

**דו"ח אבחון סיסמי  
מצב קיים ותכן השדרוג**

# **בי"ס על יסודי- שיטים דרכא**



הוכן ע"י ד"ר יעל דניאל

**ספטמבר 2019**



## תוכן העניינים:

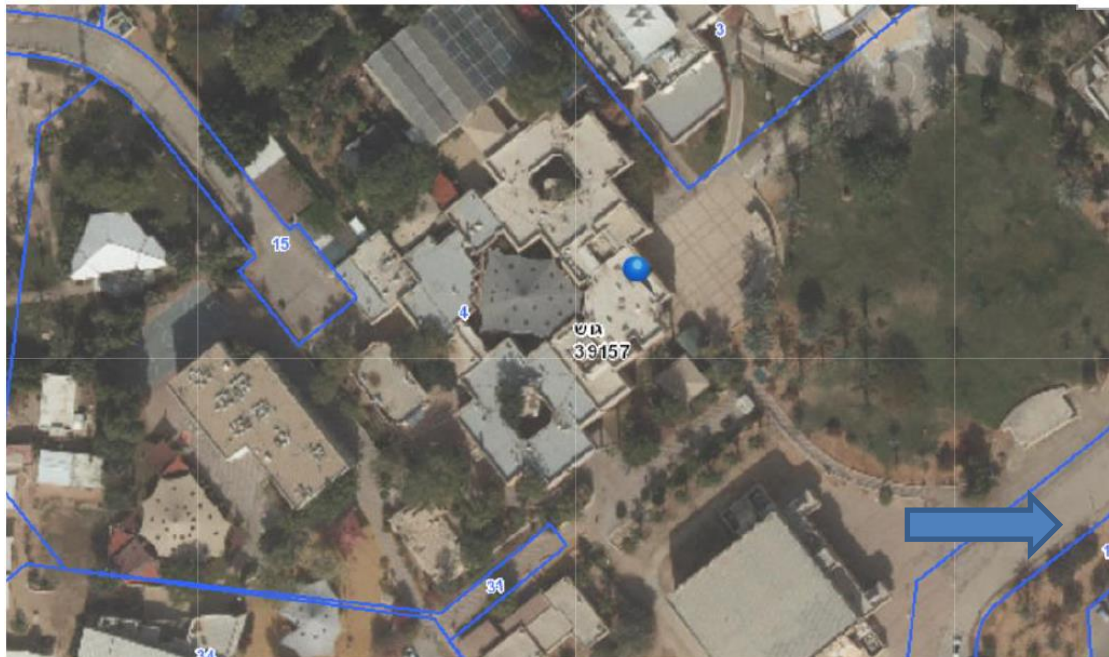
3.....	1	כללי.....	3
3.....	1.1	רקע כללי.....	3
7.....	1.2	תקנים.....	7
7.....	1.3	תוכנות חישוב.....	7
7.....	1.4	מערכת נושא.....	7
11.....	1.5	הנחות כלליות למידול.....	11
17.....	1.6	הערכת תגובת המבנה.....	17
17.....	1.7	יחידות.....	17
	2	אבחון מצב קיים – אנליזה לינארית (מודלית) מודל תלת ממדי – תת מבנה גדול.....	18
18.....	2.1	הנחות מידול.....	18
18.....	2.2	מודל.....	18
19.....	2.3	תוצאות.....	19
19.....	2.3.1	זמני מחזור וצורות תנודה.....	19
22.....	2.3.2	אנליזה מודלית ספקטרלית- הזות היסטים וכוחות גלובליים.....	22
24.....	2.3.3	אנליזה מודלית ספקטרלית - עמידות אלמנטים בהטרחות:.....	24
30.....	2.4	סיכום עמידות מצב קיים- תת מבנה 1.....	30
31.....	3	הקשה בין מבנים סמוכים.....	31
31.....	4	עקרונות שדרוג.....	31
	5	מצב משודרג – אנליזה לינארית (מודלית) מודל תלת ממדי – תת מבנה גדול.....	38
38.....	5.1	הנחות מידול.....	38
38.....	5.2	מודל.....	38
38.....	5.3	תוצאות.....	38
38.....	5.3.1	זמני מחזור וצורות תנודה.....	38
41.....	5.3.2	אנליזה מודלית ספקטרלית - עמידות אלמנטים בהטרחות:.....	41
45.....	6	סיכום, מסקנות והמלצות.....	45
48.....		נספח.....	48
49.....		קירות- מבנה קיים.....	49
55.....		עמודים- מבנה קיים.....	55
70.....		עמודי יסוד- מבנה קיים.....	70
70.....		אומדן עלויות.....	70

## 1 כללי

### 1.1 רקע כללי

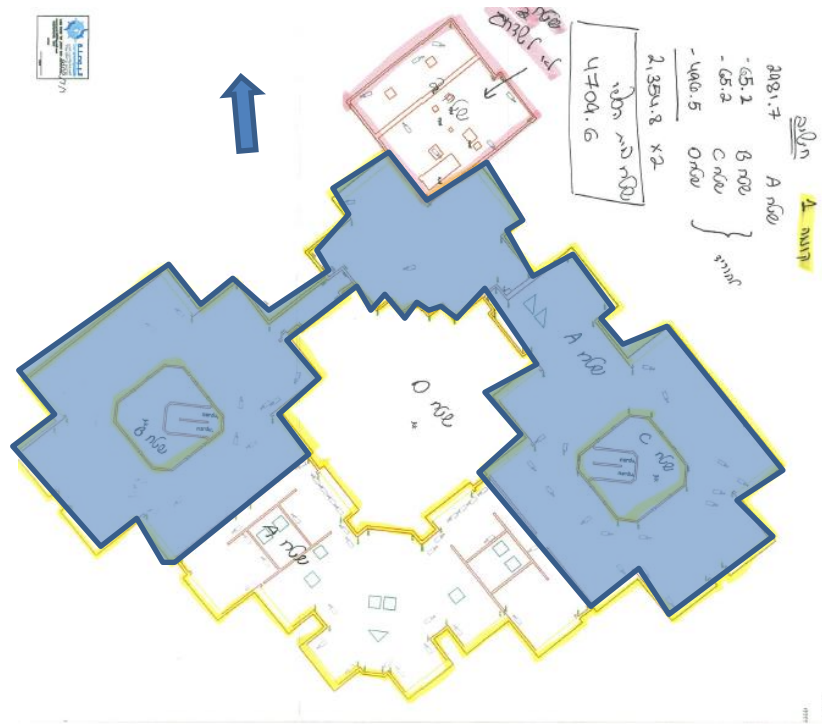
בי"ס על יסודי שיטים- דרכא בישוב ספיר בערבה תיכונה נבנה בשנת 1977, ובשנים מאוחרות יותר נוספו לו תוספות בניה שונות. דו"ח זה מתייחס למבנה הדו-קומתי, בשטח כולל של כ- 4,700 מ"ר, המורכב מ-2 תתי מבנים המחוברים במישק ביניהם, כולל מרתף בקומה הראשונה של אחד מתתי המבנים. הבדיקה המתוארת בדו"ח זה 30%, מתייחסת לעמידות של תת המבנה הצפוני הגדול, והראשי כפי שמסומן בתכלת בתרשים 2 להלן. תת המבנה הדרומי בנוי מעל מקלט והינו קשיח. טיפול בו יילקח בחשבון במסגרת התכנון המפורט. בצמוד למבנה הוקמה תוספת מאוחרת בת קומה אחת (המסומנת בוורוד בתרשים 2). תוספת זו אינה נבדקת במסגרת עבודה זו ואינה מיועדת לחיזוק.

על פי התוכניות הקיימות, ואימות בבדיקות מבנה, שלד המבנה מורכב ברובו מעמודי בטון וקירות בטון בחזיתות המבנה, וכן בקירות בני כמילוי בין עמודים. תקרות הקומה הראשונה במרביתן תקרות מפלטות טרומות, ואילו מרבית תקרות הקומה השנייה הינן תקרות ערוגות מצולבות. רצפות המבנה מונחות. הביסוס הינו יסודות בודדים או עוברים (מתחת לקירות) עד לעומק הסלע. כמו כן קיימים קירות תמך בקומת הקרקע, כמסומן בתוכניות.



תרשים 1: מיקום המבנה ע"ג תצ"א

דו"ח אבחון סיסמי מצב קיים ועקרונות שדרוג ראשוני  
בי"ס על יסודי שיטים- דרכא



תרשים 2: סקיצת כללית של המבנה לשדרוג



חזית מזרחית



חזית מזרחית וחלק מדרומית



פטיו פנימי



פטיו פנימי



פטיו פנימי

- העבודה המתוארת בדו"ח זה מתבססת על מקורות המידע הבאים:
- סקר בדיקות מבנה – דו"ח 1141813-02 SYSTEM מעבודות מתקדמות מאוגוסט 2019.
  - דו"ח קרקע – במפ הנדסה בע"מ סימול ב 121-19 מיוני 2019.

### 1.2 תקנים

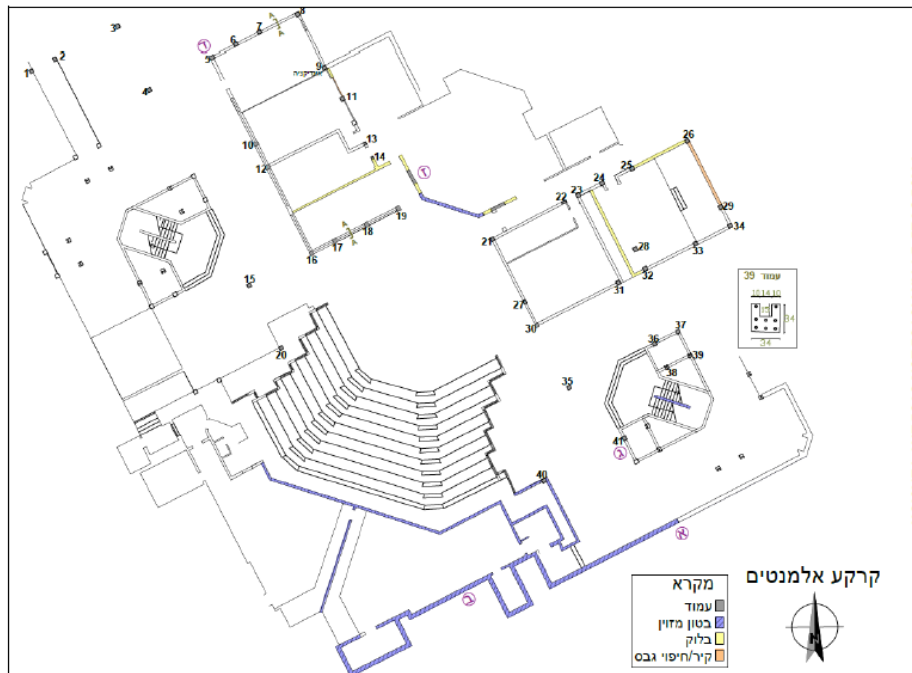
- העבודה המתוארת בדו"ח זה מתבססת על התקנים הבאים:
- ת"י 413 ג.ת. 5 (2013)
  - ת"י 412 ג.ת. 1 (1993)
  - תקן אמריקאי ASCE 41-13 (2014) וגרסתו הקודמת ASCE 41-06 (2007).

### 1.3 תוכנות חישוב

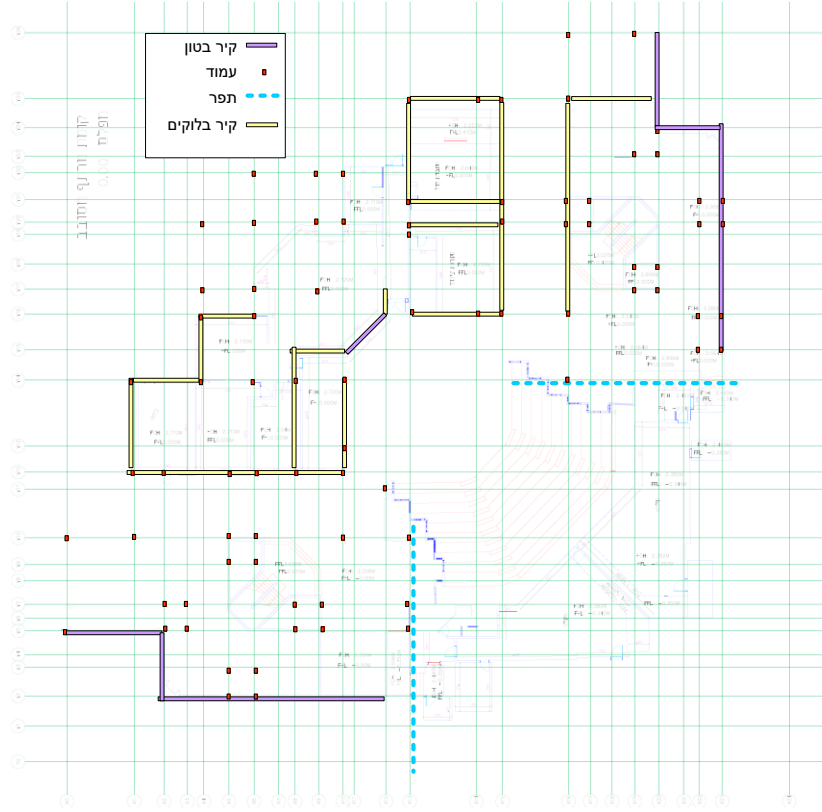
- לצורך האנליזות בדו"ח זה נעשה שימוש בתוכנות המסחריות הבאות:
- SAP2000 בגרסה 14 ו-15
  - RESPONSE2000 בגרסה 1.0.5

### 1.4 מערכת נושא

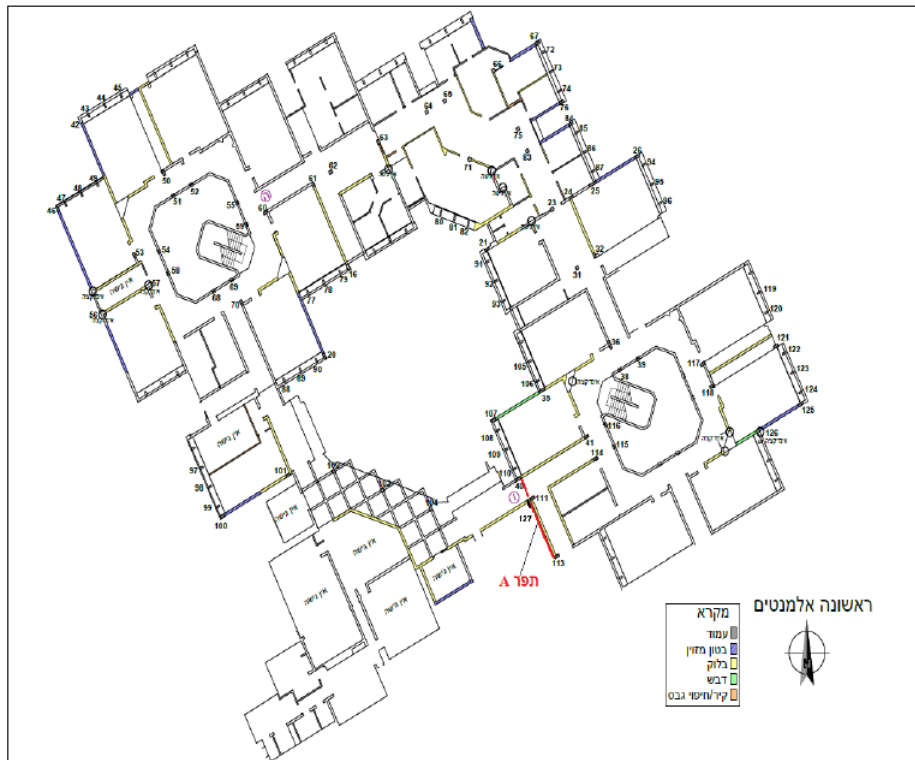
גיאומטריה, סוג ומיקום האלמנטים הקונסטרוקטיביים נעשו ע"ס הדו"ח של SYSTEM מעבדה לבדיקת מבנים, ומופיעים באיורים הבאים.



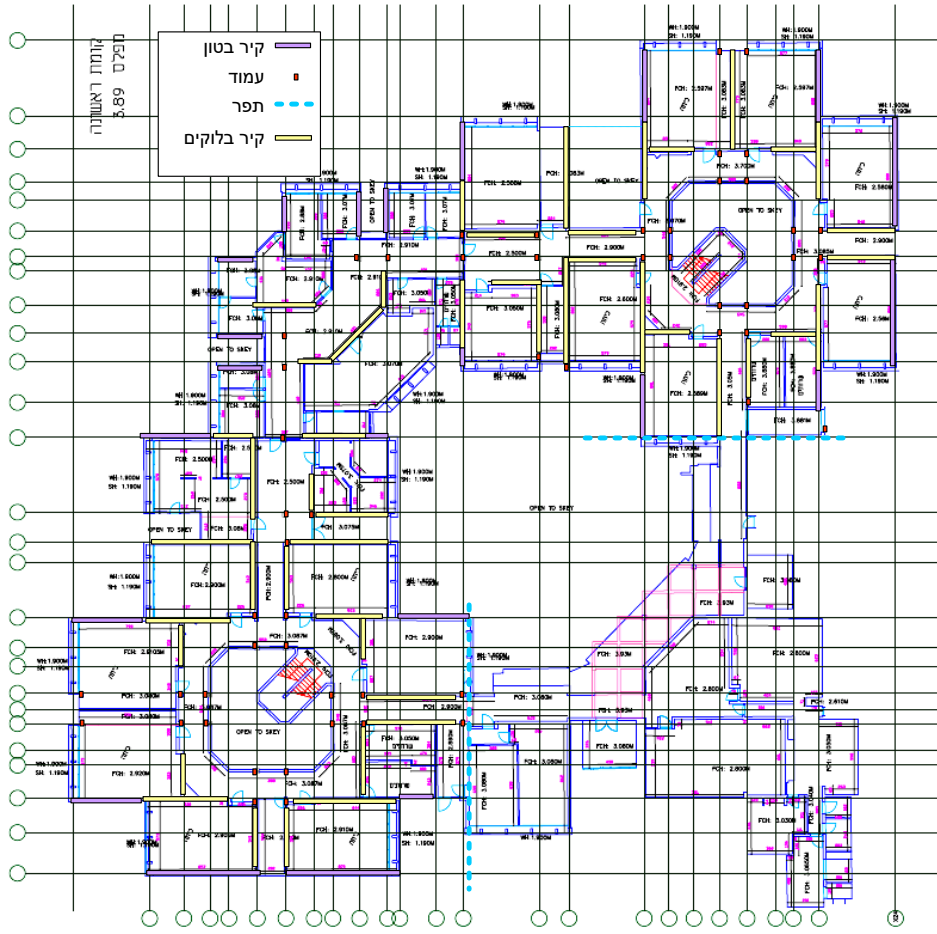
תוכנית אלמנטי קומת הקרקע



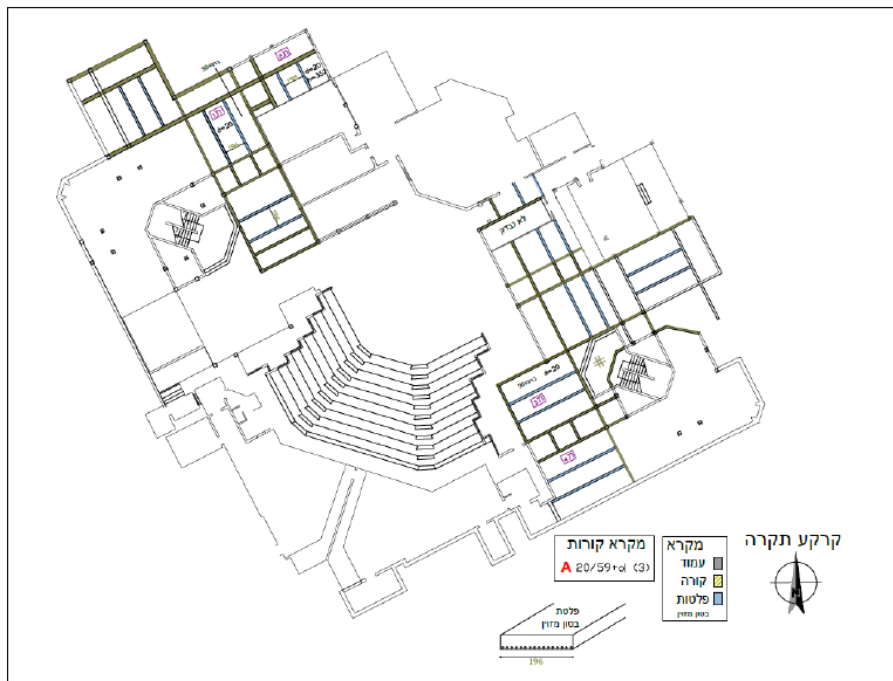
תוכנית אלמנטי קומת קרקע- תת מבנה שמודל



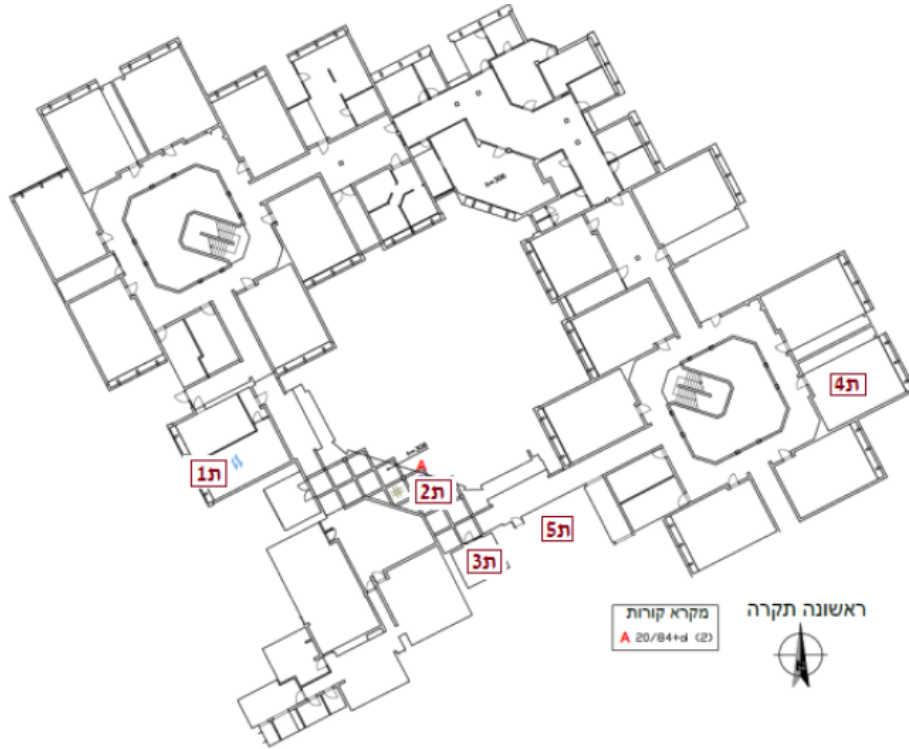
תוכנית אלמנטי קומה ראשונה



תוכנית אלמנטי קומה ראשונה- תת מבנה שמודל



תוכנית תקרת קומת קרקע



תוכנית תקרת קומה ראשונה



ירון אופיר מהנדסים בע"מ

## 1.5 הנחות כלליות למידול

### מקדם הידע:

לפי טבלה 2 בת"י 413.3 אנו נמצאים ברמת ידע 1- (מידע מוגבל), שעבורה יש לקחת מקדם 1.35 לחוזק החומרים (לחישוב תסבולתם). בפועל בדיקות המעבדה מצביעות על חוסר אחידות נרחב בתכונות חוזקי הלחיצה של הבטון, ולכן כהנחה **שמרנית** נקלח חוזק הבטון הקטן ביותר שהתקבל (**ב-25 במקרה זה**) עבור \*כל\* האלמנטים, אף על פי שחוזק זה התקבל נקודתית בלבד. לפיכך, בפועל נלקח מקדם הקטנה לחוזקים הגדול בהרבה ממקדם הידע הנ"ל, והחישוב היה שמרני, לפי הנחה של סוג בטון נחות.

### טבלה 2 - רמת המידע ושיטת האנליזה המתאימה

(LF - אנליזה של כוחות אופקיים, MRS - אנליזה מודלית) ומקדם האמינות (CF)

מקדם האמינות (CF)	האנליזה המותרת	מקור המידע לחוזק החומרים	מקור המידע לנתוני הפרטים במבנה	מקור המידע לנתוני הגאומטרייה	רמת המידע
$CF_{KL1}=1.35$	אנליזה אלסטית לינארית LF או (MRS	ערכי בררת מחדל המתאימים לתקינה הרלוונטית בזמן הבנייה -1 מתוך בדיקות אתר <b>מוגבלות</b>	תכנון משוחזר המבוסס על פרקטיקות תכנון רלוונטיות -1 מתוך חקירת אתר <b>מוגבלות</b>	מתוך תוכניות המקוריות עם סקר	KL1 מידע מוגבל
$CF_{KL2}=1.20$	כל סוגי האנליזה	מתוך מפרטי תכנון מקוריים עם בדיקות אתר <b>מוגבלות</b> או מתוך בדיקות אתר <b>מורחבות</b>	מתוך תוכניות שלד מקוריות <u>לא</u> מלאות עם חקירת אתר <b>מוגבלות</b> או מתוך חקירת אתר <b>מורחבת</b>	<b>חזותי</b> מדגמי <b>או</b> מתוך סקר <b>מלא</b>	KL2 מידע רגיל
$CF_{KL3}=1.10$	כל סוגי האנליזה	מתוך דוחות בדיקה מקוריים עם בדיקות אתר <b>מוגבלות</b> או מתוך בדיקות אתר <b>מקיפות</b>	מתוך תוכניות שלד מקוריות <u>מלאות</u> עם חקירת אתר <b>מוגבלות</b> או מתוך חקירת אתר <b>מקיפה</b>		KL3 מידע מלא

הערה לטבלה: (N) המקדם CF ישמש לכיול של ערכי חוזק החומרים שיימצאו בפועל במבנה הנבדק.



### תכונות חומרים:

תכונות החומרים התבססו על המופיע בדו"ח בדיקות המבנה של חברת סיסטם מעבדות מתקדמות בע"מ. ההנחה היא כי כל אלמנטי הבטון פרט לקירות הבטון במרתף הם **מבטון ב-25**, כאשר הנחה זו נקבעה עקב חוסר האחידות בתוצאות, כפי שמתבטא בדו"ח הבדיקות. תכונות פלדת הזיון- מתאימות לברזל חלק.

Material Property Data

General Data	
Material Name and Display Color	B25
Material Type	Concrete
Material Notes	Modify/Show Notes...
Weight and Mass	
Weight per Unit Volume	24.9926
Mass per Unit Volume	2.5485
Units	
	KN, m, C
Isotropic Property Data	
Modulus of Elasticity, E	25000000
Poisson's Ratio, U	0.2
Coefficient of Thermal Expansion, A	5.500E-06
Shear Modulus, G	10416667
Other Properties for Concrete Materials	
Specified Concrete Compressive Strength, f'c	17400
<input type="checkbox"/> Lightweight Concrete	
Shear Strength Reduction Factor	

תכונות בטון ב- 25 שנלקחו למידול

### קשיחות אפקטיבית (חתכים סדוקים):

קשיחות חתכי אלמנטי הבטון הוקטנו ע"מ להתחשב בסדיקת הרכיבים, ע"פ הנדרש בטבלה 10-5 בתקן ASCE 41-13. ע"פ הטבלה הבאה, מומנט האינרציה של חתכי הקורות בכפיפה הופחת ב-70%, מומנט האינרציה של חתכי העמודים בכפיפה הופחת ב-30%, מומנט האינרציה של הקירות בכפיפה הופחת ב-50%, ומומנט האינרציה של עמודי היסוד בכפיפה הופחת ב-30%.

Table 10-5. Effective Stiffness Values

Component	Flexural Rigidity	Shear Rigidity	Axial Rigidity
Beams—nonprestressed <sup>a</sup>	$0.3E_cI_g$	$0.4E_cA_w$	—
Beams—prestressed <sup>a</sup>	$E_cI_g$	$0.4E_cA_w$	—
Columns with compression caused by design gravity loads $\geq 0.5A_gf'_c$	$0.7E_cI_g$	$0.4E_cA_w$	$E_cA_g$
Columns with compression caused by design gravity loads $\leq 0.1A_gf'_c$ or with tension	$0.3E_cI_g$	$0.4E_cA_w$	$E_cA_g$ (compression) $E_cA_g$ (tension)
Beam-column joints	Refer to Section 10.4.2.2.1		$E_cA_g$
Flat slabs—nonprestressed	Refer to Section 10.4.4.2	$0.4E_cA_g$	—
Flat slabs—prestressed	Refer to Section 10.4.4.2	$0.4E_cA_g$	—
Walls-cracked <sup>b</sup>	$0.5E_cA_g$	$0.4E_cA_w$	$E_cA_g$ (compression) $E_cA_g$ (tension)

<sup>a</sup>For T-beams,  $I_g$  can be taken as twice the value of  $I_g$  of the web alone. Otherwise,  $I_g$  should be based on the effective width as defined in Section 10.3.1.3. For columns with axial compression falling between the limits provided, flexural rigidity should be determined by linear interpolation. If interpolation is not performed, the more conservative effective stiffnesses should be used.

<sup>b</sup>See Section 10.7.2.2.

**קרקע:**

הקרקע באתר סווגה ע"פ ת"י 413 גיליון תיקון 5 כקרקע מסוג C-B, בעלת מהירות גלי גזירה של 360 עד 1500 מ' לשניה ב- 30 מטר העליונים..

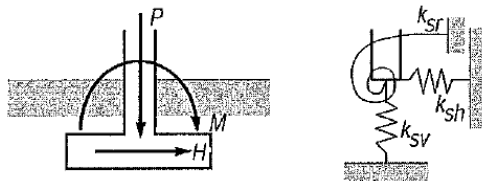
טבלה 1 - סיווג הקרקע באתר

סוג הקרקע באתר	תיאור	מהירות גל הגזירה ב-30 מ' עליונים של קרקע השתית (מטר לשנייה)	התנגדות בבדיקת החדרה תקינית (SPT) (N)	חוזק גזירה לא מנוקז (קילופסקל) (N)
		$V_s$	$N$	$s_u$
A	סלע קשה	> 1500	-	-
B	סלע	760 - 1500	-	-
C	קרקע צפופה מאוד או סלע רך	360 - 760	> 50	> 100
D	קרקע קשיחה	180 - 360	15 - 50	50 - 100
E	חרסית רכה (ראו גם סעיף 202.2.1)	< 180	< 15	< 50
F	תנאים לסיווג ראו בסעיף 202.2.1 ג (במקרה זה יש לעשות אנליזת תגובת אתר ספציפית כמפורט בסעיף 202.2.2)			

הערה לטבלה:  
(א) במקרה של אי-התאמה בין בדיקת N ל-  $s_u$  תסווג קרקע באתר לפי הקרקע הרכה יותר.

**ביסוס:**

לפי חישוף המבנים שבוצע, המבנים מבוססים על גבי יסודות בודדים ועוברים (ביסוס רדוד). לא נתגלה זיון ביסודות. היסוד העובר מודל בעצמאות קורת יסוד היושבת על קפיצים בעלי 3 קשיחויות להזה (כיוון X, כיוון Y, כיוון Z), בהתאם להנחיות תקן אמריקאי 41-13 סעיף 8.4. היסוד הבודד מודל בעצמאות קפיץ בעל 6 קשיחויות: 3 להזה (כיוון X, כיוון Y, כיוון Z), ו-3 לסיבוב, בהתאם להנחיות תקן אמריקאי 41-13 סעיף 8.4. בהיקף המבנה קורת קשר.



Foundation load Uncoupled spring model

הדמיית מידול קפיץ יסוד בודד

Degree of Freedom	Stiffness of Foundation at Surface	Note
Translation along x-axis	$K_{x, sur} = \frac{GB}{2-\nu} \left[ 3.4 \left( \frac{L}{B} \right)^{0.65} + 1.2 \right]$	<p>bottom center</p> <p>orient axes such that <math>L \geq B</math></p>
Translation along y-axis	$K_{y, sur} = \frac{GB}{2-\nu} \left[ 3.4 \left( \frac{L}{B} \right)^{0.65} + 0.4 \frac{L}{B} + 0.8 \right]$	
Translation along z-axis	$K_{z, sur} = \frac{GB}{1-\nu} \left[ 1.55 \left( \frac{L}{B} \right)^{0.75} + 0.8 \right]$	
Rocking about x-axis	$K_{xx, sur} = \frac{GB^3}{1-\nu} \left[ 0.4 \left( \frac{L}{B} \right) + 0.1 \right]$	
Rocking about y-axis	$K_{yy, sur} = \frac{GB^3}{1-\nu} \left[ 0.47 \left( \frac{L}{B} \right)^{2.4} + 0.034 \right]$	
Torsion about z-axis	$K_{zz, sur} = GB^3 \left[ 0.53 \left( \frac{L}{B} \right)^{2.45} + 0.51 \right]$	
חישוב יסוד בודד ע"פ תקן אמריקאי ASCE 41-06		

Degree of Freedom	Correction Factor for Embedment	Note
Translation along x-axis	$\beta_x = \left( 1 + 0.21 \sqrt{\frac{D}{B}} \right) \cdot \left[ 1 + 1.6 \left( \frac{hd(B+L)}{BL^2} \right)^{0.4} \right]$	<p><math>d</math> = height of effective sidewall contact (may be less than total foundation height)  <math>h</math> = depth to centroid of effective sidewall contact</p> <p>For each degree of freedom, calculate  <math>K_{emb} = \beta K_{sur}</math></p>
Translation along y-axis	$\beta_y = \beta_x$	
Translation along z-axis	$\beta_z = \left[ 1 + \frac{1}{21} \frac{D}{B} \left( 2 + 2.6 \frac{B}{L} \right) \right] \cdot \left[ 1 + 0.32 \left( \frac{d(B+L)}{BL} \right)^{2/3} \right]$	
Rocking about x-axis	$\beta_{xx} = 1 + 2.5 \frac{d}{B} \left[ 1 + \frac{2d}{B} \left( \frac{d}{D} \right)^{-0.2} \sqrt{\frac{B}{L}} \right]$	
Rocking about y-axis	$\beta_{yy} = 1 + 1.4 \left( \frac{d}{L} \right)^{0.6} \left[ 1.5 + 3.7 \left( \frac{d}{L} \right)^{1.9} \left( \frac{d}{D} \right)^{-0.6} \right]$	
Torsion about z-axis	$\beta_{zz} = 1 + 2.6 \left( 1 + \frac{B}{L} \right) \left( \frac{d}{B} \right)^{0.9}$	

Figure 4-4 Elastic Solutions for Rigid Footing Spring Constraints

חישוב יסוד בודד ע"פ תקן אמריקאי ASCE 41-06 (המשך)

הערכת מהירות גזירה לחישוב מודול הגזירה- ניקח מהירות גל גזירה של 360 מטר/שניה בגבול התחתון לקשיחות הקרקע, ו- 760 מטר/ שניה בגבול העליון לקשיחות הקרקע (לפי גבולות של קרקע מסוג C). קשיחות הקרקע מחושבת כצפיפות הקרקע כפול מהירות גל הגזירה בריבוע, ובמקרה זה ע"פ הערכה של משקל מרחבי של הקרקע כ- 15 ק"מ/מטר<sup>2</sup> :

1200	[ft/sec]	<Vs<	5000	[ft/sec]	
366	[m/sec]	<Vs<	1524	[m/sec]	Vs
low			high		
נעריך הצפיפות המרחבית:					
הערה בלבד		$\gamma \sim =$	15	[KN/m <sup>3</sup> ]	
		$G_\theta = \frac{\gamma \nu_s^2}{g}$		(Eq. 4-4)	ועל פי נוסחה 4-4: מודול הגזירה:
2730269.769		Go=	2730270	[KN/m <sup>2</sup> ]	גבול עליון
682567.4422		Go=	682567	[KN/m <sup>2</sup> ]	גבול תחתון



תכנון לרעידות אדמה • הערכת סיכונים • דינמיקת מבנים • גשרים • תשתיות

דו"ח אבחון סיסמי מצב קיים ועקרונות שדרוג ראשוני

בי"ס על יסודי שיטים- דרכא

**חישוב קשיחיות היסודות לפי תקופת חזרה של 975 שנים:**

$\beta =$	0.05
$B1 =$	1.002
נתכנן לפי זה: <b>עבור 975 שנה</b>	$S_{XS} = 0.649$
לפי ספקטרום 413 ג"ת, 5 ל- 50/5% שנה	$S_{XS}/2.5 = 0.26$

מנורלה 4-7 רחוק 41-06

Table 4-7. Effective Shear Modulus Ratio ( $G/G_0$ )

Site Class	Effective Peak Acceleration, $S_{XS}/2.5^1$			
	$S_{XS}/2.5 = 0$	$S_{XS}/2.5 = 0.1$	$S_{XS}/2.5 = 0.4$	$S_{XS}/2.5 = 0.8$
A	1.00	1.00	1.00	1.00
B	1.00	1.00	0.95	0.90
C	1.00	0.95	0.75	0.60
D	1.00	0.90	0.50	0.10
E	1.00	0.60	0.05	*
F	*	*	*	*

<sup>1</sup>Use straight-line interpolation for intermediate values of  $S_{XS}/2.5$ .  
 \*Site-specific geotechnical investigation and dynamic site response analyses shall be performed.

אינטרפולציה	2475 yrs		
X1	y1	x	
0.1	0.95	0.26	
X2	Y2	Y	
0.4	0.75	0.840	
interpolation seek target=0		0.109090909	
$G/G_0 =$	0.84		סוג הקרקע D:
מודול גיברה לחיכוך ראשוני			לכך נקבל:
Gef_high	2,293,427	[KN/m <sup>2</sup> ]	גבול עליון
Gef_low	573,357	[KN/m <sup>2</sup> ]	גבול תחתון
$\nu =$	0.25		מקדם פאוסיזן

**חישוב לפי גבול עליון לבדיקת רכיבי מבנה!!**

Gef_high	2293427	[KN/m <sup>2</sup> ]					
מודול גזירה של הקרקע	מקדם פואסון	עומק עד מרכז גובה היסוד	עובי פלטת היסוד	עומק היסוד	אורך היסוד	רוחב היסוד	גבול עליון
$G_{eff}$ [KN/m <sup>2</sup> ]	$\mu = \nu$	h	d	D	L	B	A
2293427	0.25	0.8	0.4	1	1.2	1.2	
קשיחיות בפני השטח							גבול עליון
$K_{zz,sur}$	$K_{yy,sur}$	$K_{xx,sur}$	$K_{z,sur}$	$K_{y,sur}$	$K_{x,sur}$		
[KN*m/rad]	[KN*m/rad]	[KN*m/rad]	[KN/m]	[KN/m]	[KN/m]		
4121563	2663164	2642027	8623284	7234123	7234123		A
מקדמי עומק היסוד							גבול עליון
$\beta_{zz}$	$\beta_{yy}$	$\beta_{xx}$	$\beta_z$	$\beta_y$	$\beta_x$		
2.93	2.66	2.50	1.47	2.57	2.57		A
קשיחיות נקודתיות עם התחשבות בעומק היסוד							גבול עליון
$K_{zz}$	$K_{yy}$	$K_{xx}$	$K_z$	$K_y$	$K_x$		
[KN*m/rad]	[KN*m/rad]	[KN*m/rad]	[KN/m]	[KN/m]	[KN/m]		
12095194	7089653	6606719	12687633	18593352	18593352		A

סמכים מוגדרים לפי כיוונים גלובליים

סיכום קשיחיות לאנליזה:

**קשיחיות היסודות לפי תקופת חזרה של 975 שנים:**

קשיחיות נקודתיות עם התחשבות בעומק היסוד						
	$K_{zz}$	$K_{yy}$	$K_{xx}$	$K_z$	$K_y$	$K_x$
	[KN*m/rad]	[KN*m/rad]	[KN*m/rad]	[KN/m]	[KN/m]	[KN/m]
גבול עליון	12,095,194	7,089,653	6,606,719	12,687,633	18,593,352	18,593,352
גבול תחתון	3,023,798	1,772,413	1,651,680	3,171,908	4,648,338	4,648,338

### תיקרות:

- רצפת קומת הקרקע (מפלס +0.0) היא **רצפה מונחת** בעובי 25-20 ס"מ.
- תקרת קומת קרקע (מפלס +3.6) היא מפלטות טרומיות עם שכבת טופינג.
- תקרה קומה ראשונה (מפלס +7.2) היא תקרת ערוגות. תקרות אלו מודלו כתקרות בטון מיקשיות בעובי וצפיפות שקילים, כך שמומנטי האינרציה של חתך תקרת הבטון המקשי יהיה שווה למומנט האינרציה של חתך תקרת הצלעות, ושהמשקל הכולל יהיה זהה.

