



JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA
CAWANGAN KEJURUTERAAN JALAN & GEOTEKNIK,
IBU PEJABAT JKR MALAYSIA,
TINGKAT 26, MENARA PJD,
NO. 50 JALAN TUN RAZAK,
50400 KUALA LUMPUR

No. Telefon : 03 - 2618 8385
No. Fax : 03 - 2618 7349



Ruj.Kami : (15) JKR.CKJG.GFR 090.040 / S /13 / (5)

Tarikh : 23 hb Julai 2012

Pengarah,
Cawangan Senggara Fasiliti Bangunan,
Ibu Pejabat JKR Malaysia,
Tingkat 1, Blok F,
Jalan Sultan Salahuddin,
50582 Kuala Lumpur

Tuan,

Projek : Bangunan Lembaga Hasil Dalam Negeri, Kota Kinabalu, Sabah
Perkara : Laporan Pemeriksaan Geoteknik

Dengan segala hormatnya merujuk perkara di atas beserta lawatan tapak yang dijalankan oleh pejabat ini pada 7 Jun 2012 adalah berkaitan.

2. Bersama-sama ini disertakan laporan pemeriksaan geoteknik untuk makluman dan tindakan pihak tuan selanjutnya. Bagi tujuan kerja membaikpulih, adalah disyorkan ia diuruskan sendiri oleh pihak pelanggan memandangkan masalah yang berlaku ketika ini tidak begitu serius.

Sekian, terima kasih.

'BERKHIDMAT UNTUK NEGARA'

Saya yang menurut perintah,

(**IR.ABDUL HADI BIN ABDUL AZIZ**)

Ketua Penolong Pengarah

Unit Geoteknik Forensik

Cawangan Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik

Ibu Pejabat JKR Malaysia, Kuala Lumpur

b/p : Pengarah Cawangan Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik



NO. SIRI SIRIL MS ISO 9001: 0206



MS ISO 14001 CERT. NO J011301102

Ruj.Kami : (15) JKR.CKJG.GFR 090.040 / S /13 / (5)
Tarikh : 23 hb Julai 2012

s.k. :

1. Pasukan Projek Sabah
Pejabat Pengurus Besar Kanan Pembinaan,
Aras 4, Blok C,
Kompleks Pentadbiran Kerajaan Persekutuan Sabah,
Jalan UMS, 88450 Kota Kinabalu
Sabah
(u/p : **Ir Haslina binti Salim**)

2. Pengarah Kanan
Bahagian Forensik Struktur,
Cawangan Kejuruteraan Awam, Struktur dan Jambatan,
Ibu Pejabat JKR Malaysia,
Tingkat 20, Menara PJD,
Jalan Tun Razak,
50400 Kuala Lumpur
(u/p : **Ir Mohd Hafiz bin Sabri**)

**DRAF LAPORAN PEMERIKSAAN GEOTEKNIK
BANGUNAN LEMBAGA HASIL DALAM NEGERI
KOTA KINABALU , SABAH**



Disediakan oleh :

**Unit Geoteknik (Forensik)
Cawangan Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik
Ibu Pejabat JKR Malaysia,
Tingkat 23A, Menara PJD,
Jalan Tun Razak, 50400 Kuala Lumpur**

JULAI 2012



KANDUNGAN

<u>PERKARA</u>	<u>HALAMAN</u>
1. ABSTRAK	.....2
2. TUJUAN	.....2
3. OBJEKTIF	.....2
4. KAEDAH PEMERIKSAAN	.....2
5. PENEMUAN	.....3
6. ANALISA	.....5
7. KETERANGAN MASALAH	.....7
8. SYOR BAIK PULIH	.....10
9. KESIMPULAN	.....14
10. ANGGARAN KOS	.....14
11. LAMPIRAN	.....
Lampiran A	
– Lokasi Kerja Ujian Penyiasatan Tanah	.....15
Lampiran B	
– Profil Tanah	.....16
Lampiran C	
– Analisis enapan pengukuhan	.....17
Lampiran D	
– Analisis keupayaan galas	.....18
Lampiran E	
– Lukisan perincian	.....19
Lampiran F	
– Anggaran Kos Baikpulihan	.....20



1.0 LATAR BELAKANG

Satu lawatan tapak telah dijalankan pada 7 Jun 2012 ke Lembaga Hasil Dalam Negeri (LHDN) Kota Kinabalu. Lawatan tersebut adalah susulan aduan yang diterima oleh pihak JKR mengenai masalah mendapan pada apron bangunan LHDN tersebut. Unit Geoteknik Forensik, Cawangan Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik (CKJG), JKR telah menghantar wakil untuk menjalankan pemeriksaan.

Bangunan LHDN ini dibina pada tahun 2001 dan mula beroperasi sepenuhnya pada tahun 2005. Masalah yang berlaku telah dikesan sejak tahun 2007.

2.0 TUJUAN

Laporan ini ditulis bagi mengemukakan hasil pemeriksaan yang telah dijalankan oleh Unit Geoteknik Forensik tentang masalah mendapan tanah pada apron bangunan Lembaga Hasil Dalam Negeri Kota Kinabalu.

3.0 OBJEKTIF

Objektif laporan ini dibuat adalah untuk :

1. Menilai keadaan kawasan bermasalah
2. Menyiasat punca masalah.
3. Memberi cadangan yang sesuai bagi mengatasi masalah.

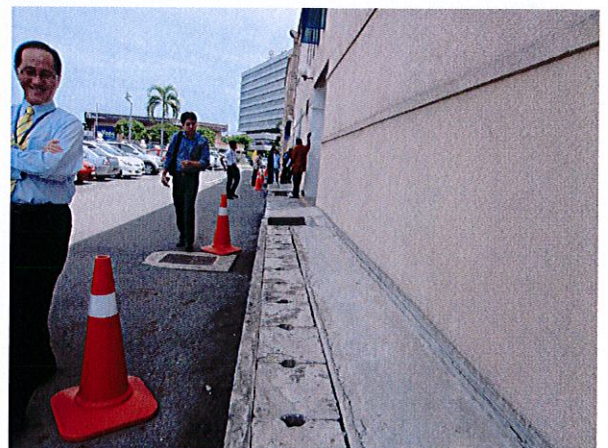
4.0 KAEDAH PEMERIKSAAN

1. Lawatan tapak ke tempat kejadian.
2. Pemerhatian secara visual yang dibuat di tempat kejadian.
3. Perbincangan dengan wakil LHDN Kota Kinabalu.
4. Rujukan pada lukisan arkitek untuk bangunan LHDN Kota Kinabalu.
5. Laporan penyiasatan tapak asal sebelum pembinaan di bangunan LHDN Kota Kinabalu.

5.0 PENEMUAN



1. Mendapan pada tanah di bawah *interlocking blok* di bahagian kiri dan kanan bangunan.
2. Berlaku di kawasan taman / kawasan hijau



1. Mendapan pada tanah di bawah apron menyebabkan apron retak.
2. Berlaku di bahagian kanan dan belakang bangunan
3. Struktur apron adalah dari jenis *non suspended slab*.



1. Mendapan pada sekeliling bahagian *interface* antara tanah dan struktur bawah tanah bangunan (basement). Kawasan *basement* tidak mengalami masalah kesan daripada mendapan tanah berkemungkinan disebabkan ia disokong oleh asas cerucuk.
 2. Berlaku di kawasan meletak kenderaan di bahagian kiri bangunan
-

6.0 ANALISIA

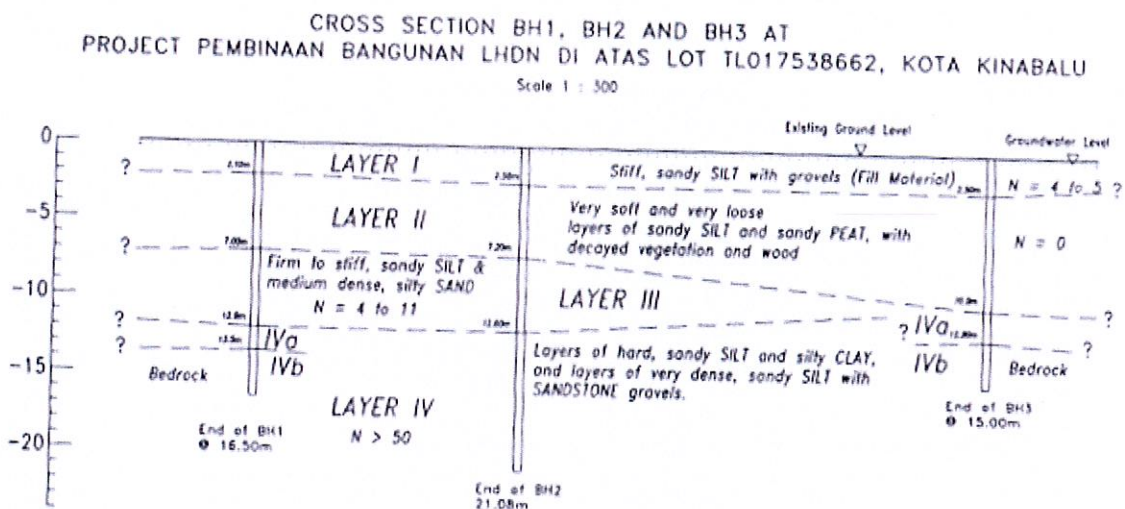
Intepretasi Ujian Penyiasatan Tapak (*Site Investigation , SI*)

Ujian Penyiasatan Tapak (SI) telah dijalankan oleh kumpulan Ikram Sabah Sdn Bhd pada tahun 2001. Ujian SI ini merangkumi 3 lubang jara (BH) (lihat lampiran A – Lokasi kerja Ujian Penyiasatan Tanah)

Ujian Penusukan Piawai (SPT) telah di jalankan pada setiap kedalaman 1.5 m dalam tanah untuk semua lubang jara. Untuk BH1, ujian penusukan diberhentikan pada kedalaman 16.50m disebabkan penemuan batu dari jenis *shale*. Begitu juga dengan BH3, ujian penusukan telah diberhentikan pada kedalaman 15.00m disebabkan penemuan batu dari jenis *Shale* dan *Sandstone*. BH 2 adalah yang paling dalam dengan kedalaman 21.08m .

Ujian-ujian makmal seperti Ujian Ricih Tiga Paksi (Triaxial test), Ujian Oedometer telah dijalankan pada sample tak terganggu tanah dari lubang jara. Ujian klasifikasi seperti analisis ayakan, Had Atterberg dan ujian kimia juga dijalankan pada sampel terganggu dan sampel tak terganggu tanah dari lubang jara.

Profil tanah



Rajah 1 – Profil Lapisan Tanah

Profil lapisan tanah untuk BH1, BH2 , dan BH3 adalah seperti rajah 1 di atas. Berdasarkan rajah di atas, untuk kedalaman 0 – 2 meter, tanah adalah dari jenis tanah pasir kelodak dengan batu agregat. Nilai SPT N yang dicatatkan pula adalah N = 4 hingga 5. Kemudian, di antara kedalaman 2 – 10m, tanah adalah dari jenis tanah pasir kelodak dan tanah gambut lembut dengan bacaan SPT N = 0.



Tanah gambut membawa masalah dari segi kejuruteraan kerana ia mempunyai kekuatan yang rendah dan kadar kebolehmpatan (*compressibility*) yang tinggi. Ia seharusnya dirawat terlebih dahulu untuk meningkatkan kekuatannya.

Sementara, lapisan batu *bedrock* telah ditemui pada kedalaman 15m hingga 21m. (lihat lampiran B – Profil Tanah dan bacaan nilai SPT- N)

Pengiraan Kadar Pengukuhan Tanah

Kadar mendapan akibat proses pengukuhan tanah telah dianggarkan berdasarkan lubang jara yang paling kritikal. Lubang jara BH3 telah dipilih kerana ia mempunyai lapisan tanah lembut (*peat soil*) yang paling dalam dengan ketebalan sehingga 10m. Anggapan yang dibuat untuk pengiraan anggaran mendapan pengukuhan adalah ;

1. Tanah tidak ditambah sewaktu kerja tanah/pembinaan
2. Pertambahan tegasan ($\Delta\sigma$) adalah daripada apron sahaja

Berdasarkan pengiraan, enapan pengukuhan yang diperolehi adalah 0.15m @ 150 mm sahaja. Ini bermaksud enapan pengukuhan yang terjadi adalah kecil. Berdasarkan pemerhatian yang dibuat di tapak pula, mendapan yang terjadi adalah sekitar 10 cm hingga 15 cm. Berdasarkan anggaran juga, proses pengukuhan ini masih aktif dan dengan peratus pengukuhan ketika ini adalah sekitar 80 %.
(lihat lampiran C – Analisis enapan pengukuhan)

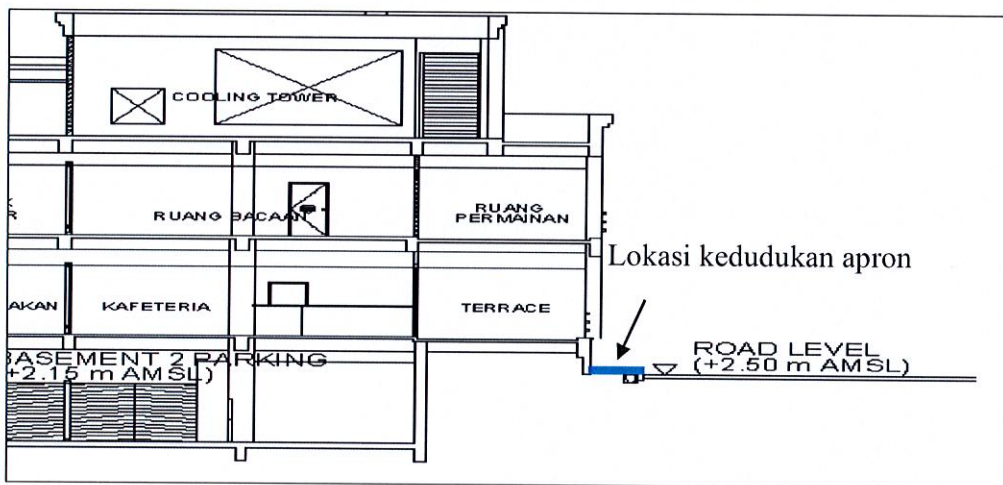
Pengiraan Keupayaan Galas

Berdasarkan BH1, semakan keupayaan galas juga telah dibuat bagi menentukan kekuatan tanah untuk menanggung beban daripada apron. Berdasarkan pengiraan, keupayaan galas yang dibenarkan adalah 26.21 kN/m². Beban yang perlu ditanggung daripada apron pula adalah 10 kN/m². Ini bermaksud, untuk kedalaman 0 – 0.5m, walaupun tanah adalah lembut dan mempunyai nilai SPT-N = 0, ia masih mampu untuk menanggung beban daripada apron.
(lihat lampiran D – Analisis keupayaan galas)

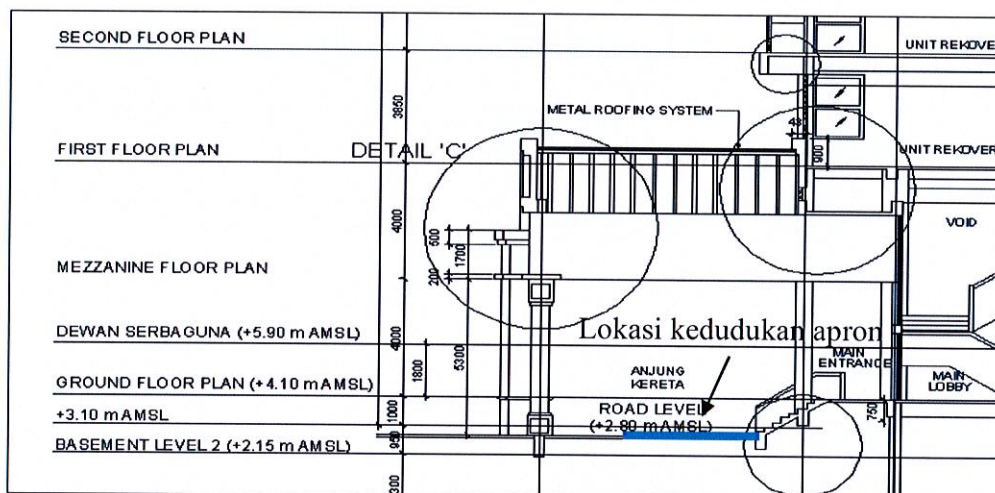
7.0 ULASAN & KETERANGAN MASALAH

1. Mendapan pada bahagian apron

Berdasarkan lukisan arkitek yang diterima, aras *ground floor* terletak pada ketinggian 4.10 m dari datum. Sementara aras jalan (*road level*) terletak pada ketinggian 2.5m – 2.9m dari aras tanah. Struktur apron dibina pada aras *road level*. Disebabkan perbezaan aras ini, bermaksud struktur apron adalah dibina secara *non-suspended* dan disokong terus oleh tanah tanpa melibatkan struktur utama bangunan.



