

## שאלה מספר 1 – חישוב כמויות, כתב כמויות ומחירי יחידה (25 נקודות)

בנספח א' מצורפת תוכנית (ללא קנ"מ) של רצפת מבנה במפלס 1.82.-.

(14 נק') א. חישוב כמויות:

1. רצפת בטון בעובי 14 ס"מ (5 נק')
2. קורות בטון בחתך 20/50 ס"מ (7 נק')
3. כלונסאות בקוטר 60 ס"מ (2 נק')

(3 נק') ב. כמה בטון יש לזמין ליציקת הכלונסאות בהנחה שפחת הבטון הוא 8%?

(2 נק') ג. כתב כמויות:

יש למלא בעמודת הכמות שבטופס כתב הכמויות (בעמוד 6) את כל הסעיפים שחושבו בסעיף א', כולל חישוב המחיר הסופי של כל סעיף וסה"כ עלות העבודה כולל מע"מ. יש לבחור את הסעיפים הנכונים המתאימים מתוך הרשימה המצורפת.

בנספח ב' מצורפת תוכנית (ללא קנ"מ) של גג רעפים.

ד. חישוב:

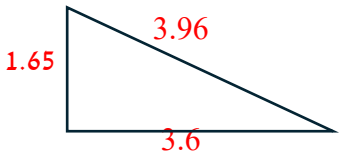
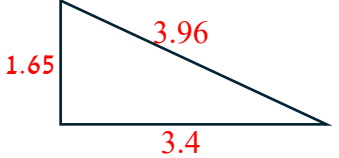
1. חישוב שטח של סיכוך הגג במ"ר (ללא קונסטרוקציית עץ) (4 נק') **121.45 מ"ר**
2. חישוב אחוז השיפוע של הגג בשני הכיוונים (2 נק')

הערה: יש לבצע את חישוב הכמויות לסעיפים הבאים על גבי דפי חישוב הכמויות שבעמודים 3-5

$$\mathbf{0.3 \cdot 0.3 \cdot 3.14 \cdot 143 \cdot 1.08 = 43.64 \text{ m}^3} \quad \mathbf{ב'}$$

			02.041.0010 קורות 20/50				02.05.0032 רצפת קרקע
			H=0.5-0.14=0.36	9.8 10.9		106.82	
			L1-3=6.05	4.65-			<b>הפחתות</b>
			L1-4=4.7	7.1		-33.02	
			L4-3/6=6.05				
			L8-6/10=5.4				
			L8-4/5=3.7	-4.9			
			L5-9=3.7	0.65		-3.19	
			L5-2/3=4.5				
			L3-6=6.9	-5.4			
			L6-10=2.3	1			
			L6-7=4.85				
			L10-11=4.65			-5.4	
			L7-11=2.5				
			L=55.3			<u>65.21</u>	סה"כ
55.3							
0.36							
0.2							
		<u>3.98</u>					
				13	11	<u>143</u>	23.010.0050 כלונסאות

טופס חישוב כמויות לשאלה 1 א' (המשך)

			<p>שיפוע x  <math>45.8\% = 100 * 1.65 / 3.6</math></p> <p>שיפוע y  <math>48.5\% = 100 * 1.65 / 3.4</math></p>				<p><b>גג רעפים</b></p> <p><math>H = 8 - 6.35 = 1.65</math></p>  <p><math>L = \sqrt{3.6 * 3.6 + 1.65 * 1.65} = 3.96</math></p> <p><math>S = (2.7 + 9.5) / 2 * 3.96 * 2 = 48.31</math></p>  <p><math>L = \sqrt{3.4 * 3.4 + 1.65 * 1.65} = 3.77</math></p> <p><math>S = (6.1 + 13.3) / 2 * 3.77 * 2 = 73.14</math></p> <p><b><u>S=121.45</u></b></p>
--	--	--	---	--	--	--	--

סעיף	תיאור	יח'	כמות	מחיר יח' (₪)	סה"כ מחיר (₪)
02.041.0010	קורות יסוד מבטון ברוחב 20 ס"מ	מ"ק	3.98	1,350	5,373
02.050.0035	מרצף בטון בעובי 14 ס"מ	מ"ר	65.21	170	11,086
23.010.0050	כלונסאות בטון קידוח ויציקה קוטר 60 ס"מ ובעומק מעל 10 מ' ועד 20 מ'	מ"א	143	255	36,465
	סה"כ לפני מע"מ				52,924

**(25 נקודות)**

**שאלה מס' 2 – השוואה כלכלית של חלופות ביצוע**

במסגרת הקמת מבנה הנדסי נדרש לבצע קיר בטון צמוד לסלע. אורך הקיר 25 מ', גובה הקיר 4 מ', עובי ממוצע של הקיר 20 ס"מ.

