

INDAGINI SU STRUTTURE LIGNEE

VILLA **XXXXXXXXXXXXXX**

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Prove n°2105-06/TV

17-18-24 febbraio 2009

Committente : **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**

Tecnico incaricato : **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**

Relatore : **ing. Thomas Pavan**



INDICE

1. PREMESSA	pag. 2
2. DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE	pag. 3
2.1 Indagini resitografiche	pag. 3
2.2 Indagini Pylodin	pag. 5
3. PROVA 2105/TV	pag. 6
3.1 CAPRIATE E TRAVI PRINCIPALI D'ANGOLO	pag. 6
3.1.1 Risultati indagini Pylodin e Resistograph	pag. 8
3.1.2 Commento	pag. 20
3.2 TRAVI SECONDARIE	pag. 21
3.2.1 Indagini Pylodin e Resistograph	pag. 22
3.2.2 Commento	pag. 41
3.3 TRAVI SOLAIO	pag. 43
3.3.1 Indagini Resistograph	pag. 43
3.3.2 Commento	pag. 53
4. PROVA 2106/TV	pag. 55
4.1 Analisi morfo-anatomica su campioni lignei	pag. 55
4.2 Prove a flessione	pag. 56
5. INDAGINE ENDOSCOPICA	pag. 60
ALLEGATI	pag. 62

1. PREMESSA

La Società *4 EMME Service S.p.A.*, specializzata nell'esecuzione di prove sperimentali su strutture in sito, è stata incaricata dalla **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**. di eseguire delle indagini sperimentali sulle travi lignee di copertura e delle indagini endoscopiche sul solaio al piano primo, presso **XXXXXXXXXXXX** sita in località Zerman di Mogliano Veneto (TV).

Le indagini sono state eseguite i giorni 17-18-24 febbraio 2009.

All'esecuzione della prova hanno assistito:

ing. XXXXXXXXXXXX	Tecnico incaricato
p.i. XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

e per la *4 EMME Service S.p.A.*

ing. Thomas Pavan
geom. Fabrizio Cisera

2. DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE

2.1 Indagini resistografiche

Per le indagini resistografiche è stato utilizzato un penetrometro da legno RESI serie F400-S, in grado di misurare la resistenza alla perforazione di elementi lignei.



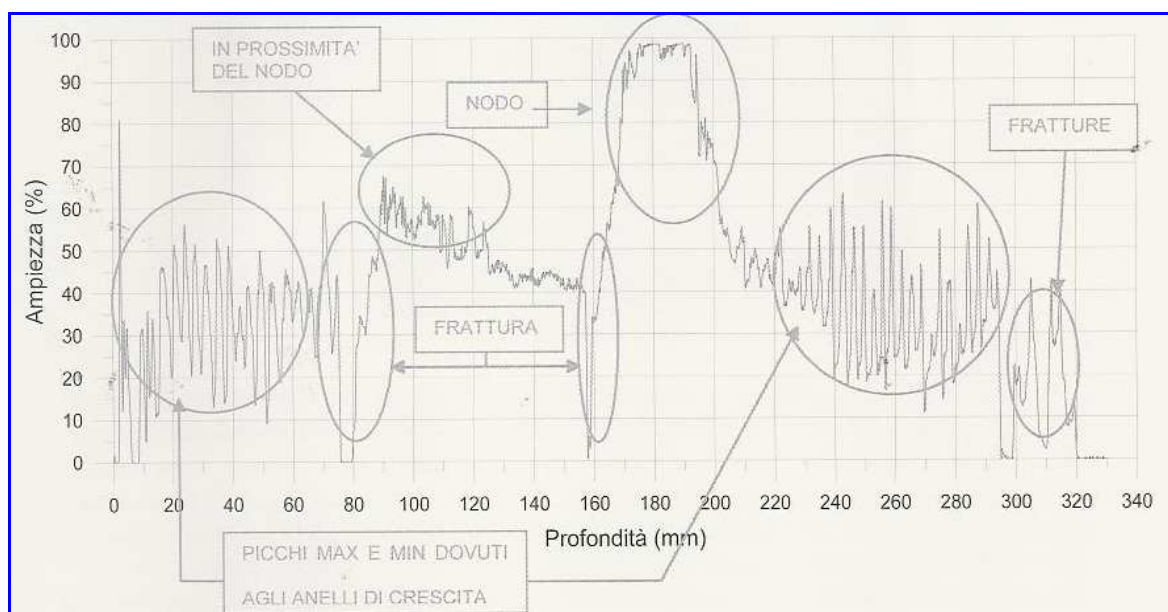
Penetrometro RESI serie F400-S

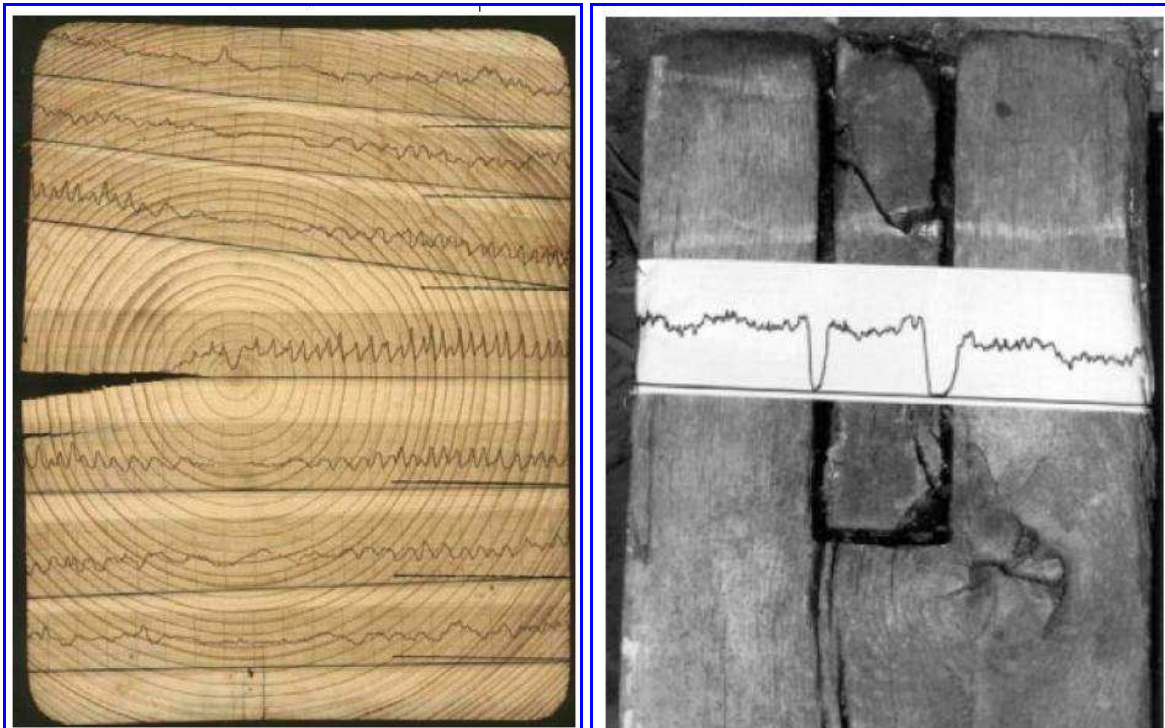
Lo strumento risulta costituito da:

- ago del diametro di 3 mm;
- trapano a movimento rotatorio a velocità costante (0-55 cm al minuto);
- supporto cartaceo per la registrazione dei dati;
- unità computerizzata per la memorizzazione dei risultati;
- software d'elaborazione.

I risultati delle perforazioni sono presentati in grafici dove in ascissa è riportata la profondità progressiva della punta all'interno della sezione, mentre in ordinata si ha un indice della resistenza riscontrata durante la fase di perforazione.

Lo schema riportato a seguito rappresenta un "profilo tipo" ottenuto con la prova di Resistograph:





Poiché la resistenza alla perforazione è legata alla densità del legno indagato, lo strumento consente indirettamente di misurare le variazioni di densità nella sezione dell'elemento. Queste variazioni forniscono importanti indicazioni sulle caratteristiche del legno come difetti, anomalie ed alterazioni.

Spesso le zone meno accessibili delle strutture, come le zone in prossimità degli appoggi, in genere inserite nelle murature, sono quelle più vulnerabili agli agenti degradanti, in queste occasioni la perforazione d'indagine viene effettuata con un angolo d'ingresso della punta di 45° così da raggiungere la sezione della trave nelle zone più critiche.



Perforazione eseguita a 45° sulla testa della trave

2.2 Indagini Pylodin

Il Pylodin è uno strumento nato per quantificare il decadimento superficiale di elementi lignei con un'indagine obiettiva che valuta la perdita di resistenza delle fibre più esterne.

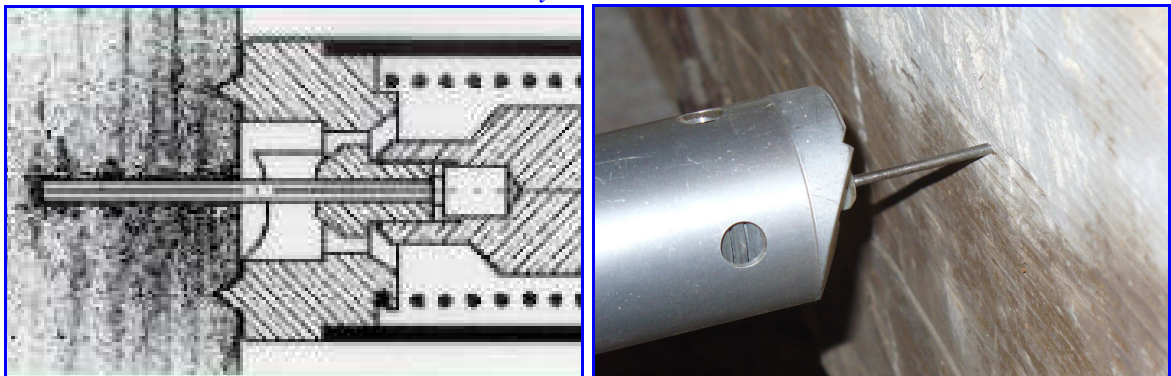
Lo strumento, dalle ridotte dimensioni, è composto da un cilindro esterno, che racchiude una punta metallica del diametro di 2,5 mm.

La punta viene caricata manualmente attraverso la compressione di una molla il cui rilascio induce l'infissione nell'elemento ligneo. Un indicatore graduato posizionato sulla parte centrale del cilindro metallico quantifica la penetrazione dell'asta fino ad un massimo di 40mm.

Esperimenti riportati in letteratura dimostrano come la profondità di penetrazione sia legata alla riduzione della sezione portante e quindi alla resistenza meccanica dei campioni.



