

**SURABAYA INDUSTRIAL ESTATE
RUNGKUT**

**PENYELIDIKAN
TANAH DAN AIR TANAH**

**WILAYAH BAGIAN SELATAN
INDUSTRIAL ESTATE RUNGKUT**



S. G. C.

BANDUNG

P R A K A T A.

P.T. SURABAYA INDUSTRIAL RUNGKUT, telah menugaskan kepada SOIL GROUP CONSULTANT BANDUNG, untuk melaksanakan pekerjaan Penyelidikan Geologi dan Mekanika Tanah di Wilayah Industrial Estate Rungkut, sesuai dengan Surat Perjanjian Pemborongan Pelaksanaan Penelitian/Survey No. 1/SPP/DP/I/1975.

Pekerjaan tersebut meliputi berbagai pekerjaan yaitu :

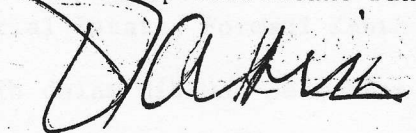
1. Pekerjaan lapangan : Sondiran, pemboran tangan, pemboran mesin pembuatan test pit, pemompaan uji air tanah, pengambilan contoh tanah.
2. Pekerjaan laboratorium : Penyelidikan Laboratorium Mekanika Tanah, deskripsi batuan/tanah, Laboratorium analisa air.
3. Penyusunan laporan akhir : Penyusunan naskah laporan, penggambaran profil2 geologi, bor, sondir dan grafik2 hasil Lab. Mekanika Tanah.

Untuk berbagai bantuan dan kerjasama yang baik dari berbagai pihak dalam penyelenggaraan tugas tersebut sehingga pekerjaan dapat berjalan dengan lancar, kami ucapkan diperbanyak terima kasih.

Kemudian semoga hasil kerja dan penyelidikan tersebut akan berguna bagi dasar perencanaan pembangunan wilayah Industrial Estate Rungkut.

Bandung, July 1975.

Soil Group Consultant Bandung.



IR. AZIZ JAYAPUTRA. MSCE.

BAB. II. GEOLOGI

II.1. GEOLOGI UMUM

Secara geologi, daerah penyelidikan dibentuk oleh berbagai lapisan tanah, yaitu dari atas ke bawah :

Endapan aluvium, berumur Resen hingga Sub-resen. Terdiri dari lempung, lempung pasir, lanau (Silt), lempung lanau-an (Silt Clay), bersifat sangat lunak, plastis hingga kurang plastis. Dibeberapa tempat terdapat sisipan pasir lepas yang mengandung pecahan kulit kerang dan sisa tumbuh2-an busuk (organic matter). Tebalnya tidak serba sama, yaitu dibagian tengah-barat wilayah Industrial Estate, tebalnya berkisar antara 8 - 15 meteran. Sedangkan kearah timur, tenggara dan selatan, endapan aluvium bertambah tebal, mencapai hingga lebih dari 25.0 meteran.

Formasi Kabuh, terdapat tidak selaras dibawah endapan aluvium. Terdiri terutama dari lapisan lempung yang telah memadat, dengan sisipan lempung tufaan (tuffaceous clay) dan pasir tufaan (tuffaceous sand), bersifat kaku (stiff) hingga keras (hard). Formasi kabuh tersebut merupakan tubuh suatu antiklinal, berbentuk kubah. Poros antiklinal tersebut membujur dari barat-timur dan bagian punggungnya terdapat di bagian tengah-barat wilayah Industrial Estate. Itulah sebabnya dibagian ini, Formasi Kabuh terletak agak dangkal, yaitu 8 - 10 meter dibawah permukaan tanah, sesuai dengan tebalnya endapan aluvium ditempat ini. Pada bagian sayap antiklinal, yaitu dibagian utara, timur dan selatan wilayah Industrial Estate, Formasi Kabuh secara perlahan-lahan terletak lebih dalam dibawah permukaan tanah.

Yaitu melandai dengan halus dari 15 - 20 hingga 25 meter dan makin kearah utara dan selatan mencapai kedalaman lebih dari 30 meter.

II.2. Geologi Bawah Permukaan dan Sifat Fisiknya.

Untuk menggambarkan kondisi serta susunan lapisan tanah bawah, telah digunakan berbagai data yang diperoleh dari pemboran dan sondiran. Berdasarkan berbagai data tersebut dapat dibuat beberapa penampang geologi yang ditarik dari selatan-utara, melalui titik-titik A' - B', C' - D', E' - F', G' - H', I' - J' dan K' - L'. Sedangkan dari barat-timur, ialah penampang2 A'' - A'', B'' - B'', C'' - C'' dan D'' - D''.

Secara umum dapat dikatakan bahwa batuananya hampir indentik di semua lubang bor, sehingga mudah korelasikan satu dengan lainnya untuk membuat penampang-penampang geologi.

Data sondiran, sebanyak 19 titik, menggambar diagram sondir yang bervariasi. Dibagian tengah-barat wilayah Industrial Estate, endapan aluvium yang mempunyai tebal 8 hingga 15 meteran, menunjukkan diagram sondir yang sangat rendah, perlawanan konus hanya mencapai kurang dari 10 kg/cm², yang menunjukkan bahwa lapisan tanah yang ditembus mempunyai sifat yang sangat lunak.

Keadaan ini dijumpai pula didaerah sebelah utara, timur dan selatan, hanya saja agak lebih dalam.

Lebih kebawah, diagram sondir menunjukkan harga perlawanan konus yang menaik, yaitu berkisar antara 20 kg/cm, 40 kg/cm² hingga 60 kg/cm², lapisan tanah jenis ini terdapat pada kedalaman \pm 12.0 meter dibawah permukaan tanah dan tebalnya berkisar antara 8 - 14 meteran. Lapisan ini merupakan peralihan endapan aluvium ke formasi Kabuh.

Dibawahnya yaitu pada saat formasi kabuh. di capai, diagram sondir menunjukkan harga perlawanan konus yang maksimum, yaitu $\geq 150 \text{ kg/cm}^2$ atau bahkan mencapai lebih besar dari 200 kg/cm^2 , sehingga Formasi Kabuh dapat disebut sebagai lapisan keras untuk tumpuan fundasi bangunan berat. Sesuai dengan bentuk antiklinal Formasi Kabuh, maka lapisan keras terletak pada kedalaman yang tidak serba sama. Dibagian tengah-barat, lapisan keras sudah dijumpai pada kedalaman 8 - 10 meter. Namun kearah utara, timur dan selatan lapisan keras tersebut terletak lebih dalam.

Atas dasar pengelompokan angka-angka kedalaman lapisan keras yang sama berdasarkan diagram sondir, dapatlah dibuat pembagian Zonning di wilayah Industrial Estate, seperti nampak pada peta lampiran No. 2.

Pengelompokan berbagai Zone tersebut ialah :

Zonning	Kedalaman lapisan keras dari muka tanah
I	5 - 10 meter
II	10 - 15 meter
III	15 - 20 meter
IV	20 - 25 meter
V	25 - 30 meter
VI	30 - 35 meter

Dari hasil pengelompokan Zone tersebut dapat di rekonstruksi pula arah membujurnya poros antiklinal Formasi Kabuh.

BAB. III. MEKANIKA TANAH

Pekerjaan laboratorium dilaksanakan untuk mendapatkan index & structural properties lapisan2 tanah untuk penentuan klssifikasi dan strength properties tanah.

PENAFSIRAN/INTERPRETASI.

III.1. JENIS LAPISAN TANAH.

Lapisan2 tanah bagian atas sangat soft sampai kedalaman 8 - 12 meter. Pada beberapa tempat, bahkan lapisan soft ini mencapai kedalaman lebih dari - 12 meter.

Umumnya lapisan soft ini termasuk klassifikasi - silty-clay (CH - MH) dengan plastisitas & kompressibilitas yang tinggi.

Jenis tanah ini merupakan jenis yang dominan, walaupun, ada prosentase pasir di beberapa kedalaman.

Lapisan soft ini memberikan settlement yang akan meentukan perencanaan fundasi.

III.2. Daya dukung lapisan soft ini umumnya rendah.

Untuk jenis fundasi langsung, disini diberikan daya dukungnya dilihat dari zonning yang telah ditentukan.

Daya dukung ini adalah daya dukung tanah asli.

Untuk tanah soft ini, maka jenis fundasi langsung yang masih mungkin ialah fundasi menerus dan fundasi plat penuh.

Untuk mendapatkan penurunan yang uniform, sifat fundasi yang rigid mungkin diperlukan sekali.

Zone kdalaman Lapisan keras	Tegangan tanah diizinkan	Keterangan
I. 5 - 10 M	0,20 kg/cm ² (2 t/m ²)	Untuk fundasi langsung menerus, lebar minimum 1 M, diletakkan pada -
II. 10 - 15 M	0,20 kg/cm ² (2 t/m ²)	0 - 1/2 meter Kedalaman
III. 15 - 20 M	0,15 kg/cm ² (1,5 t/m ²)	
IV. 20 - 25 M	0,15 kg/cm ² (1,5 t/m ²)	

III.3. SETTLEMENT.

Penurunan ini bisa diperkirakan agak tepat dengan diagram sondir ataupun dengan hasil konsolidasi - test.

Untuk itu diperlukan penentuan system & dimensi fundasi yang akan dipakai.

Walaupun hal ini belum bisa diberikan, sebagai perkiraan penurunan antara 10 sampai 20 cm bisa terjadi dengan beban2 seperti rencana fundasi pada

III.2.

III.4. SYSTEM FUNDASI.

Selain system fundasi langsung, system fundasi tiang diberikan juga (lihat tabel terlampir).

Ada 2 macam penampang tiang yang diperhitungkan yaitu ϕ 30 x 30 cm² dan ϕ 35 x 35 cm².

Terutama pada zone **IV**, ada kemungkinan digunakannya friction pile.

Panjang tiang yang masih dianggap praktis dalam pelaksanaan ialah sekitar 20 M, walaupun panjang sampai 25 M masih mungkin.

Hal ini perlu diteliti untuk zoning **IV** (gambar sondir bor sebagai alat kontrol).

Penentuan daya dukung tiang, terutama didasarkan atas hasil sondir.

Dalam pelaksanaan, perlu test pile untuk mengecek panjang tiang yang betul2 diperlukan sesuai rencana. Beban tarik yang diberikan didasarkan atas friction.

III.5. TREATMENT.

Perbaikan tanah bagian atas sebaiknya diadakan dengan :

- a. Penimbunan dan pemadatan
- b. Drainage untuk menurunkan muka air dalam batas2 rencana yang masih ekonomis dan sesuai rencana pelaksanaan fundasi.

