

EDISI 1/2018



BULETIN GEOTEKNIK

JKR 21300-0081-18

Temubual Eksklusif
Bersama Pengarah CKG

4 Kertas / Penulisan Teknikal
Kejuruteraan Geoteknik



WATIKAH PELANTIKAN PENGARAH



DARI PENGAH PENGARAH



Assalamualaikum W.B.T. dan Selamat Sejahtera

Bersyukur kehadiran Allah S.W.T kerana dengan limpah kurnia dan izin-Nya Buletin Cawangan Kejuruteraan Geoteknik edisi pertama bagi tahun 2018 berjaya diterbitkan. Adalah menjadi hasrat serta keinginan Cawangan ini untuk menjadikan Buletin Geoteknik ini sebagai satu medium dalam menyampaikan maklumat dan perkembangan semasa bidang Kejuruteraan Geoteknik kepada seluruh warga JKR dan pelanggan.

Harapan saya dan warga CKG semoga buletin ini dapat dimanfaatkan bukan sahaja di JKR tetapi juga untuk semua yang terlibat di dalam bidang Kejuruteraan Geoteknik amnya. CKG juga mengalu-alukan sebarang ulasan dan cadangan dari semua pihak berhubung penerbitan ini agar penambahbaikan yang sesuai dapat dilakukan dalam edisi akan datang. Saya juga menyeru warga CKG dapat terus menyumbangkan artikel-artikel yang bermanfaat untuk meningkatkan Kualiti Buletin ini seterusnya.

Akhir kata, di kesempatan ini saya ingin merakamkan ucapan tahniah dan syabas kepada semua yang terlibat secara langsung atau tidak langsung, terutama kepada penulis artikel, sidang redaksi, editor dan juga ketua-ketua Bahagian di CKG yang memberi sokongan dalam penerbitan buletin ini. Saya mendoakan agar kerjasama yang sediada terjalin dikalangan semua warga CKG akan berkekalan dan segala aktiviti yang dirancang dapat dilaksanakan dengan jayanya.

Sekian, terima kasih.

Ir. ABDUL HADI BIN ABDUL AZIZ
Pengarah Cawangan Kejuruteraan Geoteknik



Buletin Geoteknik Edisi 1/2018

Sidang Redaksi mengalu-alukan sebarang sumbangan artikel dan pandangan yang membina bagi mengemaskini serta mempertingkatkan lagi mutu penerbitan Buletin Geoteknik.

Sumbangan artikel boleh dialamatkan kepada:



Alamat

Cawangan Kejuruteraan Geoteknik
Ibu Pejabat JKR Malaysia
Tingkat 26, Menara PJD
No.50, Jalan Tun Razak
50400 Kuala Lumpur



Pegawai untuk dihubungi

Lim Keat Eng
Jurutera Awam Penguasa
Pejabat PMO, CKG.
+603 2618 4529
kelim.jkr@1govuc.gov.my



www.jkr.gov.my/ckg



AduanCKG@jkr.gov.my



+603 2618 4657



+603 4041 2024



www.facebook.com/ckg

KANDUNGAN

Temubual Bersama Pengarah CKG

Penulis : Nur Aziaswani binti Abdullah

7

Penggunaan Aplikasi Microsoft Excel Dalam Pemantauan Projek

Penulis : Aini Sakinah binti Esa

11

Pensampelan Dan Pengujian Undisturbed Sampel

Penulis : Dayang Azwa binti Abang Adenan

13

Asaoka's Method To Predict Settlement

Penulis : Ir. Edayu binti Saleh & Nazurah binti Sulaiman

15

Concept Design For Remedial Of Tilted Building Using Underpinning Method - Drill Pile

Penulis : Syed Eddy Asyraf bin Syed Abdullah

19

Kajian Dan Penyelidikan Cawangan Kejuruteraan Geoteknik

Penulis : Ir. Mohamad Fadly bin Rosli

25

SIDANG REDAKSI



PENAUNG

Ir. Abdul Hadi Bin Abdul Aziz
Pengarah CKG



PENYELARAS

Lim Keat Eng

PENOLONG PENYELARAS 1

Mohd Fahmi B. Mohamad Sabri



PENOLONG PENYELARAS 2

Aini Sakinah Bt Esa

PENOLONG PENYELARAS 3

Mohd Asmirol B. Mohd Asri



WAKIL BAHAGIAN



BAHAGIAN PENYELARASAN DAN KHIDMAT SOKONGAN (BPKS)

Nur Aziaswani Bt Abdullah

BHGN. REKABENTUK GEOTEKNIK 1 (KEJURUTERAAN TANAH | BRG1)

Muhamad Uzed B. Mahmud



BAHAGIAN SIASATAN TAPAK (BST)

Hisam B. Hj. Ahmad

BHGN. REKABENTUK GEOTEKNIK 2 (KEJURUTERAAN ASAS | BRG2)

Farah Nazirah Bt Mohd Johari



BAHAGIAN PENYELIDIKAN DAN PEMBANGUNAN (BPP)

Ir. Mohamad Fadly B. Rosli

BHGN. REKABENTUK GEOTEKNIK 3 (KEJURUTERAAN FORENSIK | BRG3)

Syed Eddy Asyraf B. Syed Abdullah



BAHAGIAN PEJABAT PENGURUSAN PORTFOLIO (PMO)

Aini Sakinah Bt Esa

TAHUKAH ANDA ?



PENULIS : Hisam Bin Hj. Ahmad
Bahagian Siasatan Tapak



PEREKA GRAFIK : Mohd Rizal Bin Ibrahim
Bahagian Siasatan Tapak



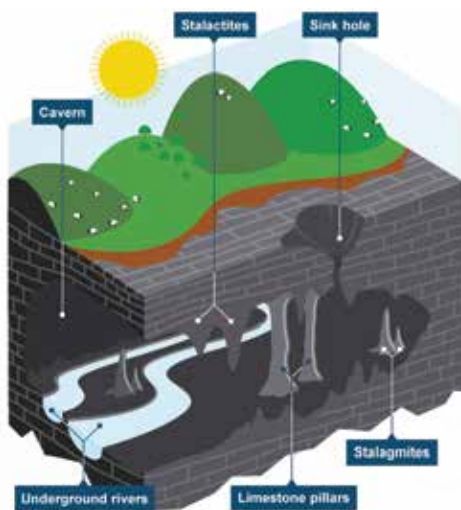
BUKIT BATU KAPUR DI MALAYSIA

Tahukah anda bahawa bukit-bukit batu kapur yang terdapat di Malaysia pada asalnya terbentuk daripada terumbu karang di lautan. Ia merupakan sejenis batuan sedimen yang kebanyakannya terdiri daripada mineral kalsit hasil daripada enapan cangkerang hidupan laut. Proses tektonik berjuta tahun telah mengangkat bukit-bukit batu kapur pada kedudukan sekarang sebagaimana yang dapat diperhatikan di beberapa lokasi seperti di Batu Caves, Ipoh, Gua Musang, Chuping, Mulu dan lain-lain.

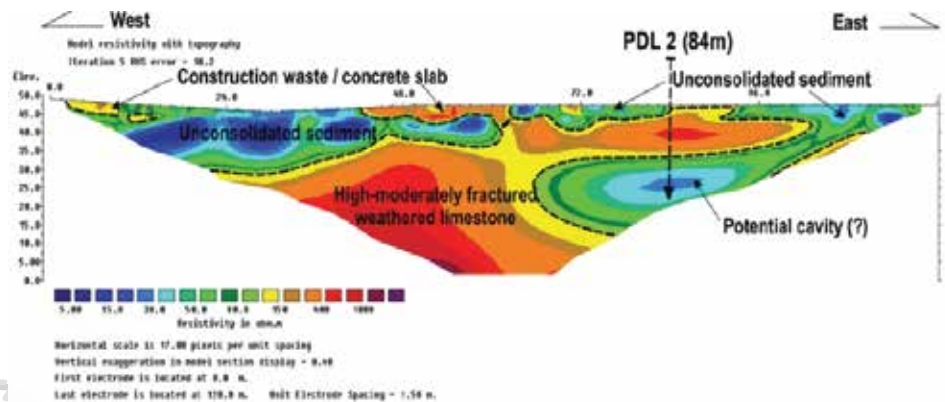
Ciri utama mineral kalsit yang lembut dan mudah dihakis dan dilarutkan oleh air terutama air yang berasid menyebabkan batu kapur mempunyai pelbagai morfologi seperti *cavern*, *stalagmite*, *stalagmites*, *pillars* dan lain-lain.



Bukit batu kapur dengan ciri cerun yang curam



Pelbagai morfologi batu kapur



Imej hasil kajian resistiviti untuk menentukan kewujudan kavit

(sumber : Laporan SI CKG)

Ciri-ciri batu kapur tersebut boleh mengakibatkan pelbagai kejadian bencana seperti lubang benam (*sink hole*) dan jatuhnya batuan.

Oleh itu sebarang projek pembinaan yang hendak dijalankan di kawasan batu kapur hendaklah melalui siasatan tapak yang lebih terperinci seperti pembinaan lubang gerek dengan bilangan yang lebih banyak beserta kajian geofizik. Asas binaan dan reka bentuk binaan juga hendaklah menggunakan kaedah-kaedah geoteknik yang lebih terperinci serta mematuhi garis panduan tertentu yang berkaitan dengan batu kapur.



Temubual Eksklusif Bersama Pengarah CKG

BIODATA

Nama :

Ir. Abdul Hadi Bin Abdul Aziz

Jawatan :

Pengarah, JUSA C

Asal :

Kuala Kangsar, Perak

Pendidikan Tertinggi :

BSc Civil Engineering, University Of Glasgow, UK

Tempoh Perkhidmatan :

1984 - Sekarang (34 Tahun)

Ringkasan Perjalanan Kerjaya di JKR :

1984 - Unit DARA JKR Pahang

1991 - Pengarah Negeri Pusat Khidmat Kontraktor
(PKK)

2004 - Penolong Pengarah Kanan, JKR Pahang

2006 - Ketua Penolong Pengarah,
(Bahagian Geoteknik), Cawangan Jalan

2015 - Ketua Penolong Pengarah Kanan,
Bahagian Kejuruteraan Asas, CKG

2017 - Pengarah Cawangan Kejuruteraan
Geoteknik, (CKG)

Boleh Tuan ceritakan serba sedikit tentang latar belakang pendidikan?

Saya berasal dari sebuah perkampungan Melayu di Bekor yang terletak di Tebing Sungai, Perak. Saya mula mendapat ilmu berkaitan teknikal semasa di Tingkatan 4 dan 5 di Sekolah Menengah Teknik Ipoh, Perak. Sebaikmenamatkan pengajian di Sekolah Teknik Ipoh, saya melanjutkan pelajaran ke Institut Teknologi Mara (ITM) Shah Alam dalam bidang Diploma Kejuruteraan Awam selama tiga tahun bermula dari 1978-1981. Setelah menamatkan pengajian diploma, saya terdorong untuk menghantar permohonan bagi mendalami bidang Kejuruteraan Awam di University Of Glasgow, Scotland, United Kingdom. Sementara menunggu maklumbalas permohonan tersebut, saya telah ditawarkan untuk berkhidmat di JKR Kuala Kangsar sebagai Pembantu Teknik sementara selama 8 bulan.

Seterusnya bermula September 1982, saya telah melanjutkan pengajian dalam bidang Kejuruteraan Awam (BSc Civil Engineering) selama 2 tahun di University Of Glasgow.

Bolehkah Tuan ceritakan serba sedikit perjalanan kerjaya sepanjang berkhidmat di Jabatan Kerja Raya Malaysia?