Pylodin 6J



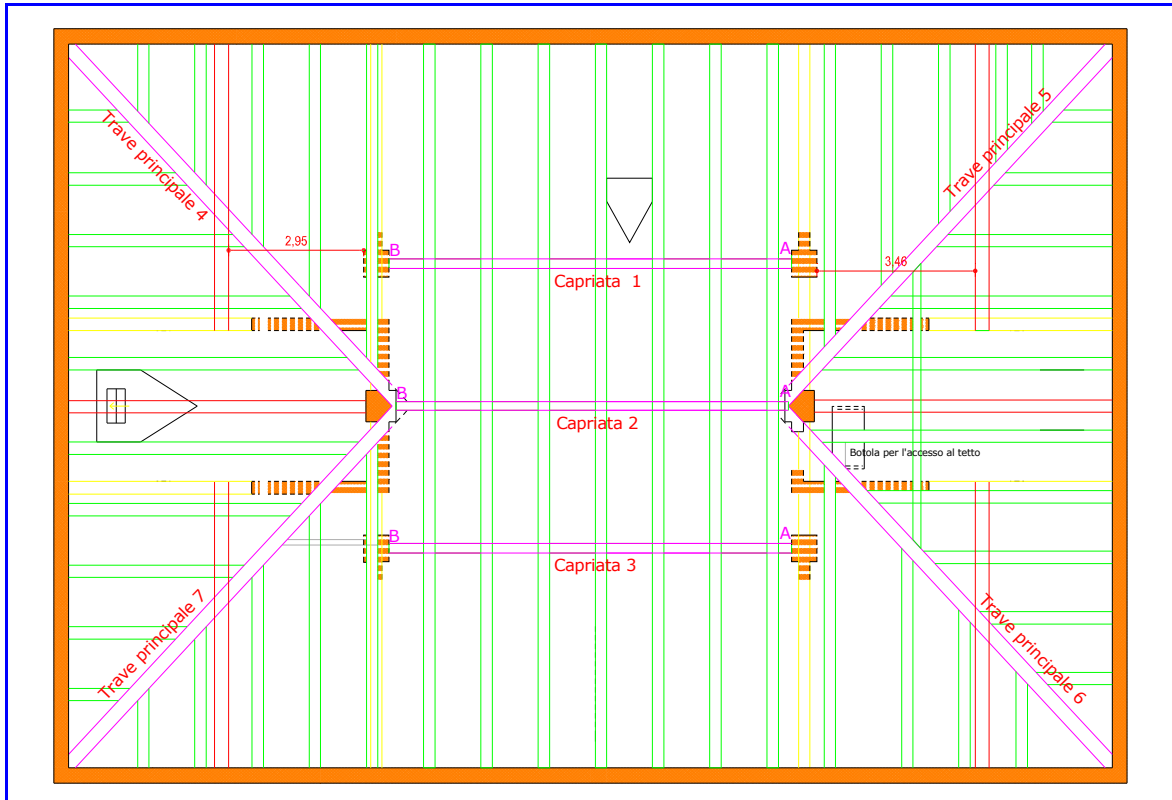
Particolare punta



Fasi di battuta

3. PROVA 2105/TV

3.1 CAPRIATE E TRAVI PRINCIPALI D'ANGOLO



Schema travi principali di copertura



Capriata 1

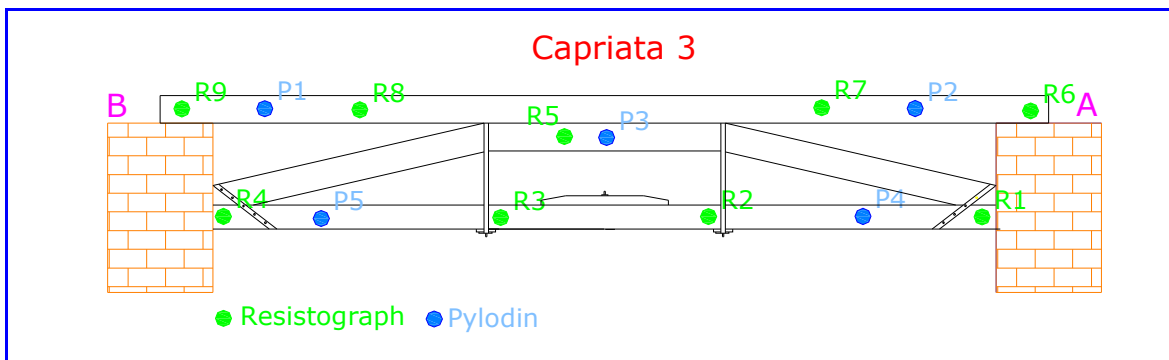
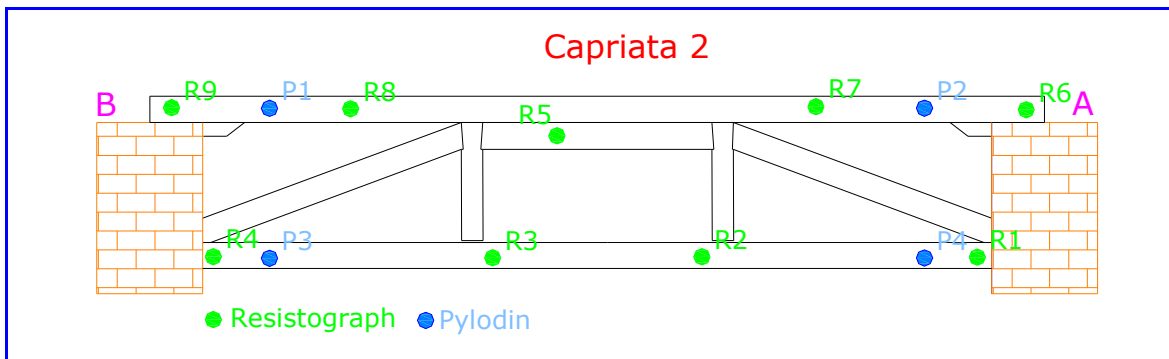
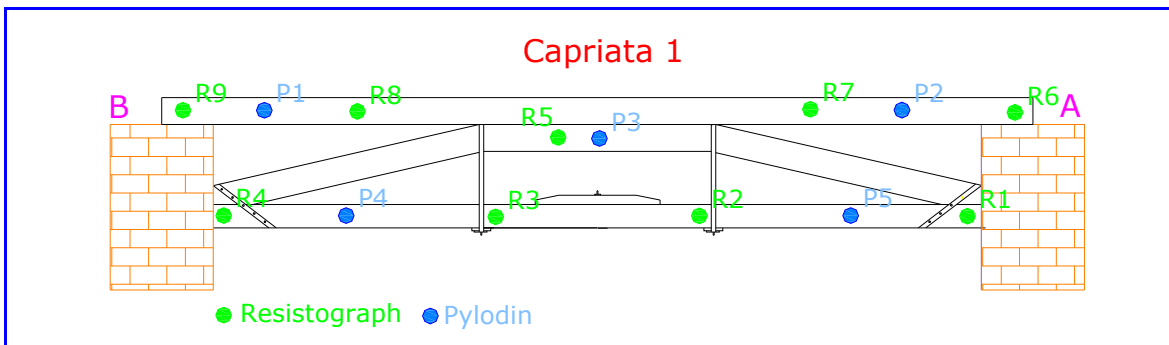


Capriata 2



Capriata 3

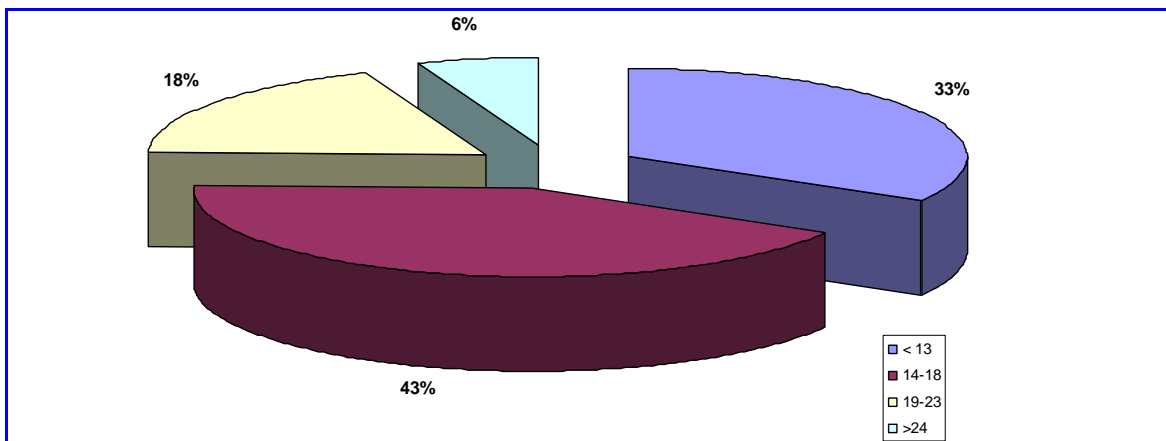
Di seguito sono riportati i valori relativi alle battute eseguite con il Pylodin e i grafici rappresentanti l'andamento della densità.



