
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2010/2011 Academic Session

April/May 2011

EAS 355/2 – Advanced Concrete Technology
[Teknologi Konkrit Lanjutan]

Duration: 2 hours
Masa : 2 jam

Please check that this examination paper consists of **FIVE (5)** pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA (5)** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

Instructions : This paper contains **FIVE (5)** questions. Answer **FOUR (4)** questions.

Arahan : Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **EMPAT (4)** soalan.

You may answer the question either in Bahasa Malaysia or English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris].

All questions **MUST BE** answered on a new page.

*[Semua soalan **MESTILAH** dijawab pada muka surat baru].*

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris akan diguna pakai].

1. (a) Explain briefly how the foam concrete can be produced. State the **FOUR (4)** merits and demerits of lightweight concrete.
[10 marks]
- (b) Discuss the principle consideration in the design of latex modified concrete.
[5 marks]
- (c) What is meant by fibre reinforced concrete? Discuss the effects of incorporating fibres in concrete. List out the different types of fibres used.
[10 marks]

2. As a technical manager for a ready mixed concrete producer you are responsible to ensure the compliance of all concrete produced with specified requirements which could differ from one construction project to another.

In one of the most recent projects, you are required to propose suitable concrete mix proportions for the construction of the piers of the proposed Penang second bridge. Amongst others, the requirements for the concrete stipulate the followings
 - (i) 28-day characteristics compressive strength of exceeding 80 MPa.
 - (ii) Slump value of 180 ± 25 mm to ensure ease of placement and compaction in highly congested section.
 - (iii) Very low tendency to undergo bleeding and segregation, and
 - (iv) Very low fluids diffusion and permeation characteristics to ensure better durability performance in the aggressive marine environment.
 - (a) Propose the materials, including admixtures that you will consider using in the concrete mix proportions, in order to achieve the above attributes.
[20 marks]
 - (b) Explain the tests that would be used to assess the concrete's compliance with the stipulated superior impermeability and water tightness characteristics.
[5 marks]

3. Several piers of a reinforced concrete marine jetty have suffered serious damages due corrosion of reinforcement. The worst affected areas are those exposed to alternate wetting and drying cycles, i.e. those within the tidal zone.
 - (a) Explain **FIVE (5)** important properties of the repair material to be used in repairing the affected piers in order to ensure effective and lasting repair work.
[10 marks]
 - (b) Assuming that the main reinforcements in the affected areas have to be supplemented due to the severe corrosion problems, explain using appropriate sketches the whole retrofitting processes involving preplaced aggregate pressure grouting technique.
[15 marks]

4. (a) Alkali Silica Reaction (ASR) is one of the concrete durability problems whereby certain forms of silica in aggregates react in high alkaline pore solution in concrete to form a reaction product that expands in the presence of moisture. Describe the symptoms which are often present and the factor that could affect the progress of ASR.
- [10 marks]
- (b) A study concerns a 14 m span of reinforced concrete footbridge crossing a river. The bridge is simply supported on two piers. The bridge is situated in the northern part of Malaysia and subjected to normal external exposure. The water in the river is fresh. An inspection of the structure signaled the presence of vertical cracking in the web over the span of the bridge. Identify the factors that could have affected the durability of the concrete and describe the method that can be applied in verifying the quality of the materials.
- [15 marks]
5. (a) List and discuss the **FIVE (5)** importance of in-situ non and semi-destructive tests.
- [10 marks]
- (b) Global monitoring of civil structures is a demanding challenge for engineers. Acoustic Emission (AE) is one of the techniques that have the potential to inspect large volumes with transducers placed in strategic locations of the structure. One of the examples in the AE technique is to characterize the structural condition of a concrete bridge. Describe the typical AE apparatus (with an aid of drawing) and discuss the scenarios that could influence the AE wave propagation.
- [15 marks]

1.
 - (a) *Jelaskan secara ringkas bagaimana konkrit berbuis dihasilkan. Terangkan **EMPAT (4)** kebaikan dan keburukan konkrit ringan.*

[10 markah]
 - (b) *Bincangkan prinsip yang dititikberatkan dalam merekabentuk konkrit lateks terubahsuai?*

[5 markah]
 - (c) *Terangkan konkrit penetulangan gentian. Bincangkan kesan mencampurkan gentian ke dalam konkrit. Senaraikan jenis-jenis gentian yang lazimnya digunakan.*

[10 markah]