REPORT OF SOIL INVESTIGATION

PROJECT :

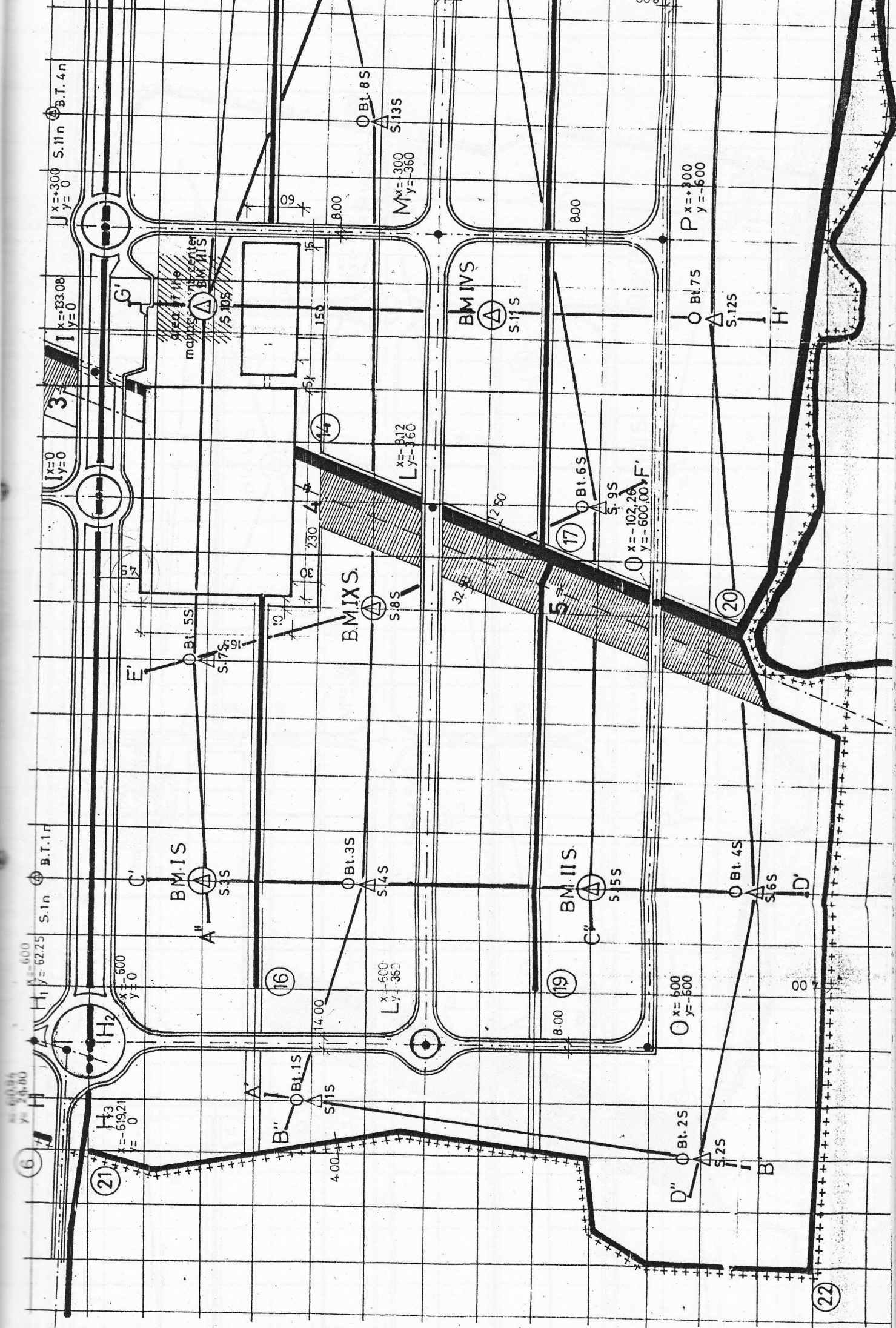
LOCATION :

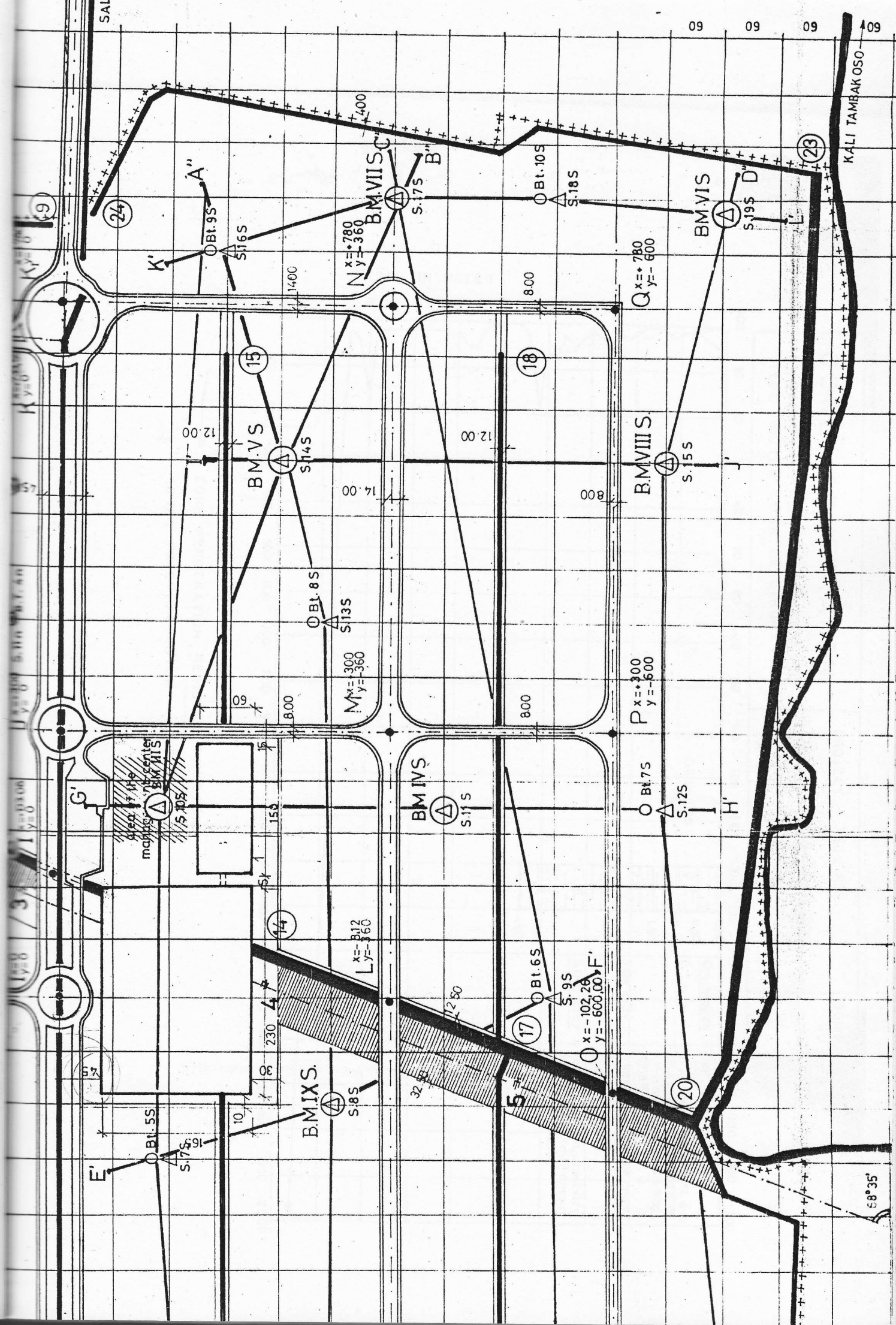
DATE :

fundasi tiang pancang beton

(Concrete-Driven-PILE)

Zone Kedalaman Lapisan keras	Titik sondir/Bor	Beban diizinkan, single pile				Panjang Tiang Efektif
		35x35 cm2		30x30 cm2		
		Beban tekan	Beban tarik	Beban tekan	Beban tarik	
I. 5-10 M	SIS BMIS/S5S	-	-	32	2	+ 11 M
		45	5	35	5	+ 11 M
II. 10-15 M	S 4 S S 6 S S 8 S/BM IX S 9 S S10 S/BM III S11 S/BM IV	-	-	37	7	+ 13 1/2M
		-	-	{29	2	+ 7 M(lens)
		-	-	{42	12	+ 14 M
		45	5	34	4	+ 12 M
		50	10	30	9	+ 14 1/2 M
		47	7	35	6	+ 13 M
		48	8	30	5	+ 14 M(lens)
III. 15-20M	S 3 S/BM I S 7 S S13 S S15 S/BM VIII S16 S S17 S/BM VII S19 S/BM VI	55	15,	42	12	+ 18 1/2M
		55	15	42	12	+ 19 M
		55	15	44	14	+ 20 M
		55	15	43	13	+ 20 M
		55	15	45	15	+ 20 M
		58	18	46	15	+ 20 M
		-	-	27	6	+ 11 M
		60	20	-	-	+ 20 M
		60	20	27	18	+ 20 M
		{35	19	29	17	+ 20 M
IV 20-25 M	S12 S S14 S/BM V S18 S	{65	25	-	-	+ 25 M
		-	-	26	8	+ 14 M
		{60	21	48	18	+ 20 M
		58	18	46	16	+ 20 1/2 M





15

CONE PENETRATION

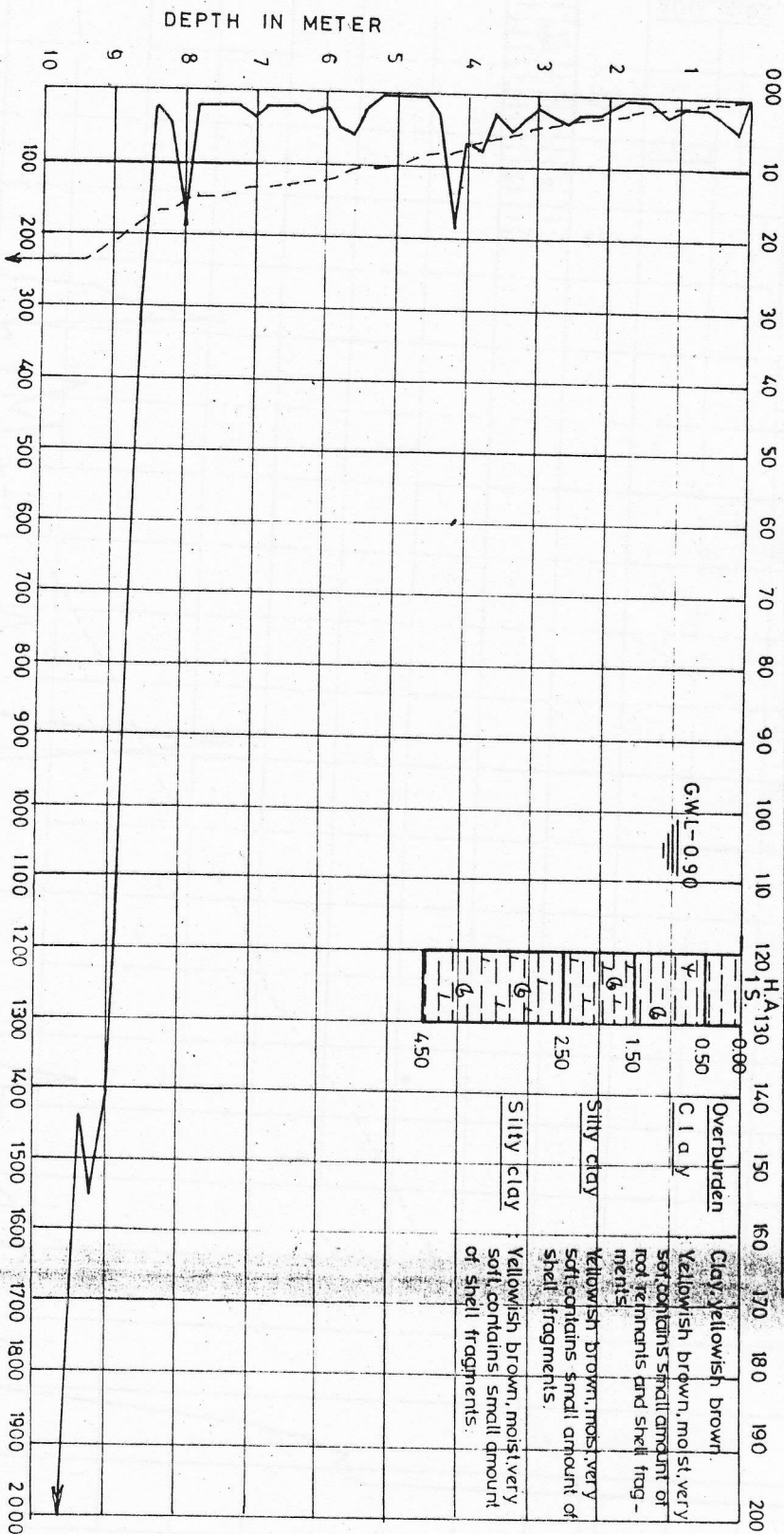
TYPE DUTCH CONE PENETROMETER

PROJECT : S.I.E.R.

