

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2553

วันที่ 24 ธันวาคม 2553

เวลา 9.00 – 12.00 น.

วิชา 221-481 Civil Engineering Construction and Management

ห้องสอบ S201

ชื่อ-สกุล..... รหัส..... ตอนเรียน.....

อาจารย์ผู้สอน ดร.เทอดธิดา ทิพย์รัตน์

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 8 ข้อใหญ่ คะแนนรวม 80 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 17 หน้า (รวมปก) ผู้สอบต้องตรวจสอบว่ามีครบทุกหน้าหรือไม่ (ก่อนลงมือทำ) ห้ามฉีกหรือแกะข้อสอบออกจากเล่ม
3. ให้ทำหมดทุกข้อลงในกระดาษคำตอบนี้ หากไม่พอให้ใช้หน้าว่างด้านซ้ายมือ
4. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทูริตจะได้ E
5. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
6. ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
7. อนุญาตให้ตอบด้วยดินสอดำได้ (ควรใช้ชนิด B)
8. ให้เขียน รหัส ที่หัวกระดาษทุกแผ่น
9. ให้เขียน ชื่ออาจารย์ผู้สอน ที่หัวกระดาษหน้าแรก

ตารางคะแนน

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	10	
6	10	
7	10	
8	10	
รวม	80	

ข้อ 1 ทำการวางแผนงานก่อสร้างโดยใช้วิธี CPM โดยอาศัยข้อมูลด้านล่าง

- หา ES(Early Start), EF(Early Finish), LS(Late Start), LF(Late Finish) และ TF(Total Float) ของทุกกิจกรรม
- เส้นทางวิกฤติ (Critical Path) และกิจกรรมวิกฤติ ระยะเวลาทั้งหมดของโครงการที่คำนวณได้จากโครงข่าย (T)

กิจกรรม	กิจกรรม ก่อนหน้า	เวลา	ES	EF	LS	LF	TF
A	-	3					
B	A	4					
C	A	2					
E	A	5					
F	H	5					
G	A	3					
H	C,E,G	7					
I	G	6					
J	B,H	8					
K	F,L,N	2					
L	J	1					
M	I	4					
N	M	3					
O	K	2					
P	O	11					
Q	P	7					
R	Q	1					
S	R,U	2					
T	O	10					
U	T	8					
V	S,Z	4					
X	V	3					
Z	L	4					

เขียน network ด้วยวิธี activity on node

ข้อ 2

กิจกรรม	กิจกรรม ก่อนหน้า	ระยะเวลา			Mean	Variance	SD	เวลา							
		a	m	b				ES	EF	LS	LF	TF	FF		
A	-	6	9	12											
B	-	4	7	8											
C	A	14	17	20											
D	A	7	10	13											
E	A	3	5	9											
F	C	13	18	25											
G	D	12	15	18											
H	D	10	14	16											
I	B,E	9	11	12											
J	H,I	17	20	25											

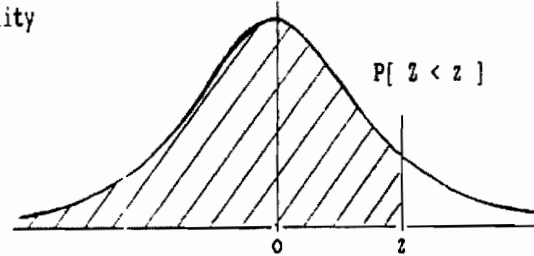
- 1) ระยะเวลาคาดการณ์ (Expected time, D_i) ของทุกกิจกรรม
- 2) ES(Early Start), EF(Early Finish), LS(Late Start), LF(Late Finish) และ TF(Total Float) ของทุกกิจกรรม
- 3) เส้นทางวิกฤติ (Critical Path) และกิจกรรมวิกฤติ ระยะเวลาทั้งหมดของโครงการที่คำนวณได้จากโครงข่าย (T_e)
- 4) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S_i) ของ กิจกรรมวิกฤติ
- 5) ค่าความแปรปรวน (Variance, V_i) ของกิจกรรมวิกฤติ
- 6) หาค่าความน่าจะเป็นที่โครงการจะแล้วเสร็จภายใน 50 วัน ($T_s=50$)

STANDARD STATISTICAL TABLES

1. Areas under the Normal Distribution

The table gives the cumulative probability up to the standardised normal value z i.e.