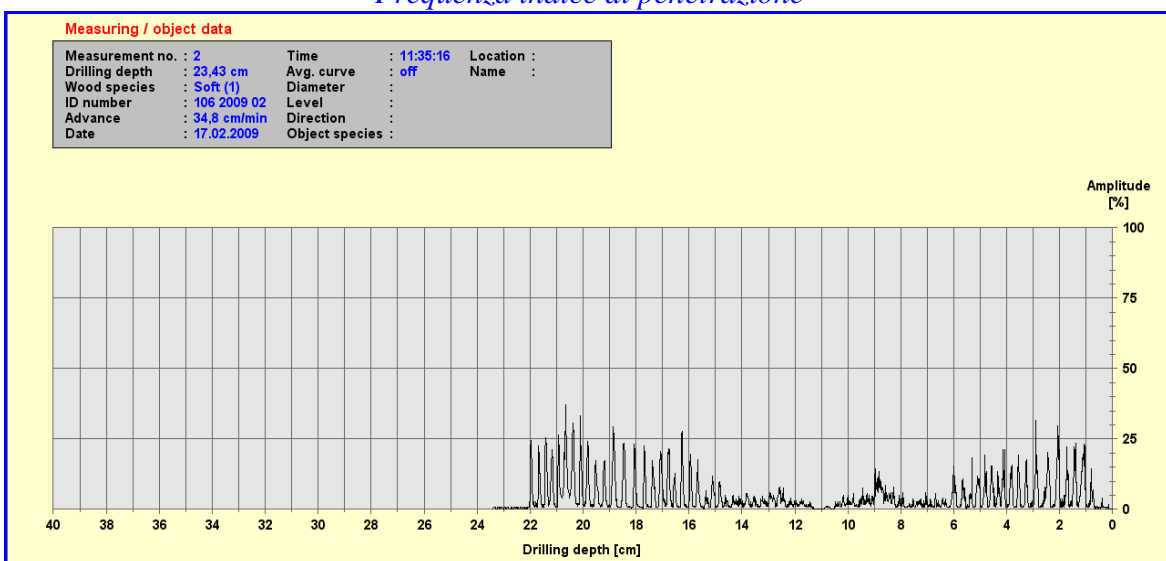
Posizioni di misura

3.1.1 Risultati indagini Pylodin e Resistograph

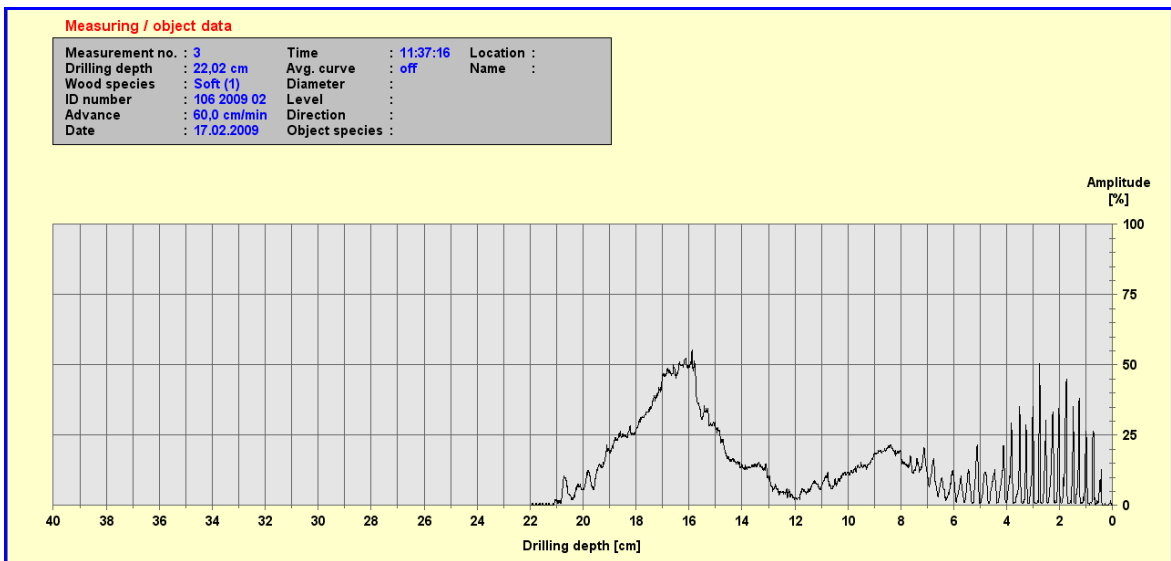
Posizione	Battute Pilodyn												Media
Trave principale 1													
1	13	11	10	13	15	17	15	16	17	16	15	13	14,3
2	10	13	11	12	10	9	10	10	11	13	12	12	11,1
3	15	16	15	13	14	15	15	14	16	14	17	19	15,3
4	24	18	20	24	25	20	18	19	21	25	23	22	21,6
5	26	22	24	22	22	24	20	20	24	26	20	24	22,8
Trave principale 2													
1	18	16	19	16	17	18	19	20	18	17	20	19	18,1
2	16	17	19	18	18	19	20	20	17	17	18	20	18,3
3	20	21	16	18	19	17	18	16	20	19	18	18	18,3
4	13	12	13	13	14	15	12	10	11	13	14	14	12,8
Trave principale 3													
1	11	12	10	11	13	15	14	10	10	11	11	12	11,7
2	15	12	13	15	14	13	15	14	14	13	12	11	13,4
3	15	14	13	15	13	12	15	16	18	14	13	15	14,4
4	18	17	14	15	14	15	19	20	17	18	20	18	17,1
5	10	11	12	15	15	11	13	11	12	12	11	13	12,2



