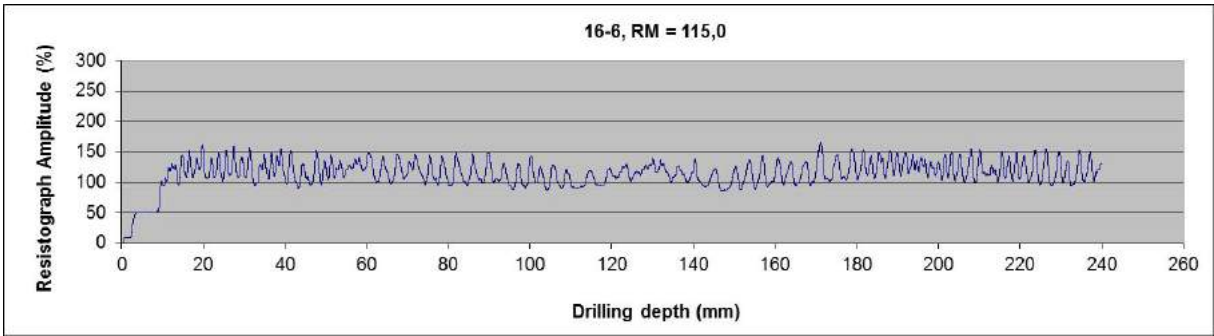
Chalupa z Lužné - chlív - jižní stěna



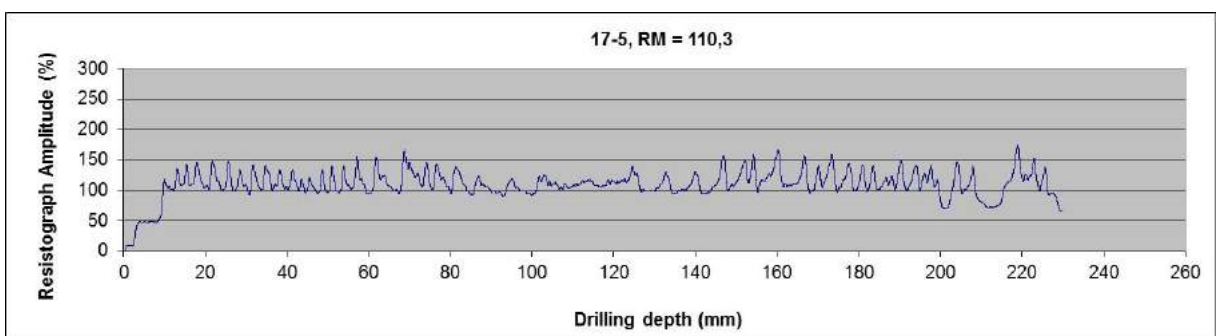
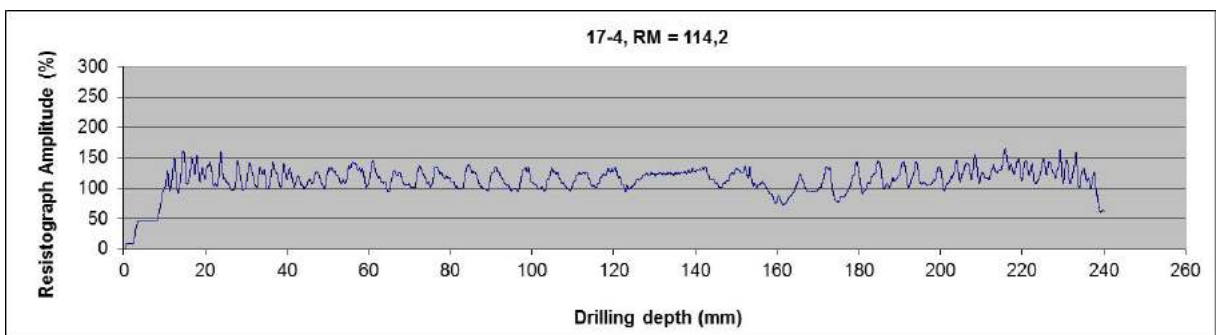
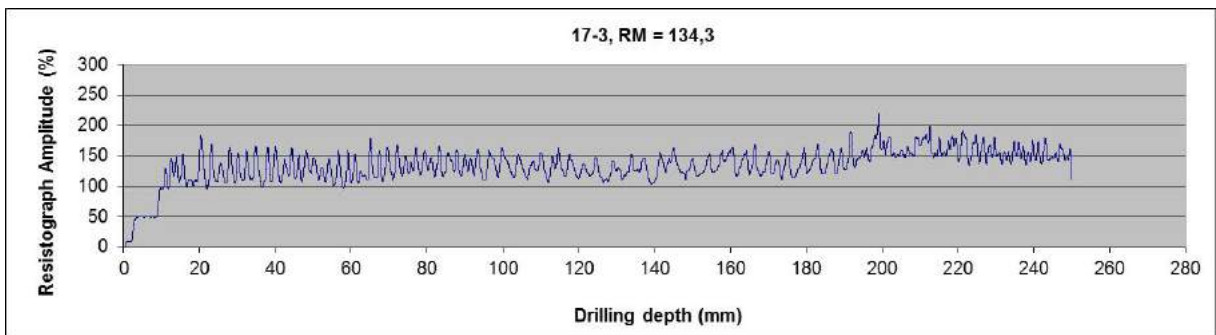
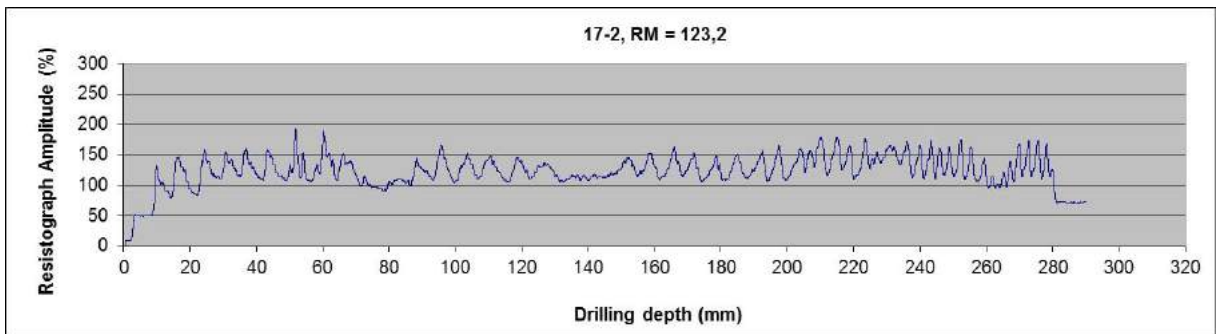
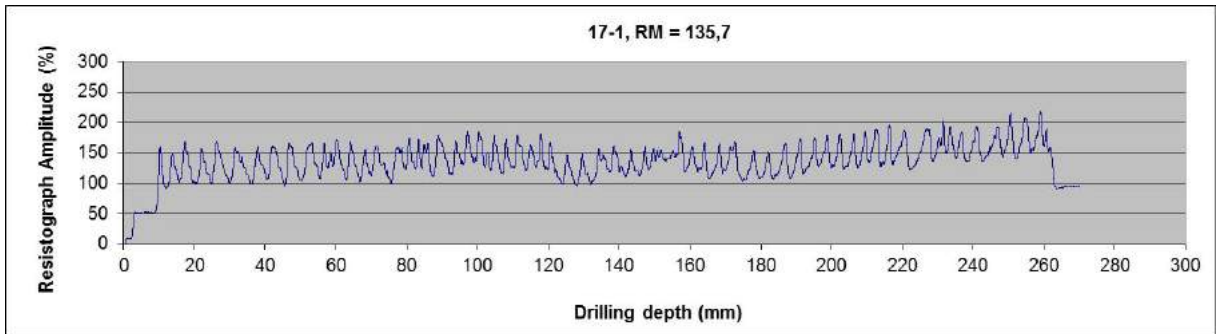


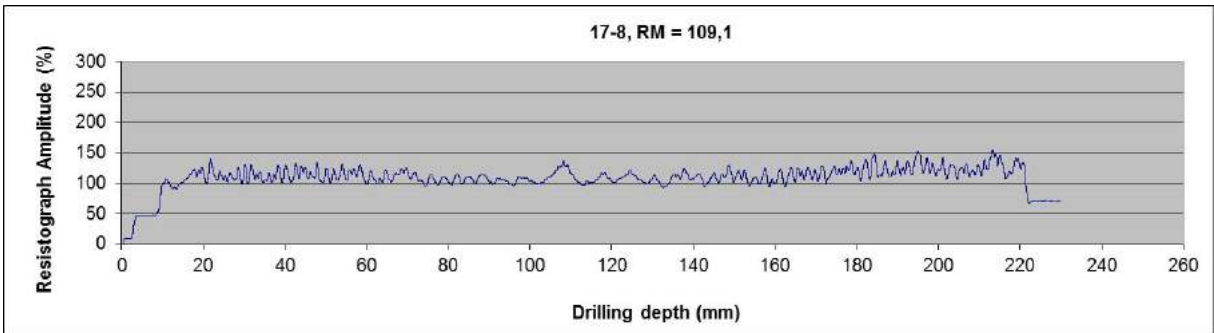
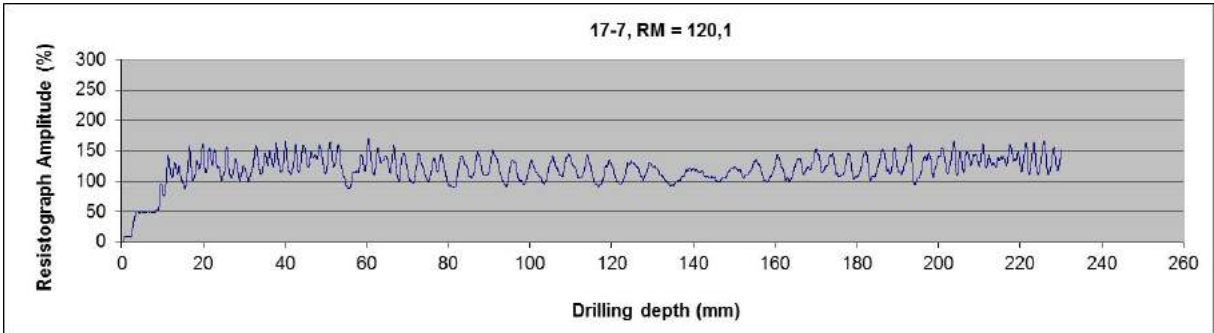
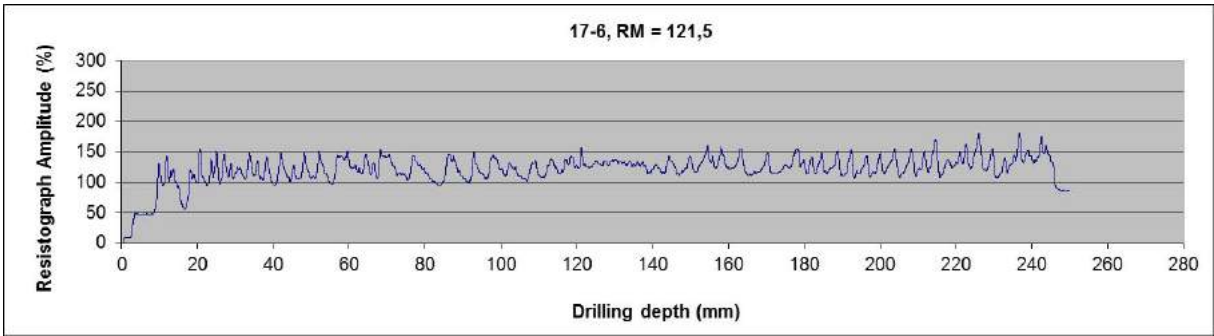
Chalupa z Lužné - chlív - západní stěna