### עומסי כבידה:

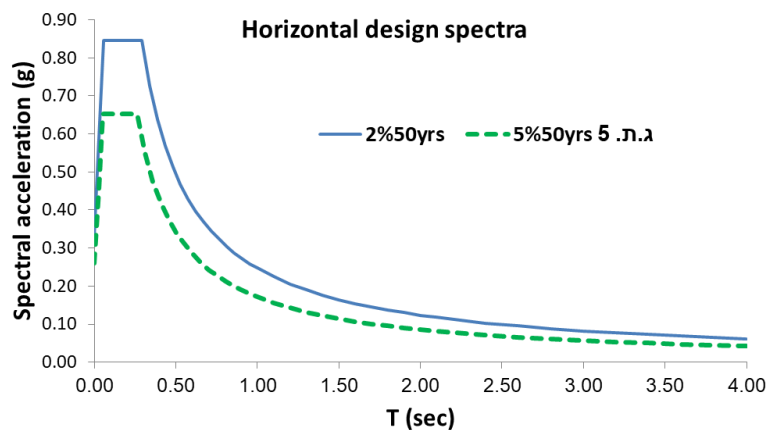
- משקלים עצמיים כמחושב על סמך נפחי האלמנטים (תקרות, קורות, קירות, עמודים)
- עומס קבוע נוסף ועומס שימושי במפלסים השונים ע"פ הפירוט הבא:
  - על כל הרצפות מלבד גג המבנים ניקח עומס שימושי (לא מופחת) של  $3\text{kN/m}^2$  ועומס קבוע נוסף של  $3\text{kN/m}^2$ .
  - על גג המבנים ניקח עומס שימושי (לא מופחת) של  $1.6\text{kN/m}^2$  ועומס קבוע נוסף של  $3\text{kN/m}^2$ .

תקן ASCE 41-13 מאפשר להניח כי בזמן הרעידה יפעל על המבנה כ-25% מהעומס השימושי המוגדר בתקן. לכן בחישוב המסות והכוחות במבנה, נלקחו עומסים שימושיים מופחתים כנ"ל.

### עומסים סיסמיים:

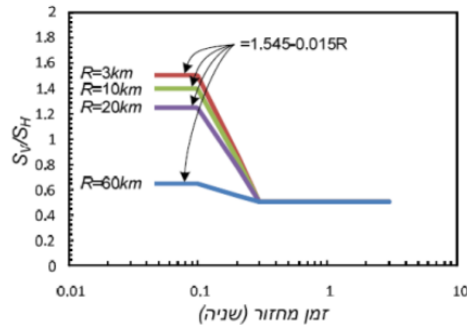
בעבודה המתוארת בדו"ח נלקחה בחשבון רמת הסיכון הסיסמי של רעידה חזקה בעלת תקופת חזרה של 975 שנה (5% probability of exceedance in 50 years).

בגרף הבא ניתן למצוא את ספקטרום התכן האופקי לפי ת"י 413 ג.ת. 5, המבוסס על קואורדינטות האתר, לרמת סיכון של 5% ב-50 שנה.

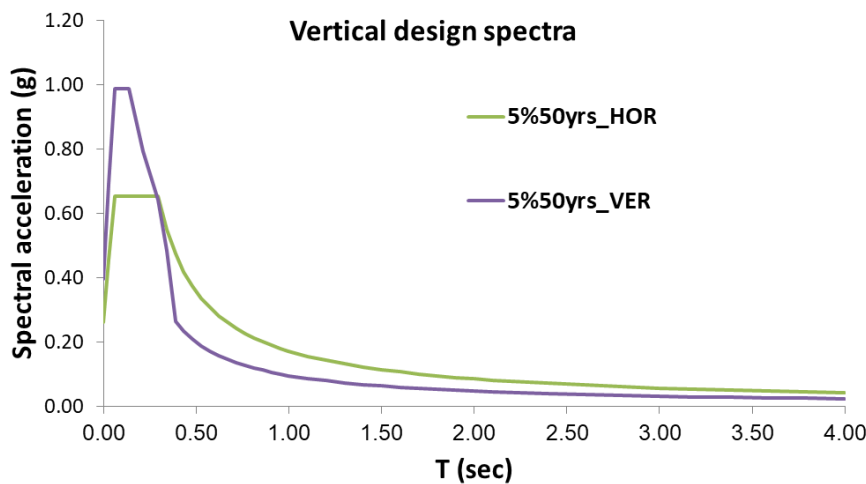


ספקטרום תכן אופקי לפי ת"י 413 ג.ת. 5

בשביל להפיק ספקטרום אנכי, עבור אתר הנמצא בקרבה לקו שבר, נשתמש ביחס בין הספקטרום האופקי והאנכי, כפי שמופיע באיור הבא, המבוסס על עבודתם של (Bozorgina & Campbell (2004), ונתייחס ל- $R=2\text{km}$  (מרחק בין הישוב לקו השבר הסורי-אפריקאי).



ע"י ההכפלה בפקטור מתקבל הספקטרום הבא:



ספקטרום אנכי לתכן

### קריטריוני תכן:

קריטריון התכן שנבחר לעמידות המבנה ברעידות אדמה הוא הצלת חיים (LS) ברעידה בינונית בעלת תקופת חזרה של 975 שנה (בהתאם לנוהל משה"ח 2018).

### 1.6 הערכת תגובת המבנה

#### הערכת תגובות המבנה העילי והתחתון:

- נבדוק מספר מצבי קיצון במסגרת הערכת התגובות במבנה העילי והתחתון, ונתכנן לפי המעטפת:
1. **קרקע קשיחה בגבול עליון** - ע"פ רוב, הכוחות באלמנטים יהיה מקסימליים במצב זה. ניקח מצב בו ישנה התנגדות פסיבית של הקרקע מול קירות המרתף, כך שחלק מגמישות המבנה התחתני מבוטלת, ונקבל כוחות גדולים יותר על המבנה העילי.
  2. **קרקע רכה בגבול תחתון** - ע"פ רוב, היסודות יוטרחו במקסימום במצב זה. נבדוק מצב אחד בו הקרקע מופרת ואין התנגדות פסיבית של הקרקע מול קירות המרתף.

### 1.7 יחידות

אלא אם מפורשות מצוין אחרת, כל המידות בדו"ח זה מתייחסות ליחידות של ק"נ (kN), מטר (m) ושניה (s).

## 2 אבחון מצב קיים – אנליזה לינארית (מודלית) מודל תלת ממדי – תת מבנה גדול

### 2.1 הנחות מידול

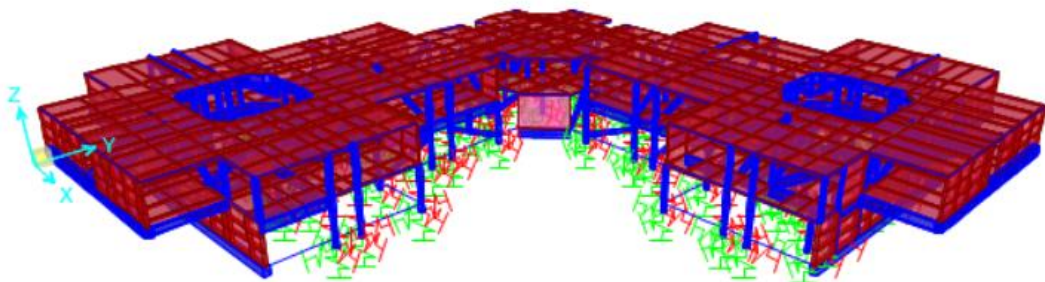
לא מודלו האלמנטים האדריכליים בחלונות בחזיתות המבנה. בגלל שבפועל אלמנטים אלו מקשיחים (ראה פרט), יהיה צורך לנתק אותם מהמבנה בזמן הביצוע כך שלא יוסיפו מסה/משקל ולא יקשיחו.



פרט אדירכלי להצללת חזיתות (לניתוק מהמבנה, לא מודל).

### 2.2 מודל

באיור הבא ניתן לראות דימויים מתוך המודל התלת מימדי שנבנה לצורך אנליזה לינארית (מודלית) ראשונית של המבנה.



מודל תלת-ממדי

## 2.3 תוצאות

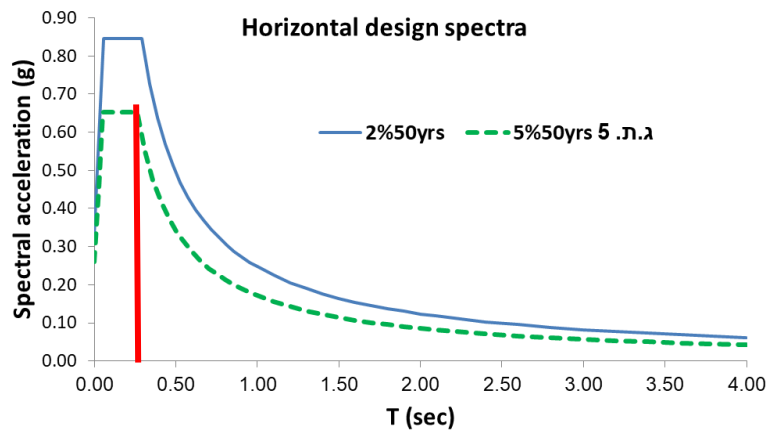
### 2.3.1 זמני מחזור וצורות תנודה

מאנליזה מודלית שנערכה למודל המרחבי התקבלו זמני המחזור וצורות התנודה השונות (גבול עליון לקשיחות הקרקע + התנגדות פסיבית בקירות התומכים):

**TABLE: Modal Periods And Frequencies**

	Period			Frequency			CircFreq		
	Mode	Sec	Cyc/sec	rad/sec	Mode	Sec	Cyc/sec	rad/sec	
Mode 1	1	0.330	3.028	19.028	9	0.227	4.402	27.659	
Mode 2	2	<b>0.286</b>	3.493	21.946	10	0.216	4.624	29.051	
Mode 3	3	0.284	3.526	22.156	11	0.208	4.802	30.174	
Mode 4	4	0.251	3.992	25.081	12	0.207	4.835	30.379	
Mode 5	5	0.250	4.000	25.135	13	0.201	4.965	31.195	
Mode 6	6	0.241	4.152	26.088	14	0.196	5.100	32.047	
Mode 7	7	0.237	4.228	26.563	15	0.191	5.248	32.976	
Mode 8	8	0.330	3.028	19.028	16	0.186	5.365	33.707	

ניתן לראות כי זמן המחזור הראשון במקרה זה נמצא לאחר חלק הפלאטו של הספקטרום.





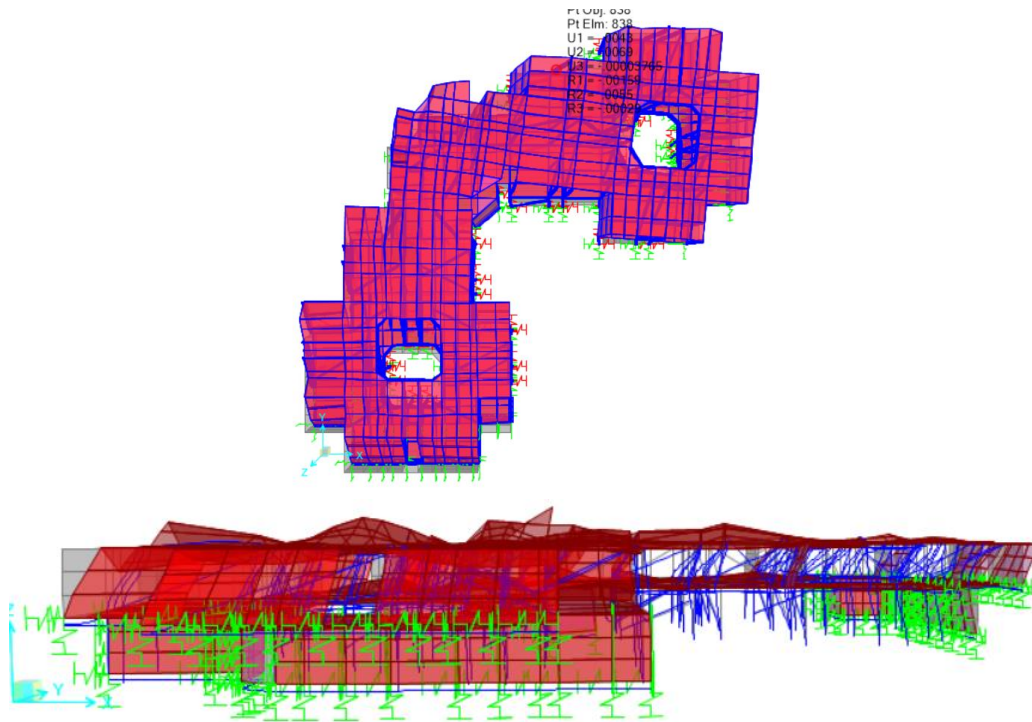
תכנון לרעידות אדמה • הערכת סיכונים • דינמיקת מבנים • גשרים • תשתיות

דו"ח אבחון סיסמי מצב קיים ועקרונות שדרוג ראשוני

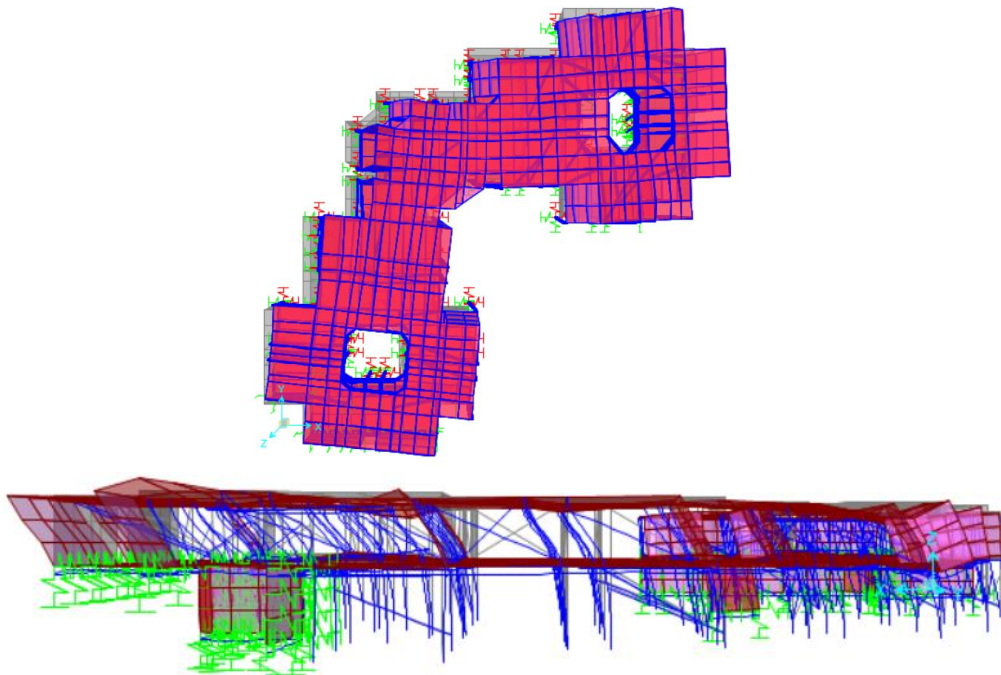
בי"ס על יסודי שיטים- דרכא

ירון אופיר מהנדסים בע"מ

TABLE: Modal Participating Mass Ratios													
Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ	
Sec													
1	0.3302	0.0001	0.0000	0.0076	0.0001	0.0000	0.0076	0.0089	0.0041	0.0001	0.0089	0.0041	0.0001
2	0.2863	0.0052	<b>0.2552</b>	0.0004	0.0052	0.2552	0.0079	0.0029	0.0000	0.0183	0.0118	0.0041	0.0184
3	0.2836	<b>0.3094</b>	0.0529	0.0000	0.3147	0.3081	0.0079	0.0007	0.0058	0.3173	0.0125	0.0099	0.3358
4	0.251	0.0001	0.0005	0.0028	0.3148	0.3087	0.0107	0.0104	0.0059	0.0002	0.0229	0.0158	0.3360
5	0.250	0.0012	0.0033	0.0167	0.3159	0.3120	0.0274	0.0132	0.0026	0.0027	0.0361	0.0184	0.3387
6	0.241	0.0003	0.0009	0.0003	0.3162	0.3129	0.0276	0.0009	0.0000	0.0007	0.0370	0.0184	0.3394
7	0.237	0.0000	0.0000	0.0041	0.3162	0.3130	0.0318	0.0053	0.0022	0.0000	0.0423	0.0206	0.3394
8	0.232	0.0001	0.0005	0.0160	0.3163	0.3134	0.0478	0.0031	0.0084	0.0000	0.0454	0.0290	0.3394
9	0.227	0.0013	0.0007	0.0073	0.3176	0.3141	0.0551	0.0028	0.0021	0.0020	0.0482	0.0311	0.3414
10	0.216	0.0000	0.0000	0.0096	0.3176	0.3141	0.0646	0.0012	0.0050	0.0000	0.0493	0.0361	0.3414
11	0.208	0.0002	0.0004	0.0000	0.3178	0.3145	0.0646	0.0001	0.0000	0.0002	0.0494	0.0361	0.3416
12	0.207	0.0000	0.0002	0.0002	0.3178	0.3147	0.0649	0.0006	0.0000	0.0000	0.0500	0.0361	0.3416
13	0.201	0.0004	0.0000	0.0100	0.3182	0.3147	0.0749	0.0246	0.0174	0.0001	0.0746	0.0536	0.3417
14	0.196	0.0001	0.0005	0.0012	0.3183	0.3152	0.0761	0.0000	0.0001	0.0003	0.0746	0.0536	0.3419
15	0.191	0.0003	0.0014	0.0173	0.3186	0.3166	0.0934	0.0047	0.0005	0.0009	0.0794	0.0541	0.3429
16	0.186	0.0030	0.0009	0.0238	0.3216	0.3175	0.1171	0.0305	0.0323	0.0017	0.1098	0.0864	0.3446
17	0.183	0.0002	0.0000	0.0202	0.3218	0.3175	0.1373	0.0200	0.0379	0.0000	0.1298	0.1242	0.3446
18	0.182	0.0000	0.0001	0.0339	0.3218	0.3176	0.1712	0.0361	0.0140	0.0002	0.1659	0.1383	0.3448
19	0.181	0.0002	0.0001	0.0013	0.3220	0.3177	0.1725	0.0002	0.0005	0.0003	0.1661	0.1388	0.3450
20	0.178	0.0140	0.0397	0.0000	0.3360	0.3573	0.1725	0.0016	0.0003	0.0305	0.1677	0.1391	0.3755
21	0.177	0.0241	0.0108	0.0000	0.3601	0.3681	0.1726	0.0001	0.0000	0.0045	0.1678	0.1391	0.3800
22	0.171	0.0098	0.0031	0.0107	0.3699	0.3712	0.1833	0.0215	0.0018	0.0078	0.1892	0.1410	0.3878
23	0.171	0.0001	0.0004	0.0041	0.3700	0.3715	0.1874	0.0013	0.0003	0.0002	0.1905	0.1412	0.3880
24	0.170	0.0002	0.0004	0.0020	0.3702	0.3719	0.1893	0.0008	0.0015	0.0011	0.1914	0.1427	0.3891
25	0.170	0.0010	0.0003	0.0225	0.3712	0.3722	0.2118	0.0247	0.0246	0.0000	0.2160	0.1673	0.3891
26	0.169	0.0010	0.0014	0.0053	0.3722	0.3736	0.2171	0.0002	0.0002	0.0001	0.2163	0.1675	0.3892
27	0.166	0.0002	0.0000	0.0038	0.3724	0.3736	0.2208	0.0000	0.0007	0.0001	0.2163	0.1682	0.3892
28	0.166	0.0001	0.0000	0.0073	0.3726	0.3736	0.2281	0.0004	0.0030	0.0000	0.2167	0.1712	0.3893
29	0.164	0.0003	0.0003	0.0051	0.3729	0.3739	0.2332	0.0015	0.0008	0.0004	0.2182	0.1720	0.3896
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<b>237</b>	0.0114	0.0840	0.0031	0.0000	<b>0.9327</b>	0.8278	0.4734	0.0000	0.0000	0.0573	0.4964	0.3797	0.8003
<b>238</b>	0.0114	0.0020	0.1049	0.0000	0.9347	<b>0.9327</b>	0.4734	0.0000	0.0000	0.0094	0.4964	0.3797	0.8098
239	0.0102	0.0028	0.0023	0.0002	0.9374	0.9350	0.4736	0.0002	0.0003	0.0000	0.4965	0.3800	0.8098
240	0.0101	0.0024	0.0031	0.0000	0.9398	0.9381	0.4736	0.0002	0.0001	0.0026	0.4967	0.3801	0.8123
241	0.0085	0.0000	0.0074	0.0000	0.9398	0.9455	0.4736	0.0000	0.0000	0.0035	0.4967	0.3801	0.8158
242	0.0082	0.0046	0.0000	0.0000	0.9444	0.9455	0.4736	0.0000	0.0000	0.0048	0.4967	0.3801	0.8206
243	0.0064	0.0019	0.0181	0.0000	0.9462	0.9636	0.4736	0.0001	0.0000	0.0229	0.4968	0.3801	0.8435
244	0.0063	0.0043	0.0084	0.0000	0.9506	0.9720	0.4736	0.0001	0.0000	0.0151	0.4970	0.3801	0.8586
245	0.0052	0.0416	0.0003	0.0000	0.9921	0.9723	0.4736	0.0000	0.0003	0.0118	0.4970	0.3804	0.8704
246	0.0051	0.0017	0.0073	0.0001	0.9938	0.9796	0.4737	0.0000	0.0002	0.0065	0.4970	0.3806	0.8769
247	0.0042	0.0000	0.0194	0.0000	0.9939	0.9989	0.4737	0.0002	0.0000	0.0023	0.4972	0.3807	0.8792
248	0.0039	0.0051	0.0000	0.0000	0.9989	0.9989	0.4737	0.0000	0.0000	0.0055	0.4972	0.3807	0.8847
249	0.0014	0.0003	0.0000	0.0000	0.9992	0.9990	0.4737	0.0000	0.0000	0.0001	0.4972	0.3807	0.8848
250	0.0013	0.0000	0.0003	0.0002	0.9992	0.9992	0.4738	0.0003	0.0002	0.0009	0.4974	0.3809	0.8857



צורת תנודה עיקרית ראשונה בכיוון Y – זמן מחזור 0.29 שניות, השתתפות של 25.5% בכיוון Y  
**\*\*הערה- מוד זה משלב גם פיתול\*\*** שנוצר כתוצאה מחוסר איזון מוחלט בין מיקום קירות בכיוון X  
 ובכיוון Y (בנפרד) בעיקר בצד אחד של המבנה (תכנית אקסי-סימטרית), וכן עקב בעיה בהעברת הכוחות  
 בדיאפרגמה, הנוצרת כתוצאה מהיצרות במסדרונות בין הגושים.



צורת תנודה עיקרית ראשונה בכיוון X – זמן מחזור 0.09 שניות, השתתפות של 30.1% בכיוון X  
**\*\*הערה- מוד זה משלב גם פיתול\*\*** שנוצר כתוצאה מחוסר איזון מוחלט בין מיקום קירות בכיוון X  
 ובכיוון Y (בנפרד) בעיקר בצד אחד של המבנה (תכנית אקסי-סימטרית), וכן עקב בעיה בהעברת הכוחות  
 בדיאפרגמה, הנוצרת כתוצאה מהיצרות במסדרונות בין הגושים.



ירון אופיר מהנדסים בע"מ

תכנון לרעידות אדמה • הערכת סיכונים • דינמיקת מבנים • גשרים • תשתיות

דו"ח אבחון סיסמי מצב קיים ועקרונות שדרוג ראשוני

בי"ס על יסודי שיטים- דרכא

מאנליזה מודלית שנערכה למודל המרחבי התקבלו זמני המחזור וצורות התנודה השונות (גבול תחתון לקשיחות הקרקע):

**TABLE: Modal Periods And Frequencies**

	Period			Frequency			CircFreq		
	Mode	Sec	Cyc/sec	rad/sec	Mode	Sec	Cyc/sec	rad/sec	
Mode 1	1	0.331	3.025	19.008	9	0.228	4.390	27.580	
Mode 2	2	<b>0.289</b>	3.461	21.746	10	0.217	4.617	29.010	
Mode 3	3	0.287	3.488	21.914	11	0.208	4.802	30.172	
Mode 4	4	0.251	3.977	24.989	12	0.207	4.826	30.322	
Mode 5	5	0.251	3.992	25.082	13	0.202	4.954	31.126	
Mode 6	6	0.241	4.148	26.061	14	0.197	5.079	31.911	
Mode 7	7	0.237	4.220	26.516	15	0.192	5.221	32.804	
Mode 8	8	0.232	4.305	27.047	16	0.189	5.285	33.208	

ניתן לראות כי זמני המחזור דומים לזמני המחזור בגבול העליון של הקרקע, בגלל הקשיחות הגבוהה של הקרקע (סלע). למעשה אין טעם להתייחס לגבול עליון ולגבול תחתון במקרה זה.

**2.3.2 אנליזה מודלית ספקטרלית- הזזות היסטים וכוחות גלובליים**

הזזות והיסטים בין-קומתיים (גבול עליון לקשיחות הקרקע + התנגדות פסיבית בקירות התומכים):

**TABLE: Displacements and Interstory Drifts**

X+0.3Y+0.3Z	5%50yrs				5%50yrs				
	Ux	Uy	δx	δy	0.3X+Y+0.3Z	Ux	Uy	δx	δy
level (m)	m	m	%	%	level (m)	m	m	%	%
7.2	0.0176	0.0006	<b>0.47%</b>	<b>0.01%</b>	7.2	0.0108	0.0009	<b>0.16%</b>	<b>0.01%</b>
3.6	0.0006	0.0003	<b>0.02%</b>	<b>0.00%</b>	3.6	0.005	0.0004	<b>0.14%</b>	<b>0.01%</b>
0	0.000011	0.0003	<b>0.00%</b>	<b>0.04%</b>	0	0.0001	0.00007	<b>0.01%</b>	<b>0.01%</b>
-0.8	0	0			-0.8	0	0		

הזזות והיסטים בין-קומתיים (גבול תחתון לקשיחות הקרקע):

**TABLE: Displacements and Interstory Drifts**

X+0.3Y+0.3Z	5%50yrs				5%50yrs				
	Ux	Uy	δx	δy	0.3X+Y+0.3Z	Ux	Uy	δx	δy
level (m)	m	m	%	%	level (m)	m	m	%	%
7.2	0.0184	0.0008	<b>0.43%</b>	<b>0.02%</b>	7.2	0.011	0.0012	<b>0.19%</b>	<b>0.03%</b>
3.6	0.003	0.0001	<b>0.08%</b>	<b>0.00%</b>	3.6	0.004	0.0002	<b>0.11%</b>	<b>0.00%</b>
0	0.0001	0.0001	<b>0.01%</b>	<b>0.01%</b>	0	0.00001	0.0002	<b>0.00%</b>	<b>0.03%</b>
-0.8	0	0			-0.8	0	0		

מהשוואת היסטים להיסטים המותרים ע"פ תקן ASCE 41-06 לקריטריוני התכן השונים (טבלה C1-3). ניתן לראות שכל היסטים קטנים מהמותר (1% במבנה שבנוי ברובו קירות בטון).

Table C1-3. Structural Performance Levels and Damage<sup>1,2,3</sup> — Vertical Elements

Elements	Type	Structural Performance Levels		
		Collapse Prevention (S-5)	Life Safety (S-3)	Immediate Occupancy (S-1)
Concrete Frames	Primary	Extensive cracking and hinge formation in ductile elements. Limited cracking and/or splice failure in some nonductile columns. Severe damage in short columns.	Extensive damage to beams. Spalling of cover and shear cracking (< 1/8-in. width) for ductile columns. Minor spalling in nonductile columns. Joint cracks < 1/8 in. wide.	Minor hairline cracking. Limited yielding possible at a few locations. No crushing (strains below 0.003).
	Secondary	Extensive spalling in columns (limited shortening) and beams. Severe joint damage. Some reinforcing buckled.	Extensive cracking and hinge formation in ductile elements. Limited cracking and/or splice failure in some nonductile columns. Severe damage in short columns.	Minor spalling in a few places in ductile columns and beams. Flexural cracking in beams and columns. Shear cracking in joints < 1/16-in. width.
	Drift	4% transient or permanent.	2% transient; 1% permanent.	1% transient; negligible permanent.
Concrete Walls	Primary	Major flexural and shear cracks and voids. Sliding at joints. Extensive crushing and buckling of reinforcement. Failure around openings. Severe boundary element damage. Coupling beams shattered and virtually disintegrated.	Some boundary element stress, including limited buckling of reinforcement. Some sliding at joints. Damage around openings. Some crushing and flexural cracking. Coupling beams: extensive shear and flexural cracks; some crushing, but concrete generally remains in place.	Minor hairline cracking of walls, < 1/16 in. wide. Coupling beams experience cracking < 1/8-in. width.
	Secondary	Panels shattered and virtually disintegrated.	Major flexural and shear cracks. Sliding at joints. Extensive crushing. Failure around openings. Severe boundary element damage. Coupling beams shattered and virtually disintegrated.	Minor hairline cracking of walls. Some evidence of sliding at construction joints. Coupling beams experience cracks < 1/8-in. width. Minor spalling.
	Drift	2% transient or permanent.	1% transient; 0.5% permanent.	0.5% transient; negligible permanent.

**כוחות גלובליים:**

הערכים המובאים בטבלה הבאה הם הכוחות והמומנטים בבסיס המבנה משילוב רעידות בכיוונים השונים (גבול עליון לקשיחות הקרקע + התנגדות פסיבית בקירות התומכים):

**TABLE: Base Reactions 5%50yrs**

Seismic Hazard	Load Combination	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
		KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
5%50yrs	X+0.3Y+0.3Z	24899	15280	6599	276879	283262	1252748
5%50yrs	0.3X+Y+0.3Z	15392	24536	6696	313547	242101	1063240
5%50yrs	0.3X+0.3Y+Z	10275	10155	19071	694069	584077	575803

הערכים המובאים בטבלה הבאה הם הכוחות והמומנטים בבסיס המבנה משילוב רעידות בכיוונים השונים (גבול תחתון לקשיחות הקרקע):

**TABLE: Base Reactions 5%50yrs**

Seismic Hazard	Load Combination	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
		KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
5%50yrs	X+0.3Y+0.3Z	26338	15815	7014	288554	303286	1314921
5%50yrs	0.3X+Y+0.3Z	15884	26054	7115	328424	266041	1124801
5%50yrs	0.3X+0.3Y+Z	10814	10799	20047	727598	627005	615720

**2.3.3 אנליזה מודלית ספקטרלית - עמידות אלמנטים בהטרחות:**

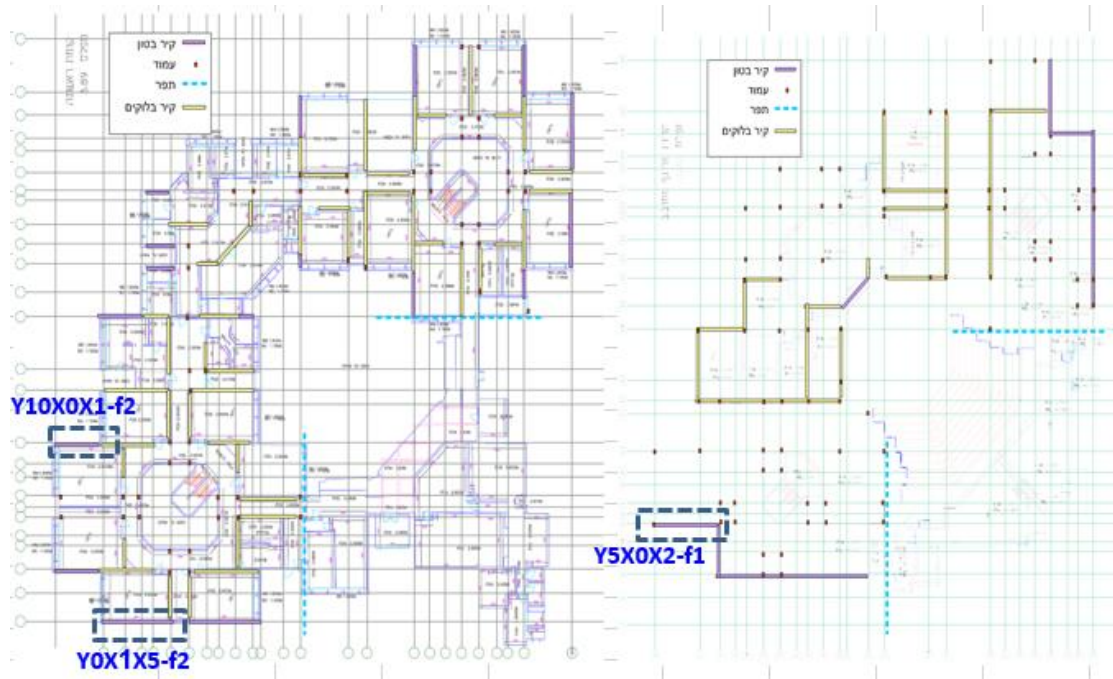
נבדוק את עמידות האלמנטים הבאים:

- קירות בטון בכיוון X
- קירות בטון בכיוון Y
- עמודי מסגרת בשני כיוונים
- קירות בלוקים (נפילה מחוץ למישור)
- יסודות בודדים

את הטרחות האלמנטים במבנה העילי נבדוק בגבול העליון של תכונות הקרקע, משום שבמצב זה צפויים הכוחות הגדולים ביותר על אלמנטי המבנה. את הטרחות האלמנטים ביסודות (מבנה תחתון) נבדוק בגבול התחתון של תכונות הקרקע, משום שבמצב זה צפויים הכוחות הגדולים ביותר על אלמנטי הבסיס.

**קירות במקביל לציר X (קרקע בגבול עליון):**

נבדוק את הקירות לפי הסימון הבא:



NAME			h	b	fc'
			mm	mm	kN/m <sup>2</sup>
2	1	8.6	0.2	12889	2
2	1	6	0.2	12889	2
1	1	8.8	0.3	12889	1

כוח משמעותי בקירות אלו יהיה עבור מצב עמיסה  $X+0.3Y+0.3Z$ . ההתנהגות בקירות הינה נשלטת- כוח (ראה נספח). מכיוון שכך, התסבולת לא תוכפל במקדם m-factor, אך העומסים הסיסמיים יופחתו ע"פ מקדם הפחתה J-factor. לפי סעיף 2.5 וטבלה 2.5 בתקן ASCE 41-13, רמת הסיסמיות מוגדרת כגבוהה, ולכן ע"פ סעיף 7.5.2.1.2 עבור רמת תפקוד של LS נבחר מקדם J-factor=2.0.

נתוני העמסה על הקירות (כולל הקטנת עומסים סיסמיים במקדם J-factor):

element	גרויטציה	X+0.3Y+0.3Z			J-factor	X+0.3Y+0.3Z+SW		
	N	N	V	M		Nd	Vd	Md
	kN	kN	kN	kNm		kN	kN	kNm
Y0X1X5-f2	-450	-80	900	3300	2	-530	450	1650
Y10X0X1-f2	-350	-570	1400	5900	2	-920	700	2950
Y5X0X2-f1	-1300	-510	2100	6000	2	-1810	1050	3000

התסבולת לכל קיר חושבה בתוכנת RESPONSE תוך התחשבות ביחס העמסה N/V ו- M/V שלו, וכן בלחיצה התחילית מהעומסים הגרביטציוניים. קבצי הקלט והפלט של תוכנת ה- RESPONSE מובאים בנספח. היחסים שהתקבלו הם:

element	גרויטציה	RESPONSE						RESPONSE						מעטפת		
	N	N/V	M/V	Ncap	Vcap	Mcap	N/V	M/V	Ncap	Vcap	Mcap	Ncap	Vcap	Mcap		
	kN															
Y0X1X5-f2	-450	-0.09	3.67	20000	1230	4330	0.09	3.67	20000	1100	3890	20000	1100	3890		
Y10X0X1-f2	-350	-0.41	4.21	15000	640	2560	0.41	4.21	15000	500	2000	15000	500	2000		
Y5X0X2-f1	-1300	-0.24	2.86	33000	2200	6600	0.24	2.86	33000	2100	6300	33000	2100	6300		

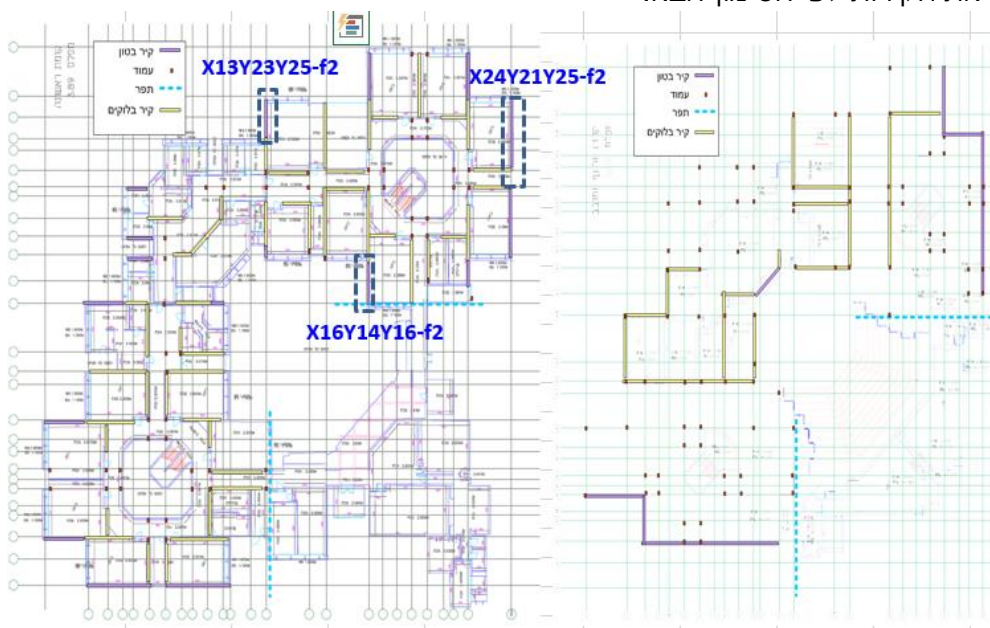
יחסי ה- DCR שהתקבלו עבור הקירות מוצגים בטבלה הבאה:

element	DCR		
	Nd/Ncap	Vd/Vcap	Md/Mcap
Y0X1X5-f2	0.03	0.41	0.42
Y10X0X1-f2	0.06	1.40	1.48
Y5X0X2-f1	0.05	0.50	0.48

ניתן לראות כי חלק מהקירות הנבדקים עומדים בהטרחות הפועלות עליהם, וחלק מהקירות לא עומדים בהטרחות בכפיפה ובגזירה.

### קירות במקביל לציר Y (קרקע בגבול עליון):

נבדוק את הקירות לפי הסימון הבא:





NAME			h	b	fc'
			mm	mm	kN/m <sup>2</sup>
X13Y23Y25-f2	2	1	5.2	0.2	12889
X16Y14Y16-f2	2	1	6.1	0.2	12889
X24Y21Y25-f2	1	1	8.3	0.2	12889

כוח משמעותי בקירות אלו יהיה עבור מצב עמיסה  $0.3X+Y+0.3Z$ . ההתנהגות בקירות הינה נשלטת- כוח (ראה נספח). מכיוון שכך, התסבולת לא תוכפל במקדם m-factor, אך העומסים הסיסמיים יופחתו ע"פ מקדם הפחתה J-factor. לפי סעיף 2.5 וטבלה 2.5 בתקן ASCE 41-13, רמת הסיסמיות מוגדרת כגבוהה, ולכן ע"פ סעיף 7.5.2.1.2 עבור רמת תפקוד של LS נבחר מקדם  $J-factor=2.0$ .