למטרה זאת נבדקות שתי חלופות לביצוע הקיר :

חלופה א' – יציקת קיר בטפסנות מצד אחד

חלופה ב' – יציקת קיר בשיטת התזת הבטון

**יחידת מידה לצורך החישוב – 1 מ"ק של קיר**

**להלן הנתונים לחלופה א' :**

עלות בטון	- 350 ש"ח למ"ק ללא פחת
עלות משאבה	- 50 ש"ח למ"ק ללא פחת
פחת ביציקת בטון	- 8%
עלות עץ	- 1,800 ש"ח למ"ק
עובי עץ משוקלל	- 6 ס"מ
פחת עץ בחיתוך	- 8%
שימושים	- 10
צריכת חומרי עזר	- 8 ק"ג למ"ק בטון
עלות חומרי עזר	- 6 ש"ח לק"ג
מערכות תמיכה	- 1500 ש"ח לכל הקיר
שכר טפסן + עוזר (כולל יציקת בטון)	- 1,120 ש"ח ליום עבודה של 8 שעות
תשומת טפסן + עוזר	- 1 ש"ע למ"ר
תקורות אתר	- 8% מהעלות הישירה
תקורת חברה	- 5% מאלות ישירה + תקורת אתר
רווח מתוכנן	- 12% ממחזור החברה

**להלן הנתונים לחלופה ב' :**

עלות בטון	- 400 ש"ח למ"ק
פחת בהתזת בטון	- 12%
הכנת שטח	- 80 ש"ח למ"ר סלע
עלות מכונת התזה	- 2200 ש"ח ליום עבודה של 8 שעות כולל מפעיל
תפוקת המכונה	- 2.5 מ"ק בטון לשעה
החלקת קיר לאחר ההתזה	- 120 ש"ח למ"ר קיר
תקורות אתר	- 8% מהעלות הישירה
תקורת חברה	- 5% מהעלות הישירה + תקורת אתר
רווח מתוכנן	- 12% ממחזור החברה

א. מהי העלות הכוללת של 1 מ"ק קיר בחלופה א'?

ב. מהי העלות הכוללת של 1 מ"ק קיר בחלופה ב'?

ג. מהי עלות הכוללת של כל הקיר בחלופות א' ו-ב'?

ד. בכמה ימי עבודה ביצוע של חלופה א' ארוך יותר מימי ביצוע של חלופה ב',

אם ידוע שמשך הביצוע של חלופה ב' מסתכם ב- 3 י"ע?

$$350 \frac{\text{סה}}{\text{ל"ק}} \cdot 1.08 = 378 \frac{\text{סה}}{\text{ל"ק}}$$

~~בטל~~

(L)

$$50 \frac{\text{סה}}{\text{ל"ק}} \cdot 1.08 = 54 \frac{\text{סה}}{\text{ל"ק}}$$

גשמה

$$\frac{1 \text{ ל"ק}}{10.2} = 5 \frac{\text{סה}}{\text{ל"ק}}$$

8

$$\frac{1800 \frac{\text{סה}}{\text{ל"ק}} \cdot 5 \frac{\text{ל"ק}}{10} \cdot 0.06 \cdot 1.08}{10} = 58 \frac{\text{סה}}{\text{ל"ק}}$$

$$8 \frac{\text{ל"ק}}{8} \cdot 6 \frac{\text{סה}}{\text{ל"ק}} = 48 \frac{\text{סה}}{\text{ל"ק}}$$

