



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

**FINAL EXAMINATION
SEMESTER I
SESSION 2010/2011**

COURSE NAME : STRUCTURE REPAIR &
REHABILITATION
COURSE CODE : BFP 4043
PROGRAMME : BFF
EXAMINATION DATE : NOVEMBER/DECEMBER 2010
DURATION : 3 HOURS
INSTRUCTION : ANSWER Q1/S1 AND THREE (3)
OTHER QUESTIONS

THIS PAPER CONSISTS OF FIVE (5) PAGES

Q1 Excessive settlement and slope failure in a construction project requires urgent action of repair and rehabilitation. Based on soil investigation report, the site is covered with 12 m deep soft soil of $S_u = 10$ kPa and in-situ density of 18 kN/m^3 .

(a) Write formula and determine the critical height of embankment for the project. With the aid of sketches, propose a method to prevent slope failure when embankment height is approaching the critical value.

(10 marks)

(b) Lightweight concrete pile research revealed that maximum frictional resistance can be achieved when the pile density matches that of soil. Estimate the static load capacity of a 6 m length friction pile of cross section $150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$. Assuming that the composite pile density matches the in-situ soil density of 18 kN/m^3 .

(15 marks)

Q2 A rehabilitation project on soft soil requires replacement of all reinforced concrete slab in the ground floor.

(a) Write method statement with proposed costing for the project which involved about $200,000 \text{ m}^2$ of grade 25 reinforced concrete slab.

(10 marks)

(b) Discuss the potential application of lightweight fill for such project with reference to case studies in developed countries.

(15 marks)

Q3 A non-destructive test is specified for a rehabilitation project where the reinforced concrete structure was damaged by fire. Time, cost and quality are the major concerns.

(a) Show sample calculation for the determination of the ultrasonic pulse velocity of typical fire damaged grade 35 reinforced concrete components.

(10 marks)

(b) Based on critical review of test reports published by research institutes, discuss the effect of silt content and particle size of silica sand on the quality of plaster for repair and rehabilitation of fire damaged concrete components.

(15 marks)

Q4 Rehabilitation of geotechnical failure of bridges requires good fundamental understanding of soil-structure interaction.

- (a) Briefly describe a method of quantifying lateral force exerted by a slipping mass of soil on to the pile. State the pressure range typically adopted for spun pile.

(10 marks)

- (b) With the aid of a flow chart, describe the analysis and design methodology for geotechnical and structural rehabilitation. Use calculations where necessary to illustrate the methods used.

(15 marks)

Q5 A newly completed reinforced concrete flat roof for an airport was found to be leaking. There are also structural cracks in beams and columns.

- (a) Discuss methods of structural appraisal for the project. Consider problems of access and other site constraints for the project team.

(10 marks)

- (b) Propose viable methods of repair and rehabilitation of reinforced concrete flat roof leakages in the tropics, and methods of strengthening reinforced concrete structural components.

(15 marks)

Q6 A research into repair and rehabilitation of road on peat reveals exciting findings on the potential use of a lightweight fill material packed in polyester bag for reinstatement of collapsed embankment.

- (a) With the aid of sketches, describe test methods used and the typical test results. Use calculations where necessary to demonstrate technology exploitation.

(10 marks)

- (b) Based on critical review of literatures published in journals and patent search, propose a method to evaluate the technical and cost performance of a novel method known as reinforced peat (REPEAT[®]) for road construction on peat. Sketch and label the system. Describe materials formulation and method to form the basis for cost evaluation. Propose non-destructive test methods where appropriate for technical evaluation of precast components which form part of the industrialized construction system.