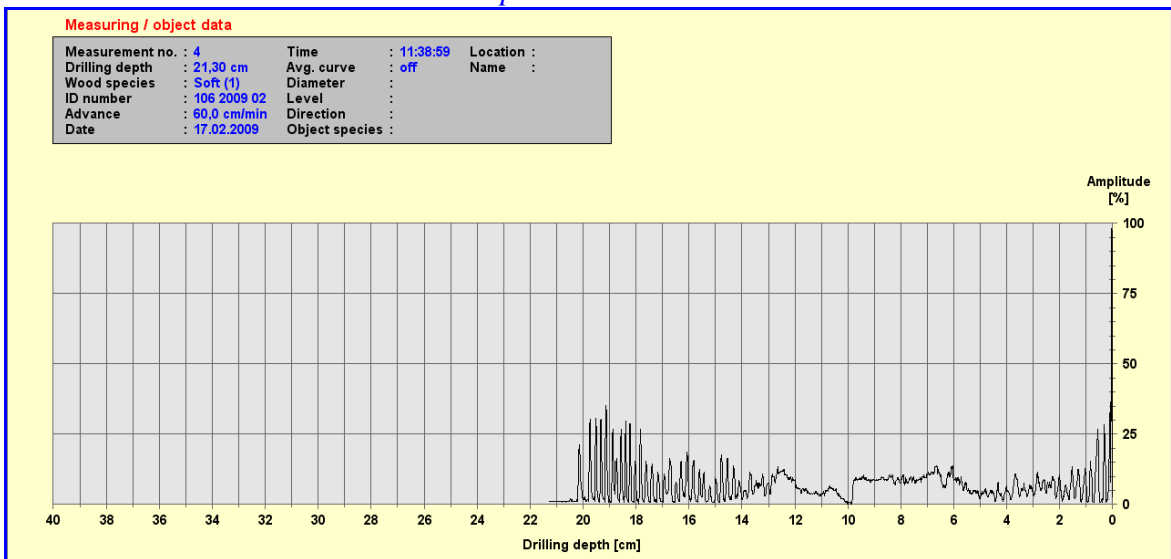
Frequenza indice di penetrazione



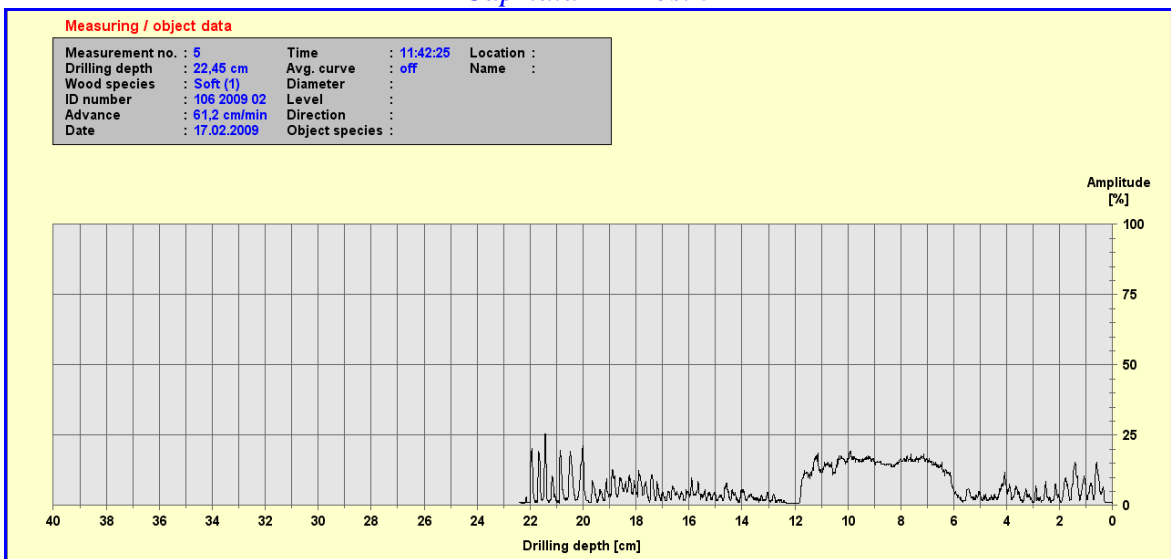
Capriata 1 – Pos. 1



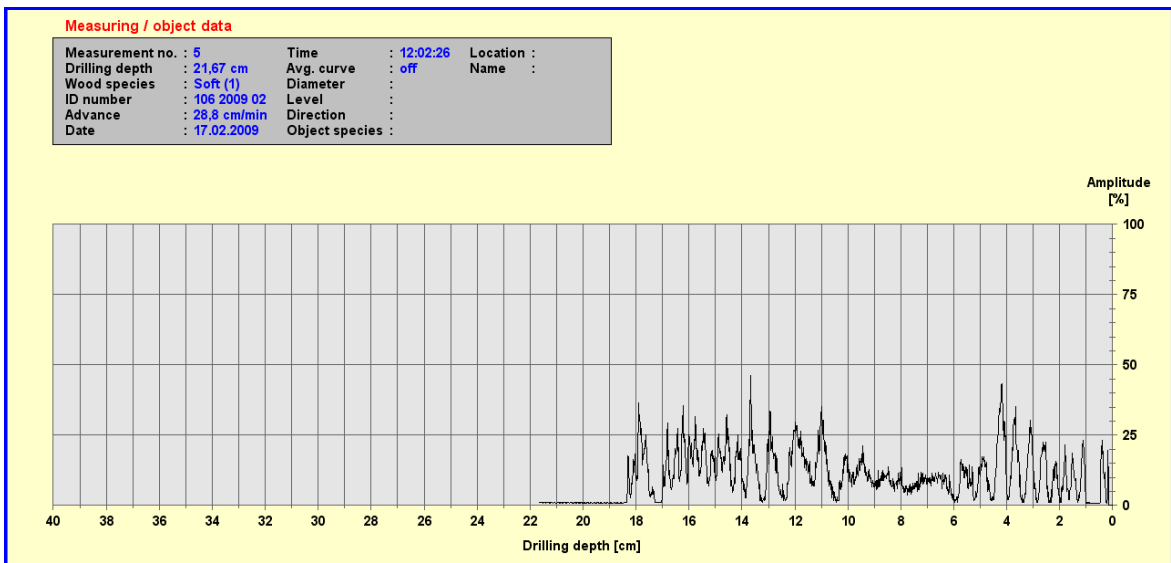
Capriata 1 – Pos. 2



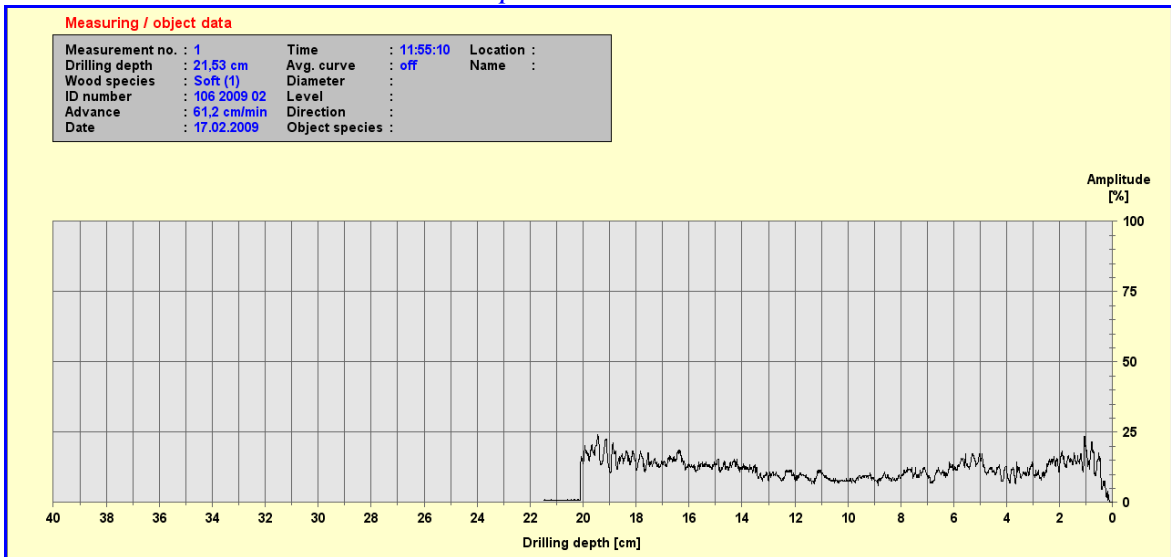
Capriata 1 – Pos. 3



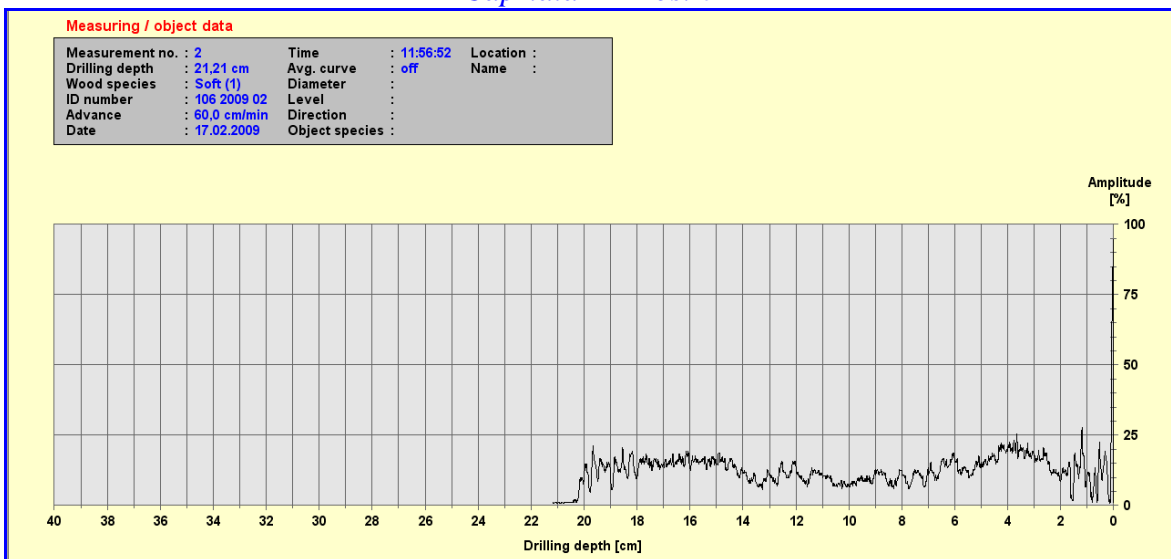
Capriata 1 – Pos. 4



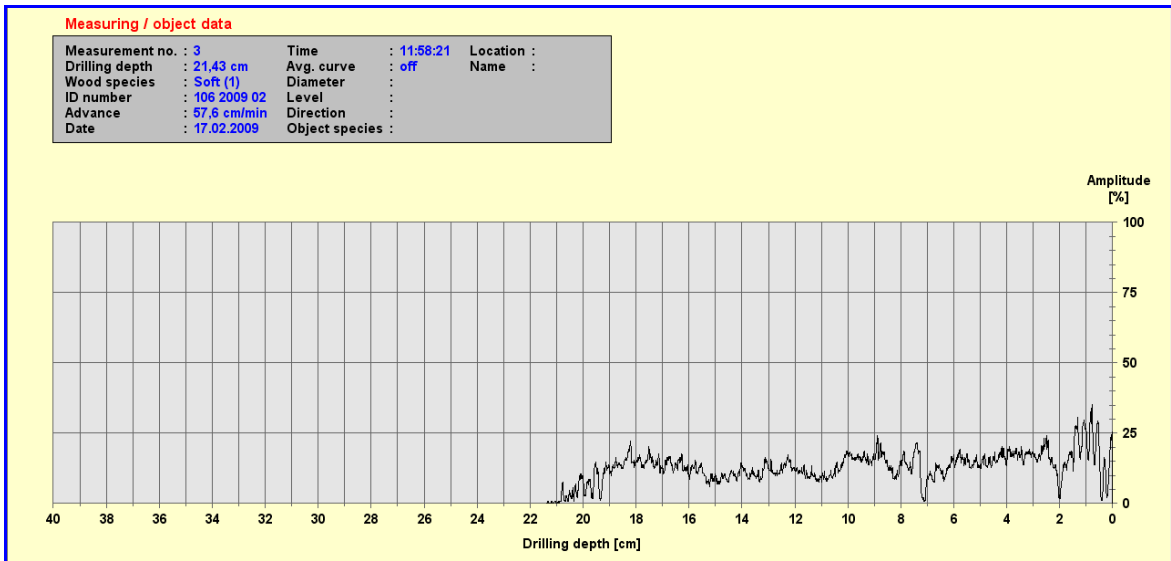
Capriata 1 – Pos. 5



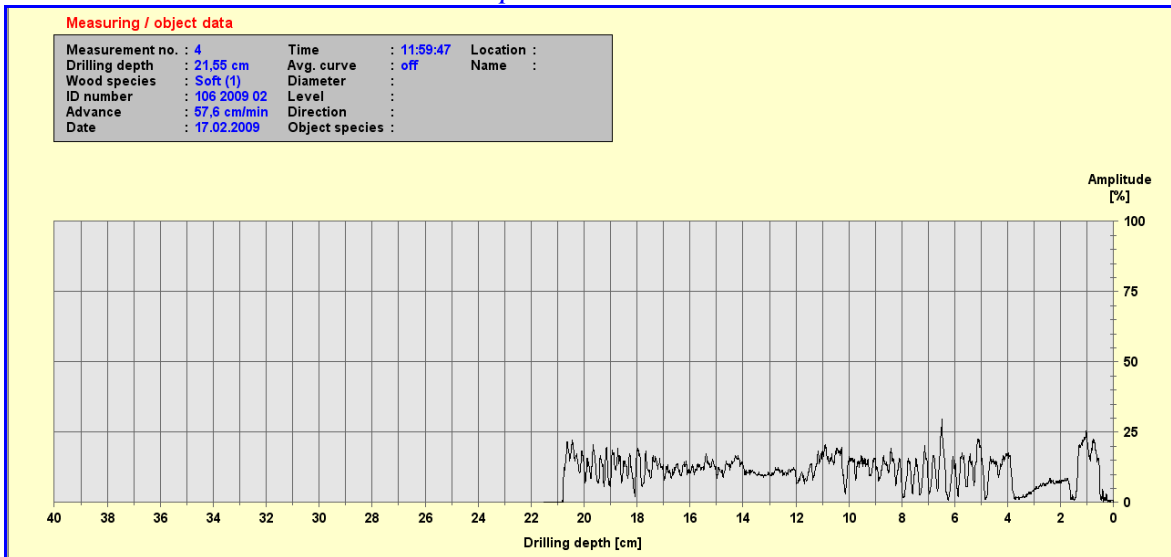