Rajah 2 - Keratan rentas bahagian sisi (kanan) bangunan



Rajah 3 - Keratan rentas bahagian hadapan bangunan

a. Lapisan tanah lembut @ *compressible soil*

Mendapan tanah yang terjadi berkemungkinan di sebabkan oleh bangunan LHDN di bina di kawasan tanah lembut dari jenis tanah gambut (*peat soil*). Tanah gambut tidak mempunyai sifat kejuruteraan yang baik.

b. Faktor kerja tanah sewaktu peringkat rekabentuk dan pembinaan

i. Pemasatan

Mengikut amalan kejuruteraan, tanah tambak hendaklah dipadatkan dengan mengikut spesifikasi yang ditetapkan. Bangunan LHDN ini kemungkinan di bina di atas tanah tambak. Sekiranya tanah tambak tidak dipadatkan dengan sempurna mengikut spesifikasi yang ditetapkan ianya boleh mengakibatkan pemendapan tanah berlaku.

* rujukan – *JKR Standard Specifications for Building Works/ Sect C Excavation & Earthwork / sub 14 Cut & Fill to Formation Level*
ATAU
JKR Standard Specifications for Road Works/ Sect2 Earthwork / sub 2.2.4 Earth Embankment

ii. Proses pengukuhan

Beban dari tambakan yang dibina pula boleh menyumbang kepada proses pengukuhan tanah. Proses pengukuhan tanah adalah proses dimana air disingkirkan dari zarah tanah. Ini seterusnya akan mengecilkan isipadu (*volume*) tanah dan boleh menyebabkan mendapan tanah. Semasa prose rekabentuk, jumlah mendapan tanah perlu dianggarkan untuk menentukan samada kawasan tersebut perlu di buat rawatan tanah atau tidak.

iii. Keupayaan Galas

Selain dari itu, keupayan galas tanah juga memainkan peranan penting dalam menyokong sesuatu struktur. Sekiranya beban yang di tanggung oleh tanah adalah melebihi keupayaan galasnya, maka kegagalan boleh berlaku. Ini juga boleh menyumbang kepada kejadian mendapan tanah. Bagi apron, keupayaan galas tanah yang menyokongnya perlu dianggar semasa peringkat rekabentuk. Ini bertujuan bagi menentukan samada tanah mampu menanggung beban dari apron tersebut atau tidak.

c. Faktor kerja kemas

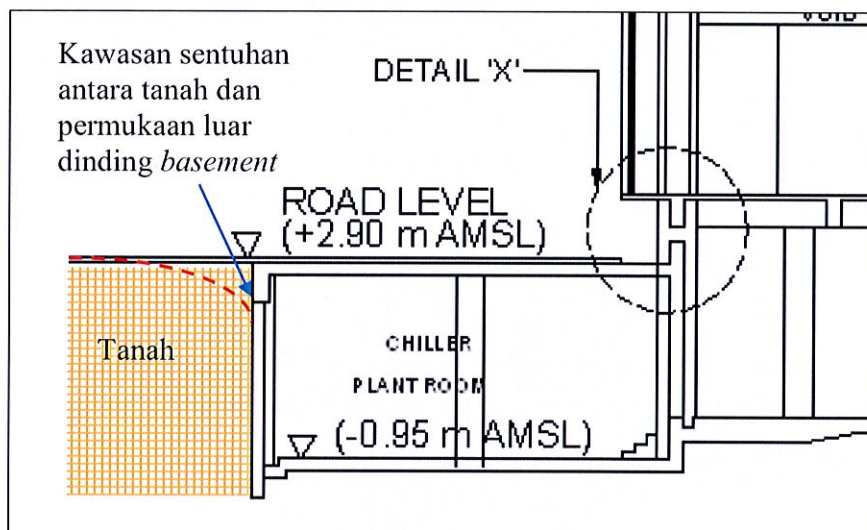
Kerja kemas yang tidak berkualiti dan mutu bahan yang rendah juga boleh menyebabkan berlakunya keretakan pada apron.

2. Sistem saliran permukaan

Terdapat sistem saliran dibina bersebelahan dengan apron. Dikhuatiri sistem saliran ini juga mengalami masalah kesan daripada mendapan tanah. Antara masalah yang dijangka adalah perubahan *invert level* dan keretakan pada permukaan saliran / *sump*.

3. Mendapan pada kawasan meletak kenderaan

Berdasarkan penelitian yang dibuat pada lukisan arkitek, kawasan meletak kenderaan tersebut terletak di atas kawasan ruang bawah tanah (*basement*) yang menempatkan bilik *chiller plant room*, *pump room*, *sprinkler tank* dan *wat riser tank*. *Differential settlement* @ mendapan tanah tak seragam terjadi pada kawasan sentuhan antara tanah dan permukaan luar dinding bilik berkenaan. Ini menyebabkan wujudnya perbezaan aras jalan antara kawasan meletak kenderaan tersebut dengan aras jalan di sekitarnya. Kawasan *basement* tidak mengalami masalah kesan daripada mendapan tanah berkemungkinan disebabkan ia disokong oleh asas cerucuk.



Rajah 4 - Keratan rentas chiller plant room yang menunjukkan mendapan tanah yang terjadi pada permukaan luar dinding. (sentuhan antara tanah dan dinding)

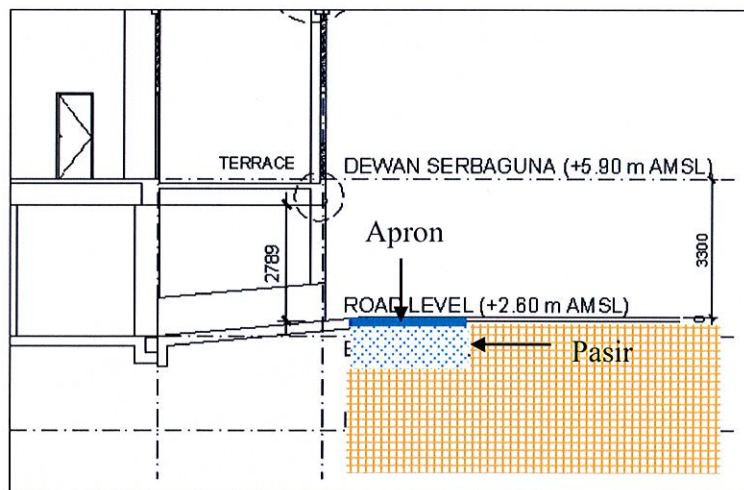
8.0 SYOR BAIK PULIH

1. Mendapan pada bahagian apron dan sistem saliran

- a. Membaikpulih *base* dengan pasir

Melalui kaedah ini, struktur asal akan dipecahkan. Setelah itu tanah akan dibuang sedalam 0.45 m. Kemudian tambak semula dengan pasir dan dipadatkan mengikut spesifikasi yang ditetapkan (95 % - 100 % darjah pemadatan). Setelah itu, struktur apron dan sistem saliran boleh di bina semula.

rujukan – *JKR Standard Specifications for Building Works/ Sect C Excavation & Earthwork / sub 14.0 Cut & Fill to Formation Level/ 14.5 Soft spot*
ATAU
JKR Standard Specifications for Road Works/ Sect2 Earthwork / sub 2.2.3.4 Removal of unsuitable material



Rajah 5 – Membaikpulih apron dengan pasir sebagai *base*

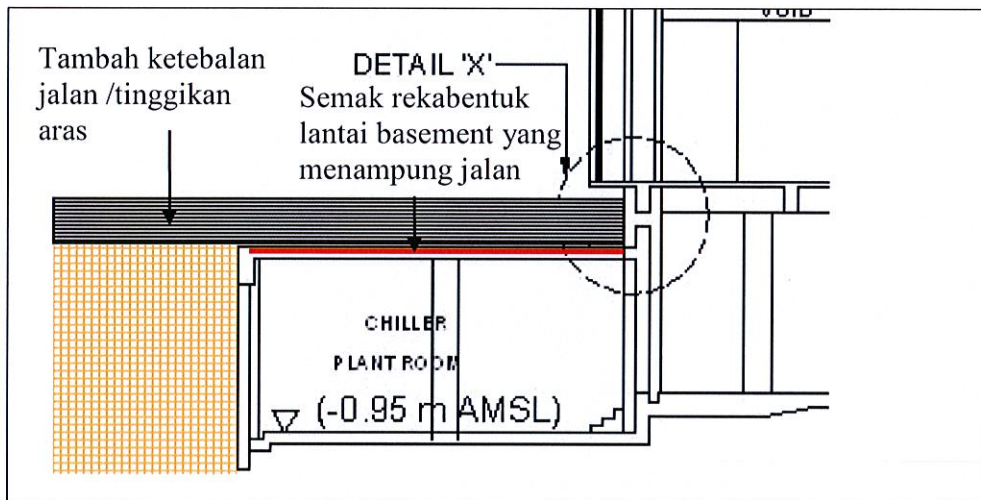
- b. Menampal dan membaikpulih kerja kemasapan apron

Berdasarkan pemerhatian di tapak, keretakan pada apron adalah tidak serius. Salah satu alternatif yang dicadangkan adalah memadamai dengan hanya menampal dan membaikpulih kerja kemasapan apron. Bagaimanapun ia mempunyai kekurangan dari segi nilai estetika kerana kesan tampalan tersebut. Tetapi ia amat menjimatkan dari segi kos kerana tidak memerlukan perbelanjaan yang tinggi.

2. Mendapan pada kawasan meletak kenderaan

- a. Menambah ketebalan jalan / meninggikan aras jalan

Masalah yang terjadi berkemungkinan disebabkan oleh lapisan jalan pada kawasan meletak kenderaan tersebut kurang tebal. Sekiranya lapisan jalan tersebut dibina dengan ketebalan yang optimum, kemungkinan masalah ini boleh dikurangkan. Bagaimanapun rekabentuk struktur lantai atas kawasan *basement* perlu disemak untuk memastikannya mampu menanggung tambahan beban dari jalan/trafik



Rajah 6 - Tambah ketebalan jalan (rekabentuk struktur slab atas/bambung basement perlu disemak samada boleh menampung tambahan beban)

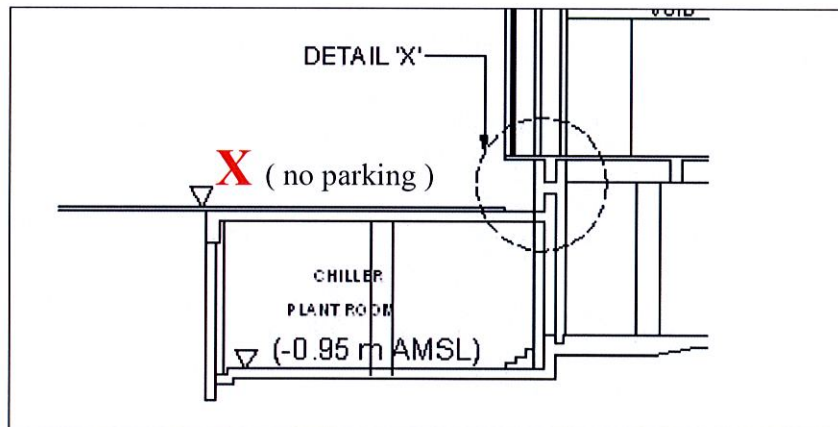
- b. Menutup terus petak meletak kenderaan di atas basement

Tutup kawasan meletak kenderaan di atas *chiller* kerana dikhuatiri bahagian bumbung basement tidak direkabentuk untuk menanggung beban trafik.

- c. Menampal dengan bitumen

Untuk lubang-lubang keretakan yang terbentuk di turapan sekeliling bumbung basement, *crack sealant* dengan bahan tambah boleh digunakan.

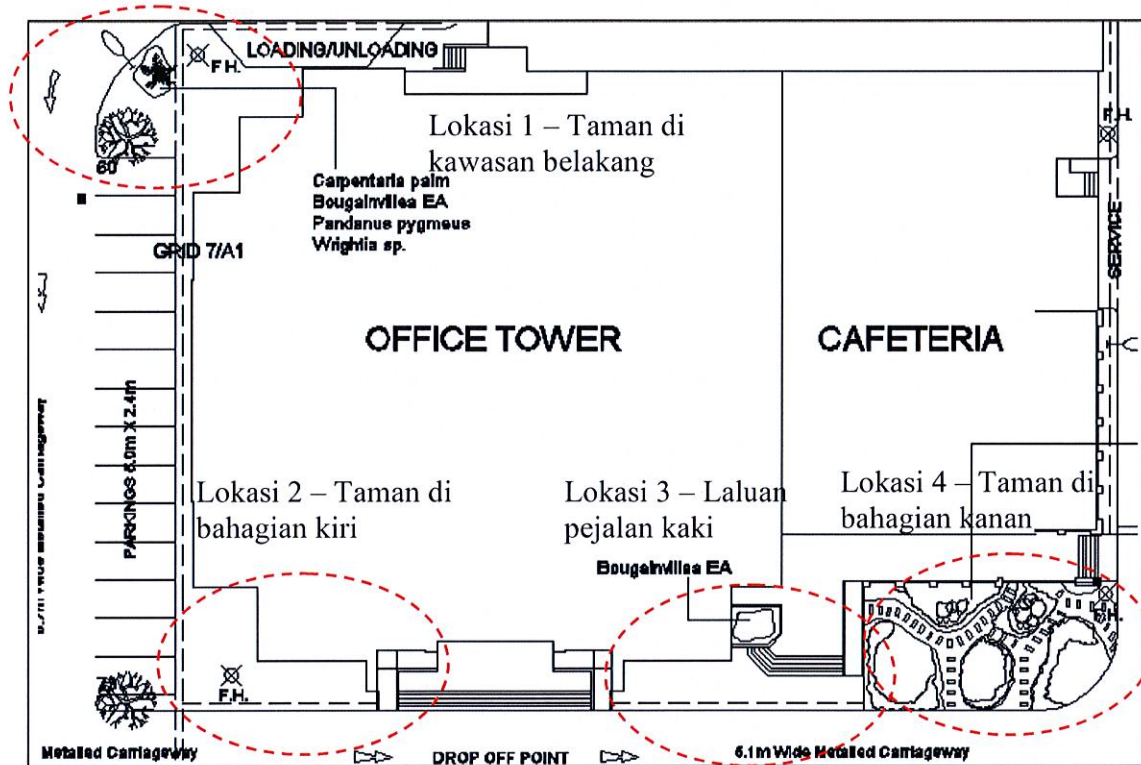
rujukan – *JKR Standard Specifications for Road Works/ Sect 4 Flexible Pavement / Surface treatment / Crack Sealing*



Rajah 7 – Menutup terus kawasan meletak kenderaan di atas *basement* tersebut

3. Mendapan pada kawasan taman

Bagi kawasan taman dan sebahagian laluan pejalan kaki, lantai *interlocking* tersebut dibuang. Kemudian di tanam dengan rumput/tanaman hiasan. Lantai konkrit / jubin juga boleh di letakkan sebagai panduan untuk pejalan kaki. Lokasi yang dimaksudkan adalah seperti rajah di bawah (lihat bulatan) ;



Rajah 8 - Lokasi kawasan taman dan sebahagian laluan pejalan kaki (lihat lampiran E – lukisan arkitek no rujukan ASA/0045/WK/LAN1)

* untuk lukisan syor baikpulih, lihat lampiran E

9.0 KESIMPULAN

Bagi menjalankan kerja-kerja rawatan tanah untuk keseluruhan kawasan adalah sukar dan mustahil kerana bangunan LHDN telah siap didirikan. Seharusnya kerja-kerja rawatan tanah dijalankan pada fasa kerja tanah sewaktu pembinaan. Untuk meminimumkan kesan mendapan tanah ini adalah dengan membaikpulih kerosakan yang berlaku secara berterusan. Secara keseluruhannya, struktur bangunan tidak mengalami kerosakan major dan masih berada dalam keadaan yang baik.

