



# UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

## FINAL EXAMINATION SEMESTER I SESSION 2010/11

COURSE NAME : CONSTRUCTION EQUIPMENT  
MANAGEMENT

COURSE CODE : BFP4023

PROGRAMME : 4 BFF

DATE OF EXAMINATION : NOVEMBER/DECEMBER 2010

DURATION : 3 HOURS

INSTRUCTION : ANSWER **FOUR (4)** QUESTION  
ONLY

THIS PAPER CONSISTS OF THIRTEEN (13) PAGES

Table 2 : Standard cycles per hour for hydraulic excavators.

Type of Material	Machine Size			
	Wheel Tractor	Small Excavator: 1 yd (0.76 m <sup>3</sup> ) or Less	Medium Excavator: 1¼-2¼ yd (0.94 - 1.72m <sup>3</sup> )	Large Excavator: Over 2¼ yd (1.72m <sup>3</sup> )
<b>Soft</b> (sand, gravel, loam)	170	250	200	150
<b>Average</b> (common earth, soft clay)	135	200	160	120
<b>Hard</b> (tough clay, rock)	110	160	130	100

Table 3 : Swing-depth factor for hydraulic excavators

Depth of Cut (% of Maximum)	Angle of Swing					
	45	60	75	90	120	180
30	1.33	1.26	1.21	1.15	1.08	0.95
50	1.28	1.21	1.16	1.10	1.03	0.91
70	1.16	1.10	1.05	1.00	0.94	0.83
90	1.04	1.00	0.95	0.90	0.85	0.75

- (c) A hydraulic excavator has a loading rate of 220 BCM/h, a job efficiency of 80 %, and costs RM60.00/h. Using the truck data below, determine what size truck and how many of them should be used to provide the lowest loading and hauling cost. State the estimated production of this system.

Lorry size

BCM	Cost (RM/hr)	Transit Time (hour)
6.4	28.00	0.5
8.8	34.00	0.55

(12 marks)

- Q3 (a) A shovel has a loading rate of 233 BCM/h, a job efficiency of 75%, and cost RM83.00/h. The trucks being used have a capacity of 12.6 BCM, cost RM31.00/h, and have a transit time of 0.27 h. Using the queuing theory method and the formulas given below.

$$P_o = \left[ \sum_{i=0}^n \frac{n!}{(n-i)!} (r)^i \right]^{-1} \quad P_t = 1 - P_o$$

- (i) What is the optimum number of haul units to use for this operation?  
(15 marks)
- (ii) What is the expected production and unit cost of excavation and haul?  
(2 marks)
- (b) You have been asked to propose **eight (8)** techniques that may be used to increase scraper production and thus reduce cost.  
(8 marks)

- Q4 The term trenchless technology is used in reference to the numerous underground construction methods that eliminate or minimize surface disruption.

- (i) Discuss briefly on the difference between horizontal directional drilling (HDD) and horizontal boring / pipe jacking in terms of accuracy , labour usage, cost difference and launching mode (surface/subsurface).  
(4 marks)
- (ii) Discuss in detail with the help of sketches how the use of horizontal directional drilling (HDD) can enable the installation of underground utilities without the necessity of disrupting surface facilities that are already in place and being used.  
Discussion should also elaborate on the site investigation required prior to excavation/drilling, work procedure for the two (2) stage drilling process, components / equipments and their function / materials etc.

(21 marks)

**Q5 (a)** Computers, lasers and global positioning system (GPS) are considered modern engineering tools necessary for engineering practice and are also easily adaptable to industrial needs. Briefly explain how:

(i) computers can improve current practices by analyzing and simulating construction equipment operations.

(4 marks)

(ii) lasers and global positioning system (GPS) can improve current practices in carrying out construction equipment operations.

(4 marks)

(b) You are working as a civil engineer for the construction of a four (4) story complex. The project manager has requested you to choose / decide on the most suitable equipment to be used for the placing of concrete on the floor slabs. The following factors need to be considered when making your choice:

(i) project in urban area (site constraint)

(ii) work to be completed as soon as possible (time constraint)

(iii) cost savings

(iv) large volume of concrete is involved

Prepare a brief report for your project manager mentioning the equipment chosen, its advantages and a typical sketching of it.

(12 marks)

(c) Owning and operating costs for a Construction Equipment Manager is very important. Explain briefly about owning costs.

(5 marks)

S1 (a) Komputasi untuk kerja-kerja tanah membabitkan pengiraan isipadu kerja tanah, mengimbangi kerja potongan dan tambakkan, dan merancang laluan pergerakan tanah paling ekonomi.

(i) Kira isipadu potongan dan tambakkan untuk stesen 25 + 00 sehingga 31 + 00 dengan menggunakan kaedah *average-end-method*.