Sebaik menamatkan pengajian di University of Glasgow pada tahun 1984, saya kembali berkhidmat di Jabatan Kerja Raya dan ditempatkan di Unit JKR DARA Pahang Tenggara. Saya terlibat dalam kerja-kerja merangka dan mengurus projek-projek pembangunan Bandar Baru, selaras dengan Dasar Ekonomi Baru yang diperkenalkan oleh YAB Perdana Menteri ke 4. Sepanjang tempoh tersebut, saya banyak mempelajari dan memperolehi ilmu berkaitan kejuruteraan,terutamanya Kejuruteraan Geoteknik.

Pada tahun 1991, saya telah diberi tanggungjawab untuk memegang jawatan sebagai Pengarah Negeri di Pusat Khidmat Kontraktor (PKK) di Pahang, WP Kuala Lumpur, Selangor dan Serawak selama 12 tahun. Kemudian, kerjaya saya diteruskan lagi apabila dilantik sebagai Penolong Pengarah Kanan di JKR Pahang bermula tahun 2004 hingga 2006. Saya di tempatkan di Bahagian Projek Khas di mana saya banyak terlibat dalam kerja-kerja audit serta pemantauan pembinaan jalan. Antaranya, menaiktaraf jalan Temerloh - Mentakab, pembinaan Jambatan Chenor dan pembinaan jalan Benta - Maran. Banyak pengalaman yang saya tempuhi samada suka dan duka sepanjang penglibatan dengan projek tersebut kerana terpaksa menempuhi hutan tebal bersama rakan-rakan seperjuangan demi menyediakan kemudahan untuk orang awam.

Pada tahun 2006, saya telah ditukarkan ke Unit Sokongan (Bahagian Geoteknik), Cawangan Jalan sebagai Ketua Penolong Pengarah. Penglibatan saya dalam bidang Kejuruteraan Geoteknik diteruskan sehingga tahun 2015 di mana saya telah dinaikkan pangkat sebagai Ketua Penolong Pengarah Kanan. Saya terus diberi kepercayaan untuk mengetuai Bahagian Rekabentuk Asas di Cawangan Kejuruteraan Geoteknik (CKG). Sepanjang tempoh tersebut, saya banyak terlibat dalam kerja-kerja merekabentuk serta membuat kajian dalam bidang kejuruteraan geoteknik. Selain itu, saya juga terlibat dalam pengauditan dan memberi khidmat nasihat kepada projek-projek berkaitan Kujuruteraan Geoteknik.



Melakukan sesuatu tanpa seribu alasan.

Selain daripada mengetuai projek berimpak besar, ada yang mengatakan bahawa Tuan Pengarah pernah terlibat dalam bidang penulisan. Boleh Tuan ceritakan mengenai hasil penulisan Tuan?

Berdasarkan perjalanan kerjaya tuan dalam bidang kejuruteraan, apakah sumbangan dan pencapaian yang membanggakan yang telah tuan berikan kepada jabatan?

Untuk pengetahuan semua, saya pernah terlibat dalam bidang penulisan berkaitan spesifikasi dan garis panduan berkaitan bidang kejuruteraan geoteknik. Antara penulisan yang terlibat adalah:

1. Earthworks Specification.
2. Road Works/Building Works Specification.
3. Foundation Specification for Building Works.
4. Guidelines For Hard Material & Rock Excavation.

Selain itu, saya juga kerap dijemput untuk menyampaikan ceramah dan kursus berkaitan kejuruteraan geoteknik kepada warga JKR, mahupun Jabatan atau agensi kerajaan lain.

Sejak dari mula berkhidmat dalam bidang ini, pelbagai kejayaan dan pencapaian yang telah saya kecapai. Kejayaan ini tidak akan tercapai tanpa bantuan dan tunjuk ajar rakan-rakan seperjuangan. Antara kejayaan tersebut ialah:

1. Juruaudit Audit Kualiti Pembinaan (Geoteknik).
2. Panel Peperiksaan Jabatan Penilaian Kompetensi dalam Kejuruteraan Geoteknik.
3. Juruaudit Pembinaan (Geoteknik) untuk Zon Bebas Pelabuhan Klang (PKFZ), Institut Tanah dan Ukur Negara (INSTUN) Sungkai, Perak dan Lynas Gebeng, Kuantan, Pahang.
4. Pasukan Petugas Forensik Geoteknik.
5. Penasihat Pakar Kerja-Kerja Geoteknik.
6. Ketua Sponsor Disiplin Awam.
7. Ahli Jawatankuasa Perolehan.
8. Diberi mandat untuk menjadi audit pembinaan kepada projek-projek terkemuka seperti projek Lapangan erbang Antarabangsa Kuala Lumpur 2 (KLIA2).

Berdasarkan cerita yang telah Tuan kongsi kepada kami tadi, saya menganggarkan lebih daripada tiga dekad khidmat yang telah dicurahkan dalam bidang kejuruteraan ini. Boleh tuan ceritakan apakah pencapaian yang Tuan telah kecapai selama ini?

Berdasarkan pengalaman yang Tuan telah tempuhi selama lebih daripada tiga dekad berkhidmat di JKR, apakah pesanan atau nasihat Tuan kepada para pegawai JKR amnya dan CKG khususnya, terutamanya pegawai muda yang diibaratkan baru berumur setahun jagung?

Seperti yang saya katakan tadi, kejayaan yang saya kecapai pada hari ini tidak akan tercapai tanpa pertolongan dan tunjuk ajar daripada rakan-rakan saya. Antara kejayaan yang telah saya kecapai ialah pernah beberapa kali menerima Anugerah Perkhidmatan Cemerlang. Selain itu, saya juga penyandang dan terlibat dalam beberapa badan persatuan iaitu:

1. Pengerusi Jawatankuasa MS Standart Geoteknik, SIRIM.
2. Ahli Jawatankuasa TC D.4 Rural Road and Earthworks World Road Association Mondiale De La Route (PIARC).
3. Ahli Institution of Engineers Malaysia (IEM).
4. Ahli Board of Engineers Malaysia (BEM).

Berbagai ranjau, onak dan duri terpaksa saya tempuhi selama lebih tiga puluh tahun berkhidmat di JKR, demi menyediakan infrastruktur dan kemudahan kepada orang awam. Sepanjang perkhidmatan tersebut, saya tidak pernah berputus asa dengan setiap perkara yang saya lakukan, walaupun perkara itu merupakan perkara yang belum pernah saya lakukan sebelum ini. Justeru itu, saya menasihati kepada semua pegawai CKG terutamanya pegawai baru supaya berbekalkan minda yang positif dan minat yang mendalam dalam Kejuruteraan agar berusaha sedaya upaya untuk merealisasikan sesuatu perkara tanpa mengharap balasan di kemudian hari.



Berbekalkan minda yang positif dan minat yang mendalam dalam Kejuruteraan, saya berusaha sedaya upaya untuk merealisasikan sesuatu perkara tanpa mengharap balasan di kemudian hari.

“

Ini kerana Geoteknik merupakan salah satu cabang Kejuruteraan Awam yang amat penting bagi memastikan kebolehfungsian sesuatu projek.

”

Sebelum mengakhiri temubual pada hari ini, apakah harapan Tuan selaku Pengarah yang akan menerajui Cawangan ini?

Menggalas jawatan sebagai seorang Pengarah Cawangan Kejuruteraan Geoteknik (Sektor Pakar) bukanlah sesuatu tugas yang mudah. Ini kerana, berdasarkan penglibatan sepanjang lebih tiga puluh tahun dalam industri pembinaan, samada jalan atau bangunan, kerja-kerja berkaitan geoteknik seakan-akan dipandang sepi dan enteng. Walaubagaimanapun, bersandarkan pengalaman dan ilmu yang ada, saya akan berusaha dengan sedaya upaya untuk memartabatkan bidang kejuruteraan geoteknik supaya lebih titik beratkan dalam industri pembinaan amnya dan di JKR khususnya.

Ini kerana geoteknik merupakan salah satu cabang Kejuruteraan Awam yang amat penting bagi memastikan kebolehfungsian sesuatu projek. Oleh yang demikian, besar harapan saya agar lebih ramai warga JKR dan CKG khususnya memahami betapa penting dan keperluannya di dalam industri pembinaan.



PENGGUNAAN APLIKASI MICROSOFT EXCEL DALAM PEMANTAUAN PROJEK



PENULIS : Aini Sakinah Binti Esa
Bahagian Pengurusan Portfolio (PMO)



PEREKA GRAFIK : Fathin Najihah Binti Ramli
Bahagian Pengurusan Portfolio (PMO)

PENGENALAN

Penggunaan aplikasi *Microsoft Excel* sebagai satu kaedah dalam Sistem Pemantauan Prestasi amatlah penting di Cawangan Kejuruteraan Geoteknik.



Rajah 1: Senarai Sistem Pemantauan & Pelaporan CKG

Bagi pemantauan dan pengukuran prestasi projek secara bulanan, penggunaan aplikasi *Microsoft Excel* sepenuhnya diperlukan untuk pengumpulan data, analisa data, penyediaan laporan serta pembentangan laporan.

- 01** KEMASUKAN DATA
(Format spreadsheet/ Googlesheet/ Google Form)
- 02** PENGUMPULAN DATA
(Shared Workbook/ Power Query/ Google Sheet/ Google Form)
- 03** ANALISIS DATA
(Basic Function Formula/ Array Formula/ Power Pivot/ Pivot Chart)
- 04** PENYEDIAAN LAPORAN

Rajah 2: Proses Penyediaan Laporan Prestasi Projek CKG

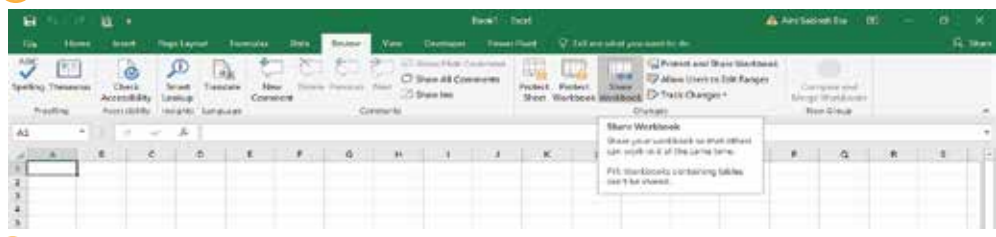
Bagi menyediakan pelaporan prestasi projek, data atau maklumat projek yang terkini perlu sentiasa dikemaskini secara bulanan. Bahagian PMO akan mengedarkan format laporan terkini kepada pegawai pelapor setiap bahagian untuk diisi dan dikemaskini mengikut bulan semasa. Pegawai pelapor pula akan mengedarkan format laporan tersebut kepada semua perekabentuk yang terlibat bagi mengisi kemajuan semasa projek dan mengemaskini senarai maklumat projek baru yang diterima. Bagi memudahkan pengumpulan data oleh setiap perekabentuk, kaedah *shared workbook* telah digunakan oleh pegawai pelapor dan bahagian PMO.