$$P[Z < z] = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp(-\frac{1}{2}z^2) dz$$

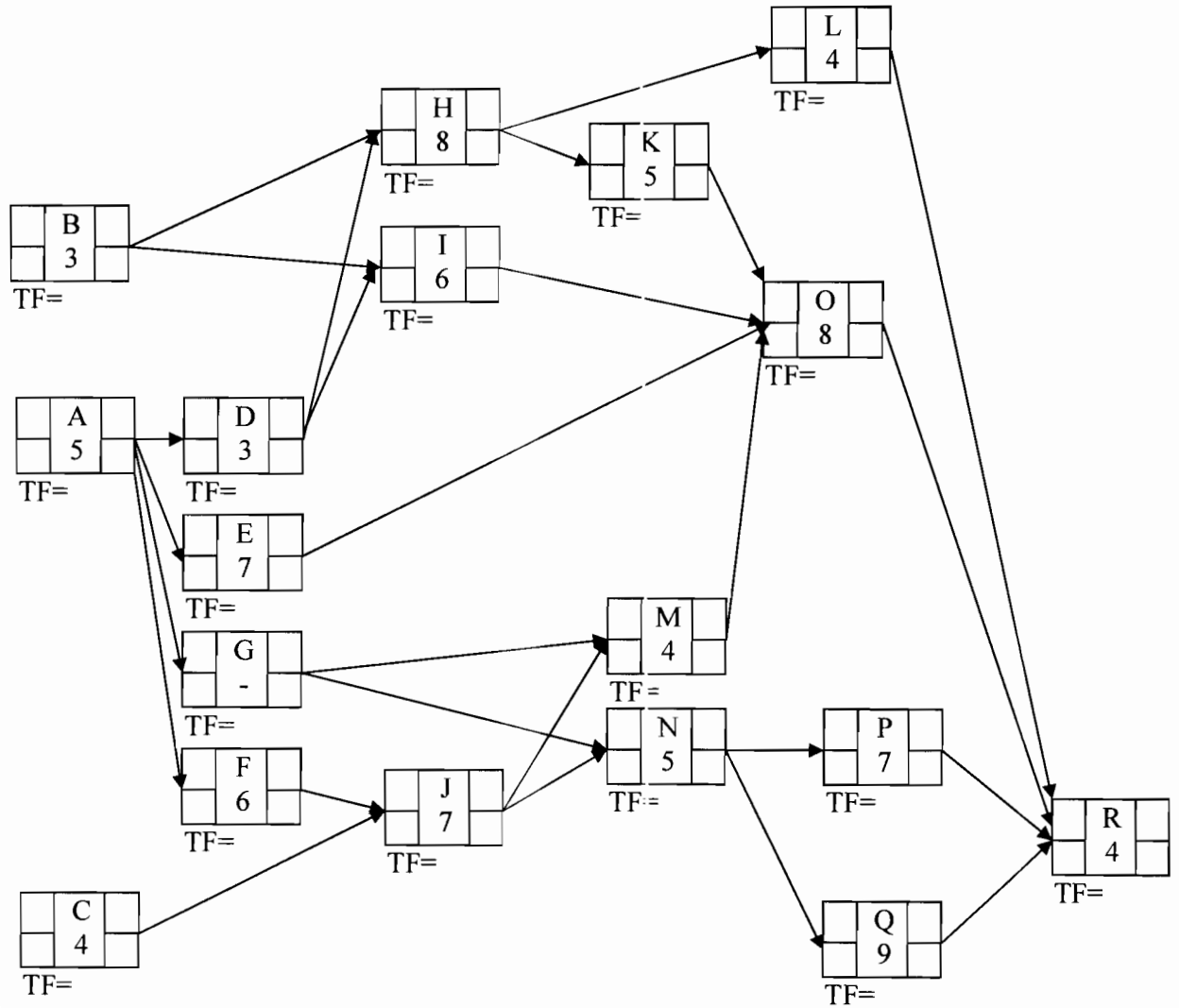


z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5159	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7854
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8804	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9773	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9865	0.9868	0.9871	0.9874	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9924	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9980	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
z	3.00	3.10	3.20	3.30	3.40	3.50	3.60	3.70	3.80	3.90
P	0.9986	0.9990	0.9993	0.9995	0.9997	0.9998	0.9998	0.9999	0.9999	1.0000