Stesen	Potongan <i>End-area</i> (k.p)	Tambakkan <i>End-area</i> (k.p)	Isipadu potongan (bcy)	Isipadu tambakkan (bcy)
25 + 00	0	3,525	---	---
26 + 00	355	985		
27 + 00	786	125		
28 + 00	2,515	55		
29 + 00	1,255	23		
29 + 25	620	0		
29 + 50	25	845		
30 + 00	0	3,655		
31 + 00	0	8,560		

(8 markah)

(ii) Tentukan lebar dasar dan tinggi satu tanah himpunan bersegi per ukuran *linear* yang terhasil dari kerja penggalian untuk parit yang mempunyai keluasan keratan rentas sebanyak  $12\text{m}^2$  menggunakan jengkaut. Bahan tersebut mengembang sebanyak 28% serta mempunyai sudut tanah sebanyak  $37^\circ$ .

(4 markah)

(b) Setiap tanah mempunyai kandungan lembapan optima tertentu ketika ketumpatan maksimum tercapai. Tanah yang mempunyai kandungan air yang berlebihan (melebihi julat kandungan optima) adalah sukar untuk dipadat. Air yang berlebihan ini menyebabkan kesukaran untuk mencapai ketumpatan yang diinginkan.

(i) Dengan bantuan lakaran lengkung pepadatan, terangkan secara ringkas hubungkait antara ketumpatan kering maksimum dengan kandungan lembapan optima.

(4 markah)

(ii) Nyatakan **tiga (3)** langkah yang boleh diambil untuk mengurangkan kandungan lembapan sehingga julat lembapan yang dikehendaki.

(3 markah)

- (c) Jabatan Parit dan Saliran (JPS) sedang memanggil tender untuk kerja yang memerlukan kerja mendalamkan sungai. Ia membabitkan kerja mengeluarkan pasir dari dasar sungai. Sekiranya sungai adalah lebih 800 meter lebar dan 30meter dalam, terangkan secara ringkas dengan bantuan lakaran bagaimana anda cadang melakukan kerja tersebut? (loji dan kaedah).
- (6 markah)

S2 (a) Produktiviti sebuah jengkaut berkecekapan kerja 70% adalah 170 BCM/jam dan masa penghantaran (*transit time*) lori adalah 0.65 jam. Tentukan:

- (i) bilangan lori bermuatan 10 BCM (bank cubic meter) yang diperlukan untuk memenuhi keperluan jengkaut tersebut.
- (4 markah)
- (ii) kirakan produktiviti sistem tersebut jika situasi dalam S2(a)(i) hanya mempunyai 11 buah lori sahaja.
- (2 markah)

- (b) Anggarkan produktiviti dalam meter padu gembur (loose cubic meter - LCM) sebuah jengkaut yang mempunyai kapasiti pengaut sebanyak 0.76 LCM. Tanah adalah jenis tanah biasa. Purata kedalaman potongan adalah 3.66m dan potongan maxima adalah 6.40m. Sudut ayunan purata adalah  $120^{\circ}$ . Kecekapan kerja adalah 50minit/jam.

Anggaran produktiviti boleh diperolehi dengan menggunakan persamaan berikut bersama Jadual 1, 2 dan 3.

$$\text{Produktiviti (LCM/jam)} = C \times S \times V \times B \times E$$

Di mana:

C = Kitaran/jam

S = Ayunan-faktor kedalaman

V = Isipadu longgokan pengaut (LCM)

B = Faktor pengisian pengaut

E = Kecekapan kerja

(7 markah)

- (c) Sebuah jengkaut hidraulik mempunyai kadar bebanan (loading rate) sebanyak 220 BCM/jam, kadar kecekapan 80 % dengan kos sebanyak RM60.00/jam. Merujuk data lori seperti di bawah, tentukan saiz lori serta bilangan yang diperlukan untuk memberikan kos bebanan dan pengangkutan (loading and hauling) yang terendah. Nyatakan jangkaan produktiviti sistem ini.

Saiz Lori

BCM	Kos (RM/jam)	Masa Penghantaran <i>Transit Time</i>
6.4	28.00	0.5 jam
8.8	34.00	0.55 jam

(12 markah)

- S3 (a) Sebuah penyodok mempunyai kadar muatan sebanyak 233 BCM/jam, kadar kecekapan sebanyak 75%, dan kadar sewa RM83.00/jam. Lori yang digunakan mempunyai kapasiti sebanyak 12.6 BCM, kadar sewa RM31.00/jam dan masa penghantaran (transit time) selama 0.27 jam. Menggunakan kaedah teori bergilir (queuing theory method) dan persamaan seperti berikut.

$$P_0 = \left[ \sum_{i=0}^n \frac{n!}{(n-i)!} (r)^i \right]^{-1} \quad P_t = 1 - P_0$$

- (i) Berapakah bilangan optima lori yang perlu digunakan untuk operasi ini?  
(15 markah)
- (ii) Berapakah jangkaan produktiviti dan kos kerja korekkan dan helaan?  
(2 markah)
- (b) Anda diminta untuk mencadang **lapan (8)** kaedah yang boleh diguna untuk meningkatkan produktiviti *scraper* dan dengan sendirinya mengurangkan kos. Nyatakan cadangan-cadangan tersebut.  
(8 markah)

S4 *Trenchless technology* merujuk kepada kaedah pembinaan bawah tanah yang tidak mengganggu atau kurang mengganggu aktiviti pada permukaan atasnya.