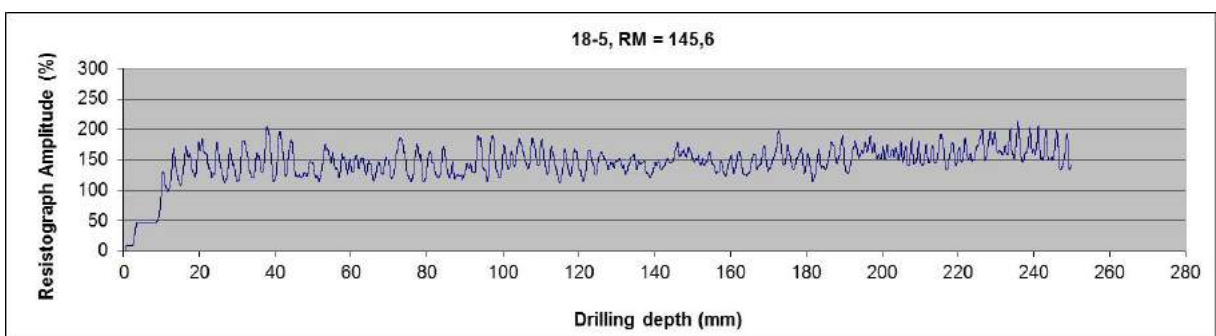
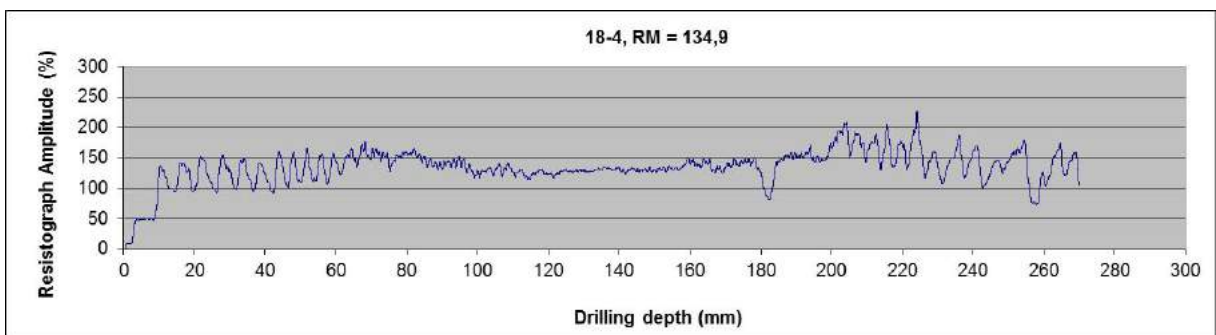
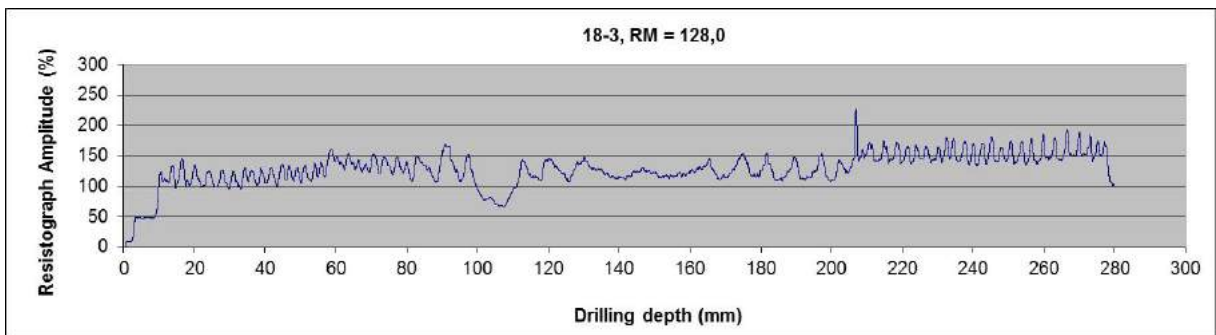
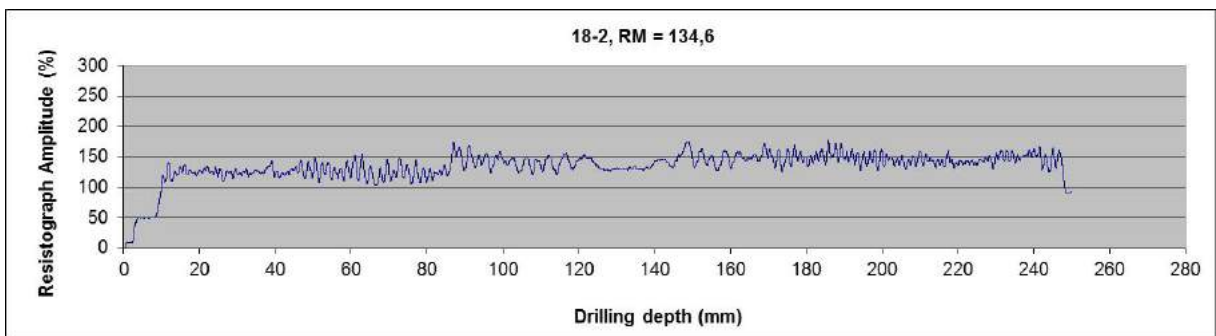
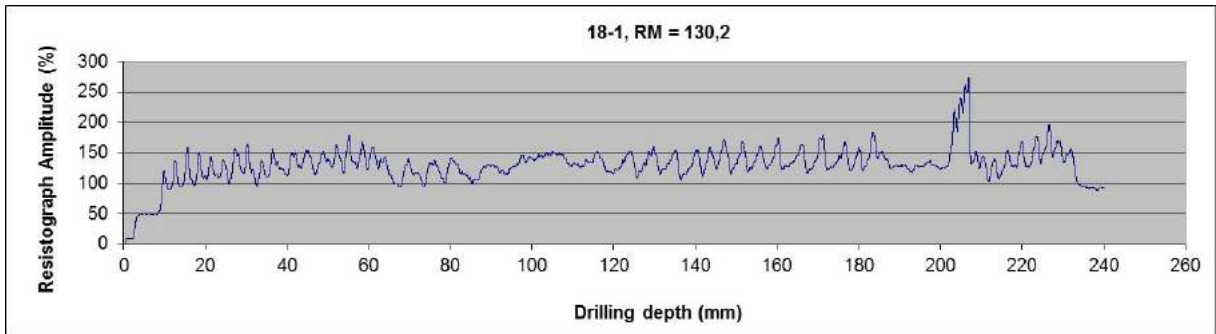