נתוני העמסה על הקירות (כולל הקטנת עומסים סיסמיים במקדם J-factor):

	גרויטציה	0.3X+Y+0.3Z				0.3X+Y+0.3Z+SW		
	N	N	V	M	J-factor	Nd	Vd	Md
element	kN	kN	kN	kNm		kN	kN	kNm
X13Y23Y25-f2	-200	-1500	1000	7200	2	-1700	500	3600
X16Y14Y16-f2	-430	-110	830	3100	2	-540	415	1550
X24Y21Y25-f2	-460	-500	770	4400	2	-960	385	2200

התסבולת לכל קיר חושבה בתוכנת RESPONSE תוך התחשבות ביחס העמסה N/V ו- M/V שלו, וכן בלחיצה התחילית מהעומסים הגרביטציוניים. קבצי הקלט והפלט של תוכנת ה- RESPONSE מובאים בנספח. היחסים שהתקבלו הם:

	גרויטציה	RESPONSE						RESPONSE						מעטפת		
		N	N/V	M/V	Ncap	Vcap	Mcap	N/V	M/V	Ncap	Vcap	Mcap	Ncap	Vcap	Mcap	
element	kN															
X13Y23Y25-f2	-200	-1.50	7.20	13000	340	2350	1.50	7.20	14000	180	1280	13000	180	1280		
X16Y14Y16-f2	-430	-0.13	3.73	15500	550	2200	0.13	3.73	15500	520	2070	15500	520	2070		
X24Y21Y25-f2	-460	-0.65	5.71	20000	970	5300	0.65	5.71	21000	620	3440	20000	620	3440		

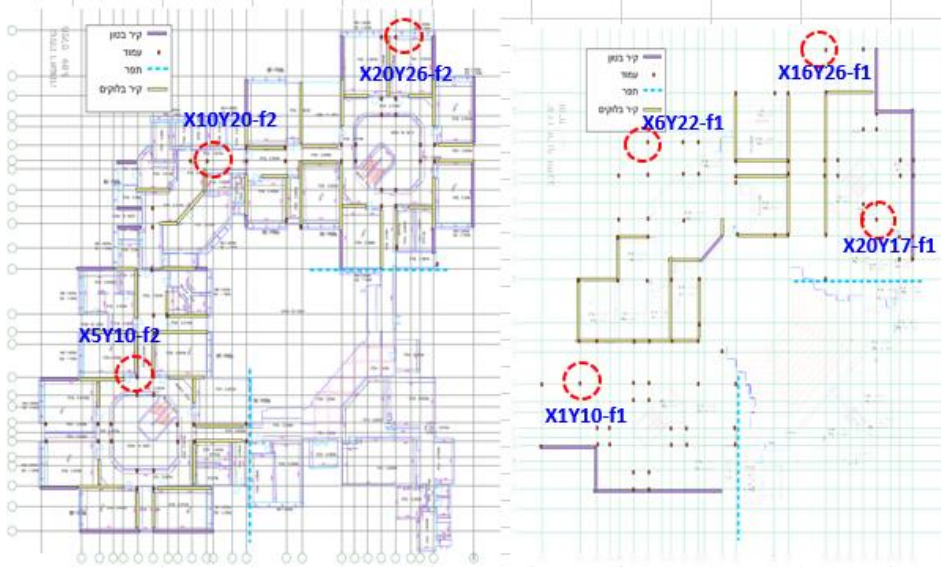
יחסי ה- DCR שהתקבלו עבור הקירות מוצגים בטבלה הבאה:

	DCR		
	Nd/Ncap	Vd/Vcap	Md/Mcap
element			
X13Y23Y25-f2	0.13	2.78	2.81
X16Y14Y16-f2	0.03	0.80	0.75
X24Y21Y25-f2	0.05	0.62	0.64

ניתן לראות כי חלק מהקירות הנבדקים עומדים בהטרחות הפועלות עליהם, וחלק מהקירות לא עומדים בהטרחות בכפיפה ובגזירה.

**עמודים בשני הכיוונים (קרקע בגבול עליון):**

נבדוק את העמודים לפי הסימון הבא:



NAME			h	b	fc'
			mm	mm	kN/m <sup>2</sup>
X5Y10-f2	2	1	0.2	0.5	12889
X10Y20-f2	2	1	0.34	0.34	12889
X20Y26-f2	2	1	0.2	0.5	12889
X1Y10-f1	1	1	0.34	0.34	12889
X6Y22-f1	1	1	0.34	0.34	12889
X16Y26-f1	1	1	0.34	0.34	12889
X20Y17-f1	1	1	0.34	0.34	12889

העמודים נבדקו עבור העמסה ב- 2 כיוונים ראשיים. ההתנהגות בעמודים הינה נשלטת- כוח (ראה נספח). מכיוון שכך, התסבולת לא תוכפל במקדם m-factor, אך העומסים הסיסמיים יופחתו ע"פ מקדם הפחתה J-factor. לפי סעיף 2.5 וטבלה 2.5 בתקן ASCE 41-13, רמת הסיסמיות מוגדרת כגבוהה, ולכן ע"פ סעיף 7.5.2.1.2 עבור רמת תפקוד של LS נבחר מקדם J-factor=2.0.

נתוני העמסה על העמודים (כולל הקטנת עומסים סיסמיים במקדם J-factor):

	x	y	#	נחייציה				X+0.3Y+0.3Z			J-factor	X+0.3Y+0.3Z+SW			0.3X+Y+0.3Z+SW		
				N	N -	Vx	Mx	N -	Vy	My		Nd -	Vdx	Mdx	Nd -	Vdx	Mdx
				kN	kN	kN	kN/m	kN	kN	kN/m	kN	kN	kN/m	kN	kN	kN/m	kN
X1Y10-f1	34	34	63	-914	-947	8	12	-707	5	6	2	-1861	4	6	-1621	3	3
X5Y10-f2	20	50	311	-151	-53	7	12	-60	98	198	2	-204	3.5	6	-211	49	99
X20Y17-f1	34	34	387	-212	-124	26	48	-89	24	45	2	-336	13	24	-301	12	23
X10Y20-f2	34	34	402	-256	-135	29	53	-196	43	76	2	-391	14.5	26.5	-452	22	38
X20Y26-f2	20	50	476	-187	-97	28	49	-78	22	35	2	-284	14	24.5	-265	11	18
X6Y22-f1	34	34	947	-380	-435	10	16	-758	6	11	2	-815	5	8	-1138	3	6
X16Y26-f1	34	34	1096	-464	-602	4	5	-797	6	10	2	-1066	2	2.5	-1261	3	5



התסבולת לכל עמוד חושבה בתוכנת RESPONSE תוך התחשבות ביחס העמסה N/V ו- M/V שלו, וכן בלחיצה התחילית מהעומסים הגרביטציוניים. קבצי הקלט והפלט של תוכנת ה- RESPONSE מובאים בנספח. היחסים שהתקבלו הם:

Element #	גרביטציה	העמסת יחידה כיוון X		העמסת יחידה כיוון Y	
	N	N/V	M/V	N/V	M/V
63	-914	-10.00	2.00	-10.00	10.00
311	-151	-6.00	1.50	-0.39	1.01
387	-212	-1.78	1.78	-2.40	2.00
402	-256	-1.25	1.75	-3.65	1.76
476	-187	-1.13	1.81	-1.44	1.06
947	-380	-10.00	1.00	-10.00	0.00
1096	-464	-10.00	1.00	-10.00	20.00

הערה: בעמודים שהם חלק ממסגרת עם קירות בלוקים, נלקח יחס של M/V בערך חצי ממה שהוא באנליזה, בגלל שאם הבלוקים נופלים נוצר מנגנון של עמוד קצר, שהוא מסוכן יותר מהמצב המקורי בו קיר הבלוקים קיים.

יחסי ה- DCR שהתקבלו עבור העמודים מוצגים בטבלה הבאה:

Element #	N	DCR כיוון X			DCR כיוון Y			DCR כיוון X			DCR כיוון Y				
		N/V	M/V	M/Ncap	N/V	M/V	M/Ncap	N/V	M/V	M/Ncap	N/V	M/V	M/Ncap		
X1Y10-f1	63	-914	-10.00	2.00	1.77	0.20	0.15	-10.00	10.00	2.32	0.50	0.06	2.32	0.50	0.15
X5Y10-f2	311	-151	-6.00	1.50	0.21	0.21	0.24	-0.39	1.01	0.17	0.78	1.57	0.21	0.78	1.57
X20Y17-f1	387	-212	-1.78	1.78	0.26	0.65	0.63	-2.40	2.00	0.24	0.63	0.59	0.26	0.65	0.63
X10Y20-f2	402	-256	-1.25	1.75	0.31	0.58	0.59	-3.65	1.76	0.39	0.98	0.95	0.39	0.98	0.95
X20Y26-f2	476	-187	-1.13	1.81	0.27	0.74	0.72	-1.44	1.06	0.22	0.19	0.28	0.27	0.74	0.72
X6Y22-f1	947	-380	-10.00	1.00	0.68	0.17	0.28	-10.00	0.00	1.14	0.06	1.10	1.14	0.17	1.10
X16Y26-f1	1096	-464	-10.00	1.00	0.85	0.06	0.08	-10.00	20.00	1.10	0.60	0.19	1.10	0.60	0.19

ניתן לראות כי מרבית העמודים הנבדקים עומדים בהטרחות הפועלות עליהם (יחסי  $DCR < 1$ ). עם זאת חלק מהעמודים לא עומדים בהטרחות הפועלות עליהם ונכשלים במעיכה (לחיצה) או בכפיפה (עם יחסי DCR לא גבוהים באופן יחסי)

**עמודי יסוד בשני הכיוונים (קרקע בגבול עליון):**

**נבדוק מדגמית מספר עמודי יסוד בגודל 34\*34 ס"מ.** העמודים נבדקו עבור העמסה ב- 2 כיוונים ראשיים. ההתנהגות בעמודים הינה נשלטת- כוח (ראה נספח). מכיוון שכך, התסבולת לא תוכפל במקדם m-factor, אך העומסים הסיסמיים יופחתו ע"פ מקדם הפחתה J-factor. לפי סעיף 2.5 וטבלה 2.5 בתקן ASCE 41-13, רמת הסיסמיות מוגדרת כגבוהה, ולכן ע"פ סעיף 7.5.2.1.2 עבור רמת תפקוד של LS נבחר מקדם  $J-factor = 2.0$ .

התסבולת לכל עמוד חושבה בתוכנת RESPONSE תוך התחשבות ביחס העמסה N/V ו- M/V שלו, וכן בלחיצה התחילית מהעומסים הגרביטציוניים. קבצי הקלט והפלט של תוכנת ה- RESPONSE מובאים בנספח. היחסים שהתקבלו הם:

Element #	גרביטציה	העמסת יחידה כיוון X		העמסת יחידה כיוון Y		Element #	גרביטציה	העמסת יחידה כיוון X		העמסת יחידה כיוון Y	
	N	N/V	M/V	N/V	M/V		N	N/V	M/V	N/V	M/V
560	-1213	-10.00	3.17	-10.00	2.77	554	-600	-10.00	0.71	-1.52	0.80
684	-1046	-10.00	0.43	-10.00	2.42	562	-592	-3.00	3.00	-2.19	0.99
556	-998	-10.00	2.43	-5.82	0.77	573	-573	-10.00	1.00	-10.00	2.33
515	-931	-10.00	3.00	-8.50	2.75	542	-573	-10.00	2.24	-10.00	2.16
516	-921	-4.29	2.43	-10.00	2.50	552	-570	-10.00	3.33	-4.63	2.63
519	-916	-10.00	2.60	-10.00	3.00	555	-567	-10.00	2.41	-10.00	2.38
529	-904	-10.00	0.62	-10.00	0.50	687	-557	-2.42	0.80	-2.71	0.84
572	-894	-4.09	2.18	-7.23	2.32	835	-547	-10.00	0.83	-10.00	0.90
535	-863	-0.92	0.87	-10.00	0.50	511	-545	-10.00	4.33	-1.92	0.91
561	-861	-5.40	2.40	-10.00	2.53	544	-541	-10.00	2.36	-2.52	1.33
662	-840	-10.00	0.50	-0.24	0.84	527	-540	-10.00	2.14	-10.00	2.56
571	-825	-10.00	2.40	-10.00	2.07	540	-533	-10.00	3.83	-1.58	0.84
510	-804	-10.00	3.00	-10.00	2.29	541	-530	-10.00	2.10	-1.67	0.61
524	-775	-10.00	2.29	-10.00	2.75	526	-525	-10.00	1.76	-10.00	2.60
692	-767	-10.00	2.40	-10.00	2.39	559	-519	-10.00	3.50	-10.00	1.00
543	-758	-10.00	2.31	-3.55	0.90	545	-512	-10.00	1.00	-3.50	2.29
536	-755	-0.25	0.68	-10.00	2.42	675	-510	-10.00	0.81	-10.00	0.40



# תכנון לרעידות אדמה • הערכת סיכונים • דינמיקת מבנים • גשרים • תשתיות

דו"ח אבחון סיסמי מצב קיים ועקרונות שדרוג ראשוני

בי"ס על יסודי שיטים- דרכא

Element #	גרזיטציה X			העמסת יחידה כיוון X		Element #	גרזיטציה Y			העמסת יחידה כיוון Y	
	N	N/V	M/V	N/V	M/V		N	N/V	M/V	N/V	M/V
546	-525	-10.00	1.76	-10.00	2.60	667	-382	-10.00	2.63	-10.00	0.57
513	-519	-10.00	3.50	-10.00	1.00	538	-365	-9.25	4.75	-6.59	0.66
829	-512	-10.00	1.00	-3.50	2.29	691	-354	-10.00	1.06	-10.00	2.60
537	-510	-10.00	0.81	-10.00	0.40	683	-343	-10.00	3.00	-10.00	0.81
518	-494	-10.00	2.75	-10.00	1.67	669	-337	-10.00	0.33	-10.00	1.00
517	-487	-10.00	8.00	-6.20	0.40	551	-321	-8.37	0.60	-7.58	0.42
549	-478	-10.00	1.33	-10.00	2.29	677	-320	-1.63	2.13	-0.38	0.61
553	-476	-1.87	0.84	-2.14	2.57	548	-314	-10.00	1.80	-7.20	2.60
689	-467	-10.00	4.00	-10.00	13.00	822	-313	-10.00	2.50	-10.00	2.43
539	-449	-10.00	4.50	-5.92	0.58	828	-313	-10.00	3.25	-4.28	2.33
690	-440	-10.00	2.33	-10.00	2.63	558	-309	-10.00	0.00	-10.00	2.53
547	-437	-10.00	1.80	-10.00	2.69	724	-299	-10.00	2.67	-10.00	2.50
682	-437	-10.00	1.14	-10.00	2.76	824	-283	-10.00	2.33	-10.00	2.43
674	-430	-7.40	2.20	-2.74	2.41	557	-274	-10.00	2.50	-10.00	2.33
676	-426	-10.00	1.52	-10.00	0.65	832	-250	-10.00	1.00	-10.00	2.43
671	-423	-10.00	2.18	-10.00	0.92	679	-237	-10.00	0.71	-10.00	1.44
664	-387	-10.00	0.78	-10.00	2.40	819	-229	-10.00	3.00	-1.74	2.35

## יחסי ה- DCR שהתקבלו עבור העמודים מוצגים בטבלה הבאה:

Element #	N kN	כיוון X		DCR			כיוון Y		DCR			DCR		
		N/V	M/V	N/Ncap	V/Vcap	M/Mcap	N/V	M/V	N/Ncap	V/Vcap	M/Mcap	N/Ncap	V/Vcap	M/Mcap
560	-1213	-10.00	3.17	1.21	0.32	0.31	-10.00	2.77	1.21	0.39	0.36	1.21	0.39	0.36
684	-1046	-10.00	0.43	1.10	0.38	0.44	-10.00	2.42	1.34	0.39	0.30	1.34	0.39	0.44
556	-998	-10.00	2.43	1.09	0.43	0.31	-5.82	0.77	1.12	2.30	2.36	1.12	2.30	2.36
515	-931	-10.00	3.00	0.87	0.18	0.16	-8.50	2.75	0.87	0.14	0.11	0.87	0.18	0.16
516	-921	-4.29	2.43	1.01	0.13	0.14	-10.00	2.50	0.82	0.18	0.17	1.01	0.18	0.17
519	-916	-10.00	2.60	1.31	0.32	0.30	-10.00	3.00	1.13	0.25	0.19	1.31	0.32	0.30
529	-904	-10.00	0.62	0.85	0.15	0.14	-10.00	0.50	0.84	0.12	0.32	0.85	0.15	0.32
572	-894	-4.09	2.18	1.06	0.16	0.18	-7.23	2.32	1.06	0.24	0.26	1.06	0.24	0.26
561	-861	-5.40	2.40	1.02	0.10	0.10	-10.00	2.53	0.81	0.32	0.29	1.02	0.32	0.29
522	-775	-10.00	2.29	0.89	0.16	0.19	-10.00	2.75	1.00	0.11	0.12	1.00	0.16	0.19
563	-767	-10.00	2.40	1.03	0.18	0.19	-10.00	2.39	1.08	0.18	0.21	1.08	0.18	0.21
524	-722	-10.00	2.31	0.81	0.23	0.21	-10.00	2.88	0.90	0.16	0.14	0.90	0.23	0.21
692	-716	-10.00	2.50	0.80	0.09	0.09	-4.77	2.38	0.77	0.11	0.11	0.80	0.11	0.11
543	-672	-10.00	2.35	0.74	0.30	0.27	-10.00	2.38	0.71	0.25	0.21	0.74	0.30	0.27
554	-663	-10.00	0.63	0.69	0.07	0.05	-10.00	2.62	0.80	0.30	0.26	0.80	0.30	0.26
573	-612	-1.91	0.77	0.67	1.21	0.93	-8.93	2.30	0.63	0.34	0.27	0.67	1.21	0.93
542	-601	-10.00	2.23	0.86	0.32	0.28	-10.00	3.13	0.75	0.23	0.19	0.86	0.32	0.28
687	-573	-10.00	1.00	0.61	0.07	0.04	-10.00	2.33	0.61	0.25	0.14	0.61	0.25	0.14
835	-573	-10.00	2.24	1.00	0.27	0.24	-10.00	2.16	1.10	0.27	0.24	1.10	0.27	0.24
544	-567	-10.00	2.41	0.95	0.27	0.25	-10.00	2.38	0.79	0.23	0.21	0.95	0.27	0.25
540	-547	-10.00	0.83	1.15	1.02	1.28	-10.00	0.90	0.89	0.08	0.11	1.15	1.02	1.28
559	-540	-10.00	2.14	0.91	0.30	0.26	-10.00	2.56	0.72	0.23	0.20	0.91	0.30	0.26
513	-519	-10.00	3.50	0.63	0.09	0.08	-10.00	1.00	0.50	0.04	0.09	0.63	0.09	0.09
518	-494	-10.00	2.75	1.08	0.18	0.17	-10.00	1.67	0.92	0.16	0.10	1.08	0.18	0.17
549	-478	-10.00	1.33	0.58	0.08	0.27	-10.00	2.29	0.57	0.09	0.07	0.58	0.09	0.27
683	-343	-10.00	3.00	0.32	0.17	0.13	-10.00	0.81	0.35	0.23	0.19	0.35	0.23	0.19
669	-337	-10.00	0.33	0.46	0.12	0.95	-10.00	1.00	0.67	0.19	0.15	0.67	0.19	0.95
551	-321	-8.37	0.60	0.46	1.26	3.32	-7.58	0.42	0.38	0.08	0.18	0.46	1.26	3.32

ניתן לראות כי מרבית עמודי היסוד הנבדקים עומדים בהטרחות הפועלות עליהם (יחסי  $DCR < 1$ ). עם זאת חלק מהעמודים לא עומדים בהטרחות הפועלות עליהם ונכשלים במעיקה (לחיצה) או בכפיפה/גזירה (עם יחסי DCR לא גבוהים באופן יחסי).



ירון אופיר מהנדסים בע"מ

### קירות בלוקים (נפילה מחוץ למישור)

נבדוק כשל אפשרי ביציאת הפאנלים מהמישור ונפילת בלוקים לתוך כיתות/ מסדרונות מילוט. הבדיקה תיעשה לפי סעיף 7.3.3 בתקן ASCE 41-06. הבדיקה הינה גיאומטרית ותלויה ביחס בין גובה לעובי הקיר, בהתאם למקדם  $S_{x1}$  הקיים באתר. במקרה זה, מתקבל:

**נבדוק יכולת עמידות קירות מילוי מחוץ למישור**

$h_{inf}$	$h =$	3.3	m
$t_{inf}$	$t =$	0.20	m
	$h/t =$	16.5	
	מקדם מטבלה 7-5	20	
	<b>DCR =</b>	<b>0.83</b>	<b>OK</b>

ASCE 41-06 TABLE 7-5: Permissible h/t ratios for URM Out-of-Plane Walls

סוג קיר: All Other Walls

לפי ספקטרום:  $S_{x1} \leq 0.24g$

$S1 = 0.100$

$Fv = 1.7$

$S_{x1} = 0.17$

ניתן לראות כי לפי הבדיקה לא אמורה להיות סכנה של נפילת בלוקים בכשל מחוץ למישור ברעידת התכן, אך מומלץ לשקול יישום ירעות FRP להבטחת נפילת קירות המילוי לתוך המסדרונות בעת רעידה חזקה, ע"מ לאפשר נתיב מילוט.

## 2.4 סיכום עמידות מצב קיים- תת מבנה 1

ניתן לראות כי המבנה אינו עמיד:

- מבחינת היסטים ניתן לראות כי אין בעיית היסטים עבור רמת סיכון של רעידה בעלת תקופת חזרה של 975 שנה.
- מבחינת עמידות אלמנטים :

- ניתן לראות כי חלק מקירות הבטון בשני הכיוונים אינם עומדים בהטרחות הפועלות עליהם, בעוד רוב הקירות עומדים בעומסים הפועלים עליהם.
- ניתן לראות כי אין בעיית עמידות רצינית של עמודי הבטון. ישנם כשלים בעיקר במעיכה/ לחיצה בחלק מעמודי הבטון, אך כנראה כי לא באמת יהיה כשל האלמנטים אלו בלחיצה, אלא חלוקה שונה של עומסי הלחיצה בפועל.
- ניתן לראות כי אין בעיית עמידות רצינית של עמודי היסוד (מתחת לעמודי הבטון). ישנם כשלים בעיקר במעיכה/ לחיצה בחלק מעמודי הבטון, אך כנראה כי לא באמת יהיה כשל האלמנטים אלו בלחיצה, אלא חלוקה שונה של עומסי הלחיצה בפועל. כמו כן, יחסי ה- DCR שמתקבלים אינם גדולים.
- ניתן לראות כי אין בעיית עמידות של קירות הבלוקים מחוץ למישור, אך ניתן לשיקול חיזוק באמצעות ירעות FRP ע"מ למנוע נפילת בלוקים למסדרונות, לשמירה על נתיב מילוט.

**תרחיש הכשל הצפוי: כשל של חלק מקירות הבטון במבנה.**

### 3 הקשה בין מבנים סמוכים

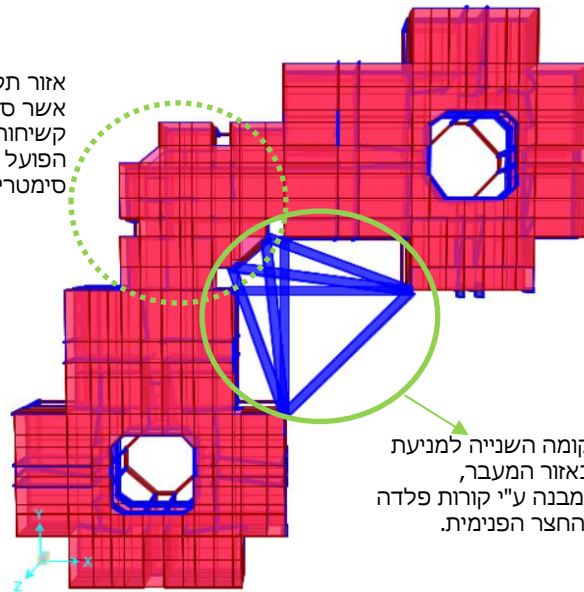
ניתן לראות כי בתת מבנה 1 תתכן הזזה של עד 2 ס"מ בכל כיוון, שעלולה להיות גדולה מעובי המישק בין תתי המבנים, ולפיכך תיתכן שתהיה הקשה בין המבנים הסמוכים.

לפי סעיף 17.2.13 בתקן ASCE 41-13, ההפרדה המינימלית בין מבנית סמוכים אשר תמנע השפעות הקשה בין מבנים כנ"ל הינה שורש סכום הריבועים של ההזזות המקסימליות בכיוון מסוים, אלא אם עומדים בתנאי ההחרגה. במקרה זה ניתן לראות כי רוחב המישק קטן מגודל זה, ועל כן, עקרונית, יש לטפל בבעיית ההשקה. **אלא שהמבנה עומד בתנאי 7.2.13.2 להחרגה משום שתקרות המבנים הסמוכים נמצאים באותו מפלס.** לפיכך אין צורך לטפל במישק ההפרדה טיפול מיוחד.

### 4 עקרונות שדרוג

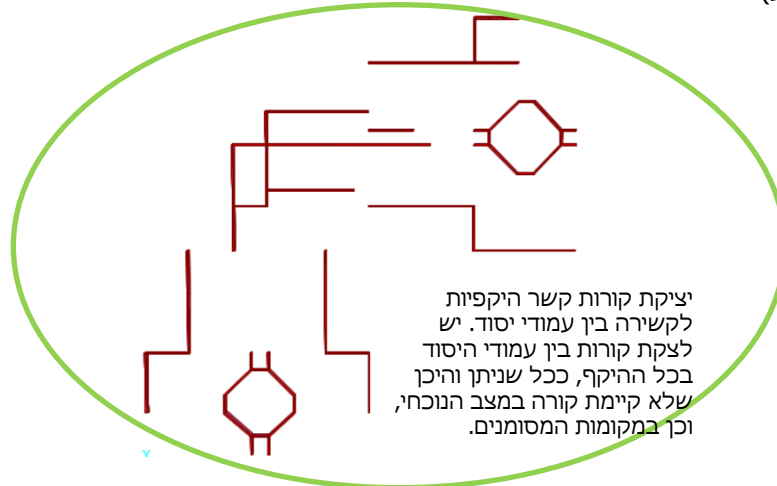
**מאבחון המבנה במצבו הקיים עולה כי מצב האלמנטים הקונסטרוקטיביים ברובו טוב באופן יחסי, מלבד בעיית עמידות מסוימת בקירות הבטון ובחלק מהעמודים/ עמודי היסוד.** עם זאת, צורת המבנה, המביאה לפיתול (שנוצר כתוצאה מחוסר איזון מוחלט בין מיקום קירות בכיוון X ובכיוון Y [בנפרד] בעיקר בצד אחד של המבנה (תכנית אקסי-סימטרית), יחד עם קשיחותו הגבוהה, מביאה לבעיות גזירה/ פתיחה של התקרה באזור ה"מעבר" הצר בין 2 גושי המבנה הקשיחים יותר (הגורמת לבעיה בהעברת הכוחות בדיאפרגמה). לפיכך, כשלב ראשון הוחלט **להקשיח את מפלס התקרה בקומה השנייה**, ולקשור בין כל חלקי המבנה, כפי שניתן לראות בסקיצה הבאה. הקשחה זו תיעשה באמצעות קורות פלדה קשיחות, ומעליהן ניתן יהיה לאפשר הצללת השטח הפתוח (כפי שקיים כיום).

אזור תקרת המעבר בין הגושים, אשר סופגת גזירה/ פתיחה עקב קשיחות המבנה והפיתול הגדול הפועל עליו כתוצאה מא-סימטריה של מיקום קירות גזירה



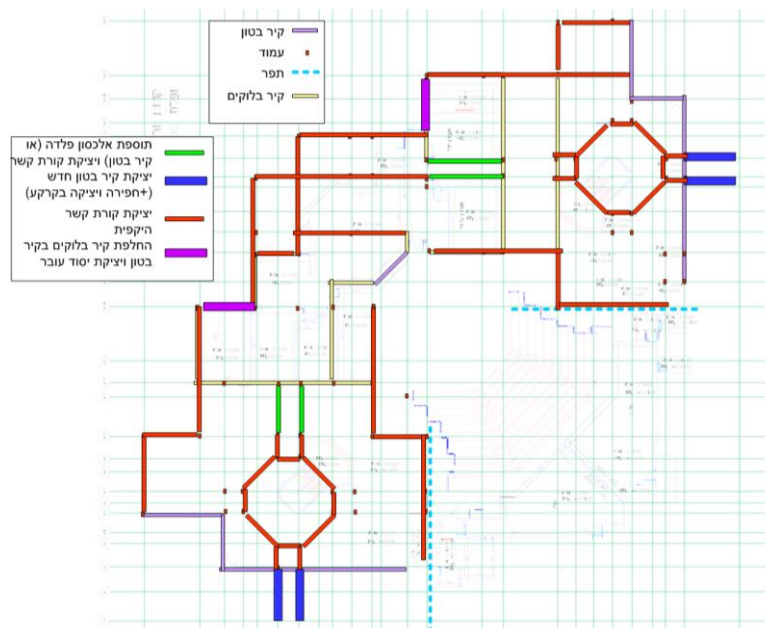
הקשחת מפלס התקרות בקומה השנייה למניעת גזירה/ פתיחה של הקומה באזור המעבר, באמצעות קשירת תקרות המבנה ע"י קורות פלדה + מתן פתרון הצללה מעל החצר הפנימית.

כמו כן, למניעת כשלים בעמודי היסוד, ולהתנהגות בריאה יותר שלהם, **השדרוג כולל יציקת "קורת קשר" בין עמודי יסוד בהיקף, לפחות בכיוון אחד, לפי הנתון בסכמה הבאה, כאשר יש להוסיף קורה היקפית גם מתחת לקירות בטון/ קירות בלוקים (במידה וכזו תימצא כלא קיימת בעת הביצוע).**

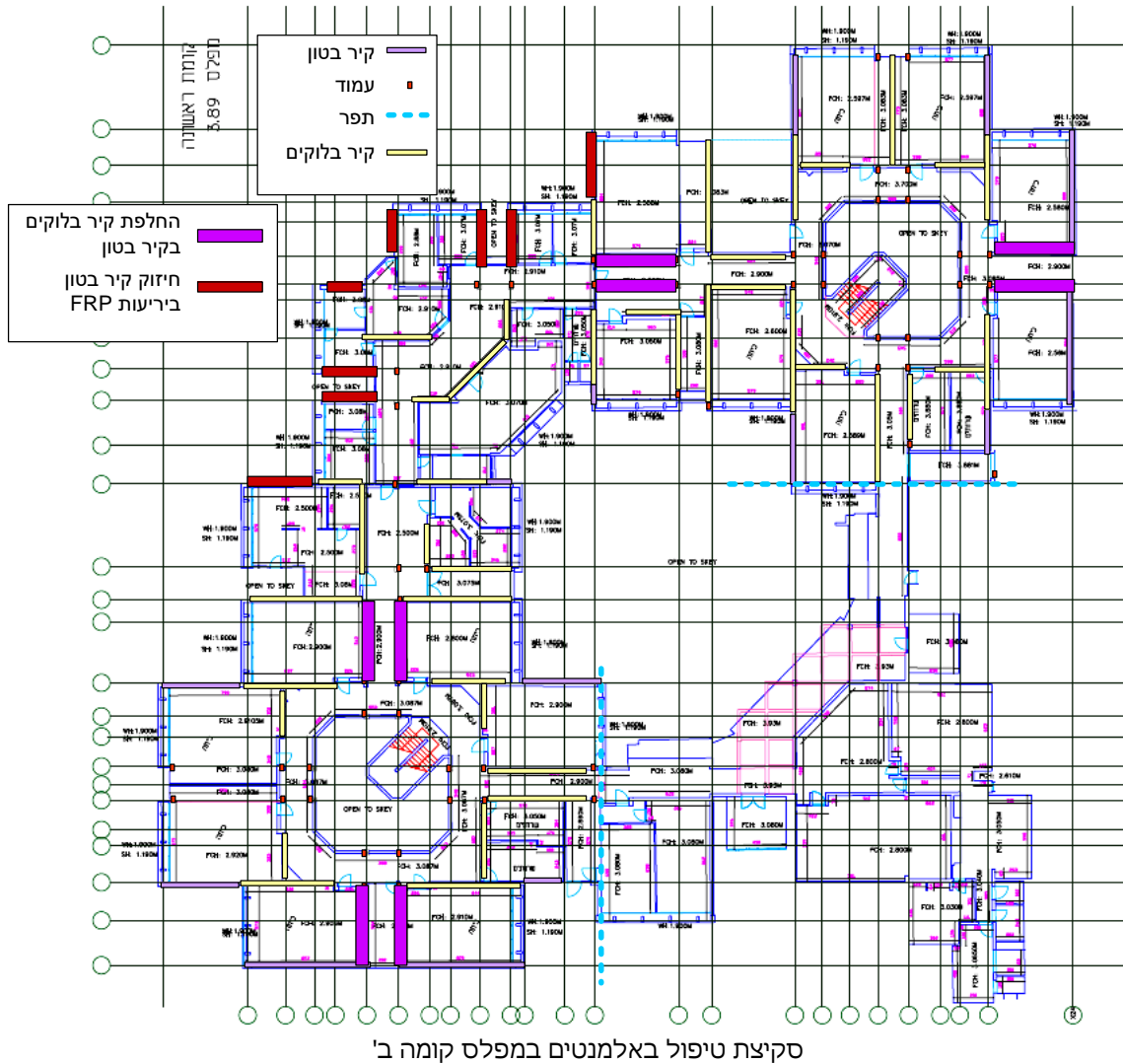


בבחינת הטיפול בבעיית העמידות הנותרת ביתר אלמנטי המבנה (בעיקר קירות הבטון), נראה כי הבעיה העיקרית במבנה נובעת מהפיתול הגדול המתרחש כתוצאה מחוסר איזון בין מיקום אלמנטי ההקשחה בכיוון X ובכיוון Y (תוכנית אקסי-סימטרית). דרך אחת למנוע את הפיתול היא לסגור את המישק בין 2 תתי המבנים. עם זאת, עקב גודל המבנה והיעדר מישקים אחרים, פתרון זה אינו מומלץ. כמו כן ע"מ להבטיח מעבר כוחות תקין בין 2 חלקי המבנה יהיה צורך לצקת תקרות נוספות ע"מ לעבות/ לתגבר את אזור מעבר הכוחות בדיאפרגמה. לפיכך הוחלט לצמצם את בעיית הפיתול במבנה ע"י **תוספת קירות גזירה מבטון מזוין**, כפי שמסומן באיור מטה. מכיוון שהמבנה המקורי קשיח מאוד, אין סכנה בתוספת הקשחה, שכן ממילא אנו נמצאים באזור הפלאטו של הכוחות על הספקטרום, כלומר באזור הכוחות המקסימליים, בה הגדלת עומסים עקב הקשחה/ חיזוק אלמנטים לא מתרחשת.

שדרוגים נוספים כוללים **חיזוק קירות בטון מסוימים באמצעות יריעות FRP**, ותוספת **אלכסוני פלדה במקומות ספציפיים** (ראה סקיצה).



סקיצת טיפול במפלס הקרקע (יסודות) ובאלמנטי קומת קרקע



- לסיכום, פתרון השדרוג בתת המבנה הנבדק כוללים:
- יציקת יסוד עובר היקפי בעובי 30 ס"מ (ב-40) בין עמודי היסוד של המבנה ומתחת לקירות בטון/בלוקים (במידה ולא קיים).
- יציקת מספר קירות בטון (בעובי 20 ס"מ, ב-40), כאשר בחלקם מדובר בהחלפת קירות בלוקים קיימים בקירות בטון, ובחלקם מדובר ביציקת קירות חדשים מתחת לקרקע + יסוד עובר.
- חיזוק מספר קירות בטון באמצעות ירעות FRP.
- הקשחת התקרות במפלס הגג באמצעות קורות פלדה.
- תוספת מספר אלכסוני פלדה בקומת הקרקע (ניתן לצקת קיר בטון במקום, לשיקול בית הספר).
- ניתוק (ניסור) האלמנטים האדריכליים בחלונות (הצללות) בחזיתות המבנה.

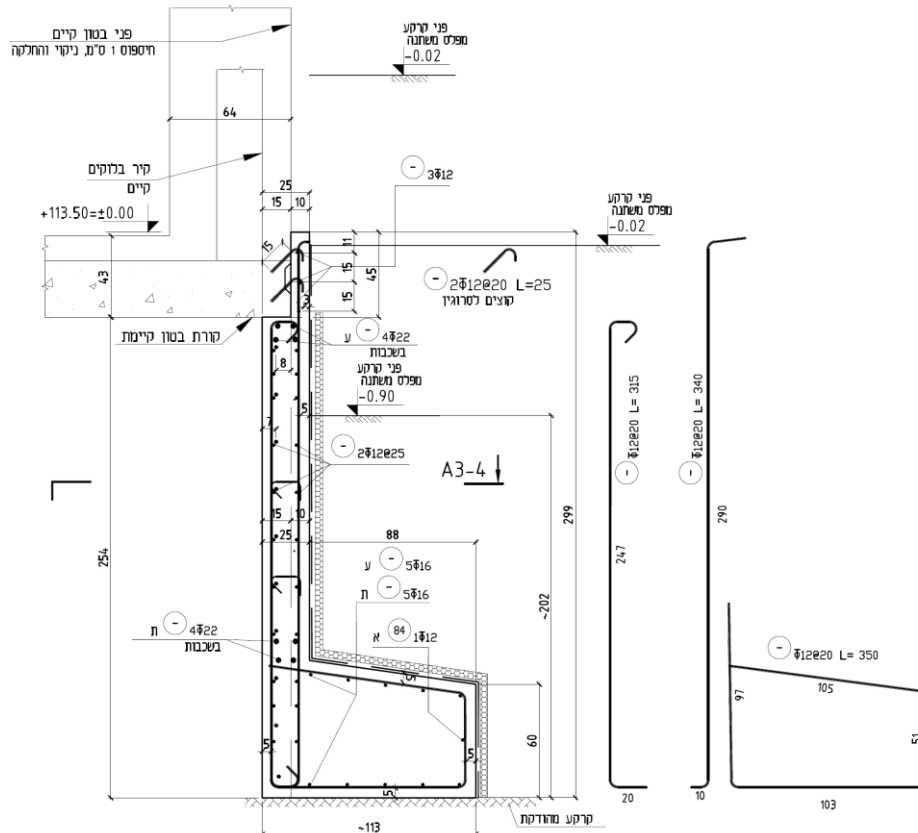


ניתוק (ניסור) פרט אדירכלי להצללת חזיתות

סה"כ **אומדן עלויות** לעבודות הקונסטרוקציה והאדריכלות הנדרשות עבור תת המבנה הגדול (ראה אומדן לחישוב) - **₪ 8,600,000** (כולל מע"מ). בהנחה שטיפול בתת מבנה זה הינו כ- 85% מעלות הכוללת של המבנה לטיפול, **מתקבלת עלות לטיפול של כ- 2,160 ₪ / מ"ר** (כולל מע"מ). לפי שטח בי"ס לטיפול המחושב כ- 4,700 מ"ר, מתקבלת עלות לטיפול המוערכת ב- **₪ 10,150,000**.







פרט יציקת יסוד עובר היקפי (דוגמה בלבד)



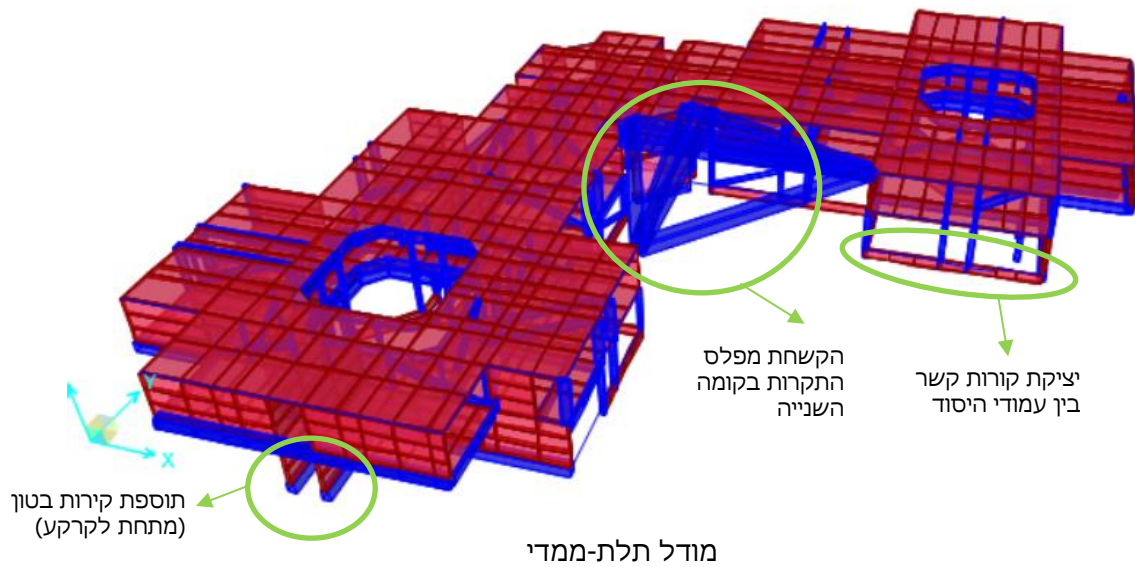
סכמת חיזוק מפלס תקרת הגג באמצעות פרופילי פלדה (דוגמה בלבד)

## 5 מצב משודרג – אנליזה לינארית (מודלית) מודל תלת ממדי – תת מבנה גדול

### 5.1 הנחות מידול

### 5.2 מודל

באיור הבא ניתן לראות דימויים מתוך המודל התלת מימדי שנבנה לצורך אנליזה לינארית (מודלית) ראשונית של המבנה.