חנה אלה

שטה קרה:  $100 = 4 \cdot 25$   
 נסה ל"ק:  $20 = 0.2 \cdot 100$

גמלה

$$\frac{1500 \frac{\text{סה}}{\text{ל"ק}}}{20} = 75 \frac{\text{סה}}{\text{ל"ק}}$$

$$1313 \frac{\text{סה}}{\text{ל"ק}}$$

עלר וסירה

$$\frac{1313 \cdot 1.08 \cdot 1.05}{0.88}$$

עלר אגמל:

$$1692 \frac{\text{סה}}{\text{ל"ק}}$$

חלופה ב'

$$400 \frac{\text{₪}}{\text{ש"ח}} \cdot 1.12 = 448 \frac{\text{₪}}{\text{ש"ח}}$$

החלטה

$$\frac{2200 \frac{\text{₪}}{\text{ש"ח}}}{2 \frac{\text{₪}}{\text{ש"ח}}} = 275 \frac{\text{₪}}{\text{ש"ח}}$$

$$\frac{275 \frac{\text{₪}}{\text{ש"ח}}}{2.5 \frac{\text{₪}}{\text{ש"ח}}} = 110 \frac{\text{₪}}{\text{ש"ח}}$$

$$80 \frac{\text{₪}}{\text{ש"ח}} \cdot 5 \frac{\text{₪}}{\text{ש"ח}} = 400 \frac{\text{₪}}{\text{ש"ח}}$$

$$120 \frac{\text{₪}}{\text{ש"ח}} \cdot 5 \frac{\text{₪}}{\text{ש"ח}} = 600 \frac{\text{₪}}{\text{ש"ח}}$$

$$1558 \frac{\text{₪}}{\text{ש"ח}} \cdot \frac{1}{8} = 194.75$$

$$\frac{1558 \cdot 1.08 \cdot 1.05}{0.88} = 2,008 \frac{\text{₪}}{\text{ש"ח}}$$



האמה ↓

$$1692 \cdot 20 = \boxed{33,840 \text{ ס"ד}}$$

האמה ↓

$$2008 \cdot 20 = \boxed{40,160 \text{ ס"ד}}$$



$$100 \text{ ס"ד} \cdot 12.5 \text{ ס"ד} = \text{האמה}$$

$$\frac{100 \text{ ס"ד}}{8} = \boxed{12.5 \text{ ס"ד}}$$

$$\frac{100 \text{ ס"ד}}{8}$$

$$12.5 - 3 = \boxed{9.5 \text{ ס"ד}}$$

(25 נקודות)

שאלה מס' 3 – ארגון אתר, שיטות ביצוע, ופיקוח על הבנייה

ניקוד של כל שאלה – 2.5 נק'

1. קבלן בניה ביצע בחודש מסוים עבודות על סך 120,000 ש"ח במחירי הקרן (לפני ההתייקרות). הסכום שכלל את ההתייקרות הסתכם ב- 123,300 ש"ח. מהו אחוז ההתייקרות?

א. 2.67%

ב. 2.75%

ג. 2.95%

ד. 3.30%

2. במה שונה ניהול לוגיסטי באתר צפוף מאתר פתוח:

א. נדרש אישור מהנדס בטיחות

ב. אין צורך באחסון ציוד

ג. נדרש תכנון רצף אספקות מדוייק

ד. מותר לעבוד רק בשעות הבוקר

3. אילו מן ההיגדים הבאים נכונים לגבי הקריטריונים בבחירת עגורן צריח:

א. כושר הרמה בקצה ושם היצרן

ב. גובה צריח (תורן) ורדיוס כיסוי

ג. סוג הקרקע וקרבה לקווי החשמל

ד. תשובות ב' + ג' נכונות

4. מה בודקים בבדיקת בטון קשוי במעבדה?

א. גודל האגרנטים

ב. סמיכות הבטון (שקיעה)

ג. חוזק הבטון בלחיצה

ד. דרגת חשיפה לתנאי הסביבה

5. מה מהבאים מהווה סיכון ארגוני באתר בניה?

א. חפירה לעומק יותר מ- 4 מטר

ב. קבלן משנה ללא ביטוח

ג. שימוש באלמנטים טרומים

ד. הפסקות עבודה עקב גשם

6. מה יש לוודא לפני יציאת בטון בקירות?

א. נוכחות קבלן השלד

ב. הידוק רגלי תמיכה

ג. חישוב סטטי של מהנדס קונסטרוקציה

ד. כל התשובות נכונות

7. מהו היתרון המרכזי של לוח גאנט בניהול אתר בניה?

- א. מאפשר מעקב תקציבי
- ב. מסייע לקבוע מחירי קבלני משנה
- ג. מציג את רצף הביצוע והשלבים החופפים
- ד. מחייב את הרשויות לאשר שלבים בזמן

8. מתי לא רצוי להשתמש בבנייה טרומית?