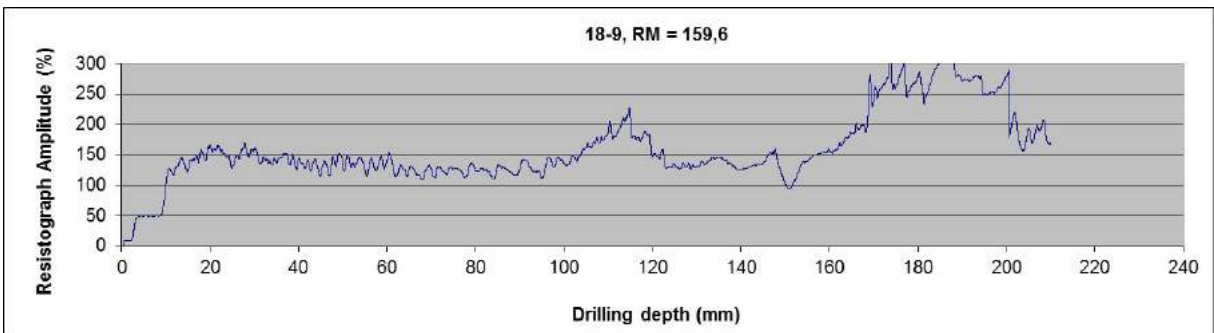
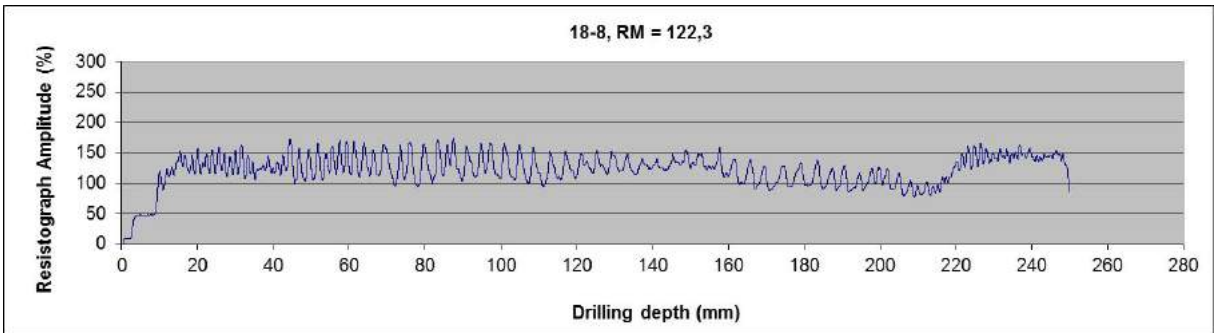
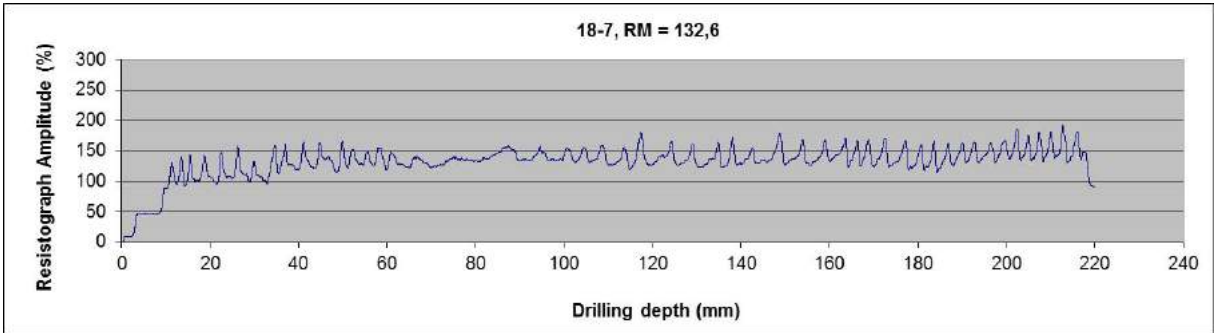
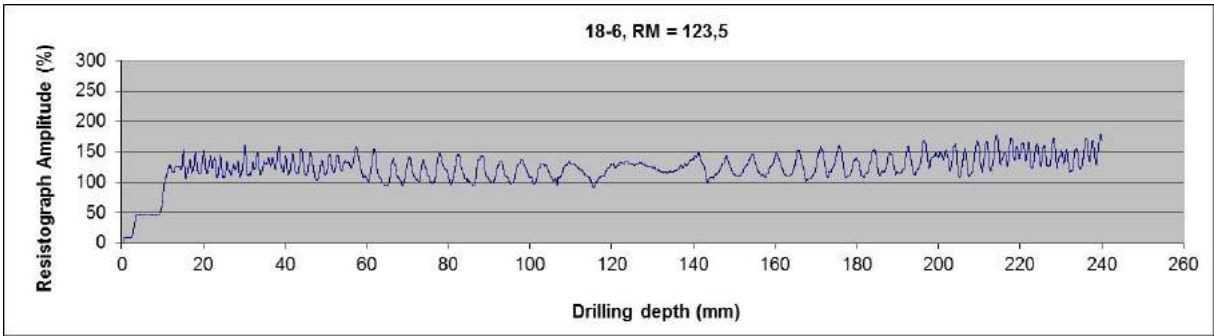
Chalupa z Lužné - chlív - severní stěna





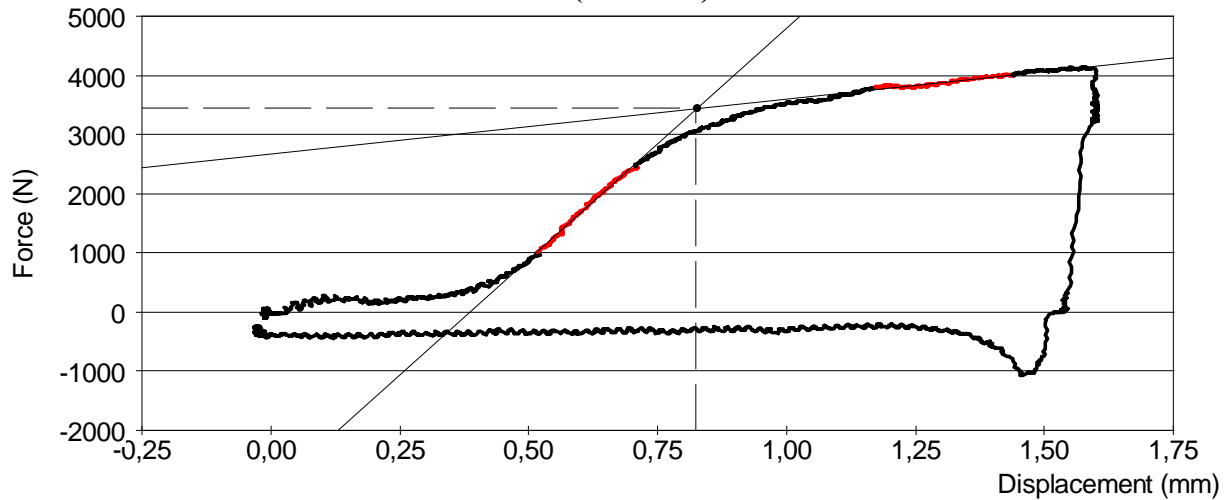
Chalupa z Lužné - chlév - východní stěna





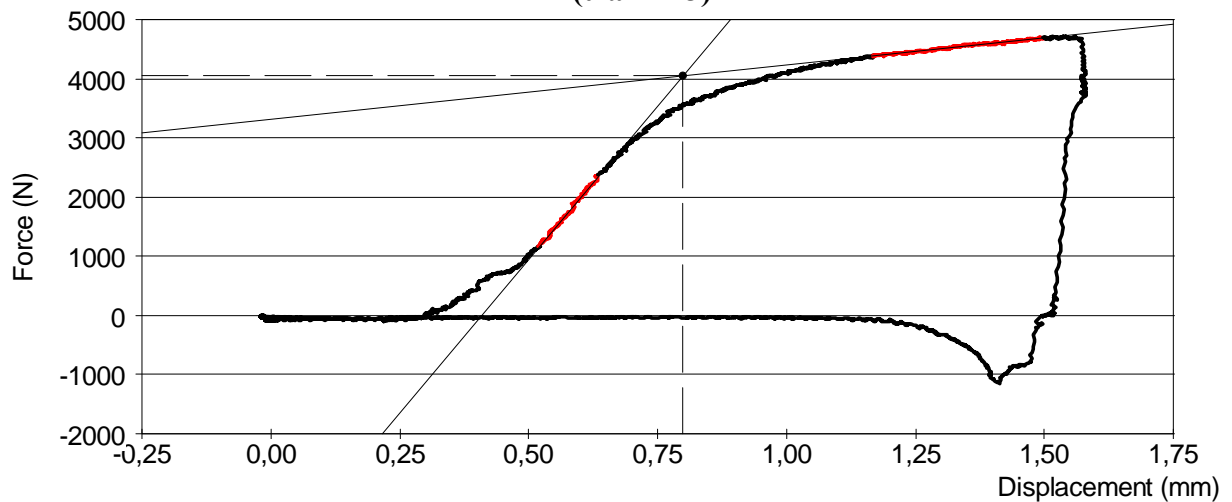
10. Grafické záznamy z míst měření pomocí roztlačování čelistí ve vrtu

Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - severní stěna
R-1 (trám 1-5)



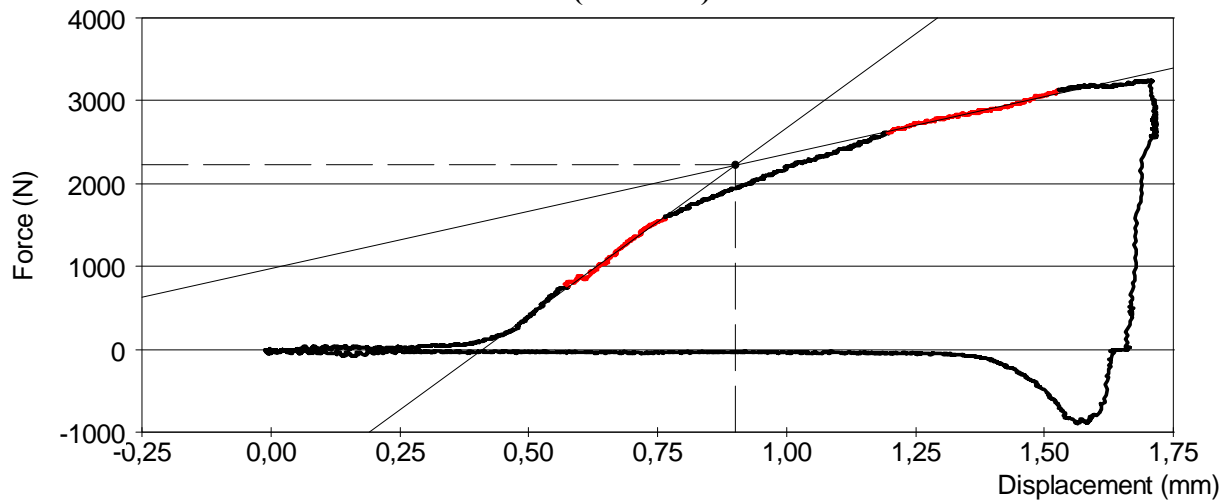
Yield Point = 34,394 N/mm Module = 7829,987 N/mm

R-2 (trám 1-3)