### 5.3 תוצאות

#### 5.3.1 זמני מחזור וצורות תנודה

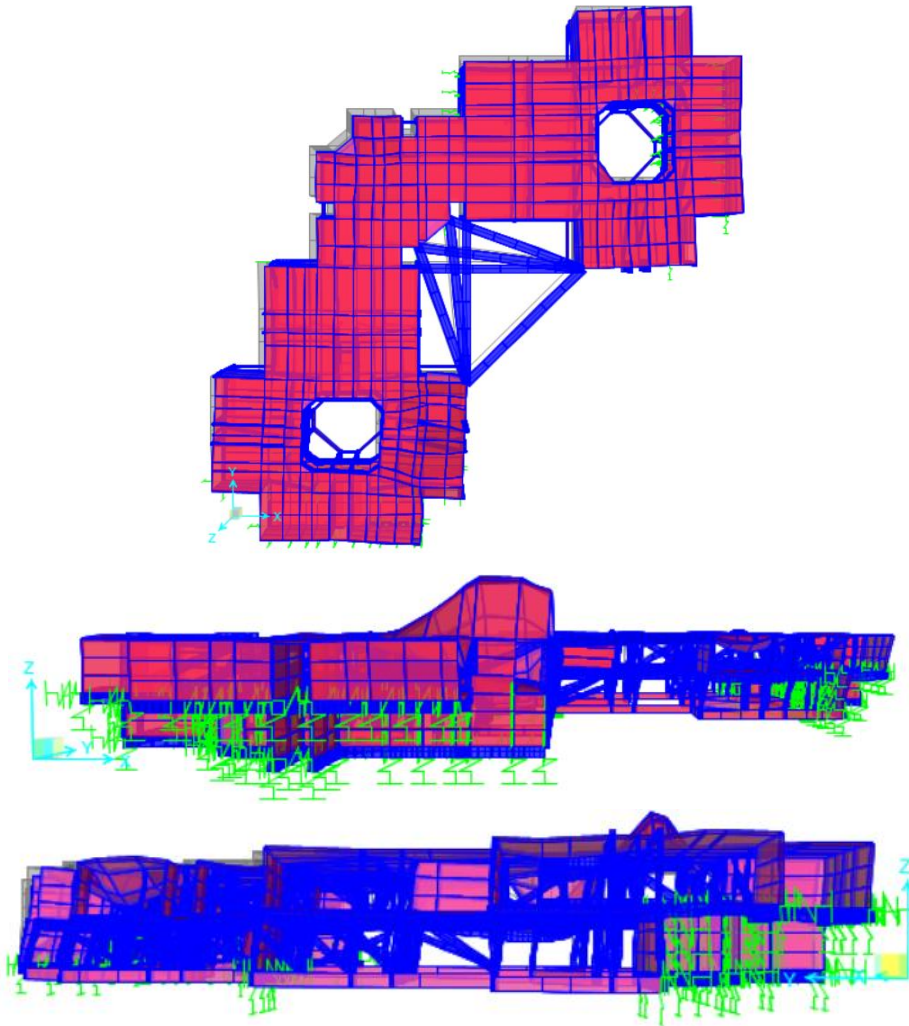
מאנליזה מודלית שנערכה למודל המרחבי התקבלו זמני המחזור וצורות התנודה השונות (גבול עליון לקשיחות הקרקע + התנגדות פסיבית בקירות התומכים):

**TABLE: Modal Periods And Frequencies**

	Period			Frequency			CircFreq		
	Mode	Period Sec	Frequency Cyc/sec	CircFreq rad/sec	Mode	Period Sec	Frequency Cyc/sec	CircFreq rad/sec	
Mode 14	0.174	5.747	36.107	Mode 22	0.165	6.076	38.175		
Mode 15	0.174	5.754	36.154	Mode 23	0.160	6.239	39.201		
Mode 16	0.174	5.759	36.183	Mode 24	0.156	6.395	40.179		
Mode 17	0.173	5.789	36.372	Mode 25	0.155	6.432	40.416		
Mode 18	0.169	5.900	37.073	Mode 26	0.155	6.435	40.431		
Mode 19	0.167	5.991	37.643	Mode 27	0.155	6.454	40.549		
Mode 20	0.165	6.059	38.067	Mode 28	0.151	6.605	41.499		
Mode 21	0.165	6.070	38.137	Mode 29	0.151	6.623	41.613		



TABLE: Modal Participating Mass Ratios													
	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
	Sec												
1	0.2426	0.0000	0.0000	0.0130	0.0000	0.0000	0.0130	0.0065	0.0014	0.0000	0.0065	0.0014	0.0000
2	0.2416	0.0002	0.0000	0.0067	0.0002	0.0001	0.0196	0.0145	0.0081	0.0002	0.0210	0.0095	0.0002
3	0.2308	0.0000	0.0000	0.0154	0.0002	0.0001	0.0350	0.0027	0.0080	0.0000	0.0237	0.0175	0.0002
4	0.229	0.0000	0.0000	0.0121	0.0002	0.0001	0.0472	0.0162	0.0063	0.0000	0.0399	0.0237	0.0002
5	0.220	0.0002	0.0005	0.0139	0.0004	0.0006	0.0610	0.0092	0.0046	0.0005	0.0491	0.0283	0.0006
6	0.210	0.0000	0.0000	0.0095	0.0004	0.0006	0.0705	0.0013	0.0048	0.0000	0.0504	0.0330	0.0007
7	0.209	0.0001	0.0000	0.0096	0.0005	0.0006	0.0801	0.0227	0.0169	0.0000	0.0731	0.0499	0.0007
8	0.200	0.0000	0.0001	0.0015	0.0005	0.0007	0.0816	0.0014	0.0002	0.0000	0.0745	0.0501	0.0007
9	0.192	0.0001	0.0001	0.0036	0.0006	0.0008	0.0852	0.0005	0.0002	0.0001	0.0750	0.0503	0.0008
10	0.190	0.0000	0.0000	0.0012	0.0007	0.0008	0.0864	0.0021	0.0011	0.0001	0.0772	0.0514	0.0009
11	0.189	0.0000	0.0004	0.0219	0.0007	0.0012	0.1083	0.0083	0.0018	0.0000	0.0854	0.0532	0.0009
12	0.183	0.0000	0.0017	0.0184	0.0007	0.0029	0.1266	0.0270	0.0215	0.0002	0.1124	0.0746	0.0011
13	0.178	0.0025	0.0017	0.0146	0.0031	0.0046	0.1413	0.0151	0.0257	0.0031	0.1275	0.1003	0.0042
14	0.174	0.0566	0.0458	0.0008	0.0597	0.0504	0.1421	0.0022	0.0000	0.0804	0.1297	0.1003	0.0846
15	0.174	0.0007	0.0001	0.0071	0.0604	0.0506	0.1492	0.0119	0.0073	0.0007	0.1416	0.1076	0.0854
16	0.174	0.0001	0.0010	0.0087	0.0604	0.0516	0.1579	0.0144	0.0141	0.0003	0.1560	0.1217	0.0856
<b>17</b>	<b>0.173</b>	<b>0.1860</b>	<b>0.1715</b>	<b>0.0042</b>	<b>0.2464</b>	<b>0.2231</b>	0.1621	0.0001	0.0099	0.2763	0.1562	0.1316	0.3619
18	0.169	0.0109	0.0101	0.0188	0.2574	0.2332	0.1809	0.0303	0.0036	0.0162	0.1865	0.1352	0.3781
19	0.167	0.0020	0.0016	0.0083	0.2594	0.2347	0.1892	0.0028	0.0003	0.0030	0.1892	0.1355	0.3811
20	0.165	0.0071	0.0022	0.0011	0.2665	0.2369	0.1903	0.0003	0.0005	0.0084	0.1895	0.1360	0.3894
21	0.165	0.0006	0.0032	0.0089	0.2670	0.2401	0.1992	0.0059	0.0163	0.0024	0.1954	0.1523	0.3919
22	0.165	0.0010	0.0005	0.0000	0.2680	0.2406	0.1992	0.0002	0.0001	0.0012	0.1956	0.1524	0.3931
23	0.160	0.0009	0.0000	0.0068	0.2689	0.2406	0.2060	0.0027	0.0014	0.0005	0.1982	0.1538	0.3935
24	0.156	0.0000	0.0017	0.0030	0.2689	0.2423	0.2090	0.0039	0.0016	0.0002	0.2021	0.1554	0.3938
25	0.155	0.0016	0.0007	0.0073	0.2705	0.2430	0.2162	0.0049	0.0026	0.0003	0.2070	0.1580	0.3941
26	0.155	0.0005	0.0006	0.0004	0.2710	0.2436	0.2166	0.0049	0.0018	0.0000	0.2119	0.1598	0.3941
27	0.155	0.0007	0.0009	0.0053	0.2717	0.2445	0.2219	0.0002	0.0007	0.0000	0.2121	0.1605	0.3942
28	0.151	0.0094	0.0122	0.0024	0.2811	0.2567	0.2243	0.0096	0.0059	0.0006	0.2217	0.1664	0.3948
29	0.151	0.0148	0.0147	0.0004	0.2958	0.2714	0.2247	0.0001	0.0002	0.0009	0.2219	0.1666	0.3957



צורת תנודה עיקרית ראשונה (פיתול) – זמן מחזור 0.17 שניות

### 5.3.2 אנליזה מודלית ספקטרלית - עמידות אלמנטים בהטרחות:

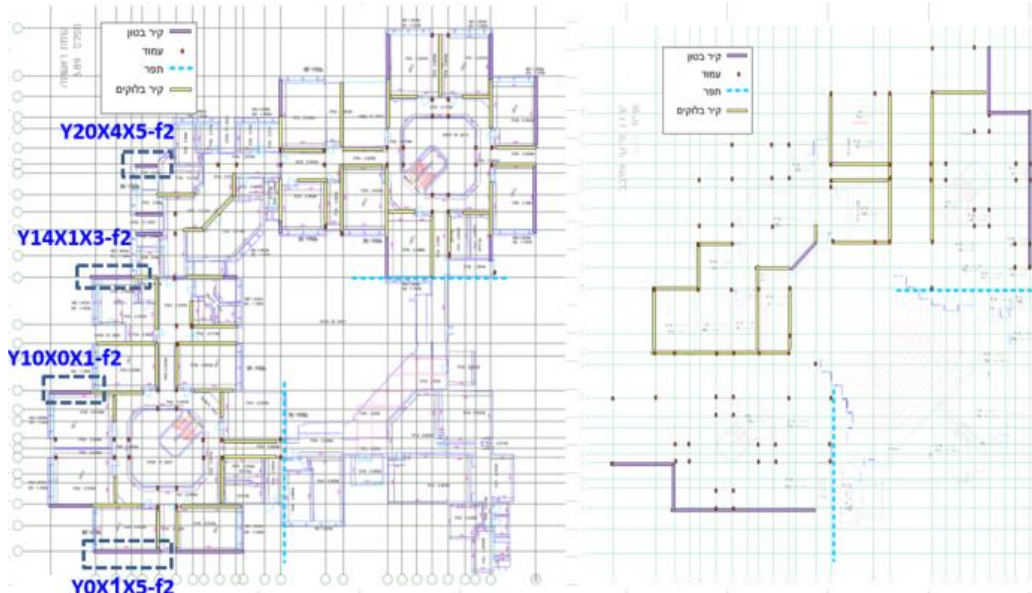
נבדוק את עמידות האלמנטים הבאים:

- קירות בטון בכיוון X
- קירות בטון בכיוון Y
- עמודי מסגרת בשני כיוונים

את הטרחות האלמנטים במבנה העילי נבדוק בגבול העליון של תכונות הקרקע, משום שבמצב זה צפויים הכוחות הגדולים ביותר על אלמנטי המבנה. את הטרחות האלמנטים ביסודות (מבנה תחתון) נבדוק בגבול התחתון של תכונות הקרקע, משום שבמצב זה צפויים הכוחות הגדולים ביותר על אלמנטי הבסיס.

#### קירות במקביל לציר X (קרקע בגבול עליון):

נבדוק את הקירות לפי הסימון הבא:



NAME			h	b	fc'
			mm	mm	kN/m <sup>2</sup>
Y0X1X5-f2	2	1	8.6	0.2	12889
Y10X0X1-f2	2	1	6	0.2	12889
Y20X4X5-f2	2	1	2.2	0.2	12889
Y14X1X3-f2	2	1	4.9	0.2	12889

כוח משמעותי בקירות אלו יהיה עבור מצב עמיסה  $X+0.3Y+0.3Z$ . ההתנהגות בקירות הינה נשלטת- כוח (ראה נספח). מכיוון שכך, התסבולת לא תוכפל במקדם m-factor, אך העומסים הסיסמיים יופחתו ע"פ מקדם הפחתה J-factor. לפי סעיף 2.5 וטבלה 2.5 בתקן ASCE 41-13, רמת הסיסמיות מוגדרת כגבוהה, ולכן ע"פ סעיף 7.5.2.1.2 עבור רמת תפקוד של LS נבחר מקדם J-factor=2.0.



נתוני העמסה על הקירות (כולל הקטנת עומסים סיסמיים במקדם J-factor):

	גרונטציה	X+0.3Y+0.3Z			J-factor	X+0.3Y+0.3Z+SW		
	N	N	V	M		Nd	Vd	Md
element	kN	kN	kN	kNm		kN	kN	kNm
Y0X1X5-f2	-400	-630	850	6900	2	-1030	425	3450
Y10X0X1-f2	-350	-280	650	2360	2	-630	325	1180
Y20X4X5-f2	-150	-60	120	400	2	-210	60	200
Y14X1X3-f2	-320	-50	1000	3500	2	-370	500	1750

התסבולת לכל קיר חושבה בתוכנת RESPONSE תוך התחשבות ביחס העמסה N/V ו- M/V שלו, וכן בלחיצה התחילית מהעומסים הגרביטציוניים. קבצי הקלט והפלט של תוכנת ה- RESPONSE מובאים בנספח. היחסים שהתקבלו הם:

element	גרונטציה	RESPONSE					RESPONSE					מעטפת		
	N	N/V	M/V	Ncap	Vcap	Mcap	N/V	M/V	Ncap	Vcap	Mcap	Ncap	Vcap	Mcap
Y0X1X5-f2	-400	-0.74	8.12	20000	460	3660	0.74	8.12	20000	650	5200	20000	460	3660
Y10X0X1-f2	-350	-0.43	3.63	15000	500	2050	0.43	3.63	15000	690	2760	15000	500	2050
Y20X4X5-f2	-150	-0.50	3.33	550	105	350	0.50	3.33	550	120	405	550	105	350
Y14X1X3-f2	-320	-0.05	3.50	13000	500	1800	0.05	3.50	13000	500	1800	13000	500	1800

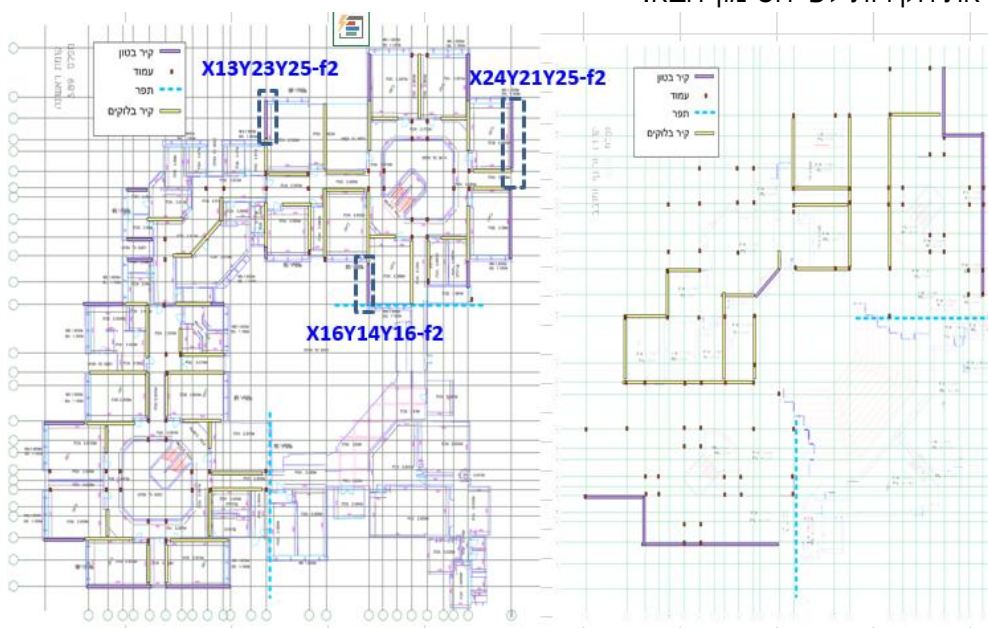
יחסי ה- DCR שהתקבלו עבור הקירות מוצגים בטבלה הבאה:

element	DCR		
	Nd/Ncap	Vd/Vcap	Md/Mcap
Y0X1X5-f2	0.05	0.92	0.94
Y10X0X1-f2	0.04	0.65	0.58
Y20X4X5-f2	0.38	0.57	0.57
Y14X1X3-f2	0.03	1.00	0.97

ניתן לראות כי הקירות הנבדקים עומדים בהטרחות הפועלות עליהם.

### קירות במקביל לציר Y (קרקע בגבול עליון):

נבדוק את הקירות לפי הסימון הבא:





NAME			h	b	fc'
			mm	mm	kN/m <sup>2</sup>
X13Y23Y25-f2	2	1	5.2	0.2	12889
X16Y14Y16-f2	2	1	6.1	0.2	12889
X24Y21Y25-f2	1	1	8.3	0.2	12889

כוח משמעותי בקירות אלו יהיה עבור מצב עמיסה  $0.3X+Y+0.3Z$ . ההתנהגות בקירות הינה נשלטת- כוח (ראה נספח). מכיוון שכך, התסבולת לא תוכפל במקדם m-factor, אך העומסים הסיסמיים יופחתו ע"פ מקדם הפחתה J-factor. לפי סעיף 2.5 וטבלה 2.5 בתקן ASCE 41-13, רמת הסיסמיות מוגדרת כגבוהה, ולכן ע"פ סעיף 7.5.2.1.2 עבור רמת תפקוד של LS נבחר מקדם J-factor=2.0.

נתוני העמסה על הקירות (כולל הקטנת עומסים סיסמיים במקדם J-factor):

element	גרויטציה	0.3X+Y+0.3Z			J-factor	0.3X+Y+0.3Z+SW		
	N	N	V	M		Nd	Vd	Md
	kN	kN	kN	kNm		kN	kN	kNm
X13Y23Y25-f2	-180	-860	520	4000	2	-1040	260	2000
X16Y14Y16-f2	-400	-130	400	1530	2	-530	200	765
X24Y21Y25-f2	-400	-620	800	7400	2	-1020	400	3700

התסבולת לכל קיר חושבה בתוכנת RESPONSE תוך התחשבות ביחס העמסה N/V ו- M/V שלו, וכן בלחיצה התחילית מהעומסים הגרביטציוניים. קבצי הקלט והפלט של תוכנת ה- RESPONSE מובאים בנספח. היחסים שהתקבלו הם:

element	גרויטציה	RESPONSE						RESPONSE						מעטפת		
	N	N/V	M/V	Ncap	Vcap	Mcap	N/V	M/V	Ncap	Vcap	Mcap	Ncap	Vcap	Mcap		
	kN															
X13Y23Y25-f2	-180	-1.65	7.69	13000	300	2340	1.65	7.69	14000	160	1260	13000	160	1260		
X16Y14Y16-f2	-400	-0.33	3.83	15000	720	2740	0.33	3.83	15500	520	2070	15000	520	2070		
X24Y21Y25-f2	-400	-0.78	9.25	20000	380	3440	0.78	9.25	21000	530	4800	20000	380	3440		

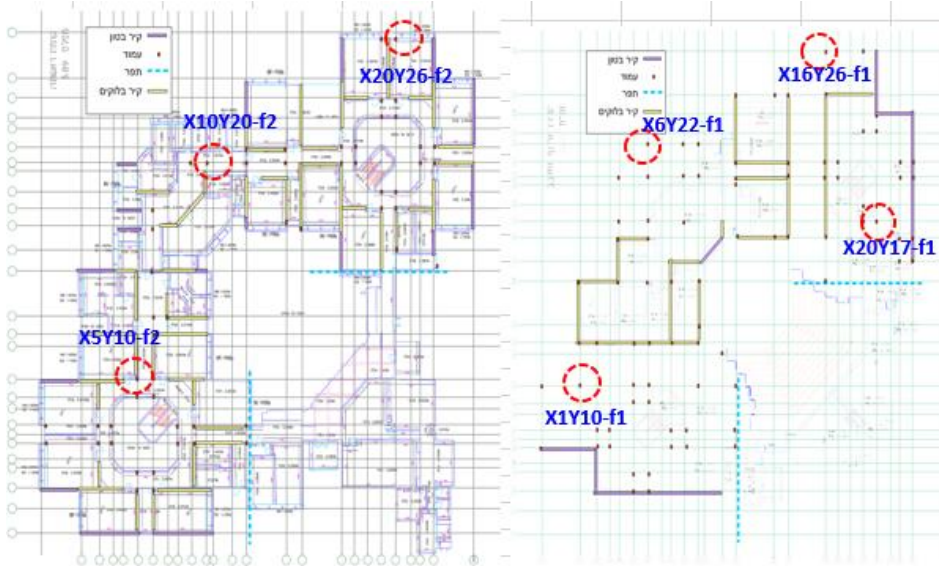
יחסי ה- DCR שהתקבלו עבור הקירות מוצגים בטבלה הבאה:

element	DCR		
	Nd/Ncap	Vd/Vcap	Md/Mcap
X13Y23Y25-f2	0.08	1.63	1.59
X16Y14Y16-f2	0.04	0.38	0.37
X24Y21Y25-f2	0.05	1.05	1.08

ניתן לראות כי חלק מהקירות הנבדקים עומדים בהטרחות הפועלות עליהם, וחלק מהקירות לא עומדים בהטרחות בכפיפה ובגזירה. את אלו יש לחזק באמצעות יריעות FRP להגדלת התסבולת והמשיכות.

**עמודים בשני הכיוונים (קרקע בגבול עליון):**

נבדוק את העמודים לפי הסימון הבא:



NAME			h	b	fc'
			mm	mm	kN/m <sup>2</sup>
X5Y10-f2	2	1	0.2	0.5	12889
X10Y20-f2	2	1	0.34	0.34	12889
X20Y26-f2	2	1	0.2	0.5	12889
X1Y10-f1	1	1	0.34	0.34	12889
X6Y22-f1	1	1	0.34	0.34	12889
X16Y26-f1	1	1	0.34	0.34	12889
X20Y17-f1	1	1	0.34	0.34	12889

העמודים נבדקו עבור העמסה ב- 2 כיוונים ראשיים. ההתנהגות בעמודים הינה נשלטת- כוח (ראה נספח). מכיוון שכך, התסבולת לא תוכפל במקדם m-factor, אך העומסים הסיסמיים יופחתו ע"פ מקדם הפחתה J-factor. לפי סעיף 2.5 וטבלה 2.5 בתקן ASCE 41-13, רמת הסיסמיות מוגדרת כגבוהה, ולכן ע"פ סעיף 7.5.2.1.2 עבור רמת תפקוד של LS נבחר מקדם  $J-factor=2.0$ .

נתוני העמסה על העמודים (כולל הקטנת עומסים סיסמיים במקדם J-factor):

	x	y	#	נרויטציה				0.3X+Y+0.3Z				J-factor	X+0.3Y+0.3Z+SW			0.3X+Y+0.3Z+SW		
				N	N -	Vx	Mx	N -	Vy	My	Nd -		Vdx	Mdx	Nd -	Vdx	Mdx	
				kN	kN	kN	kN/m	kN	kN	kN/m		kN	kN	kN/m	kN	kN	kN/m	
X1Y10-f1	34	34	63	-903	-524	6	9	-475	6	7	2	-1427	3	4.5	-1378	3	4	
X5Y10-f2	20	50	311	-140	-218	5	7	-252	38	42	2	-358	2.5	3.5	-392	19	21	
X20Y17-f1	34	34	387	-206	-67	5	9	-66	19	34	2	-273	2.5	4.5	-272	10	17	
X10Y20-f2	34	34	402	-255	-85	8	14	-92	11	20	2	-340	4	7	-347	6	10	
X20Y26-f2	20	50	476	-188	-116	8	13	-116	20	25	2	-304	4	6.5	-304	10	13	
X6Y22-f1	34	34	947	-378	-157	7	12	-174	6	10	2	-535	3.5	6	-552	3	5	
X16Y26-f1	34	34	1096	-477	-339	2	3	-384	4	8	2	-816	1	1.5	-861	2	4	



התסבולת לכל עמוד חושבה בתוכנת RESPONSE תוך התחשבות ביחס העמסה N/V ו- M/V שלו, וכן בלחיצה התחילית מהעומסים הגרביטציוניים. קבצי הקלט והפלט של תוכנת ה- RESPONSE מובאים בנספח. היחסים שהתקבלו הם:

Element #	נחויטציה	העמסת יחידה כיוון X			העמסת יחידה כיוון Y	
	N	N/V	M/V	N/V	M/V	
63	-903	-10.00	10.00	-10.00	1.00	
311	-140	-10.00	1.00	1300.00	0.53	
387	-206	0.00	2.00	-3.00	2.33	
402	-255	-4.50	2.00	-3.25	1.75	
476	-188	-0.88	1.75	-1.83	1.08	
947	-378	-10.00	1.00	-10.00	10.00	
1096	-477	-10.00	10.00	-10.00	1.00	

הערה: בעמודים שהם חלק ממסגרת עם קירות בלוקים, נלקח יחס של M/V בערך חצי ממה שהוא באנליזה, בגלל שאם הבלוקים נופלים נוצר מנגנון של עמוד קצר, שהוא מסוכן יותר מהמצב המקורי בו קיר הבלוקים קיים.

יחסי ה- DCR שהתקבלו עבור העמודים מוצגים בטבלה הבאה:

Element #	N kN	כיוון X			DCR			כיוון Y			DCR			DCR		
		N/V	M/V	N/Ncap	V/Vcap	M/Mcap	N/V	M/V	N/Ncap	V/Vcap	M/Mcap	N/Ncap	V/Vcap	M/Mcap		
X1Y10-f1	63	-903	-10.00	10.00	1.24	0.60	0.09	-10.00	1.00	1.15	0.11	0.13	1.24	0.60	0.13	
X5Y10-f2	311	-140	-10.00	1.00	0.42	0.13	0.18	1300.00	0.53	0.31	0.46	1.05	0.42	0.46	1.05	
X20Y17-f1	387	-206	0.00	2.00	0.21	0.11	0.10	-3.00	2.33	0.22	0.63	0.49	0.22	0.63	0.49	
X10Y20-f2	402	-255	-4.50	2.00	0.27	0.20	0.18	-3.25	1.75	0.30	0.25	0.25	0.30	0.25	0.25	
X20Y26-f2	476	-188	-0.88	1.75	0.29	0.21	0.19	-1.83	1.08	0.25	0.18	0.20	0.29	0.21	0.20	
X6Y22-f1	947	-378	-10.00	1.00	0.45	0.12	0.21	-10.00	10.00	0.50	0.60	0.09	0.50	0.60	0.21	
X16Y26-f1	1096	-477	-10.00	10.00	0.71	0.17	0.03	-10.00	1.00	0.75	0.06	0.13	0.75	0.17	0.13	

ניתן לראות כי העמודים הנבדקים עומדים בהטרחות הפועלות עליהם (יחסי  $DCR < 1$ ), מלבד באופן נקודתי בכשל קל במעיכה (לחיצה), כשל שלא סביר כי יתרחש במציאות. עם זאת חלק מהעמודים לא עומדים בהטרחות הפועלות עליהם ונכשלים במעיכה (לחיצה) או בכפיפה (עם יחסי DCR לא גבוהים באופן יחסי)

## 6 סיכום, מסקנות והמלצות

נבחנה העמידות הסיסמית של בית הספר שיטים דרכא בערבה התיכונה לקריטריון תכן של הצלת חיים (LS) ברעידה חזקה בעלת תקופת חזרה של 975 שנה.

בית הספר כולל 2 תתי מבנים גדולים וצמודים, המחוברים ע"י מישק הפרדה, והמבנה הנבדק במסגרת דו"ח זה הינו תת המבנה המרכזי (הגדול) מבין 2 תתי המבנים. המבנים נבחנו בהתאם לקריטריון התכן שהוגדר, ונמצא כי מניתוח מצב העמידות הקיים, המבנה אינו עומד בקריטריון התכן שהוגדר, וצפויים להתפתח נזקים ברעידת התכן. עיקרי הממצאים הראו:

- **מבחינת היסטים** ניתן לראות כי עבור רמת סיכון של רעידה בעלת תקופת חזרה של 975 שנה אין בעיית היסטים, אם כי קיימת רגישות גבוהה לתזוזת המסדרונות הצרים המחברים בין שני גושי המבנה הגדולים.

- **מבחינת עמידות אלמנטים:**

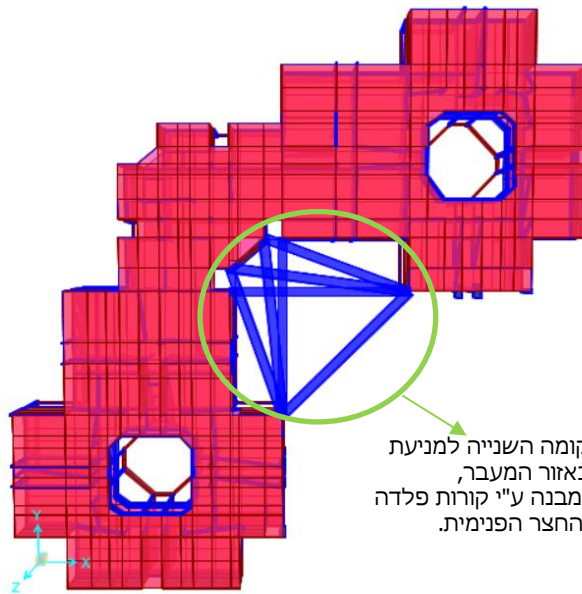
- **ניתן לראות כי חלק מקירות הבטון בשני הכיוונים אינם עומדים בהטרחות הפועלות עליהם, בעוד רוב הקירות עומדים בעומסים הפועלים עליהם.**
- ניתן לראות כי אין בעיית עמידות רצינית של **עמודי הבטון**. ישנם כשלים בעיקר במעיכה/ לחיצה בחלק מעמודי הבטון, אך כנראה כי לא באמת יהיה כשל האלמנטים אלו בלחיצה, אלא חלוקה שונה של עומסי הלחיצה בפועל.
- ניתן לראות כי אין בעיית עמידות רצינית של **עמודי היסוד (מתחת לעמודי הבטון)**. ישנם כשלים בעיקר במעיכה/ לחיצה בחלק מעמודי הבטון, אך כנראה כי לא באמת יהיה כשל האלמנטים אלו בלחיצה, אלא חלוקה שונה של עומסי הלחיצה בפועל. כמו כן, יחסי ה- DCR שמתקבלים אינם גדולים.

- ניתן לראות כי אין בעיית עמידות של קירות הבלוקים מחוץ למישור, אך ניתן לשיקול חיזוק באמצעות יריעות FRP ע"מ למנוע נפילת בלוקים למסדרונות, לשמירה על נתיב מילוט.

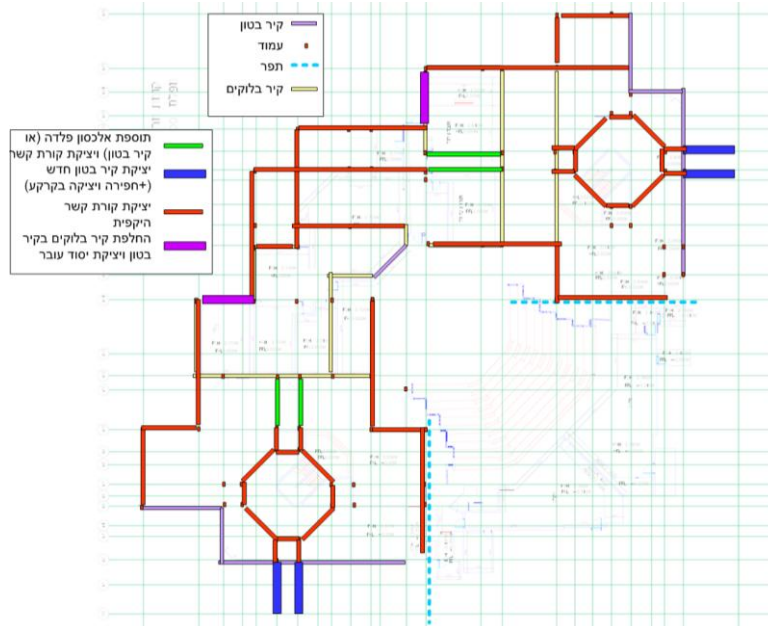
**- תרחיש הכשל הצפוי: כשל של חלק מקירות הבטון במבנה.**

- לסיכום, פתרון השדרוג בתת המבנה הנבדק כוללים:
  - יציקת יסוד עובר היקפי בעובי 30 ס"מ (ב-40) בין עמודי היסוד של המבנה ומתחת לקירות בטון/בלוקים (במידה ולא קיים).
  - יציקת מספר קירות בטון (בעובי 20 ס"מ, ב-40), כאשר בחלקם מדובר בהחלפת קירות בלוקים קיימים בקירות בטון, ובחלקם מדובר ביציקת קירות חדשים מתחת לקרקע + יסוד עובר.
  - חיזוק מספר קירות בטון באמצעות יריעות FRP.
  - הקשחת התקרות במפלס הגג באמצעות קורות פלדה.
  - תוספת מספר אלכסוני פלדה בקומת הקרקע (ניתן לצקת קיר בטון במקום, לשיקול בית הספר).
  - ניתוק (ניסור) האלמנטים האדריכליים בחלונות (הצללות) בחזיתות המבנה.

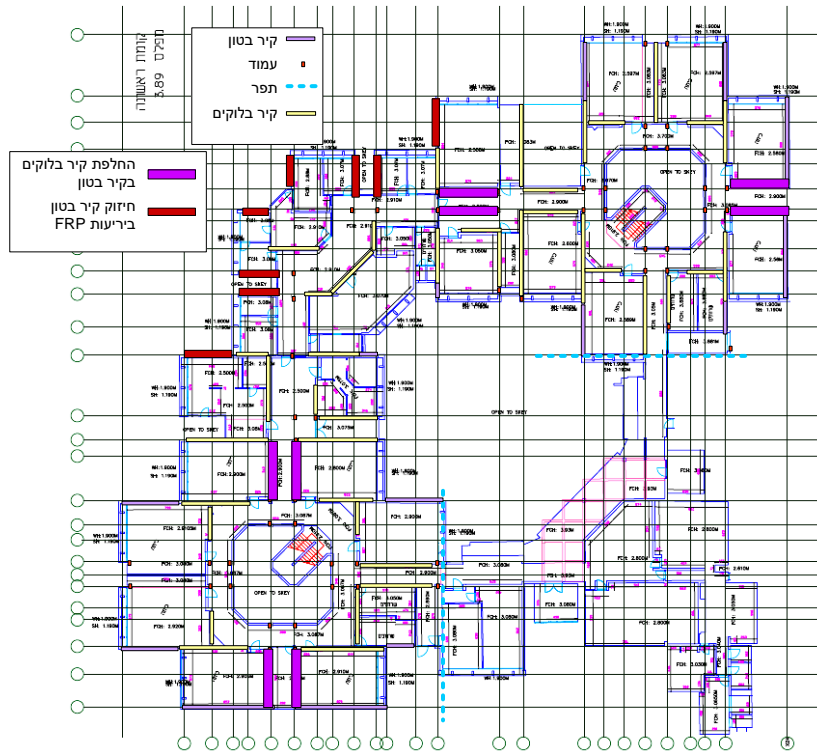
סה"כ **אומדן עלויות** לעבודות הקונסטרוקציה והאדריכלות הנדרשות עבור תת המבנה הגדול (ראה אומדן לחישוב) - **8,600,000 ₪** (כולל מע"מ). בהנחה שטיפול בתת מבנה זה הינו כ- 85% מעלות הכוללת של המבנה לטיפול, **מתקבלת עלות לטיפול של כ- 2,160 ₪ / מ"ר** (כולל מע"מ). לפי שטח בי"ס לטיפול המחושב כ- 4,700 מ"ר, מתקבלת עלות לטיפול המוערכת ב- 10,150,000 ₪.



הקשחת מפלס התקרות בקומה השנייה למניעת גזירה/ פתיחה של הקומה באזור המעבר, באמצעות קשירת תקרות המבנה ע"י קורות פלדה + מתן פתרון הצללה מעל החצר הפנימית.