PENGUMPULAN DATA DENGAN KAEDAH SHARED WORKBOOK

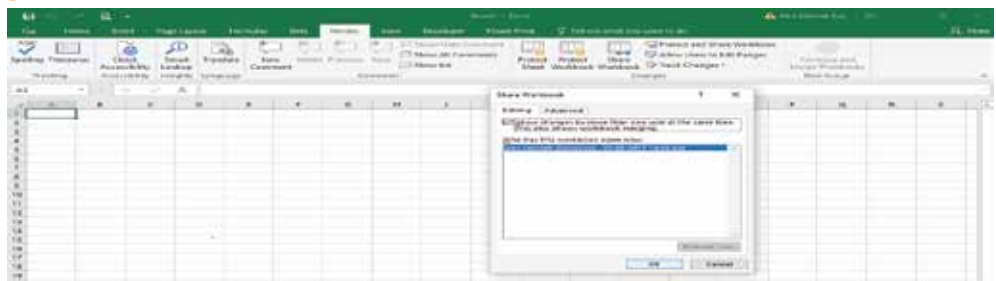
Kaedah *shared workbook* merupakan salah satu fungsi di dalam aplikasi *Microsoft Excel* yang membolehkan perubahan data atau pengemaskinian maklumat dilakukan serentak dengan menggunakan satu *spreadsheet Excel* yang sama. Dengan penggunaan kaedah ini, satu fail *Excel* yang sama dapat dibuka, digunakan dan dikemaskini oleh beberapa pengguna sekaligus. Kelebihan fungsi ini adalah data dapat dikemaskini dengan lebih berkesan dan cepat. Namun, fungsi ini juga terdapat kekurangan iaitu apabila fail *Excel* diaktifkan dalam *mode Shared*, terdapat sebahagian fungsi lain tidak dapat digunakan seperti mengubah formula/gambar/hyperlink dan menggunakan *macro* atau *XML data*. Bilangan pengguna yang boleh berkongsi dan membuka fail secara serentak juga dihadkan kepada maksimum 256 pengguna sahaja dan juga bergantung kepada had memori setiap peranti pengguna.

Cara menggunakan kaedah SHARED WORKBOOK

① REVIEW dan pilih *Shared Workbook*



② Tick pada *Allow Changes*. Seterusnya klik OK.



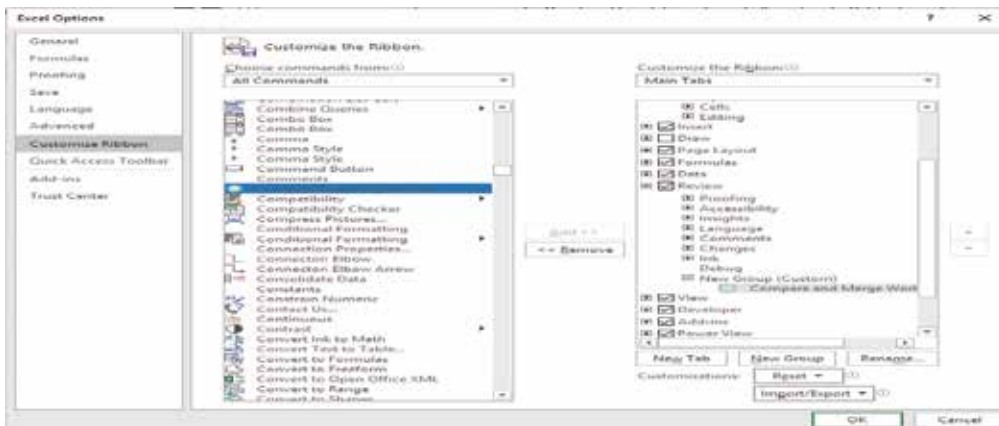
Setelah fungsi *Shared Workbook* ini telah diaktifkan, fail ini telah boleh dikongsi dan diedarkan kepada pengguna lain. Fail tersebut merupakan fail yang mempunyai tanda [Shared] yang dipaparkan di tajuk fail. Ini menandakan pengguna sedang melakukan kolaborasi bersama rakan yang lain dan bekerja dalam satu *workbook* atau *spreadsheet* yang sama.

PENGUMPULAN DATA DENGAN KAEDAH *COMPARE & MERGED WORKBOOK*

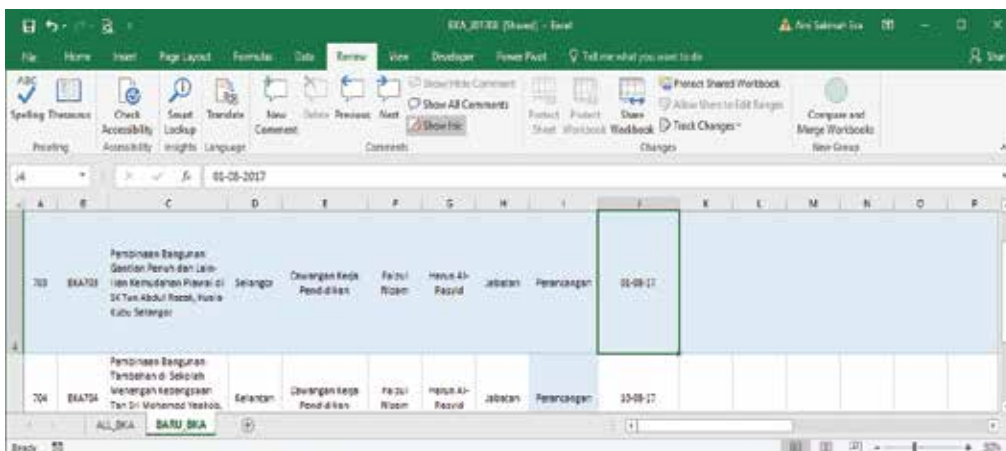
Dengan kewujudan *command Compare & Merged*, pemilik Fail Excel asal iaitu pegawai pelapor dapat mengumpul dan menggabungkan data fail Excel yang telah dikongsi dan dikemaskini oleh semua perekabentuk dalam satu *master file* (fail utama) secara serentak. Dengan penggunaan fungsi tersebut, data semua perekabentuk dapat digabungkan dengan cepat tanpa perlu membuka satu persatu fail yang diterima. Namun, pegawai pelapor perlu menyemak kesemua data yang digabungkan dalam fail utama tersebut agar tidak terdapat pengulangan data yang sama (data repetition) apabila fail tersebut digabungkan. Bilangan fail pengguna yang digabungkan serentak pula bergantung kepada kekuatan memori peranti pemilik fail utama, dan bahagian PMO.

Cara menggunakan kaedah *COMPARE & MERGED WORKBOOK*

1. Buka *FILE*. Pilih *OPTION* di ruangan kiri dan pilih *CUSTOMIZE RIBBON*.
2. Pilih *command Compare & Merged* dan tambahkan *command* tersebut ke dalam menu *ribbon*



3. Klik *Compare & Merged* dan pilih senarai fail yang mahu digabungkan. Data dari semua fail dipilih akan dimasukkan serentak.



KESIMPULAN

Penggunaan dan pengetahuan mengenai kaedah atau fungsi di dalam *Microsoft Excel* sangat membantu dalam mewujudkan satu sistem pemantauan dan pelaporan yang berkesan di Bahagian Pengurusan Portfolio CKG. Kaedah *Shared Workbook* serta *Compare & Merged Workbook* merupakan salah satu kaedah yang mudah difahami dan efektif dalam pengumpulan data, namun setiap kaedah mempunyai kekuatan dan kelemahan tersendiri. Pegawai berperanan untuk memastikan integriti dan kesahihan maklumat yang diperolehi. Dengan penggunaan kaedah tersebut, secara tidak langsung maklumat dapat diperolehi dengan cepat dan mudah dan sekaligus tidak membebankan pegawai.

Sistem Pemantauan Projek di CKG juga menggunakan fungsi Power Pivot dalam Microsoft Excel versi 2016 untuk tujuan analisis dan persembahan data projek yang lebih interaktif



PENSAMPELAN DAN PENGUJIAN SAMPEL TIDAK TERGANGGU (*UNDISTURBED SAMPLE*)



PENULIS : Dayang Azwa Binti Abang Adenan
Bahagian Siasatan Tapak



PEREKA GRAFIK : Nur Izuany Bt Jalaluddin
Bahagian Siasatan Tapak



Pengenalan

Kerja-kerja penyasatan tapak dan pengujian makmal yang dijalankan dengan mematuhi spesifikasi dan dokumen berikut:-

- Specification for Road Works Section 17: Site Investigation (JKR/SPJ/2013-S17 & JKR 21300-0058-14)
 - MS 2038: 2006 - Code of Practice for Site Investigation
- MS 1056: 2005 - Soil For Civil Engineering Purposes (Test Method)
 - Terma Rujukan dan Kehendak Pelanggan Kerja-Kerja Penyasatan Tanah (SI)

Terdapat dua (2) sampel tanah yang boleh diperolehi dari tapak bina iaitu sampel terganggu (*disturbed sample*) dan sampel tak terganggu (*undisturbed sample*). Sampel tak terganggu merupakan sampel tanah yang diambil dengan keadaan yang paling minimum bagi mengekalkan kualiti sampel tanah.



Pensampelan

Sampel tidak terusik akan diambil jika nilai *Standard Penetration Test (SPT)* sama atau kurang daripada 4 (≤ 4), bergantung kepada skop kerja yang disediakan oleh perekabentuk.

Sampel tidak terusik diambil dengan menggunakan *thin wall stationary piston sampler*, mengikut keadaan tapak atau seperti yang diarahkan. *Mazier Sampling* untuk kawasan potong (*cut area*) pula akan dilaksanakan sekiranya diminta oleh perekabentuk. Pekerja di tapak juga hendaklah membawa dan menyimpan sampel dengan teknik yang betul supaya dapat mengekalkan kualiti sampel asal.



Sampel tidak terusik di wax dan disimpan di kawasan yang terlindung

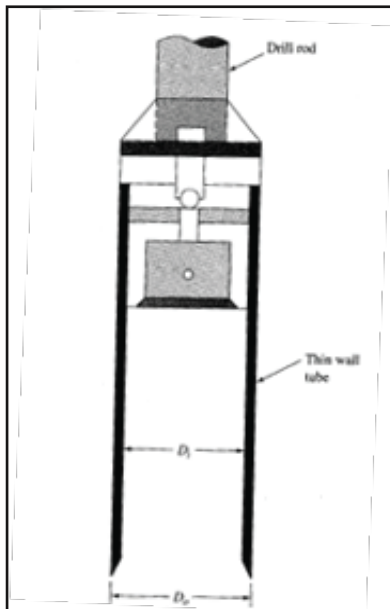
Pemilihan peralatan yang baik (*stainless steel*) boleh mengekalkan sampel yang berkualiti



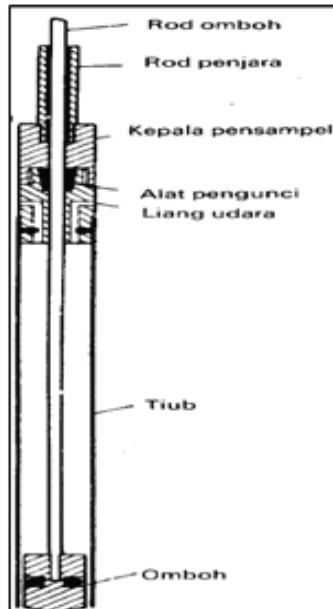
Sampel tidak terusik disimpan di ruang berasingan dengan sampel terusik di makmal geoteknik.



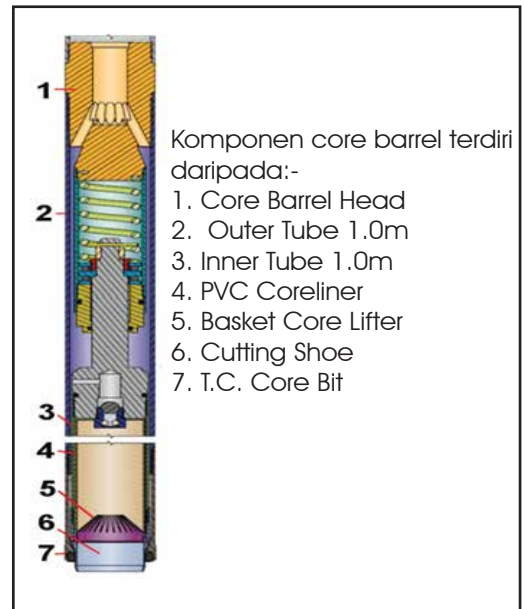
Mazier sampler



Pensampel Berdinding Nipis
(Thin-Wall Samplers)



Pensampel Piston
(Piston Samplers)



Komponen core barrel

Pengujian

Antara ujian-ujian yang biasanya dilaksanakan bagi sampel tidak terusik adalah seperti *Shear Strength Test* dan *One Dimensional Consolidation Test*.