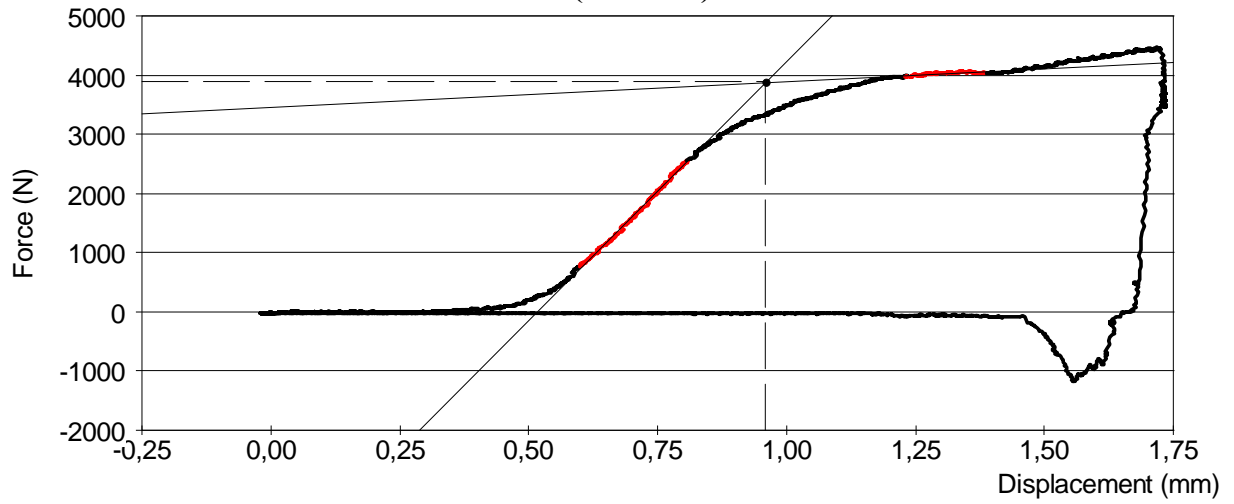
Yield Point = 40,485 N/mm Module = 10363,040 N/mm

R-3 (trám 2-7)



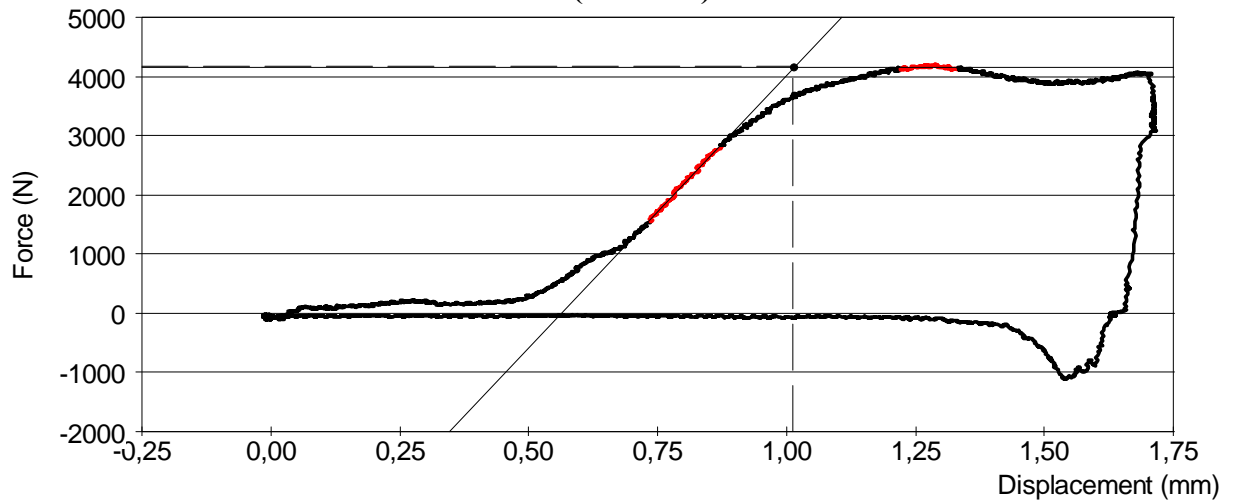
Yield Point = 22,234 N/mm Module = 4532,632 N/mm

R-4 (trám 1-6)



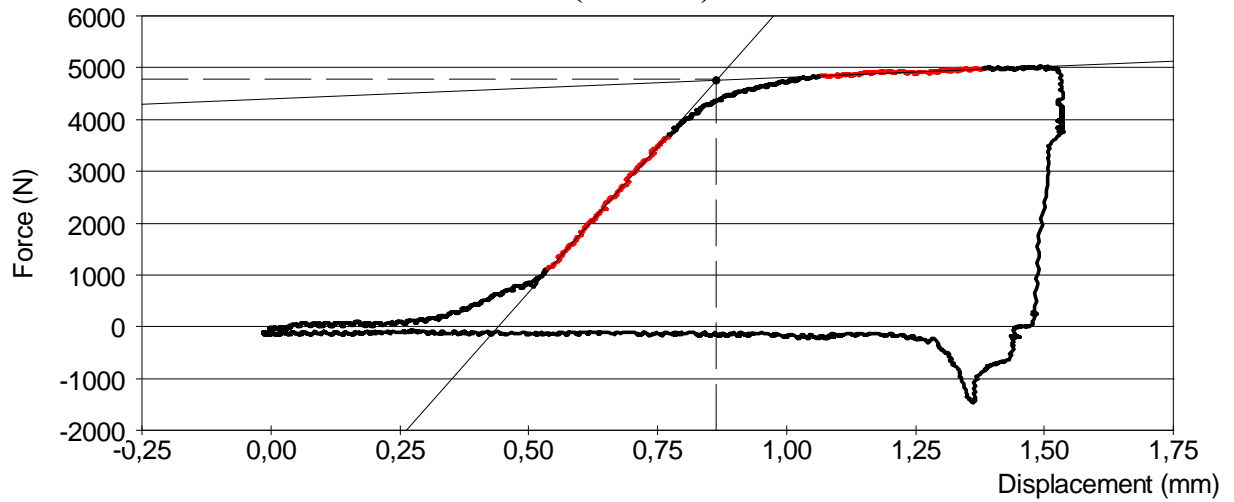
Yield Point = 38,730 N/mm Module = 8741,698 N/mm

R-5 (trám 2-6)



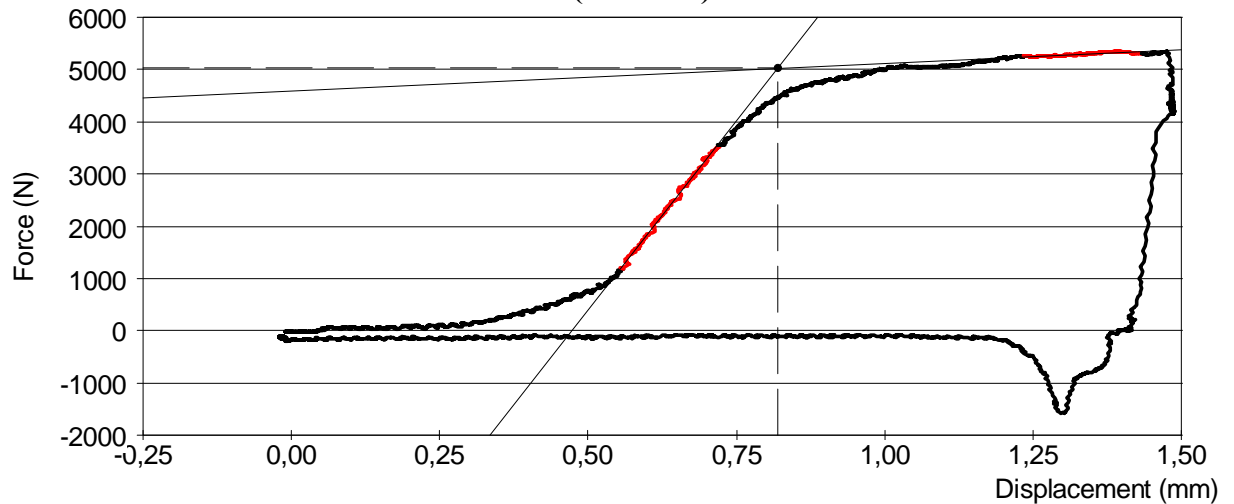
Yield Point = 41,547 N/mm Module = 9218,243 N/mm

Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - východní stěna
R-6 (trám 3-4)



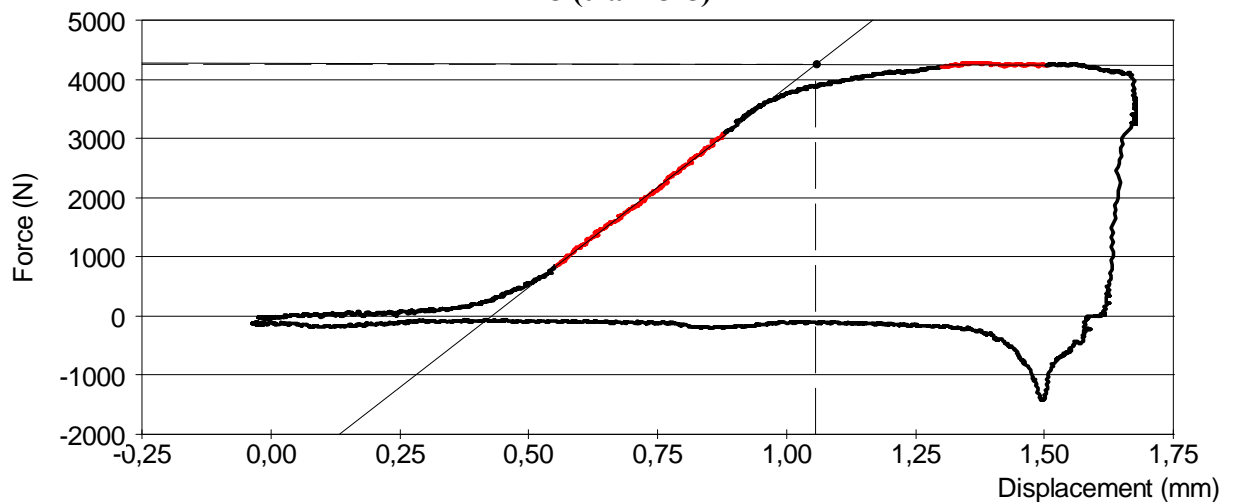
Yield Point = 47,611 N/mm Module = 11236,812 N/mm

R-7 (trám 3-5)