סקיצת טיפול במפלס הקרקע (יסודות) ובאלמנטי קומת קרקע



סקיצת טיפול באלמנטים במפלס קומה ב'



# דו"ח אבחון סיסמי מצב קיים ומשודרג: בי"ס יסודי עילוט

## נספח

### תוכן העניינים- נספח

49	קירות- מבנה קיים
55	עמודים- מבנה קיים
70	עמודי יסוד- מבנה קיים
72	אומדן עלויות

# קירות- מבנה קיים

Element type:	<b>Wall- X DIR</b>	Element name:	<b>Y0X1X5-f2</b>
---------------	--------------------	---------------	------------------

**REPONSE input**

Geometric Properties		
	Gross Conc.	Trans (n=10.63)
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	1720.0	1767.6
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	10600933.3	10964412.4
y <sub>t</sub> (mm)	4300	4300
y <sub>b</sub> (mm)	4300	4300
S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	2465333.3	2549863.3
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	2465333.3	2549863.3

**Crack Spacing**  
2 x dist + 0.1 d<sub>b</sub> / ρ

**Loading (N,M,V + dN,dM,dV)**  
-450, -0.0, 0.0 + 0.1, 3.5, 1.0

**Concrete**

f<sub>c</sub>' = 12.9 MPa  
a = 19 mm  
f<sub>t</sub> = 1.25 MPa (auto)  
ε<sub>c</sub>' = 1.91 mm/m

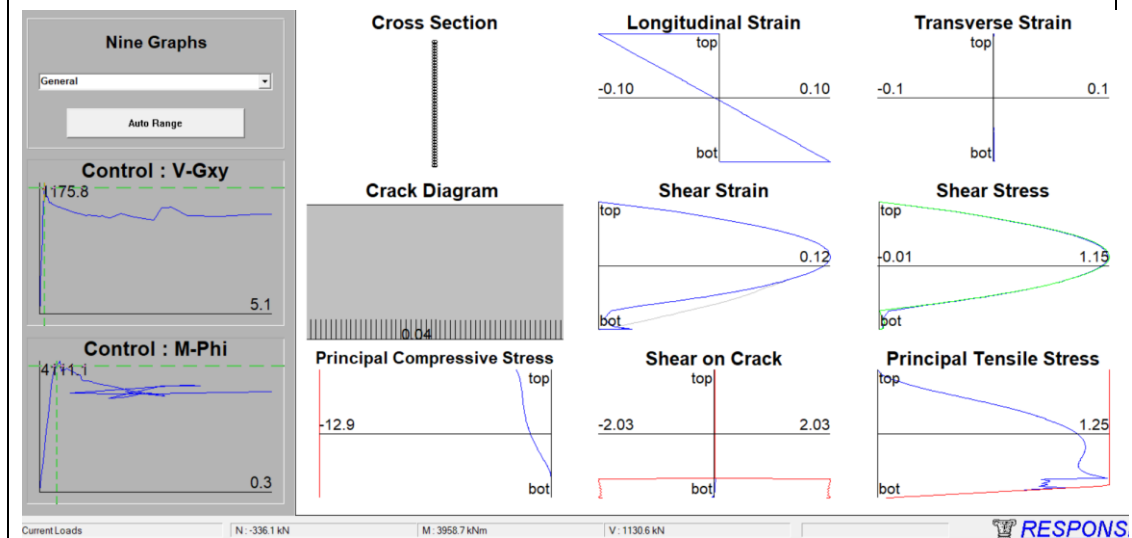
**Rebar**

f<sub>u</sub> = 370 MPa  
Trans. f<sub>y</sub> = 220  
Long. f<sub>y</sub> = 220  
ε<sub>s</sub> = 180.0 mm/m

All dimensions in millimetres  
Clear cover to transverse reinforcement = 26 mm

**wall Y0X1X5-f2**  
**Shitim**

**REPONSE output**



Element type:	<b>Wall- X DIR</b>	Element name:	<b>Y5X0X2-f1</b>
<b>REPONSE input</b>			
<b>Geometric Properties</b> Gross Conc.    Trans (n=10.63)		<p>All dimensions in millimetres Clear cover to transverse reinforcement = 26 mm</p>	
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	2640.0    2688.5		
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	17036800.0    17411481.9		
y <sub>t</sub> (mm)	4400    4402		
y <sub>b</sub> (mm)	4400    4398		
S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	3872000.0    3955730.7		
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	3872000.0    3958580.3		
<b>Crack Spacing</b> $2 \times \text{dist} + 0.1 d_b / \rho$			
<b>Loading (N,M,V + dN,dM,dV)</b> -1300 , -0.0 , 0.0 + 0.2 , 3.0 , 1.0			
<b>Concrete</b> $f_c' = 12.9 \text{ MPa}$ $a = 19 \text{ mm}$ $f_t = 1.25 \text{ MPa (auto)}$ $\epsilon_c' = 1.91 \text{ mm/m}$		<b>Rebar</b> $f_u = 370 \text{ MPa}$ Trans. $f_y = 220$ Long. $f_y = 220$ $\epsilon_s = 180.0 \text{ mm/m}$	
		<b>wall Y5X0X2-f1</b> <b>Shitim</b>	

**REPONSE output**

**Nine Graphs**

General

Auto Range

**Control : V-Gxy**

2099.0

6.9

**Control : M-Phi**

6294.0

-0.1    0.3

**Cross Section**

**Crack Diagram**

**Principal Compressive Stress**

-12.9

top

bot

**Longitudinal Strain**

top

-0.11    0.09

bot

**Shear Strain**

top

0.14

bot

**Shear on Crack**

top

-1.98    1.98

bot

**Transverse Strain**

top

-0.1    0.1

bot

**Shear Stress**

top

1.33

bot

**Principal Tensile Stress**

top

1.25

bot

Current Loads    N : -879.6 kN    M : 6294.0 kNm    V : 2099.0 kN    Conv 0.0    **RESPONS**

Element type:	<b>Wall- X DIR</b>	Element name:	<b>Y10X0X1-f2</b>
<b>REPONSE input</b>			
<b>Geometric Properties</b> Gross Conc.    Trans (n=10.63)		<p>All dimensions in millimetres Clear cover to transverse reinforcement = 26 mm</p>	
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	1200.0    1235.0		
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	3600000.0    3738612.2		
y <sub>t</sub> (mm)	3000    3000		
y <sub>b</sub> (mm)	3000    3000		
S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup> S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	1200000.0    1246204.1 1200000.0    1246204.1		
<b>Crack Spacing</b> $2 \times \text{dist} + 0.1 d_b / \rho$			
<b>Loading (N,M,V + dN,dM,dV)</b> -350, -0.0, 0.0 + 0.4, 4.0, 1.0			
<b>Concrete</b> $f_c' = 12.9 \text{ MPa}$ $a = 19 \text{ mm}$ $f_t = 1.25 \text{ MPa (auto)}$ $\epsilon_c' = 1.91 \text{ mm/m}$		<b>Rebar</b> $f_u = 370 \text{ MPa}$ Trans. $f_y = 220$ Long. $f_y = 220$ $\epsilon_s = 180.0 \text{ mm/m}$	
		<p>wall Y10X0X1-f2 Shitim</p>	

**REPONSE output**

**Nine Graphs**

General

Auto Range

**Control : V-Gxy**

522.0

2.4

**Control : M-Phi**

2000.1

0.5

**Cross Section**

**Crack Diagram**

**Principal Compressive Stress**

**Longitudinal Strain**

**Shear Strain**

**Shear on Crack**

**Transverse Strain**

**Shear Stress**

**Principal Tensile Stress**

Current Loads    N : -153.9 kN    M : 1958.5 kNm    V : 489.5 kN    **RESPONSE**

Element type:	<b>Wall- Y DIR</b>	Element name:	<b>X13Y23Y25-f2</b>
---------------	--------------------	---------------	---------------------

**REPONSE input**

Geometric Properties		
	Gross Conc.	Trans (n=10.63)
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	1040.0	1071.1
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	2343466.7	2438642.0
y <sub>t</sub> (mm)	2600	2600
y <sub>b</sub> (mm)	2600	2600
S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	901333.3	937939.2
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	901333.3	937939.2

**Crack Spacing**  
 $2 \times \text{dist} + 0.1 d_b / \rho$

**Loading (N,M,V + dN,dM,dV)**  
 -200.0, -0.0, 0.0 + 1.5, 7.0, 1.0

Concrete	Rebar
$f'_c = 12.9 \text{ MPa}$	$f_u = 370 \text{ MPa}$
$a = 19 \text{ mm}$	Trans. $f_y = 220$
$f_t = 1.25 \text{ MPa (auto)}$	Long. $f_y = 220$
$\epsilon'_c = 1.91 \text{ mm/m}$	$\epsilon_s = 180.0 \text{ mm/m}$

All dimensions in millimetres  
 Clear cover to transverse reinforcement = 26 mm

wall X13Y23Y25-f2  
 Shitim

**REPONSE output**

**Nine Graphs**

General

Auto Range

**Control : V-Gxy**

202.4

0.9

**Control : M-Phi**

418.4

1.1

**Cross Section**

**Crack Diagram**

**Principal Compressive Stress**

**Longitudinal Strain**

**Shear Strain**

**Shear on Crack**

**Transverse Strain**

**Shear Stress**

**Principal Tensile Stress**

Current Loads    N : 68.6 kN    M : 1252.9 kNm    V : 179.0 kN

Element type:	<b>Wall- Y DIR</b>	Element name:	<b>X24Y21Y25-f2</b>
---------------	--------------------	---------------	---------------------

**REPONSE input**

Geometric Properties		
	Gross Conc.	Trans (n=10.63)
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	1660.0	1704.6
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	9529783.3	9846625.2
y <sub>t</sub> (mm)	4150	4151
y <sub>b</sub> (mm)	4150	4149
S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	2296333.3	2372031.6
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	2296333.3	2373330.3

**Crack Spacing**  
2 x dist + 0.1 d<sub>b</sub> / ρ

**Loading (N,M,V + dN,dM,dV)**  
-460, -0.0, 0.0 + 0.6, 5.5, 1.0

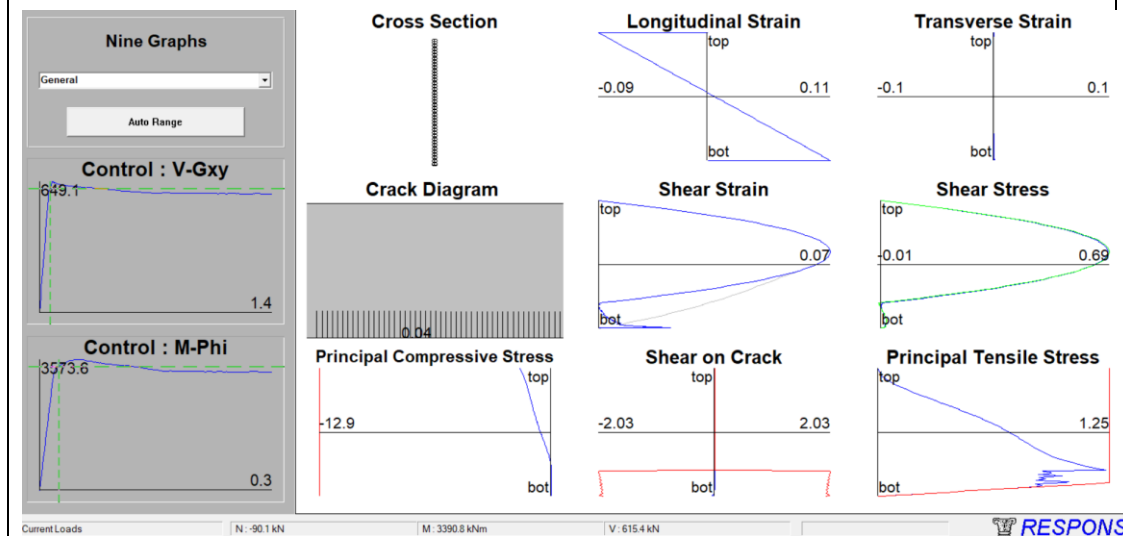
Concrete	Rebar
f <sub>c</sub> ' = 12.9 MPa	f <sub>u</sub> = 370 MPa
a = 19 mm	Trans. f <sub>t</sub> = 220
f <sub>i</sub> = 1.25 MPa (auto)	Long. f <sub>t</sub> = 220
ε <sub>c</sub> ' = 1.91 mm/m	ε <sub>s</sub> = 180.0 mm/m

All dimensions in millimetres  
Clear cover to transverse reinforcement = 26 mm

wall X24Y21Y25-f2  
Shitim

**REPONSE output**





תכנון לרעידות אדמה • הערכת סיכונים • דינמיקת מבנים • גשרים • תשתיות

דו"ח אבחון סיסמי מצב קיים ועקרונות שדרוג ראשוני

בי"ס על יסודי שיטים- דרכא

# עמודים- מבנה קיים

Element type:	<b>Column- X DIR</b>	Element name:	<b>X1Y10-f1</b>
---------------	----------------------	---------------	-----------------

**REPONSE input**

Geometric Properties		
	Gross Conc.	Trans (n=10.63)
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	115.6	124.3
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	1113.6	1224.1
y <sub>t</sub> (mm)	170	170
y <sub>b</sub> (mm)	170	170
S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3

**Crack Spacing**  
2 x dist + 0.1 d<sub>b</sub> / ρ

**Loading (N,M,V + dN,dM,dV)**  
-900 , -0.0 , 0.0 + -10.0 , 2.0 , 1.0

**Concrete**

f<sub>c'</sub> = 12.9 MPa  
a = 19 mm  
f<sub>t</sub> = 1.25 MPa (auto)  
ε<sub>c'</sub> = 1.91 mm/m

**Rebar**

f<sub>u</sub> = 370 MPa  
Trans. f<sub>y</sub> = 220  
Long. f<sub>y</sub> = 220  
ε<sub>s</sub> = 180.0 mm/m

All dimensions in millimetres  
Clear cover to transverse reinforcement = 28 mm

**column X1Y10-f1 X DIR**  
**Shitim**

**REPONSE output**

**Nine Graphs**

General

Auto Range

**Control : V-Gxy**

28.8

0.1

**Control : M-Phi**

56.7

22.4

**Cross Section**

**Crack Diagram**

**Principal Compressive Stress**

-12.9

**Longitudinal Strain**

-1.16

**Shear Strain**

0.03

**Shear on Crack**

**Transverse Strain**

-0.1

**Shear Stress**

0.25

**Principal Tensile Stress**

1.25

Current Loads    N: -1085.9 kN    M: 37.3 kNm    V: 18.8 kN

Element type:	<b>Column- Y DIR</b>	Element name:	<b>X1Y10-f1</b>	
<b>REPONSE input</b>				
<b>Geometric Properties</b> Gross Conc.    Trans (n=10.63)		<p>All dimensions in millimetres Clear cover to transverse reinforcement = 28 mm</p>		
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	115.6			124.3
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	1113.6			1224.1
y <sub>t</sub> (mm)	170			170
y <sub>b</sub> (mm)	170			170
S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7			7200.3
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3		
<b>Crack Spacing</b> $2 \times \text{dist} + 0.1 d_b / \rho$		<p><b>column X1Y10-f1 Y DIR</b> <b>Shitim</b></p>		
<b>Loading (N,M,V + dN,dM,dV)</b> -900 , -0.0 , 0.0 + -10.0 , 10.0 , 1.0				
<b>Concrete</b> $f_c' = 12.9 \text{ MPa}$ $a = 19 \text{ mm}$ $f_t = 1.25 \text{ MPa (auto)}$ $\epsilon_c' = 1.91 \text{ mm/m}$		<b>Rebar</b> $f_u = 370 \text{ MPa}$ Trans. $f_y = 220$ Long. $f_y = 220$ $\epsilon_s = 180.0 \text{ mm/m}$		

<b>REPONSE output</b>				
<b>Nine Graphs</b> General Auto Range <b>Control : V-Gxy</b> 7.1 0.1 <b>Control : M-Phi</b> 73.1 29.3	<b>Cross Section</b> 	<b>Longitudinal Strain</b> top -1.19    0.06 bot	<b>Transverse Strain</b> top -0.1 bot	
	<b>Crack Diagram</b> 	<b>Shear Strain</b> top 0.01 bot	<b>Shear Stress</b> top 0.07 bot	<b>Principal Tensile Stress</b> top 1.25 bot
	<b>Principal Compressive Stress</b> top -12.9 bot	<b>Shear on Crack</b> top bot		
Current Loads    N : -949.6 kN    M : 50.3 kNm    V : 5.1 kN				

Element type:	<b>Column- X DIR</b>	Element name:	<b>X5Y10-f2</b>
---------------	----------------------	---------------	-----------------

**REPONSE input**

Geometric Properties		
	Gross Conc.	Trans (n=10.63)
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	100.0	115.1
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	333.3	387.6
y <sub>1</sub> (mm)	100	100
y <sub>b</sub> (mm)	100	100
S <sub>1</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	3333.3	3875.6
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	3333.3	3875.6

Crack Spacing  
 $2 \times \text{dist} + 0.1 d_b / \rho$

Loading (N,M,V + dN,dM,dV)  
 -150.0 , -0.0 , 0.0 + -6.0 , 1.5 , 1.0

All dimensions in millimetres  
 Clear cover to transverse reinforcement = 28 mm

Concrete	Rebar
f <sub>c'</sub> = 12.9 MPa	f <sub>u</sub> = 370 MPa
a = 19 mm	Trans. f <sub>y</sub> = 220
f <sub>i</sub> = 1.25 MPa (auto)	Long. f <sub>y</sub> = 220
ε <sub>c'</sub> = 1.91 mm/m	ε <sub>s</sub> = 180.0 mm/m

column X5Y10-f2 X DIR  
 Shitim

**REPONSE output**

**Nine Graphs**

General

Auto Range

**Control : V-Gxy**

30.3

0.3

**Control : M-Phi**

45.0

44.8

**Cross Section**

**Crack Diagram**

0.09

0.20

0.26

**Principal Compressive Stress**

top

bot

-12.9

**Longitudinal Strain**

top

bot

-1.22

1.40

**Shear Strain**

top

bot

0.92

**Shear on Crack**

top

bot

2.09

**Transverse Strain**

top

bot

-0.1

0.3

**Shear Stress**

top

bot

0.46

**Principal Tensile Stress**

top

bot

1.25

Current Loads    N : 306.9 kN    M : 39.2 kNm    V : 26.0 kN

Element type:	<b>Column- Y DIR</b>	Element name:	<b>X5Y10-f2</b>
---------------	----------------------	---------------	-----------------

**REPONSE input**

Geometric Properties		
	Gross Conc.	Trans (n=10.63)
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	100.0	115.1
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	2083.3	2616.9
y <sub>t</sub> (mm)	250	250
y <sub>b</sub> (mm)	250	250
S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	8333.3	10467.6
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	8333.3	10467.6

**Crack Spacing**  
2 x dist + 0.1 d<sub>b</sub> / ρ

**Loading (N,M,V + dN,dM,dV)**  
-150.0, -0.0, 0.0 + -0.4, 1.0, 1.0

**Concrete**

f<sub>c</sub>' = 12.9 MPa  
a = 19 mm  
f<sub>t</sub> = 1.25 MPa (auto)  
ε<sub>c</sub>' = 1.91 mm/m

**Rebar**

f<sub>u</sub> = 370 MPa  
Trans, f<sub>y</sub> = 220  
Long, f<sub>y</sub> = 220  
ε<sub>s</sub> = 180.0 mm/m

All dimensions in millimetres  
Clear cover to transverse reinforcement = 28 mm

<b>columnX5Y10-f2 Y DIR</b>
<b>Shitim</b>

**REPONSE output**

**Nine Graphs**

General

Auto Range

**Control : V-Gxy**

74.0  
15.2

**Control : M-Phi**

74.1  
3.7

**Cross Section**

**Crack Diagram**

**Principal Compressive Stress**

**Longitudinal Strain**

**Shear Strain**

**Shear on Crack**

**Transverse Strain**

**Shear Stress**

**Principal Tensile Stress**

Current Loads    N: -178.4 kN    M: 70.7 kNm    V: 70.6 kN    **RESPONS**

Element type:	<b>Column- X DIR</b>	Element name:	<b>X6Y22-f1</b>																					
<b>REPONSE input</b>																								
<b>Geometric Properties</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gross Conc.</th> <th>Trans (n=10.63)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Area (mm<sup>2</sup>) x 10<sup>3</sup></td> <td>115.6</td> <td>124.3</td> </tr> <tr> <td>Inertia (mm<sup>4</sup>) x 10<sup>6</sup></td> <td>1113.6</td> <td>1224.1</td> </tr> <tr> <td>y<sub>t</sub> (mm)</td> <td>170</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>y<sub>b</sub> (mm)</td> <td>170</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>S<sub>t</sub> (mm<sup>3</sup>) x 10<sup>3</sup></td> <td>6550.7</td> <td>7200.3</td> </tr> <tr> <td>S<sub>b</sub> (mm<sup>3</sup>) x 10<sup>3</sup></td> <td>6550.7</td> <td>7200.3</td> </tr> </tbody> </table>			Gross Conc.	Trans (n=10.63)	Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	115.6	124.3	Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	1113.6	1224.1	y <sub>t</sub> (mm)	170	170	y <sub>b</sub> (mm)	170	170	S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3	S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3	<p>All dimensions in millimetres Clear cover to transverse reinforcement = 28 mm</p>	
	Gross Conc.	Trans (n=10.63)																						
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	115.6	124.3																						
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	1113.6	1224.1																						
y <sub>t</sub> (mm)	170	170																						
y <sub>b</sub> (mm)	170	170																						
S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3																						
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3																						
<b>Crack Spacing</b> $2 \times \text{dist} + 0.1 d_b / \rho$																								
<b>Loading (N,M,V + dN,dM,dV)</b> -380, -0.0, 0.0 + -10.0, 1.0, 1.0		<p><b>column X6Y22-f1 X DIR</b> <b>Shitim</b></p>																						

<b>REPONSE output</b>			
<b>Nine Graphs</b> General Auto Range <b>Control : V-Gxy</b> 66.8 0.2 <b>Control : M-Phi</b> 67.2 11.5	<b>Cross Section</b>  <b>Crack Diagram</b> 0.02 <b>Principal Compressive Stress</b> top -12.9 bot	<b>Longitudinal Strain</b> top -1.25 0.12 bot <b>Shear Strain</b> top 0.10 bot <b>Shear on Crack</b> top 2.06 bot	<b>Transverse Strain</b> top -0.1 0.1 bot <b>Shear Stress</b> top 0.76 bot <b>Principal Tensile Stress</b> top 1.25 bot
Current Loads    N : 929.7 kN    M : 54.9 kNm    V : 54.7 kN			

Element type:	<b>Column- Y DIR</b>	Element name:	<b>X6Y22-f1</b>
---------------	----------------------	---------------	-----------------

**REPONSE input**

Geometric Properties		
	Gross Conc.	Trans (n=10.63)
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	115.6	124.3
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	1113.6	1224.1
y <sub>t</sub> (mm)	170	170
y <sub>b</sub> (mm)	170	170
S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3

**Crack Spacing**  
2 x dist + 0.1 d<sub>b</sub> / ρ

**Loading (N,M,V + dN,dM,dV)**  
-380 , -0.0 , 0.0 + -10.0 , 0.1 , 1.0

**Concrete**

f<sub>c</sub>' = 12.9 MPa

a = 19 mm

f<sub>i</sub> = 1.25 MPa (auto)

ε<sub>c</sub>' = 1.91 mm/m

**Rebar**

f<sub>u</sub> = 370 MPa

Trans. f<sub>y</sub> = 220

Long. f<sub>y</sub> = 220

ε<sub>s</sub> = 180.0 mm/m

All dimensions in millimetres  
Clear cover to transverse reinforcement = 28 mm

**column X6Y22-f1 Y DIR**  
**Shitim**

**REPONSE output**

**Nine Graphs**

General

Auto Range

**Control : V-Gxy**

120.3

0.3

**Control : N-ex**

-2.0

-1567.8

**Cross Section**

**Crack Diagram**

**Principal Compressive Stress**

top

bot

-12.9

**Longitudinal Strain**

top

bot

-1.11

**Shear Strain**

top

bot

0.21

**Shear on Crack**

top

bot

**Transverse Strain**

top

bot

-0.1

**Shear Stress**

top

bot

1.28

**Principal Tensile Stress**

top

bot

1.25

Current Loads    N : 1399.9 kN    M : 10.2 kNm    V : 100.6 kN

Element type:	<b>Column- X DIR</b>	Element name:	<b>X10Y20-f2</b>
---------------	----------------------	---------------	------------------

**REPONSE input**

Geometric Properties		
	Gross Conc.	Trans (n=10.63)
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	115.6	124.3
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	1113.6	1224.1
y <sub>t</sub> (mm)	170	170
y <sub>b</sub> (mm)	170	170
S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3

**Crack Spacing**  
 $2 \times \text{dist} + 0.1 d_b / \rho$

**Loading (N,M,V + dN,dM,dV)**  
 -250.0 , -0.0 , 0.0 + -1.3 , 1.8 , 1.0

Concrete	Rebar
$f_c' = 12.9 \text{ MPa}$	$f_u = 370 \text{ MPa}$
$a = 19 \text{ mm}$	Trans. $f_y = 220$
$f_t = 1.25 \text{ MPa (auto)}$	Long. $f_y = 220$
$\epsilon_c' = 1.91 \text{ mm/m}$	$\epsilon_s = 180.0 \text{ mm/m}$

All dimensions in millimetres  
 Clear cover to transverse reinforcement = 28 mm

**column X10Y20-f2 X DIR**  
**Shitim**

**REPONSE output**

**Nine Graphs**

General

Auto Range

**Control : V-Gxy**

32.5

0.3

**Control : M-Phi**

58.8

8.6

**Cross Section**

**Crack Diagram**

0.07

0.18

0.25

**Principal Compressive Stress**

-12.9

top

bot

**Longitudinal Strain**

top

-0.79

0.86

bot

**Shear Strain**

top

0.47

bot

**Shear on Crack**

top

2.05

bot

**Transverse Strain**

top

-0.1

0.1

bot

**Shear Stress**

top

0.45

bot

**Principal Tensile Stress**

top

1.25

bot

Current Loads    N: -286.3 kN    M: 50.2 kNm    V: 27.9 kN

Element type:	<b>Column- Y DIR</b>	Element name:	<b>X10Y20-f2</b>
---------------	----------------------	---------------	------------------

**REPONSE input**

Geometric Properties		
	Gross Conc.	Trans (n=10.63)
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	115.6	124.3
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	1113.6	1224.1
y <sub>t</sub> (mm)	170	170
y <sub>b</sub> (mm)	170	170
S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3

**Crack Spacing**  
2 x dist + 0.1 d<sub>b</sub> / ρ

**Loading (N,M,V + dN,dM,dV)**  
-250.0 , -0.0 , 0.0 + -3.6 , 1.8 , 1.0

**Concrete**

f<sub>c</sub>' = 12.9 MPa

a = 19 mm

f<sub>t</sub> = 1.25 MPa (auto)

ε<sub>c</sub>' = 1.91 mm/m

**Rebar**

f<sub>u</sub> = 370 MPa

Trans. f<sub>y</sub> = 220

Long. f<sub>y</sub> = 220

ε<sub>s</sub> = 180.0 mm/m

All dimensions in millimetres  
Clear cover to transverse reinforcement = 28 mm

**column X10Y20-f2 Y DIR**  
**Shitim**

**REPONSE output**

**Nine Graphs**

General

Auto Flange

**Control : V-Gxy**

37.6

1.3

**Control : M-Phi**

67.6

12.5

**Cross Section**

**Crack Diagram**

0.07

0.21

0.30

**Longitudinal Strain**

top

bot

-0.99

1.01

**Transverse Strain**

top

bot

-0.1

0.3

**Shear Strain**

top

bot

0.88

**Shear Stress**

top

bot

0.52

**Principal Compressive Stress**

top

bot

-12.9

**Shear on Crack**

top

bot

2.05

**Principal Tensile Stress**

top

bot

1.25

Current Loads    N : 366.8 kN    M : 58.4 kNm    V : 32.1 kN

**RESPONS**

Element type:	<b>Column- X DIR</b>	Element name:	<b>X16Y26-f1</b>
---------------	----------------------	---------------	------------------

**REPONSE input**

Geometric Properties		
	Gross Conc.	Trans (n=10.63)
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	115.6	124.3
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>8</sup>	1113.6	1224.1
y <sub>t</sub> (mm)	170	170
y <sub>b</sub> (mm)	170	170
S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3

**Crack Spacing**  
2 x dist + 0.1 d<sub>b</sub> / ρ

**Loading (N,M,V + dN,dM,dV)**  
-460 , -0.0 , 0.0 + -10.0 , 1.0 , 1.0

**Concrete**

f<sub>c</sub>' = 12.9 MPa  
a = 19 mm  
f<sub>t</sub> = 1.25 MPa (auto)  
ε<sub>c</sub>' = 1.91 mm/m

**Rebar**

f<sub>u</sub> = 370 MPa  
Trans. f<sub>t</sub> = 220  
Long. f<sub>t</sub> = 220  
ε<sub>s</sub> = 180.0 mm/m

All dimensions in millimetres  
Clear cover to transverse reinforcement = 28 mm

**column X16Y26-f1 X DIR**  
**Shitim**

**REPONSE output**

**Nine Graphs**

General

Auto Range

**Control : V-Gxy**  
64.0  
0.2

**Control : M-Phi**  
63.9  
11.5

**Cross Section**

**Crack Diagram**

**Longitudinal Strain**

**Shear Strain**

**Shear on Crack**

**Transverse Strain**

**Shear Stress**

**Principal Compressive Stress**

**Principal Tensile Stress**

Current Loads    N: 959.0 kN    M: 49.8 kNm    V: 49.8 kN

Element type:	<b>Column- Y DIR</b>	Element name:	<b>X16Y26-f1</b>
---------------	----------------------	---------------	------------------

**REPONSE input**

Geometric Properties		
	Gross Conc.	Trans (n=10.63)
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	115.6	124.3
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	1113.6	1224.1
y <sub>t</sub> (mm)	170	170
y <sub>b</sub> (mm)	170	170
S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3

**Crack Spacing**  
2 x dist + 0.1 d<sub>b</sub> / ρ

**Loading (N,M,V + dN,dM,dV)**  
-450, -0.0, 0.0 + -10.0, 10.0, 1.0

**Concrete**

f<sub>c</sub>' = 12.9 MPa

a = 19 mm

f<sub>i</sub> = 1.25 MPa (auto)

ε<sub>c</sub>' = 1.91 mm/m

**Rebar**

f<sub>u</sub> = 370 MPa

Trans. f<sub>y</sub> = 220

Long. f<sub>y</sub> = 220

ε<sub>s</sub> = 180.0 mm/m

All dimensions in millimetres  
Clear cover to transverse reinforcement = 28 mm

**column X16Y26-f1 Y DIR**

**Shitim**

**REPONSE output**

**Nine Graphs**

General

Auto Range

**Control : V-Gxy**

7.7

0.5

**Control : M-Phi**

77.4

76.5

**Cross Section**

**Crack Diagram**

0.15

0.28

**Principal Compressive Stress**

top

bot

-12.9

**Longitudinal Strain**

top

bot

-1.25

0.95

**Shear Strain**

top

bot

0.11

**Shear on Crack**

top

bot

2.05

**Transverse Strain**

top

bot

-0.1

0.1

**Shear Stress**

top

bot

0.11

**Principal Tensile Stress**

top

bot

1.25

Current Loads    N: 5179 kN    M: 679 kNm    V: 6.7 kN    **RESPONSE**

Element type:	<b>Column- X DIR</b>	Element name:	<b>X20Y17-f1</b>																					
<b>REPONSE input</b>																								
<p><b>Geometric Properties</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gross Conc.</th> <th>Trans (n=10.63)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Area (mm<sup>2</sup>) x 10<sup>3</sup></td> <td>115.6</td> <td>124.3</td> </tr> <tr> <td>Inertia (mm<sup>4</sup>) x 10<sup>6</sup></td> <td>1113.6</td> <td>1224.1</td> </tr> <tr> <td>y<sub>t</sub> (mm)</td> <td>170</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>y<sub>b</sub> (mm)</td> <td>170</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>S<sub>t</sub> (mm<sup>3</sup>) x 10<sup>3</sup></td> <td>6550.7</td> <td>7200.3</td> </tr> <tr> <td>S<sub>b</sub> (mm<sup>3</sup>) x 10<sup>3</sup></td> <td>6550.7</td> <td>7200.3</td> </tr> </tbody> </table>			Gross Conc.	Trans (n=10.63)	Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	115.6	124.3	Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	1113.6	1224.1	y <sub>t</sub> (mm)	170	170	y <sub>b</sub> (mm)	170	170	S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3	S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3	<p>All dimensions in millimetres Clear cover to transverse reinforcement = 28 mm</p>	
	Gross Conc.	Trans (n=10.63)																						
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	115.6	124.3																						
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	1113.6	1224.1																						
y <sub>t</sub> (mm)	170	170																						
y <sub>b</sub> (mm)	170	170																						
S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3																						
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3																						
<p><b>Crack Spacing</b> 2 x dist + 0.1 d<sub>b</sub> / ρ</p> <p><b>Loading (N,M,V + dN,dM,dV)</b> -200.0 , -0.0 , 0.0 + -1.8 , 1.8 , 1.0</p>		<p><b>Concrete</b> f<sub>c</sub>' = 12.9 MPa a = 19 mm f<sub>i</sub> = 1.25 MPa (auto) ε<sub>c</sub>' = 1.91 mm/m</p> <p><b>Rebar</b> f<sub>u</sub> = 370 MPa Trans, f<sub>y</sub> = 220 Long, f<sub>y</sub> = 220 ε<sub>s</sub> = 180.0 mm/m</p>																						
		<p><b>column X20Y17-f1 X DIR</b> <b>Shitim</b></p>																						

**REPONSE output**

**Nine Graphs**

General

Auto Range

**Control : V-Gxy**  
30.8  
0.5

**Control : M-Phi**  
55.4  
8.6

**Cross Section**

**Crack Diagram**

**Principal Compressive Stress**

**Longitudinal Strain**

**Shear Strain**

**Shear on Crack**

**Transverse Strain**

**Shear Stress**

**Principal Tensile Stress**

Current Loads | N: -247.7 kN | M: 47.6 kNm | V: 26.5 kN

Element type:	<b>Column- Y DIR</b>	Element name:	<b>X20Y17-f1</b>
---------------	----------------------	---------------	------------------

**REPONSE input**

Geometric Properties		
	Gross Conc.	Trans (n=10.63)
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	115.6	124.3
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	1113.6	1224.1
y <sub>t</sub> (mm)	170	170
y <sub>b</sub> (mm)	170	170
S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3

**Crack Spacing**  
2 x dist + 0.1 d<sub>b</sub> / ρ

**Loading (N, M, V + dN, dM, dV)**  
-200.0 , -0.0 , 0.0 + -2.4 , 2.0 , 1.0

**Concrete**

f<sub>c'</sub> = 12.9 MPa

a = 19 mm

f<sub>t</sub> = 1.25 MPa (auto)

ε<sub>c'</sub> = 1.91 mm/m

**Rebar**

f<sub>u</sub> = 370 MPa

Trans. f<sub>y</sub> = 220

Long. f<sub>y</sub> = 220

ε<sub>s</sub> = 180.0 mm/m

All dimensions in millimetres  
Clear cover to transverse reinforcement = 28 mm

**column X20Y17-f1 Y DIR**  
**Shitim**

**REPONSE output**

**Nine Graphs**

General

Auto Range

**Control : V-Gxy**

28.2

0.4

**Control : M-Phi**

56.7

8.6

**Cross Section**

**Crack Diagram**

0.08 / 0.19 / 0.26

**Principal Compressive Stress**

-12.9

**Longitudinal Strain**

top

bot

-0.76

0.89

**Shear Strain**

top

bot

0.48

**Shear on Crack**

top

bot

2.05

**Transverse Strain**

top

bot

-0.1

0.1

**Shear Stress**

top

bot

-0.01

0.39

**Principal Tensile Stress**

top

bot

1.25

Current Loads: N: -258.2 kN | M: 48.4 kNm | V: 24.3 kN

**RESPONS**

Element type:	<b>Column- X DIR</b>	Element name:	<b>X20Y26-f2</b>
---------------	----------------------	---------------	------------------

**REPONSE input**

Geometric Properties		
	Gross Conc.	Trans (n=10.63)
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	100.0	115.1
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	333.3	387.6
y <sub>1</sub> (mm)	100	100
y <sub>b</sub> (mm)	100	100
S <sub>1</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	3333.3	3875.6
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	3333.3	3875.6

**Crack Spacing**  
2 x dist + 0.1 d<sub>b</sub> / ρ

**Loading (N,M,V + dN,dM,dV)**  
-190.0, -0.0, 0.0 + 1.1, 1.8, 1.0

**Concrete**  
f<sub>c</sub>' = 12.9 MPa  
a = 19 mm  
f<sub>t</sub> = 1.25 MPa (auto)  
ε<sub>c</sub>' = 1.91 mm/m

**Rebar**  
f<sub>u</sub> = 370 MPa  
Trans, f<sub>y</sub> = 220  
Long, f<sub>y</sub> = 220  
ε<sub>s</sub> = 180.0 mm/m

All dimensions in millimetres  
Clear cover to transverse reinforcement = 28 mm

**columnX20Y26-f2 X DIR**  
**Shitim**

**REPONSE output**

**Nine Graphs**

General

Auto Range

**Control : V-Gxy**  
20.5  
0.3

**Control : M-Phi**  
36.9  
66.3

**Cross Section**

**Crack Diagram**

**Principal Compressive Stress**

**Longitudinal Strain**

**Shear Strain**

**Shear on Crack**

**Transverse Strain**

**Shear Stress**

**Principal Tensile Stress**

Current Loads: N: -170.5 kN | M: 32.0 kNm | V: 17.6 kN

**RESPONS**

Element type:	<b>Column- Y DIR</b>	Element name:	<b>X20Y26-f2</b>
---------------	----------------------	---------------	------------------

**REPONSE input**

Geometric Properties		
	Gross Conc.	Trans (n=10.63)
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	100.0	115.1
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	2083.3	2616.9
y <sub>t</sub> (mm)	250	250
y <sub>b</sub> (mm)	250	250
S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	8333.3	10467.6
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	8333.3	10467.6

**Crack Spacing**  
2 x dist + 0.1 d<sub>b</sub> / ρ

**Loading (N,M,V + dN,dM,dV)**  
-190.0 , -0.0 , 0.0 + -1.4 , 1.1 , 1.0

Concrete	Rebar
f <sub>c</sub> ' = 12.9 MPa	f <sub>u</sub> = 370 MPa
a = 19 mm	Trans. f <sub>y</sub> = 220
f <sub>t</sub> = 1.25 MPa (auto)	Long. f <sub>y</sub> = 220
ε <sub>c</sub> ' = 1.91 mm/m	ε <sub>s</sub> = 180.0 mm/m

All dimensions in millimetres  
Clear cover to transverse reinforcement = 28 mm

**column X20Y26-f2 Y DIR**  
**Shitim**

**REPONSE output**

**Nine Graphs**

General

Auto Range

**Control : V-Gxy**

**Control : M-Phi**

**Cross Section**

**Crack Diagram**

**Longitudinal Strain**

**Transverse Strain**

**Shear Strain**

**Shear Stress**

**Principal Compressive Stress**

**Shear on Crack**

**Principal Tensile Stress**

Current Loads: N: -303.0 kN | M: 88.6 kNm | V: 80.3 kN | Conv: 0.0

# עמודי יסוד- מבנה קיים

Element type:	<b>Base column</b>	Element name:	<b>34X34</b>																								
<b>REPONSE input</b>																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Geometric Properties</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Gross Conc.</th> <th>Trans (n=10.63)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Area (mm<sup>2</sup>) x 10<sup>3</sup></td> <td>115.6</td> <td>124.3</td> </tr> <tr> <td>Inertia (mm<sup>4</sup>) x 10<sup>6</sup></td> <td>1113.6</td> <td>1224.1</td> </tr> <tr> <td>y<sub>t</sub> (mm)</td> <td>170</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>y<sub>b</sub> (mm)</td> <td>170</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>S<sub>t</sub> (mm<sup>3</sup>) x 10<sup>3</sup></td> <td>6550.7</td> <td>7200.3</td> </tr> <tr> <td>S<sub>b</sub> (mm<sup>3</sup>) x 10<sup>3</sup></td> <td>6550.7</td> <td>7200.3</td> </tr> </tbody> </table>		Geometric Properties				Gross Conc.	Trans (n=10.63)	Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	115.6	124.3	Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	1113.6	1224.1	y <sub>t</sub> (mm)	170	170	y <sub>b</sub> (mm)	170	170	S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3	S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3	<p style="text-align: center;">All dimensions in millimetres Clear cover to transverse reinforcement = 28 mm</p>	
Geometric Properties																											
	Gross Conc.	Trans (n=10.63)																									
Area (mm <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	115.6	124.3																									
Inertia (mm <sup>4</sup> ) x 10 <sup>6</sup>	1113.6	1224.1																									
y <sub>t</sub> (mm)	170	170																									
y <sub>b</sub> (mm)	170	170																									
S <sub>t</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3																									
S <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	6550.7	7200.3																									
<p><b>Crack Spacing</b> 2 x dist + 0.1 d<sub>b</sub> / ρ</p> <p><b>Loading (N,M,V + dN,dM,dV)</b> -600, -0.0, 0.0 + 2.0, 1.0, 1.0</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Concrete</b></p> <p>f<sub>c</sub>' = 12.9 MPa a = 19 mm f<sub>i</sub> = 1.25 MPa (auto) ε<sub>c</sub>' = 1.91 mm/m</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Rebar</b></p> <p>f<sub>u</sub> = 370 MPa Trans, f<sub>y</sub> = 220 Long, f<sub>y</sub> = 220 ε<sub>s</sub> = 180.0 mm/m</p> </td> </tr> </table>		<p><b>Concrete</b></p> <p>f<sub>c</sub>' = 12.9 MPa a = 19 mm f<sub>i</sub> = 1.25 MPa (auto) ε<sub>c</sub>' = 1.91 mm/m</p>	<p><b>Rebar</b></p> <p>f<sub>u</sub> = 370 MPa Trans, f<sub>y</sub> = 220 Long, f<sub>y</sub> = 220 ε<sub>s</sub> = 180.0 mm/m</p>																								
<p><b>Concrete</b></p> <p>f<sub>c</sub>' = 12.9 MPa a = 19 mm f<sub>i</sub> = 1.25 MPa (auto) ε<sub>c</sub>' = 1.91 mm/m</p>	<p><b>Rebar</b></p> <p>f<sub>u</sub> = 370 MPa Trans, f<sub>y</sub> = 220 Long, f<sub>y</sub> = 220 ε<sub>s</sub> = 180.0 mm/m</p>																										
		<p><b>base column 34X34</b> <b>Shitim</b></p>																									

<b>REPONSE output</b>			
<p><b>Nine Graphs</b></p> <p>General</p> <p>Auto Range</p> <p><b>Control : V-Gxy</b></p> <p>63.2 1.4</p> <p><b>Control : M-Phi</b></p> <p>63.2 7.8</p>	<p><b>Cross Section</b></p> <p><b>Crack Diagram</b></p>	<p><b>Longitudinal Strain</b></p> <p>top -0.94 0.56 bot</p> <p><b>Shear Strain</b></p> <p>top 0.27 bot</p> <p><b>Shear on Crack</b></p> <p>top 2.05 bot</p>	<p><b>Transverse Strain</b></p> <p>top -0.1 0.1 bot</p> <p><b>Shear Stress</b></p> <p>top -0.01 0.96 bot</p> <p><b>Principal Tensile Stress</b></p> <p>top 1.25 bot</p>
<p>Principal Compressive Stress</p> <p>top -12.9 bot</p>		<p>RESPONS</p>	
<p>Current Loads    N: -483.6 kN    M: 58.2 kNm    V: 58.0 kN</p>			