Shear Strength Test bertujuan untuk mendapatkan parameter *soil shear strength* daripada sampel tidak terusik melalui *Unconsolidated Undrained (UU)*, *Consolidated Undrained Triaxial Compression Test (CIU)* dan *Direct Shear Test*.

One Dimensional Consolidation Test bertujuan untuk mendapatkan parameter *soil compressibility / consolidation* daripada sampel tidak terusik untuk menjangkakan *the magnitude and the rate of the consolidation settlement for fine grain soil*. Parameter yang diperlukan ialah *Compression Index (Cc)*, *Coefficient of Volume Compressibility (Mv)* dan *Preconsolidation Pressure (Pc)*.



Triaxial Test



One Dimensional Consolidation Test

ASAOKA'S METHOD TO PREDICT SETTLEMENT



PENULIS : Ir. Edayu Bt Saleh @ Aman
Bahagian Rekabentuk Geoteknik 1



PENULIS : Nazurah Bt Sulaiman
Bahagian Rekabentuk Geoteknik 1



PEREKA GRAFIK : Muhammad Hazwan Bin Abd Razak
Bahagian Rekabentuk Geoteknik 1



PEREKA GRAFIK : Nur Farhana Bt Ahmad Fuad
Bahagian Rekabentuk Geoteknik 1

INTRODUCTION

Rapid growth in Malaysia has resulted in increased development of infrastructure facilities. As land banks become lesser by the day, this has called for optimizing available land with poor ground condition in particular, soft ground. Apart from stability, settlement is one of the most important aspect that should be carefully examined when dealing with soft ground. A geotechnical engineer must ensure that the structure/embankment does not undergo excessive settlement. Knowledge on soil behavior, deformation characteristics and shear strength of the soil are essential. Settlement consideration is more complicated in soft ground condition as it is known to be highly deformable and has low shear strength.



Figure 2: Road Settlement at Jalan Bukit Bintang



Figure 3: Building Settlement at Sekolah Menengah Kebangsaan (SMK) Alor Limbat



Figure 1: Lebuhraya Sultan Iskandar (Lebuhraya Mahameru)

Typically, a geotechnical designer will predict the settlement based on his own experience and other available information i.e. information from a desk study, soil investigation data and laboratory testing results. The selection of parameters used in predicting the settlement is mostly dependent on the designer's experiences.



Figure 4: Road Settlement at Sekolah Menengah Kebangsaan (SMK) Setapak Indah

The main challenge for any geotechnical designer is to ensure that the settlement predicted during design stage is as close as possible to the actual settlement measured at the site. Figure 1, Figure 2, Figure 3 and Figure 4 show an examples of settlement.

PROBLEM STATEMENT

In the design stage, one dimensional Terzaghi's Theory is widely used to predict settlement. The theory considers or assume that both strains and flow of water from the soil as it settles to be only in the vertical direction. However, this differs from the reality as settlement will definitely occur in various directions.

The objective of ground treatment works is to ensure no excessive settlements will occur during performance/post-construction stage. If the predicted settlement is greater than the actual measured settlement on site, the design is deemed to be satisfactory although it may implicate that the ground treatment works were excessive and unnecessarily costly. Therefore, the designer should aim to ensure that the predicted settlement is as close as possible to the actual settlement measured at site.



Figure 5: Prof. Akira Asaoka (Former Professor, Nagoya University; Former President, The Japanese Geotechnical Society)

Percentage of total settlement is used as one of the main criteria in evaluating the effectiveness of ground improvement work at site. Normally the embankment is designed so that settlement of more than 90% is achieved during construction stage. The percentage of settlement is calculated based on the ratio of the current measured settlement at site with the final settlement.

Unfortunately, determining the final settlement in the field is somewhat impossible since the time taken for final settlement to occur is too long especially if it involves construction on a very thick soft ground. Thus, one of the methods that can be used to predict the final settlement are the Asaoka method. This method was proposed by Prof. Akira Asaoka, The Japanese Geotechnical Society in 1978 (Figure 5).

THE ASAOKA METHOD

Asaoka (1978) suggested a graphical procedure as one possible way of predicting the final settlement using field settlement. The steps in the graphical procedure are detailed as follows: -

01

The measured time-settlement curve is plotted to an arithmetic scale and is divided into equal time interval Δt (usually Δt is between 30 to 100 days). The settlement $p_1, p_2, p_3, \dots$ corresponding to the time $t_1, t_2, t_3, \dots$ are tabulated as shown in Figure 6a.



02

The settlement values $p_1, p_2, p_3, \dots$ are plotted as point (p_{t-1}, p_t) in the coordinate system with axes p_{t-1} and p_t as shown in Figure 6b. The 45 degree line $p_t - p_{t-1}$ shall also be drawn.



03

A straight line (I) is fitted through the points. The point where this line intersect the 45 degree line gives the final settlement, p_f . The slope β_1 is related to coefficient of consolidation, C_v .

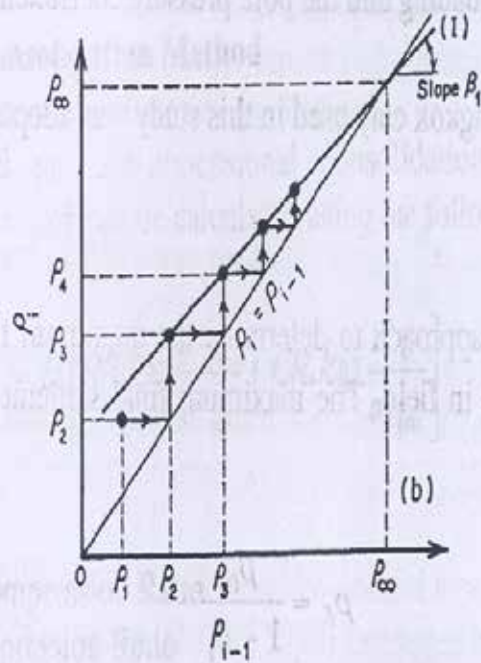
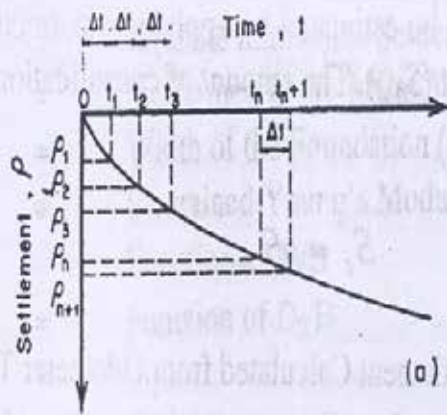


Figure 6: Asoaka's Plot

CASE STUDY

Field data from a trial embankment at Kuala Perlis were obtained. Figure 7 shows the location of the trial embankment. The embankment was constructed up to 4m high within 36 days on soft marine clay with an average depth of 15m. Settlement plates were installed at site.

This study uses the Asoaka Method to determine the predicted final settlement based on actual settlement measured on site. The analyses were made using settlement data collected on site of 360, 540 and 720 days with time interval Δt of 30 and 60 days. A sample of the plot is shown in Figure 8 and 9.



Figure 7: Location of The Trial Embankment

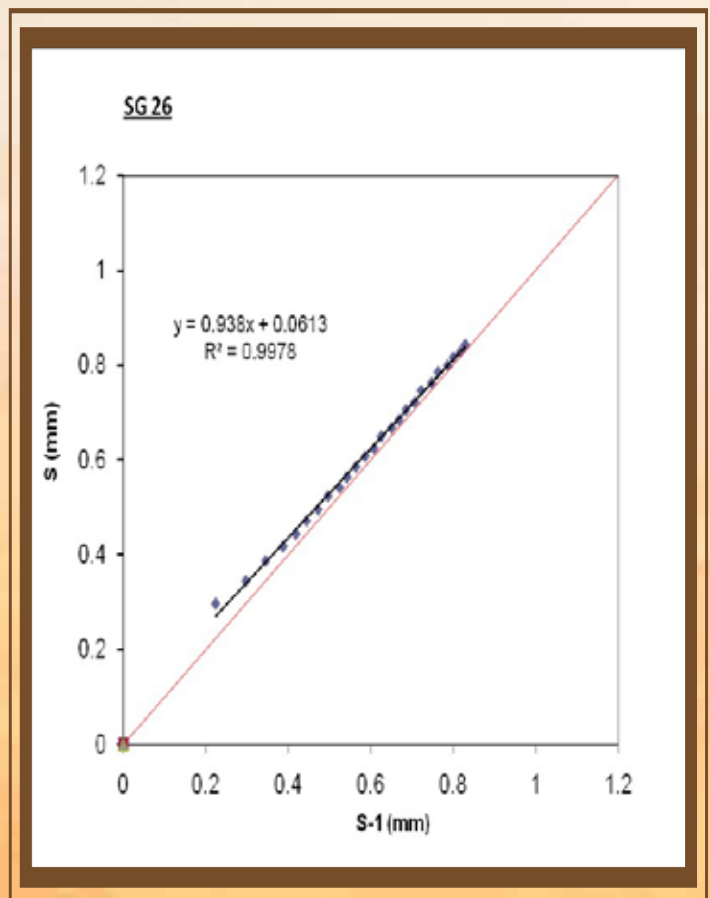


Figure 8: Asoaka's Plot with $\Delta t = 30$ days for settlement data of 720 days

CONCLUSION

Based on the case study, selection of duration of settlement measured and time interval, Δt is very important in Asaoka Method to ensure that the predicted settlement is reliable.

REFERENCES

1. Ahmad, M. R. 2006. Comparison Between Predicted and Observed Settlement of Vertical Drain Treated Road. Tesis Sarjana. Universiti Malaysia.
2. Arulrajah, A., Nikraz, H. & Bo, M.W. 2004. Factor Affecting Field Instrumentation Assessment on Marine Clay Treated With Prefabricated Vertical Drains. *Geotextiles and Geomembranes* 22: 415-437.
3. Huat, B. K., Hoe, N. G. & Munzir, H. A. 2004. Observation Method for Predicting Embankment Settlement. *Pertanika Journal Science & Technology* 12(1): 115-128.
4. Hudson, R. R. 1990. Low Embankment on Soft Ground. *Proceeding of the Seminar on Geotechnical Aspects of North-South Expressway*. hlm. 109-118. Kuala Lumpur.
5. Tan, S. A. & Chew, S. H. 1996. Comparison of Hyperbolic and Asaoka Observation Method of Monitoring Consolidation With Vertical Drains. *Soil and Foundation* 3(1): 31-42.
6. Benamghar, A. & Boudjellal, M. 2017. Comparative Study of Four Consolidation Settlement Estimation Methods of A Railway Embankment. *MATEC Web of Conferences* 120,06002.
7. Li, C. 2014. A Simplified Method for Prediction of Embankment Settlement in Clays. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering* 6: 61-66.