- (i) Bincangkan secara ringkas perbezaan antara *horizontal directional drilling (HDD)* dan *horizontal boring / pipe jacking* dari segi ketepatan, penggunaan tenaga buruh, perbezaan kos dan mod pelancaran (permukaan tanah/bawah tanah).

(4 markah)

- (ii) Bincangkan secara mendalam dengan bantuan lakaran bagaimana penggunaan *horizontal directional drilling (HDD)* dapat melakukan kerja pemasangan utiliti bawah tanah tanpa mengganggu kemudahan sediaada pada permukaan atas yang sedang diguna.

Perbincangan perlu juga menghurai tentang siasatan tapak yang harus dilakukan sebelum memulakan kerja penggorekkan, prosedur kerja untuk proses pengerudian dua (2) peringkat, komponen / peralatan dan fungsinya / bahan dan lain-lain.

(21 markah)

S5 (a) Komputer, lazer dan *Global Positioning System GPS* boleh di katakan sebagai alat kejuruteraan moden yang diperlukan pada masa kini dan ia adalah mudah untuk dilakukan penyesuaian mengikut kehendak industri. Terangkan yang berikut:

- (i) Komputer dapat bantu dalam amalan kerja semasa dengan melakukan analisis dan simulasi operasi peralatan pembinaan.

(4 markah)

- (ii) Lazer dan *Global Positioning System (GPS)* dapat membaiki amalan kerja semasa dengan menjalankan operasi peralatan pembinaan.

(4 markah)



(b) Anda bertugas sebagai seorang jurutera awam untuk pembinaan sebuah kompleks empat (4) tingkat. Pengurus projek telah meminta anda untuk memilih peralatan paling sesuai untuk kerja menempatkan konkrit papak lantai. Faktor-faktor seperti berikut perlu di pertimbangkan semasa membuat pemilihan:

- (i) projek di kawasan bandar (kekangan tapak)
- (ii) kerja perlu disiapkan secepat mungkin (kekangan masa)
- (iii) penjimatan kos
- (iv) membabitkan isipadu konkrit yang banyak

Sediakan sesuatu laporan ringkas untuk pengurus projek anda dengan menyatakan peralatan yang telah dipilih, kelebihan / kebaikannya dan lakaran peralatan tersebut.

(12 markah)

(c) Kos memiliki dan operasi adalah sangat penting untuk seseorang pengurus peralatan pembinaan. Terangkan secara ringkas mengenai kos pemilikan (owning costs).

(5 markah)

### FINAL EXAMINATION

SEMESTER/SESSION : I/ 2010/2011  
 COURSE : CONSTRUCTION PLANT  
 MANAGEMENT

PROGRAMME : 4BFF  
 COURSE CODE : BFP4023

**Jadual 1 : Faktor pengisian pengaut untuk jengkaut.**

Bahan	Faktor pengisian pengaut
Tanah biasa	0.80-1.10
Pasir dan kelikir	0.90-1.00
Tanah liat keras	0.65-0.95
Tanah liat basah	0.50-0.90
Batuan, letupan baik	0.70-0.90
Batuan, letupan kurang baik	0.40-0.70

**Jadual 2 : Kitaran se jam untuk jengkaut.**

		Saiz Jentera		
Jenis Bahan	Jentera Beroda	Jengkaut kecil: 1 ela (0.76 m <sup>3</sup> ) or Less	Jengkaut serdang: 1¼-2¼ ela (0.94 - 1.72m <sup>3</sup> )	Jengkaut besar: Over 2¼ ela (1.72m <sup>3</sup> )
		<b>Lembut</b> (pasir, kelikir)	170	250
<b>Sederhana</b> (tanah biasa, Tanah liat lembut)	135	200	160	120
<b>Keras</b> (tanah liat keras, batuan)	110	160	130	100

### FINAL EXAMINATION

SEMESTER/SESSION : I/ 2010/2011	PROGRAMME : 4BFF
COURSE : CONSTRUCTION PLANT MANAGEMENT	COURSE CODE : BFP4023

**Jadual 3 : Faktor - ayunan kedalaman untuk jengkaut**

<i>Sudut Ayunan</i>						
<i>Kedalaman Potongan (% dari Maxima)</i>	<b>45</b>	<b>60</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>120</b>	<b>180</b>
30	1.33	1.26	1.21	1.15	1.08	0.95
50	1.28	1.21	1.16	1.10	1.03	0.91
70	1.16	1.10	1.05	1.00	0.94	0.83
90	1.04	1.00	0.95	0.90	0.85	0.75