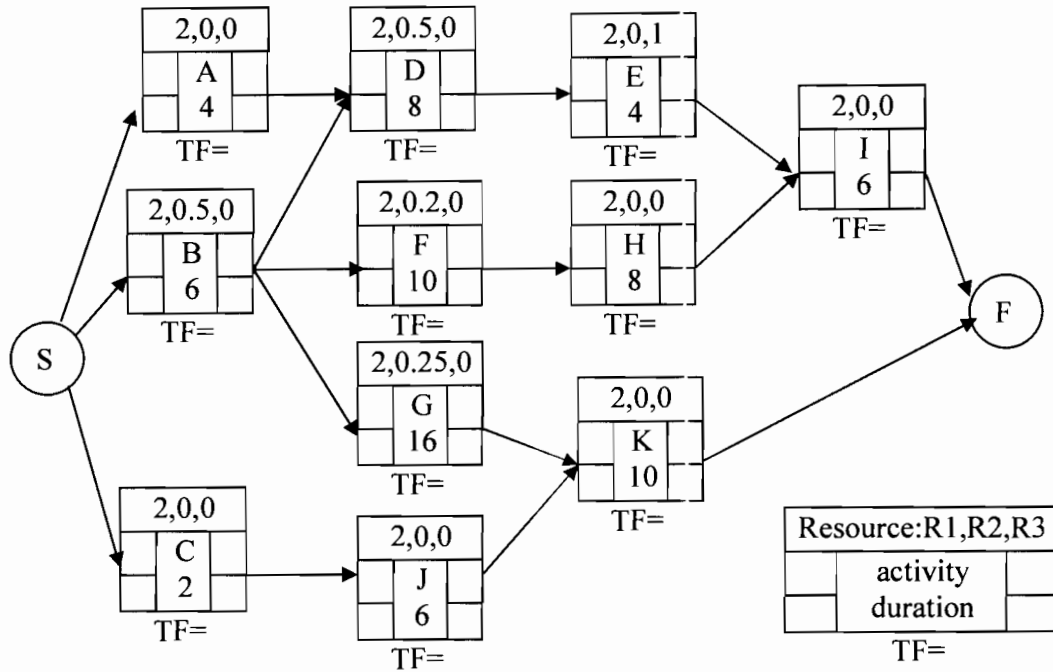
ชื่อ-สกุล.....

ID.....

ข้อ 4 จงหาทางวิกฤติ (CPM) ของโครงการข้างล่างนี้ และจงคำนวณวันที่สามารถเปิดเทอของเกรด แลขอเวรจน และจำนวนเงินที่ประหยัดหากโครงการเสร็จเร็วขึ้น จะประหยัดได้วันละ 2,000 บาท เมื่อกำหนดข้อมูลดังตาราง



ข้อ 5 จากข้อมูลกิจกรรมในภาพโครงข่าย



จงคำนวณหาค่าต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ES(Early Start), EF(Early Finish), LS(Late Start), LF(Late Finish) และ TF(Total Float) ของทุกกิจกรรม
2. เส้นทางวิกฤติ (Critical Path) และกิจกรรมวิกฤติ
3. จงเขียนผังการทำงานแบบแท่ง (Bar Chart) ของโครงการที่แสดงทรัพยากรในกรณีดังนี้
 - a. ผังการทำงานแสดงR1ของโครงการตามวันเริ่มงานเร็วที่สุดของกิจกรรม (Early Start Date)
 - b. ผังการทำงานแสดงR1ของโครงการตามวันเริ่มงานช้าที่สุดของกิจกรรม (Late Start Date)
 - c. ผังการทำงานแสดงR1ของโครงการหากปริมาณของ R1 มีจำนวนจำกัด: $R1 \leq 6$
 - d. ผังการทำงานแสดงR2ของโครงการตามวันเริ่มงานเร็วที่สุดของกิจกรรม (Early Start Date)
 - e. ผังการทำงานแสดงR2ของโครงการตามวันเริ่มงานช้าที่สุดของกิจกรรม (Late Start Date)
 - f. ผังการทำงานแสดงR2ของโครงการหากปริมาณของ R2 มีจำนวนจำกัด: $R2 \leq 1$
 - g. ผังการทำงานแสดงR3ของโครงการตามวันเริ่มงานเร็วที่สุดของกิจกรรม (Early Start Date)
 - h. ผังการทำงานแสดงR3ของโครงการตามวันเริ่มงานช้าที่สุดของกิจกรรม (Late Start Date)
 - i. ผังการทำงานแสดงR3ของโครงการหากปริมาณของ R3 มีจำนวนจำกัด: $R3 \leq 2$

ชื่อ-สกุล.....
ID.