2. *Sebagai pengurus teknikal bagi pengeluar konkrit siap campur, anda bertanggungjawab memastikan pematuhan konkrit yang dihasilkan dengan dengan keperluan-keperluan tertentu yang mungkin berbeza dari satu projek pembinaan ke projek pembinaan yang lain.*

Dalam satu daripada projek terkini, anda perlu mencadangkan campuran konkrit yang sesuai untuk pembinaan tiang-tiang sambut bagi pembinaan jambatan kedua Pulau Pinang. Antara lain, keperluan-keperluan untuk konkrit menetapkan yang berikut:

 - (i) *Kekuatan mampatan ciri 28-hari melebihi 80 MPa.*
 - (ii) *Nilai runtuh 180 ± 25 mm untuk memastikan kemudahan perletakan dan pepadatan konkrit dalam keratan yang sesak dengan tetulang.*
 - (iii) *Tiada atau sangat kurang kecenderungan untuk mengalami penjujukan dan pengasingan*
 - (iv) *Ciri-ciri difusi dan telapan cecair yang sangat rendah untuk memastikan prestasi ketahanan lasakan yang lebih baik dalam pendedahan marin yang agresif.*
 - (a) *Cadangkan bahan-bahan termasuk bahan tambah yang anda akan gunakan di dalam campuran konkrit, untuk memastikan pencapaian atribut-atribut di atas.*

[20 markah]
 - (b) *Terangkan ujian-ujian yang akan digunakan untuk menilai pematuhan konkrit dengan ciri-ciri ketidaktelapan dan kepadatan air yang superior.*

[5 markah]

3. *Beberapa tiang sambut bagi sebuah jeti marin telah mengalami kerosakan yang serius ekoran daripada pengaratan tetulang. Kawasan yang paling terjejas adalah yang terdedah kepada kitaran basah kering, iaitu dalam zon pasang surut.*
 - (a) *Terangkan **LIMA (5)** sifat utama yang perlu ada pada bahan baik pulih yang akan digunakan untuk membaiki kawasan yang terjejas bagi memastikan kerja baik pulih yang berkesan dan tahan lama.*

[10 markah]
 - (b) *Dengan menganggapkan bahawa tetulang-tetulang utama perlu disuplemen disebabkan masalah pengaratan yang serius, terangkan dengan berbantuan lakaran yang sesuai keseluruhan proses pemulihan melibatkan teknik agregat pra-letak turap bertekanan.*

[15 markah]

4. (a) *Tindakbalas Alkali Silika (ASR) ialah salah satu masalah ketahananlasakan konkrit yang mana pembentukkan sesetengah silika pada batu baur yang bertindakbalas dengan cecair alkali liang yang tinggi dalam konkrit menyebabkan pembentukkan keluaran tindakbalas yang membantu dalam penambahan kelembapan. Jelaskan simptom-simptom yang selalu hadir dan faktor-faktor yang menyebabkan kesan peningkatan ASR.*
[10 markah]
- (b) *Satu kajian tentang jejantas pejalan kaki yang merentasi sungai dan mempunyai rentang 14 m yang diperbuat daripada konkrit bertetulang. Jejantas tersebut adalah struktur yang disokong mudah oleh dua web. Lokasi jejantas tersebut adalah di bahagian utara Malayisa dan terdedah kepada keadaan luaran yang normal dan keadaan air sungai juga adalah normal. Melalui penyiasatan struktur, keretakan pugak pada web dikesan sepanjang rentang jejantas. Kenalpasti faktor-faktor yang memberi kesan kepada ketahananlasakan struktur konkrit dan jelaskan kaedah-kaedah yang boleh diaplikasi untuk mengetahui kualiti bahan struktur tersebut.*
[15 markah]
5. (a) *Senaraikan dan bincangkan LIMA (5) kepentingan ujian in-situ tanpa musnah dan separa musnah.*
[10 markah]
- (b) *Pengawasan sejagat struktur awam adalah satu cabaran kepada jurutera. Acoustic Emission (AE) adalah salah satu teknik yang mempunyai kelebihan untuk menyiasat dalam isipadu yang besar dengan menggunakan penderia yang diletakkan pada lokasi yang tepat. Salah satu contoh teknik AE adalah bagi menentukan keadaan struktur jambatan konkrit. Jelaskan dengan bantuan gambarajah alatan-alatan AE yang lazim digunakan dan terangkan senario-senario yang akan mempengaruhi perambatan gelombang AE.*
[15 markah]