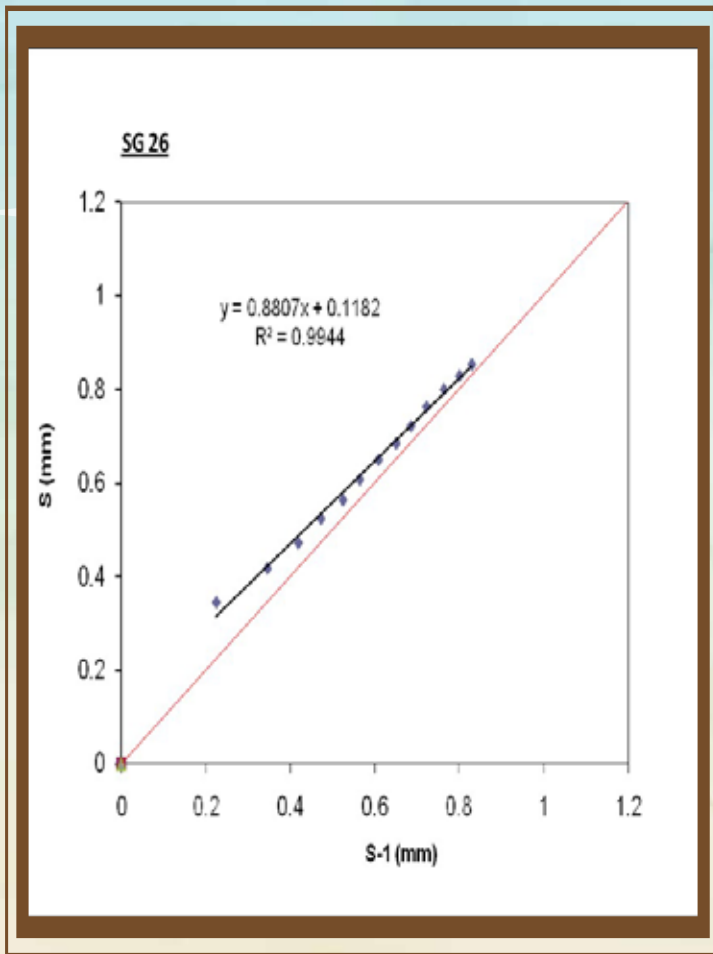


Figure 9: Figure 4: Asaoka's Plot with $\Delta t = 60$ days for settlement data of 720 days

Table 1 shows settlement prediction using actual settlement data of 360, 540 and 720 days with interval time of 30 days and 60 days.

$\Delta t = 30$ Days (m)			$\Delta t = 60$ Days (m)		
360	540	720	360	540	720
Days	Days	Days	Days	Days	Days
0.711	0.874	0.984	0.754	0.89	0.993

TABLE 1: Summary of Final Settlement Predictions Using Asaoka Method With Different Time Interval, Δt For SG 26

Based on this study, it appears that settlement data of more than 360 days should be used before the prediction can become reliable. This situation is likely to be caused by the settlement data used has not yet reached 60% of the final settlement on site. The use of larger time interval, Δt in the Asaoka Method can provide better prediction of final settlement. The most commonly used Δt is between 30 days to 100 day.

CONCEPT DESIGN FOR REMEDIAL OF TILTED BUILDING USING UNDERPINNING METHOD - *Drill Pile*



PENULIS : Syed Eddy Asyraf Bin Syed Abdullah
Bahagian Rekabentuk Geoteknik 3



PEREKA GRAFIK : Mohd Zhafr Bin Che Sakri
Bahagian Rekabentuk Geoteknik 3



Underpinning is a broad term to describe the process of modifying an existing foundation by adding support. This can be done by several methods such as concrete caissons, piles or grouting. Each one has its own advantages and disadvantages depending on the specific characteristics of the Project. Underpinning using heavy duty drill piles offers a cleaner, more affordable and effective solution for repairing and levelling a failed foundation.

The number and sizes of the helixes is a function of the soil profile, with a deep firm clay profiles requiring large plates and used of 2 to 3 helixes. This reduces the depth that the pile would have to go, with conventional piles having to penetrate deeper into the profile to achieve the allowable capacity. This "gearing" principle gives the drill piles considerable design flexibility. Shallower soil profiles over rock would require a small single helix plate. The number of helices, diameters and position on the pile shaft as well as steel plate thickness are all determined by a combination of :

- The combined structure design load requirement
- The geotechnical parameters
- Environmental corrosion parameters

INTRODUCTION

Settlement problems are becoming more common, this is due to new building and extensions being built on insufficient foundations or shallow footings on clay soil.

Using drill piles to underpin buildings suffering settlement offers an alternative solution to concreting, since they can sit in good competent soil at depths of 2m-3m or deeper. Settlement generally occurs in soils that are ideal for drill piling. If the ground is so hard that a drill pile won't go in, it is unlikely that settlement will occur.

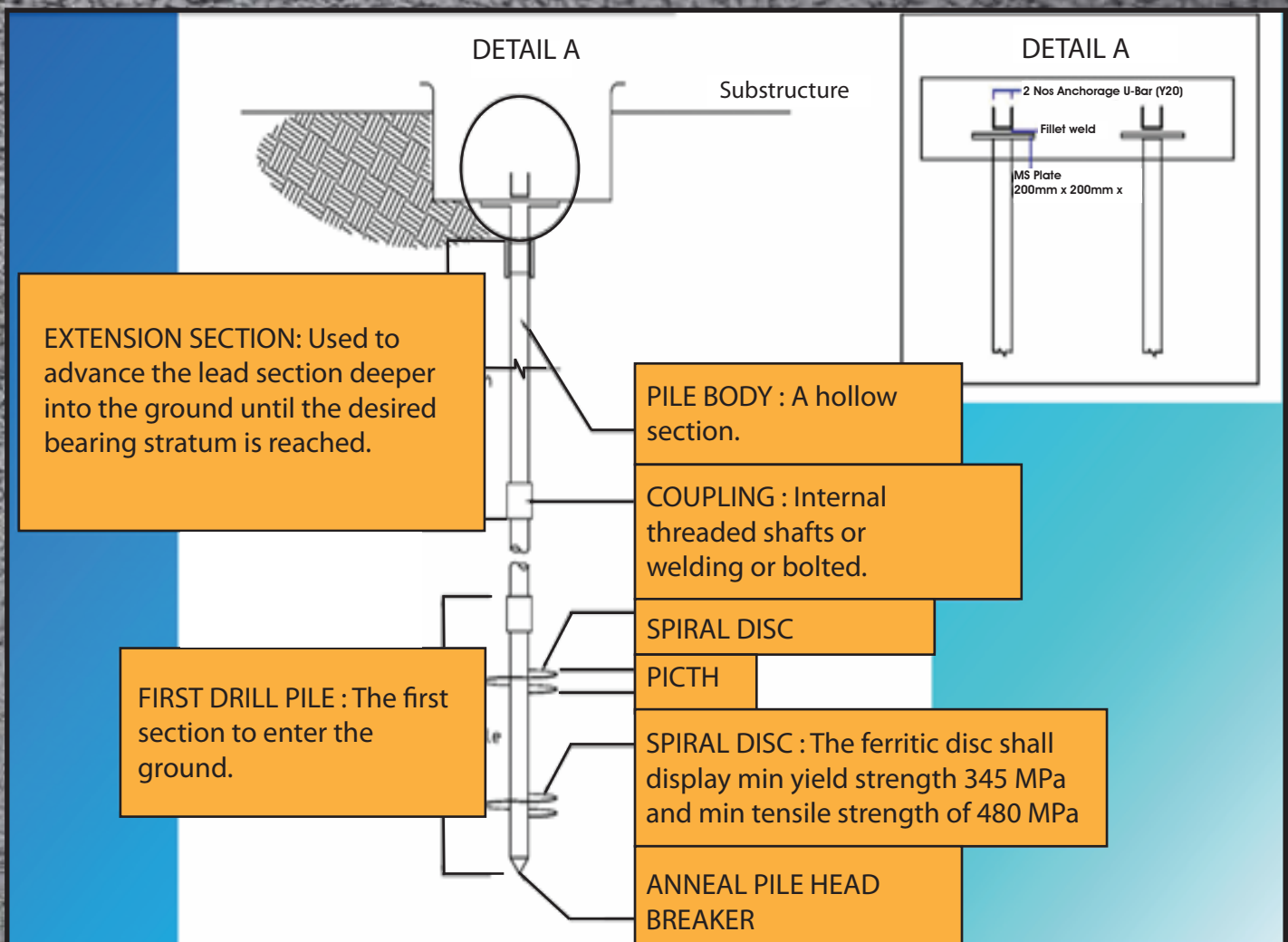
One of the biggest issues surrounding underpinning projects is that of access. There is often limited room for equipment, and for building owners there is understandable concern if the work must be carried out from within the building.

DRILL PILES

Drill piles transfer building loads via the shaft (typically CHS section, 76mm dia - 273mm dia) to the helix plate or spiral disc, which is located at the bottom of the shaft. Sizes and thicknesses of each member is engineer designed to allow for all design loads and geotechnical conditions.