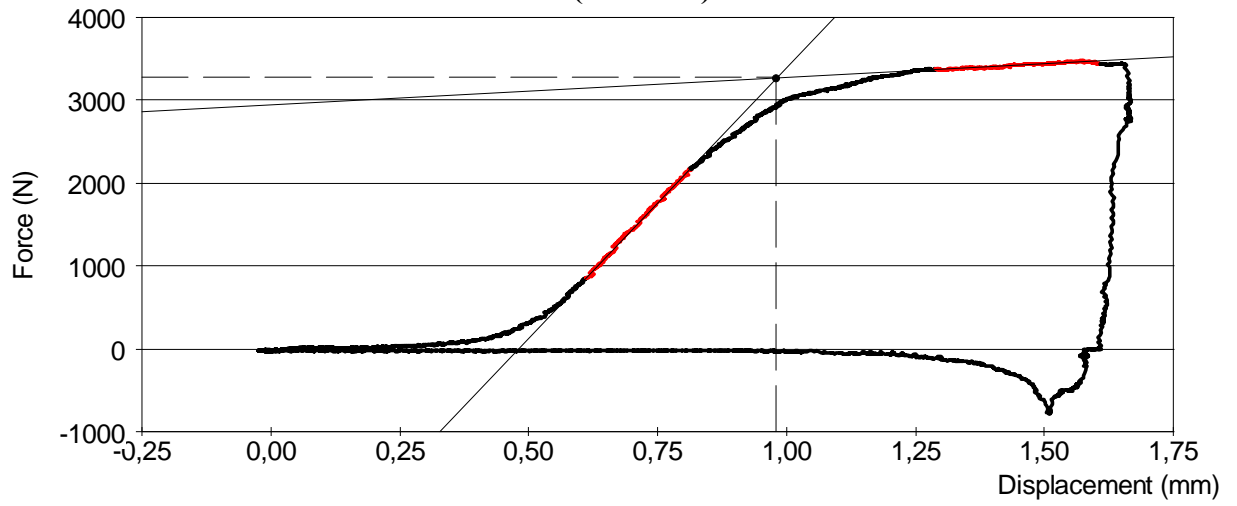
Yield Point = 50,223 N/mm Module = 14472,879 N/mm

R-8 (trám 3-8)



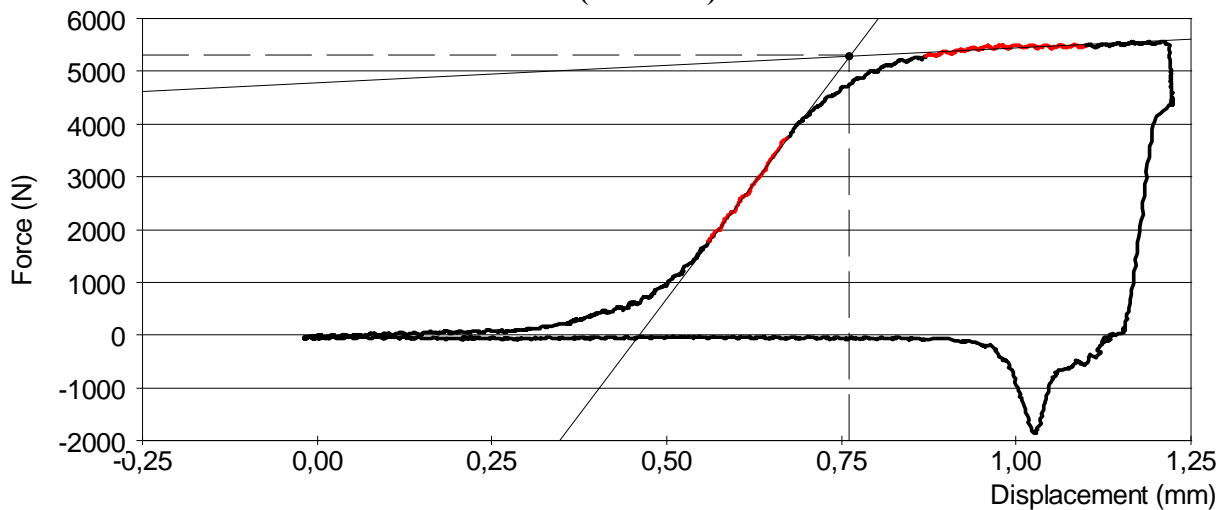
Yield Point = 42,516 N/mm Module = 6759,306 N/mm

R-9 (trám 3-2)



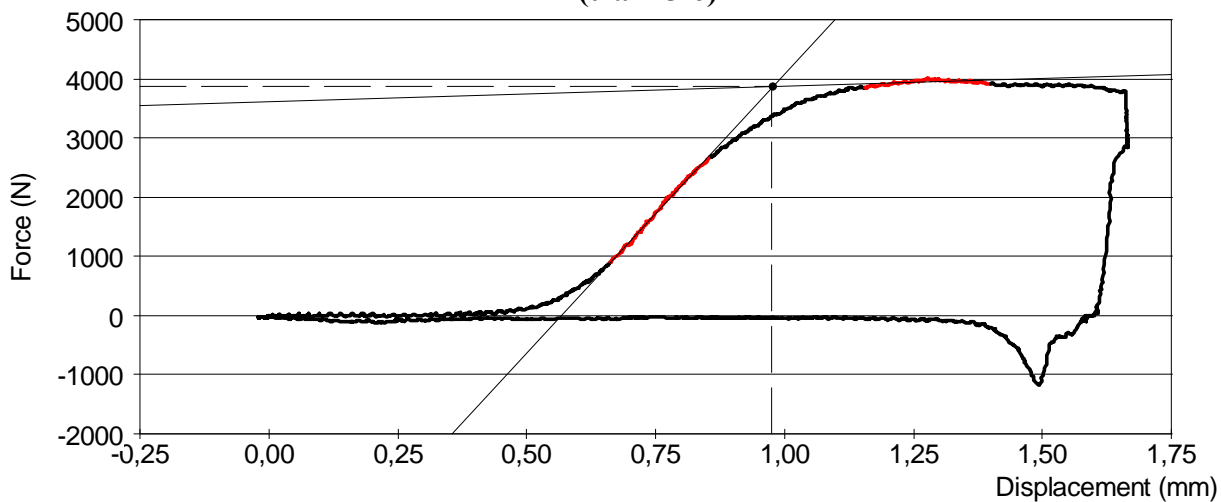
Yield Point = 32,672 N/mm Module = 6530,856 N/mm

Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - jižní stěna
R-10 (trám 5-4)



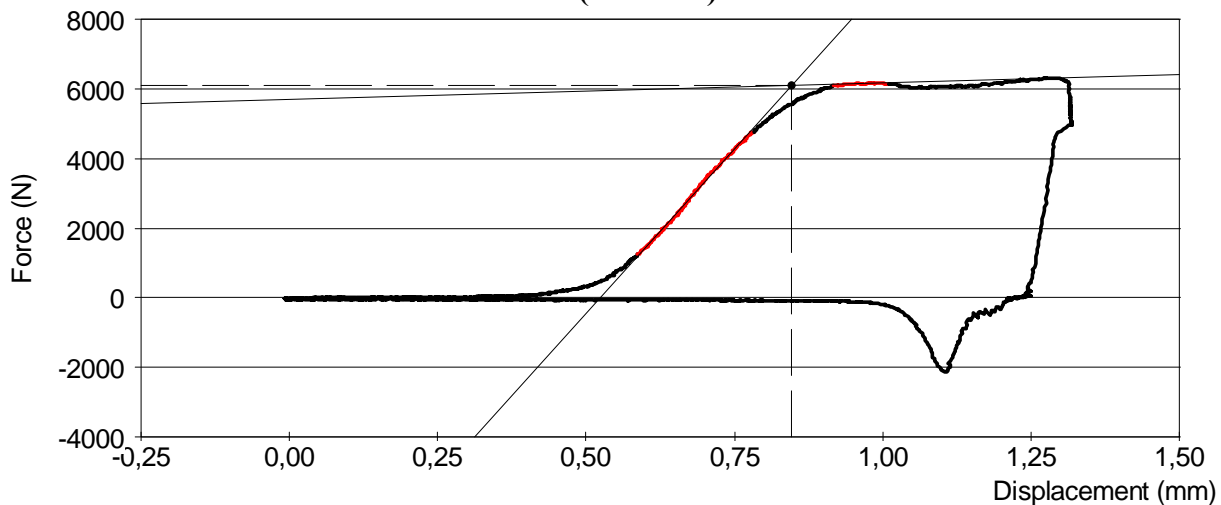
Yield Point = 52,881 N/mm Module = 17547,152 N/mm

R-11 (trám 5-6)



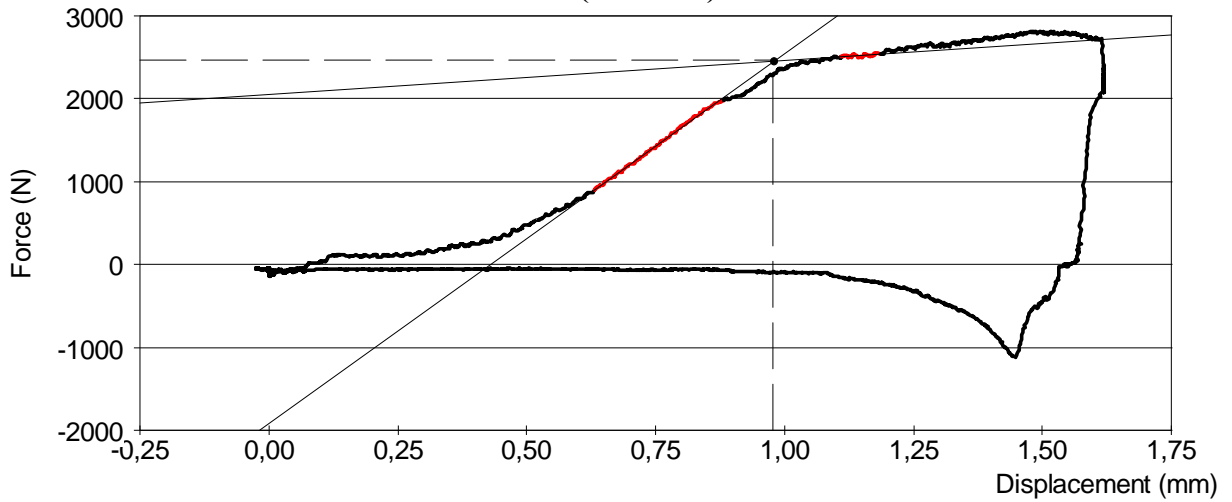
Yield Point = 38,639 N/mm Module = 9427,775 N/mm

R-12 (trám 5-8)