Capriata 1 – Pos. 6



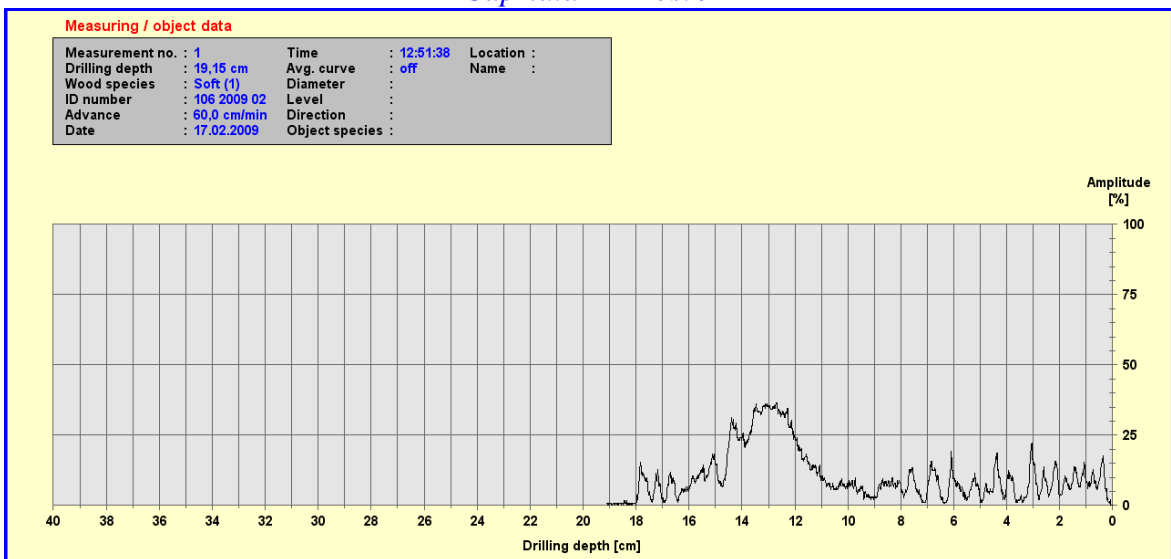
Capriata 1 – Pos. 7



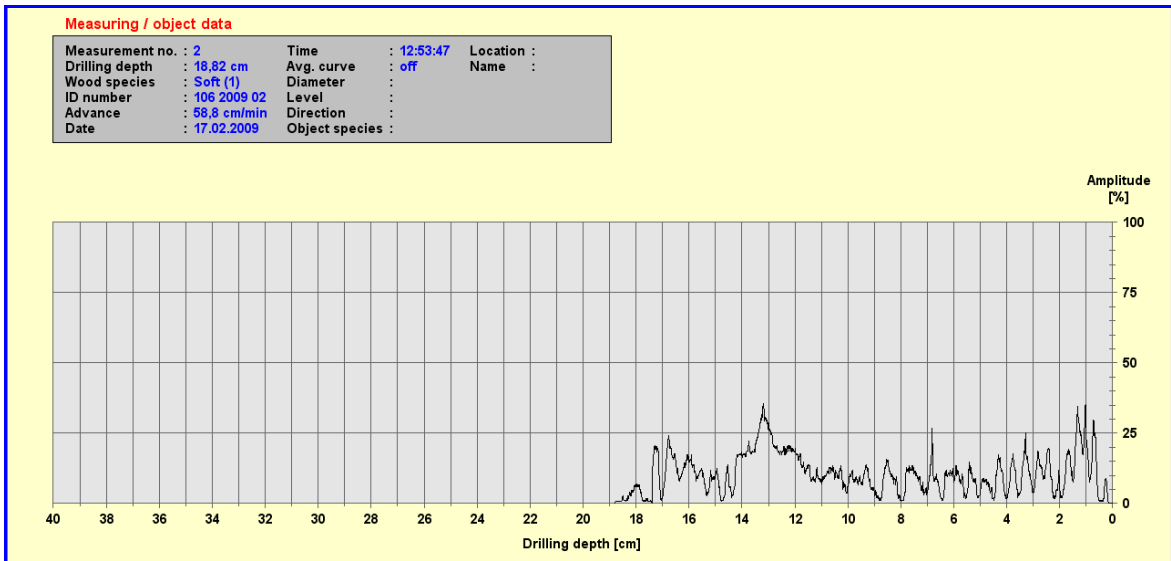
Capriata 1 – Pos. 8



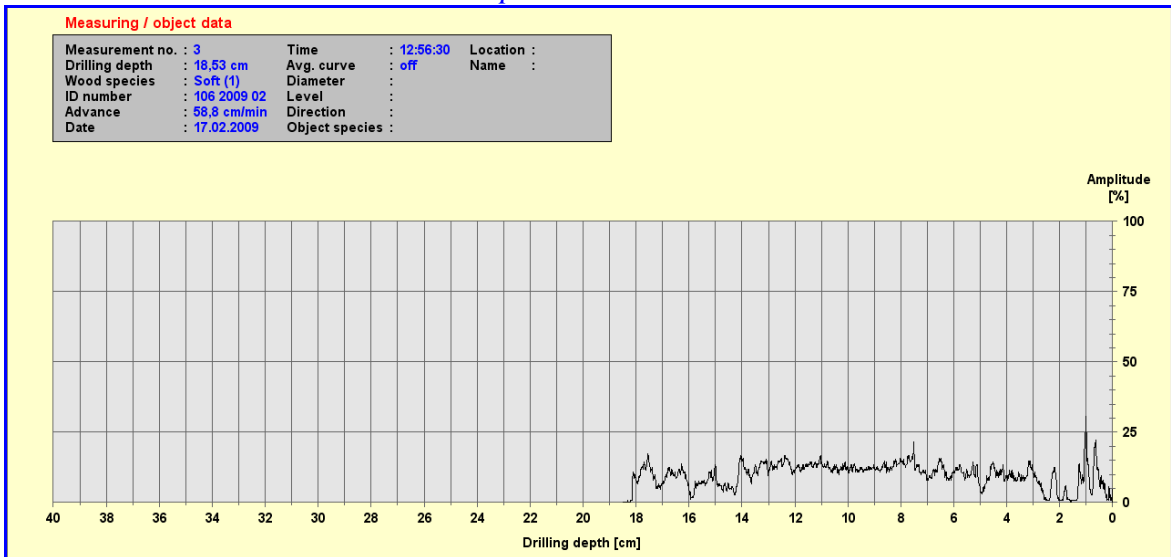
Capriata 1 – Pos. 9



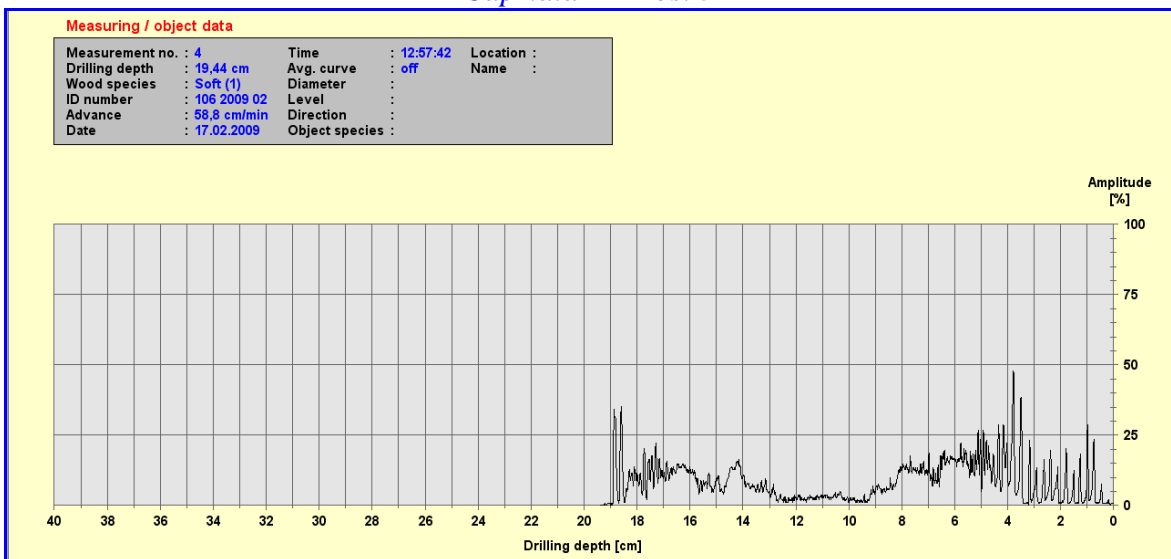
Capriata 2 – Pos. 1



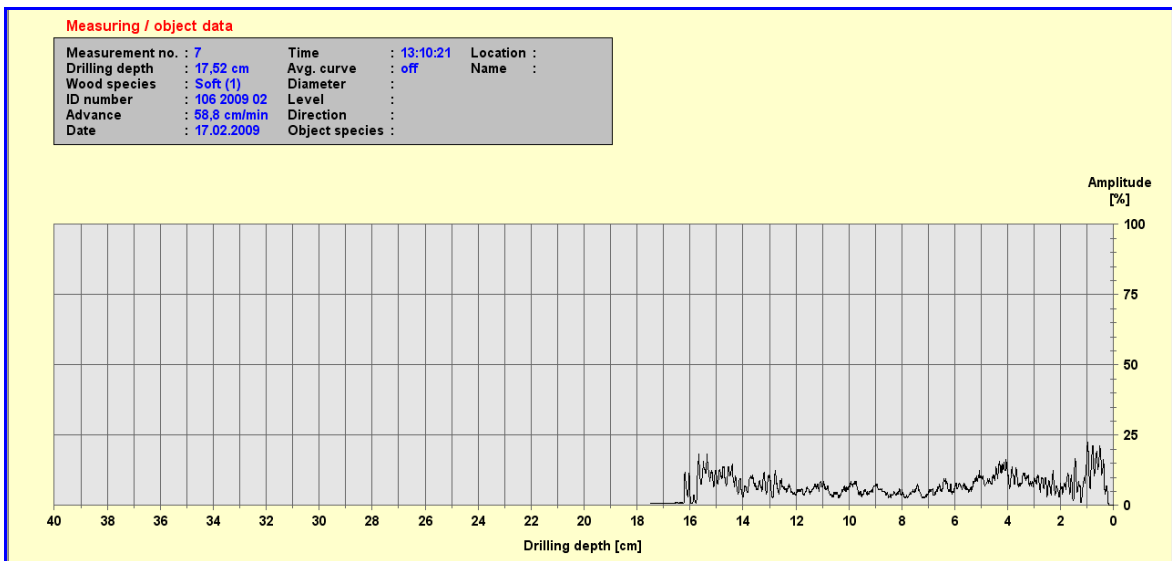
Capriata 2 – Pos. 2



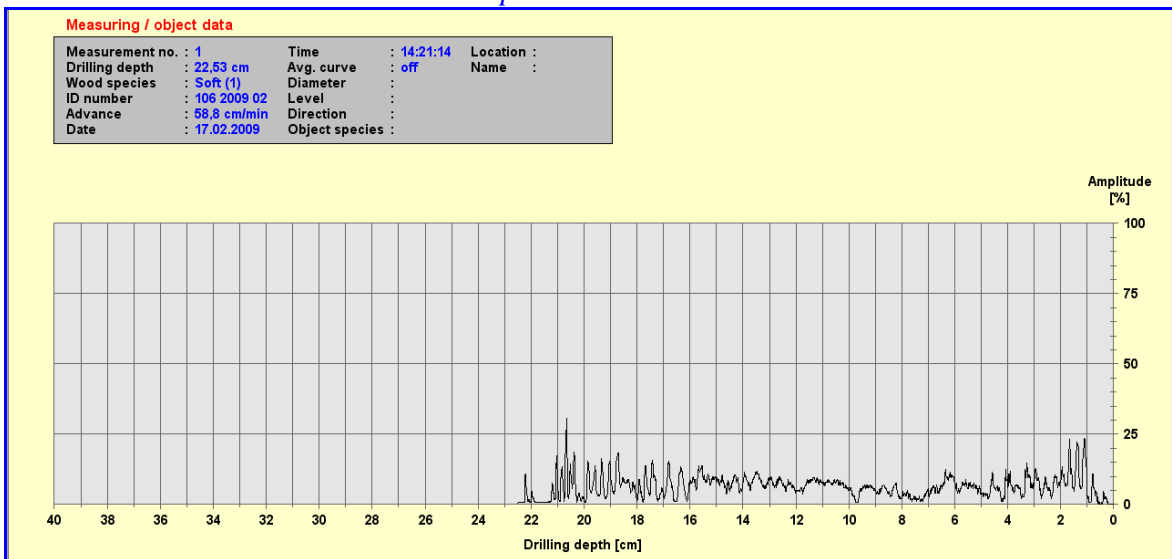
Capriata 2 – Pos. 3