LOCATION : Rungkut, Surabaya

DATE :

SOUNDING NO. 15



: CONE PENETRATION RESISTANCE, KG/CM²
 : TOTAL FRICTION, KG/CM

CONE PENETRATION

TYPE DUTCH CONE PENETROMETER

PROJECT : S.I.E.R.

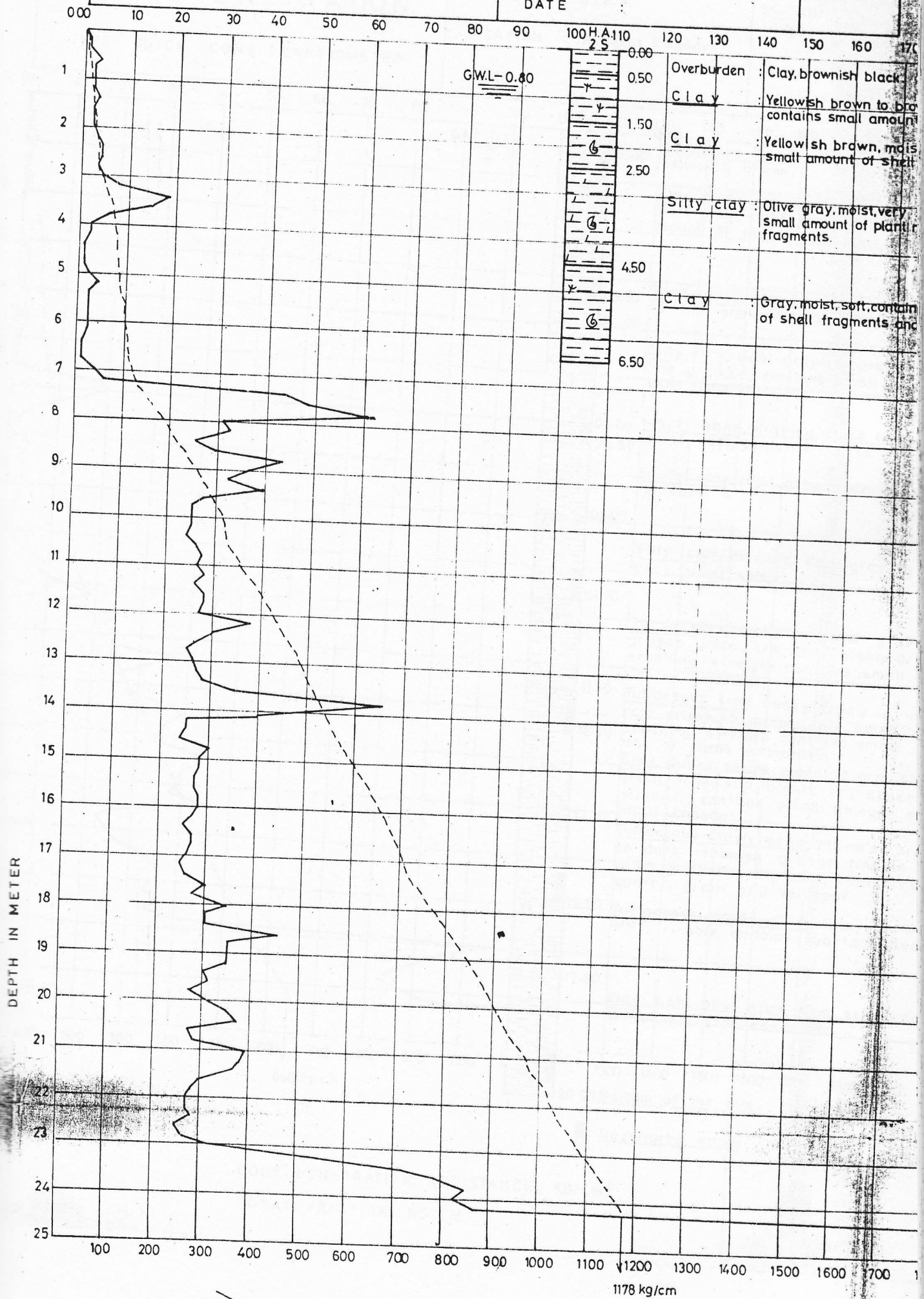
LOCATION : Rungkut, Surabaya

DATE :

SOUNDING

NO :

25



CONE PENETRATION RESISTANCE, KG/CM²

CONE - PENETRATION

TYPE DUTCH CONE PENETROMETER

PROJECT : S.I.E.R.

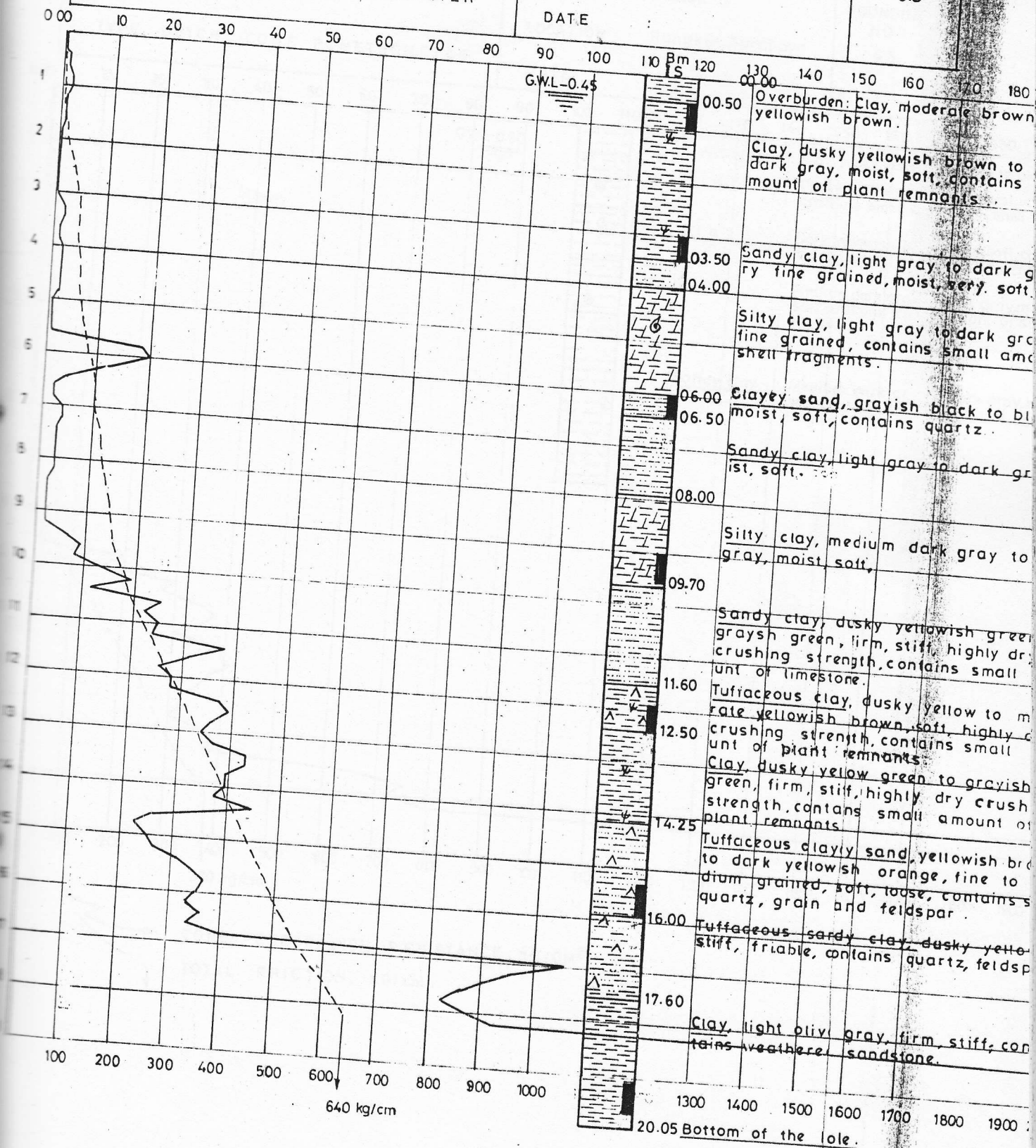
LOCATION : Rungkut, Surabaya.

DATE :

SOUNDING

NO :

3.5



Undisturbed sample.