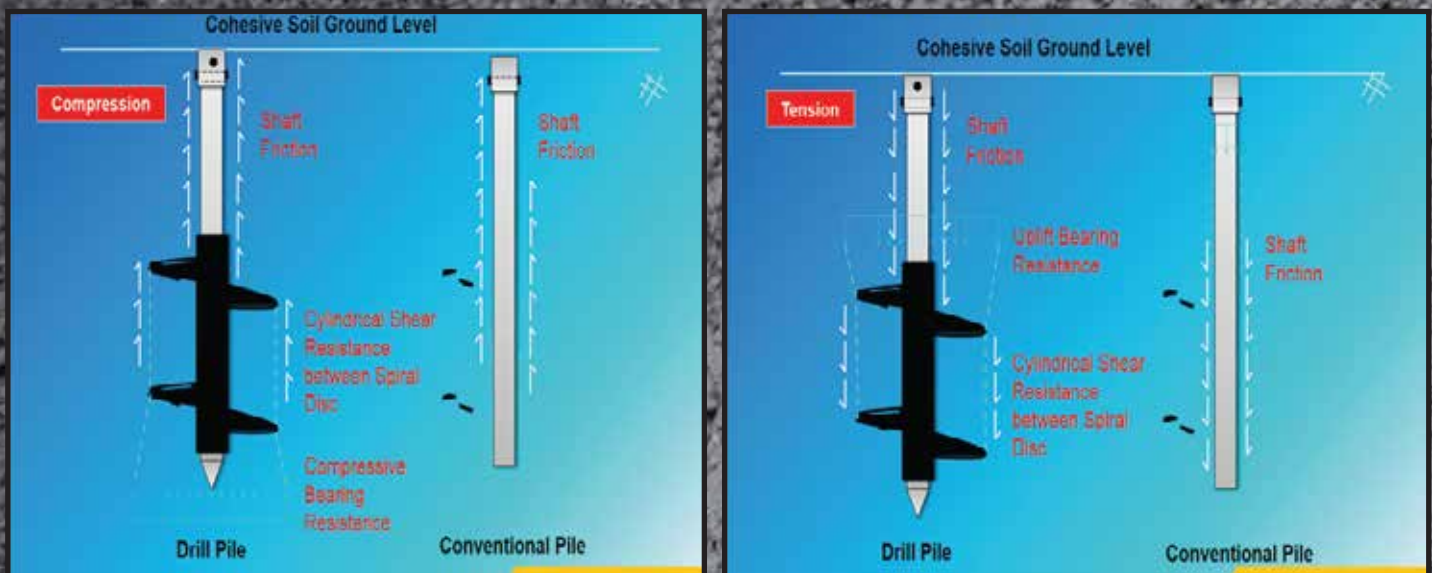


COMPONENTS OF DRILL PILE



Components of Drill Pile

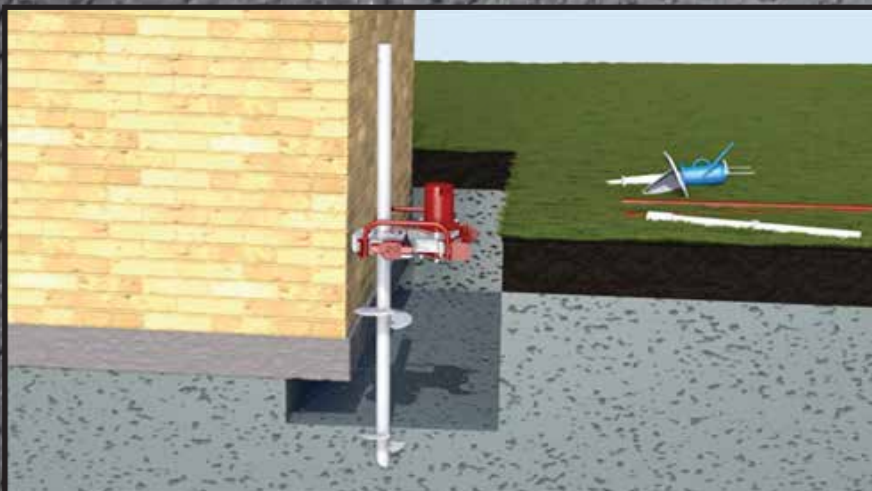
HOW DOES IT WORK



BENEFITS OF SCREW PILE

- ➡ No Spoil Removal Required
- ➡ Half the Cost of a Concrete Pile* - Extremely Cost Affective
- ➡ Half the Time of a Concrete Bored Pile*
- ➡ Half the Mess and traffic encountered on Site i.e. No Concrete Trucks, Steel Cages Concrete Pumps and Heavy large Rigs needed.
- ➡ Up to 20 times faster installation then any driven piles,
- ➡ Easy connection to footings and pile caps
- ➡ No Vibration encountered
- ➡ No dewatering requirements
- ➡ Can be Re-usable, recyclable, east to Drill back out
- ➡ Suitable for all soil types,
- ➡ Installed using calibrated torque correlation to soil type and strength.
- ➡ Can Drill As Deep as required up to 30m deep
- ➡ No Open holes / Bunting required
- ➡ Fixed Prices can be Offered
- ➡ Can Access tight sites with widths of 1.75m and heights of 1.60m

CONCEPT DESIGN FOR REMEDIAL OF TILTED BUILDING

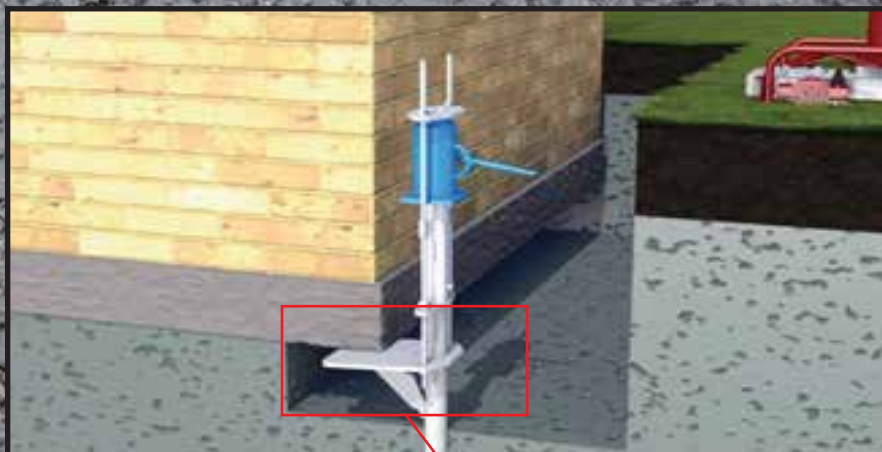
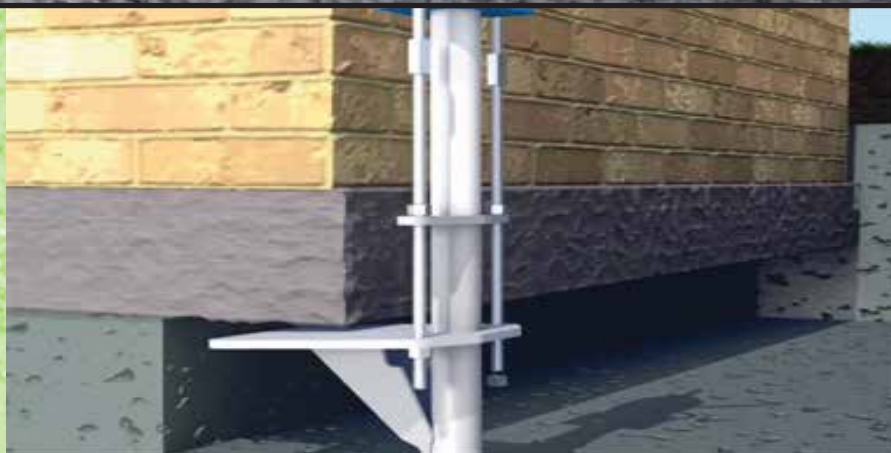


i. with as little as 2'-6" of earth dug out along foundation, drill piles can be installed with great precision alongside the foundation wall.

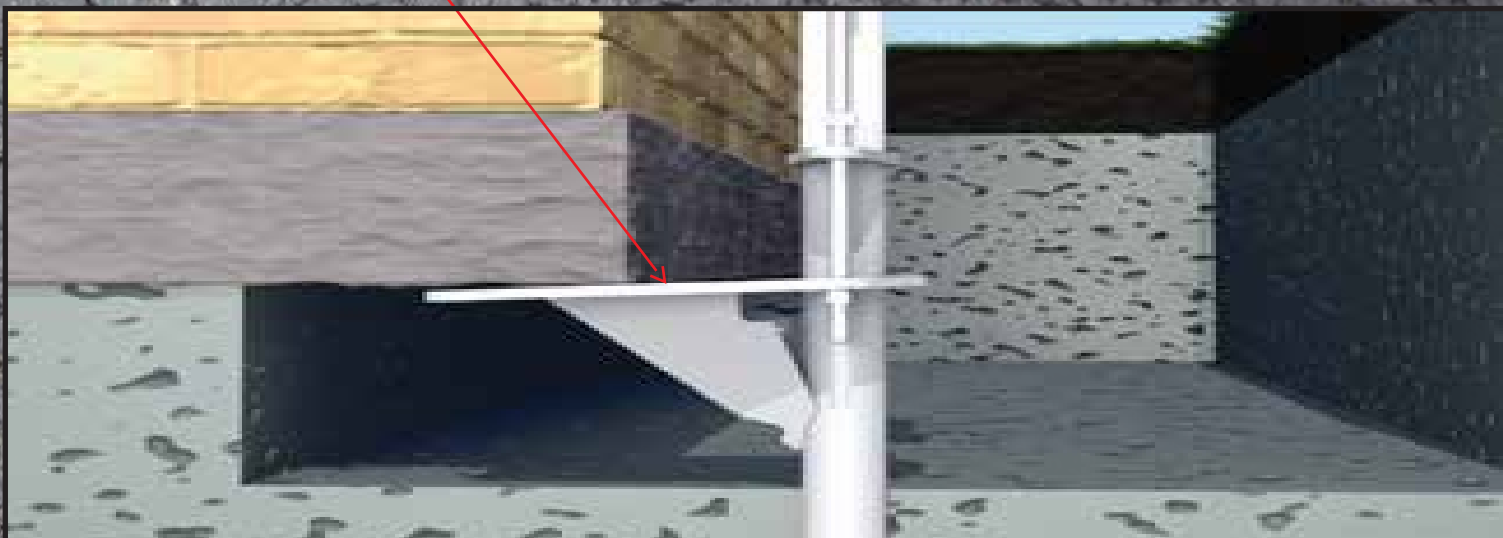


ii. During installation of the drill pile, installer will monitor the resistance during installation against engineered capacities chart to ensure that each of the drill piles being installed will carry the capacity required.

iii. Unique heavy steel brackets are installed under and alongside the foundation wall to secure the drill piles firmly.



iv. These unique brackets are designed to allow for a hydraulic jack which can be used to effectively and safely lift and level the building.