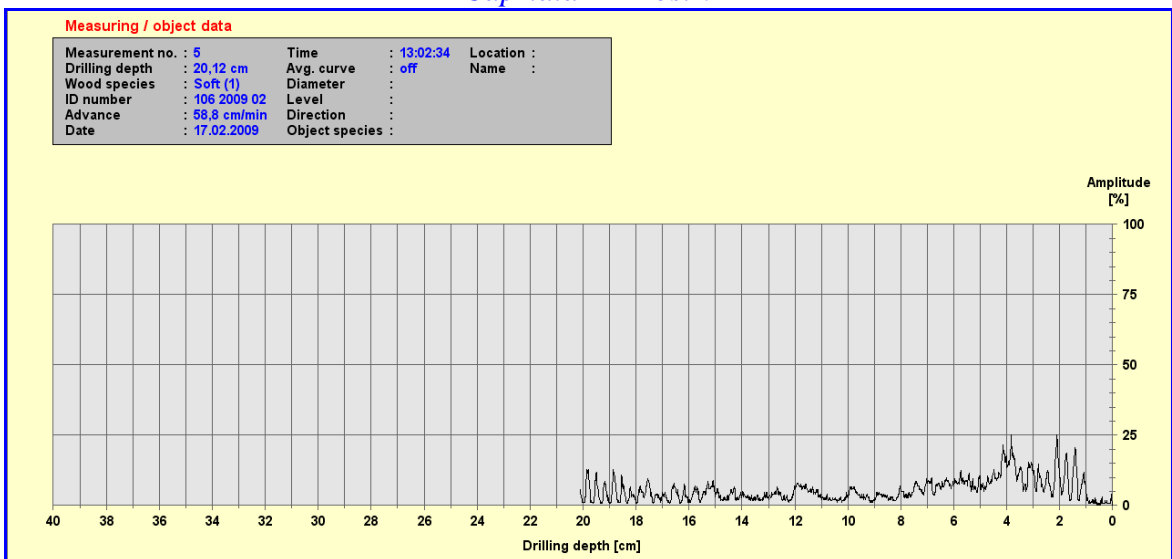
Capriata 2 – Pos. 4



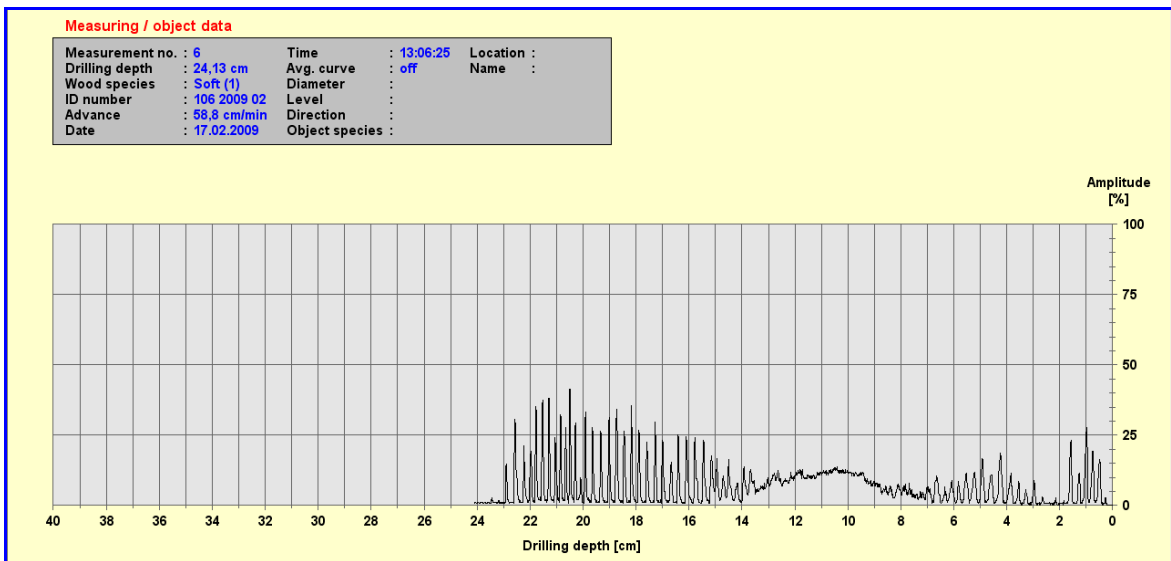
Capriata 2 – Pos. 5



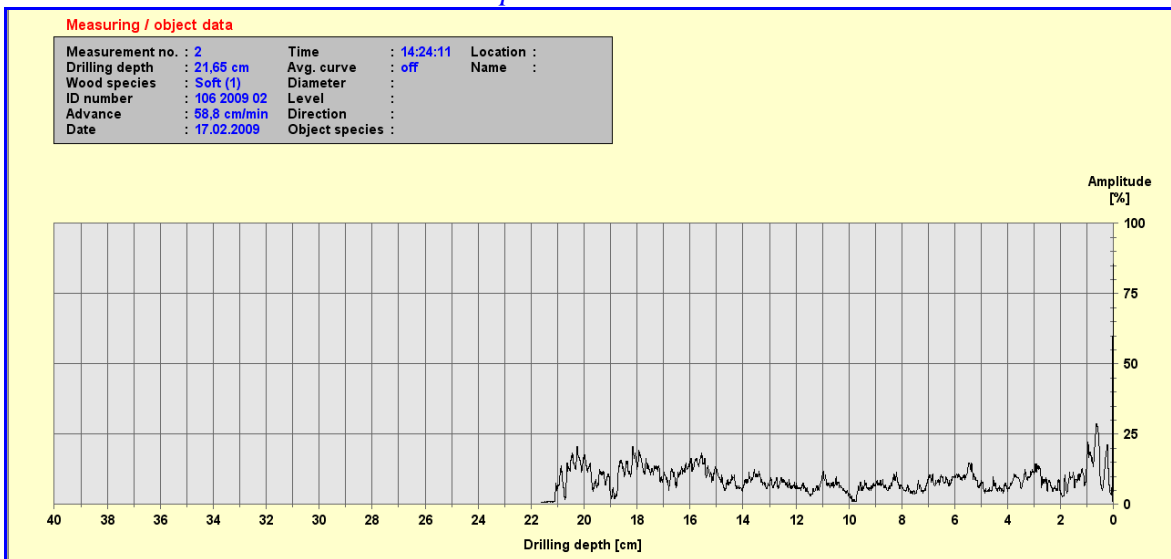
Capriata 2 – Pos. 6



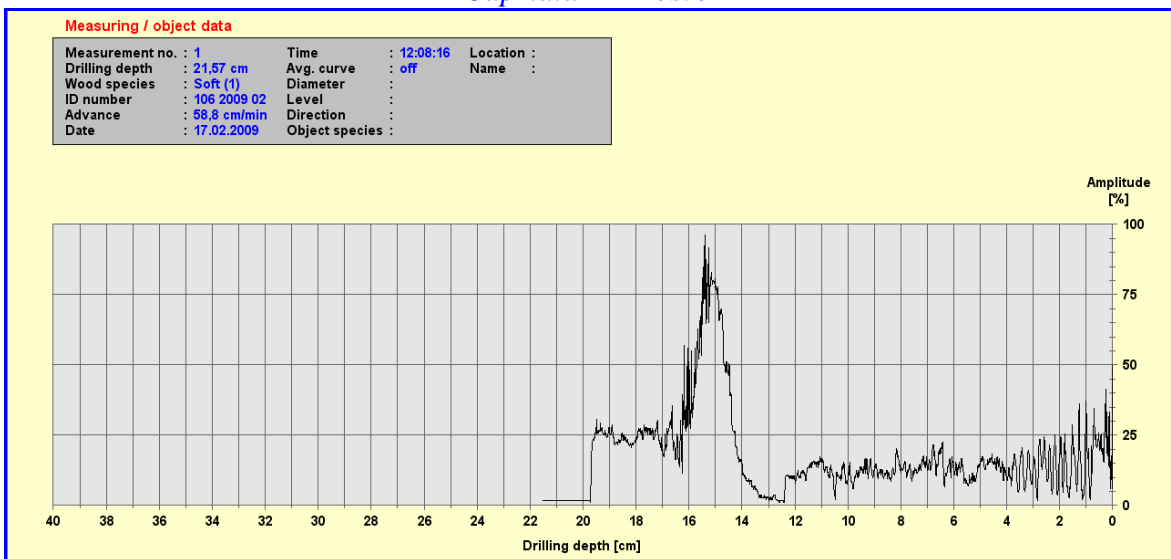
Capriata 2 – Pos. 7



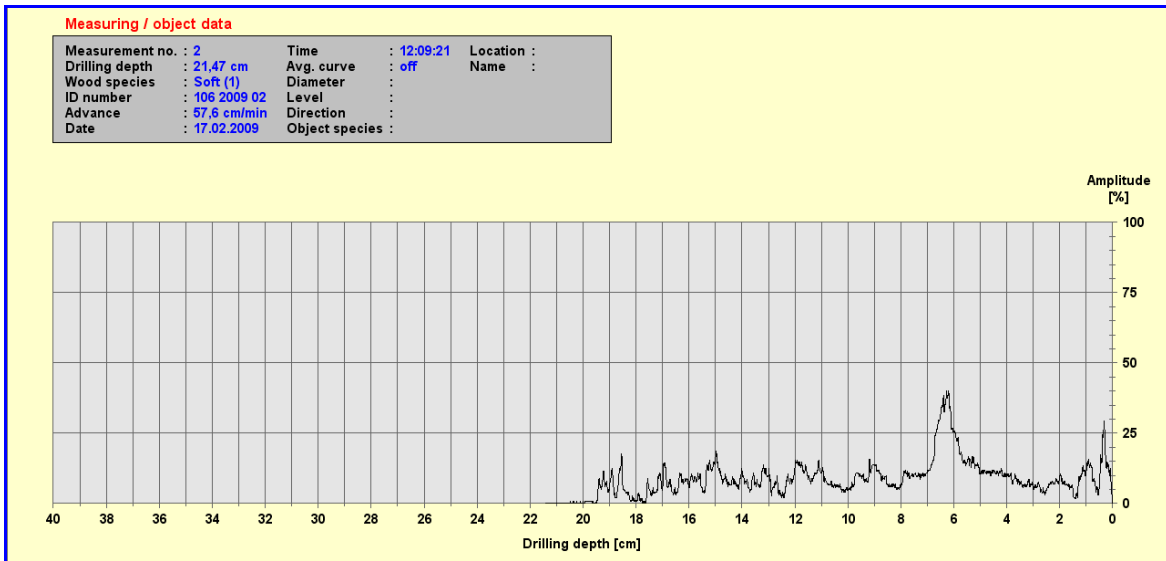
Capriata 2 – Pos. 8



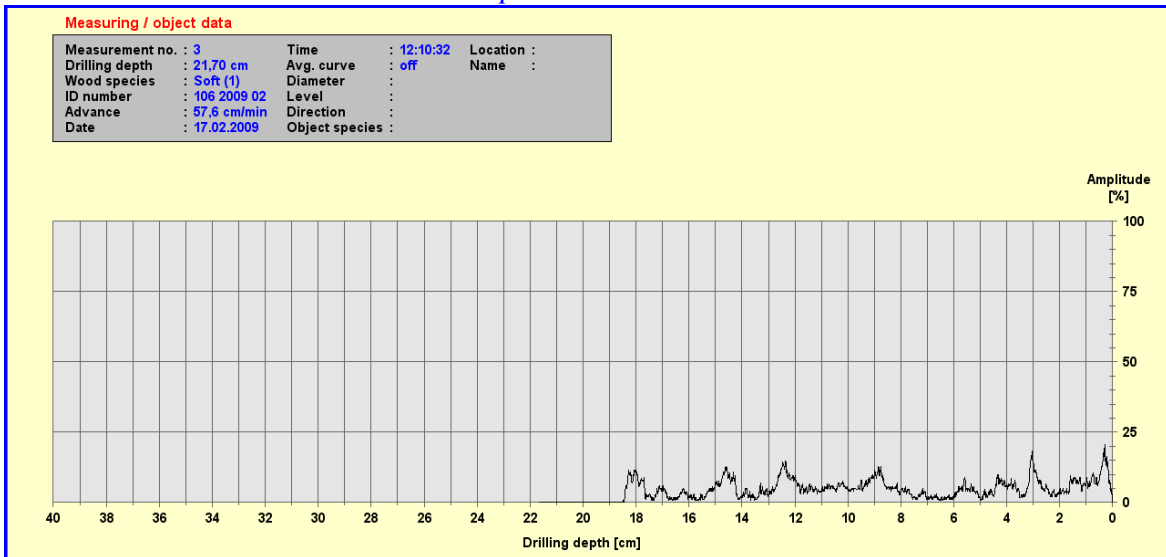
Capriata 2 – Pos. 9



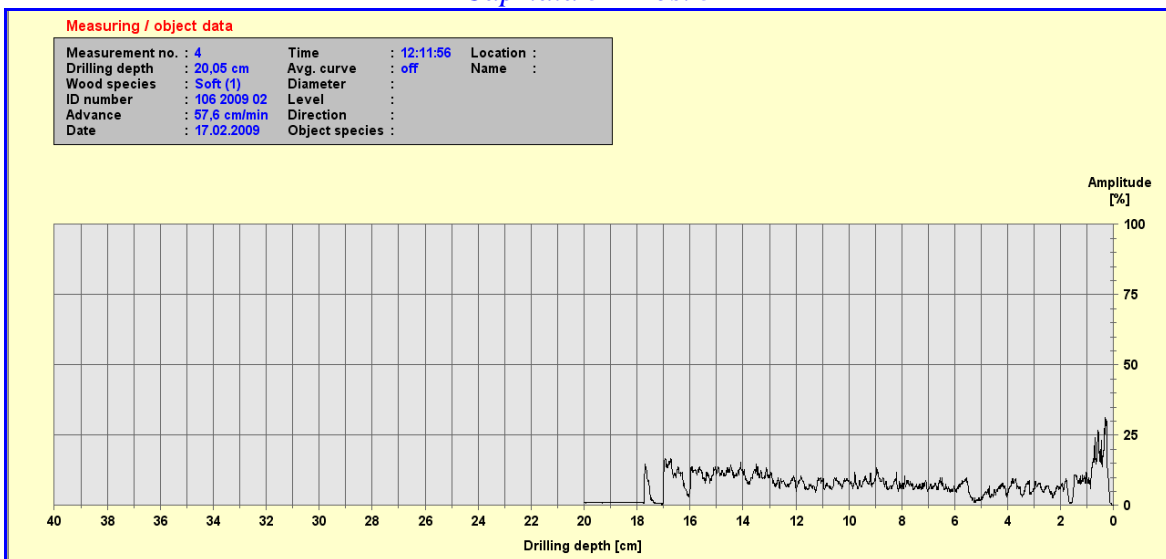
Capriata 3 – Pos. 1