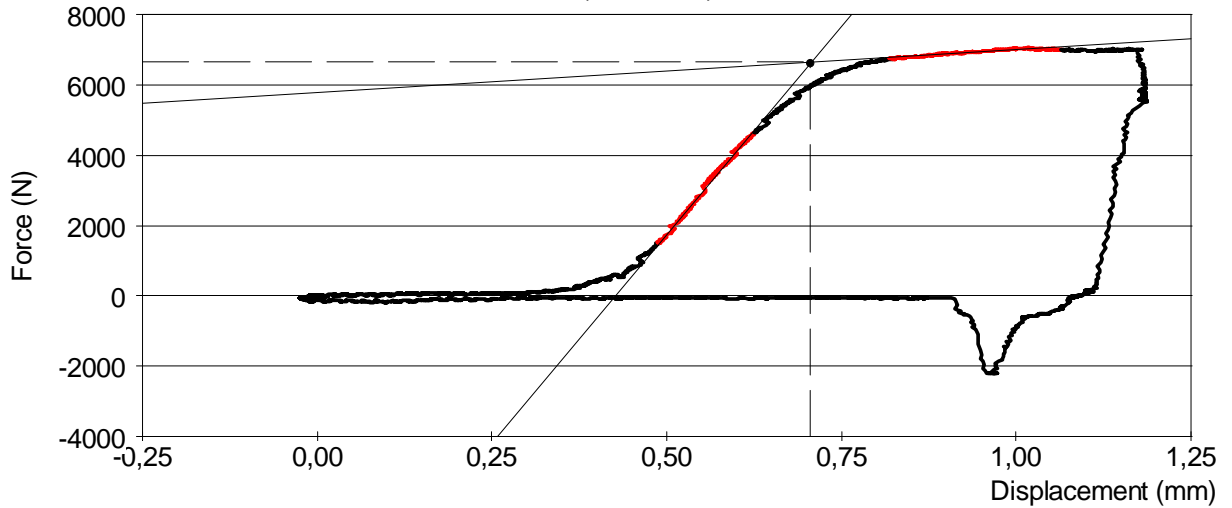


Yield Point = 60,877 N/mm Module = 18884,747 N/mm

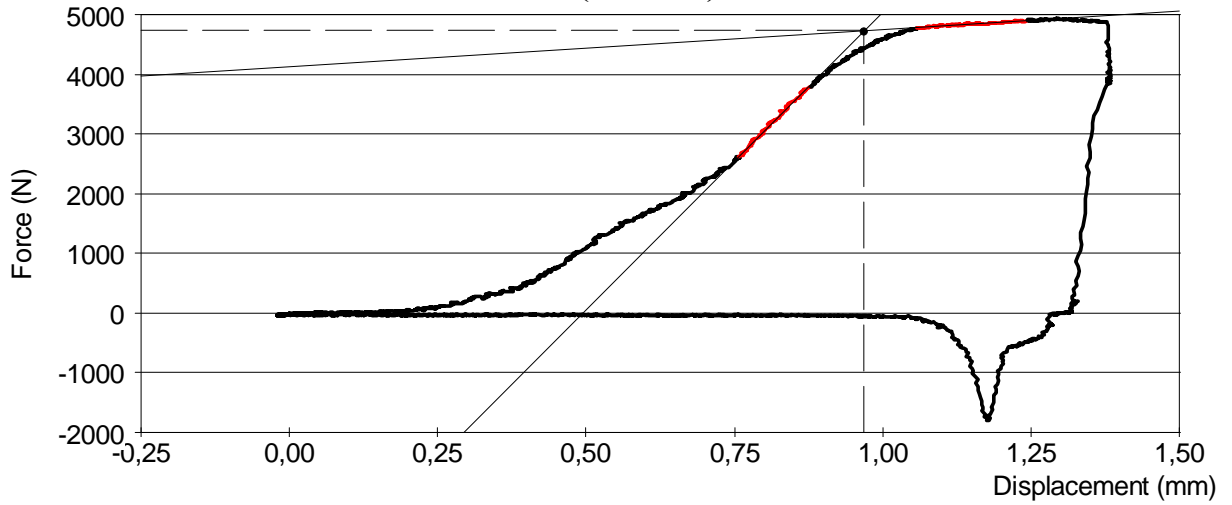
Chalupa bezzemka z Leskovce - obydlí - západní stěna
R-13 (trám 9-3)



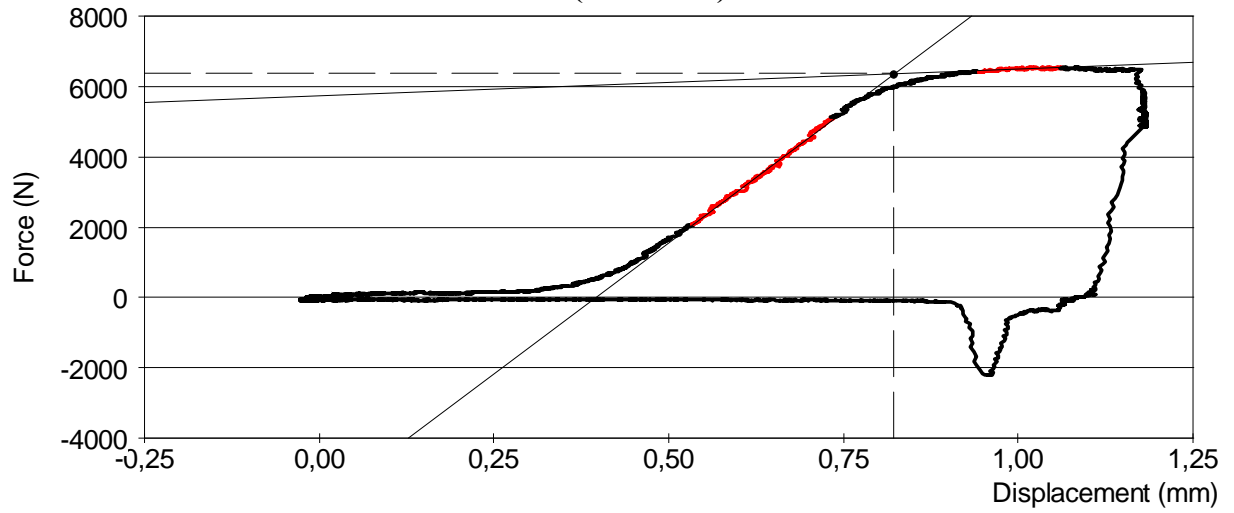
R-14 (trám 9-5)



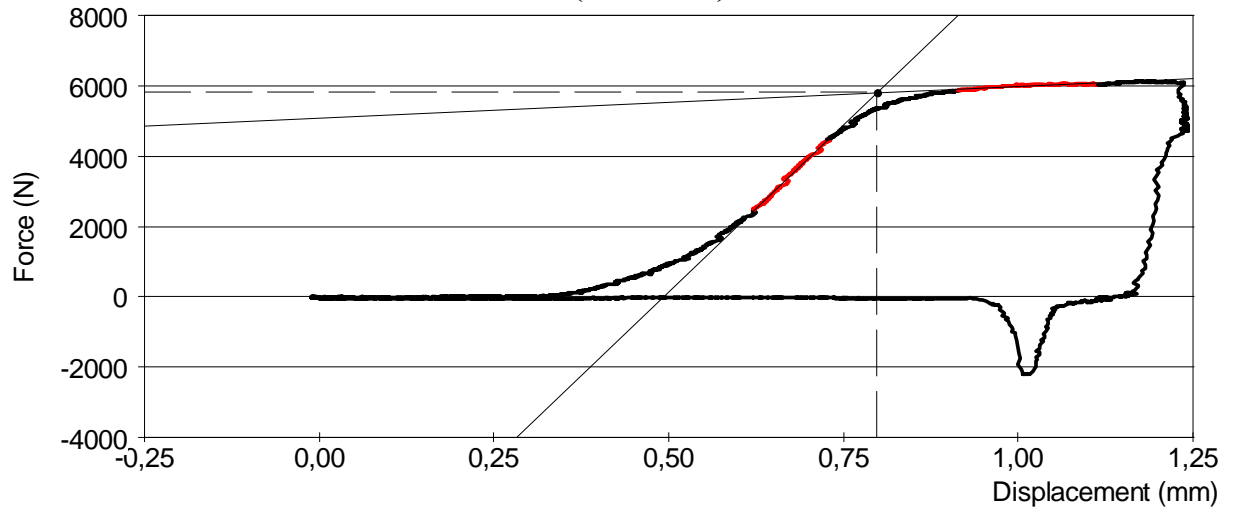
R-15 (trám 9-8)



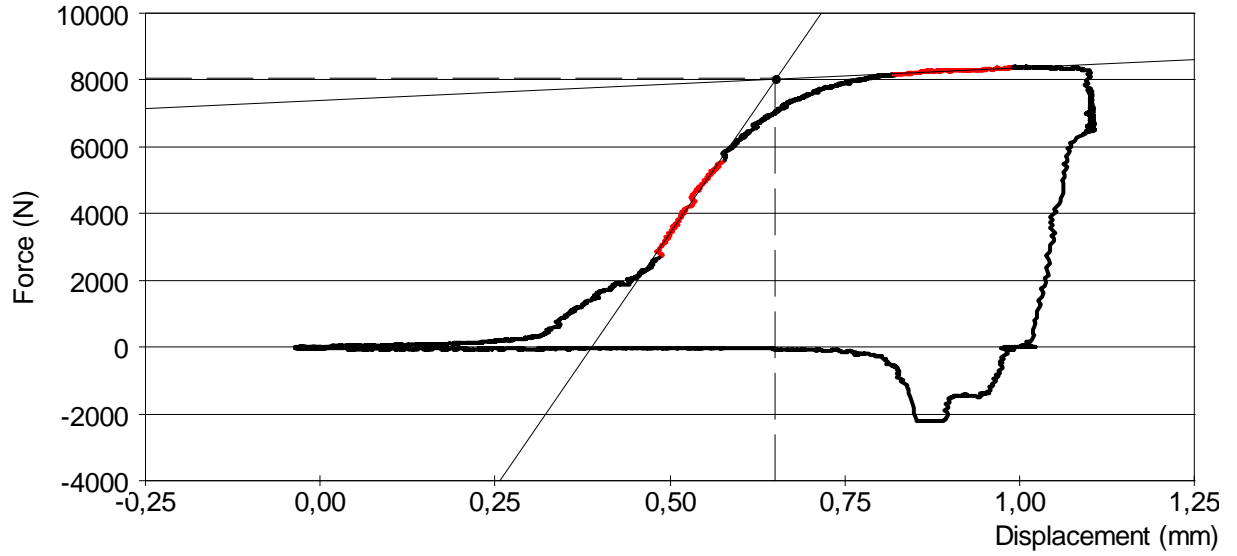
Chalupa bezzemka z Leskovce - chlív - jižní stěna
R-16 (trám 17-3)