๕. พิจารณาตารางแสดง $R1$ ของโครงการหากปริมาณของ $R1$ มีจำนวนจำกัด: $R1 \leq 6$

R1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32				
A																																				
B																																				
C																																				
D																																				
E																																				
F																																				
G																																				
H																																				
I																																				
J																																				
K																																				

R1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32					
A																																					
B																																					
C																																					
D																																					
E																																					
F																																					
G																																					
H																																					
I																																					
J																																					
K																																					

ชื่อ-สกุล.....

ID.

๕. หักรทำงานเลขกร R ของโครงการตามวันเริ่มงานเร็วที่สุดของกิจกรรม (Early Start Date)

RZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
A																																		
B																																		
C																																		
D																																		
E																																		
F																																		
G																																		
H																																		
I																																		
J																																		
K																																		

๖. หักรทำงานเลขกร R ของโครงการตามวันเริ่มงานช้าที่สุดของกิจกรรม (Late Start Date)

RZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
A																																		
B																																		
C																																		
D																																		
E																																		
F																																		
G																																		
H																																		
I																																		
J																																		
K																																		

ชื่อ-สกุล.....

ID.

๑. ตารางทำงานเลข R3 ของโครงการตามวันเริ่มงานเร็วที่สุดของกิจกรรม (Early Start Date)

R3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
A																																		
B																																		
C																																		
D																																		
E																																		
F																																		
G																																		
H																																		
I																																		
J																																		
K																																		

๒. ตารางทำงานเลข R3 ของโครงการตามวันเริ่มงานช้าที่สุดของกิจกรรม (Late Start Date)

R3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
A																																		
B																																		
C																																		
D																																		
E																																		
F																																		
G																																		
H																																		
I																																		
J																																		
K																																		

ชื่อ-สกุล.....

ID.

ข้อ 6 ต้องการสร้างโรงงานผสมคอนกรีตผสมเสร็จ 3 แห่ง เพื่อขนส่งไปยังสถานที่ก่อสร้าง 4 แห่ง โดยจากการสำรวจทำเลที่ตั้งโรงงานทั้ง 3 ที่น่าจะเป็นไปได้ พบว่าค่าใช้จ่ายในการขนส่งเป็นดังตารางด้านล่าง

โรงงาน	ค่าขนส่งไปยังสถานที่ก่อสร้าง (บาท/ลบ.ม.)			Supply (ลบ.ม.)
	1	2	3	
1	10	2	20	11
2	12	7	9	20
3	4	14	16	18
Demand (ลบ.ม.)	5	15	15	50

จงคำนวณหาการขนส่งที่ประหยัดที่สุด และมีค่าขนส่งทั้งหมดเป็นเท่าไร ใช้วิธี North west corner method, วิธี Least cost method เทียบกับวิธี Vogel Method

ข้อ 7 การหาองค์การเลือกมาตรการการลดความเสี่ยงของโครงการก่อสร้างถนน 3 ช่องจราจร 2 ขั้วจราจร คือ การเพิ่มค่าปรับ การเพิ่มความเข้มงวดในการตรวจ และ การปรับปรุงป้าย โดยมีข้อพิจารณาในการเลือกมาตรการ คือ ความสามารถในการลดความเสี่ยงจากการดื่มสุรา การขับเร็ว ระบบป้องกันอุบัติเหตุไม่ตี และ รถเสื่อมสภาพ ให้ ท่านตัดสินใจเลือกมาตรการความปลอดภัยโดยใช้วิธี Analytic Hierarchy Procee (AHP) แบบ Geometric means method โดยให้เขียนแผนผังการตัดสินใจตามหลัก AHP และทำการวิเคราะห์ถึงเหตุผลในการเลือก โดยอาศัยข้อมูลจากตารางสรุปเปรียบเทียบความสำคัญที่ได้จากการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์อุบัติเหตุบนถนน