HERE ARE SOME PICTURES OF A FOUNDATION REPAIRED, LIFTED AND LEVELED USING DRILL PILES



Picture 1



Picture 2

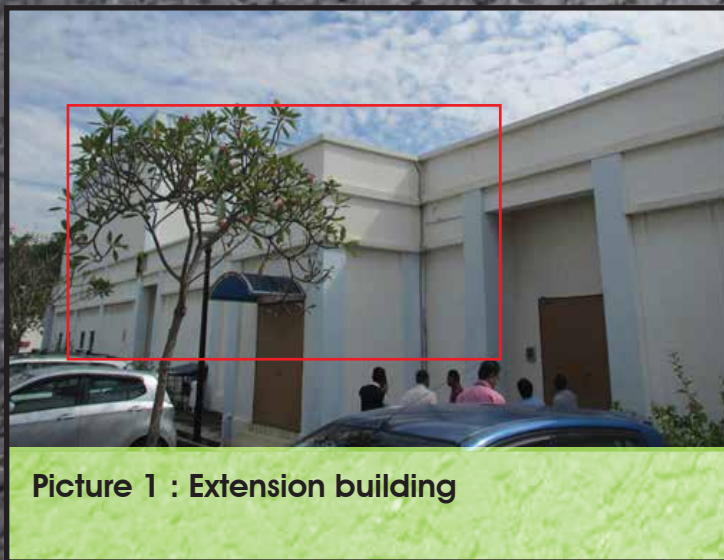


Picture 3

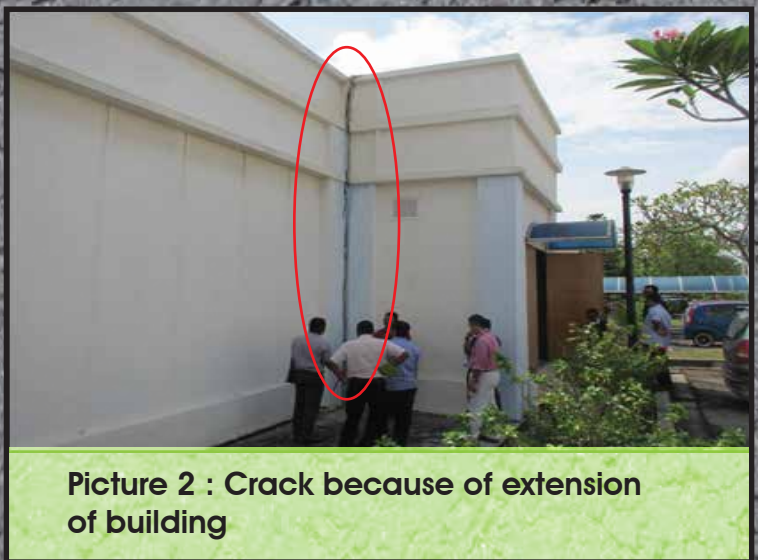


Picture 4

FORENSIC CASE STUDY: SIRIM BUILDING, BANDAR BARU SALAK TINGGI, SEPANG

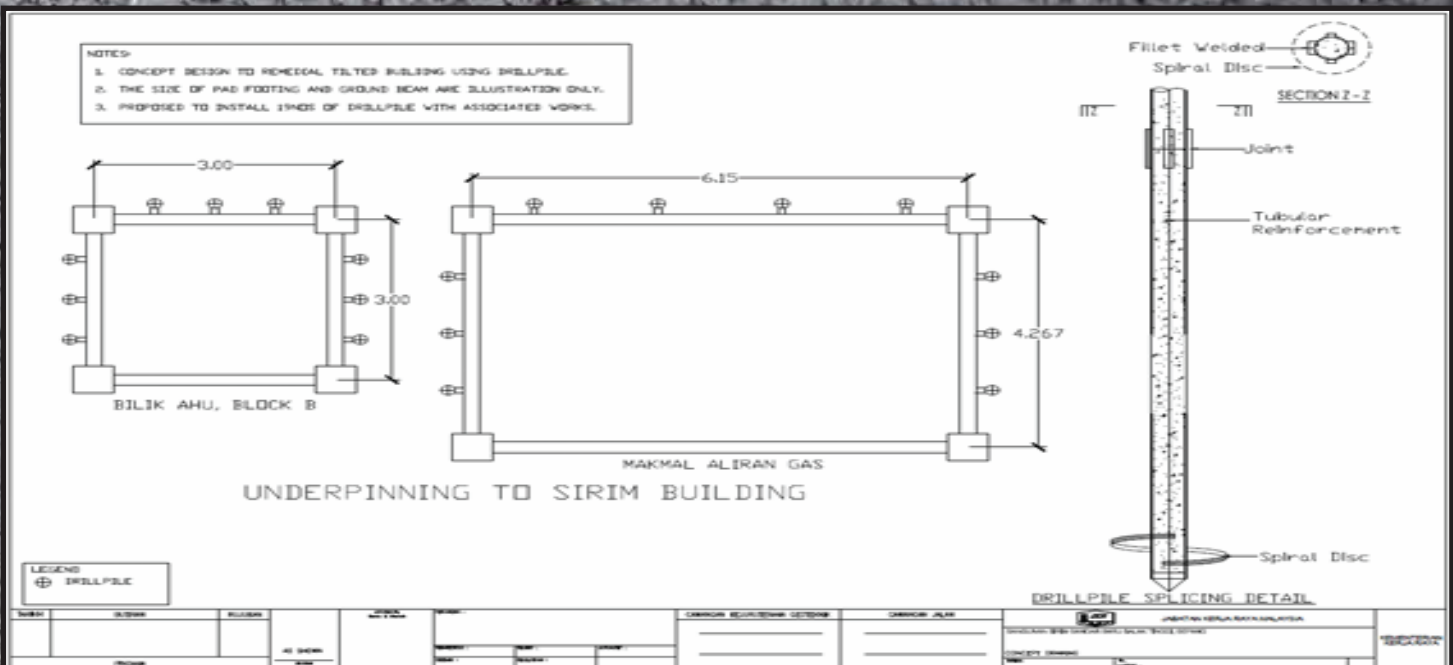


Picture 1 : Extension building



Picture 2 : Crack because of extension of building

Picture 3 : Settlement occur because of extension of building



Picture 4 : Remedial proposal
This type of remedial method has been proposed to SIRIM Building in Sepang, Selangor which estimated cost around RM500,000 but the remedial works still pending for allocation budget from the Client.

REFERENCES

- ➡ Howard A. Perko. 2009. "Helical Piles – A Practical Guide To Design And Application". America. John Wiley & Sons, Inc.
- ➡ Laporan Pemeriksaan Forensik Geoteknik di Bangunan Sirim Bandar Baru Salak Tinggi, Sepang (December 2016)
- ➡ <http://www.drillpile.com>

PROJEK PENYELIDIKAN CAWANGAN KEJURUTERAAN GEOTEKNIK



PENULIS : Ir. Mohammad Fadly Bin Rosli
Bahagian Penyelidikan dan Pembangunan



PEREKA GRAFIK : Mohd Shahril Bin Roslan
Bahagian Penyelidikan dan Pembangunan



PEREKA GRAFIK : Dinie Ajmal Bin Deris
Bahagian Penyelidikan dan Pembangunan



PEREKA GRAFIK : Izzatul Ashikin Binti Zainal Abidin
Bahagian Penyelidikan dan Pembangunan

PENGENALAN

Cawangan Kejuruteraan Geoteknik, Ibu Pejabat JKR Malaysia (CKG) telah merancang dan menjalankan beberapa penyelidikan sejak penubuhannya pada akhir tahun 2014. Pelaksanaan penyelidikan dan kajian-kajian ini adalah selaras dengan pelan strategik JKR untuk meningkatkan budaya inovatif dan pembangunan produk jabatan dalam bidang kejuruteraan Geoteknik. Kajian - kajian yang dijalankan bertujuan untuk menambahbaik mutu perkhidmatan berkaitan skop kerja Geoteknik yang secara langsung memberi impak yang besar kepada JKR.

Penyelidikan yang dijalankan di CKG adalah secara dalaman dan kolaborasi bersama universiti serta industri berkaitan. Secara amnya penyelidikan dan kajian di CKG terbahagi kepada beberapa kategori. Kategori yang dimaksudkan adalah seperti di Rajah 1:



Rajah 1: Kategori penyelidikan di CKG

Sebanyak enam (6) projek penyelidikan CKG berjaya mendapat kelulusan daripada mesyuarat Jawatankuasa Projek Penyelidikan JKR (JKPP) yang dipengerusikan oleh Timbalan Ketua Pengarah Kerja Raya (Sektor Pakar) pada 15 Ogos 2016. Penyelidikan tersebut telah dilaksanakan pada tahun 2017 bersama pihak kolaborasi yang terlibat. Antara tajuk penyelidikan tersebut adalah seperti di Jadual 1:

Bil	Tajuk Penyelidikan	Rakan Kolaborasi	Sumber Peruntukan
1.	<i>Development of Form Concrete and Eco Raft Pile System for Road Construction Over Peat Soil</i> Ketua Penyelidik: Ir. Som Pong A/L Pichan	- Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) - Lembaga Lebuhraya Malaysia (LLM) - Universiti Malaysia Sarawak (UNIMAS) - Universiti Tun Hussien Onn (UTHM)	Lembaga Lebuhraya Malaysia (LLM) dan disalurkan melalui Lembaga Pembangunan dan Industri (CIDB)
2.	<i>Alternative Rapid Ground Treatment Solution Using Polyurethane Prefabricated Flatbed.</i> Ketua Penyelidik: Ir. Ismail bin Abdul Rahman	Universiti Teknologi MARA (UITM) – Fakulti Kejuruteraan Awam	Pusat Kecemerlangan Kejuruteraan dan Teknologi JKR (CREaTE)
3.	<i>Development of Grinded Core of Kenaf as a Lightweight Material for Geotechnical Application</i> Ketua Penyelidik: Ir. Eng Boon Cheng	- Universiti Teknologi MARA (UITM) – Fakulti Kejuruteraan Kimia. - Keft (Malaysia) Sdn Bhd	Pusat Kecemerlangan Kejuruteraan dan Teknologi JKR (CREaTE)
4.	<i>Geophysical Characterization of Tropicallly Weathered Rock Mass for Excavation Purpose</i> Ketua Penyelidik: En. Mohd Husni Bin Mohd Ali	Universiti Teknologi Malaysia – Pusat GeoKejuruteraan Tropika	Cawangan Kejuruteraan Geoteknik
5.	<i>Validation of YJack Pile Test as Alternative for Pile Testing Method</i> Ketua Penyelidik: En. Jaganat A/L Gunalan	YJACK Sdn Bhd	Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI) dan disalurkan melalui YJACK Technology Sdn Bhd
6.	<i>Validation of Motorized JKR Probe for Application in Soil Investigation Works</i> Ketua Penyelidik: Ir. Mohammad Fadly Bin Rosli	Kajian dibuat secara dalaman jabatan dengan bantuan JKR Worksyop Persekutuan dan JKR Daerah Klang	Cawangan Kejuruteraan Geoteknik

Jadual 1: Maklumat berkaitan penyelidikan di CKG

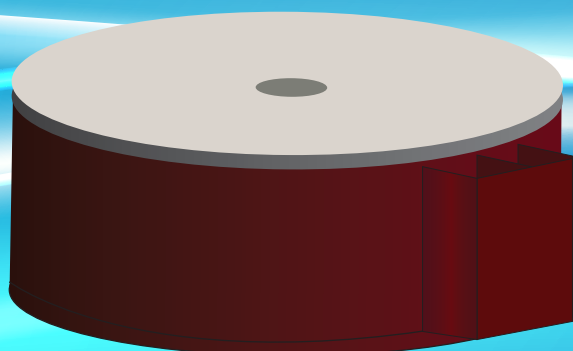
Sehingga kini, dua penyelidikan yang telah siap dilaksanakan iaitu *Validation of YJack Pile Test as Alternative for Pile Testing Method* dan *Validation of Motorized JKR Probe for Application in Soil Investigation Works*. Manakala 4 lagi masih di dalam proses pelaksanaan dan turut akan diterbitkan dalam buletin pada edisi yang akan datang.



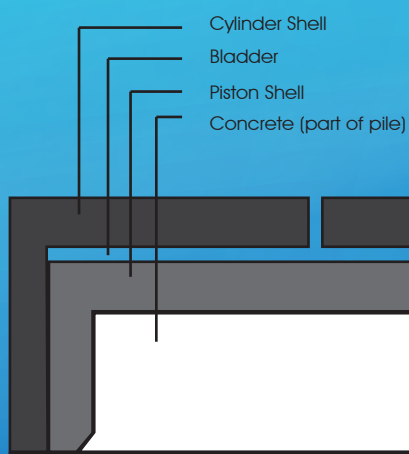
PENYELIDIKAN *VALIDATION OF YJACK PILE TEST AS ALTERNATIVE FOR PILE TESTING METHOD*

PENGENALAN

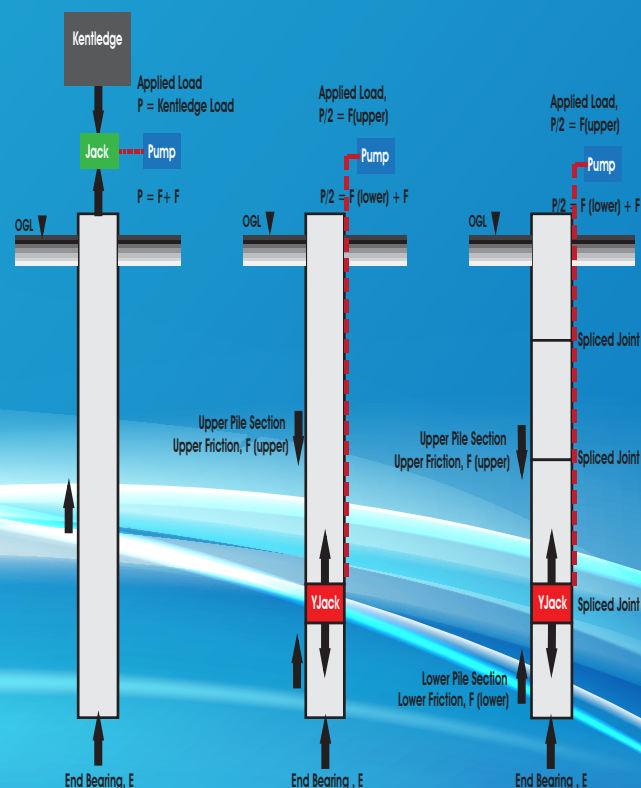
YJACK pile test merupakan satu alat yang direka bagi menguji beban secara dua arah (bi-directional) untuk mengenalpasti kapasiti cerucuk. Kaedah pengujian cerucuk ini merupakan kaedah baru yang lebih selamat dan cepat jika dibandingkan dengan kaedah konvensional iaitu *Maintained Load Test*. Oleh itu, CKG telah mengambil langkah berkolaborasi bersama pihak YJACK Technology Sdn Bhd bagi menjalankan penyelidikan *Validation of YJACK Pile Test as Alternative for Pile Testing Method*. Ciri-ciri umum YJACK ini adalah seperti Rajah 2 dan 3.