CONE PENETRATION RESISTANCE, KG/CM²
TOTAL FRICTION, KG/CM

CONE - PENETRATION

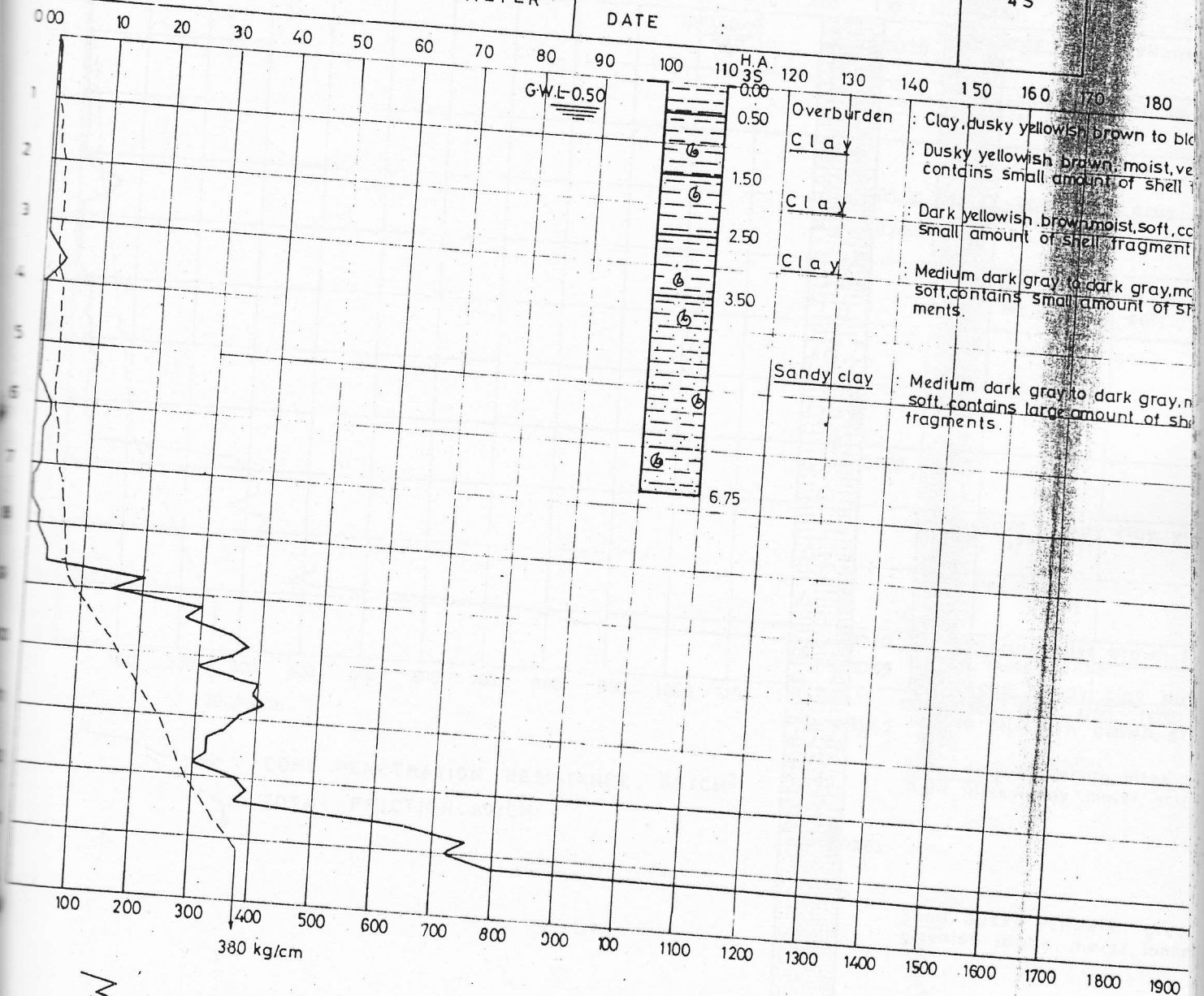
TYPE DUTCH CONE PENETROMETER

PROJECT : S.I.E.R.

LOCATION : Rungkut, Surabaya

DATE :

SOUNDING
NO :
45



380 kg/cm

→ CONE PENETRATION RESISTANCE, KG/CM²
→ TOTAL FRICTION, KG/CM

CONE - PENETRATION

TYPE DUTCH CONE PENETROMETER

PROJECT : S.I.E.R.

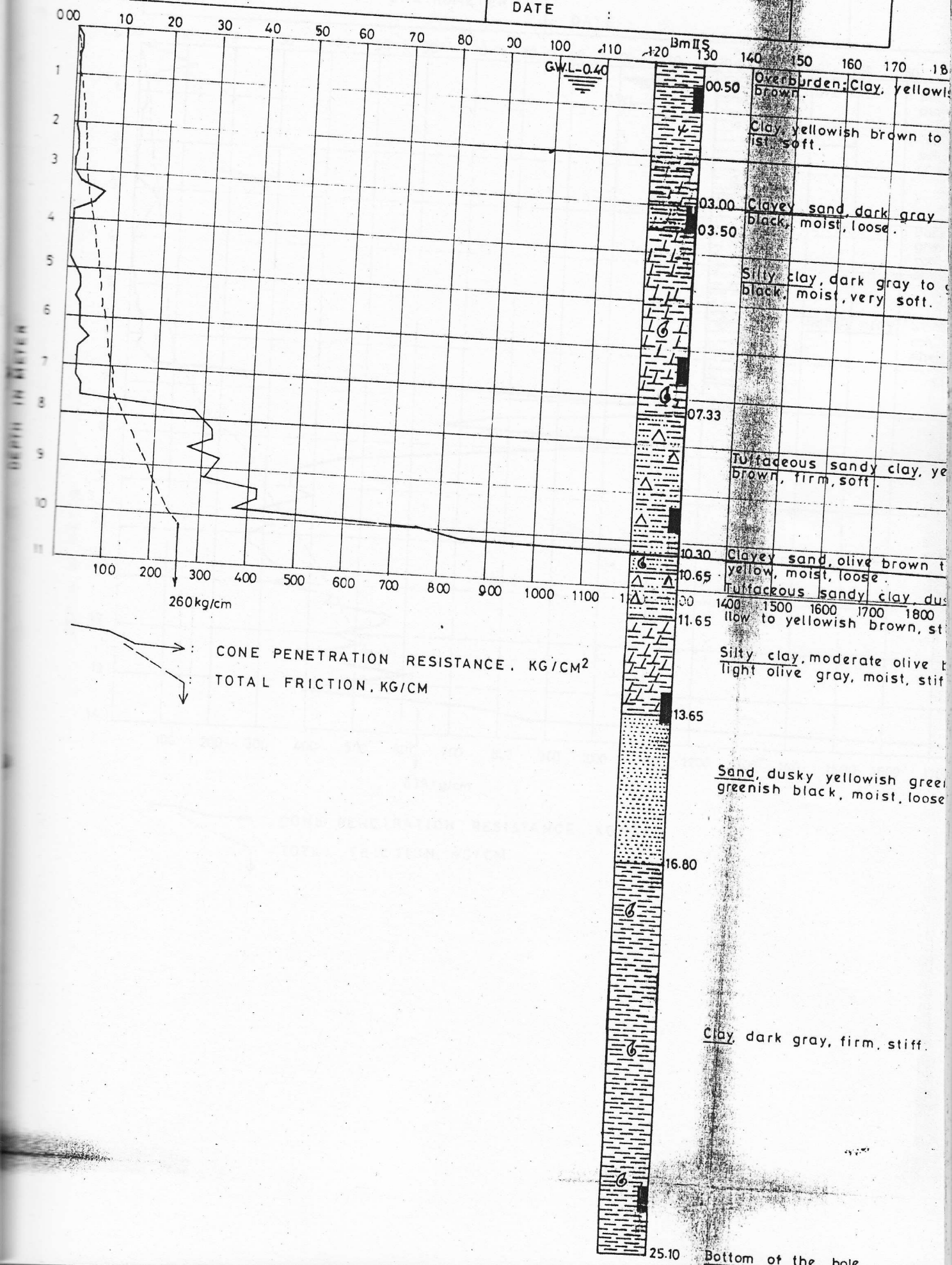
LOCATION : Rungkut, Surabaya

DATE :

SOUNDING

NO :

55



20

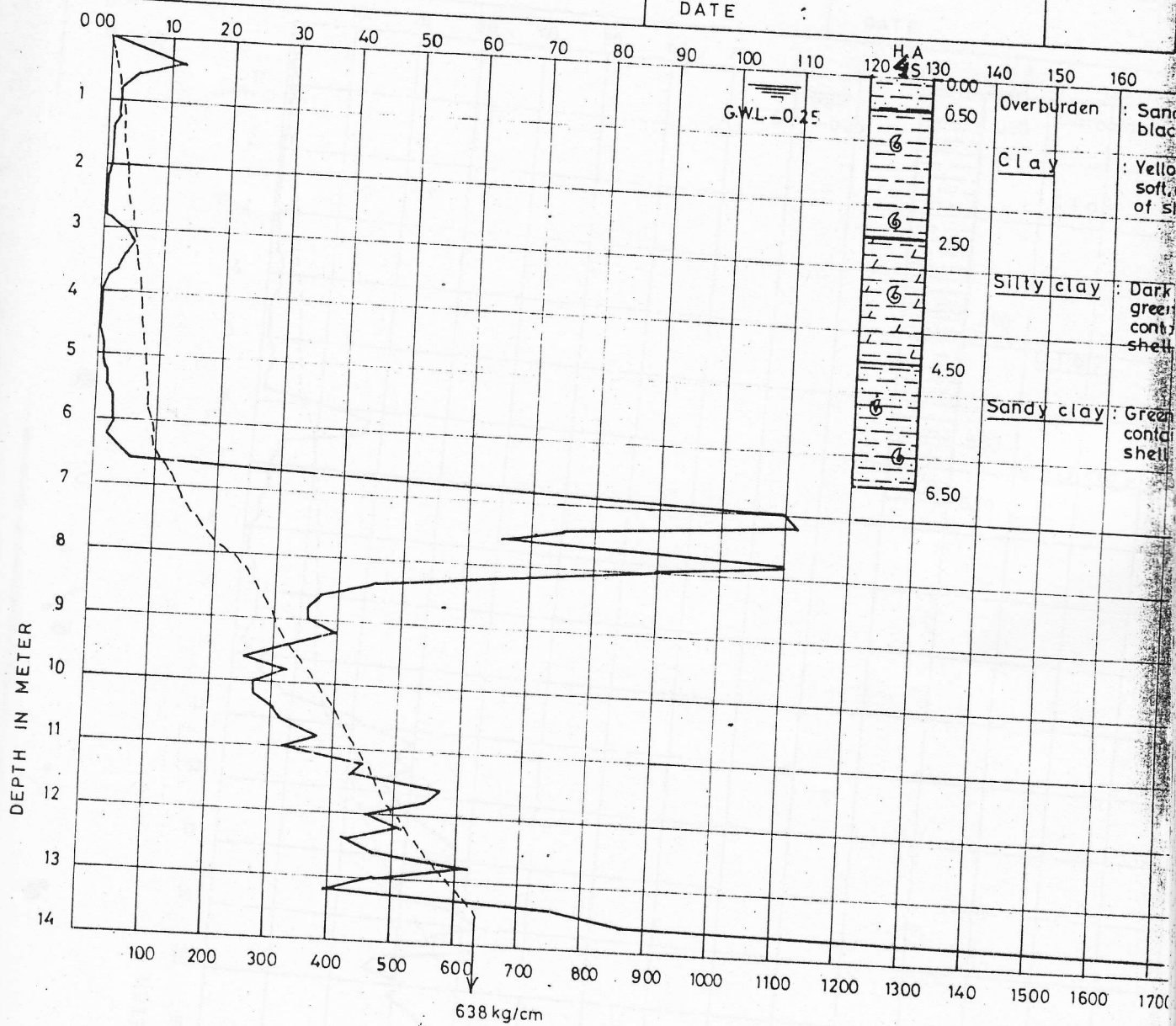
CONE - PENETRATION

TYPE DUTCH CONE PENETROMETER

PROJECT : S.I.E.R.