10. ANGGARAN KOS

Berdasarkan pengiraan yang dibuat, anggaran kos bagi kerja membaikpulih adalah seperti berikut ;

Alternatif 1 – Membaikpulih / membina keseluruhan apron dan sistem saliran

Bil	Skop Kerja	Anggaran kos (RM)
1	Menampal keretakan pada pavemen	500.00
2	Kerja-kerja lanskap	30,000.00
3	Baikpulih apron	19,100.00
4	Kerja-kerja pembinaan sistem saliran	19,500.00
JUMLAH		RM 69,100.00

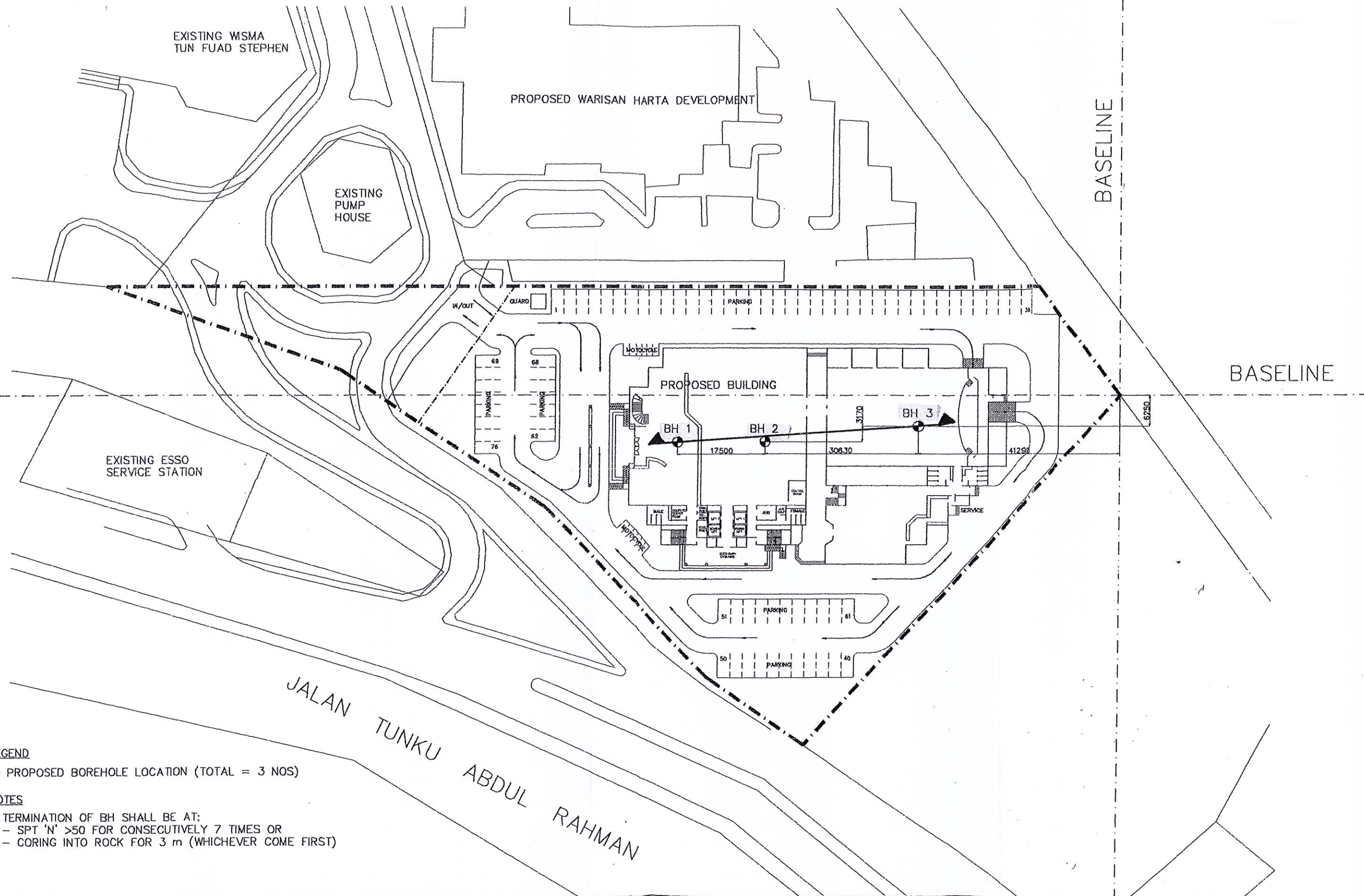
Alternatif 2 – Membaikpulih kerja kemas pada apron dan sistem saliran

Bil	Skop Kerja	Anggaran kos (RM)
1	Menampal keretakan pada pavemen	500.00
2	Kerja-kerja lanskap	30,000.00
3	Baikpulih kerja kemas apron	5,000.00
4	Baikpulih kerja kemas sistem saliran	5,000.00
JUMLAH		RM 40,500.00



Lampiran A

– Lokasi Kerja Ujian Penyiasatan Tanah



LEGEND

⊕ PROPOSED BOREHOLE LOCATION (TOTAL = 3 NOS)

NOTES

1. TERMINATION OF BH SHALL BE AT:
 - SPT 'N' >50 FOR CONSECUTIVELY 7 TIMES OR
 - CORING INTO ROCK FOR 3 m (WHICHEVER COME FIRST)

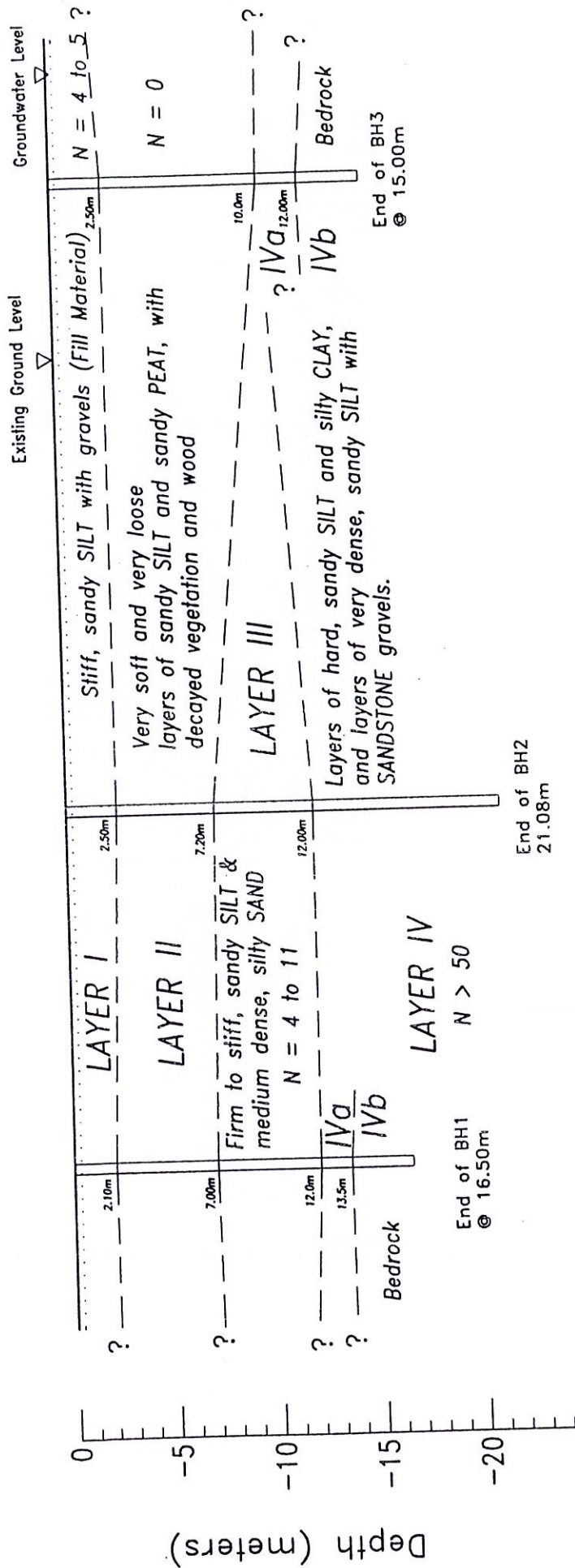
<p>TAJUK PROJEK CADANGAN MEREKABENTUK, MEMBINA, MENYIAP, MENGUJITERIMA DAN MENTAULIAHKAN BANGUNAN PEJABAT LEMBAGA HASIL DALAM NEGERI CAWANGAN KOTA KINABALU DI LOT T.L. 017538662, JALAN TUANKU ABDUL RAHMAN, KARAMUNSING, KOTA KINABALU, SABAH.</p>	<p>PEMILIK LEMBAGA HASIL DALAM NEGERI BAHAGIAN PENTADBIRAN TINGKAT 16, BLOK 11, KOMPLEKS BANGUNAN KERAJAAN, JALAN DUTA, 50600 KUALA LUMPUR</p>	<p>PERUNDING PENGURUSAN PROJEK PMC Arif Bina Sdn Bhd 25, Kenyalang Park Shopping Centre, Jalan Chawan, P.O. Box 952, 93720 Kuching, Sarawak, Malaysia. Tel: 082-333622 Fax No: 082-483686</p>	<p>TAJUK LUKISAN SITE LAYOUT PLAN FOR PRELIMINARY SITE WORKS</p>	<p>SKALA 1:750</p> <p>TARIKH JULAI 2001</p> <p>NO. LUKISAN</p>
--	---	---	---	---