**בי"ס שיטים**  
 שדרוג לרעידות אדמה  
**אומדן עליות - שדרוג**

ירון אופיר מהנדסים בע"מ

מספר סעיף	תיאור	מדידה	כמות	מחיר יחידה	מחיר סה"כ
<b>00</b>	<b>מוקדמות כללי</b>				
00.01	מוקדמות כללי				
00.01.01	בנוסף לאמור במפרט הטכני המיוחד, כל העבודות המפורטות בכתב הכמויות כוללות שימוש בכל הציוד, אביזרי עזר, חומרים ובכללן שימוש בפיגומים, במות הרמה מכל סוג וכדומה. שימוש באביזרים וציוד הנ"ל, כלול במחירי היחידה.	הערה			
00.01.02	מחירי היחידה כוללים כל אישורי התקינה, בדיקות מעבדה וכי' שנדרשים או שידרשו ע"י כלל הרשויות.	הערה			
00.01.03	מחירי היחידה כוללים כל מה שנדרש לתקינה	הערה			
00.01.04	מחירי היחידה כוללים פינוי כל פסולת הבנייה ופירוקים מכל סוג שהוא, לאתר הטמנת פסולת מורשה ואספקת אישורים בהתאם.	הערה			
00.01.05	במידה וחטר סעיף יש להיצמד למפרט מיוחד וטכני 3.11/510 לתכנון וביצוע בתי ספר	הערה			
00.01.06	הקבלן יקח בחשבון בתמחור הנחיות במסמך "עבודות בניה ושיפוצים במהלך לימודים במסד חינוך אוקטובר 2015".	הערה			
<b>00.02</b>	<b>הכנות</b>				
00.02.01	ייצור, אספקה והתקנה של שלט לאתר בסטנדרט מעוצת ספיר- כולל שמות כל המתכננים הקבלן המבצע ונושא הפרויקט, ופירטי התקשרות לכל המעורבים. תוכן השלט, גודלו ואופן התקנתו וכל נושא אחר הקשור בשלט ייקבע בלעדית ע"י המפקח באישור האדריכל. מחיר סעיף זה כולל בשאר סעיפי החוזה ואינו למילוי.	יח	1.00	2,500.00	2,500
00.02.02	הכנת פני שטח, פירוק ציוד והחרתו בגמר העבודות, כדוגמת: מזגנים, העתקת הירדנטים, הזאת ציוד, ארונות, פירוקים, וכד'	יח	1.00	40,000.00	40,000
00.02.03	גדר מפח גלי דגם איסכורית או ש"ע, בגובה 4 מ', לרבות עמודים "3 כל 3 מ', 2 פרופילים אורכיים לחיזוק ויסוד	מ'	200.00	340.00	68,000
00.02.04	הכנה לקדיחת ברגים וקוצים כולל זיהוי מקום ברזל זין קיים ע"י קדיחות במקדח זעיר או סורק	קומפ'	1.00	20,000.00	20,000
00.02.05	פירוק זעיר לגדר קיימת לאפשר כניסה אחרית והחזרת מצב לקדמותו לאחר סיום העבודה	יח'	2.00	1,500.00	3,000
00.02.06	קירות גבס זמניים להפרדה אזורי עבודה בתוך המבנה כולל אחוזה, תיקון, הקירות, במית הצורך פירוק והעברה למקום חדש ככל שירש	מ"ר	200.00	120.00	24,000
00.02.07	פירוק הירדנטים בקטרים שונים והעתקה למקום חדש עד 5 מ"א צנרת	יח'	2.00	1,500.00	3,000
<b>00.03</b>	<b>ביקור, בדיקה ואבחון (בב"א)</b>				
00.03.01	בדיקות לפי חוק התקנים [לפי חשבונית]	קומפ'	1.00	15,000.00	15,000
00.03.02	מטלורג לבדיקת ריחוכים [לפי חשבונית]	קומפ'	1.00	15,000.00	15,000
<b>01</b>	<b>עבודות עפר</b>				
<b>01.02</b>	<b>חפירה</b>				
01.02.00	1. כחפירה כללית יחושבו העבודות המבוצעות בקרקע ע"י בובקט/מיני מחפורן בעבודה זהירה 2. מחירי החפירה כוללים (בין השאר) העברת החומר המתאים למילוי, וטילוק כל עודפי החפירה שנפסלו למילוי, למקום שפך מאושר ע"י הרשויות.	הערות			
01.02.01	חפירה /או חציבה בשטח מוגבל סמוך למבנה קיים לעומק כלשהו לרבות פינוי החומר החפור. (יבני)	מ"ק	700.00	350.00	245,000
01.02.02	חפירה /או חציבה מכנית בשטח מוגבל מחוץ למבנה קיים לעומק כלשהו לרבות פינוי החומר החפור.	מ"ק	100.00	250.00	25,000
01.02.03	העברת מיטב החומר החפור למרחק העולה על 100 מ' ואינו עולה על 2 ק"מ - בשטח האתר	מ"ק	800.00	15.00	12,000
<b>01.50</b>	<b>מצעים והידוק</b>				
01.05.01	מילוי חורר ממיטב העפר בשכבות של 15-20 ס"מ.	מ"ק	800.00	90.00	72,000
01.05.02	הידוק מבוקר של מילוי או מצע כלשהו בשכבות של 15-20 ס"מ.	מ"ק	800.00	150.00	120,000
01.05.03	מצע סוג א' לרבות פיזור והידוק	מ"ק	800.00	120.00	96,000
<b>02</b>	<b>עבודות בטון יצוק באתר</b>				
<b>02.01</b>	<b>שנות</b>				
02.01.01	סיתות, חיפוסים וניקוי פני בטונים קיימים	מ"ר	500.00	40.00	20,000
02.01.02	מירחת פריימר מסוג Sika ARMATEC 110 EPOCEM עובי מינ' 1.0 מ"מ או ש"ע מאשר להבטחת הדבקות הבטון החדש לישן לפי מפרט מיוחד.	מ"ר	800.00	50.00	40,000
02.01.03	גראוט בלתי מתכווץ למילוי רוחים בין פלטות פלדה ובטון קיים לפי מפרט מיוחד.	מ"ק	50.00	2,500.00	125,000
02.01.04	שיקום וחיזוק בטונים	מ"ר	150.00	500.00	75,000
02.02.01	מצע זרעו פוליאטילון בעובי 0.3 מ"מ מתחת לרצפת בטון	מ"ר	300.00	6.00	1,800
02.02.02	בטון רזה יצוק מתחת לאלמנטים מבנים בעובי 5 ס"מ	מ"ק	25.00	1,000.00	25,000
<b>02.02</b>	<b>קורות יסודות</b>				
02.02.0001	יסוד יצוקים מבטון ב-30 בחתכים כלשהם, יצוקות ע"ג קרקע מהודקת/סלע	מ"ק	200.00	2,500.00	500,000
<b>02.03</b>	<b>קירות, עמודים וקורות</b>				
02.03.0003	תיקון סדקים שטחיים ברוחב עד 0.5-0.6 מ"מ במילוי ספיר 350 או ש"ע מאושר	מטר	50.00	120.00	6,000
02.03.0004	מרצפי בטון ב-30 בעובי עד 25 ס"מ יצוקים ברצועות מצומצמות תמוכה ע"ג טפסנות מתה /או ע"ג ארגזי כוורת לרבות השלמות זיון ע"י קידוח ויישום קוצים בחומר סיקה דור 31 או ש"ע מאושר קוטר הקוצים עד 16 מ"מ אורך 110 ס"מ ובפסיעות של 25 ס"מ לצורך התחברות עם רצפה קיימת. כולל טפסנות. [מעלית שירותים והשלמות נוספות]	מר	150.00	1,200.00	180,000
02.03.0005	קירות מבטון ב-30 בעובי עד 40 ס"מ לרבות קידוח ועיגון קוצים בבטון הקיים ע"י סיקה דור 31 או ש"ע מאושר. כולל ביצוע יציקה עם משאבת מייקו, אורך צינור 50 מ'.	מ"ק	200.00	3,000.00	600,000
02.03.0007	עיבוי עמודים בדלים בטון ב-30 בחתך בחתכים משתנים עד עובי 30 ס"מ לרבות קידוח ועיגון קוצים בבטון הקיים ע"י סיקדור 31 או ש"ע מאושר.	מ"ק	30.00	1,600.00	48,000
02.03.0008	עיבוי קורות קיימות בטון ב-30 מעל חלונות בחזית אחרית עד עובי 30 ס"מ לרבות קידוח ועיגון קוצים בבטון הקיים ע"י סיקדור 31 או ש"ע מאושר.	מ"ק	30.00	1,510.00	45,300
02.03.0010	חיזוק קיר דבש באמצעות יציקת בטון ב-30 בעובי 20-50 ס"מ כולל ביצוע קידוחים/חציבות ברצפה הקיימת לרבות קידוח ועיגון ע"י סיקה דור 31.	מ"ק	30.00	3,000.00	90,000
02.03.0011	קירות+תקרות בטון ב-30 בעוביים שונים 20-30 ס"מ. גם עבור מעלית	מ"ק	50.00	2,000.00	100,000
<b>02.05</b>	<b>ברזל זיון</b>				
02.05.0001	מוטות פלדה מצולעים לזיון בטון לפי ת"י 4466/חלק 3, בכל הקטרים והאורכים	טון	85.50	5,132.00	438,786
02.05.0002	אספקה והצבה של מיתדים (קוצים) בקטרים 12-22 מ"מ במיקום כמסומן בתוכניות. כולל קידוח ועיגון ע"י סיקה דר 31. ההתקנה וחומרים לפי מפרט.	יח'	4,000.00	50.00	200,000
<b>04</b>	<b>עבודות בנייה</b>				
04.10.0001	בניית קירות/ סגירת פתחים קיימים באמצעות בלוקי איטונג חלולים בעובי 20 ס"מ וכולל חגורות בטון ועמודונים, העבודה בהתאם להנחיות הקונסטרוקטור.	מ"ר	800.00	250.00	200,000
04.10.0002	בניית קירות/ סגירת פתחים קיימים באמצעות בלוקי איטונג חלולים בעובי 10 ס"מ וכולל חגורות בטון ועמודונים, העבודה בהתאם להנחיות הקונסטרוקטור.	מ"ר	50.00	160.00	8,000
04.10.0002	מילוי חלל בין קיר בלוק לקיר בטון ע"י חומר איטום ובידוד מסוג sikaflex 11fc או ש"ע	מ"א	2,500.00	20.00	50,000

בי"ס שיטים					
05	עבודות איטום				
05.01	עבודות איטום מתחת לפני הקרקע				
05.10.0001	איטום פני הבטון למשטחים אנכיים או אופקיים ברכיבים שונים במגע עם הקרקע בסביבה שאינה משתכת - מריחת פריימר 106 ומסטיק MC או MB לפי מפרט מיוחד והערות היצרן.	120,000	120.00	1,000.00	מ"ר
05.10.0002	הדבקת לוחות קלקר P-30 בעובי 5 ס"מ כמפורט בתכנית.	26,000	26.00	1,000.00	מ"ר
05.10.0003	איטום פנים עליונות של קירות חדשים בחומר איטום פולימרי כדוגמת "מסטיגום" של חברת ביטום או ש"ע מאושר.	270	18.00	15.00	מר
05.10.0004	איטום קירות ורצפת מרתפים ע"י סיקה טופ סיל 107 או ש"ע	9,000	50.00	180.00	מ"ר
05.10.0005	יריעות פוליאיתילן בעובי 400 מיקרון בכל מקום שידרש.	6,000	40.00	150.00	מ"ר
05.10.0006	איטום תפרי התפשטות ברוחב 5 ס"מ, ע"י חומר איטום אלסטומרי על בסיס פוליאוריתן או פוליסולפיד חד או רכיבי כדוגמת "פוליסטר H 99" והגנת פח אבץ. לרבות: הוצאת חומר איטום ישן, ניקוי התפר, יישור שפתי התפר, פריימר, החדרת פרופיל גיבוי מפוליאיתילן מוקצף עם תאים סגורים בקוטר 55 מ"מ, מילוי בחומר האיטום, התקנת פח אבץ	70,000	140.00	500.00	מ"א
05.10.0007	איטום ובידוד רצפת פיר מעלית הכוללת הכנת השטח, בטון רזה מעובה בקצוות עם רשתיון, פריימר, איטום ביטומני מדה עם רשת לולים. הכל מחפץ. הלחמת שכבת היריעות החתונה לתשתית והלחמת השכבה העליונה לחתונה לרבות פריימר ביטומני מסוג פריימקוט 101" או "פריימר SG 474" אוש"ע בכמות 003 גר/מ"ר רצועה של 1.5 מטר כולל רולקות	60,000	120.00	500.00	מ"ר
05.10.0010	איטום בסטפי המפר	1,920	120.00	16.00	מ"ר
05.10.0011	איטום קירות פיר מעלית הכוללת עצר בהפסקות יציקה, הכנת השטח, איטום ביטומני, בידוד והגנה	3,200	100.00	32.00	מ"ר
05.10.0012	איטום קרחי" ברגי חיזוק בקירות בטון עם sikaflex 11fc או ש"ע	3,500	100.00	35.00	מ"א
06	מוצרי נגרות אומן ומסגרות פלדה				
06.01					
06.01.0010	פירוק דלתות פח חד כנפיות (כיתות) ומשקופיהן עד הסרה מושלמת ומלאה לרבות פינוי מלא לאתר פסולת מאושר.	330	110.00	3.00	יח
06.01.0020	חידוש וצביעת דלת פח חד כנפית קיימת בצבע "פוליאור" של "טמבור" או ש"ע. העבודה כוללת קילוף והסרת צבע רופף, שפשוף והורדת חלודה, צביעה בצבע יסוד ובשתי שכבות צבע סופי. לרבות הרקבת הדלת מחדש באופן מלא ומושלם.	350	70.00	5.00	יח
06.01.0030	פירוק וחידוש והרכבת מחדש של סורגים קיימים. הסורגים ייצעבו בצבע "פוליאור" של "טמבור" או ש"ע. העבודה כוללת קילוף והסרת צבע רופף, שפשוף והורדת חלודה, צביעה בצבע יסוד ובשתי שכבות צבע סופי, לרבות הרקבת הסורג מחדש באופן מלא ומושלם.	1,000	100.00	10.00	יח
07	מתקני תברואה				
07.10	תת-פרק מספר 07.10				
07.10.0001	אסלות מהסר לנב סוג א' - לרבות משב,מכסה כבד מפלסטיק ומיכל הדחה מפלסטיק דו כמותי דוגמת "חרסה" דגם "P302" או ש"ע	3,500	700.00	5.00	יח'
08	מתקני חשמל				
08.10	כל הסעיפים כולל אספקה והתקנה קומפלט supply&fix				
08.10.0001	כולל הספקת התקנת חיבור כולל קווים מפסקים כל האביזרים כגון מפסקים בתי תקע וכד' יהיו "בוטוני" או ש"ע קופסאות הסתעפות. כולל כל קווי הנזה הנקודות על או תח"ט או בתעלות. התקנה בקיר גבס קיר בטון או בריהוט				הערה
08.10.0002	אספקה והתקנה צינורות קוטר 50 mm מ"מ כבה מאליו	391	17.00	23.00	מ"א
08.10.0003	אספקה והתקנה צינורות קוטר 29 mm מ"מ כבה מאליו	161	7.00	23.00	מ"א
08.10.0004	אספקה והתקנה תעלות ברוחב 140 מ"מ ובעומק 60 mm, מפלסטיק קבועות על מבנה או תלויות מהתקרה, כולל מכסה, מחיצה קבועה, סופיות, פל-גל	6,900	46.00	150.00	מ"א
08.10.0005	אספקה והנחת כבל גלוי אש 10 זוגות	750	25.00	30.00	מ"א
08.10.0006	חיווט לעמדת כריזה בכבל מסוכר, מאונן כבל 20 זוגות	900	30.00	30.00	מ"א
08.10.0007	אספקה והתקנה כבל CAT 7 טלדור	270	9.00	30.00	מ"א
08.10.0008	הטיית קו חשמל קיים לרבות צנרת 4"	9,000	300.00	30.00	מ"א
08.10.0009	קופסת מעבר במידות 15*15 ס"מ	600	100.00	6.00	יח'
08.10.0010	קופסת בתי תקע משולבת לחשמל ותקשורת ותקנת תח"ט תוצרת ניסקו או ש"ע מאושר, כולל 4 ב"ת חשמל רגיל, 1 ב"ת תלפון כפול, 11 - מחשב כפול	1,000	200.00	5.00	יח'
08.10.0011	תה"ר לטלפונים במידות 40*60*20 ס"מ מפה דקופירט צבוע בתנור כולל גב עץ	500	500.00	1.00	יח'
08.10.0012	פירוק והתקנה מחדש לוח חשמל עד 36 מקום כולל חיווט קומפלט עד להפעלת הלוח מחדש	500	500.00	1.00	יח'
08.10.0013	פירוק והתקנה מחדש לוח הדלקות כלי לביטור-קופסת פיקוד כולל חיווט קומפלט עולה הפעלת הלוח מחדש	500	500.00	1.00	יח'
08.10.0014	כיסוי גופי תאורה חדשים למניעת כניסת אבק לצידוד אלקטרוני עד להשלמת כל העבודות שלחציבות וקידוחים כולל פירוק כיסויים בחור	900	30.00	30.00	יח'
08.10.0015	ביצוע מערכת הארקה יסוד למבנה באיזור יסודות חדשים עד 4 יציאות חוץ וקופסאות, כולל יציאת לפסי השואת פונציאל כולל גילוי ברזל בחלקי הקיים וריתוך	4,000	2,000.00	2.00	קומפי
08.10.0016	פס השואת פונציאלים מנוחשת אלקטרונית בתחר 10*40*80sq.mm כולל ברגים וטבעות פליז שלוט וחיבורים (עד 20 חיבורים)	510	510.00	1.00	יח
08.10.0017	הארקת תקרה אקוסטית, תעלת רשת/לחשמל, או כל אביזר מתכתי אחר באמצעות מוליך נחושת mm.qs 16 ממ"ר ושלה תיקנית, עם סימון מקום נקודת ההארקה מתחת לתקרה אקוסטית ע"י מדבקה מתאימה	122	122.00	1.00	נק'
08.10.0018	פירוק נקודת מאור כולל ביצוע מחדש נקודת מאור מושלמת במוליכי XLPE 1.5 ממ"ר 3 (או 4 גידים), מושחלים בצנרת מריכף 16 מ"מ קוטר, ו/או בכבלים בתעלות, כולל הצנרת מכל סוג מותקנים תה"ט ו/או בצינורות ו/או בתקרות ו/או במאור יחיד/כפול או חילוף דגם גוס/בטישני, כולל קופסאות מרובעות עם מחיצה. בית מנורה (במידה ודרוש) הכל מושלם	854	122.00	7.00	נק'
08.10.0019	פירוק נקודת כח כולל ביצוע מחדש נקודת ח"ק" 16 אמפר מושלמת עשויה מוליכי XLPE 2.5 ממ"ר מושחלים בצנרת מריכף ו או מריון 16 מ"מ קוטר ו/או בכבלים בתעלות, וכך שקע 16 אמפר תוצרת גבס/בטישני מותקן תה"ט הכל מושלם	854	122.00	7.00	נק'
08.10.0020	פירוק נקודת דור/וינטה כולל ביצוע מחדש נקודה לדוד מים חשמלי/וינטה כולל מ"ז דוקטובי ומנורת סימון, כולל מוליכי נחושת עמבדוד XLPE 3*2.5 mm.qs ממ"ר מושחלים בצנרת מריכף קוטר 16 מ"מ תה"ט/או מתחת לריצוף ו/או בתקרות ו/או בצנרת מריון גליזה העל, הטיח, כולל חיבור חשמלי לדוד המים הכל מושלם קומפלט	250	250.00	1.00	נק'
08.10.0021	פירוק נקודת טלפון כולל ביצוע מחדש נקודת טלפון מושלמת בצנור מריכף 23 מ"מ קוטר ו או מריון עם כבל ארבע זוגות מותקן תה"ט מתה"ר ועד לנקודה וכן אביזר סיום אביזר/בטישני, הכל מושלם	450	150.00	3.00	נק'
08.10.0022	פירוק נקודת טלויזיה כולל ביצוע מחדש נקודת הכנה לטלויזיה צלחת/כבלים עשויה צינור מריכף 23 מ"מ עם כבל קואקסיאלי TVF 59 שקע לטלויזיה דגם גבס/בטישני/התקנה תה"ט, קופסאות הסתעפות, כל הקומפוסט הסתעפות כולל חלקו בקו החלוקה, הכל מושלם	150	150.00	1.00	נק'
08.10.0023	פירוק נקודת מצלמות כולל ביצוע מחדש נקודת הכנה למערכת מצלמות כולל צינור 23 תח"ט ו/או תעלה כולל כבל תקני לצפייה כולל כבל מתח נמוך, מוקפסאות הסתעפות ותיבות מעבר מותקנים כנ"ל כולל הקיום מתיבת הסתעפות המרכיבת עד גג' ההכנה	150	150.00	1.00	נק'
08.10.0024	פירוק נקודת לחצן כולל ביצוע מחדש נקודה לחצן הפסקת חרום כללית ע"י כבל NY 1.5*3 כולל צנרת ו/או בתעלה מלוח החשמל סיום בלחצן חרום פטריה ננעל	265	265.00	1.00	נק'
08.10.0025	פירוק נקודת מוגן כולל ביצוע מחדש נקודת חיבור קיר למוגן חד פאי, המחיר כולל קו הונה בחתך עד 4*3 ממ"ר מלוח החשמל ועד לנקודה כולל אביזרי חיבור למוגן תה"ט כולל מ"ז דוקטובי ומנורה עם שקע בריטי ויחידה שהייה, כולל צנרת מוצא 23 מ"מ אל המדחס. כולל מפסק פקט ליד יח' מיוג האור	1,500	91.00	20.00	יח
08.10.0026	שיפוץ נקודת מאור או נקודת ח"ק קיימת לרבות החלפת אביזר שקע או מ"ז לאמור, בדיקת הארקה ונקודה והחלפת מוליכים כנדרש	1,820	71.00	10.00	ש"ע
08.10.0027	חשמלאי מקצועי עבור פרוק מתקני חשמל שונים כגון רמקולים ועוד והתקנתם מחדש לאחר סיום החיווט והתקונים.	710	71.00	10.00	ש"ע
08.10.0028	מערכת כריזה ובקרה חיווט	5,000	5,000.00	1.00	קומפי
08.10.0029	נקודת תאורה רגילה או דו תכליתית	2,200	110.00	20.00	נק'
08.10.0030	התקנת חיבור של ג.ת. בהספק עד 2X54W המחירים יהיה אחד לכל סוג גוף תאורה ו/או הספק כולל תאורת לדים	1,200	150.00	8.00	יח'
09	עבודות טיח				
09.01	טיח פנים מלט צמנט-סיד				
09.01.0010	הערות: 1. עבודות הטיח כוללות עיבוד כל הפינות האנכיות והאופקיות בפניות XPM תוצרת "פורטקטור". במישורים עם טיח תרמי יש להשתמש בפניות מקורות ומגולונות מיועדות למטרה זו בלבד. 2. חיבורי טיח ישן/חדש, סדקים קיימים ימלאו בטיט צמנט ויחזקו ברשתות חיווק בחפייה של 10 ס"מ. 3. במפגשים בין קיר לתקרה ובתפרי התפשטות של לחרוך את הטיח לכל עומקו. 4. המחיר כולל יישום שליטה. 5. ביישום על משטחי איטום יש להשתמש בטיח תקני (תי" 1920) של תב' "כרמית" או ש"ע. 6. יש להקפיד במיוחד על פינות ישרות ומפולסות. פינה שאינה ישרה או מפולסת בחלקה או כולה תפורק לאלתר. 7. מחיר העבודה כולל את כל החומרים השחורים לרבות ציוד ופיגומיטיח פנים שתי שכבות סרגל בשני כיוונים בגמר לבד על שטחים מישוריים.	60,000	40.00	1,500.00	מר
09.01.0020	גידוד טיח חוץ עד לגילוי הבטון והבלוק כולל ניקוי משטח ע"י לחץ מים	105,000	70.00	1,500.00	מר

בי"ס שיטים							
09.01.0030	שליכת בגאר 631 תוצרת חב' "רמיט" או ש"ע בשתי שכבות לרבות שיוף לאחר יישום של שכבה. הכל עד לגמר מושלם מוכן לצביעה כמפורט במפרט היצרן.	מר	50.00	1,500.00	75,000		
09.01.0040	אספקה ויישום ע"ג קירות חוץ, מערכת שליכת אקרילי צבעוני מתוצרת "נירלט" או ש"ע בעובי גירגור M200 במרקם "פצוע" בינוני, במריחה חד-שכבתית אחידה ומלאה לרבות יישום פריימר כנדרש עפ"י הוראות היצרן. הגוונים לבחירת האדריכל. הקבלן ידרש לביצוע מספר דוגמאות צבע באתר.	מר	70.00	1,500.00	105,000		
<b>10 עבודות ריצוף וחיפוי</b>							
<b>10.01 ריצוף ארזיני טראצו</b>							
10.01.0001	הערות: 1. התקנה של ריצוף והחיפויים השונים עפ"י הנחיות היצרן, כולל תוספים בי.ג.י.בונד וכו'. 2. עבודות הריצוף כוללות עיבוד פינות בגרונג של פנלים בריצוף וקרמיקה בקירות וכן פסי פינה בפינות חיבורי הקרמיקה/חריטינה וכן התקנת סף מפליא במעברי הכל עפ"י החלטת המזמין/אדריכל. 3. המחיר כולל אספקה ומילוי מישקים ברובה אקרילית בגוון לפי בחירת האדריכל + ניקוי. 4. המחיר כולל את כל החומרים והנחת הקרמיקות תבוצע עפ"י תכנית פריסת בלבד. על כל אי-התאמה או בעיה, חובה על הקבלן לייצע את האדריכל. הקבלן יישא בעלויות החיפויים במקרה של הנחה/הדבקה שגויה או טיפול רשלני בארזים. 5. כל ארז או מרצפת יידבק עם הוצאתם מהארזה וכן ריצוף כללי בארזי גרניט פורצלן 60/60 ס"מ דגם "גלקסיה", גוון צמנט בדרגת חספוס R-10 מק"ט 81067, ספק טופולסקי או ש"ע. פגות ברובח 3 מ"מ ומילוי ברובה אקרילית מתוצרת MAPEI או ש"ע גוון לבחירת האדריכל. הכל עפ"י תכנית פריסת שתימסר לביצוע. (מחיר יסוד לארזי - 70 ש"ח למ"ר). המחיר כולל את אספקת והתקנת השיפולים בארזי תואם בגובה 10 ס"מ.	הערה					
10.01.0010	ריצוף שיתוים בארזי גרניט פורצלן 33/33 ס"מ דגם "גלקסיה" גוון צמנט בדרגת חספוס R-11 מק"ט 80855, ספק טופולסקי או ש"ע. פגות ברובח 3 מ"מ ומילוי ברובה אקרילית מתוצרת MAPEI או ש"ע גוון לבחירת האדריכל. הכל עפ"י תכנית פריסת שתימסר לביצוע. (מחיר יסוד לארזי 60 ש"ח למ"ר).	מר	200.00	100.00	20,000		
10.01.0020	ריצוף שיתוים בארזי גרניט פורצלן 33/33 ס"מ דגם "גלקסיה" גוון צמנט בדרגת חספוס R-11 מק"ט 80855, ספק טופולסקי או ש"ע. פגות ברובח 3 מ"מ ומילוי ברובה אקרילית מתוצרת MAPEI או ש"ע גוון לבחירת האדריכל. הכל עפ"י תכנית פריסת שתימסר לביצוע. (מחיר יסוד לארזי 60 ש"ח למ"ר).	מר	250.00	40.00	10,000		
10.01.0030	חיפוי קירות השיתוים בארזי גרניט פורצלן 60/30 ס"מ לבן מט, מק"ט 97255, ספק טופולסקי או ש"ע, (גובה כללי 2.40 מ'). הביצוע בהדבקה לרבות שכבת טיח מיישרת, פגות ברובח 3 מ"מ ומילוי ברובה אקרילית מתוצרת MAPEI או ש"ע, גוון לבחירת האדריכל. הכל עפ"י תכנית פריסת לביצוע. (מחיר יסוד לארזי 60 ש"ח למ"ר).	מר	150.00	40.00	6,000		
10.01.0070	ריצוף משטחים ושבילים מאבן "ביר זית" אפורה בעובי 3 ס"מ או ש"ע, בעיבוד עדין גמר "מוטבה". מחיר יסוד לאבן 160 ש"ח למ"ר.	מר	350.00	5.00	1,750		
10.01.0080	אספקת והתקנת מדרגות חוץ שלחים ורומים מאבן "ביר זית" בעובי 3 ס"מ וברובח 150-120 ס"מ. המדרגה תותקן עפ"י תקן ותעובד בגמר "מוטבה" עם פסי חיפוס למניעת החלקה. המחיר כולל את מלא העבודה הנדרשת להתקנת המדרגה בשלמותה ועפ"י תכנית שתימסר טרם ביצוע.	יח	450.00	4.00	1,800		
10.01.0090	אספקת והתקנת מדרגות פנים שלחים ורומים מאבן "ביר זית" בעובי 3 ס"מ וברובח 150-120 ס"מ. המדרגה תותקן עפ"י תקן ותעובד בגמר ליטוש עדין עם פסי חיפוס למניעת החלקה בגמר "מוטבה". המחיר כולל את מלא העבודה הנדרשת להתקנת המדרגה בשלמותה ועפ"י תכנית שתימסר טרם ביצוע.	יח	450.00	20.00	9,000		
10.01.0100	אספקת והתקנת אדני חלון בעובי 3 ס"מ ורוחב 30 ס"מ או בהתאם לחתך החלון מאבן חבונית מאיכות מעולה ללא סדקים. גמר ליטוש מט עם פזה 3 מ"מ בהיקפים, כולל ביצוע אף מים.	מטר	100.00	40.00	4,000		
<b>10.03 ריצוף ארזיני גרניט פורצלן</b>							
10.03.0001	אספקה והתקנת משטח שיש "אבן-קיסר" בעובי 2 ס"מ במידות כלליות 160/55 ס"מ כולל עיבוד פתחים לשני כוורים כולל הדבקת חזית בגובה 10 ס"מ וביצוע קנטיים מעוגלים. והכל עפ"י פרט רשימה לביצוע.	יח	2,000.00	3.00	6,000		
10.03.0002	אספקה והתקנת משטח שיש "אבן-קיסר" בעובי 2 ס"מ במידות כלליות 90/55 ס"מ כולל עיבוד פתח לכיור והדבקת חזית בגובה 10 ס"מ וביצוע קנטיים מעוגלים. והכל עפ"י פרט רשימה לביצוע.	יח	1,800.00	1.00	1,800		
<b>11 עבודות צביעה</b>							
<b>11.01 צביעת בטון, טיח וגבס</b>							
11.01.0010	הערות: 1. כל הצבעים יובאו לאתר בארזיות מקוריות וסגורות ויושמו בהתאם להוראות היצרן, לרבות הכנת הרגע. 2. העבודה כוללת החלקת כל הקירות בשפסל די ראשונה או מילוי ב"טמבורפיל". 3. יישום בונדרול לחיזוק התשתית עפ"י הוראות היצרן. 4. תקרות ייצבעו בפוליסיד/היפרסיד צבע נושא. 5. קירות פנים ייצבעו בצבע אקרילי רחף של חברת "נירלט" או ש"ע. הגוונים ומספרם לבחירת האדריכל ועפ"י מניפת היצרן. צביעת קירות פנים, צביעה כללית בצבעי טמבור או נירלט מסוג צבע אקרילי רחף דוגמת "סופרקריל" או ש"ע ועפ"י הוראות היצרן. הגוונים לבחירת האדריכל מתוך מניפת היצרן וללא הגבלה. העבודה כוללת את כל ההכנות הנדרשות, קירות ותקרות, לרבות החלקה בשפסל די ראשונה ובונדרול.	הערה					
11.01.0020	צביעת קירות חוץ, בצבע טמבור מ.ד או ש"ע הביצוע עפ"י הוראות מפרטי היצרן והגוון לבחירת האדריכל. צבע מעברים+קירות+תקרות	מר	40.00	5,000.00	200,000		
<b>12 עבודות אלומיניום</b>							
<b>12.01 חלון אלומיניום תלוי על צירי סיבוב</b>							
12.01.0010	פירוק והחזרה בגמר עבודות חלונות אלומיניום ומשקופיהם בשטח של עד 2 מ"ר ופינויים המלא עד אתר פינוי פסולת מאושר.	מ"ר	900.00	50.00	45,000		
12.01.0020	התקנת חלונות אלומיניום ומשקופיהם בשטח של מעל 2 מ"ר ופינויים המלא עד אתר פינוי פסולת מאושר. סעיף כולל פירוק קיים	מ"ר	1,100.00	105.00	115,500		
12.01.0021	דלתות 1/2 מאלומיניום כולל ידיות בהלה בתוך ווטרינה 2.5/3...	יח'	15,000.00	3.00	45,000		
12.01.0022	הוספת סורגים לחלונות אלומיניום	מ"ר	450.00	120.00	54,000		
<b>15 מתקני מיזוג אוויר</b>							
<b>15.10 תת-פרק מספר 15.10</b>							
15.10.0001	מיזוג הברת ציוד לגג כולל כל התשתיות הנלוות עד לפעולה התקינה	קומפ'	70,000.00	1.00	70,000		
<b>19 מסגרות חרש</b>							
19.01.01	מכלול קונסטרוקציה פלדה מפרופילים שונים ליצירת תמיכות לאלמנטים שונים לרבות תכנון מפורט, יצור והצבה, וכל הנדרש לביצוע מושלם. כולל אספקה, הובלה, צביעה בגוון לפי דרישת אדריכל, בדיקות לפי מפרט, ריתוך התקנה בשטח.	טון	25,200.00	40.00	1,008,000		
19.01.02	אספקה והתקנה של ברגים למחברים בקוטר עד 24 מ"מ חוק 8.8, לפי התוכניות. מטופלים לקרוזיה לפי הוראות היצרן ומפרט מצורף. כולל קידוח, ניקוי, 4 אומים, 2 פלטות קצה, גירוז.	יח'	75.00	1,000.00	75,000		
19.01.03	אספקה והתקנה של ברגים כיימים HILTI H RE 500SD או ש"ע מאושר, לעיגון מחברים בקוטר עד 24 מ"מ, לפי התוכניות. לפי הוראות היצרן ומפרט מצורף.	יח'	80.00	3,500.00	280,000		
19.01.04	חיפוי עמודים קיימים באמצעות אקוופאנל גובה קומה... 80 עמודים בקומה כפול 3 קומות	יח'	220.00	280.00	61,600		
<b>סה"כ מסגרות חרש:</b>							
<b>24 עבודות פרוק והריסה.</b>							
24.01.00	(1) המחירים כוללים העמסת וסילוק כל הפסולת למקום שפך מאושר ע"י המועצה האזורית, לרבות הוצאתה מהמבנה (במקרה של בצוע העבודות בתוך שטח המבנה). (2) כל אלמנט הנמצא בתוך קירות או מחיצות המיועדים להריסה, לא יימדד ומחיר פרוקם כולל במחירי היחידה השונים. (3) כל המחירים כוללים הגנה על אלמנטים קיימים (רצוף, אלמנטי נגרות או מסגרות וכו') בזמן בצוע הפירוקים. (4) אלמנטים לשימוש חוזר יימסרו ואוחסנו במחסני המזמין ללא תוספת תשלום.	הערות					
24.01.01	חציבת וניסור רצועת בטון בקיר קיים/רצפה קיימת/ משטחי מדרגות בעובי עד- 25 ס"מ לרבות פירוק ריצוף קיים ופינוי מילוי קיים מתחת לריצוף, העבודה כוללת חיתוך הייון הקיים מצד אחד וכיפוף בוהירות כולל חציבת רצפת הבטון ופינוי כל החומר השפך למקום וניסור מאושר ע"ח הקבלן ובאחריות.	מ"ר	250.00	150.00	37,500		
55	ניסור להרחבת תפר התפשטות לרוחב 5 ס"מ במסור ילום באלמנטים מבטון בעובי עד 20 ס"מ	מ'	333.00	50.00	16,650		
24.01.03	ניסור באמצעות מסור ילום באלמנטים מבטון מזוין+בלוקים בעובי מעל 20 ס"מ ועד 25 ס"מ.	מ'	180.00	100.00	18,000		
24.02.01	פירוק ריצוף קיים לשימוש חוזר לרבות ניקוי הטיט	מ"ר	60.00	300.00	18,000		
24.02.02	פירוק קירות בלוקים קיימים ומטייחיים/לבני זכוכית לרבות הגורות בטון בתוך הבניה ופינוי הפסולת למקום שפך מאושר וע"ח הקבלן	מ"ר	90.00	300.00	27,000		
24.02.03	סיתות והסרת טיח קיים על שטחים מישוריים עד פני הבטון ופינוי כל החומר החצוב למקום שפך מאושר וע"ח הקבלן.	מ"ר	45.00	280.00	12,600		
24.02.04	פירוק להצלה כולל ניסור ופינוי	יח'	200.00	384.00	76,800		
24.02.05	פירוק ריצוף אבנים משתלבות	מ"ר	22.00	100.00	2,200		
24.02.05	פירוק חיפוי מהמבנה	מ"ר	150.00	500.00	75,000		
24.02.05	פירוק אבן מקירות בטון/בלוקים קיימים	מ"ר	50.00	435.00	21,750		
24.05.0002	פירוק חלונות קיימים והחזרתם בגמר הביצוע כולל שינוע ושמירה ואחסון	יח'	500.00	120.00	60,000		

בי"ס שיטים				
שיקום וחיוקם בטונים				25
			מ"ר	שדרוג קירות+עמודים קיימים, ועמודי בטון ע"י עטיפתם ברצועות של יריעות חוזק מסיבי פחמן מסוג SCH-41 של היצרן Fyfe Co LLC, בעובי של 1.0 מ"מ ובמשקל מינימאלי 640 גרם למ"ר לכל שכבה. מודול אלסטיות של Gpa 82 וחוזק כניעה של מעל 800 מגפ"ס. בשכבה אחת בעובי 1.0 מ"מ לפי התוכניות ובהתאם להערות היצרן. המחיר כולל ישום מושלם בשטח, לרבות הכנה כללית וסופית של פני השטח לרבות השלמות גראוט, מריחת דבק בחפיפות וכפתורי עיגון.
200,000	500.00	400.00	מ"ר	
7,500	30.00	250.00	מ"ר	צביעת היריעות בצבע פוליאוריטני. היריעות החשופות לחוץ יצבעו בצבע הגנה כנגד קרינת UV.
			קומפי	טיפול בבילאי בטונים וזיון לרבות: חציבת בטונים, ניקוי הבטון והברזל, התחת חול, בטון מותז וכול הנדרש לביצוע מושלם בשטחים ובקטעים. ביצוע עבודות ניקוי באמצעות מברשת למוטות פלדה קיימים מקורוזיה וציפוי מוטות פלדה בקטרים שונים בחומר מגן כדוגמאת "סיקה מונוטופ 110" או "סיקה טופ EC110" לרבות כל המלאכות הנדרשות לביצוע מושלם ע"פ הוראות היצרן. תיקון סדקים שטחיים במילוי שרפים אפוקסים.
50,000	50,000.00	1.00	קומפי	
			מ"ר	חיוקם קירות בלוקים ע"י הדבקות יריעות סיבי פחמן (FRP) מסוג SCH 41 של היצרן Fyfe Co LLC, בעובי של 1.0 מ"מ ובמשקל מינימאלי 640 גרם למ"ר לכל שכבה. מודול אלסטיות של Gpa 82. לפי התוכניות. בהתאם להערות היצרן. לשכבה אחת בצורת X על הקיר. כולל עבודות הכנה ליישום היריעות (הסרת טיח, חספוס, ניקוי, ישום גראוט לישור פני שטח כנדרש ע"י יצרן היריעות), צביעת היריעות בצבע פוליאוריטני אלפיטי כהגנה ל U.V.
125,000	500.00	250.00	מ"ר	

בי"ס שיטים			
			<b>40</b>
<b>עבודות פיתוח</b>			
			1. עבודות פיתוח מחוץ למבנה כולל עבודות הכנה ופירוק. 2. מחיר המשתלבות כוללים מצע חול נקי בעובי כ- 5 ס"מ ומילוי הפוגות בין האבנים בחול כולל הברשה והידוק בגמר העבודה הכל בהתאם למפרט המיוחד והמפרט הכללי. 3. כל המחירים כוללים אספקה, הובלה, פיזור בשטח ועבודות הריצוף ו/או ההרכבה של האלמנטים השונים, הכל מושלם. לא תשולם תוספת עבור פיזור בעבודות ידיים.
3,750	150.00	25.00	מ"ק הערות
			מצע סוג א' לרבות פיזור והידוק
3,750	150.00	25.00	מ"ר ריצוף באבנים משתלבות בעובי 6 ס"מ גמר מחוספס בגוון עם צבע דגם "אוני" מלבנית 10/20 או רבועית 15/15, 20/20 או ש"ע לרבות שכבת חול 5 ס"מ (לא כולל מצע)
50,000	50,000.00	1.00	קומפ' החזרת מצב כל קטעי פיתוח השטח שיפגעו בעקבות עבודות החיזוק לקדמותו לפני החיזוק באופן מושלם.
			<b>60</b>
<b>מחירי שעות עבודה לשכירת ציוד</b>			
			הערה -60.057.0050
			פיגום טיח יזן (מיטות) כולל משטחי עץ. מחיר ההשכרה לא כולל הרכבה, פירוק והובלות הלוך ושוב הנמדדים בנפרד בסעיפים 60.01.00-0100 המחיר הוא עבור מ"ר חזית
12,000	8.00	1,500.00	מ"ר מחיר השכרה לפי מ"ר חזית עד 6 חודשים
30,000	20.00	1,500.00	מ"ר הרכבה ופירוק פיגום לטיח חוץ, לרבות הובלות הלוך ושוב
4,800	1,200.00	4.00	קומפ' הובלות פיגום לטיח חוץ בדבל משאית עם מנוף למרחק עד 50 ק"מ לכיוון אחד
			<b>70</b>
<b>כללי</b>			
			תת פרק חדש
			70.01.00
			70.01.02
25,000	250.00	100.00	מ"א אדני חלונות
250,000	500.00	500.00	יח' מסתור הצללה מתועש
50,000	50,000.00	1.00	קומפ' טיפול והשלמות בטיחות ונגישות [לא כולל בטון]
			70.01.02
7,397,613			סה"כ עבור הפרוייקט: בית ספר שיטים
	0	0.00	בצ"מ (10%)
7,397,613			סה"כ כולל בצ"מ
	1,257,594	0.17	מע"מ (17.00%):
8,655,207	יש		כולל מע"מ:

שטח ברוטו: 4,709.60 מ"ר  
 מתוכם שטח תת מבנה גדול (הערכה): 4,003.16  
**מחיר למ"ר:**  
 מחיר ללא מע"מ 1,848 ₪  
 מחיר כולל מע"מ 2,162 ₪



# **דו"ח קרקע וביסוס ראשוני היבט גיאולוגי וסקר סיכונים בי"ס שיטטים – ספיד**

**מבנה הדו"ח**

1	מבוא	3
2	תיאור האתר	3
3	המבנה המתוכנן	3
4	הקרקע	4
4.1	היבט גיאולוגי	4
4.1.1	חתך הקרקע החזוי	5
4.2	ניתוח סיכונים	5
4.2.1	קרבה להעתקים	5
4.2.2	צונמי	5
4.2.3	גלישות קרקע	5
4.2.4	הגברות שתית	5
4.2.5	התנזלות	6
4.2.6	תכן סייסימי	6
5	ביקור אתר	7
6	כללי	7
8	נספח תמונות	8



**במפ הנדסה בע"מ**

**BMP Eng. L.T.D**

**רשימת איורים**

- 3..... איור 1- מיקום הפרויקט ע"ג תצ"א.
- 4..... איור 2- המבנים המיועדים לחזוק (מסומנים בכחול).
- 4..... איור 3- ספיר, מפה גיאולוגית וסטטוגרפיה, המכון הגיאולוגי לישראל.
- 5..... איור 4- מפת רגישות לגלישות קרקע, המכון הגיאולוגי לישראל.
- 6..... איור 5- מיקום האתר ביחס למפת הגברת אתר, המכון הגיאולוגי לישראל.