LOCATION : Rungkut, Surabaya

DATE :

SOUNDING
NO :
65CONE PENETRATION RESISTANCE, KG/CM²

TOTAL FRICTION, KG/CM

21

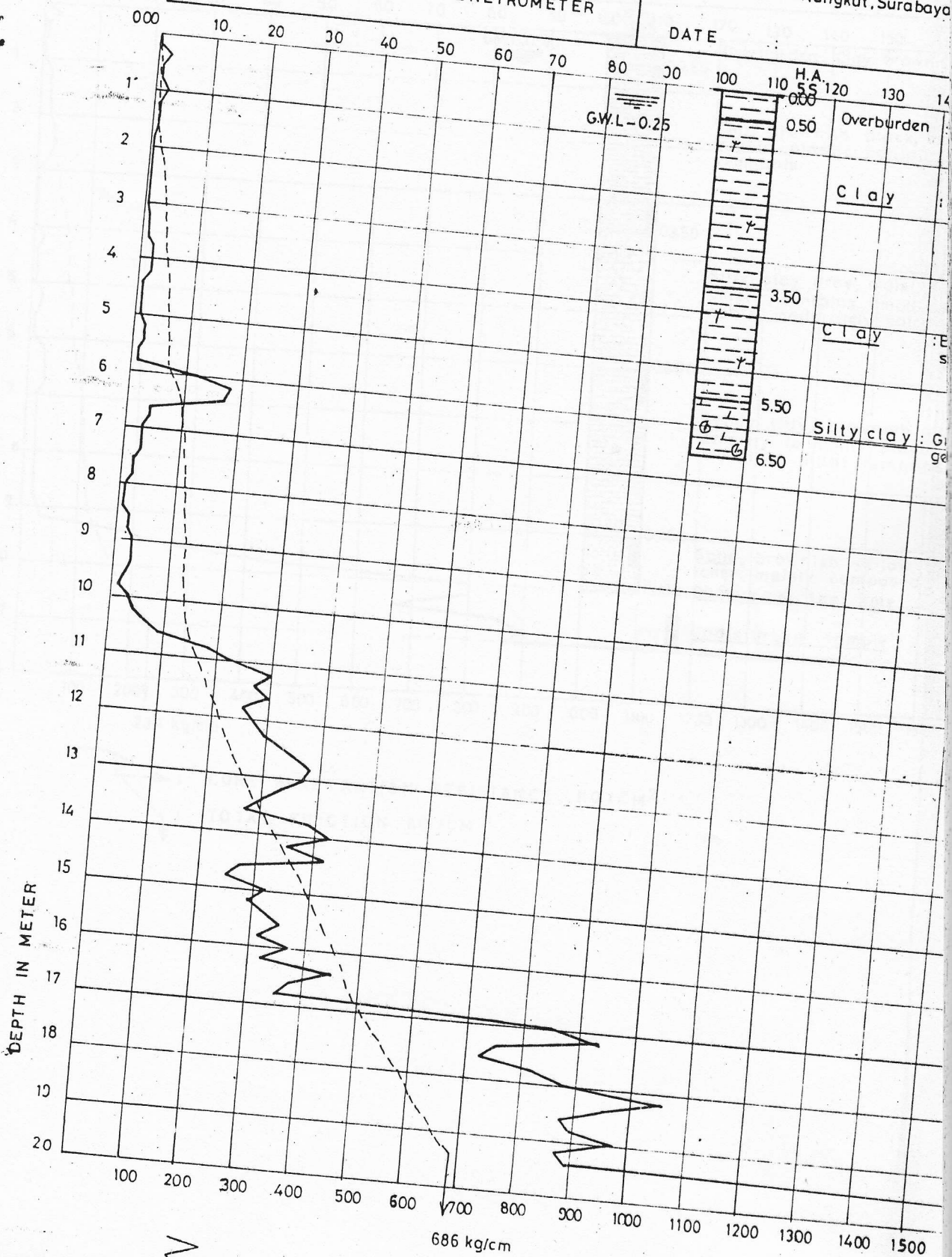
CONE - PENETRATION

TYPE DUTCH CONE PENETROMETER

PROJECT : S.I.E.R.

LOCATION : Rungkut, Surabaya

DATE :



CONE PENETRATION RESISTANCE, KG/CM²
TOTAL FRICTION, KG/CM

22

CONE PENETRATION

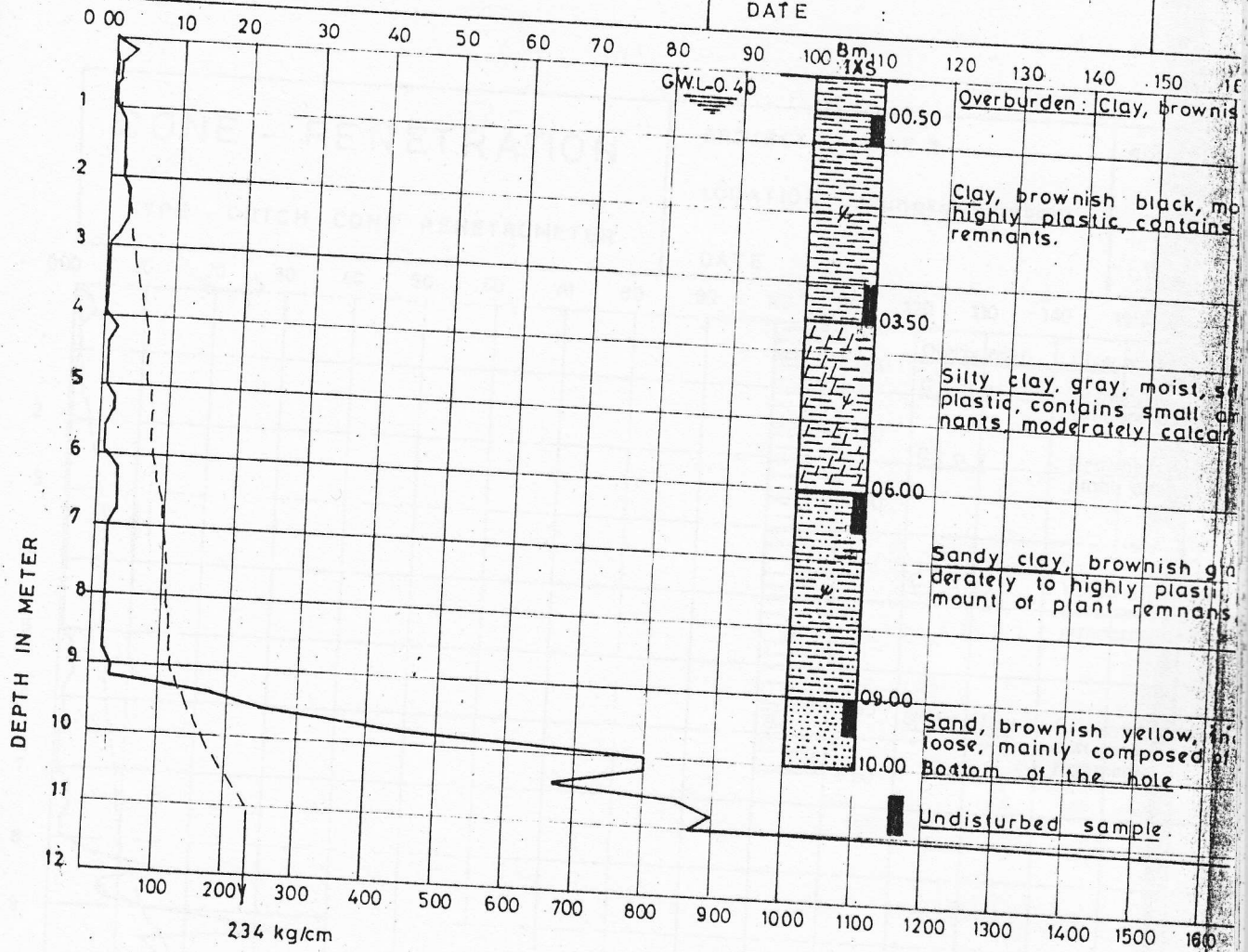
TYPE DUTCH CONE PENETROMETER

PROJECT : S.I.E.R.

LOCATION : Rungkut, Surabaya

SOUND
NO
85

DATE :



234 kg/cm
→ : CONE PENETRATION RESISTANCE, KG/CM²
→ : TOTAL FRICTION, KG/CM

CONE - PENETRATION

TYPE DUTCH CONE PENETROMETER

PROJECT : S.I.E.R.

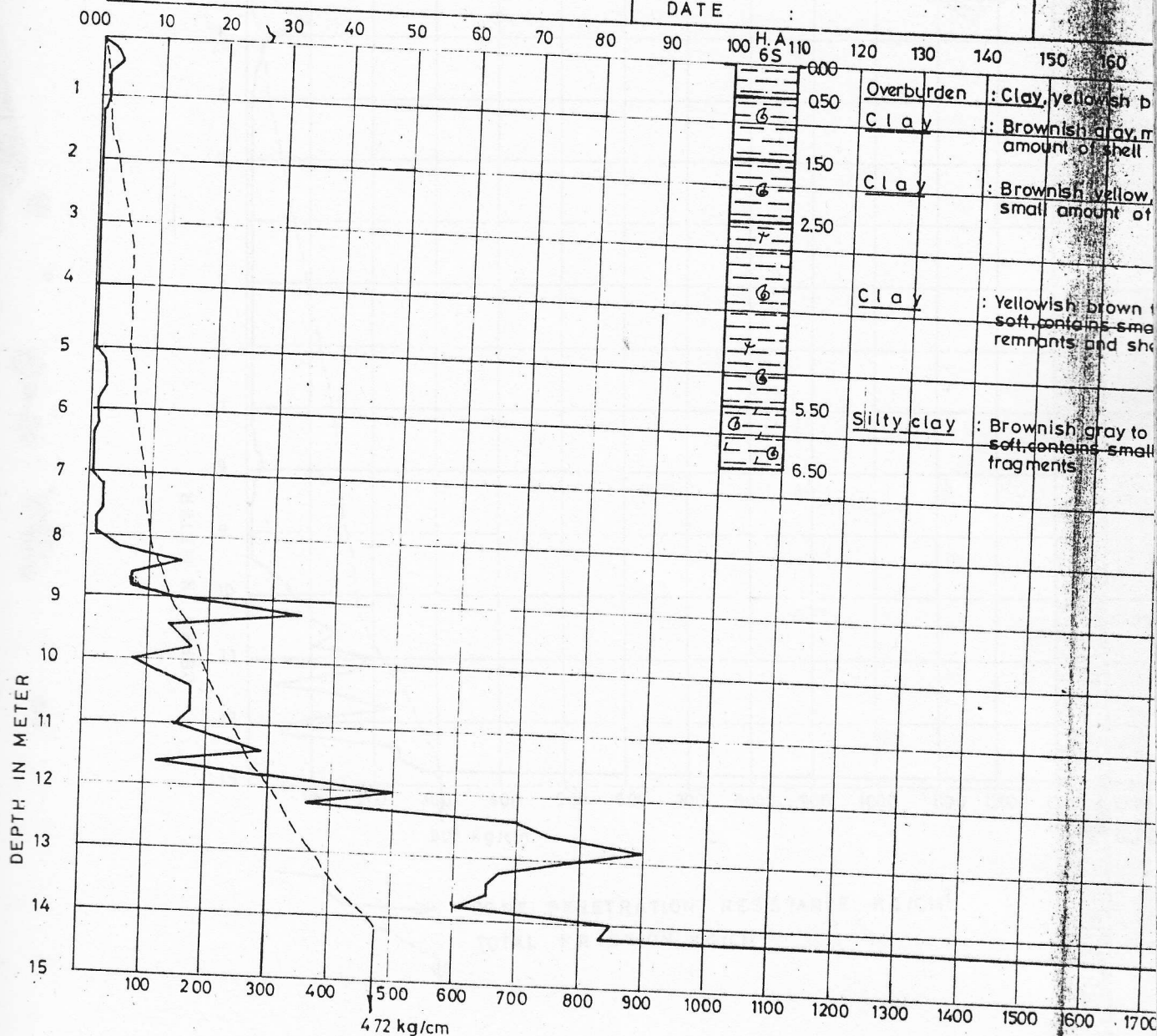
LOCATION : Rungkut, Surabaya

SOUNDING

NO :

95

DATE :