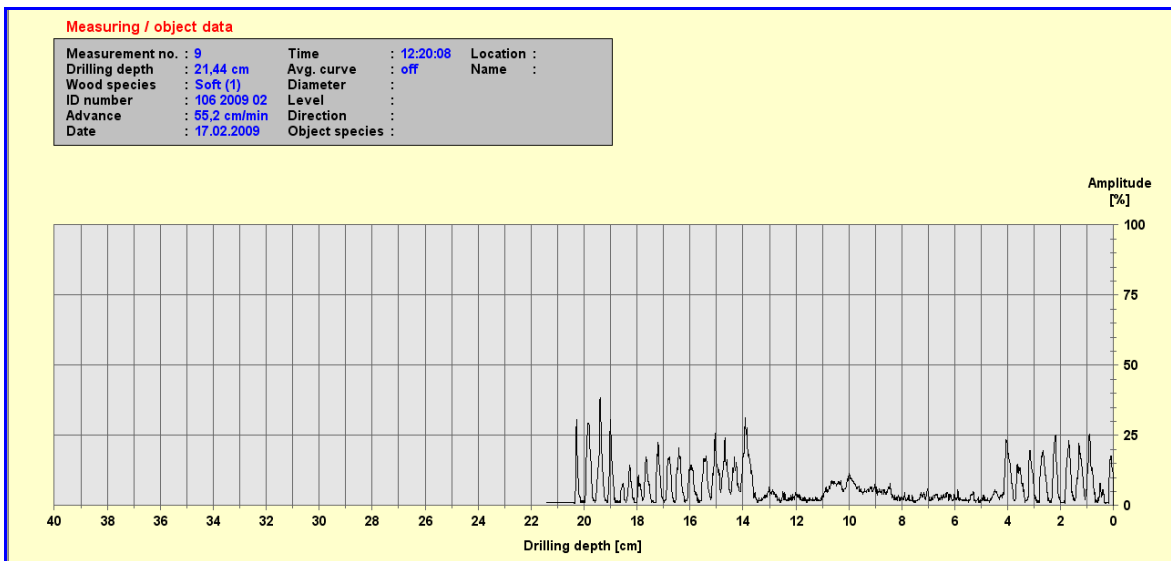
Capriata 3 – Pos. 2



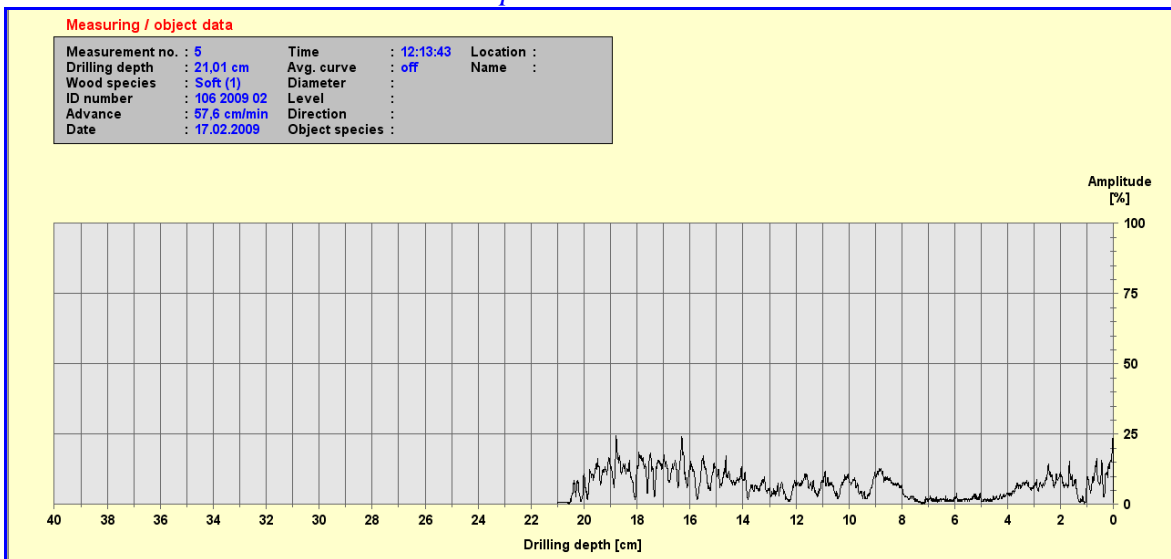
Capriata 3 – Pos. 3



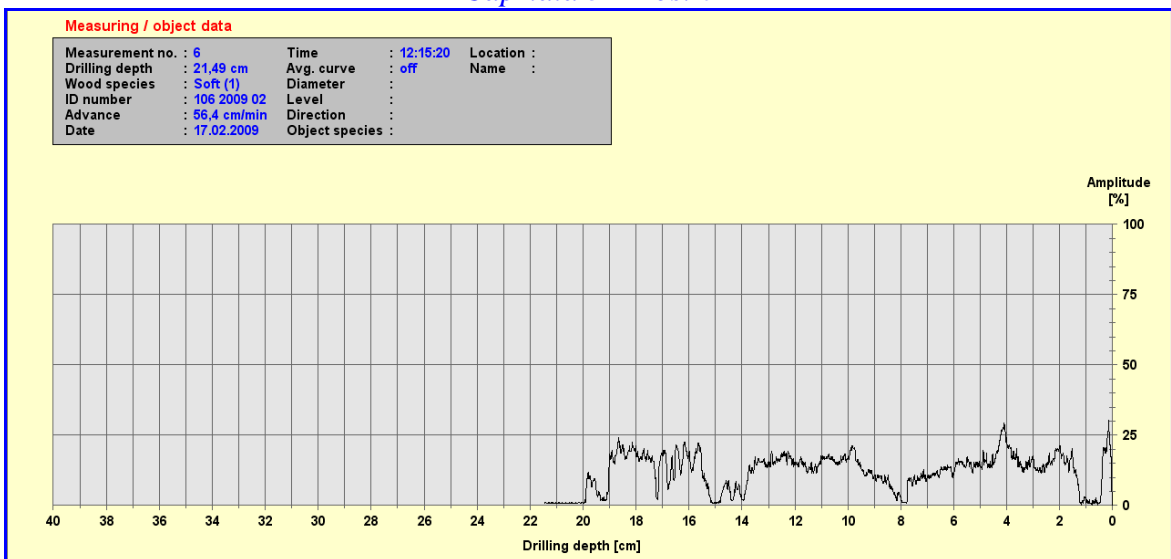
Capriata 3 – Pos. 4



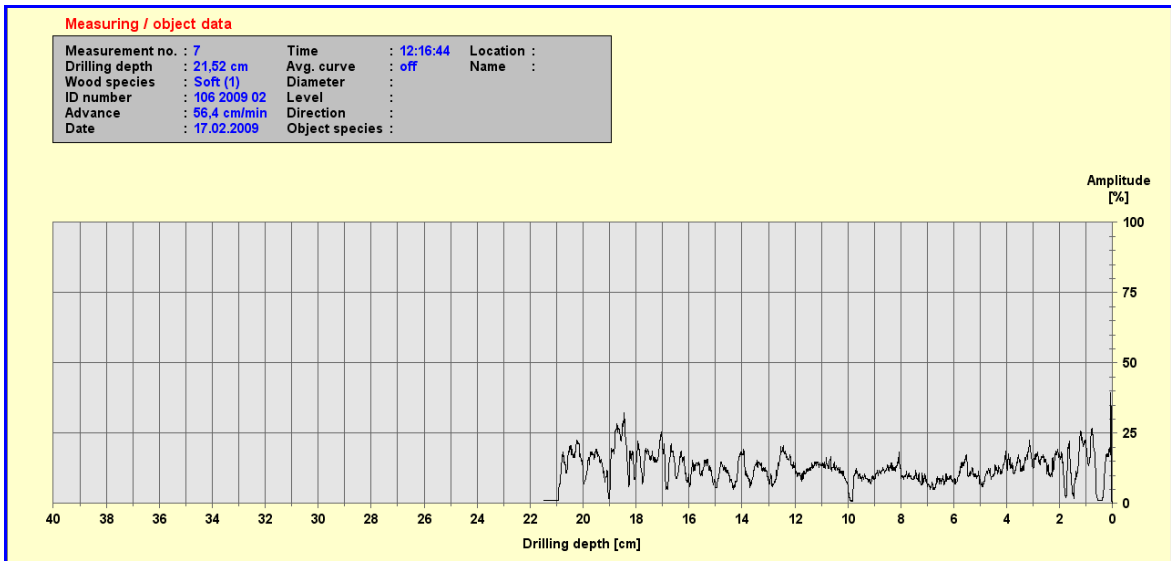
Capriata 3 – Pos. 5



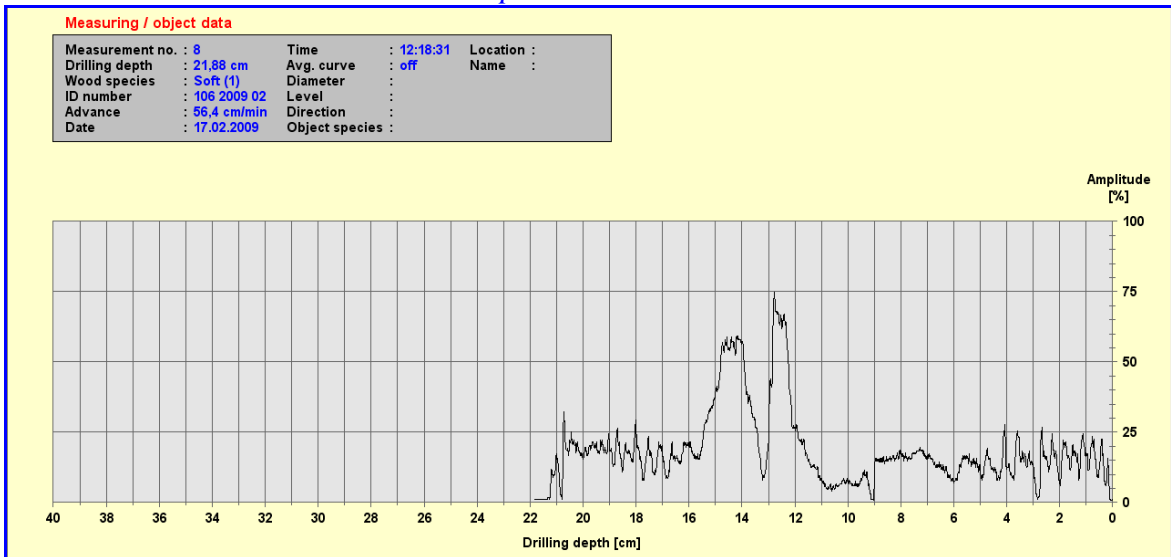
Capriata 3 – Pos. 6



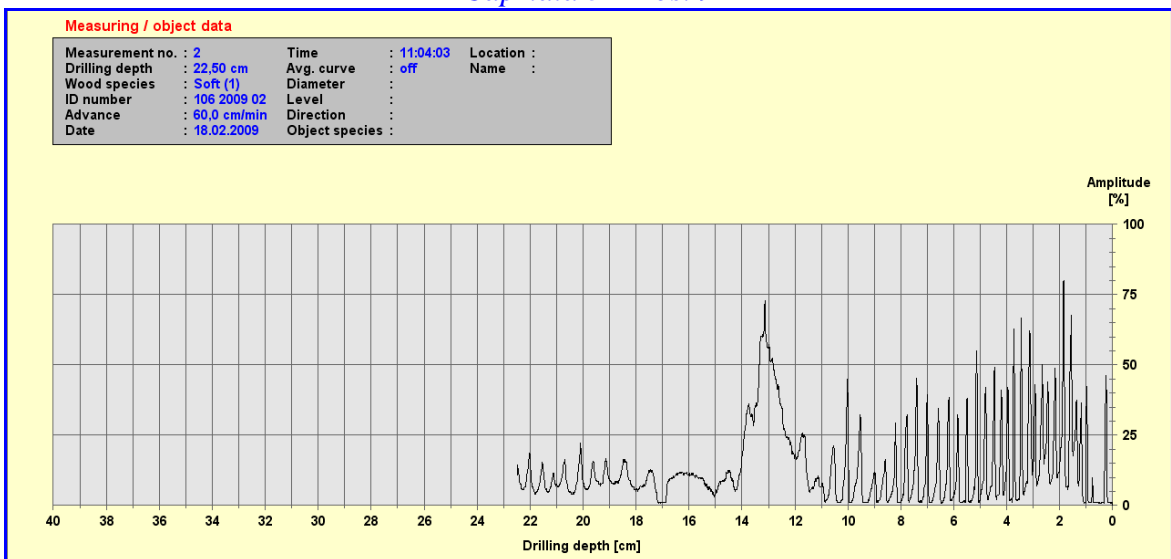
Capriata 3 – Pos. 7



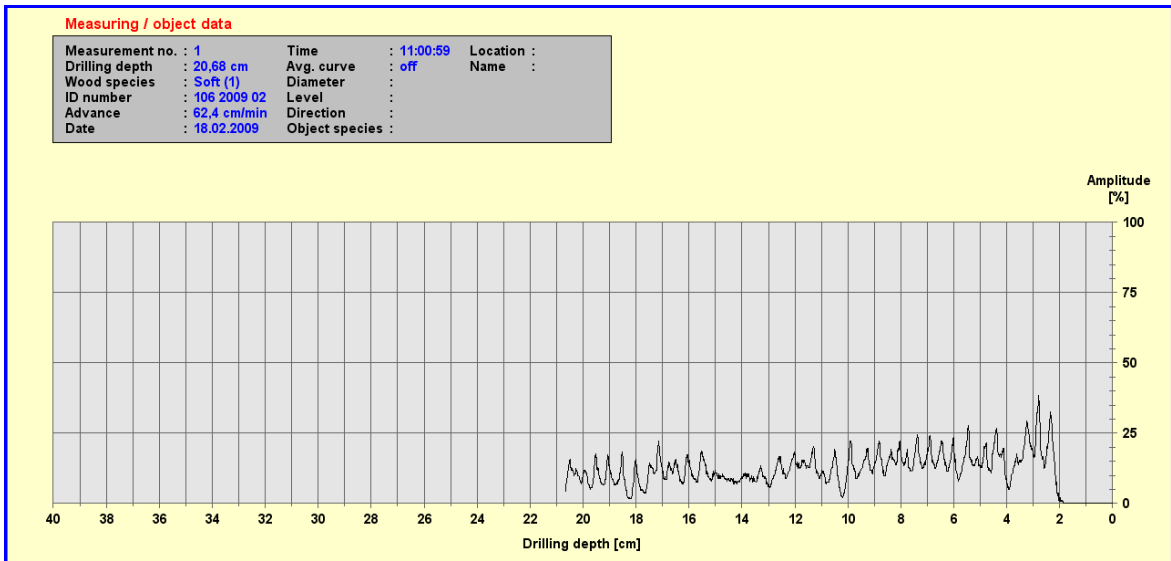