ข้อมูลเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุบนถนน

	ดื่มสุรา	ขับเร็ว	ระบบป้องกันอุบัติเหตุไม่ตี	รถเสื่อมสภาพ
ดื่มสุรา	1.00	3.00	2.00	2.00
ขับเร็ว	0.33	1.00	0.25	0.25
ระบบป้องกันอุบัติเหตุไม่ตี	0.50	4.00	1.00	0.50
รถเสื่อมสภาพ	0.50	4.00	2.00	1.00

ข้อมูลเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างมาตรการต่างๆในปัจจัยเสี่ยงจากการดื่มสุรา

ดื่มสุรา	เพิ่มค่าปรับ	เข้มงวดตรวจ	ปรับปรุงป้าย
เพิ่มค่าปรับ	1.00	0.33	0.20
เข้มงวดตรวจ	3.00	1.00	0.33
ปรับปรุงป้าย	5.00	3.00	1.00

ข้อมูลเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างมาตรการต่างๆในปัจจัยเสี่ยงจากการขับเร็ว

ขับเร็ว	เพิ่มค่าปรับ	เข้มงวดตรวจ	ปรับปรุงป้าย
เพิ่มค่าปรับ	1.00	7.00	5.00
เข้มงวดตรวจ	0.14	1.00	0.33
ปรับปรุงป้าย	0.20	3.00	1.00

ข้อมูลเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างมาตรการต่างๆในปัจจัยเสี่ยงจากระบบป้องกันอุบัติเหตุไม่ตี

ระบบป้องกันอุบัติเหตุไม่ตี	เพิ่มค่าปรับ	เข้มงวดตรวจ	ปรับปรุงป้าย
เพิ่มค่าปรับ	1.00	5.00	7.00
เข้มงวดตรวจ	0.20	1.00	3.00
ปรับปรุงป้าย	0.14	0.33	1.00

ข้อมูลเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างมาตรการต่างๆในปัจจัยเสี่ยงจากรถเสื่อมสภาพ

รถเสื่อมสภาพ	เพิ่มค่าปรับ	เข้มงวดตรวจ	ปรับปรุงป้าย
เพิ่มค่าปรับ	1.00	5.00	7.00
เข้มงวดตรวจ	0.20	1.00	3.00
ปรับปรุงป้าย	0.14	0.33	1.00

ชื่อ-สกุล.....
ID.

ข้อ 8 ในการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขงที่จังหวัดเชียงราย ได้ว่าจ้างบริษัทผู้รับเหมา ให้ทำการสร้างสะพานและถนน โดยกำหนดราคาค่าจ้างไว้ 2,500,000 บาท อย่างไรก็ตามในการประกวดราคาไม่ขึ้นกับราคาอย่างเดียวแต่ยังขึ้นอยู่กับแผนทางเทคนิคด้วย ในการนี้ผู้รับเหมา T ได้พิจารณาจะยื่นซองประกวดราคาครั้งนี้ โดยจะใช้ต้นทุนในการทำ proposal 500,000 บาทและมีโอกาสได้งาน 50% โดยรูปแบบของวิธีใช้เครื่องจักรในการก่อสร้างประกอบด้วย

วิธีที่ 1 ใช้เครื่องจักรเก่าทั้งหมดใช้ต้นทุน 500,000 บาท โอกาสได้งาน 50%

วิธีที่ 2 ใช้เครื่องจักรเก่าและใหม่อย่างละครึ่งใช้ต้นทุน 800,000 บาท โอกาสได้งาน 70%

วิธีที่ 3 ใช้เครื่องจักรใหม่ทั้งหมดใช้ต้นทุน 1,200,000 บาท โอกาสได้งาน 100%

โดยเงื่อนไขในการคัดเลือกผู้รับเหมาคือ ผู้รับเหมาสามารถทดลองได้ 2 วิธีเท่านั้น คือหากทดลองวิธีที่ 1 หรือวิธีที่ 2 ล้มเหลว ต้องใช้วิธีที่ 3 เพื่อให้ได้อย่างเก็บน้ำตามสัญญา ให้วาดโครงข่ายการตัดสินใจและพิจารณาว่าผู้รับเหมา T ควรเสนอ proposal หรือไม่ โดยพิจารณาค่า EMV กรณีที่เสนอ เทียบกับกรณีที่ไม่เสนองาน และหากเลือกที่จะเสนอให้ระบุวิธีใช้เครื่องจักรในการก่อสร้าง ที่ทำให้ได้ค่า EMV ดังกล่าว