CONE PENETRATION RESISTANCE, KG/CM²

TOTAL FRICTION, KG/CM

24/

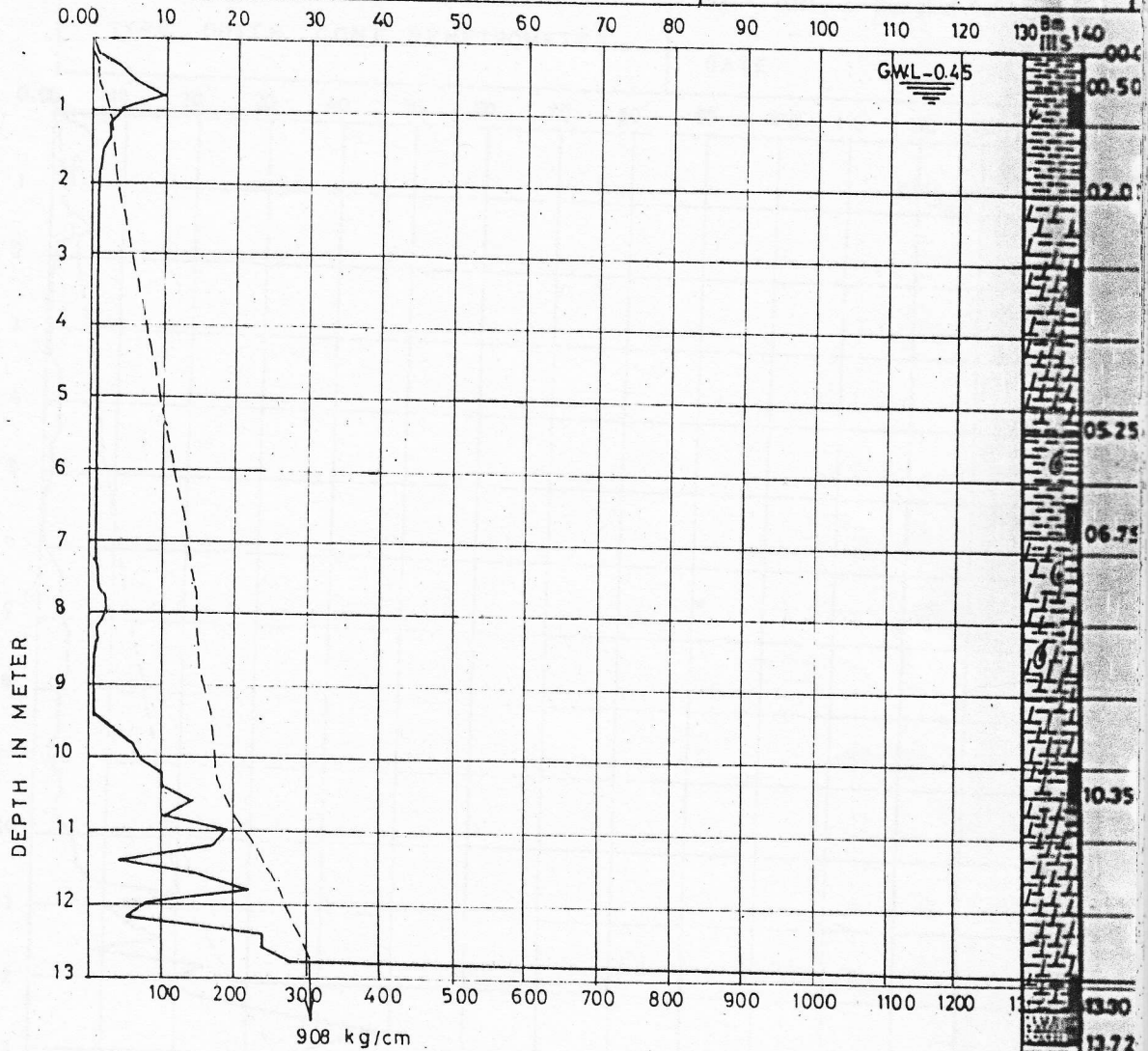
CONE - PENETRATION

TYPE DUTCH CONE PENETROMETER

PROJECT : S.I.E.R.

LOCATION : Rungkut, Surabaya

DATE :



→ : CONE PENETRATION RESISTANCE, KG/CM²

→ : TOTAL FRICTION, KG/CM

25

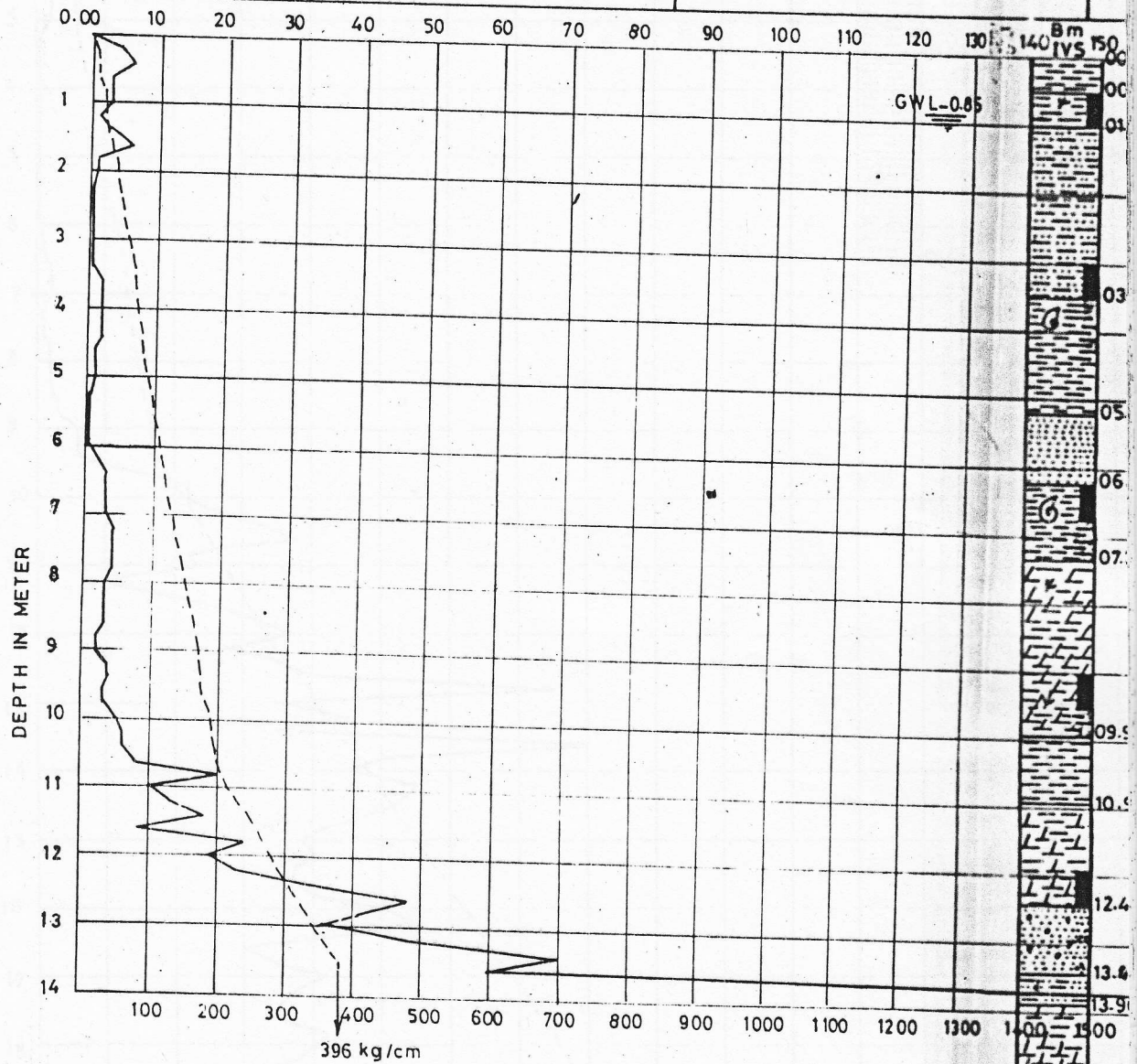
CONE - PENETRATION

TYPE DUTCH CONE PENETROMETER

PROJECT : S.I.E.R.

LOCATION : Rungkut, Surabaya

DATE :



CONE PENETRATION RESISTANCE, KG/CM²

TOTAL FRICTION, KG/CM

CONE - PENETRATION

TYPE DUTCH CONE PENETROMETER

PROJECT : S.I.E.R.

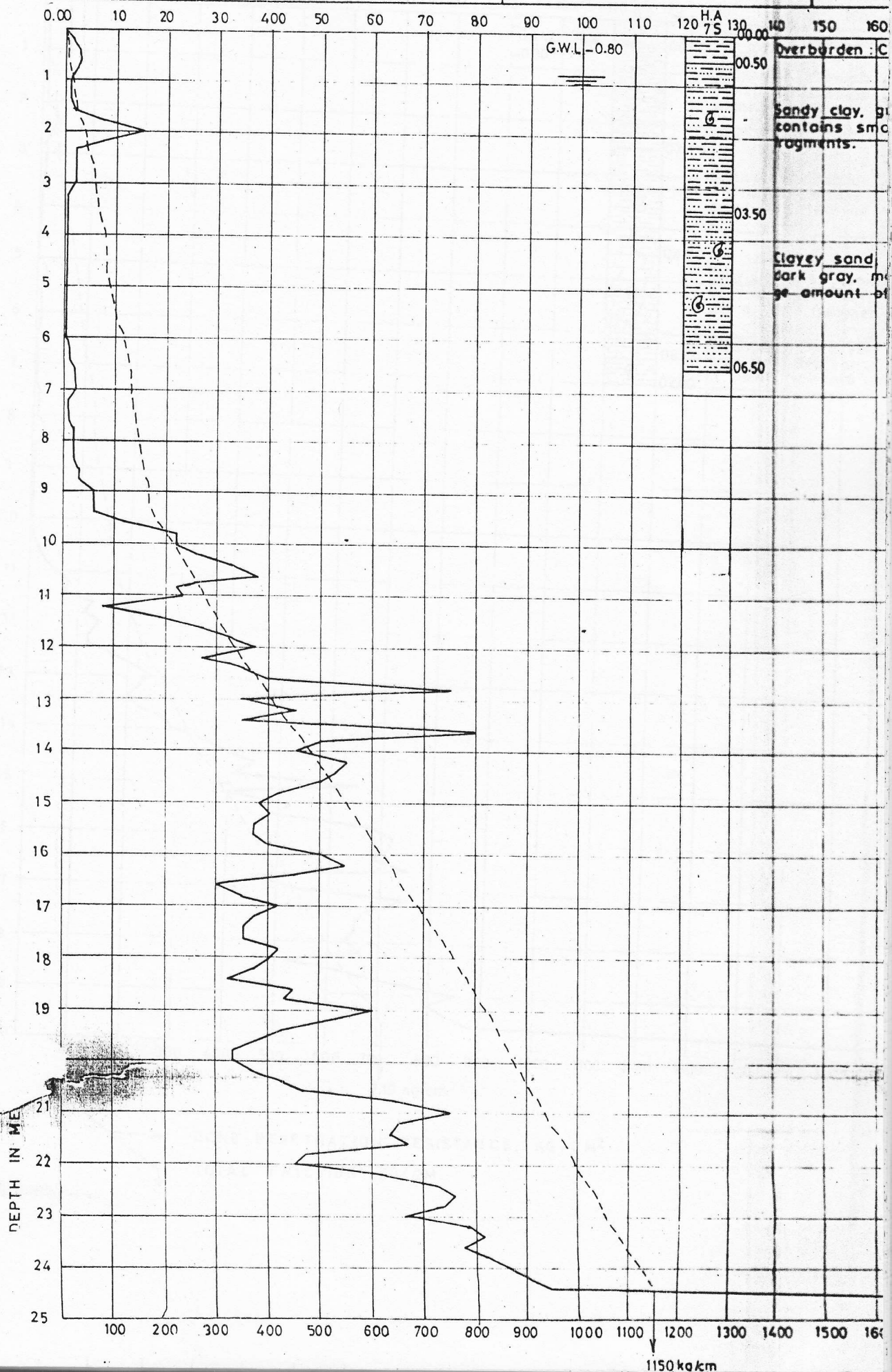
LOCATION : Rungkut, Surabaya

DATE :

SOUNDING

NO :

12 S



27

CONE - PENETRATION

TYPE DUTCH CONE PENETROMETER

PROJECT : S.I.E.R.