Capriata 3 – Pos. 8



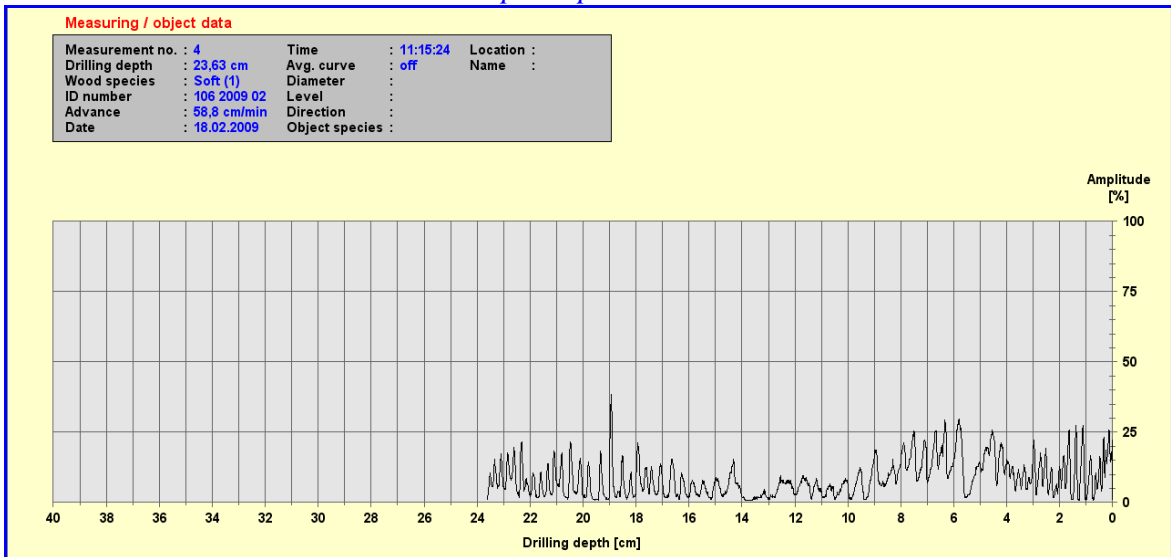
Capriata 3 – Pos. 9



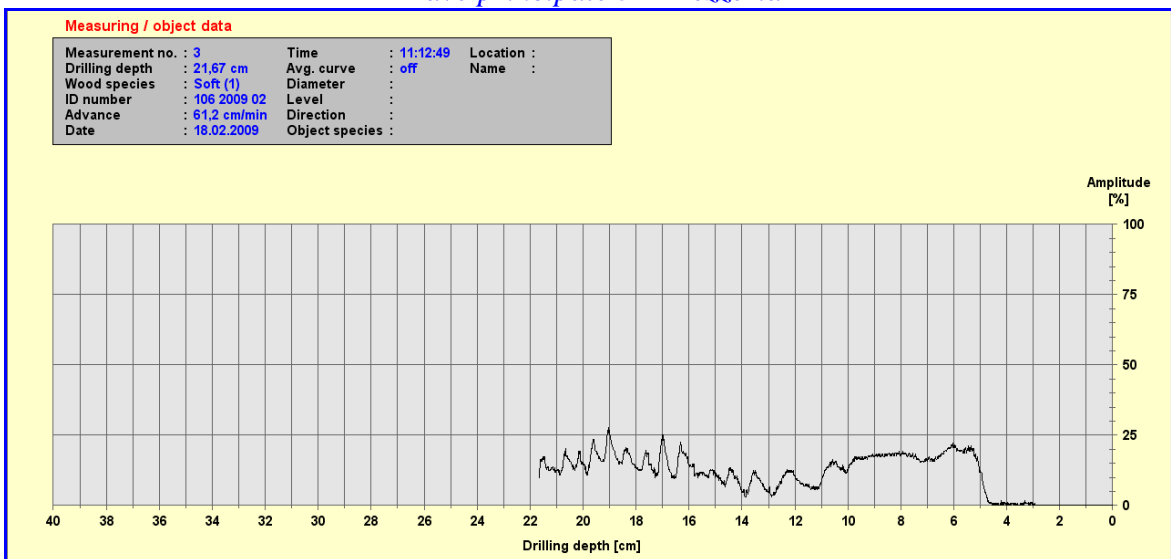
Trave principale 4 – Mezzeria



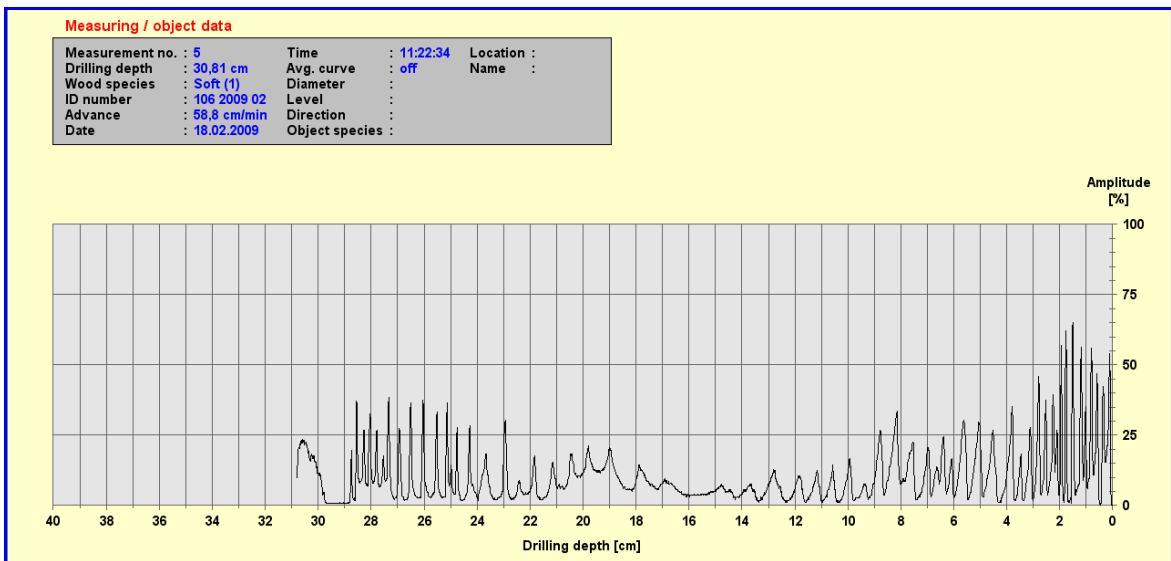
Trave principale 4 – Testa



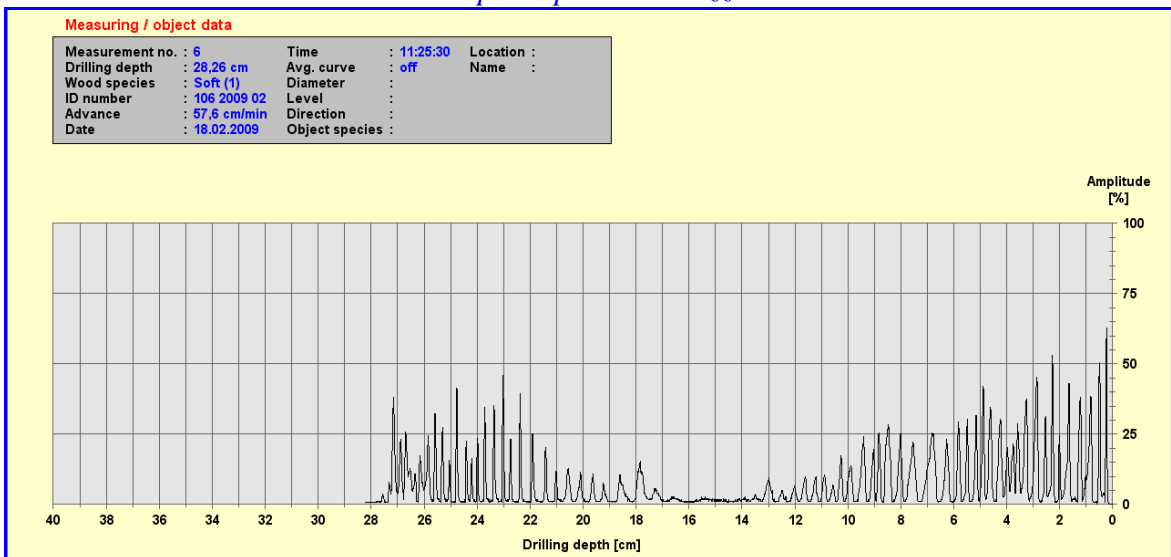
Trave principale 5 – Mezzeria



Trave principale 5 – Testa



Trave principale 6 – Mezzeria



Trave principale 7 – Mezzeria



Fasi di indagine sulle travi principali