Lampiran B – Profil Tanah

CROSS SECTION BH1, BH2 AND BH3 AT
 PROJECT PEMBINAAN BANGUNAN LHDN DI ATAS LOT TL017538662, KOTA KINABALU

Scale 1 : 300

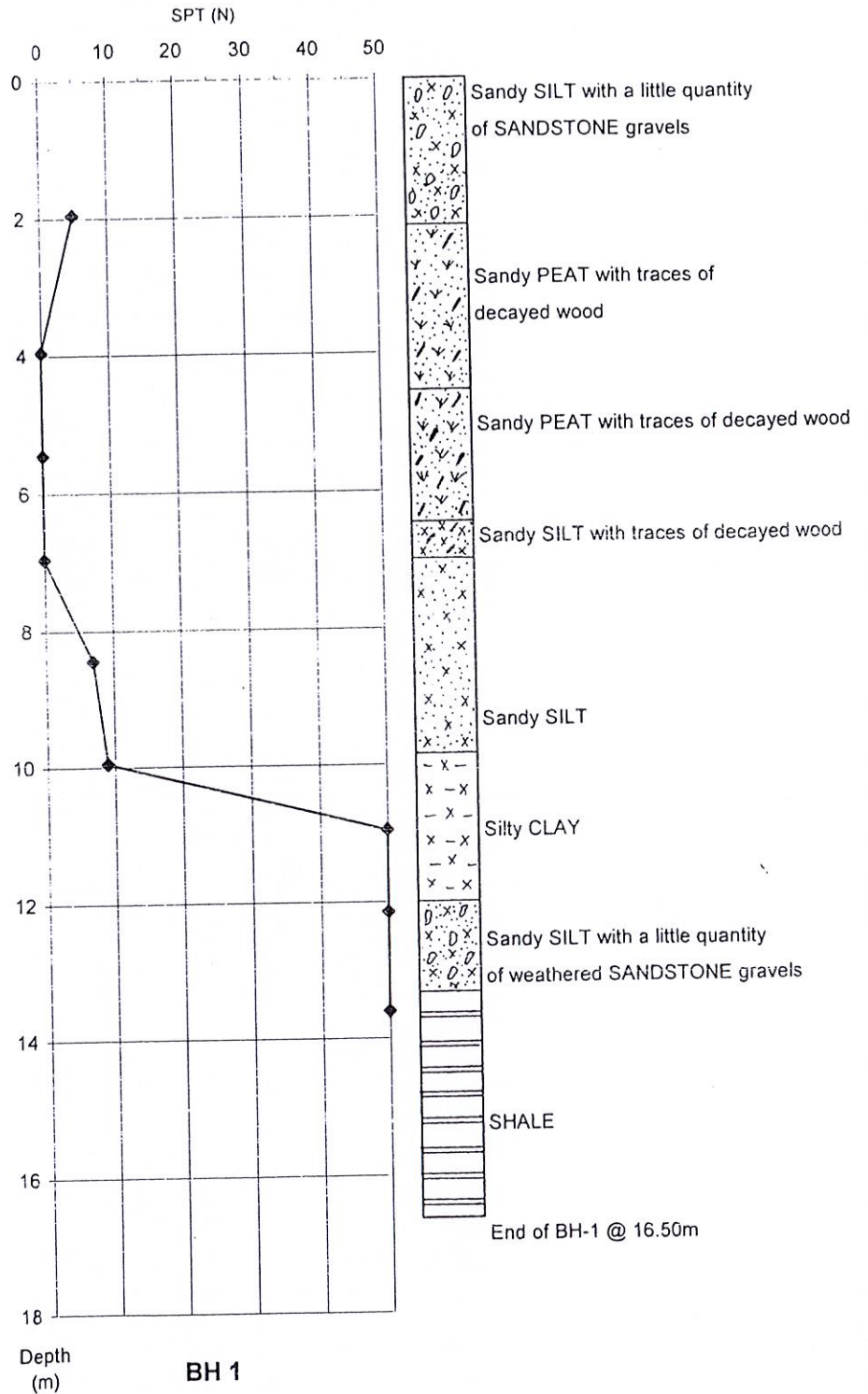


KUMPULAN IKRAM (SABAH) SDN BHD

Company No : 452916 A

Project : Pembinaan Bangunan LHND di atas Lot TL017538662, Kota Kinabalu

Graphs of SPT N Vs Depth

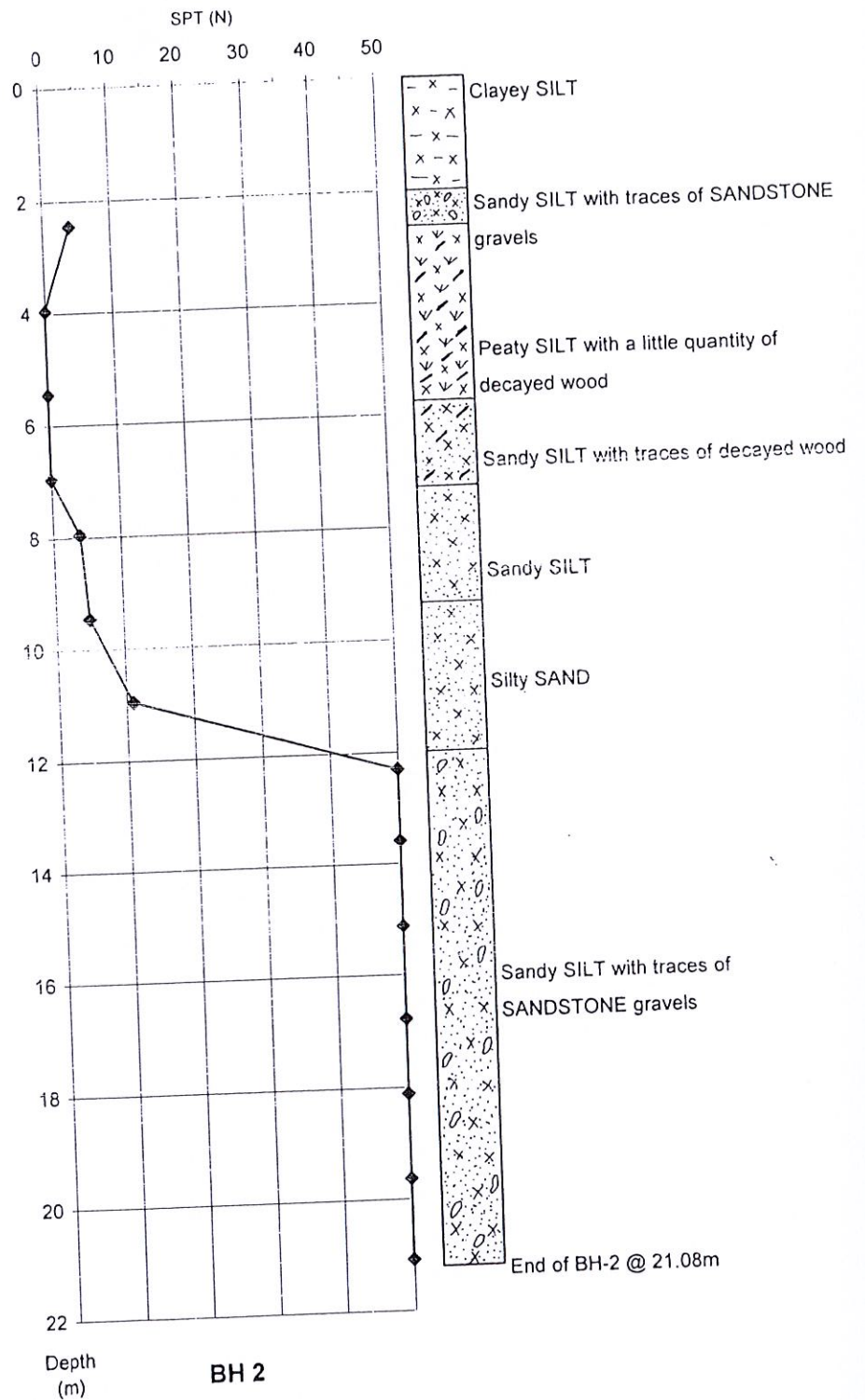


KUMPULAN IKRAM (SABAH) SDN BHD

Company No : 452916 A

Project : Pembinaan Bangunan LHDN di atas Lot TL017538662, Kota Kinabalu

Graphs of SPT N Vs Depth

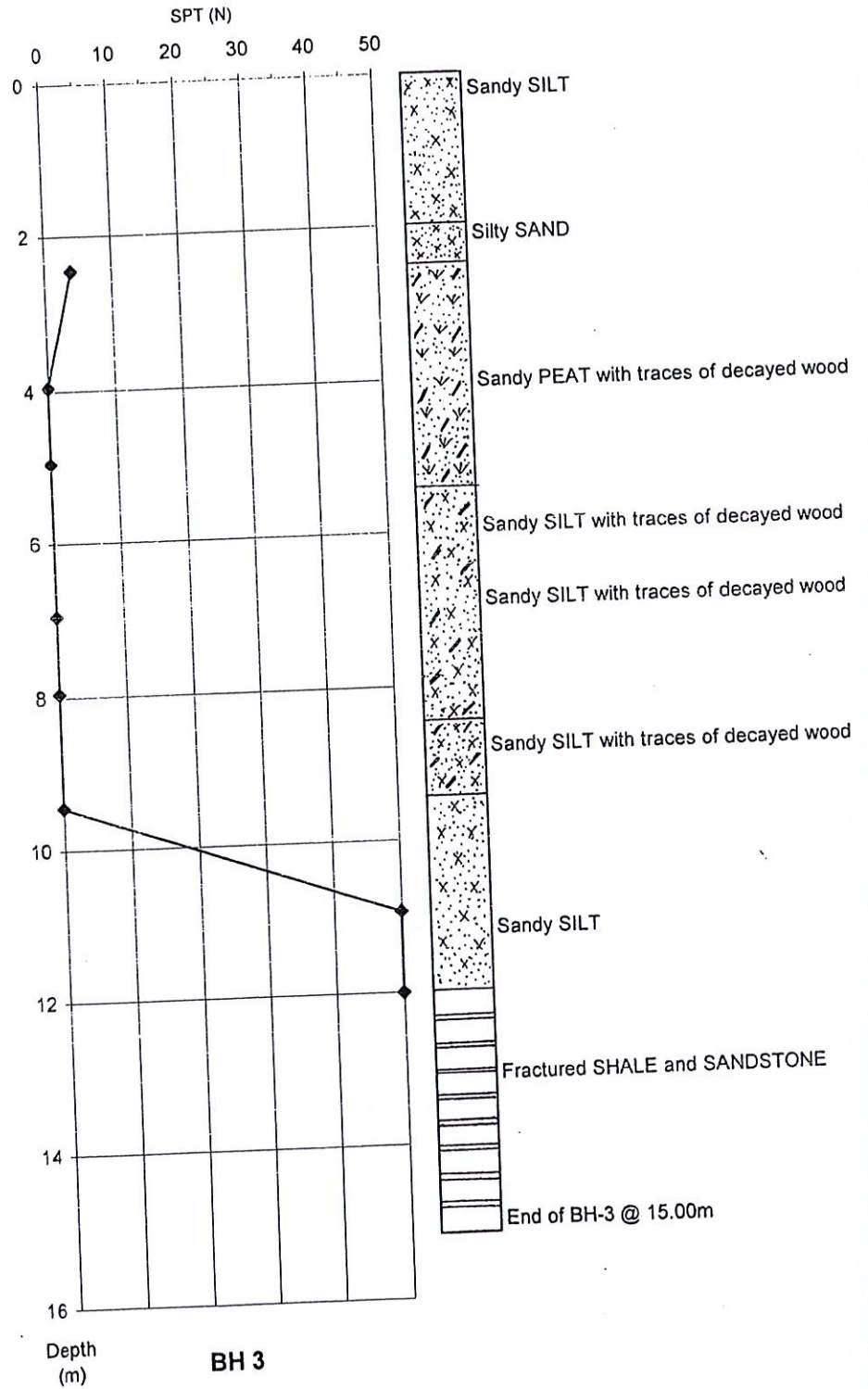


KUMPULAN IKRAM (SABAH) SDN BHD

Company No : 452916 A

Project : Pembinaan Bangunan LHDN di atas Lot TL017538662, Kota Kinabalu

Graphs of SPT N Vs Depth





Lampiran C

– Analisis enapan pengukuhan

Unit Geoteknik Forensik
Caw Kejuruteraan Jalan dan
Geoteknik
Jabatan Kerja Raya



Projek :
Mendapan Tanah di Bangunan LHDN Kota
Kinabalu

Perkara : Analisis Pengukuhan Tanah

Rekabentuk Oleh :

Tarikh :

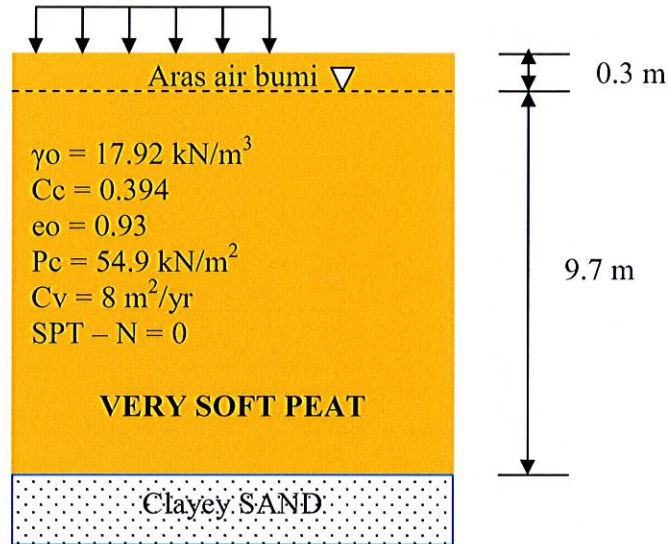
Rujukan

Kira-Kira

Catatan


Dari BH 3

Beban dari apron = 10 kN/m^2



Rajah 1 - Lakaran lapisan tanah dan beban dari apron

Ezuan Bin Jamadon
EZUAN BIN JAMADON
Penolong Pengarah (Geoteknik)
Caw. Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik
Ibu Pejabat JKR Malaysia
Kuala Lumpur

Unit Geoteknik Forensik Caw Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik Jabatan Kerja Raya		Projek : Mendapan Tanah di Bangunan LHDN Kota Kinabalu	
Perkara : Analisis Enapan Pengukuhan	Rekabentuk Oleh : <i>Ego</i>	Tarikh :	
Rujukan	Kira-Kira		Catatan
	<p>Semak tanah terkukuh normal / terkukuh lebih ;</p> <p>Sample tanah pada kedalaman 6.00m,</p> <p>Tegasan awalan, $\sigma_0 = \gamma \times H$ $= 17.92 \text{ kN/m}^3 \times 6 \text{ m}$ $= 107.52 \text{ kN/m}^2$</p> <p>Tekanan air liang, $u = \gamma_w \times H$ $= 9.81 \text{ kN/m}^3 \times (6\text{m} - 0.3\text{m})$ $= 55.92 \text{ kN/m}^2$</p> <p>Tegasan efektif, $\sigma'_0 = \sigma_0 - u$ $= 107.52 - 55.92$ $= 51.6 \text{ kN/m}^2$</p> <p>$P_c = 54.9 \text{ kN/m}^2 \approx \sigma' = 51.6 \text{ kN/m}^2$, maka tanah liat adalah terkukuh normal. (nilai P_c dan σ' tidak jauh beza)</p> <p>Persamaan enapan pengukuhan normal ;</p> <p>Tebal tanah <i>compressible layer</i> = 10m ,(berdasarkan BH3)</p> <p>$S_c = C_c \times \frac{H}{e_0 + 1} \times \frac{\log \frac{\sigma'_0 + \Delta \sigma}{\sigma'_0}}$</p> <p>$= 0.394 \times \frac{10 \text{ m}}{0.93 + 1} \times \frac{\log (\frac{51.65 \text{ kN/m}^2 + 10 \text{ kN/m}^2}{51.65 \text{ kN/m}^2})$</p> <p>$= 0.15\text{m} = 150 \text{ mm}$</p> <p>* nilai yang diukur ditapak juga adalah dalam lingkungan 150 mm – 200 mm</p>		
		<p style="text-align: right;"><i>Wanfarwan</i></p> <p style="text-align: right;">EZUAN BIN JAMADON Penolong Pengarah (Geoteknik) Caw. Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik Ibu Pejabat JKR Malaysia Kuala Lumpur</p>	

Unit Geoteknik Forensik
 Caw. Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik
 Jabatan Kerja Raya



Projek :
 Mendapan Tanah di Bangunan LHDN Kota Kinabalu

Perkara : Analisis Enapan Pengukuhan

Rekabentuk Oleh : *Ezo*

Tarikh :

Rujukan: Kira-Kira Catatan

Tempoh enapan pengukuhan ;

$$T = \frac{c_v t}{H_{dr}^2}$$

Dari graf Cv melawan Tegasan, nilai Cv yang diperolehi untuk tegasan = 51.65 kN/m² adalah 8 m²/yr.

Nilai H adalah kedalaman tanah *compressible layer* iaitu 10m (*single drainage*)

U (%)	cv (m ² /yr)	H (m)	T	t (yr)	Sc (m)
10	8	10	0.008	0.10	0.016
20	8	10	0.031	0.39	0.031
30	8	10	0.071	0.89	0.047
40	8	10	0.126	1.58	0.063
50	8	10	0.197	2.46	0.079
60	8	10	0.287	3.59	0.094
70	8	10	0.403	5.04	0.110
80	8	10	0.567	7.09	0.126
90	8	10	0.848	10.60	0.141

Maka, untuk mencapai 90 % daripada 0.15 m mendapan, selama 10.6 tahun di perlukan.

Bangunan dibina = 2005.
 Tahun sekarang = 2012
 Jumlah tahun = 7 tahun

Maka, berdasarkan jadual di atas % mendapan yang terjadi sekarang adalah sekitar 80% dengan jumlah mendapan 0.126 m

Ezuan Bin Jamadon

EZUAN BIN JAMADON
 Penolong Pengarah (Geoteknik)
 Caw. Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik
 Ibu Pejabat JKR Malaysia
 Kuala Lumpur

Unit Geoteknik Forensik
Caw. Kejuruteraan Jalan dan
Geoteknik
Jabatan Kerja Raya



Projek : Mendapan Tanah di Bangunan LHDN Kota Kinabalu

Perkara : Analisis Enapan
Pengukuhan

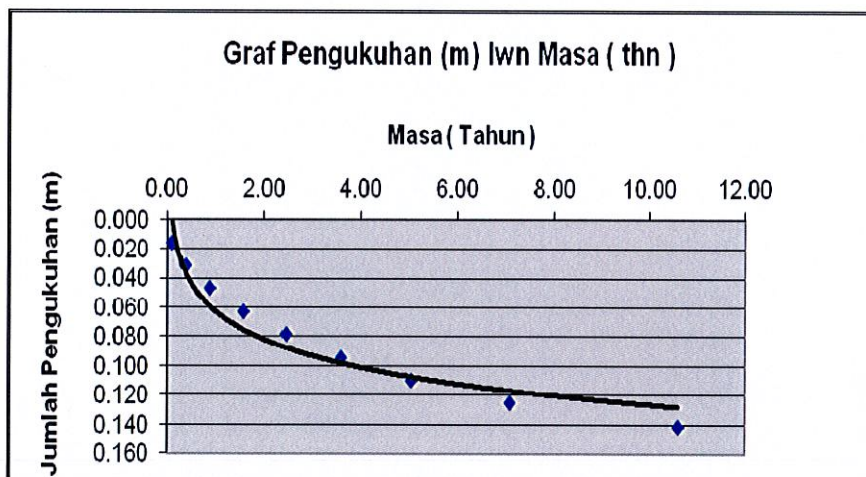
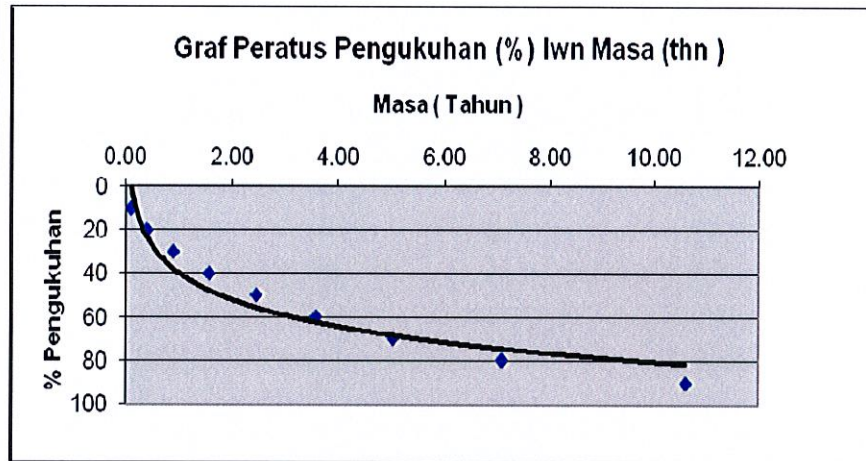
Rekabentuk Oleh : Ego

Tarikh :

Rujukan

Kira-Kira

Catatan



Berdasarkan pengiraan yang dibuat, mendapan masih aktif. Anggaran peratus mendapan yang masih berlaku adalah sekitar 80 %. Anggaran jumlah mendapan yang berlaku ketika ini adalah 0.126 mm dan boleh mencapai nilai maksimum sekitar 0.15m. Mendapan tanah akan berhenti dengan bacaan seragam pada tahun ke 10 dengan jumlah peratusan 90% pengukuhan.