---

רח' נגה 18, קיסריה

טל': 04-6288924 0546292828 פקס: 04-6288925

דוא"ל: [office@bmp-eng.co.il](mailto:office@bmp-eng.co.il) • [ziv@bmp-eng.co.il](mailto:ziv@bmp-eng.co.il)

ב-19-121

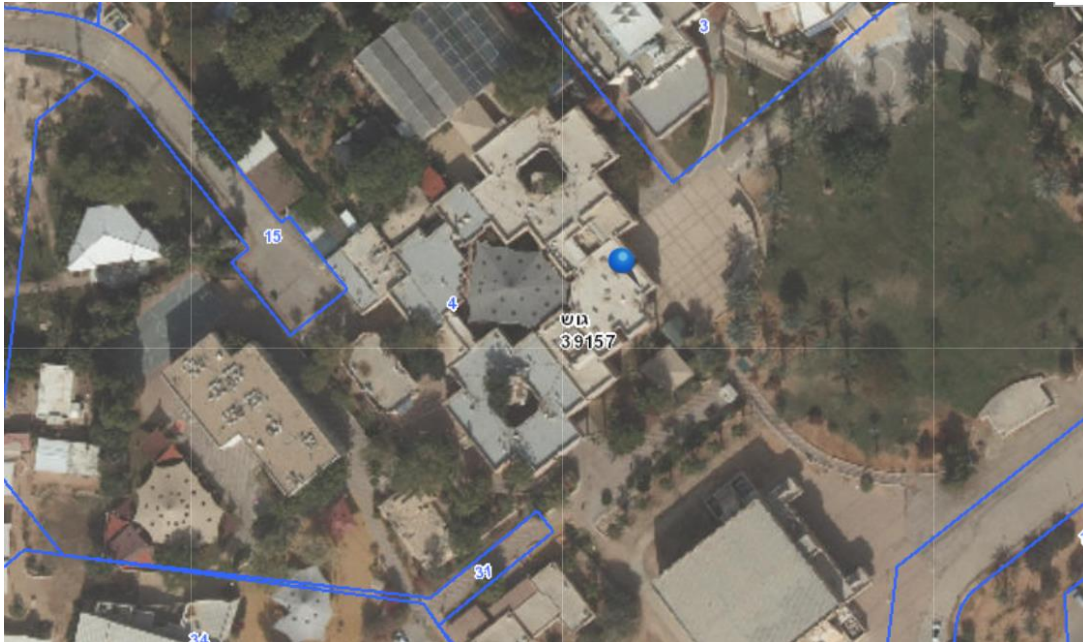
**דוח קרקע וביסוס**

**1 מבוא**

מובא להלן דוח קרקע וסקר סיכונים סיסמי ראשוני בעבור ביה"ס שיטים בישוב ספיר.

**2 תיאור האתר**

האתר נמצא בגוש 39157 חלקה 4. האתר הינו מישורי.



איור 1- מיקום הפרויקט ע"ג תצ"א.

**3 המבנה המתוכנן**

המבנה הקיים מתוכנן לעבור שדרוג וחיזוק לרעידות אדמה. כאשר סימוני המבנים המיועדים לחיזוק מסומנים בכחול, איור 2.



**4.1.1 חתך הקרקע החזוי**

כפי שניתן לראות באיור 3 חתך הקרקע באזור הפרויקט הצפוי על פי המפה הגיאולוגית הינו-  
 0.0-8.0 מ': קרקע מסוג טופה מחבורת ים המלח. מסלע המורכב מאבני גיר מצוררות.  
 8.0-23.0 מ': תצורת מזר מחבורת ים המלח. קרקע המורכבת מחול, חרסית וחלוקים.  
 23.0-48.0 מ': תצורת ערבה מחבורת ים המלח. מסלע קונגולומרטי עם מעט חלוקים.

**4.2 ניתוח סיכונים**

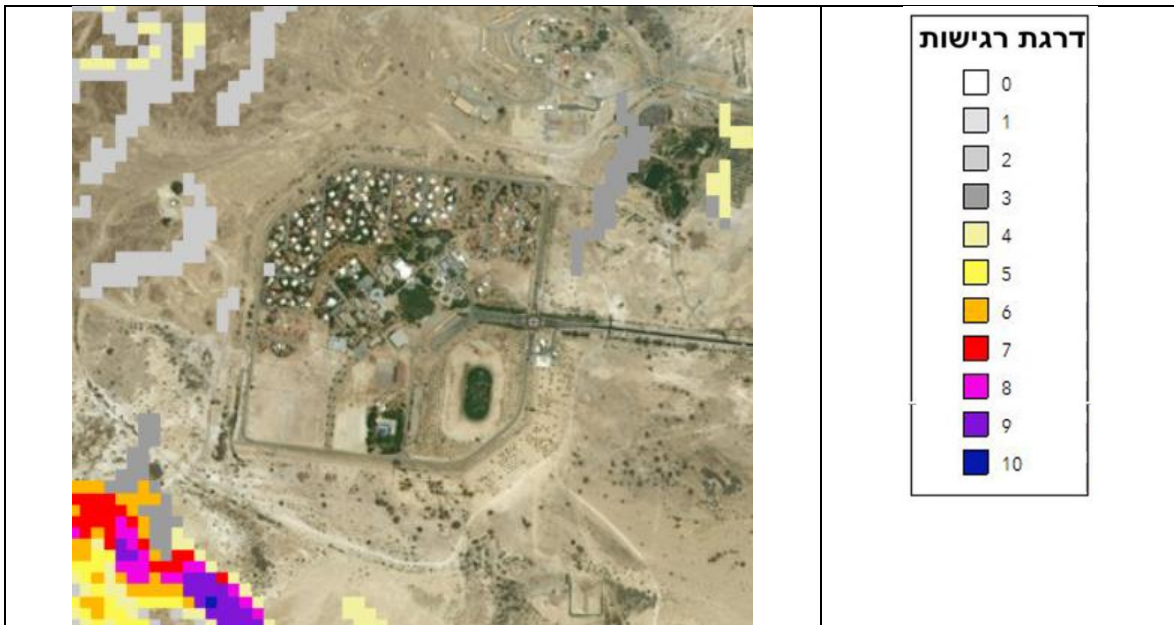
**4.2.1 קרבה להעתקים**

המרחק להעתק החשוד כפעיל הקרוב ביותר באזור חצבה נאמד על כ- 21 ק"מ ולכן האזור איננו נחשב כפעיל סיסמית.

**4.2.2 צונמי**

תופעה זו אינה רלוונטית לאזור הפרויקט.

**4.2.3 גלישות קרקע**

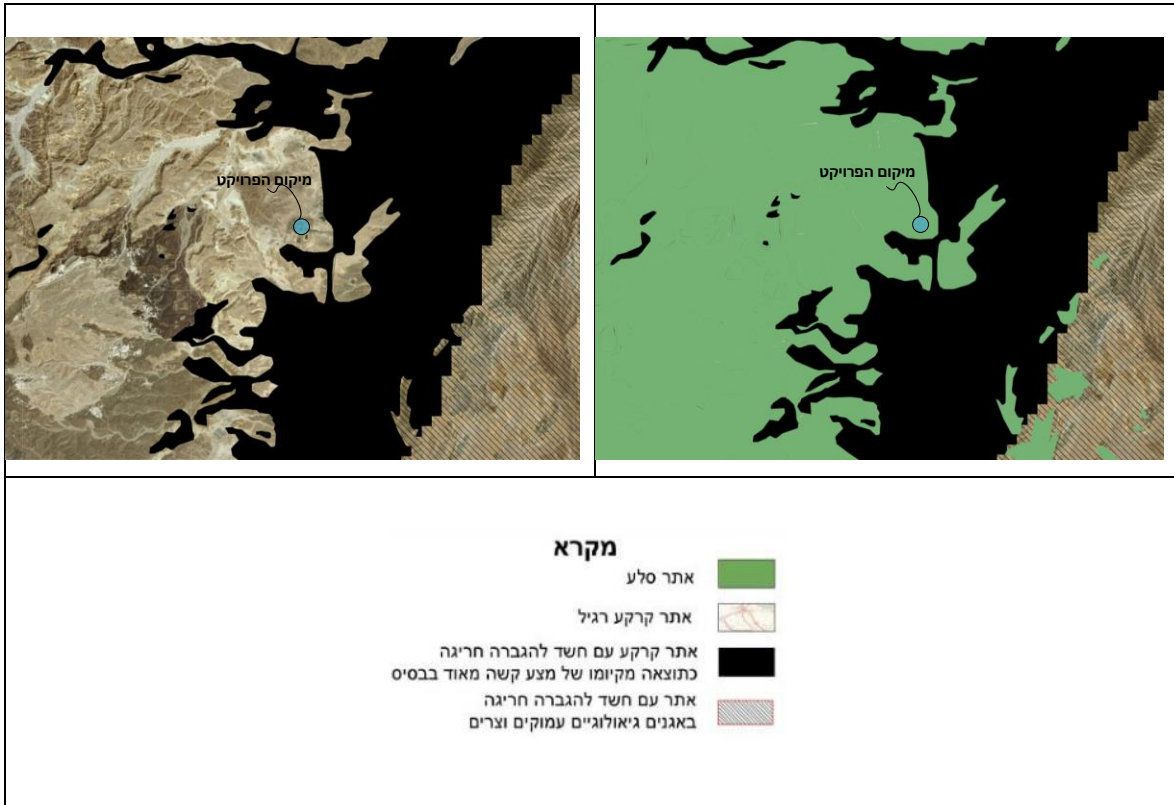


איור 4- מפת רגישות לגלישות קרקע, המכון הגיאולוגי לישראל

כפי שניתן לראות באיור 4 לא קיימת סכנת גלישת קרקעות באזור הפרויקט.

**4.2.4 הגברות שתית**

בהתאם לדו"ח המכון הגיאולוגי (גברי צמון 2004, גבירצמן וזסלבסקי 2009) וכפי הניתן לראות באיור 5 האתר מושתת ע"ג סלע ואין חשד להגברה.



איור 5- מיקום האתר ביחס למפת הגברת אתר, המכון הגיאולוגי לישראל

**4.2.5 התנזלות**

- התנזלות הינה תופעה בה חול תחוח ורווי מאבד חלק גבוה מחוזקו לגזירה.
- תופעה זו מתרחשת עקב עמיסה מחזורית ממושכת יחסית כדוגמת רעידת אדמה. במהלכה הלחץ על מי הנקבובים עולה ובמקביל המאמץ האפקטיבי על הקרקע יורד כך שהמאמץ הטוטאלי נשאר קבוע. במידה והמאמץ האפקטיבי מתאפס הקרקע אינה מסוגלת לשאת מאמץ כלל ומתנהגת כנוזל (מכאן שם התופעה).
- מכיוון והאתר מוגדר כאתר "סלע" תופעה זו לא רלוונטית לאזור הפרויקט.

**4.2.6 תכן סייסמי**

- על פי ת"י 413 לרעידות אדמה, ערכי התאוצות ב-g לרעידת אדמה בהסתברות של 10% במהלך 50 שנה באזור הן  $S_1 = 0.07$  ;  $S_s = 0.41$  ;  $z = 0.17$
- לפי ת"י 413, 2013 ניתן לסווג את הקרקע כסוג "C-B". ערך זה יעודכן במעמד דו"ח הקרקע המפורט לאחר קבלת נתוני קידוחי הניסיון.

**5 ביקור אתר**

- תיאור האתר: בתאריך ה 11.6.19 בוצע ביקור אתר ע"י נציג הח"מ. ממצאי הביקור עולה שהמבנה הנדון הינו תלת קומתי והוא בנוי בחלקו על עמודים ובחלקו מונח על גבי הקרקע. האתר הינו מישורי כאשר מצידו הדרומי ממוקם ב"ס יסודי ומצידו הצפוני ישנו מתנ"ס. במרכז הבי"ס ישנו חלל אמפיטאטרון.
- תיאור הקרקע: תכסית הקרקע המקומית הינה טינית מסוג לס בצבע חום בהיר.
- מצ"ב תמונות, ראה "נספח תמונות".

**6 כללי**

- יש ליידיע את המהנדס הגיאוטכני על כל שינוי או סטייה מהתכנון הידוע ומפורט בדוח זה.
- תוכניות מתווה היסודות כולל העומסים ומפלס היסודות ותוכנית הקונסטרוקציה של יסודות אופייניים תועברנה לבדיקה ואישור המהנדס הגיאוטכני.
- יש לזמן בכתב/טלפונית את המהנדס הגיאוטכני לאתר לתחילת עבודות הביסוס, בהתראה נאותה של יומיים לפחות.
- תוצאות בדיקות המעבדה הנדרשות לעיל תועברנה לבדיקה ואישור המהנדס הגיאוטכני.
- בכל מקרה, בו מתגלות סטיות מחתך הקרקע המתואר לעיל ובכלל זה הופעה של מים תת קרקעיים בעומק רדוד מהצפוי, או מילוי עמוק מהמתואר יש ליידיע מיידיית ולהיוועץ במהנדס הגיאוטכני.
- דו"ח זה תקף ל- 3 שנים במידה ותעבור תקופה זו תידרש עבודת ריענון לדו"ח בתוספת שכ"ט.

בכבוד רב,

ד"ר ארילון מאיר

ח.ז







רח' נגה 18, קיסריה

טל': 04-6288925 : פקס: 0546292828 04-6288924

דוא"ל: office@bmp-eng.co.il • ziv@bmp-eng.co.il •

עמוד מס': 10



**במפ הנדסה בע"מ**

**BMP Eng. L.T.D**



**רח' נגה 18, קיסריה**

**טל': 04-6288924 0546292828 פקס: 04-6288925**

**דוא"ל: ziv@bmp-eng.co.il • office@bmp-eng.co.il**

**עמוד מס': 11**



# בית ספר שיטים דרכא – ישוב ספיר

סקר מבנה לעמידה ברעידות אדמה

בדיקות מעבדה

**דוח : 02-1141813**

**פרויקט מס' : 98258**

**מבוא :**

בדיקות המעבדה התבקשו לצורך ניתוח מצב הבטון והפלדה לשם תכנון החיזוק הנדרש. בהתאם לדרישת המתכנן. אינג' ד"ר יעל דניאל ואינג' אלכס שוחט ות"י 413 חלק 3 חלק המעבדה התבקשה לבצע בדיקות ע"פ פרוגרמה שהוכנה ע"י המתכנן וסומנו על-ידו נקודות דגימה בכל אלמנט במבנה, כל זאת תוך תיאום עם המעבדה. מהדורה 02 השלמת בדיקות בטון הבדיקות התבצעו בהתאם לדרישות מפרט ASCE 41-06 \_\_ FEMA 274(1997)



**בדיקות מעבדה**

1. זיהוי רשת זיון באלמנט ( למניעת קידוח הזיון ) בהתאמה לתקן BS 1881 PART 201
2. מדידת עובי כיסוי הבטון בהתאמה לתקן BS 1881 PART 204
3. מדידת קושיות בטון קשוי באמצעות פטיש שמידט בהתאמה לתקן ת"י 26.7
4. בדיקת חוזק לחיצה של בטון קשוי בהתאמה לתקן ישראלי 26.4
5. בדיקת קרבונציה בהתאמה לדרישות תקן EN 14630 ותהליך CPC 18 TC14
6. בדיקת ברזל זיון במבנה בהתאמה לדרישות ת"י 4466 חלק 3- חזותית



תאריך הדפסה : 06/08/2019	מבצע הבדיקה :
חתימה :	עמרי הגלי :
תאריך : 06/08/2019	מאשר :

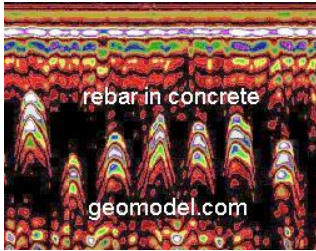
- משרדי הנהלה: פארן 4, "פארק טכנולוגי יבנה" בניין 3, יבנה 81225
- סניף מרכז: הירמודן 1, "טול הצומת", יבנה 81220
- סניף דרום: יהודה הנחתום 3, באר-שבע
- סניף ירושלים: משק 107, מושב אורה 90880
- סניף חיפה: יוחנן הסנדלר 20, א.ת. ציק מוסט (בניין שטרן)
- סניף השרון: רח' קומבה 2, א.ת. חדרה
- סניף אילת: רח' התבונה 10, אילת
- טל. 08-9420537, פקס: 08-9426778
- טל. 08-9422322, פקס: 08-9422323
- טל. 08-6209238, פקס: 08-6209240
- טל. 02-6430506, פקס: 02-6430507
- טל. 04-8400363, פקס: 04-8400364
- טל. 04-6322513, פקס: 04-6341367
- טל. 08-6378948, פקס: 08-8650757

## תוכן עניינים

5	1. עמודים ואלמנטים במבנה :
5	1.1. שרטוט עמודים ואלמנטים + מיקומי בדיקות :
6	1.1.1. קומה עליונה אפיון אלמנטים ועמודים :
7	1.2. פירוט עמודים :
11	1.3. פרט זיון בעמודים :
13	1.4. פרט קירות מבנה באזור בדיקה :
13	1.4.1. טבלת ממצאי סריקות באלמנטים :
15	1.5. חוזק לחיצה של הבטון בעמודים/אלמנטים קומת קרקע בפטיש שמידט :
16	1.5. חוזק לחיצה של הבטון בעמודים/אלמנטים קומת עליונה בפטיש שמידט :
17	2. תקרות המבנה :
17	2.1. תקרה קומת קרקע :
17	2.1.1. מיפוי קונסטרוקציית תקרה קומת קרקע + מיקומי בדיקות :
18	2.1.2. חתך תקרת פלטות טרומויות בתקרת קומת קרקע – נקודת דגימה ת'1, ת'3, ת'4 :
20	2.1.3. קורות תקרת בקומת קרקע :
20	2.1.4. פרט זיון בקורות קומת קרקע – אומת מדגמי :
21	2.1.5. חתך תקרת פלטות טרומויות בתקרת קומת קרקע – נקודת דגימה ת'1, ת'3, ת'4 :
22	2.1.6. חוזק לחיצה של הבטון בקורות קומת עליונה בפטיש שמידט :
23	2.2.2. תקרה קומת עליונה :
23	2.2.3. מיפוי קונסטרוקציית תקרה קומה עליונה + מיקומי בדיקות :
23	2.2.4. חתך תקרה ריבועית קומה ראשונה – נקודת דגימה ת'5 :
24	2.2.5. חתך תקרת פלטות טרומויות מזוינות בתקרת קומה ראשונה – נקודת דגימה ת'3, ת'4 :
25	2.2.6. חתך צלעות-בלוקים בתקרת קומה ראשונה – נקודת דגימה ת'1 :
25	פרט צלע טיפוסית בתקרה קומה ראשונה – נקודת דגימה ת'1 :
26	2.2.7. חתך תקרה מקשית קונה ראשונה נק' ת'2 :
26	2.2.8. תיעוד תקרה מקשית קומת ראשונה נק' – אומת מדגמי בסריקה :
27	3 רצפות המבנה :
27	3.1. מיקום הבדיקה - קומת קרקע :
27	3.2. טבלת ממצאים :
28	3.2.1. חתך רצפה – נקודה 1 :
28	3.2.1.1. סריקות רצפת קרקע של נקודה 1 :
29	3.2.3. חתך רצפה - נקודה 2 :
29	3.2.3.2. סריקות רצפה של נקודה 2 :
29	3.2.4. חתך רצפה - נקודה 3 :
29	3.2.5. סריקות רצפה של נקודה 3 :
30	4. בדיקות מעבדה – גלילי בטון קשוי :
31	5.2. תוצאות חוזק לחיצה לגלילים :
33	5.4. בדיקת קרבונציה בבטון ועומק חדירה :
36	5.5. בדיקת מתיחה של מדגם פלדת זיון :
39	7.. תמונות כלליות :

**פירוט בדיקות במבנה:**

**זיהוי זיון באלמנט באמצעות סריקת מכ"מ**



**טכנולוגיית GPR**

מכ"ם GPR הוא מכשיר המבוסס על טכנולוגיה אלקטרו-מגנטית, שפותחה בסוף שנות השישים, במעבדות צבא רוסיה. המכ"ם שולח גלים אלקטרו-מגנטיים, וקולט את ההחזר שלהם.

כל חומר בו נפגש הגל מאפשר לחלק מהאנרגיה של הגל לעבור דרכו בעוד את השאר הוא מחזיר לכיוון המכ"ם.

על ידי מדידת מהירות ההתקדמות של הגל והזמן שלקח לו להישלח ולחזור, יודעת המערכת לחשב באיזה מרחק נמצא העצם שממנו הוחזרה האנרגיה.

על ידי מדידת כמויות האנרגיה השונות שהוחזרו ברגעים שונים, יכולה המערכת להבחין במעבר של הגל בין חומרים שונים, וכך לזהות את סוג החומר דרכו עבר הגל.

המערכת מנתחת את הנתונים באופן מידי וממירה אותם לתמונה. היא מראה את השינויים בעצמת הגל החוזר באמצעות שינויי צבע במסך המערכת. כל שינוי כזה מצביע על הימצאות אובייקט זר בתווך הנסרק. המערכת מאפשרת גם את הצגת העומק בו ממוקם האובייקט.

בנוסף, ניתן לסרוק שטח מכיוונים שונים, ולשלב אותם לכלל תמונה אחת. פעולה זו מאפשרת ליצור תמונת מצב תלת מממדית של התווך אותו אנו בודקים.

**פענוח הנתונים ועיבוד נתונים**

המכ"ם קולט גלים החוזרים גם מעצמים שאינם נמצאים ישירות מתחתיו. כך, כאשר אנו עוברים מעל אובייקט מסוים, המכ"ם מציג את השינוי עוד לפני שאנו נמצאים בדיוק מעליו. אמנם, ככל שאנו מתקרבים לנקודה שמעל האובייקט - המרחק בין המכ"ם לאובייקט קטן, והשינוי מוצג גבוה יותר. כתוצאה מכך נוצרת קשת - "פרבולה", שנקודת המקסימום שלה, מייצגת את מיקום האובייקט.

תכונותיהם הפיסיקליות המיוחדות של גלים (התאבכות וכדומה) יחד עם מגבלות ההפעלה של המכשיר ונתוני ההפעלה המשתנים, יוצרים תמונה מורכבת, הדורשת ידע וניסיון על מנת לפענחה.

**צילום תרמי:**

לכל חומר יש חום גוף משלו המושפע מהרכב החומרים שממנו מורכב.

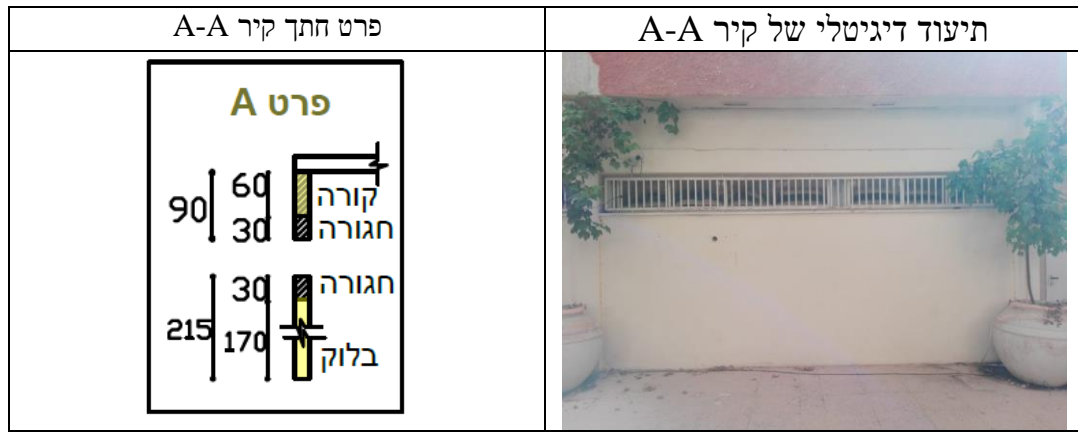
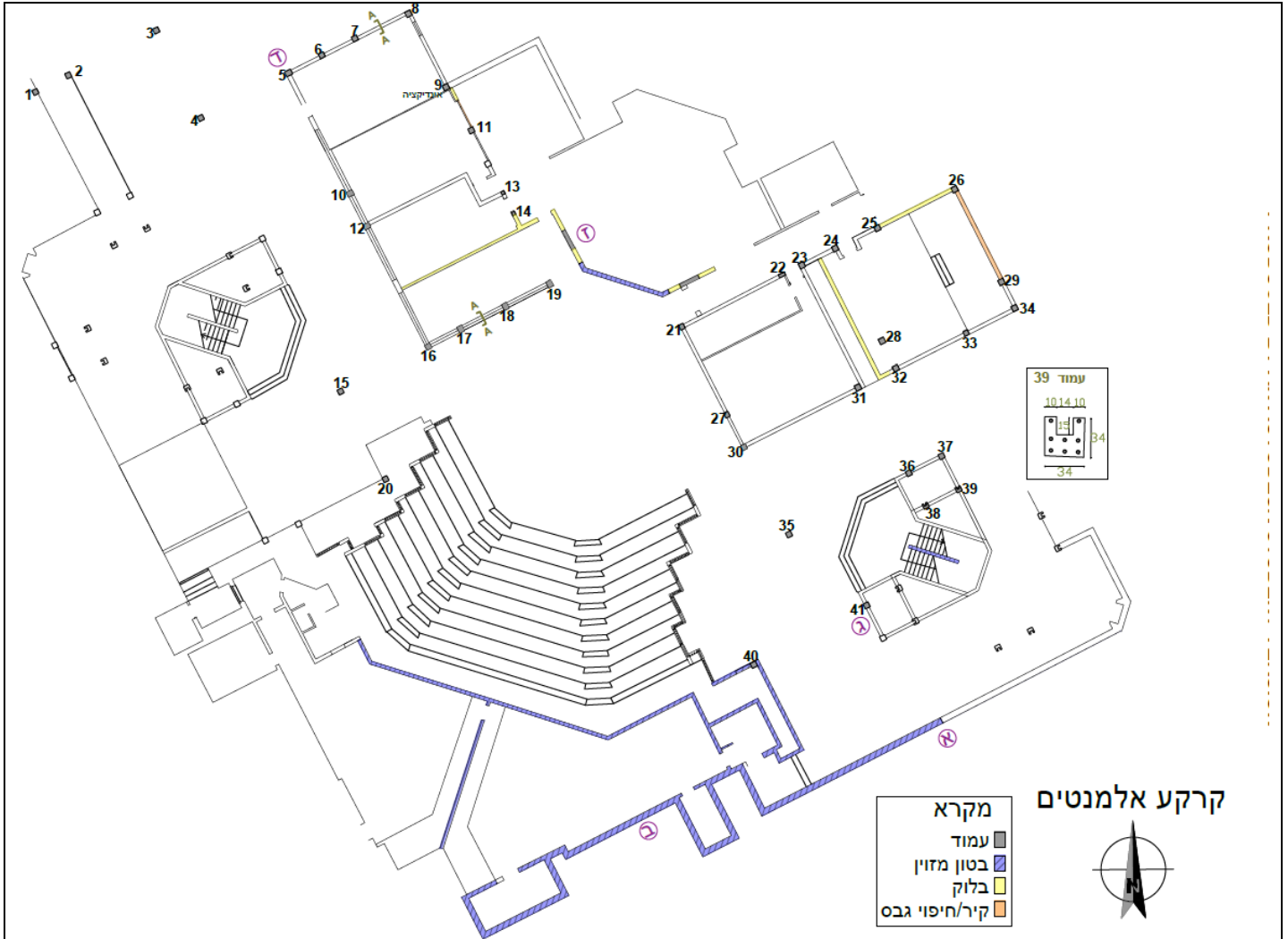
חתימת חום גוף, נראית רק בתחום גלי האינפרא אדום (I.R.)

אורך הגלים המודדים את חתימת החום נע בין 7 – 14 מיקרון.

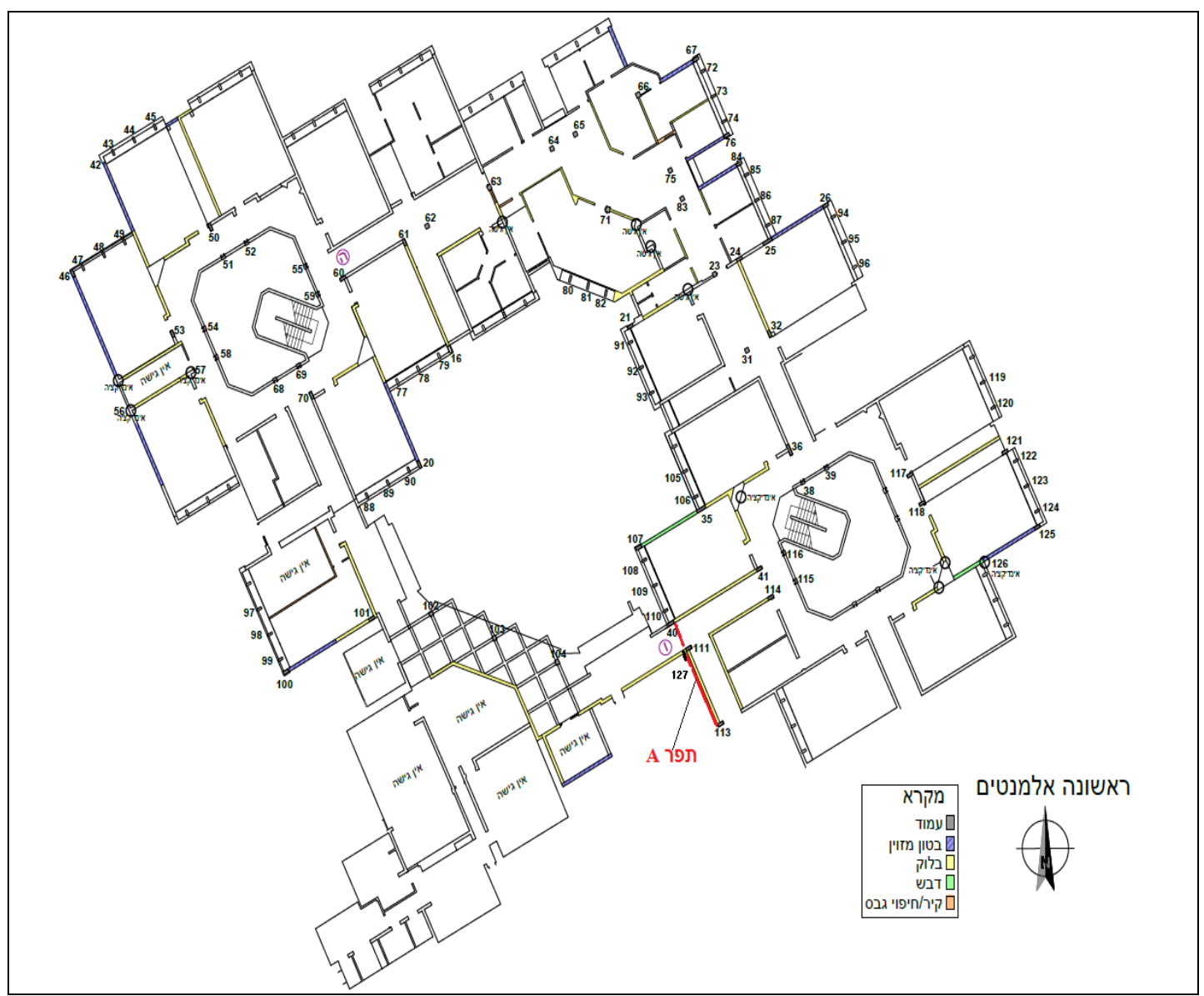
הפרשי החום של הגופים עליהם מסתכלים דרך עין המצלמה, מאפשרים לנו בעלי העין האנושית לראות כל קו גוף בנפרד. מכאן, שככל שמצלמה רגישה יותר להפרשי חום, כך התמונה המתקבלת ברורה יותר.

למעבדה יש מצלמה אוטומטית בעלת רגישות גבוהה 0.035 מעלות יתרון זה עושה את ההבדל בין מצלמות ותמונות באיכויות שונות.

1. עמודים ואלמנטים שנבדקו במבנה:  
 1.1. שרטוט עמודים ואלמנטים + מיקומי בדיקות:  
 1.1.1 קומת קרקע – אלמנטים שנבדקו:



1.1.2 . קומה עליונה פרט אלמנטים ועמודים שנבדקו



- 08-9426738 פקס. 08-9420537 טל. \_\_\_\_\_ משרדי הנהלה: פארן 4, "פארק טכנולוגי יבנה" בנין 3 יבנה 81225
- 08-9421333 פקס. 08-9422322 טל. \_\_\_\_\_ סניף מרכז: הירמוך 1, "מול הצומת", יבנה 81220
- 08-6209240 פקס. 08-6209238 טל. \_\_\_\_\_ סניף דרום: יהודה הנחתום 3, בארשבע
- 02-6430507 פקס. 02-6430506 טל. \_\_\_\_\_ סניף ירושלים: משק 107, מושב אורה 90880
- 04-8400364 פקס. 04-8400363 טל. \_\_\_\_\_ סניף חיפה: יוחנן הסנדלר 20, א.ת. ציק פוסט (בניין שטרן)
- 04-6341367 פקס. 04-6322513 טל. \_\_\_\_\_ סניף השרון: רח' קומבה 2, א.ת. חדרה

1.2. פירוט עמודים שנבדקו:

מספר עמוד	קומה	מס' מוטות אנכי	פסיעה (ס"מ) חישוק	חוזק מגפ"ס	מידות עמוד (ס"מ)	אימות (מ"מ) קוטר זיון		עובי כיסוי (מ"מ)	סוג – חלק/ מצולע	הערות
						אנכי	חישוק			
1	קרקע	8	20	-	34*34	-	-	20	-	-
2	קרקע	8	23	-	34*34	-	-	25	-	-
3	קרקע	8	18	-	34*34	-	-	21	-	-
4	קרקע	12	23	-	34*34	-	-	24	-	-
5	קרקע	8	23	31.0	34*34	5	12	24	חלק	-
6	קרקע	8	21	-	34*34	-	-	24	-	-
7	קרקע	6	20	-	34*34	-	-	20	עולה עד חגורה	-
8	קרקע	8	21	-	34*34	-	-	21	-	-
9	קרקע	-	24	-	34*34	-	-	22	-	-
10	קרקע	8	20	-	34*34	-	-	25	-	-
11	קרקע	8	21	-	34*34	-	-	22	-	-
12	קרקע	8	20	-	34*34	-	-	24	-	-
13	ראשונה	6	22	-	20*50	-	-	36	-	-
14	קרקע	4	20	-	34*34	-	-	27	-	-
15	קרקע	4	19	-	34*34	-	-	32	-	-
16	קרקע	12	23	-	34*34	-	-	36	-	-
17	קרקע	8	20	-	34*34	-	-	22	-	-
18	ראשונה	6	26	-	20*50	-	-	33	-	-
19	קרקע	8	23	-	34*34	-	-	21	-	-
20	קרקע	6	21	-	34*34	-	-	21	עולה עד חגורה	-
21	קרקע	8	21	-	34*34	-	-	25	-	-
22	ראשונה	6	18	-	34*34	-	-	25	-	-
23	קרקע	8	28	-	20*50	-	-	26	-	-
24	קרקע	8	23	-	34*34	-	-	21	-	-
25	ראשונה	6	22	-	20*50	-	-	25	-	-
26	קרקע	6	20	-	34*34	-	-	34	-	-
27	קרקע	8	22	-	34*34	-	-	23	-	-
28	ראשונה	8	32	-	34*34	-	-	32	-	-
29	קרקע	8	21	-	34*34	-	-	23	-	-
30	ראשונה	6	22	-	20*50	-	-	31	-	-
31	קרקע	8	24	-	34*34	-	-	22	-	-
32	ראשונה	8	24	-	20*80	-	-	27	-	-
33	קרקע	8	20	-	34*34	-	-	22	-	-
34	ראשונה	6	27	-	20*50	-	-	29	-	-
35	קרקע	8	20	-	34*34	-	-	24	-	-
36	קרקע	8	23	-	34*34	-	-	22	-	-
37	קרקע	8	23	-	34*34	-	-	24	-	-
38	קרקע	8	24	-	34*34	-	-	22	-	-

1.2. המשך פירוט בדיקת עמודים שנבדקו:

מספר עמוד	קומה	מס' מוטות אנכי	פסיעה (ס"מ) חישוק	חוזק מגפ"ס	מידות עמוד (ס"מ)	אימות (מ"מ) קוטר זיון		עובי כיסוי (מ"מ)	סוג – חלקו מצולע	הערות
						אנכי	חישוק			
31	קרקע ראשונה	8	24	-	34*34	-	-	24	-	-
32	קרקע ראשונה	8	23	-	34*34	-	-	26	-	-
	קרקע ראשונה	8	24	-	34*34	-	-	22	-	-
33	קרקע ראשונה	6	25	-	20*50	-	-	28	-	-
	קרקע ראשונה	6	20	-	34*34	-	-	25	-	עולה עד חגורה
34	קרקע ראשונה	8	18	-	34*34	-	-	25	-	-
35	קרקע ראשונה	8	22	-	34*34	-	20	8	חלק	-
	קרקע ראשונה	8	24	-	20*50	-	-	32	-	-
36	קרקע ראשונה	8	20	-	34*34	-	-	23	-	-
	קרקע ראשונה	6	25	-	20*50	-	-	26	-	-
37	קרקע ראשונה	8	23	-	34*34	-	-	24	-	-
	קרקע ראשונה	8	18	-	פרט A	-	-	22	-	-
38	קרקע ראשונה	8	23	-	פרט A	-	-	27	-	-
	קרקע ראשונה	8	20	-	פרט A	-	-	20	-	-
39	קרקע ראשונה	8	24	-	פרט A	-	-	28	-	-
	קרקע ראשונה	8	23	-	34*34	-	-	25	-	-
40	קרקע ראשונה	6	27	-	34*34	-	-	25	-	-
	קרקע ראשונה	8	18	25.0	34*34	-	-	21	-	-
41	קרקע ראשונה	6	20	-	34*34	-	-	24	-	-
	קרקע ראשונה	6	20	22.5	20*50	-	-	20	-	-
42	קרקע ראשונה	6	19	-	14*42	-	-	20	-	-
43	קרקע ראשונה	6	23	-	14*42	-	-	20	-	-
44	קרקע ראשונה	6	20	-	14*42	-	-	22	-	-
45	קרקע ראשונה	6	23	-	20*50	-	-	21	-	-
46	קרקע ראשונה	6	21	-	14*42	-	-	21	-	-
47	קרקע ראשונה	6	21	-	14*42	-	-	25	-	-
48	קרקע ראשונה	6	18	-	14*42	-	-	25	-	-
49	קרקע ראשונה	6	23	-	20*50	-	-	21	-	-
50	קרקע ראשונה	8	20	-	פרט A	-	-	23	-	-
51	קרקע ראשונה	8	24	-	פרט A	-	-	22	-	-
52	קרקע ראשונה	6	20	-	20*50	-	-	25	-	-
53	קרקע ראשונה	8	18	-	פרט A	-	-	25	-	-
54	קרקע ראשונה	8	22	-	פרט A	-	-	24	-	-
55	קרקע ראשונה	8	22	-	פרט A	-	-	24	-	-
56	קרקע ראשונה	8	22	-	פרט A	-	-	22	-	אינדיקצייה לעמוד אך אין גישה להגיע
57	קרקע ראשונה	8	22	-	פרט A	-	-	22	-	אינדיקצייה לעמוד
58	קרקע ראשונה	8	24	-	פרט A	-	-	22	-	-
59	קרקע ראשונה	6	24	-	פרט A	-	-	22	-	-
60	קרקע ראשונה	6	24	-	20*50	-	20,14	5	חלק	-
61	קרקע ראשונה	6	24	-	20*50	-	-	22	-	-