- א. כאשר יש מגבלות גובה באתר
- ב. כאשר התכנון דורש גמישות רבה
- ג. כאשר נדרש גימור ברמה גבוהה
- ד. כאשר מדובר על בניה זמנית

9. באיזה מקרה יש להעדיף קידוח בנטונייט?

- א. כאשר הקרקע יבשה מאוד
- ב. כאשר הקרקע סלעית
- ג. כאשר הקרקע חולית
- ד. כל התשובות נכונות

10. מהי מטרת יומן העבודה באתר בניה?

- א. תיעוד שעות העבודה בלבד
- ב. ניהול לוח זמנים למשלוחי החומרים
- ג. רישום הדרכות הפועלים
- ד. תיעוד אירועי ביצוע, החלטות ושינויים באתר

**(25 נקודות)****שאלה מס' 4 – לוח זמנים**

במחסן לוגיסטי חד־קומתי מתבצעות עבודות בנייה. העבודה מבוססת על שישה ימי עבודה בשבוע. יום עבודה הוא יום בן שמונה שעות עבודה. **שבת איננה יום עבודה ואינה נחשבת ליום המתנה טכנית.** יש להתחיל עבודות ביום א'.

נתונה להלן רשימת הפעילויות העיקריות בהקמת המחסן:

**טבלה מס. 1**

מס' פעילות	שם פעילות	משך ימים	אילוצים
1	עבודות עפר	4	-
2	יסודות ומסדים	8	ניתן להתחיל 4 ימים לאחר תחילת פעילות 1
3	רצפת קרקע	6	ניתן להתחיל מייד אחרי ביצוע היסודות
4	שלד מקונסטרוקציית פלדה כולל גג	10	ניתן להתחיל 4 ימים לאחר יציאת הרצפה
5	הרכבת פנלים לקירות	8	תחילת ההרכבה אפשרית 3 ימים לאחר התחלת פעילות 4 ו-10 יום לאחר סיום הרצפה
6	מערכות אלקטרו-מכניות	10	העבודה תסתיים לא יאוחר מ-6 ימים לאחר סיום הרכבת הפנלים
7	פיתוח	5	5 ימים לאחר התחלת פעילות 5
8	סיום ומסירה	1	אחרי סיום מערכות ופיתוח

$$96 * 1/2/8 = 6$$

- א. מהי משך הפעילות "רצפת קרקע" אם ידוע ששטח הרצפה 96 מ"ר, צוות – 2 טפסנים, תשומת העבודה 1 ש"ע למ"ר רצפה? (2 נק')
- ב. לקבוע סוגי קשרים בין הפעילויות בהתאם לנתונים שבטבלה מס. 1 ולמלה טבלה מס. 2. (3 נק')
- ג. ב **נספח ג'** להשלים תרשים גאנט (8 נק')
- ד. מהו משך הביצוע (כולל השבתות)? (3 נק') **62**
- ה. מהו הנתביב הקריטי? **1-2-3-4-5-6-8** (3 נק')
- ו. הוחלט לבצע מחסן נוסף. הקמתו תתחיל מייד לאחר סיום השלד של המחסן הראשון. כמה ימים כולל השבתות תימשך בניית שני המחסנים? (6 נק') **104**

טבלה מס. 2

מס' פעילות	שם פעילות	משך ימים	פעילות קדם	סוג קשר
A	עבודות עפר	4		
B	יסודות ומסדים	8	1	סה+4
C	רצפת קרקע	6	2	סה
D	שלד מקונסטרוקציית פלדה כולל גג	10	3	סה+4
E	הרכבת פנלים לקירות	8	4	סה+3
F	מערכות	10	5	סה+6
G	פיתוח	5	5	סה+4
H	סיום ומסירה	1	6 7	סה סה