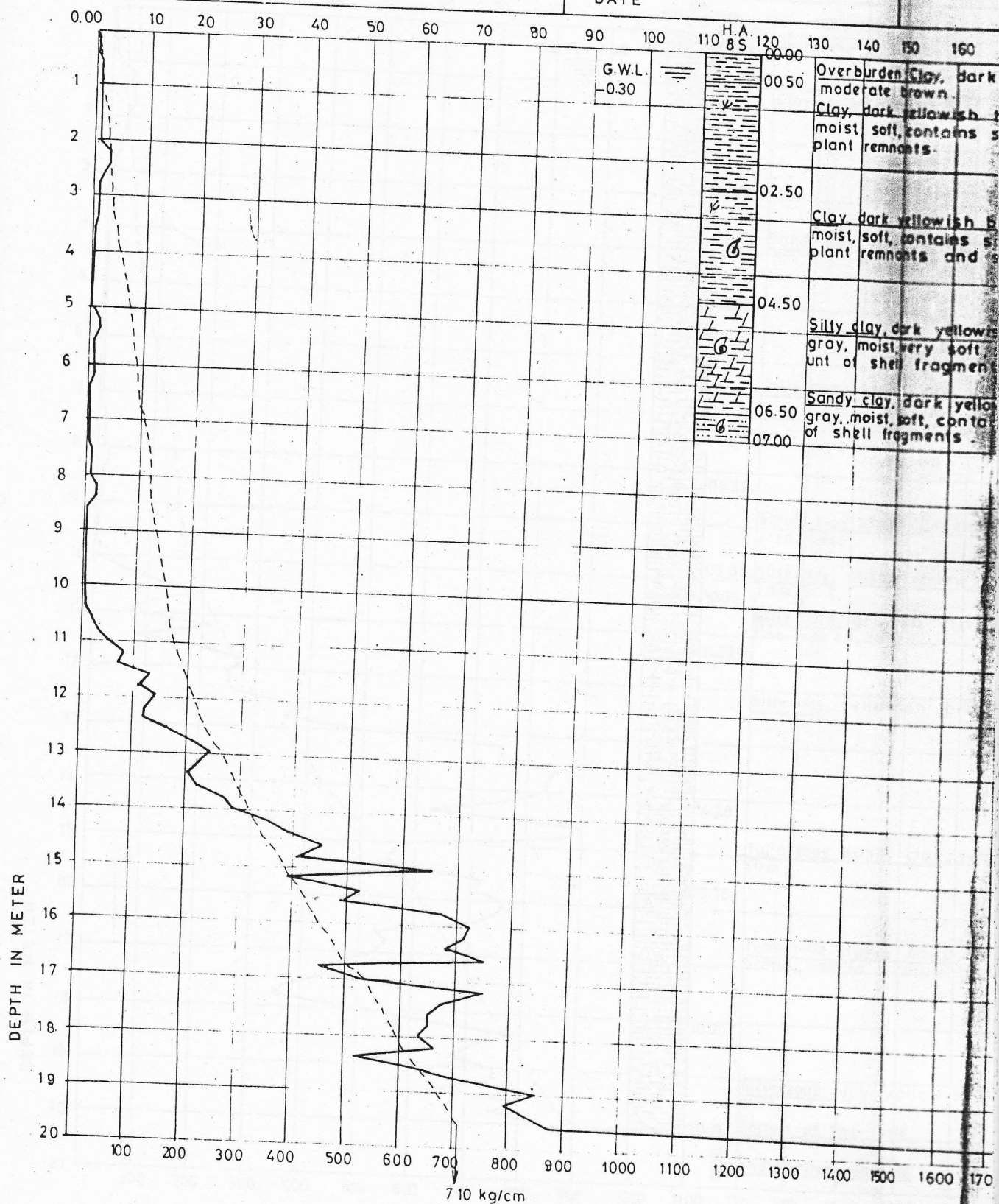
LOCATION : Rungkut, Surabaya

DATE

SOUNDING

NO :

135



CONE PENETRATION RESISTANCE, KG/CM²

TOTAL FRICTION, KG/CM

28

CONE - PENETRATION

TYPE DUTCH CONE PENETROMETER

PROJECT : S.I.E.R.

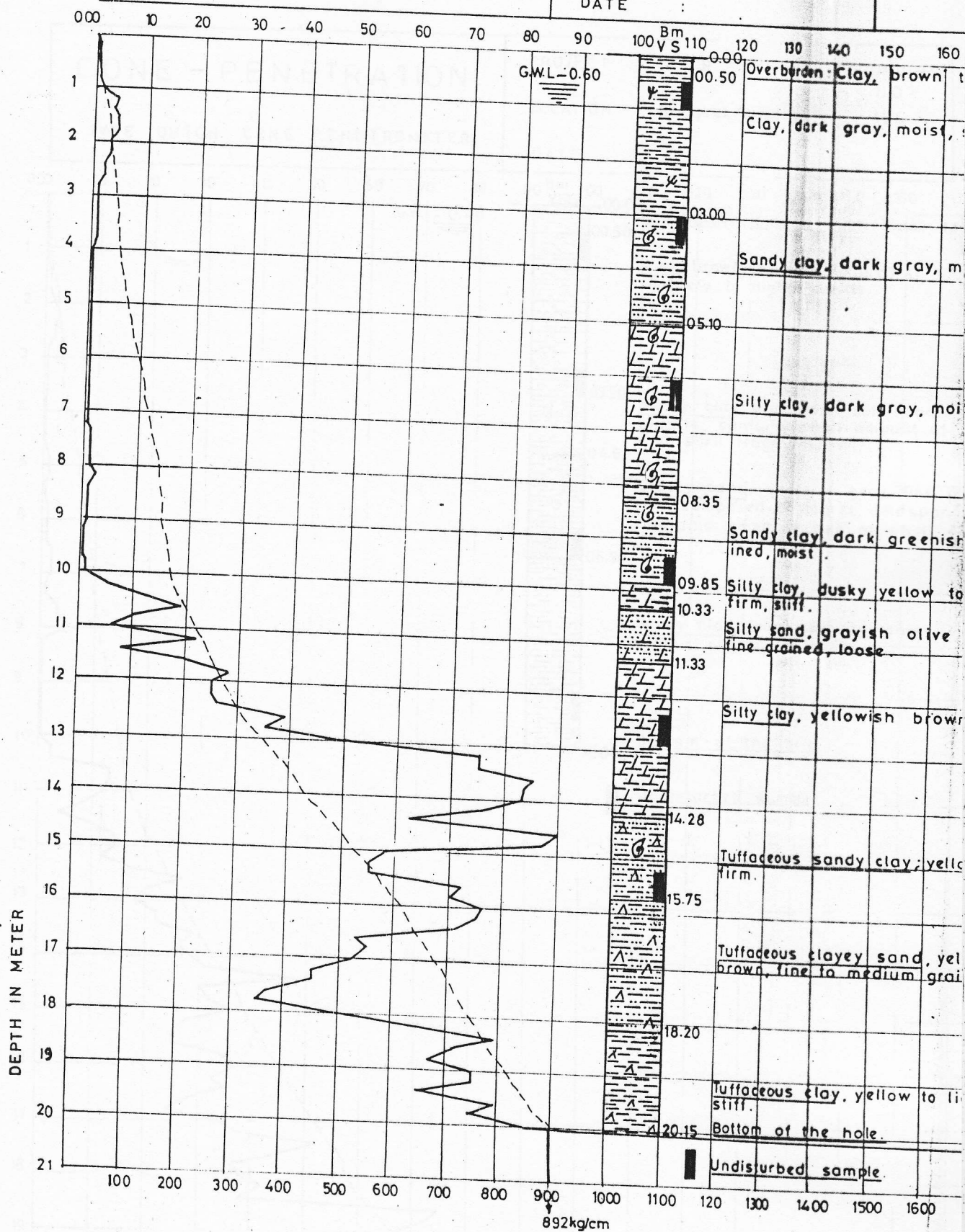
LOCATION : Rungkut, Surabaya

DATE :

SOUNDING

NO :