Pemerhatian yang dibuat di tapak, mendapan tanah yang terjadi adalah sekitar 10 cm hingga 15 cm.

Bagaimanapun, mendapan tanah ini tidak akan menjejaskan fungsi keseluruhan bangunan kerana berkemungkinan ia disokong oleh asas cerucuk.

Mendapan tanah ini boleh menjejaskan nilai estetika dan struktur yang terjejas seperti apron perlu di bina semula.

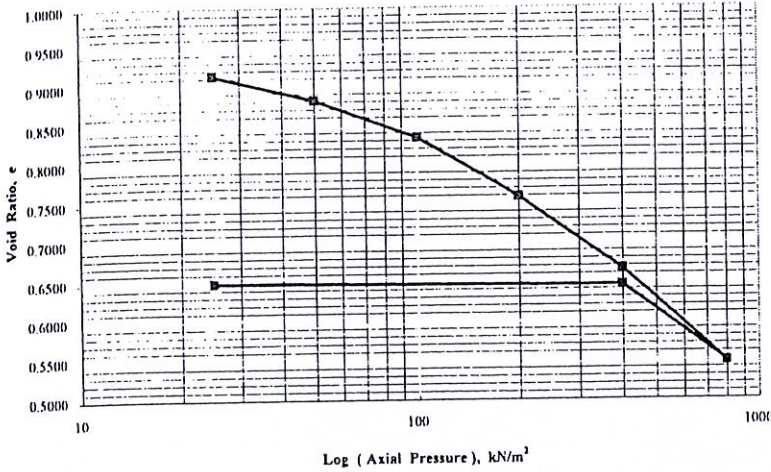
Ezuan Bin Jamadon

EZUAN BIN JAMADON
Penolong Pengarah (Geoteknik)
Caw. Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik
Ibu Pejabat JKR Malaysia
Kuala Lumpur

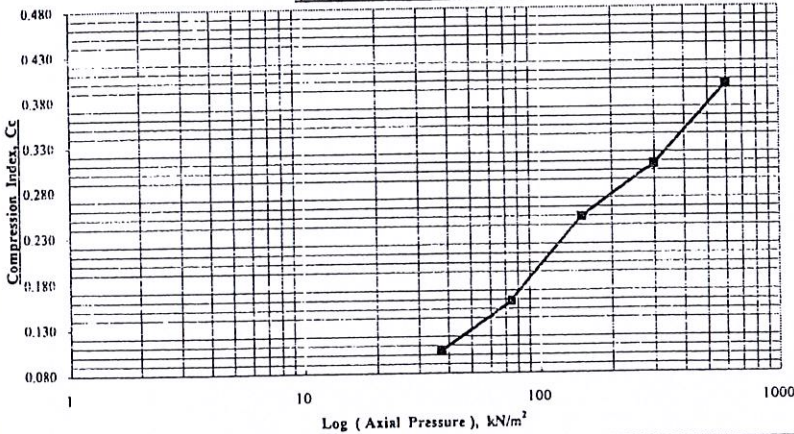
Borehole No. : B113
 Sample No. : UD3
 Depth (m) : 6.00 - 6.45

Date : 1-Aug-2001
 Sheet No. : 1 of 2
 Test No. : IK01/3272
 Type Of Test : Automated

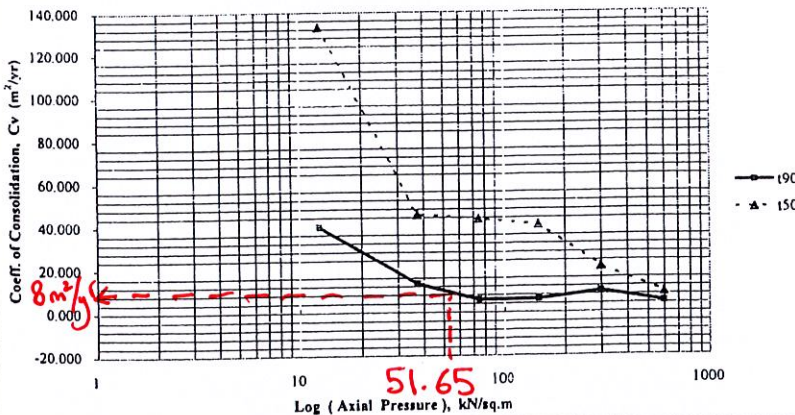
VOID RATIO PLOT



COMPRESSION INDEX PLOT



COEFFICIENT OF CONSOLIDATION PLOT



PHYSICAL PROPERTIES

Liquid Limit (%) : 37
 Plasticity Index (%) : 19
 Specific Gravity : 2.592
 Description : Very soft, dark brown, sandy SILT with traces of decayed wood.

INITIAL CONDITION

Specimen Diameter (mm) : 50.00
 Specimen Height (mm) : 19.00
 Moisture Content (%) : 35.84
 Dry Unit Weight (kN/m³) : 13.19
 Void Ratio : 0.93
 Saturation (%) : 100

FINAL CONDITION

Specimen Height (mm) : 16.31
 Moisture Content (%) : 31.27
 Dry Unit Weight (kN/m³) : 15.37
 Void Ratio : 0.65
 Saturation (%) : 100.00

REMARKS

Preconsolidation Pressure, (kN/m²) :
 Effect Overburden Pressure, (kN/m²) : 54.9
 Overconsolidation Ratio :
 Groundwater Level (m) : 0.26

* cv utk 51.65 kN/m²

→ 8 m²/yr

Tested By : Ajis

PROJECT : Bangunan Pejabat LHDN, Karamuning, K. Kinabalu

ONE-DIMENSIONAL CONSOLIDATION TEST

KUMPULAN IKRAM (SABAH) SDN. BHD.


Checked By : Johnvis Momin

Wap Jafon
 EZUAN BIN JAMADON
 Penolong Pengarah (Geoteknik)
 Caw. Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik
 Ibu Pejabat JKR Malaysia



Lampiran D

– Analisis keupayaan galas

Unit Geoteknik Forensik Caw. Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik Jabatan Kerja Raya		Projek : Mendapan Tanah di Bangunan LHDN Kota Kinabalu	
Perkara : Analisis Keupayaan Galas		Rekabentuk Oleh : <i>EJP</i>	Tarikh :
Rujukan	Kira-Kira		Catatan
<p>Berdasarkan BH 1 (Ud1) 3.0m dari aras platform, tanah adalah – Tanah gambut berpasir</p> <p>Beban daripada apron = 10 kN/m² Ketumpatan pukal, γ = 10.10 kN/m³ Nilai SPT, N = 0 (berdasarkan BH 1) c_u = 11.97 (berdasarkan Jadual N – c) Faktor keselamatan = 3.00 Tanah potong / tambak = - Aras air bumi = 0.3m dari permukaan tanah</p> <p>Pengiraan untuk asas segiempat ;</p> <p>Keupayaan galas muktamad, $Q_{ult} = cN_c + qN_q + 0.5BN_\gamma$ (untuk asas yang panjang / lantai)</p> <p><i>cohesion, c</i> = 13.53 kN/m² $\gamma_1 = \gamma_2 = 10.10$ kN/m³ Df (kedalaman) = 0.15 m (tebal apron) B (lebar) = 1.0 m $\phi = 0^\circ$ (anggapan)</p> <p>Berdasarkan BH1, $c = 13.53$, analisis untuk tanah berjelekit (<i>cohesion soil</i>), rujuk jadual Faktor Keupayaan Galas dan ϕ Mayerhoff, maka ;</p> <p style="text-align: center;"> $N_c = 5.70$ $N_q = 1.00$ $N_\gamma = 0.00$ </p> <p> $Q_{ult} = (13.53 \text{ kN/m}^2) (5.70) + (10.10 \times 0.15) \text{ kN/m}^3$ $(1.00) + 0.5 (1.0 \text{ m}) (0.00)$ $= 79.81 \text{ kN/m}^2$ </p> <p>Keupayaan galas dibenarkan, $Q_{all} = \frac{Q_{ult}}{3} = \frac{78.64 \text{ kN/m}^2}{3}$</p> <p style="text-align: center;">$= 26.21 \text{ kN/m}^2 > 11.97 \text{ kN/m}^2 > 10 \text{ kN/m}^2$</p> <p>Berdasarkan semakan keupayaan galas, untuk tanah 0 hingga 0.15m, tanah mampu untuk menanggung beban dari apron.</p>			

Was Jafar

EZUAN BIN JAMADON
 Penolong Pengarah (Geoteknik)
 Caw. Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik
 Ibu Pejabat JKR Malaysia
 Kuala Lumpur

KUMPULAN IKRAM SDN. BHD.

(Company No : 452916 A)

Project No. : K01075 Date of Test Completion : 14.08.01 Page : 1 of 5

Project : Cadangan Pembinaan Bangunan Pejabat LHDN di atas Lot TL017538662 Karamuning Kota Kinabalu, Sabah

Borehole No.		BH-1	BH-1	BH-1	BH-1	BH-1	BH-1	BH-1	BH-1
Depth (m)		1.50-1.95	3.00-3.50	3.50-3.95	4.50-5.00	6.00-6.50	6.50-6.95	7.50-8.00	8.00-8.45
Sample No.		D-1	UD-1	D-2	UD-2	UD-3	D-4	UD-4	D-5
Classification	BS 5930	MLS	FS	MS	FV	FH	MS	MLS	MLS
Clay 0.002 mm	%	2	55	0	72	70	1	5	2
Silt 0.002 - 0.0063 mm	%	41		40			50	40	47
Sand 0.0063 - 2 mm	%	43	36	46	23	27	47	55	51
Gravel	%	14	9	14	5	3	2	0	0
Sample No.									
Particle Size	20 mm								
Distribution	14 mm								
(% Passing)	10 mm								
	6.3 mm	100.00	100.00	100.00	100.00				
	5 mm	93.74	97.20	93.41	99.24	100.00	100.00		
	3.35 mm	90.14	94.05	89.45	97.19	99.45	99.01		100.00
	2 mm	85.67	91.23	85.54	94.60	97.33	97.74	100.00	99.96
	1.18 mm	81.56	87.85	82.40	91.91	95.30	96.20	99.91	99.89
	0.6 mm	76.68	84.01	77.13	88.78	93.13	92.69	98.10	98.23
	0.425 mm	73.70	81.12	71.67	86.92	91.22	88.33	93.96	94.51
	0.3 mm	69.31	77.26	64.93	84.51	88.17	81.63	86.49	88.02
	0.212 mm	63.66	71.10	58.28	81.39	84.05	73.72	77.04	79.87
	0.15 mm	56.76	62.45	51.00	76.67	78.00	64.76	64.22	69.61
	0.063 mm	43.11	54.87	39.71	71.59	70.41	50.96	44.75	48.68
Liquid Limit (L.L.)	%	34			70	62		29	29
Plastic Limit (P.L.)	%	20	Non-Plastic	Non-Plastic	46	43	Non-Plastic	16	15
Plastic Index (Ip)	%	14			24	19		13	14
Natural Moisture Content	%	17.13	279.91	253.31	151.80	159.83	121.07	18.92	20.52
Specific Gravity		2.589	2.791		2.210	2.786	2.323	2.581	
Unit Weight	γ Kg/m ³		10.1 (uc)		12.04 (1d)	13.36 (1d)			
One Dimensional Consolidation Test	Cc				0.444-1.407	0.362-1.578			
Consolidation Test	Void Ratio				0.9875-2.6240	1.7970-3.6050			

Triaxial Compression Test

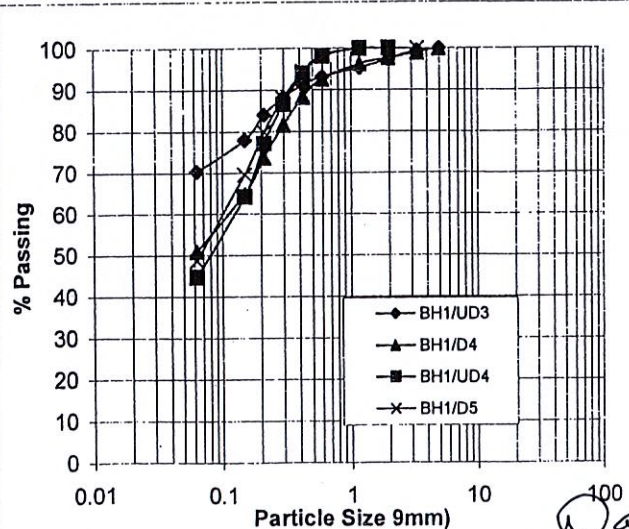
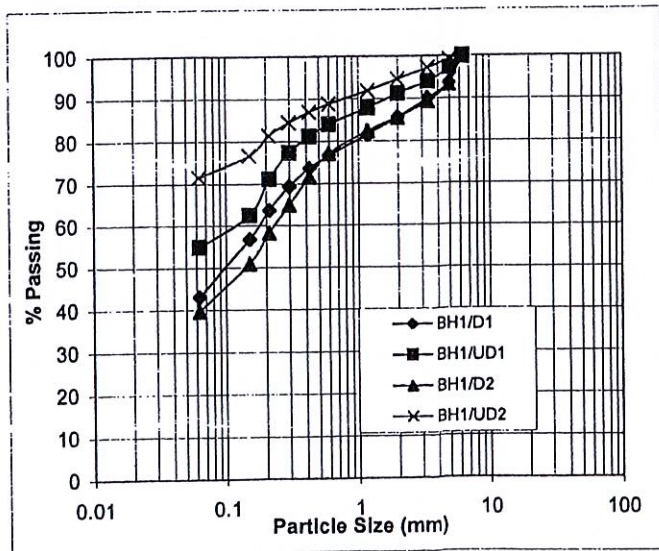
Saturated Unconsolidated Undrained	S_u kN/m ²								
Consolidated Isotropic Undrained	c' kN/m ²								
	ϕ'								
Unconfined Compression	c kN/m ²		13.53						

Rock Strength Tests

Unconfined Compressive	kN/m ²								
Point Load Strength Index	kN/m ²								

Chemical Test

pH			5.50		4.70			6.30	
Sulphate content	%								
Chloride content	%								
Organic content	%								