(15 marks)

- Q1** Pemendapan berlebihan dan kegagalan cerun di projek pembinaan memerlukan tindakan membaikpulih yang segera. Berdasarkan laporan penyiasatan tanah, tapak bina mempunyai tanah lembut sedalam 12 m dengan $S_u = 10$ kPa dan ketumpatan in-situ 18 kN/m^3 .
- (a) Tulis formula dan tentukan ketinggian kritikal tambakan. Dengan bantuan lakaran, cadangkan satu kaedah untuk mengelakkan kegagalan cerun apabila ketinggian tambakan menghampiri nilai kritikal. (10 markah)
- (b) Penyelidikan cerucuk konkrit ringan menunjukkan bahawa rintangan geseran maksimum dapat dicapai sekiranya ketumpatan cerucuk adalah sama dengan ketumpatan tanah. Anggarkan kapasiti beban static bagi cerucuk geseran 6 m panjang dan keratin rentas $150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$. Andaikan cerucuk komposit berketumpatan sama dengan tanah, iaitu 18 kN/m^3 . (15 markah)
- Q2** Satu projek membaikpulih atas tanah lembut memerlukan gantian semua papak konkrit bertetulang untuk tingkat bawah.
- (a) Tulis penyata kaedah lengkap dengan cadangan kos. Projek melibatkan $200,000 \text{ m}^2$ papak konkrit bertetulang gred 25. (10 markah)
- (b) Bincangkan kaedah gantian papak konkrit biasa dengan pengisi ringan. Berikan contoh aplikasi di negara maju. (15 markah)
- Q3** Ujian tanpa musnah dinyatakan untuk satu projek membaikpulih yang mana struktur knorit bertetulang telah dilanda kebakaran. Masa, kos dan kualiti menjadi pertimbangan utama.
- (a) Tunjukkan pengiraan untuk menentukan halaju denyutan ultrasonic yang lazim bagi komponen konkrit bertetulang gred 35. (10 markah)
- (b) Berdasarkan tinjauan kritikal laporan ujian yang diterbitkan oleh institute penyelidikan, bincangkan kesan kandungan kelodak dan saiz partikel silica keatas kualiti lepa untuk kerja membaikpulih komponen konkrit yang dirosakkan oleh api dalam kebakaran. (15 markah)

- Q4** Membaikpulih kegagalan geoteknik bagi jambatan memerlukan kefahaman fundamental yang baik tentang interaksi tanah dengan struktur.
- (a) Terangkan secara ringkas satu kaedah penentuan daya ufuk yang dikenakan oleh tanah ke atas cerucuk. Nyatakan lingkungan tekanan yang lazim pada cerucuk terputar. (10 markah)
- (b) Dengan bantuan carta alir, terangkan analisis dan metodologi rekabentuk bagi kerja baikpulih geoteknik dan struktur. Gunakan pengiraan yang mana perlu sebagai ilustrasi kaedah yang digunakan. (15 markah)
- Q5** Satu bumbung rata konkrit bertetulang yang baru siap didapati bocor. Peretakan struktur juga berlaku pada rasuk dan tiang.
- (a) Bincangkan kaedah penilaian struktur untuk projek tersebut. Pertimbangkan masalah akses dan halangan lain untuk pasukan projek. (10 markah)
- (b) Cadangkan kaedah sesuai untuk membaikpulih kebocoran bumbung rata konkrit bertetulang di kawan tropik serta kaedah untuk meningkatkan kekuatan komponen struktur konkrit. (15 markah)
- Q6** Penyelidikan keatas kerja membaikpulih jalan atas tanah gambut menunjukkan dapatan yang menarik bagi penggunaan bahan pengisi yang ringan dan dibungkus dalam beg polyester bagi tambakan yang gagal..
- (a) Dengan bantuan lakaran, terangkan kaedah ujian dan keputusan lazim. Gunakan pengiraan yang sesuai untuk menunjukkan exploitasi teknologi. (10 markah)
- (b) Berdasarkan tinjauan kritikal penerbitan dalam jurnal dan carian paten, cadangkan satu kaedah untuk menilai prestasi dari segi teknikal dan kos bagi kaedah baru dalam pembinaan jalan atas tanah gambut. Lakar dan labelkan sistem REPEAT[®]. Terangkan bahan dan kaedah untuk menjadikan asas penilaian kos. Cadangkan ujian tanpa musnah yang sesuai untuk komponen konkrit pra-tuang sebagai sebahagian sistem pembinaan berasaskan industri. (15 markah)