14S



: CONE PENETRATION RESISTANCE. KG/CM²

: TOTAL FRICTION. KG/CM

29

CONE - PENETRATION

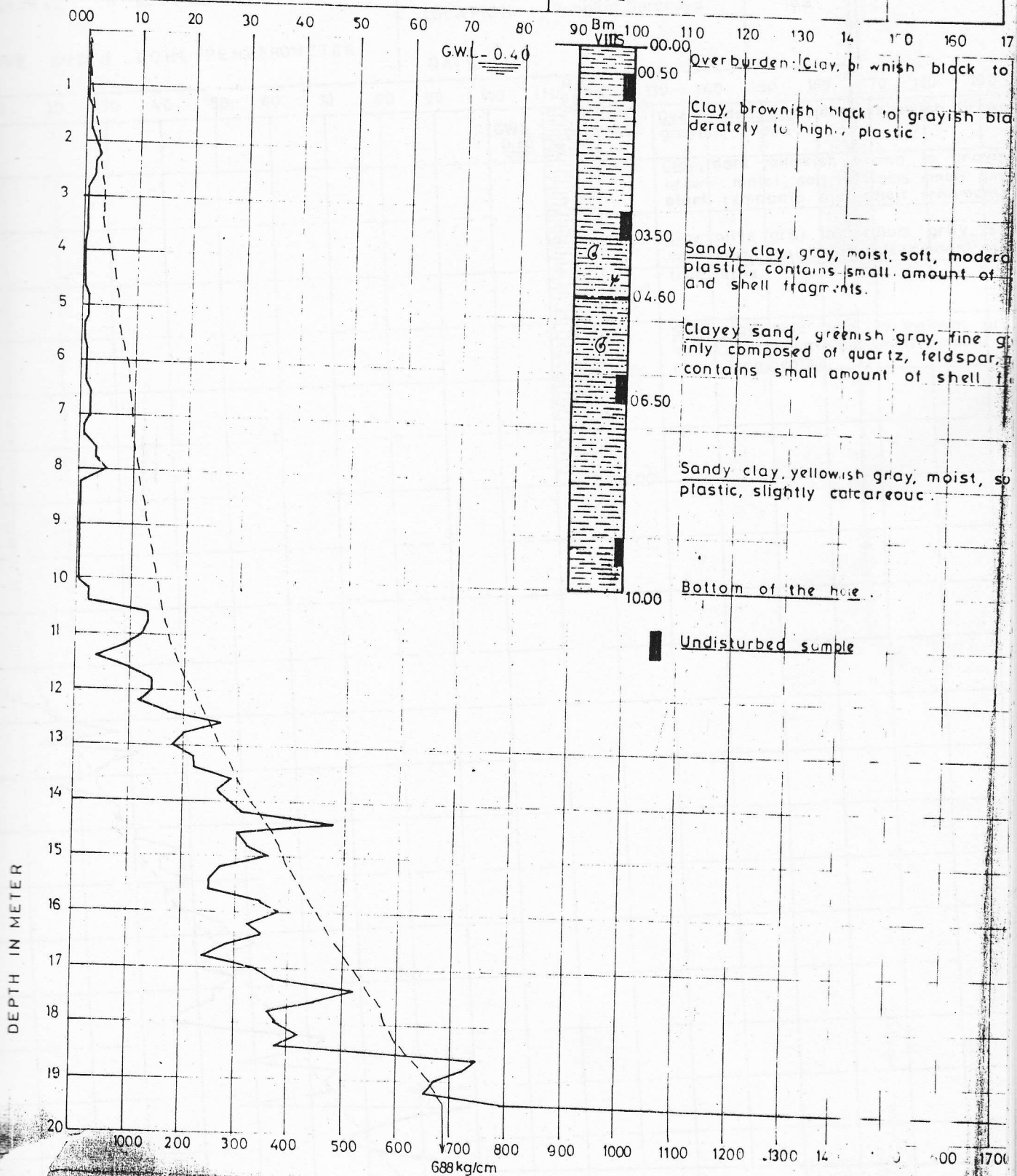
TYPE DUTCH CONE PENETROMETER

PROJECT S.I.E.R.

LOCATION Rungkut, Surabaya

DATE

SOUNDING
NO:
155



CONE PENETRATION RESISTANCE, KG/CM²

TOTAL FRICTION, KG/CM

CONE - PENETRATION

TYPE DUTCH CONE PENETROMETER

PROJECT : S.I.E.R.

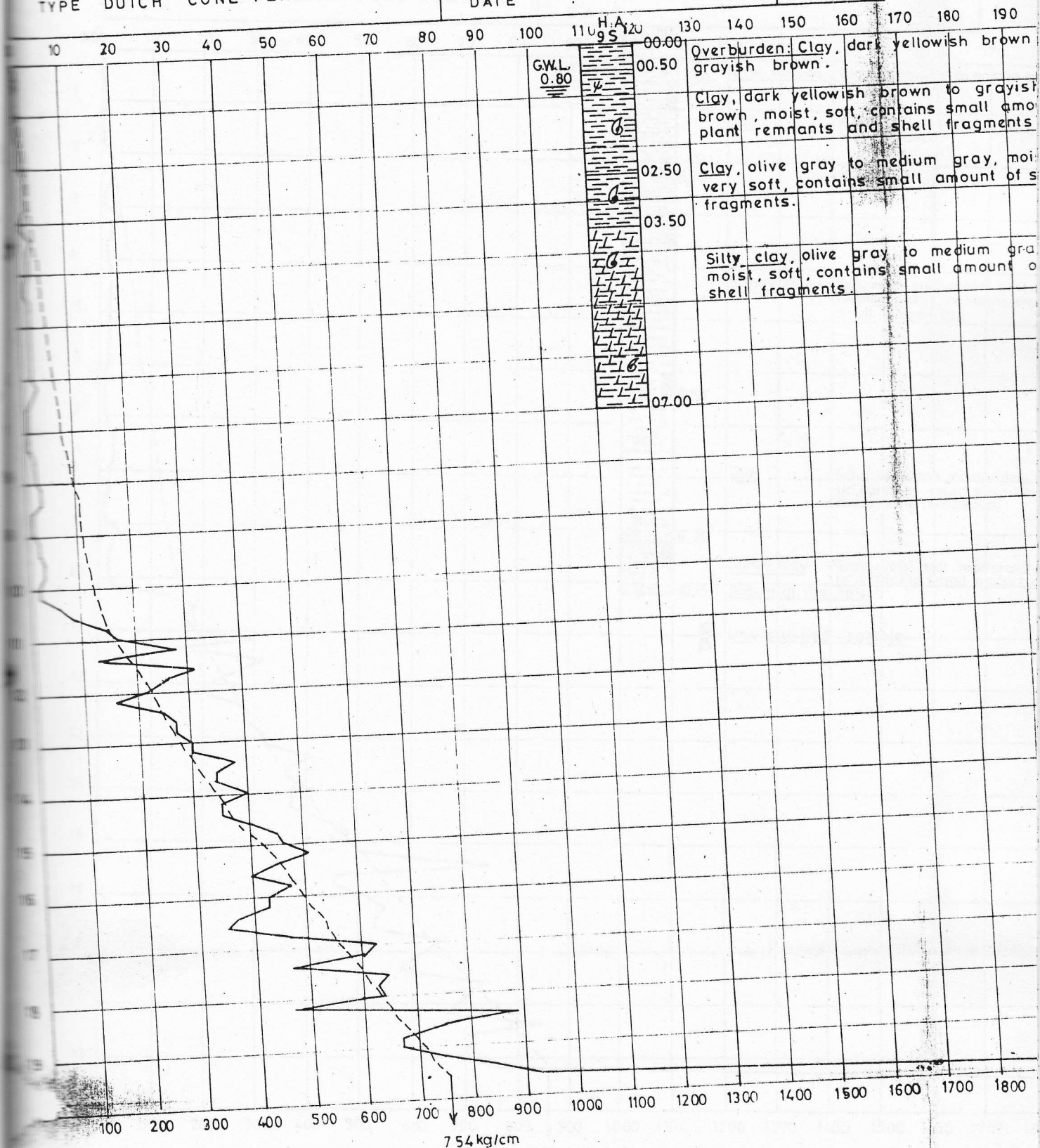
LOCATION : Rungkut, Surabaya

DATE :

SOUNDING

NO:

165



← CONE PENETRATION RESISTANCE, KG/CM²

← TOTAL FRICTION, KG/CM

CONE - PENETRATION

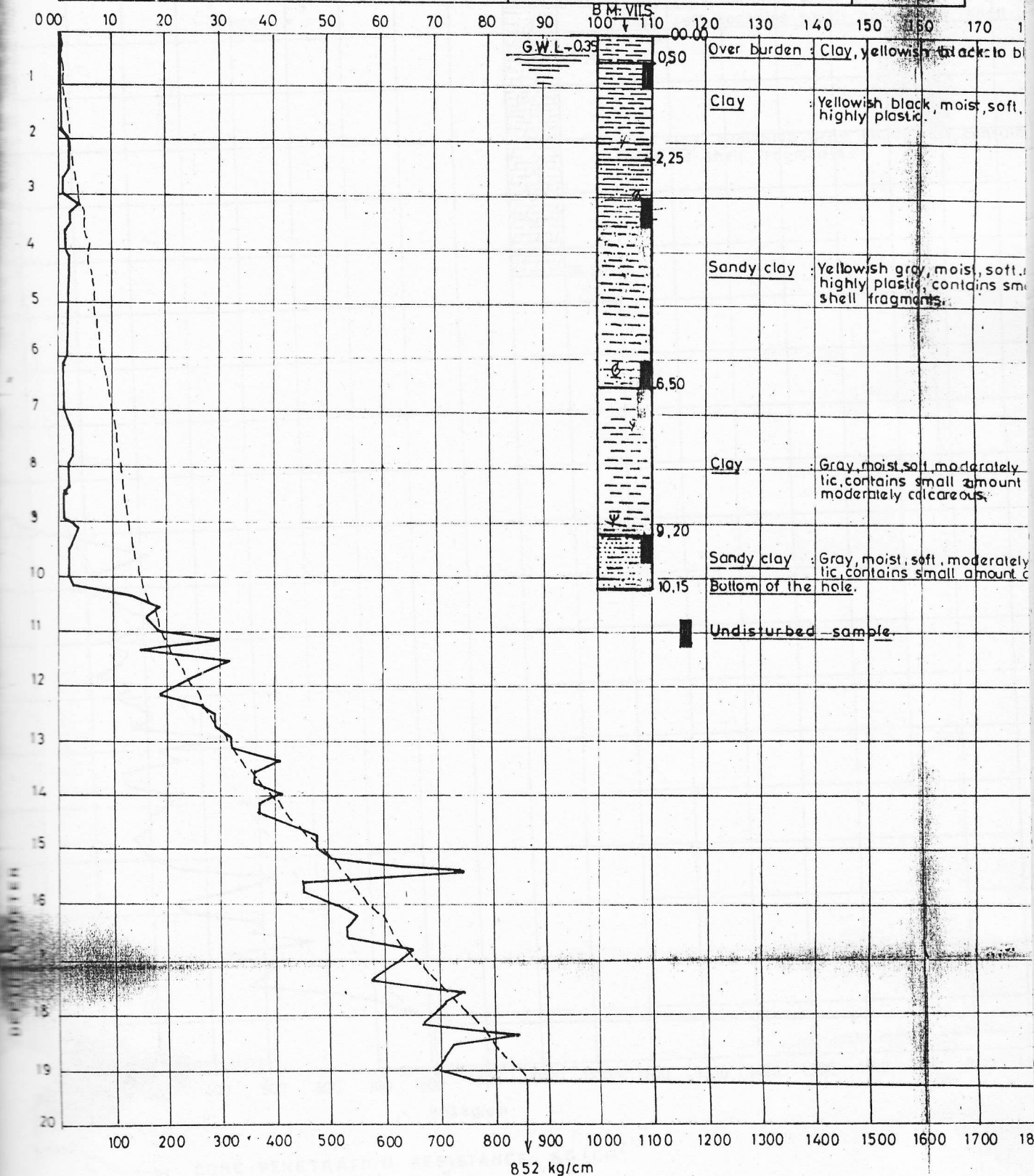
TYPE DUTCH CONE PENETROMETER

PROJECT : S.I.E.R.

LOCATION : Rungkut, Surabaya

DATE :

SOUNDING
NO.
175



→ CONE PENETRATION RESISTANCE, KG/CM²

CONE - PENETRATION

TYPE DUTCH CONE PENETROMETER

PROJECT : S.I.E.R.

LOCATION : Rungkut, Surabaya

DATE :

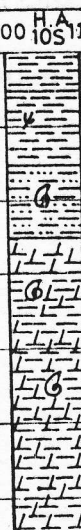
SOUNDING

NO :

185

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190

G.W.L. -0.25



Overburden: Clay, brownish gray,
Clay, yellowish brown to grayish brown, moist
soft, contains small amount of plants remna-
Sandy clay, medium dark gray to dark gray,
moist, soft, contains small amount of shell f-
ments
Silty clay, brownish gray, moist, soft, contain
large of shell fragments.

100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 1800 1900

806 kg/cm

CONE PENETRATION RESISTANCE, KG/CM²

TOTAL FRICTION, KG/CM



24.00

Tuffaceous silty clc
light blue

33

CONE - PENETRATION

TYPE DUTCH CONE PENETRÖMETER

PROJECT : S.I.E.R.

LOCATION : Rungkut, Surabaya

SOUND
NO
19

DATE :