Report Prepared By: Rosalia

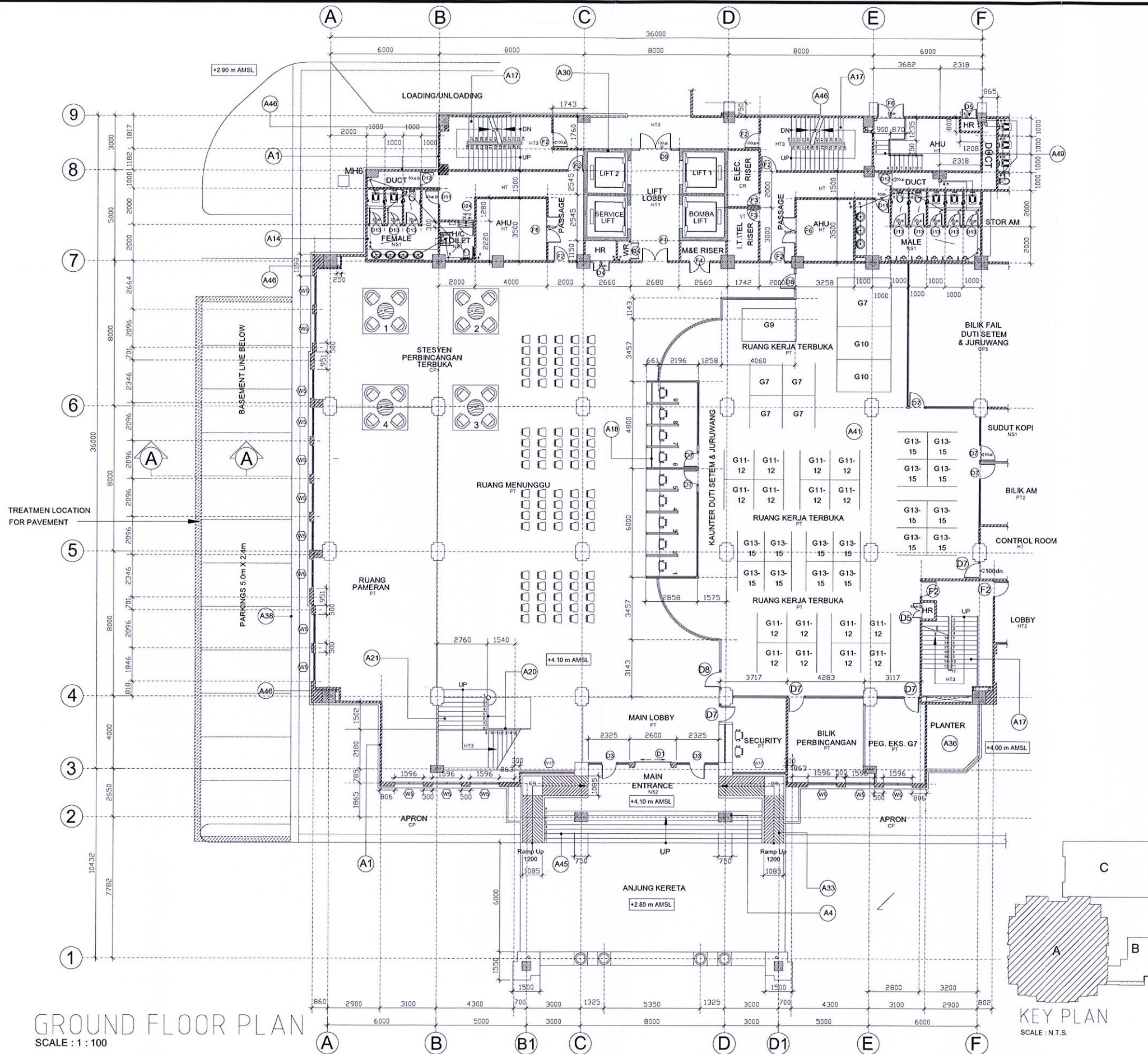
Checked By: Edward Voo

EZUAN BIN JAMADON
 Penolong Pengarah (Geoteknik)
 Caw. Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik
 Ibu Pejabat JKR Malaysia



Lampiran E

– Lukisan perincian untuk kerja baikpulih



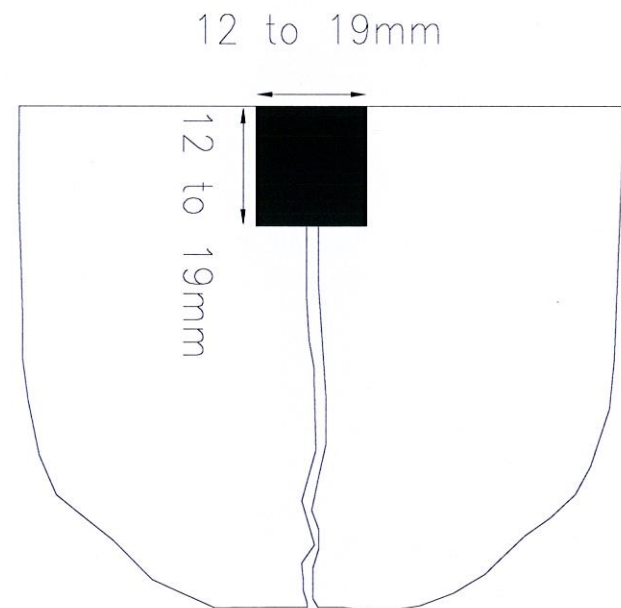
GROUND FLOOR PLAN
SCALE : 1 : 100

KEY PLAN
SCALE : N.T.S.

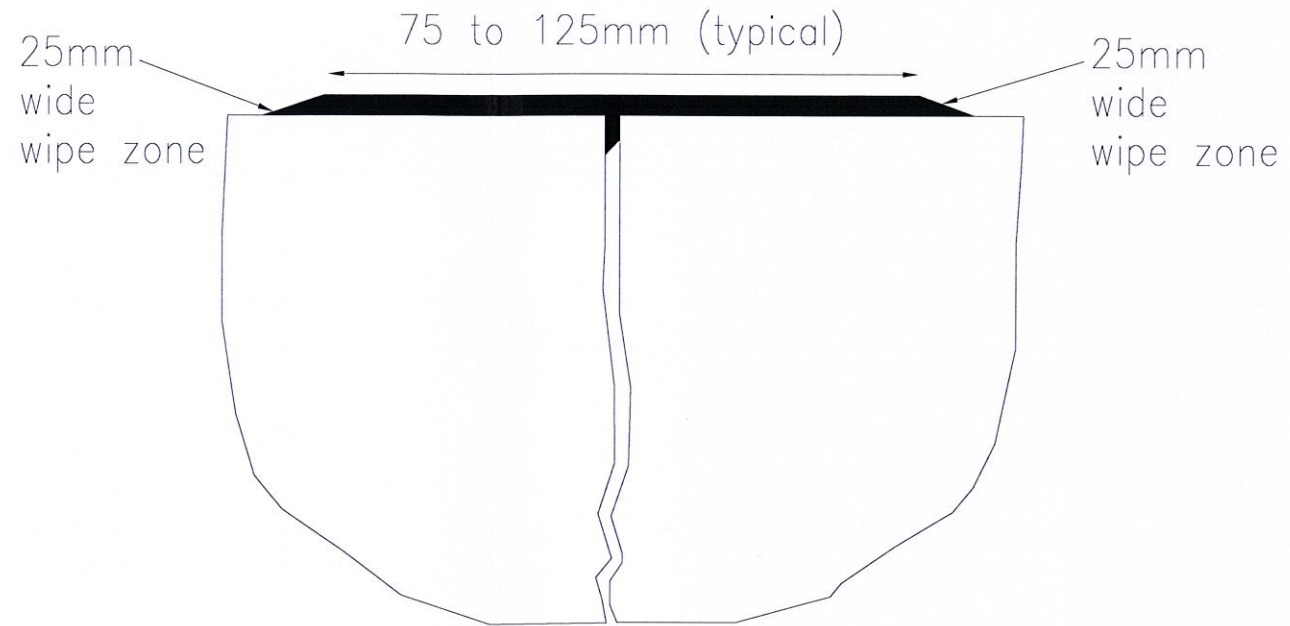
CAWANGAN KEJURUTERAAN JALAN DAN GEOTEKNIK
JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA
 UNIT GEOTEKNIK FORENSIK
 CAWANGAN KEJURUTERAAN JALAN DAN GEOTEKNIK
 IBU PEJABAT JKR MALAYSIA,
 TINGKAT 13 MENARA TUN RAZAK
 NO. 25, JALAN RAJA LAUT,
 50350 KUALA LUMPUR.
 (No. TEL : 03-91797455 & No. FAX : 03-26916558)



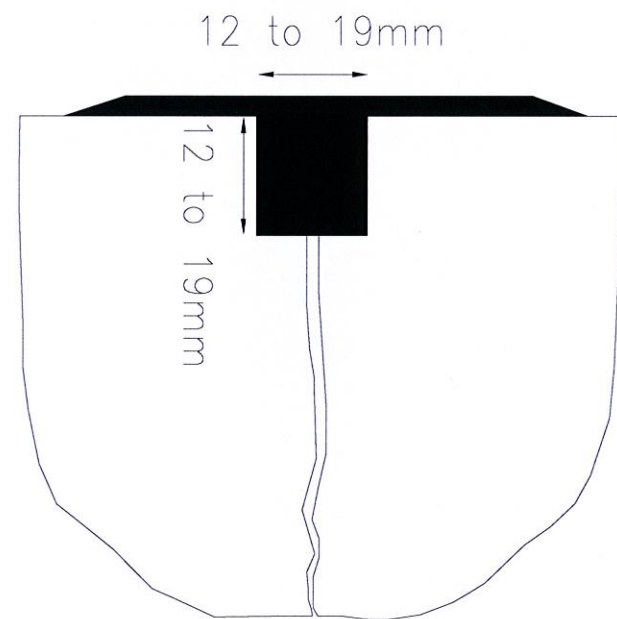
HURUF PETUNJUK	PINDAAN	TARIKH	T.T.	DILUKIS : OBJ	KETUA CAWANGAN : DATO' IR HAJAH AISHAH BINTI OTHMAN	TAJUK : LAYOUT FOR PAVEMENT TREATMENT LOCATION
				SKALA : NTS	KETUA PENOLONG PENGARAH KANAN : IR ABDUL HADI BIN ABDUL AZIZ	
				TARIKH :	PENOLONG PENGARAH : EZUAN BIN JAMADON	No. LUKISAN :



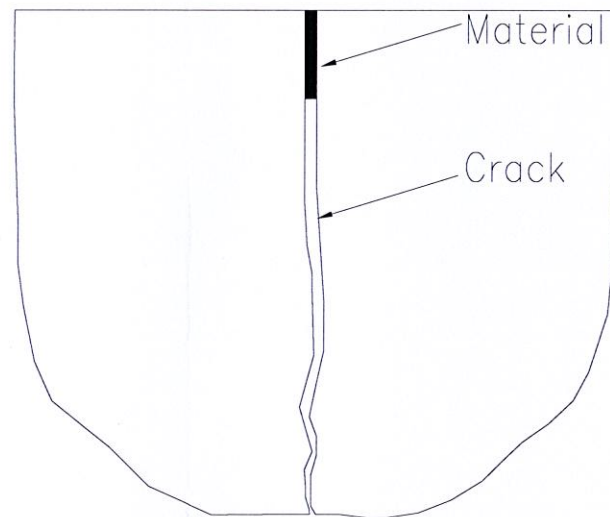
Method 1
Standard Reservoir-and-Flush



Method 2
Simple Band-Aid



Method 3
Standard Recessed Band-Aid



Method 4
Flush Fill

1. BASED ON STANDARD SPECIFICATION FOR ROAD WORKS
SECTION 4 – FLEXIBLE PAVEMENT
JKR/SPJ/2008-S4
JKR 20403 0003 07



CAWANGAN KEJURUTERAAN JALAN DAN GEOTEKNIK
JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA
UNIT GEOTEKNIK FORENSIK
CAWANGAN KEJURUTERAAN JALAN DAN GEOTEKNIK
IBU PEJABAT JKR MALAYSIA,
TINGKAT 13 MENARA TUN RAZAK
NO. 25, JALAN RAJA LAUT,
50350 KUALA LUMPUR.
(No. TEL : 03-91797455 & No. FAX : 03-26916558)

HURUF
PETUNJUK

PINDAAN

TARIKH

T.T.

DILUKIS :
OBJ

SKALA :
NTS

TARIKH :

KETUA CAWANGAN :
DATO' IR HAJAH AISHAH BINTI OTHMAN

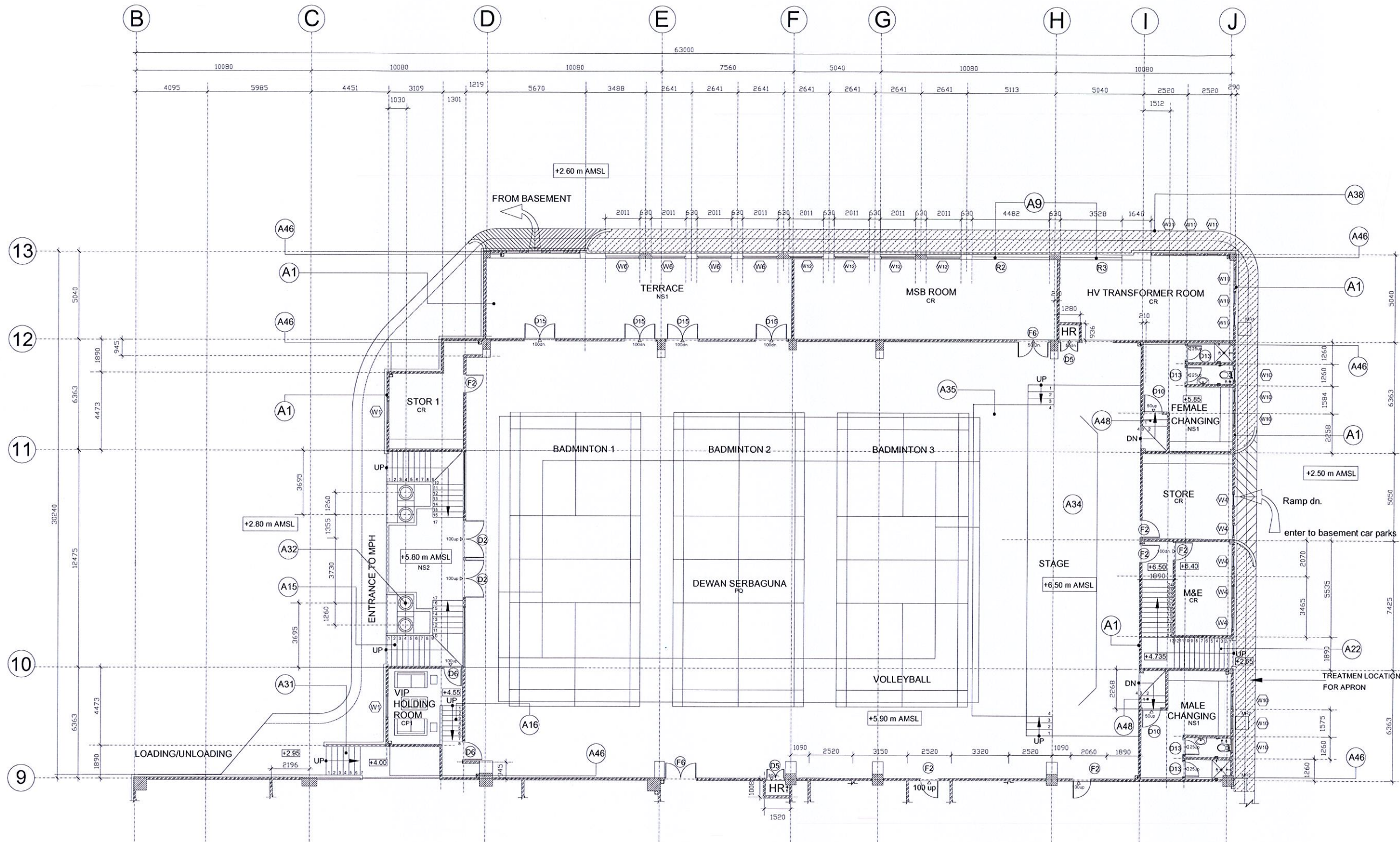
KETUA PENOLONG PENGARAH KANAN :
IR ABDUL HADI BIN ABDUL AZIZ

PENOLONG PENGARAH :
EZUAN BIN JAMADON

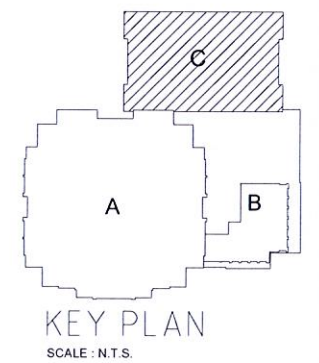
TAJUK :

APLICATION METHODS FOR CRACK SEALING

No. LUKISAN :



GROUND FLOOR PLAN
SCALE : 1 : 100



CAWANGAN KEJURUTERAAN JALAN DAN GEOTEKNIK
JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA
UNIT GEOTEKNIK FORENSIK
CAWANGAN KEJURUTERAAN JALAN DAN GEOTEKNIK
IBU PEJABAT JKR MALAYSIA,
TINGKAT 13 MENARA TUN RAZAK
NO. 25, JALAN RAJA LAUT,
50350 KUALA LUMPUR.
(No. TEL : 03-91797455 & No. FAX : 03-26916558)

HURUF
PETUNJUK

PINDAAN

TARIKH

T.T.