מרחק	מזבז	שם פעילות	משך	פעילויות קודם	תאריך
1	פעילות	עפר	4 ימים		25 יולי 06
2	פעילות	יסודות	8 ימים	4+1 ימים	25 יולי 13
3	פעילות	רצפה	6 ימים	2	25 יולי 20
4	פעילות	שלד	10 ימים	3+4 ימים	25 יולי 27
5	פעילות	פגלים	8 ימים	4+3 ימים	25 אוג 03
6	פעילות	מערכות	10 ימים	5+6 ימים	25 אוג 10
7	פעילות	פיתוח	5 ימים	4+4 ימים	25 אוג 17
8	פעילות	סיום ומסירה	1 יום	7,6	25 אוג 24
9	פעילות				25 אוג 31
10	פעילות	עפר	4 ימים	4	25 ספט 07
11	פעילות	יסודות	8 ימים	10+4 ימים	25 ספט 14
12	פעילות	רצפה	6 ימים	11	25 ספט 21
13	פעילות	שלד	10 ימים	12+4 ימים	25 ספט 28
14	פעילות	פגלים	8 ימים	13+3 ימים	25 אוק 05
15	פעילות	מערכות	10 ימים	14+6 ימים	25 אוק 12
16	פעילות	פיתוח	5 ימים	14+4 ימים	25 אוק 19
17	פעילות	סיום ומסירה	1 יום	16, 15	25 אוק 26

(25 נקודות)

שאלה מס' 5 – כללי

ניקוד של כל שאלה – 2.5 נק'

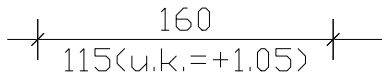
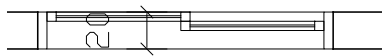
1. מדוע אין לבצע טיח על קיר בטון חלק ללא הכנה מוקדמת?
  - א. כי הטיח לא נדבק טוב לבטון חלק
  - ב. יש סיכון לחשיפת ברזל
  - ג. כי הבטון סופג את לחות הטיח
  - ד. כל התשובות נכונות
  
2. מתי יש להשתמש בשכבת יסוד לפני צביעת קירות?
  - א. תמיד לפני צבע פוליסיד
  - ב. רק כאשר הקיר עשוי מבלוק שחור חלול
  - ג. כאשר מדובר בקיר חדש או סופג
  - ד. רק בקירות חוץ
  
3. למה משמש רובה אפוקסית?
  - א. לבידוד תרמי בין הקומות
  - ב. לאיטום בין אריחים במשטחים רטובים
  - ג. למילוי סדקים בקירות גבס
  - ד. לשכבת גמר של צבע
  
4. מהו סדר השלבים הנכון להנחת רצפה בחדר רטוב?
  - א. ריצוף < איטום < טיח
  - ב. ריצוף < טיח < איטום
  - ג. איטום < ריצוף < טיח
  - ד. טיח < איטום < ריצוף
  
5. מתי יש לבצע טיפול מקדים למתכת לפני צביעה?
  - א. רק למתכת מגולוונת
  - ב. רק באזורים חיצוניים
  - ג. תמיד – להסרת שומנים וחלודה
  - ד. אם המתכת חשופה מעל שבוע
  
6. מהו קוטר המינימלי של צינור ביוב אנכי לדירה?
  - א. 2 צול (אינץ')
  - ב. 3 צול (אינץ')
  - ג. 4 צול (אינץ')
  - ד. 6 צול (אינץ')
  
7. כיצד מתבצעת הארקה למכשיר חשמל בדירה?
  - א. חיבור ל- "0"
  - ב. חיבור לקו פאזה נוסף
  - ג. חיבור מוליך הגנה דרך לוח החשמל להארקת יסודות
  - ד. חיבור למפסק פחת בלבד

8. מדוע יש לקדוח חורים בדפנות של לוחות אבן לקראת חיפוי?

- א. לשיפור ניקוז המים
- ב. להגדלת שטח פנים של האבן המודבקת לבטון
- ג. כדי לשמור על כיוון אחיד של האריחים
- ד. כדי לקבע אבן באמצעות חוטי פלדה אל-חלד לרשת

9. באיזו תוכנית נוכל לבדוק שיפועים לניקוז במרפסת?

- א. בתכנית אדריכלית של קומת הגג
- ב. בפרטים של תכנית קונסטרוקציה
- ג. בתכנית אדריכלית של קומות
- ד. בחתך אדריכלי בלבד



10. באיור מסומנים מספרים מעל ומתחת לקו המידה של החלון.

מהי המשמעות של המידות?

- א. 160 גובה, 115 רוחב, +1.05 מפלס עליון של החלון
- ב. 160 רוחב, 115 גובה, +1.05 מפלס עליון של החלון
- ג. 160 גובה, 115 רוחב, +1.05 מפלס תחתית החלון
- ד. 160 רוחב, 115 גובה, +1.05 מפלס תחתית החלון

**בהצלחה!**

© כל הזכויות שמורות למה"ט