R-17 (trám 17-4)

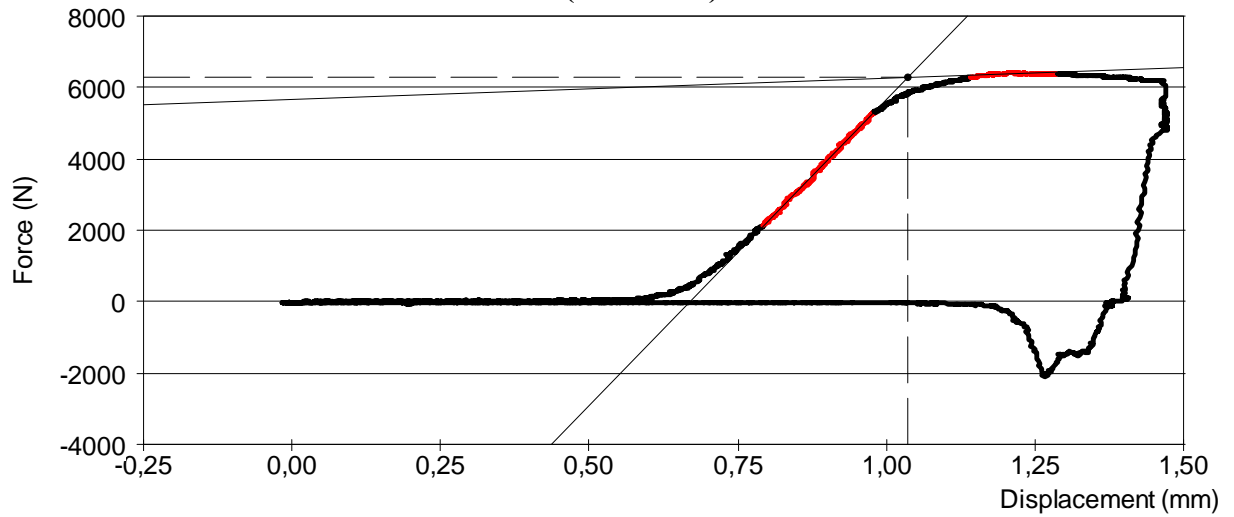


Chalupa z Lužné - obydlí – západní stěna
R-1 (trám 14-3)



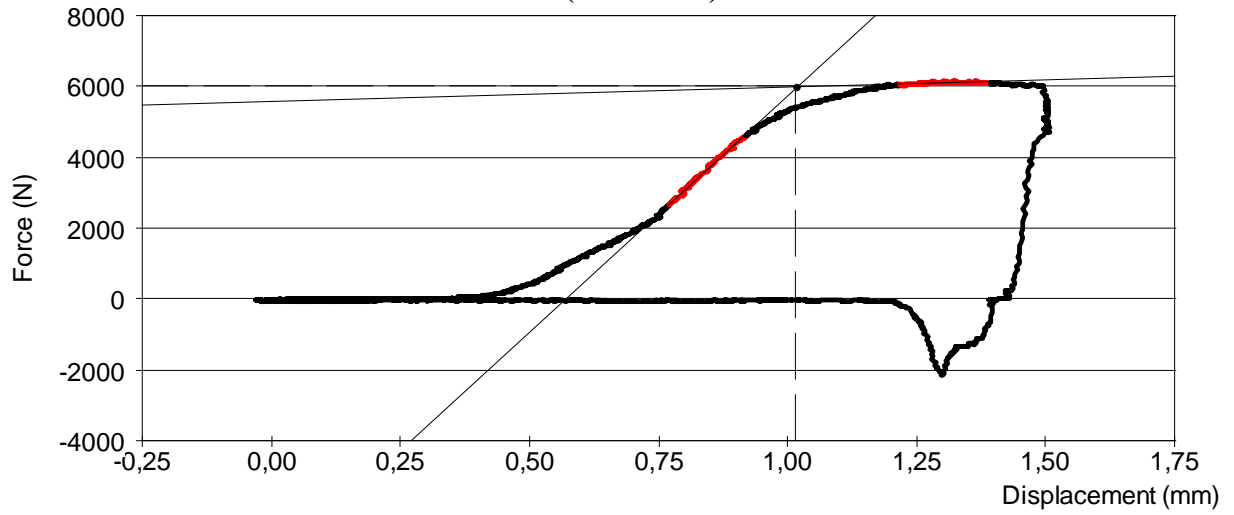
Yield Point = 80,272 N/mm Module = 30376,478 N/mm

R-2 (trám 14-4)



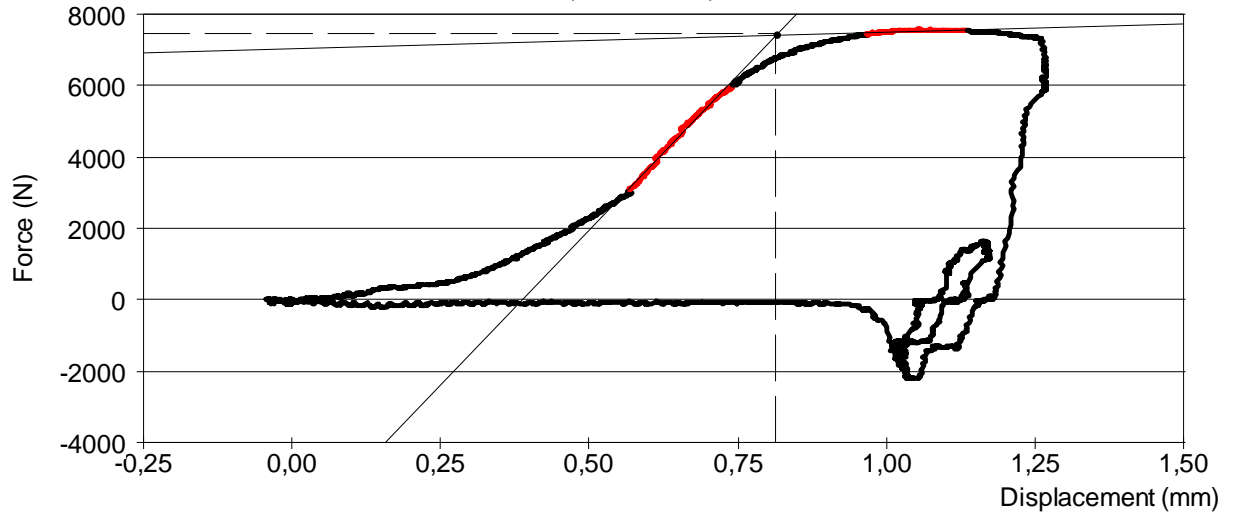
Yield Point = 62,693 N/mm Module = 17106,240 N/mm

R-3 (trám 14-5)



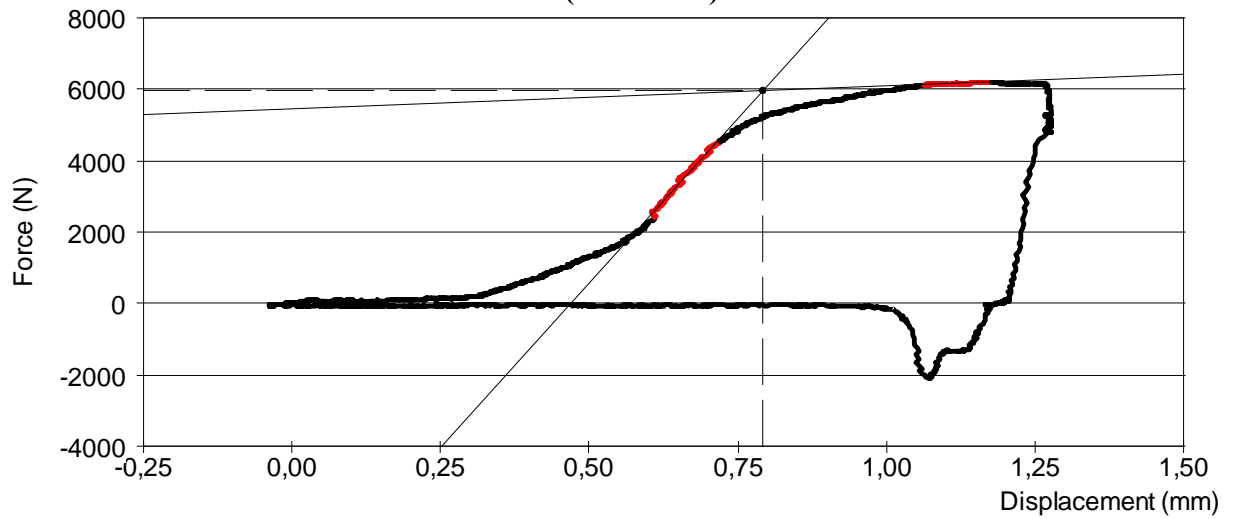
Yield Point = 59,820 N/mm Module = 13389,081 N/mm

R-4 (trám 14-6)