DILUKIS :
OBJ

SKALA :
NTS

TARIKH :

KETUA CAWANGAN :
DATO' IR HAJAH AISHAH BINTI OTHMAN

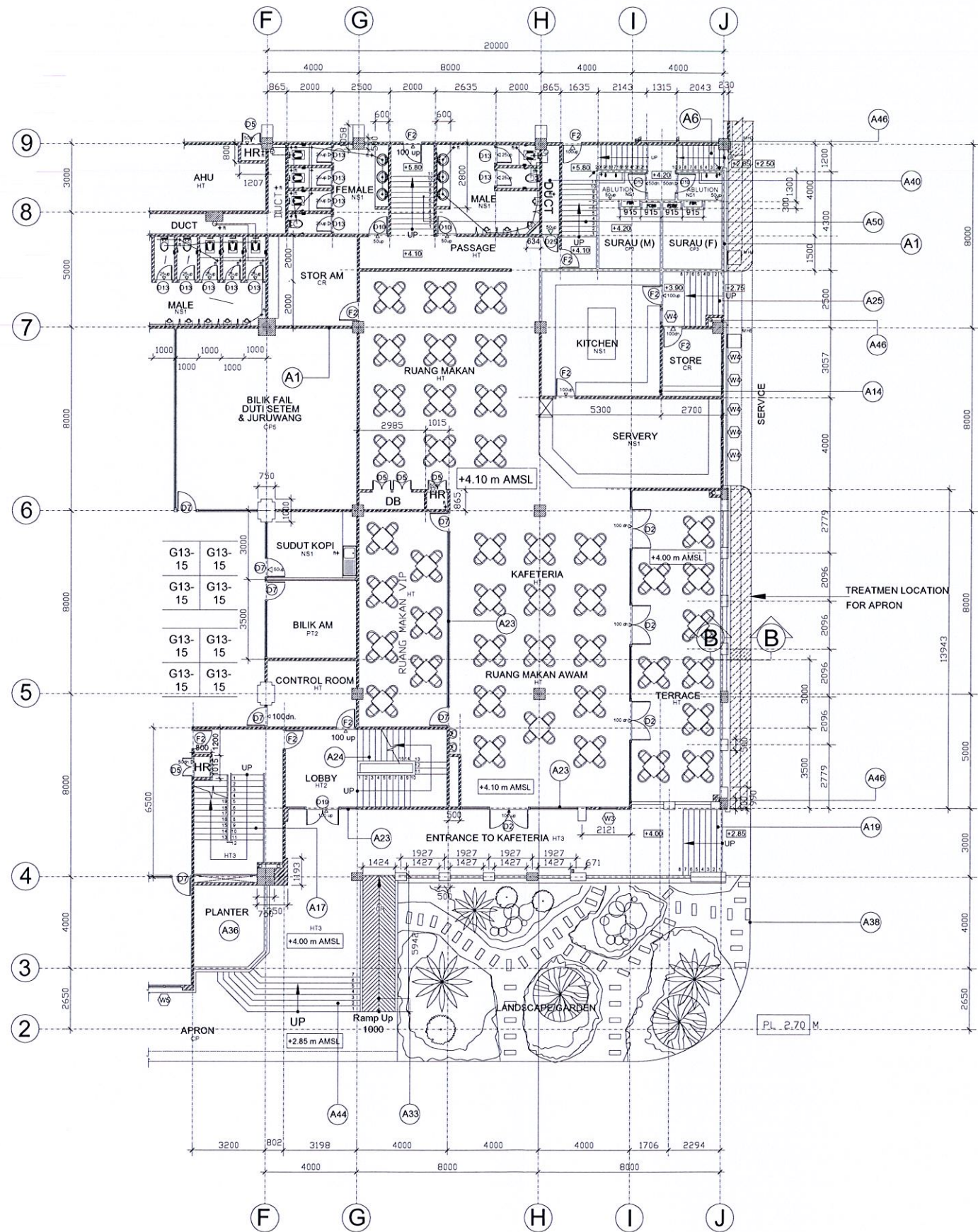
KETUA PENOLONG PENGARAH KANAN :
IR ABDUL HADI BIN ABDUL AZIZ

PENOLONG PENGARAH :
EZUAN BIN JAMADON *EZUAN*

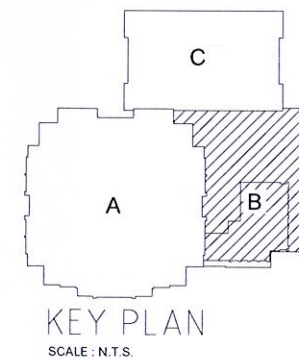
TAJUK :

LAYOUT FOR APRON TREATMENT LOCATION

No. LUKISAN :



GROUND FLOOR PLAN
SCALE : 1 : 100



KEY PLAN
SCALE : N.T.S.



CAWANGAN KEJURUTERAAN JALAN DAN GEOTEKNIK
JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA
UNIT GEOTEKNIK FORENSIK
CAWANGAN KEJURUTERAAN JALAN DAN GEOTEKNIK
IBU PEJABAT JKR MALAYSIA,
TINGKAT 13 MENARA TUN RAZAK
NO. 25, JALAN RAJA LAUT,
50350 KUALA LUMPUR.
(No. TEL : 03-91797455 & No. FAX : 03-26916558)

HURUF
PETUNJUK

PINDAAN

TARIKH

T.T.

DILUKIS :
OBJ

SKALA :
NTS

TARIKH :

KETUA CAWANGAN :
DATO' IR HAJAH AISHAH BINTI OTHMAN

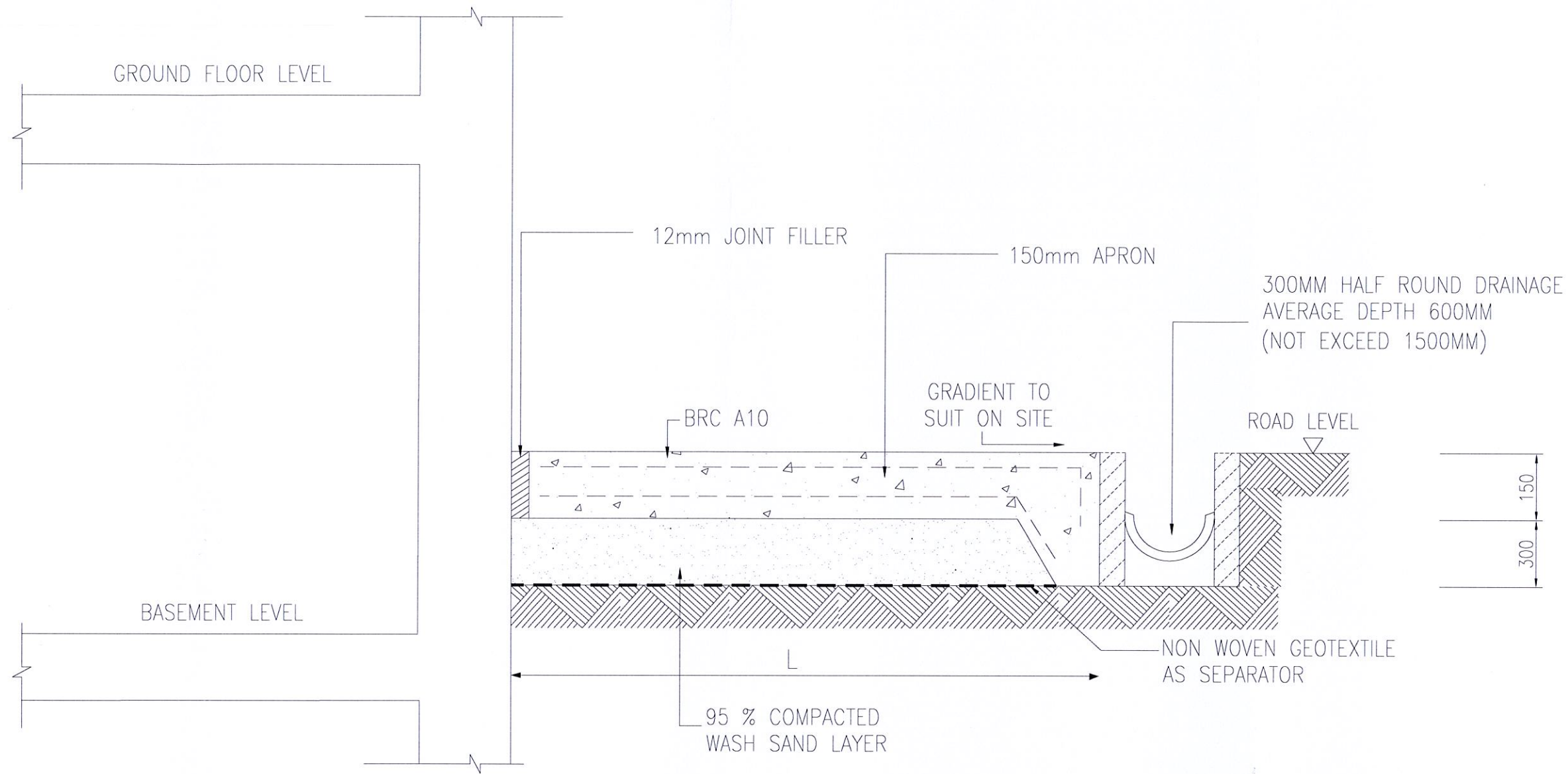
KETUA PENOLONG PENGARAH KANAN :
IR ABDUL HADI BIN ABDUL AZIZ

PENOLONG PENGARAH :
EZUAN BIN JAMADON *Ezuan*

TAJUK :

LAYOUT FOR APRON TREATMENT LOCATION

No. LUKISAN :



1. ALL DIMENSIONS ARE IN MM OTHERWISE STATED
2. APRON LENGTH (L) TO BE DECIDED BY S.O AND TO SUIT SITE CONDITION
3. 12mm FILLER TO BE FILLED BETWEEN INTERFACE OF APRON AND EXISTING STRUCTURE
4. DRAIN SIZE TO FOLLOW EXISTING DRAINAGE ON SITE OR AS SHOWN IN EXISTING AS BUILT DRAWING
5. DETAIL OF REPAIR WORKS ;
 - a. EXISTING APRON SHALL BE HACKED
 - b. EXCAVATE TO DEPTH OF 300MM OR AS DIRECTED BY S.O
 - c. LAY LAYER NON-WOVEN GEOTEXTILE AS SEPARATORS
 - d. BACKFILL AND COMPACT WASH SAND WITH 95% MAXIMUM DRY DENSITY FROM MODIFIED PROCTOR COMPACTION (4.5KG) BY LAYERING NOT EXCEED 300mm
 - e. REBUILT APRON (G25) WITH 150MM THICK AND CONSIST OF 2 LAYER BRC A10
 - f. FILLING INTERFACE BETWEEN NEW BUILT APRON AND EXISTING BUILDING WITH JOINT FILLER

TYPICAL APRON DETAIL (NOT TO SCALE)



CAWANGAN KEJURUTERAAN JALAN DAN GEOTEKNIK
 JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA
 UNIT GEOTEKNIK FORENSIK
 CAWANGAN KEJURUTERAAN JALAN DAN GEOTEKNIK
 IBU PEJABAT JKR MALAYSIA,
 TINGKAT 13 MENARA TUN RAZAK
 NO. 25, JALAN RAJA LAUT,
 50350 KUALA LUMPUR.
 (No. TEL : 03-91797455 & No. FAX : 03-26916558)

HURUF
 PETUNJUK

PINDAAN

TARIKH

T.T.