Rajah 2 :YJack



Rajah 3:Ciri Umum YJack



(a) Kentledge Method on All Piles (b) YJACK Type B on Bored Pile (c) YJACK Type C on Concrete Piles

For YJACK Type B, the YJACK location determined from Balance Level Equation : $F(\text{top}) = F(\text{bottom}) + F(\text{base})$

For YJACK Type C, the YJACK location determined from Balance Level Equation : $F(\text{top}) = F(\text{bottom}) + F(\text{base})$
(Installed at the spliced pile joint closest to the balance level, either at 3, 6, 9, 12m or any pile combination)

Rajah 4: Set Up Sistem YJACK Pile Test

Perlaksanaan penyelidikan ini telah berada pada peringkat akhir kajian iaitu penyediaan laporan akhir. Hasil penyelidikan ini akan memberi input kepada CKG dalam penggunaan teknologi kejuruteraan baru yang lebih ekonomik. Teknologi ini dicadangkan akan dijadikan sebagai kaedah alternatif yang akan digunakan pakai oleh JKR bagi kerja - kerja pengujian cerucuk.

PROSES KERJA

Gambar rajah di bawah merupakan proses kerja bagi penanaman cerucuk menggunakan YJACK.



1 YJACK dibawa ke tapak



4 'Spirit Level' digunakan semasa kerja-kerja penanaman cerucuk



2 YJACK dipasang pada cerucuk



5 'Dumpy Level' digunakan untuk melihat integriti cerucuk



3 Cerucuk ditanam menggunakan kaedah hentaman



6 Cerucuk yang telah siap ditanam dan sedia untuk melakukan ujian

METODOLOGI

Objektif kajian ini adalah membuat perbandingan keputusan ujian beban cerucuk MLT dengan kaedah YJACK ke atas cerucuk spun pile terletak di berlainan lokasi dengan jenis tanah berbeza.

Metodologi kajian ini terbahagi kepada dua bahagian iaitu:

Ujian Lapangan



Ujian lapangan akan dijalankan di 3 tapak projek JKR dengan keadaan tanah yang berbeza dan mesti memenuhi syarat-syarat berikut:

- Cerucuk yang digunakan mestilah 'spun pile'
- Kaedah penanaman cerucuk mestilah kaedah hentaman
- 2 cerucuk dengan Yjack yang dikorbankan mestilah ditanam sehampir mungkin dengan cerucuk ujian MLT

Ujian Makmal



Ujian mampatan dan lenturan

Ujian simulasi

Rajah 5: Methodologi Kajian

Kajian telah dijalankan di 3 tapak projek JKR yang mempunyai kriteria tanah yang berbeza. Pemilihan kawasan kajian dibuat berdasarkan Laporan Akhir Penyiasatan Tapak. Ujian ini dijalankan bersama-sama ujian MLT di tapak. Sebanyak dua cerucuk ujian menggunakan Yjack digunakan bagi kajian ini di setiap tapak. Keputusan akhir kedua-dua ujian digunakan untuk membuat perbandingan. Lokasi dan maklumat terperinci adalah seperti Jadual 2.

Perkara/Tapak	Tampoi	Pulau Indah	Sabak Bernam
Jenis Cerucuk/Saiz	Spun Pile (Kelas B)/ 600mm	Spun Pile (Kelas B)/ 600mm	Spun Pile / 400mm
Berat/Strok Hammer Ram	9.0tan / 500mm	11.0tan / 650mm	5.0tan / 530mm
Kapasiti YJACK	2,700KN (BD)	4,000KN (BD)	2,700KN (BD)
Lokasi Cerucuk	4m dari MLT	5m dari MLT	2.5m dari MLT

Jadual 2: Kriteria Ujian mengikut Tapak

HASIL KAJIAN

Hasil kajian penemuan kaedah alternatif untuk ujian cerucuk spun pile tertakluk beban mampatan, yang diharapkan menggunakan kaedah ini boleh mengurangkan kos pembinaan sesuatu projek terutama bila melibatkan tapak projek yang terletak di pendalaman atau sukar untuk di akses. Kajian ini juga diharap dapat memudahkan CKG untuk membangunkan spesifikasi untuk ujian Bi-directional ke atas driven pile.

7

'Data logger' dipasang untuk mengambil rekod bacaan

8

Perbandingan kaedah Yjack dan kaedah konvensional (MLT)

PENYELIDIKAN *VALIDATION OF MOTORIZED JKR PROBE* *FOR APPLICATION IN SOIL INVESTIGATION WORKS*

PENGENALAN

JKR probe merupakan salah satu kaedah konvensional yang biasa digunakan dalam ujian penyiasatan tapak bagi memperolehi nilai keupayaan gelas tanah untuk tujuan merekabentuk asas. Keupayaan gelas tanah adalah penting untuk memastikan tanah tersebut dapat menanggung beban yang dipindahkan dari struktur ke asas dan terus ke dalam tanah keras.

Ujian ini dijalankan secara manual dengan melepaskan beban penukul seberat 5kg pada ketinggian 28cm keatas rod yang disambung dengan kon penusuk. Hentakan tersebut dibuat sehingga mencapai kriteria penamatan ujian iaitu setelah mencapai 400 hentaman/300mm ataupun pada kedalaman 15 meter. Kaedah hentaman yang dilakukan secara manual menyumbang berlakunya ralat semasa ujian dijalankan. Ralat yang berlaku adalah disebabkan oleh beberapa faktor antaranya kesilapan manusia ketika mengambil bacaan dan jarak kejatuhan penukul yang tidak konsisten kerana kebergantungan terhadap keupayaan tenaga manusia sepenuhnya. Rajah 6 menunjukkan kerja – kerja JKR probe sedang dijalankan.



Rajah 6: Kerja-kerja JKR Probe dijalankan secara manual

Pada tahun 2005, Cawangan Kejuruteraan Mekanikal telah mencipta satu alat yang dinamakan *Motorized JKR Probe* yang dijangkakan dapat meminimumkan ralat serta dapat memastikan keputusan yang diperolehi adalah lebih tepat. Walaubagaimanapun, ianya tidak pernah divalidasikan dan kini CKG telah mengambil langkah untuk menjalankan penyelidikan bagi menguji kebolehkeraan peralatan *Motorized JKR Probe* dari aspek Geoteknikal. Rajah 7 dan 8 menunjukkan kerja – kerja yang dijalankan dengan menggunakan peralatan *Motorized JKR Probe*.



Rajah 7: Kerja-kerja Motorized JKR Probe dijalankan



Rajah 8: Kerja pengambilan data bagi Motorized JKR Probe

METODOLOGI

Secara ringkasnya, kajian ini telah selesai dijalankan di beberapa tapak projek JKR yang dikenalpasti berdasarkan kriteria penyelidikan ditetapkan. Pemilihan tapak dibuat dengan merujuk kepada Laporan Akhir Penyiasatan Tapak yang telah dibuat oleh CKG. Kriteria yang ditetapkan adalah kajian dijalankan di sepuluh tapak projek JKR yang mempunyai tanah jenis cohesive soil dan cohesionless soil. Disamping itu, tapak tersebut mempunyai data ujian JKR Mackintosh Proba dengan kriteria penamatan melebihi kedalaman 10m. Jadual 3 menunjukkan senarai tapak projek di sekitar Lembah Klang yang telah dipilih untuk dijadikan sebagai kawasan kajian.

Tapak Projek	Motorized JKR Probe (Bil. Sample)	Manual JKR Probe / Mackintosh Probe (Bil. Sample)
Projek Conversion 69 Sekolah Menengah Vokasional Kepada Kolej Vokasional, Vokasional Shah Alam, Selangor	3	3
Projek Klinik Kesihatan (Jenis 2) Taman Batu Muda, Kuala Lumpur	3	3
Projek Kerja Penstabilan Tebing Di Pejabat JKR Daerah Kuala Langat, Selangor	3	3
Projek Cadangan Pembinaan Mahkamah Ampang, Selangor	3	3
Projek Pembinaan Kuarters Kakitangan Klinik Cure & Care 1malaysia Dengkil, Selangor	3	3
Projek Conversion 69 Sekolah Menengah Vokasional Kepada Kolej Vokasional (14 Kolej Vokasional Rintis) Vokasional Setapak, Kuala Lumpur	3	3
Projek Pejabat Baru Pertubuhan Peladang Kawasan Klang, Selangor	11	11
Projek Akademia Siber Teknopolis Bangi, Selangor	3	3
Projek Makmal Genetik Hospital Sungai Buloh, Selangor	3	3
Projek Sekolah Kebangsaan Kiaramas, Kuala Lumpur	3	3

Jadual 3: Bilangan data yang telah diambil



Rajah 9 :Ujian manual dan Motorized JKR Probe

Kajian ini juga dibuat dengan menggunakan kaedah Manual dan *Motorized JKR Probe* yang dibuat secara bersebelahan bagi setiap point dimana jarak di antara kedua-dua point tidak melebihi 300mm seperti pada rajah 9. Rumusan methodology bagi kajian ini seperti yang ditunjukkan didalam carta alir pada rajah 10.

MENGenalPASTI TAPAK PROJEK

10 Tapak Projek JKR
Jenis tanah Jelekit/
Jenis tanah tidak jelekit

UJIAN TAPAK MANUAL JKR PROBE

Minimum 3 point untuk setiap tapak
Jenis tanah Jelekit/
Jenis tanah tidak jelekit

UJIAN TAPAK MOTORIZED PROBE

Minimum 3 point untuk setiap tapak
Jenis tanah Jelekit/
Jenis tanah tidak jelekit

PENGUMPULAN DATA

ANALISIS DATA

Jumlah 30 Set data

PENYEDIAAN LAPORAN AKHIR

Rajah 10: Methodologi kajian

HASIL KAJIAN

Jangkaan output kajian ini adalah seperti berikut:

- Validasi terhadap kaedah alternatif dalam menjalankan ujian JKR/ Mackintosh Probe dalam siasatan tanah.
- Menambahbaik kualiti kerja-kerja siasatan tapak.

PENGHARGAAN

Kajian dilaksanakan dengan penglibatan pelbagai pihak samada pihak dalaman mahupun luaran JKR. Dikesempatan ini, CKG merakamkan ucapan ribuan terima kasih yang tidak terhingga kepada semua yang telah memberikan kerjasama dan sokongan dalam menjayakan kajian-kajian ini sama ada secara langsung ataupun tidak langsung. Ucapan terima kasih dan sekalung penghargaan diucapkan kepada pihak-pihak berikut:

- Pusat Kecemerlangan Kejuruteraan dan Teknologi JKR (CREaTE)
- Cawangan Kejuruteraan Mekanikal
- JKR Worksyop Persekutuan
- JKR Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur
- JKR Daerah Kuala Langat, Selangor
- JKR Daerah Klang, Selangor
- JKR Daerah Sabak Bernam, Selangor
- JKR Daerah Johor Bahru, Johor
- Universiti Tun Hussien Onn (UTeM)
- Universiti Teknologi MARA
- Bahagian Siasatan Tapak, CKG



KELAB SUKAN & KEBAJIKAN

CAWANGAN KEJURUTERAAN GEOTEKNIK



2017/02/11 10:38:41

KEJOHANAN BOWLING PIALA PENGARAH
11 FEBRUARI 2017



SUKA SUKI FUTSAL
25 FEBRUARI 2017



FRIENDLY JKR SELANGOR
01 OGOS 2017



FRIENDLY CREATE
16 OKTOBER 2017



**MESYUARAT AGM KSK
17 APRIL 2017**



**SESI AGIHAN KURMA
22 MEI 2017**



**SAMBUTAN HARI RAYA MENARA PJD
13 JULAI 2017**



**SESI AGIHAN BUBUR LAMBUK
8 OGOS 2017**

LAMAN SANTA J











Cawangan Kejuruteraan Geoteknik
Ibu Pejabat JKR Malaysia
Tingkat 23A & 26, Menara PJD,
No 50, Jalan Tun Razak,
50400 Kuala Lumpur