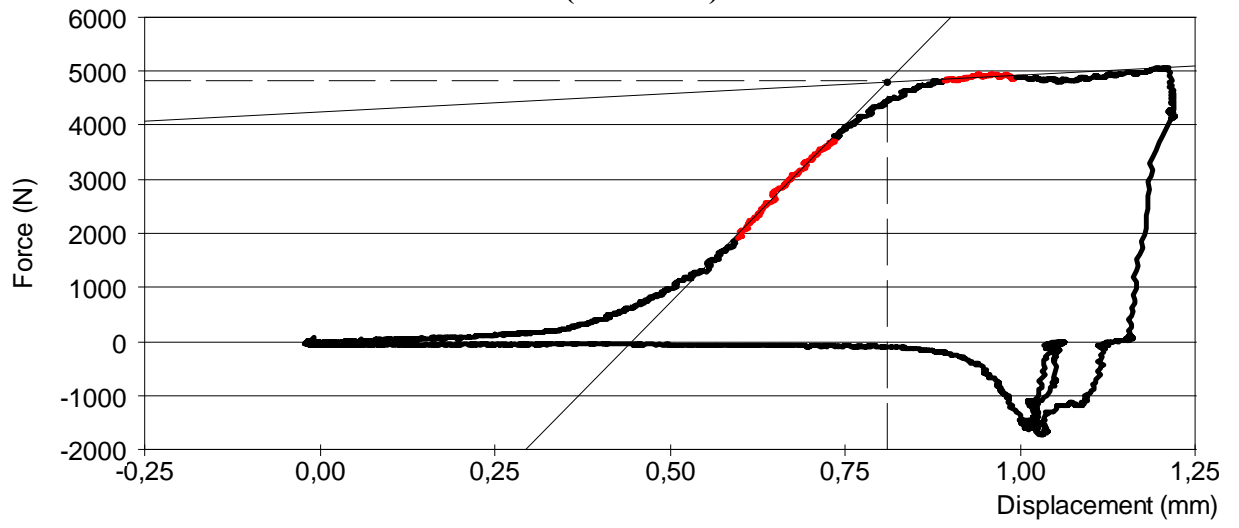
Yield Point = 74,239 N/mm Module = 17343,672 N/mm

R-5 (trám 14-7)

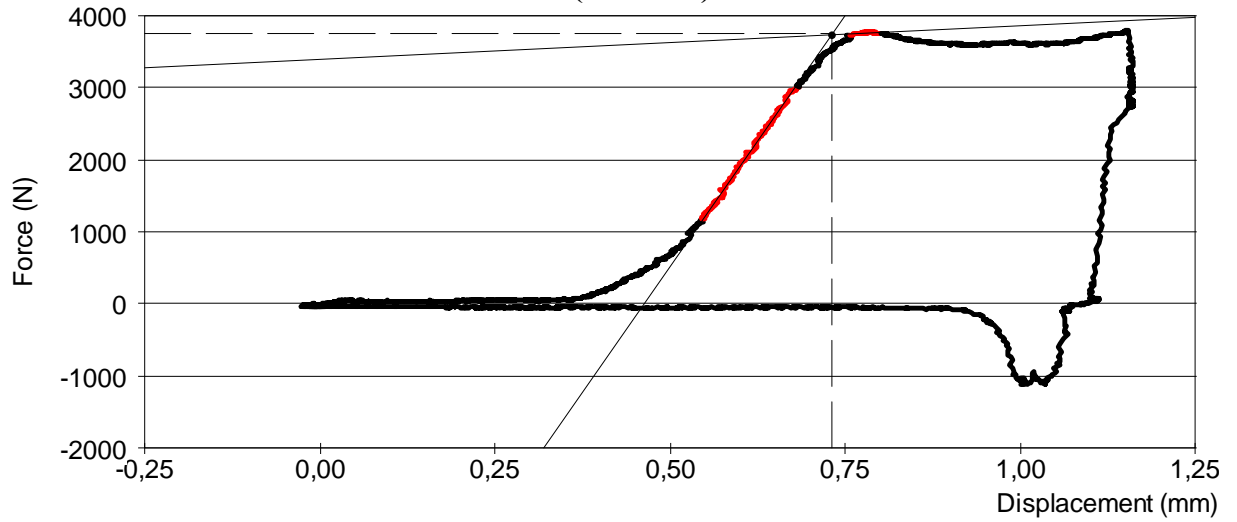


Yield Point = 59,598 N/mm Module = 18416,385 N/mm

R-6 (trám 14-8)

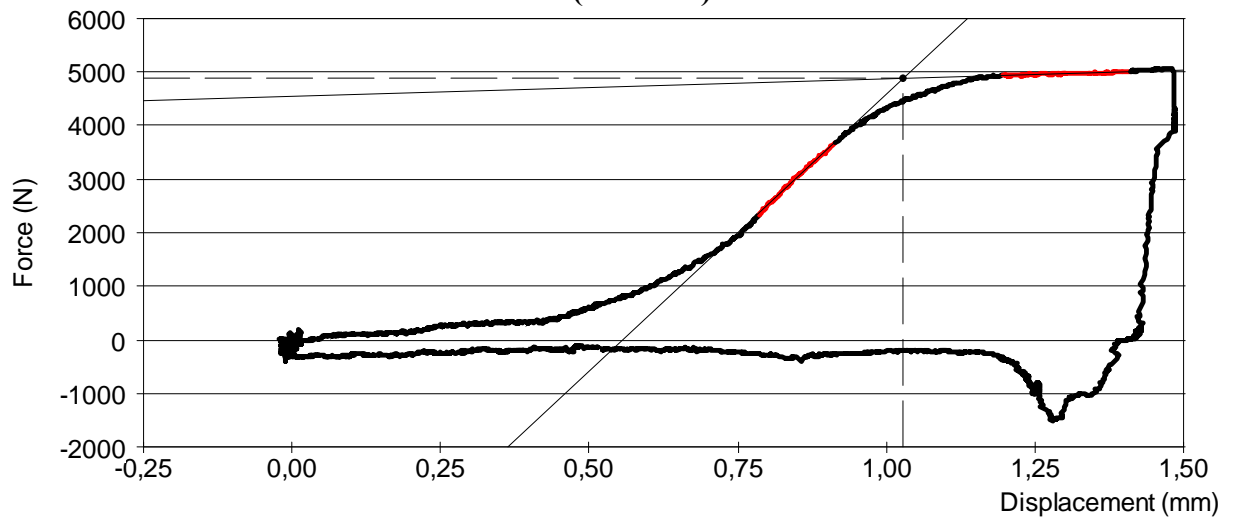


Chalupa z Lužné - obydlí – jižní stěna
R-7 (trám 1-1)



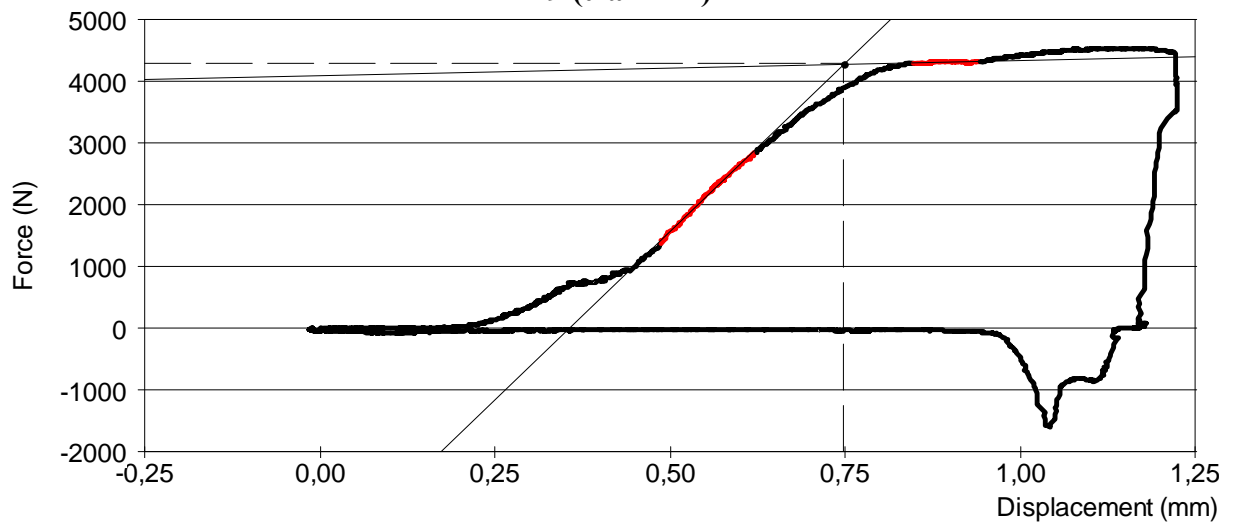
Yield Point = 37,394 N/mm Module = 13913,754 N/mm

R-8 (trám 4-1)



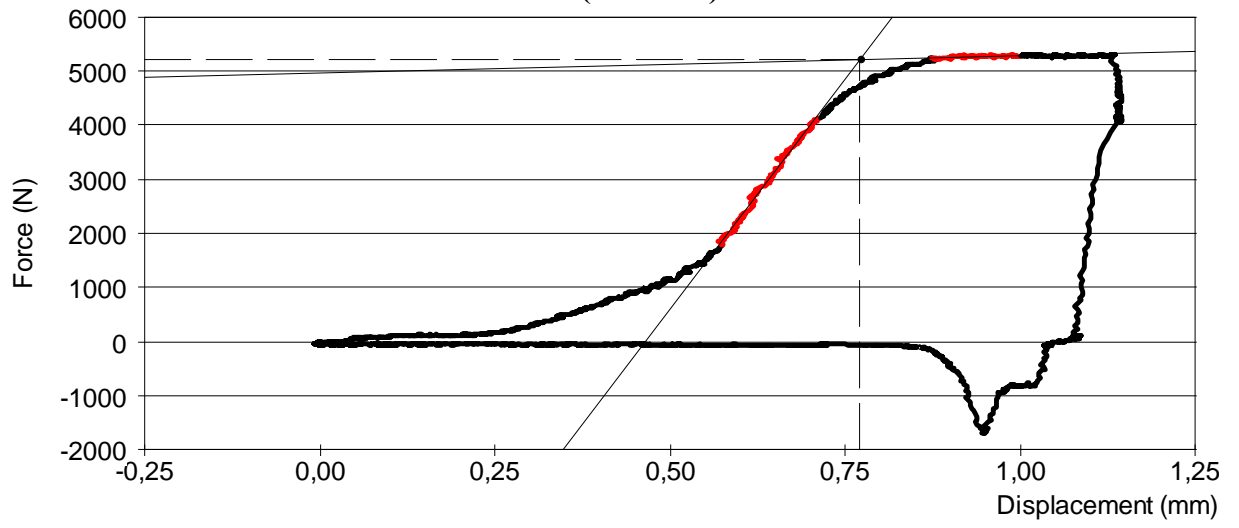
Yield Point = 48,818 N/mm Module = 10370,931 N/mm

R-9 (trám 4-2)



Yield Point = 42,707 N/mm Module = 10876,897 N/mm

R-10 (trám 4-4)



Yield Point = 52,169 N/mm Module = 17021,787 N/mm