DILUKIS :
 OBJ

SKALA :
 NTS

TARIKH :

KETUA CAWANGAN :
 DATO' IR HAJAH AISHAH BINTI OTHMAN

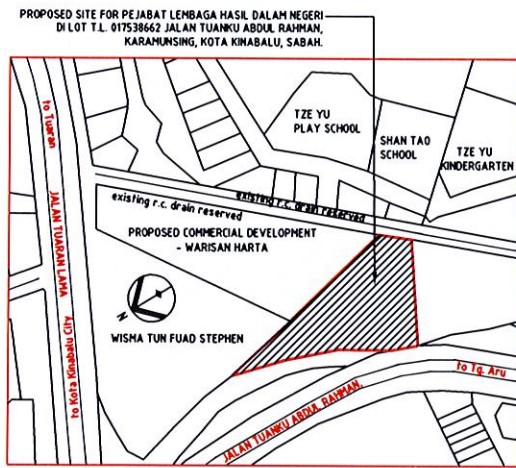
KETUA PENOLONG PENGARAH KANAN :
 IR ABDUL HADI BIN ABDUL AZIZ

PENOLONG PENGARAH :
 EZUAN BIN JAMADON

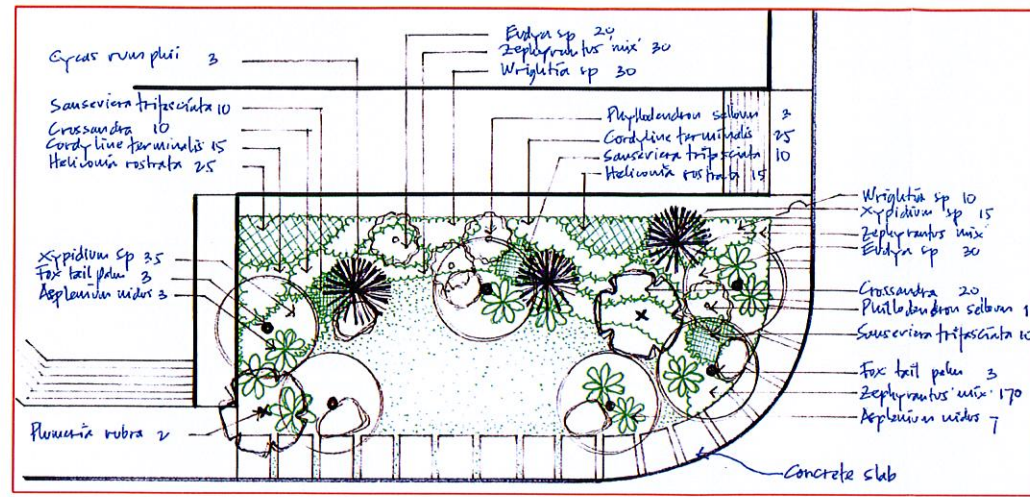
TAJUK :

APRON DETAIL WITH SAND ONLY (CROSS SECTION B - B)

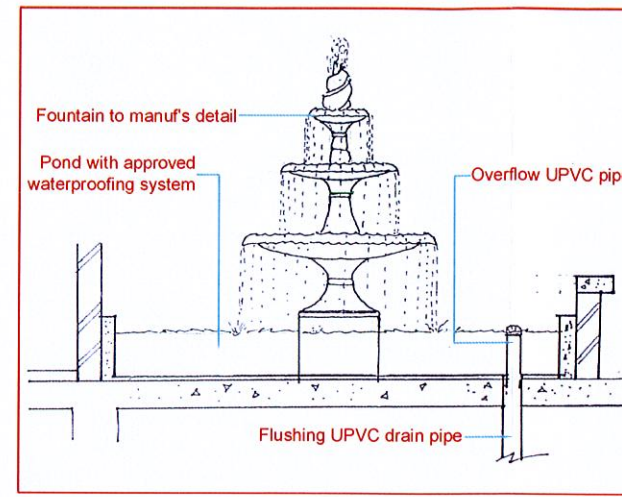
No. LUKISAN :



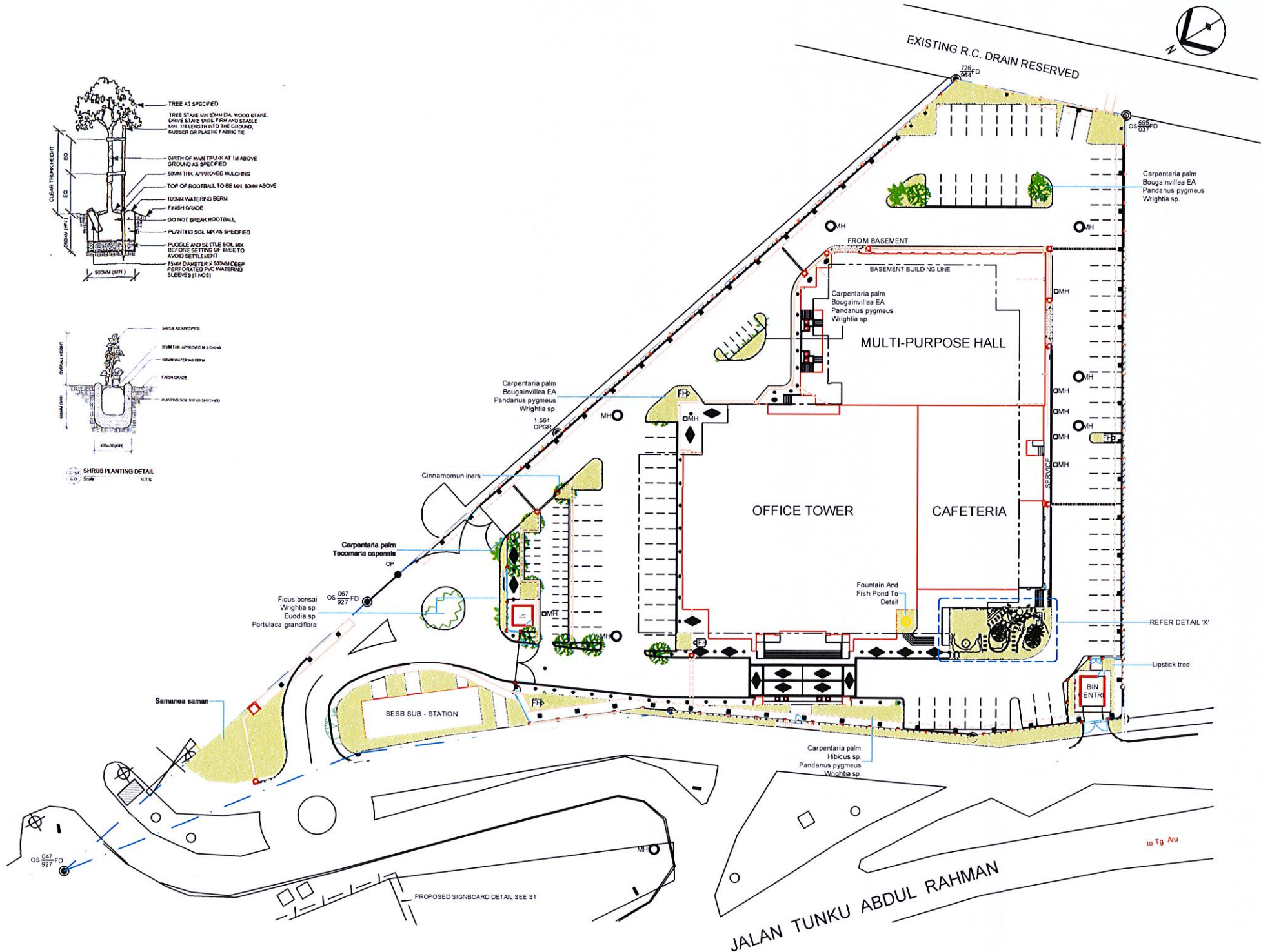
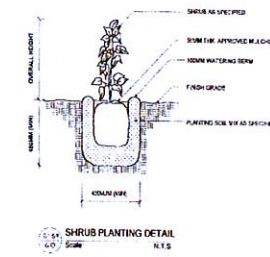
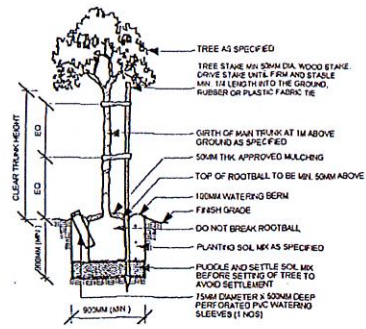
LOCATION PLAN
SCALE - N.T.S



DETAIL 'X'
SCALE - N.T.S



FOUNTAIN AND FISH POND DETAIL
SCALE - N.T.S



LANDSCAPE LAYOUT PLAN
SCALE - 1 : 400

No.	SYMBOL	PLANTS NAME	HEIGHT (OH/M)	QTY
PALMS				
1		Foxtail palm	2.5 - 3.0	6
2		Carpentaria palm	2.5 - 3.0	18
3		Cycas rumphii	1.0	3
TREES				
1		Samanea saman	2.5 - 3.0	3
2		Cinnamomun iners	2.5 - 3.0	13
3		Lipstick tree	2.5 - 3.0	6
4		Plumeria rubra	2.0	2
5		Ficus 'bonsai'	1.5 - 2.0	3
SHRUBS & GROUNDCOVER				
1		Phillodendron selloum		4
2		Asplenium nidus		3
3		Heliconia revoluta		20
4		Cordyline sp.		25
5		Tecomaria capensis		40
6		Wrightia sp.		240
7		Crossandra undurifolia		30
8		Sansevieria trifasciata		15
9		Xypidium sp.		50
10		Bougainvillea E.A		30
11		Euodia sp.		150
12		Pandanus pygmeus		1000
13		Portulaca grandiflora		750
14		Hibicus sp.		50
15		Zephyranthes mix		200

THIS DRAWING IS COPYRIGHT RESERVED
 NOTE :-
 * the contractor is responsible for checking all dimensions on site before commencement of work.
 * any discrepancies arising must be reported to the architect's office immediately.
 * figure dimensions to take preference over scale dimensions.
 * r.c. details and calculations to be submitted before commencement of work.
 * all brick wall to be reinforced with 'exmet' at every 4th course.
 * damp proof courses are to be provided on ground floor level to all brick walls.
 * all dimensions to openings refer to frame sizes.
 * all levels are to finished levels.

PEMLIK

LEMBAGA HASIL DALAM NEGERI
 BAHAGIAN PENTADBIRAN
 TINGKAT 16, BLOK 11,
 KOMPLEKS BANGUNAN KERAJAAN,
 JALAN DUTA, 50600 KUALA LUMPUR.

SIGNATURE:.....
PERUNING PENGURUSAN PROJEK

PMC Arif Bina Sdn Bhd
 25, Kenyalang Park Shopping Centre, Jalan Chawan,
 P.O. Box 952, 93729 Kuching, Sarawak, Malaysia.
 Tel: 082-333622 Fax No: 082-483066

'DESIGN & BUILD' KONTRAKTOR
B.H.O Sdn. Bhd.
 LOT 24, 2ND FLOOR, BLOCK C,
 ASIA CITY, 88000 KOTA KINABALU, SABAH,
 TEL: 088-256361 / 232361 FAX: 088-246361

ARKITEK

Arifin Sudin Architect
 Lot 32, 2nd Floor, Block D, Riverside Plaza,
 Kingfisher Park, 88450 Kota Kinabalu, Sabah.
 Tel: 088 - 382868 Fax : 088 - 381848

SIGNATURE:.....
TAJUK PROJEK
CADANGAN MEREKABENTUK, MEMBINA, MENYIAP, MENGUJITERIMA DAN MENTAULIAHKAN BANGUNAN PEJABAT LEMBAGA HASIL DALAM NEGERI DI LOT T.L. 017538662, JALAN TUANKU ABDUL RAHMAN, KARAMUNING, KOTA KINABALU, SABAH.

Drawn by : R-DIE Checked by : R.C
 Scale : As Shown Date : November 2005

Title :
 Location Plan, Landscape Layout Plan, Detail 'X' & Fountain And Fish Pond Detail
 (LANDSCAPE)

Dwg. No. : ASA/0045/WK/LAN1



Lampiran F

– Anggaran Kos Baikpulih

RECTIFICATION WORKS FOR LHDN KOTA KINABALU

Reconstruct apron and affected drainage system

ITEM NO.	DESCRIPTION OF WORK	UNIT	QTY	RATE	AMOUNT
1.0	<u>PAVEMENT WORKS</u>				
1.1	To supply bitumen emulsion as a crack sealing material for pavement	m	50	10.00	500.00
2.0	<u>LANDSCAPE</u>				
2.1	Landscaping work	lum			30,000.00
3.0	<u>APRON WITH SAND BASE</u>				
3.1	Demolishing existing apron	m ²	120	30.00	3,600.00
3.2	Excavate in any material except rock to any depth for preparing the site to received EPS and sand base.	m ³	50	14.00	700.00
3.3	Concrete apron size 150mm (Grade 25).	m ³	20	150.00	3,000.00
3.4	Filling with compacted sand as shown in drawings	m ³	35	80.00	2,800.00
3.5	Steel Fabric Reinforcement BRC A10 2 layer at bottom and	kg	1,600	5.00	8,000.00
3.6	12mm thick Joint filler	m	100	10.00	1,000.00
4.0	<u>DRAINAGE REPAIR</u>				
4.1	300 mm diameter halfround lined drain 300mm to 500mm deep	m	90	150.00	13,500.00
4.20	Reconstruct sump from brickworks including excavation, lean concrete, reinforcement, plastering, formworks, joints, stone pitching, laying outlets concrete pipe, fix with grating, iron steps, backfill and disposal of surplus material.	nr	6	1,000.00	6,000.00
	Carried to Collection				69,100.00



EZUAN BIN JAMADON
Peneleang Pengarah (Geoteknik)
Caw. Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik
Ibu Pejabat JKR Malaysia
Kuala Lumpur

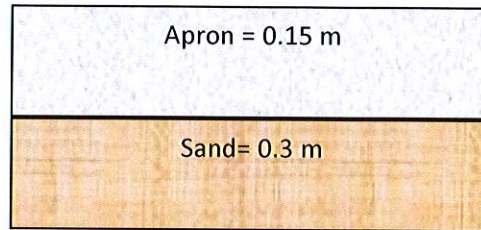
RECTIFICATION WORKS FOR LHDN KOTA KINABALU

Repair apron finishes and affected drainage system

ITEM NO.	DESCRIPTION OF WORK	UNIT	QTY	RATE	AMOUNT
1.0	<u>PAVEMENT WORKS</u>				
1.1	To supply bitumen emulsion as a crack sealing material for pavement	m	50	10.00	500.00
2.0	<u>LANDSCAPE</u>				
2.1	Landscaping work	lum			30,000.00
3.0	<u>APRON FINISHES</u>				
	Patch up and make good to existing apron with mixing of cement and sand (1:3)	Sum			5,000.00
4.0	<u>DRAINAGE AND SUMP FINISHES</u>				
	Patch up and make good to existing drainage and sump with mixing of cemeny and sand (1:3)	Sum			5,000.00
	Carried to Collection				40,500.00


EZUAN BIN JAMADON
 Penolong Pengarah (Geoteknik)
 Caw. Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik
 Ibu Pejabat JKR Malaysia
 Kuala Lumpur

TAKING OFF - APRON WITH SAND BASE ONLY



1. Excavation to any depth for preparing the site to received EPS material. *sand base - 0.3m*

width = 1.2m
height = 0.15m + 0.3m = 0.45 m
length = 90 m
total volume = $1.2 \times 0.45 \times 90 \text{ m}^3 = 48.6 \text{ m}^3 \approx 50 \text{ m}^3$

2. Sand base

width = 1.2 m
height = 0.3 m
length = 90 m
total volume = $1.2 \times 0.3 \times 90 \text{ m}^3 = 32.4 \text{ m}^3 \approx 35 \text{ m}^3$

3. To construct apron (concrete grade 25)

width = 1.2 m
height = 0.15 m
length = 90 m
total volume = $1.2 \times 0.15 \times 90 \text{ m}^3 = 16.2 \text{ m}^3 \approx 20 \text{ m}^3$

4. High steel reinforcement (BRC A10)

width = 1.2 m
length = 90 m
Area of BRC = $1.2 \text{ m} \times 90 \text{ m} = 108 \text{ m}^2 / \text{layer}$
2 layer = $2 \times 108 = 216 \text{ m}^2 \approx 220 \text{ m}^2$
weight of BRC per unit area = 7 kg/ m²
weight for 220 m² = $220 \times 7 = 1540 \text{ kg/ m}^2 \approx 1600 \text{ kg/ m}^2$

EZUAN BIN JAMADON
Penolong Pengarah (Geoteknik)
Caw. Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik
Ibu Pejabat JKR Malaysia
Kuala Lumpur

TAKING OFF – DRAINAGE

Estimate total length of drain = 90m

Estimate nos of drain sump = 6 nos

TAKING OFF – PLASTERING

Estimate total length of apron = 90m

Estimate width of apron = 1.2m

Estimate area of apron to rectify = $90 \times 1.2 = 108\text{m}^2 \approx 200\text{m}^2$

Estimate total length of drain = 90m


Estimate width of drain = 0.3m

Estimate area of drain to rectify = $90 \times 0.3 = 27\text{m}^2 \approx 30\text{m}^2$

Estimate no of sump = 6

Area to rectify = 1m^2

Estimate area of sump to rectify = 6m^2



EZUAN BIN JAMADON
Penolong Pengarah (Geoteknik)
Caw. Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik
Ibu Pejabat JKR Malaysia
Kuala Lumpur