1.2. המשך פירוט בדיקת עמודים שנבדקו:

הערות	סוג – חלק/ מצולע	עובי כיסוי (מ"מ)	אימות (מ"מ) קוטר זיון		מידות עמוד (ס"מ)	חוזק מגפ"ס	פסיעה (ס"מ) חישוק	מס' מוטות אנכי	קומה	עמוד מספר
			אנכי	חישוק						
-	-	22	-	-	34*34	23.0	24	8	ראשונה	62
-	-	25	-	-	34*34	-	20	8	ראשונה	63
-	-	25	-	-	34*34	-	18	8	ראשונה	64
-	-	24	-	-	34*34	-	22	8	ראשונה	65
-	-	23	-	-	34*34	-	20	8	ראשונה	66
-	-	24	-	-	20*50	-	23	6	ראשונה	67
-	-	22	-	-	פרט A	-	18	8	ראשונה	68
-	-	20	-	-	פרט A	-	20	8	ראשונה	69
-	-	25	-	-	20*50	-	23	6	ראשונה	70
-	-	21	-	-	34*34	-	18	8	ראשונה	71
-	-	22	-	-	14*42	-	21	6	ראשונה	72
-	-	24	-	-	14*42	-	20	6	ראשונה	73
-	-	20	-	-	14*42	-	20	6	ראשונה	74
-	-	20	-	-	34*34	-	19	8	ראשונה	75
-	-	20	-	-	20*50	-	23	8	ראשונה	76
-	-	22	-	-	14*42	-	20	6	ראשונה	77
-	-	21	-	-	14*42	-	23	6	ראשונה	78
-	-	21	-	-	14*42	-	21	6	ראשונה	79
-	-	25	-	-	14*42	-	21	6	ראשונה	80
-	-	25	-	-	14*42	-	18	6	ראשונה	81
-	-	21	-	-	14*42	-	23	6	ראשונה	82
-	-	23	-	-	34*34	24.5	20	8	ראשונה	83
-	-	22	-	-	20*50	-	24	6	ראשונה	84
-	-	25	-	-	14*42	-	20	6	ראשונה	85
-	-	25	-	-	14*42	-	18	6	ראשונה	86
-	-	24	-	-	14*42	-	22	6	ראשונה	87
-	-	23	-	-	14*42	-	20	6	ראשונה	88
-	-	24	-	-	14*42	-	23	6	ראשונה	89
-	-	22	-	-	14*42	-	18	6	ראשונה	90
-	-	22	-	-	14*42	-	24	6	ראשונה	91
-	-	24	-	-	14*42	-	24	6	ראשונה	92
-	-	22	-	-	14*42	-	24	6	ראשונה	93
-	-	25	-	-	14*42	-	20	6	ראשונה	94
-	-	25	-	-	14*42	-	18	6	ראשונה	95
-	-	24	-	-	14*42	-	22	6	ראשונה	96
-	-	23	-	-	14*42	-	20	6	ראשונה	97
-	-	24	-	-	14*42	-	23	6	ראשונה	98
-	-	22	-	-	14*42	-	18	6	ראשונה	99

1.2. המשך פירוט בדיקת עמודים שנבדקו:

הערות	סוג – חלק/ מצולע	עובי כיסוי (מ"מ)	אימות (מ"מ) קוטר זיון		מידות עמוד (ס"מ)	חוזק מגפ"ס	פסיעה (ס"מ) חישוק	מס' מוטות אנכי	קומה	עמוד מספר
			חישוק	אנכי						
-	-	22	-	-	20*50	-	24	6	ראשונה	100
-	-	25	-	-	20*50	-	20	6	ראשונה	101
-	-	25	-	-	פרט A	-	18	8	ראשונה	102
-	-	24	-	-	פרט A	-	22	8	ראשונה	103
-	-	23	-	-	פרט A	-	20	8	ראשונה	104
-	-	24	-	-	14*42	-	23	6	ראשונה	105
-	-	22	-	-	14*42	-	18	6	ראשונה	106
-	-	20	-	-	20*50	-	20	6	ראשונה	107
-	-	25	-	-	14*42	-	23	6	ראשונה	108
-	-	21	-	-	14*42	-	18	6	ראשונה	109
-	-	22	-	-	14*42	-	21	6	ראשונה	110
-	-	24	-	-	20*50	-	20	6	ראשונה	111
-	-	20	-	-	20*50	-	20	6	ראשונה	112
-	-	20	-	-	20*50	-	19	6	ראשונה	113
-	-	20	-	-	20*50	-	23	6	ראשונה	114
-	-	22	-	-	פרט A	-	20	8	ראשונה	115
-	-	21	-	-	פרט A	-	23	8	ראשונה	116
-	-	21	-	-	20*50	-	21	6	ראשונה	117
-	-	25	-	-	20*50	-	21	6	ראשונה	118
-	-	25	-	-	14*42	-	18	6	ראשונה	119
-	-	21	-	-	14*42	-	23	6	ראשונה	120
-	-	23	-	-	20*50	-	20	6	ראשונה	121
-	-	22	-	-	14*42	-	24	6	ראשונה	122
-	-	25	-	-	14*42	-	20	6	ראשונה	123
-	-	25	-	-	14*42	-	18	6	ראשונה	124
-	-	24	-	-	20*50	-	22	6	ראשונה	125
-	-	25	-	-	14*42	-	18	6	ראשונה	126
-	-	25	-	-	20*50	-	20	6	ראשונה	127

1.3. פרט זיון מדגמי בעמודים :

א. עמודים קומת קרקע : עמוד מס' 5			
א. עמודים קומת קרקע : עמוד מס' 35			
ג. עמודים קומת קרקע : עמוד מס' 6			
	<p>סריקת חישוק בעמוד באמצעות GPR, File 05</p>	<p>סריקת מוטות אנכיים בעמוד באמצעות GPR, File 04</p>	
ד. עמודים קומה עליונה : עמוד מס' 39			
	<p>סריקת חישוק בעמוד באמצעות GPR, File 19</p>	<p>סריקת מוטות אנכיים בעמוד באמצעות GPR, File 18</p>	

המשך - 1.3. פרט זיון מדגמי בעמודים :

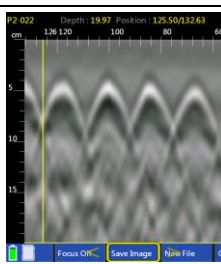
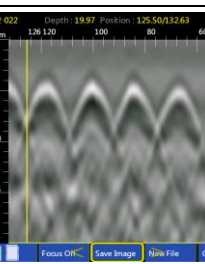
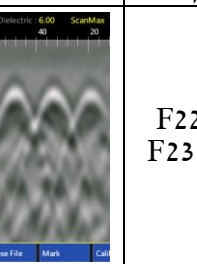
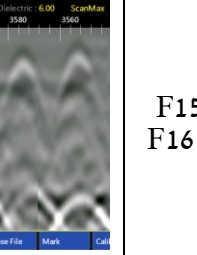

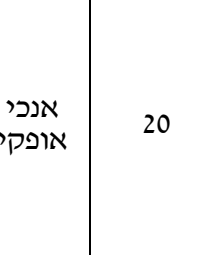


א. עמודים קומת ראשונה : עמוד מס' 60


פרט עמוד 34X34	פרט עמודים סוג A (עמוד בצורת ח' עם מרזב)

#### 1.4. פרט קירות שנבדקו מבנה במקטע בדיקה:

##### 1.4.1 טבלת ממצאי סריקות באלמנטים:

אלמנט	עובי קיר (ס"מ) מידות (האלמנט)	קוטר זיון אנכי	קוטר זיון אופקי	פסיעת מוטות אנכי (ס"מ)	פסיעת מוטות אופקי (ס"מ)	עובי כיסוי אנכי (מ"מ)	עובי כיסוי אופקי (מ"מ)	מספר רשתות	סוג זיון חלק/ מצולע/ מפותל
א'	30	-	-	17	20	35	50	2	-
ב'	35	10	8	10	10	32	40	2	חלק
ג'	20	-	-	20	20	30	22	2	-
ד'	20	-	-	10	10	35	50	2	-
ז'	20	8	8	20	20	משתנה	50	2	חלק

בדיקה נק'	פאה נבדקת	עובי קיר (ס"מ)	מס' סריקות	סריקת זיון זיון אנכי.	סריקת זיון זיון אופקי
א'	קומת קרקע	30	F22 אנכי F23 אופקי		
ב'	קומת קרקע	20	F15 אנכי F16 אופקי		
ג'	קומה ראשונה	20	F17 אנכי F18 אופקי		
ד'	קומה ראשונה	20	F11 אנכי F12 אופקי		

המשך סעיף 1.4.1 אימות ותיעוד ממצאי בדיקות אלמנטים:

באלמנט ב' – קומת קרקע	
אימות קוטר מוט זיון אופקי (8מ"מ)	אימות קוטר מוט זיון אנכי (8מ"מ)
	



1.5. חוזק לחיצה של הבטון בעמודים/אלמנטים קומת קרקע בפטיש שמידט :

חישוב חוזק בטון קשוי לפי הקריאות בפטיש שמידט																	
תוצאות			מספר בדיקות												אלמנט	מדגם מס'	
מקדם שוני	סטיית תקן	ממוצע	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1			
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	כיוון	1	אלמנט נקודה א'
			48	39	43	42	38	46	40	38	40	45	40	42	קריאה		
14%	6.45	45.5	58	40	48	46	38	54	42	38	42	52	42	46	בגרף(מגפ"ס)		
			7.5	6.5	7	7	6.5	7.5	6.5	6.5	6.5	7.5	6.5	7	סטייה (מגפ"ס)		
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	כיוון	2	עמוד 41 נקודה ג'
			25	30	32	35	34	28	30	28	25	27	32	35	קריאה		
23%	5.66	25.1	17	25	28	33	31	22	25	22	17	20	28	33	בגרף(מגפ"ס)		
			4.5	6	6	6	6	6	6	6	4.5	4.5	6	6	סטייה (מגפ"ס)		
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	כיוון	3	עמוד 5 נקודה ד'
			32	38	35	31	30	33	30	31	36	34	40	35	קריאה		
18%	5.44	31.0	28	38	33	26	25	30	25	26	35	31	42	33	בגרף(מגפ"ס)		
			6	6.5	6	6	6	6	6	6	6.5	6	6.5	6	סטייה (מגפ"ס)		
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	כיוון	4	אלמנט ב'
			39	41	42	40	39	42	40	42	38	45	43	48	קריאה		
12%	5.62	45.2	40	44	46	42	40	46	42	46	38	52	48	58	בגרף(מגפ"ס)		
			6.5	7	7	6.5	6.5	7	6.5	7	6.5	7.5	7	7.5	סטייה (מגפ"ס)		
		36.7	ממוצע ממוצעי הבדיקות ( מגפ"ס ) :														
	5.79		סטיית תקן של סה"כ ממוצעי הבדיקות:														
16%			מקדם שוני של סה"כ ממוצעי הבדיקות:														

נקודות הבדיקה באלמנט נלקחו אקראית ע"י הבודק, באזור של 300 \* 300 מ"מ

מקדם השוני בכל מקבץ באזור של 300 \* 300 מ"מ הוא בסדר גודל של 16%.

מקדם השוני קטן עם הגידול בחוזק הבטון וגדל עם גידול גודל האגרגאט הגס ותכולתו

ניתן לאמוד את חוזק הבטון באמצעות בדיקת הקשיות בדיוק שאינו גדול מ - 25% ± .

בהתאמה לת"י 26 חלק 7 סעיף 201.3.3, פני שטח רטובים נותנים בד"כ תוצאה נמוכה בכ - 20%

מאותם פני שטח כשהם יבשים. ( פני שטח הבדיקה היו יבשים ).

1.5. חוזק לחיצה של הבטון בעמודים/אלמנטים קומת עליונה בפטיש שמידט :

חישוב חוזק בטון קשוי לפי הקריאות בפטיש שמידט																	
תוצאות			מספר בדיקות												אלמנט	מדגם מס'	
מקדם שוני	סטיית תקן	ממוצע	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1			
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	כיוון	עמוד 56	1
			32	30	31	30	33	28	30	35	32	28	30	33	קריאה		
12%	3.32	26.6	28	25	26	25	30	22	25	33	28	22	25	30	בגרף(מגפ"ס)		
			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	סטייה (מגפ"ס)		
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	כיוון	עמוד 42	2
			30	32	26	25	29	26	28	30	32	26	31	25	קריאה		
18%	4.08	22.3	25	28	19	17	23	19	22	25	28	19	26	17	בגרף(מגפ"ס)		
			6	6	4.5	4.5	6	4.5	6	6	6	4.5	6	4.5	סטייה (מגפ"ס)		
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	כיוון	עמוד 62	3
			30	34	28	25	23	30	31	28	30	29	33	25	קריאה		
22%	5.12	23.1	25	31	22	17	14	25	26	22	25	23	30	17	בגרף(מגפ"ס)		
			6	6	6	4.5	4.5	6	6	6	6	6	6	4.5	סטייה (מגפ"ס)		
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	כיוון	עמוד 83	4
			26	32	33	30	29	25	28	29	32	30	31	30	קריאה		
15%	3.74	24.3	19	28	30	25	23	17	22	23	28	25	26	25	בגרף(מגפ"ס)		
			4.5	6	6	6	6	4.5	6	6	6	6	6	6	סטייה (מגפ"ס)		
		24.1	ממוצע ממוצעי הבדיקות ( מגפ"ס ) :														
	4.07		סטיית תקן של סה"כ ממוצעי הבדיקות:														
17%			מקדם שוני של סה"כ ממוצעי הבדיקות:														

נקודות הבדיקה באלמנט נלקחו אקראית ע"י הבודק, באזור של 300 \* 300 מ"מ

מקדם השוני בכל מקבץ באזור של 300 \* 300 מ"מ הוא בסדר גודל של 17%.

מקדם השוני קטן עם הגידול בחוזק הבטון וגדל עם גידול גודל האגרגאט הגס ותכולתו

ניתן לאמוד את חוזק הבטון באמצעות בדיקת הקשיות בדיוק שאינו גדול מ - 25% ± .

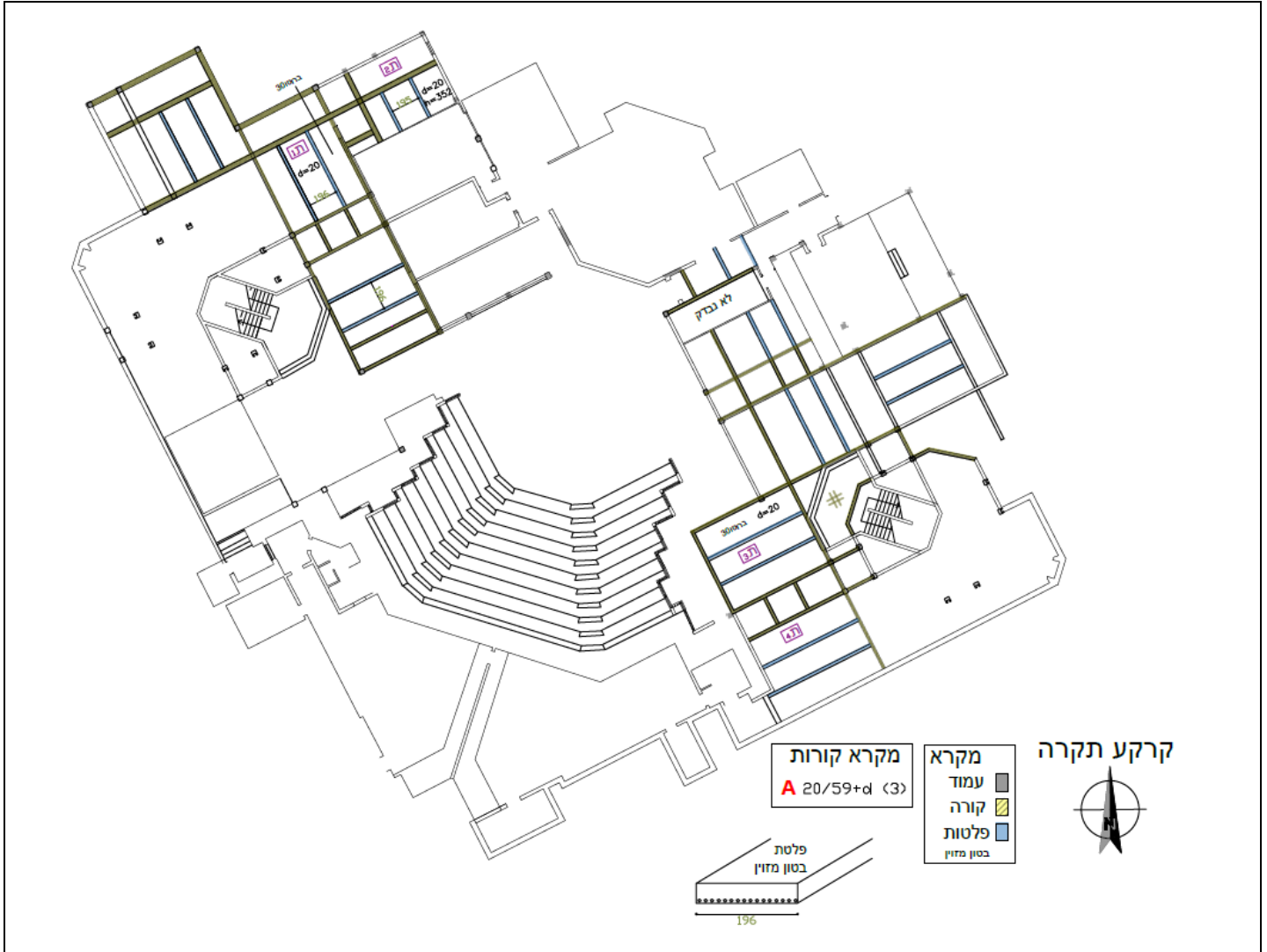
בהתאמה לת"י 26 חלק 7 סעיף 201.3.3, פני שטח רטובים נותנים בד"כ תוצאה נמוכה בכ - 20%

מאותם פני שטח כשהם יבשים. ( פני שטח הבדיקה היו יבשים ).

2. תקרות המבנה:

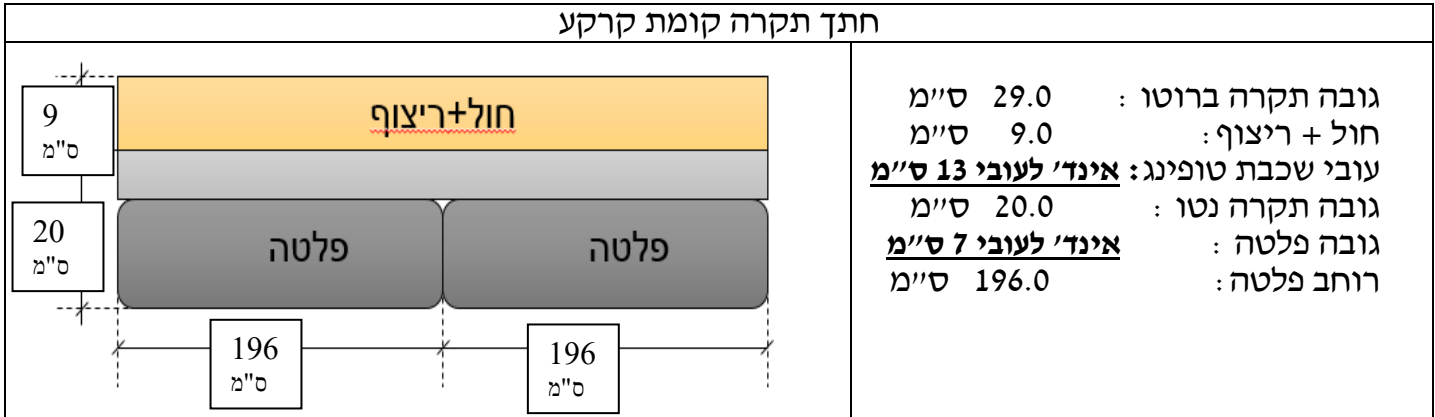
2.1. תקרה קומת קרקע – במקטעים שנבדקו:

2.1.1. מיפוי קונסטרוקציית מקטעי תקרה קומת קרקע שנבדקה + מיקומי בדיקות:

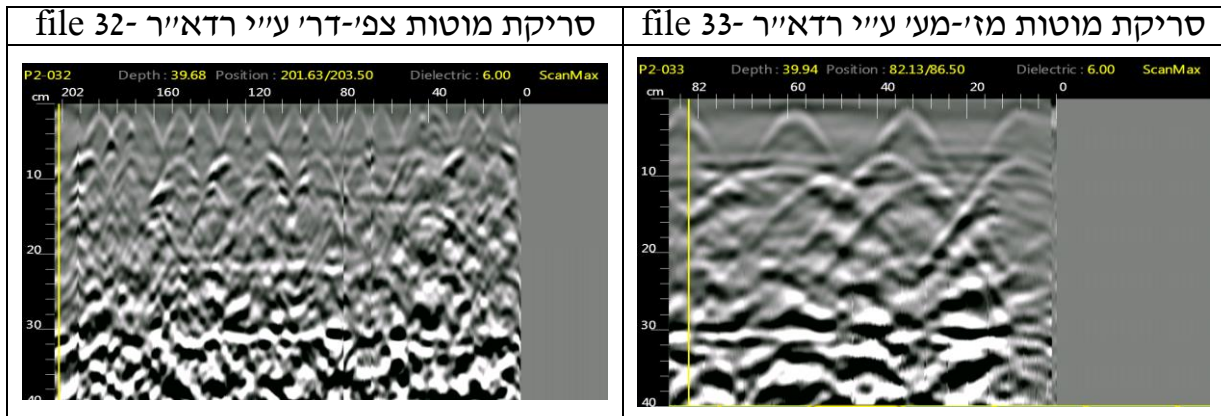


2.1.2. חתך תקרה פלטות טרומיות בתקרת קומת קרקע – נקודת דגימה ת1, ת3, ת4:

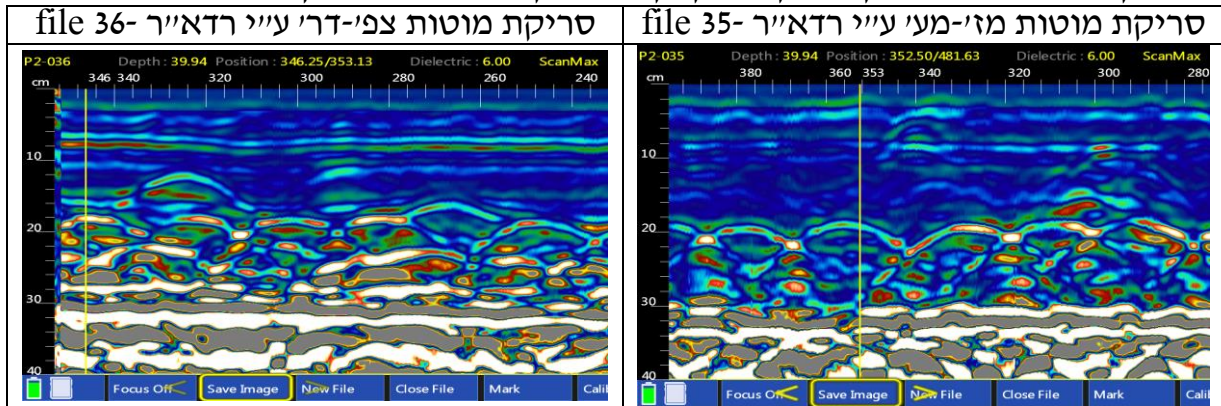
- בבדיקת המעבדה זוהתה אינדיקציה תקרת פלטות טרומיות (ראה שרטוט).
- יש אינדיקציה לפלטה בגובה של 7 ס"מ + טופינג של 13 מעל פלטה - צריך לאמת בקידוח.
  - לא אושר לבצע קידוח לאימות חתך הפלטה בריצוף קומה ראשונה



תיעוד נקודת דגימה ת1 בתקרה בקומת קרקע – בדיקה בוצע מלמטה :

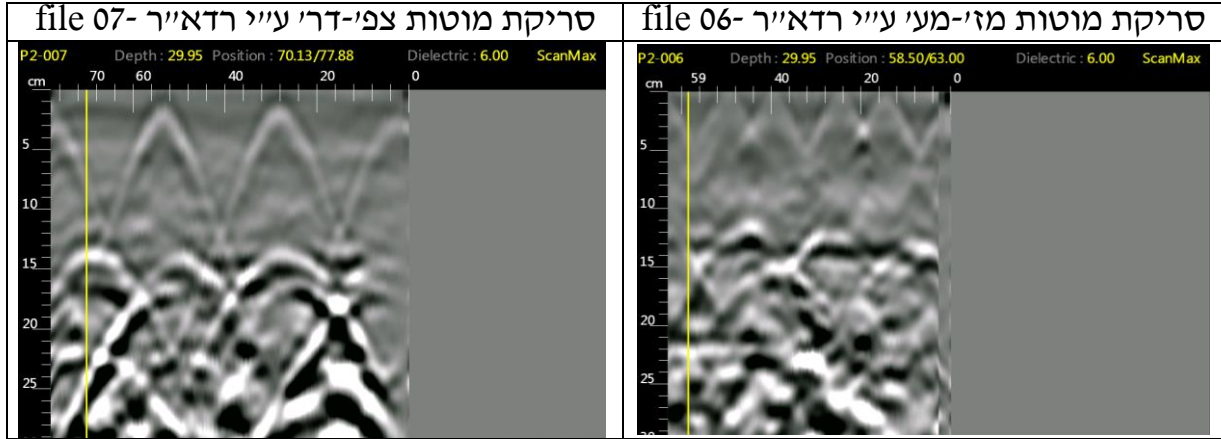


תיעוד נקודת דגימה ת3 בתקרה בקומת קרקע – בדיקה בוצע מעל ריצוף :



תיעוד נקודת דגימה ת2' בתקרה בקומת קרקע – בדיקה בוצע מלמטה :

- אינדיקציה לתקרה מקשית - לא אושר לאמת בקידוח. אינדיקציה ל- 2 רשתות



תיעוד נקודת דגימה ב' בתקרה בקומת קרקע :



2.1.3. קורות תקרת בקומת קרקע:

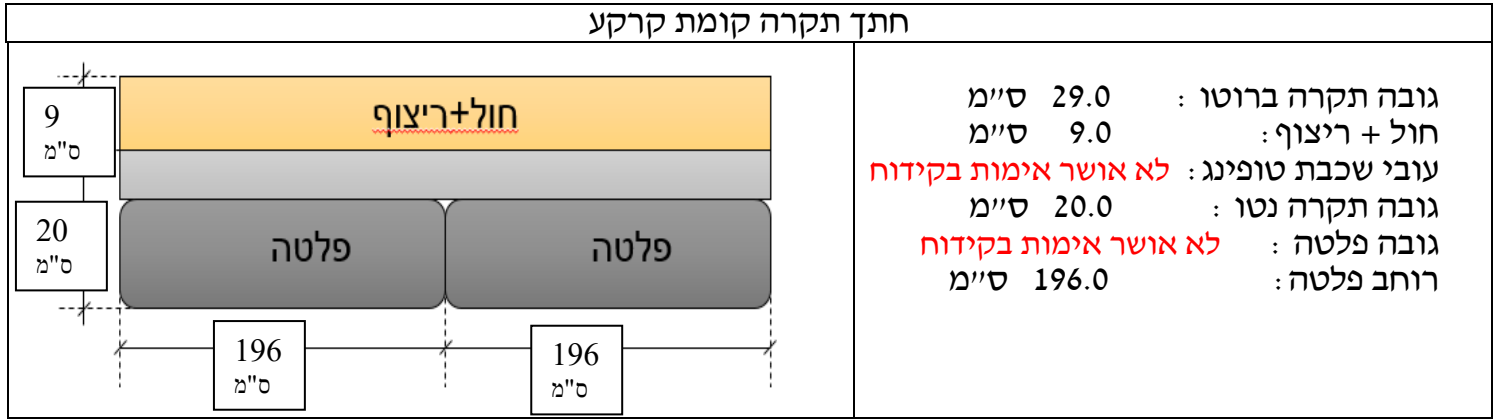
סוג זיון	עובי כיסוי בטון (מ"מ)	קוטר חישוק (מ"מ)	זיון אופקי (מ"מ)	פסיעת חישוק (ס"מ)	מס' מוטות בשכיבה	גובה ירידה מהתקרה (ס"מ)	גובה קורה (ס"מ)	רוחב קורה (ס"מ)	בין עמודים	סיון קורה
-	10	-	-	22	3	59	79	20	31-39	A

2.1.4 פרט זיון בקורות קומת קרקע – אומת מדגמי:

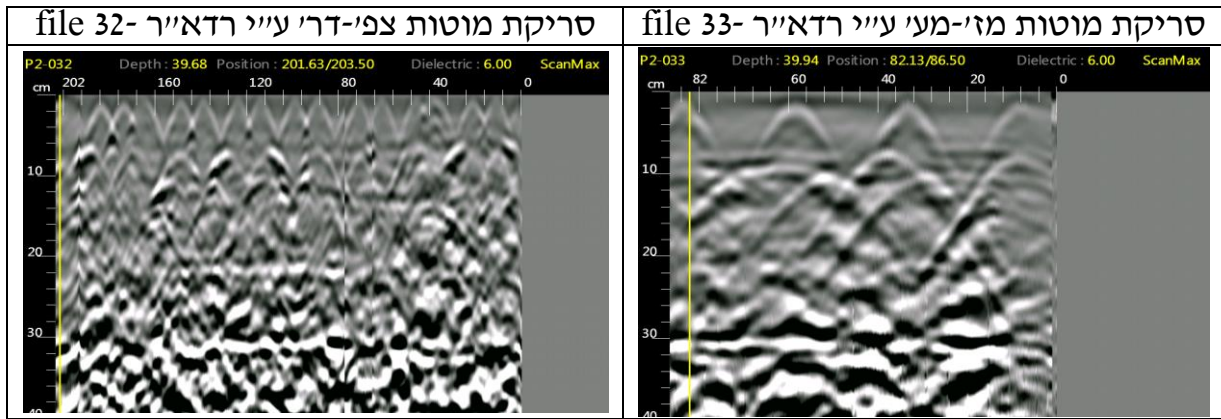
תיעוד סריקת חישוקים בקורה בתקרה באמצעות GPR – File 09	תיעוד סריקת מוטות אופקיים בקורה בתקרה באמצעות GPR – File 08	2.1.4.1 קורה מסוג A: בין עמודים 31-36 קורה פנימית יורדת.
<p>P2-009 Depth: 19.16</p>	<p>P2-008 Depth: 19.97 Position: 27.4</p>	2.1.4.2 גיאומטריה כפי שנמדד בנקודה מדגמית: רוחב: 20 ס"מ. גובה: 79 ס"מ. גובה ירידה מהתקרה: 59 ס"מ.
		2.1.4.3 זיון תחתון בקורה: פסיעת חישוק: 22 ס"מ עובי כיסוי: 10 מ"מ

**2.1.5. חתך תקרת פלטות טרומיות בתקרת קומת קרקע – נקודת דגימה ת'1, ת'3, ת'4:**

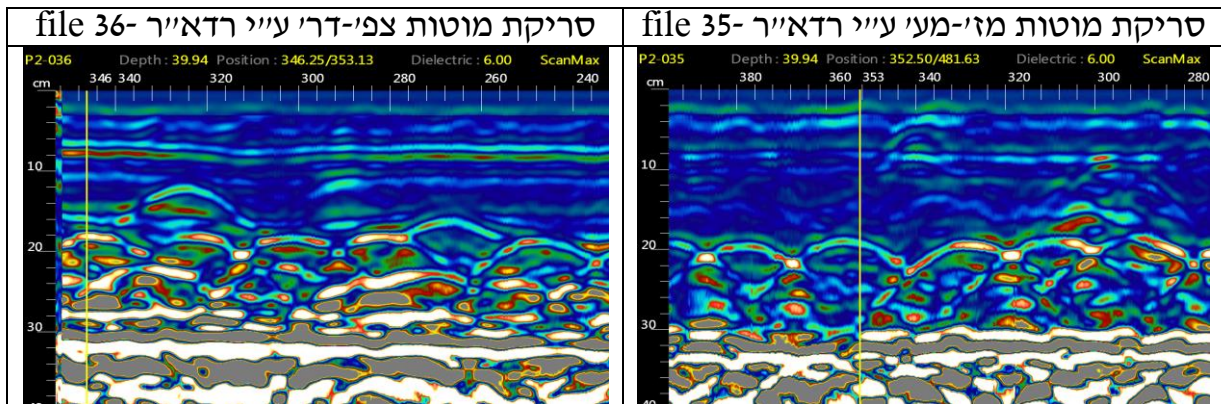
בבדיקת המעבדה זוהתה תקרת פלטות טרומיות (ראה שרטוט).  
 • יש אינדיקציה לפלטה בגובה של 7 ס"מ + טופינג של 13 מעל פלטה - לא אושר אימות בקידוח.



תיעוד נקודת דגימה ת'1 בתקרה בקומת קרקע – בדיקה בוצע מלמטה :



תיעוד נקודת דגימה ת'3 בתקרה בקומת קרקע – בדיקה בוצע מעל ריצוף בקומה הראשונה :



2.1.6. חוזק לחיצה של הבטון בקורות קומת עליונה בפטיש שמידט :

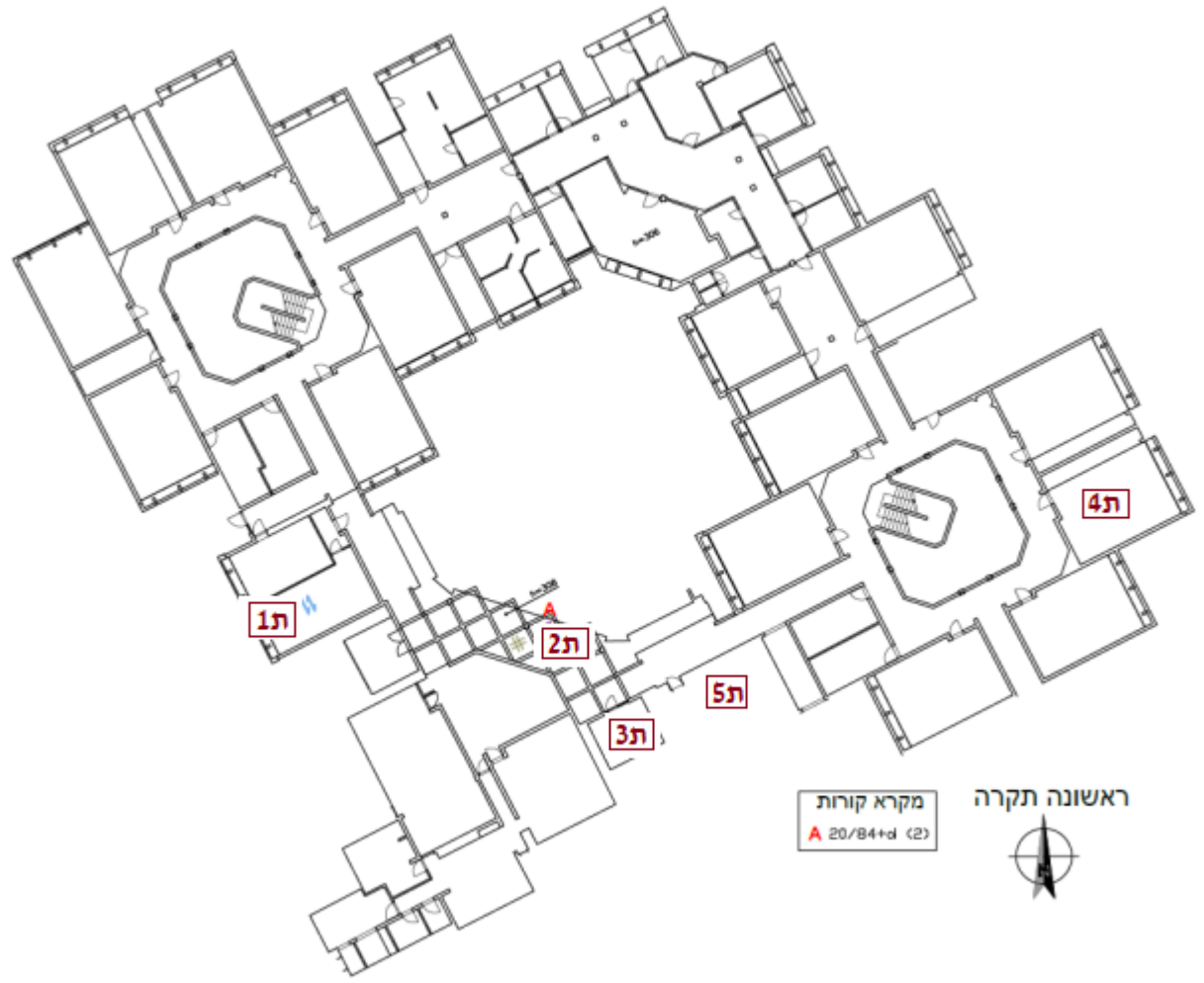
### חישוב חוזק בטון קשוי לפי הקריאות בפטיש שמידט

תוצאות			מספר בדיקות											אלמנט	מדגם מס'		
מקדם שוני	סטיית תקן	ממוצע	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2			1	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	כיוון	1	קורה נקודה א'
			33	26	30	32	30	28	30	32	30	28	25	32	קריאה		
24%	4.46	18.6	24	12	19	23	19	16	19	23	19	16	10	23	בגרף(מגפ"ס)		
			6	4.5	6	6	6	6	6	6	6	6	4.5	6	סטייה (מגפ"ס)		
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	כיוון	2	קורה נקודה ב'
			44	40	36	42	41	45	40	42	38	45	40	35	קריאה		
15%	5.76	38.1	44	37	30	40	39	46	37	40	33	46	37	28	בגרף(מגפ"ס)		
			7	6.5	6.5	7	7	7.5	6.5	7	6.5	7.5	6.5	6	סטייה (מגפ"ס)		
		28.3	ממוצע ממוצעי הבדיקות ( מגפ"ס ) :														
	5.11		סטיית תקן של סה"כ ממוצעי הבדיקות:														
18%			מקדם שוני של סה"כ ממוצעי הבדיקות:														

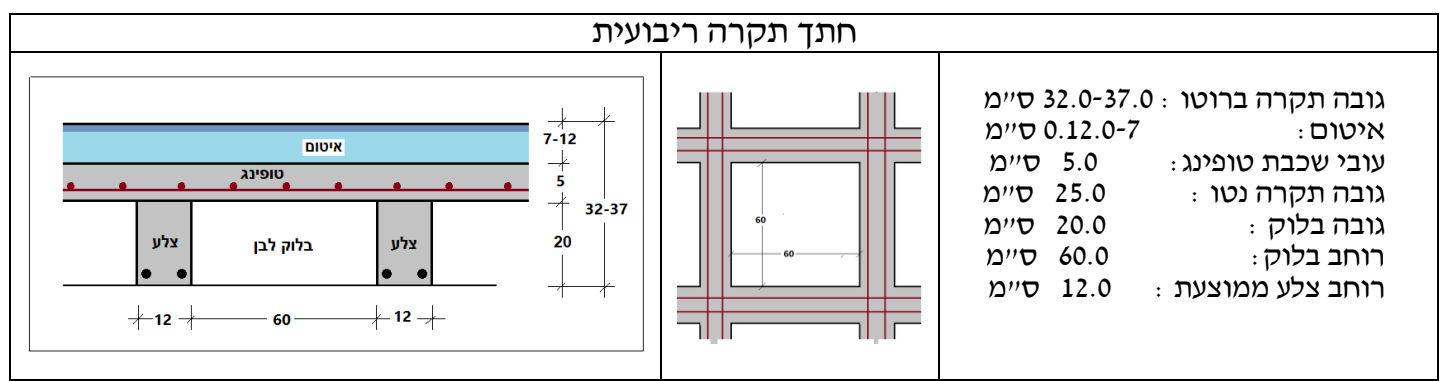
נקודות הבדיקה באלמנט נלקחו אקראית ע"י הבודק, באזור של 300 \* 300 מ"מ  
מקדם השוני בכל מקבץ באזור של 300 \* 300 מ"מ הוא בסדר גודל של 18% .  
מקדם השוני קטן עם הגידול בחוזק הבטון וגדל עם גידול גודל האגרגאט הגס ותכולתו  
ניתן לאמוד את חוזק הבטון באמצעות בדיקת הקשיות בדיוק שאינו גדול מ - 25% ± .  
בהתאמה לת"י 26 חלק 7 סעיף 201.3.3, פני שטח רטובים נותנים בד"כ תוצאה נמוכה בכ - 20%  
מאותם פני שטח כשהם יבשים. ( פני שטח הבדיקה היו יבשים ).

2.2.2. תקרה קומת עליונה:

2.2.3. מיפוי קונסטרוקציית מקטעי תקרה קומה עליונה שנבדקה + מיקומי בדיקות:



2.2.4. חתך תקרה ריבועית במקטעי תקרה קומה ראשונה שנבדקה – נקודת דגימה ת'5:

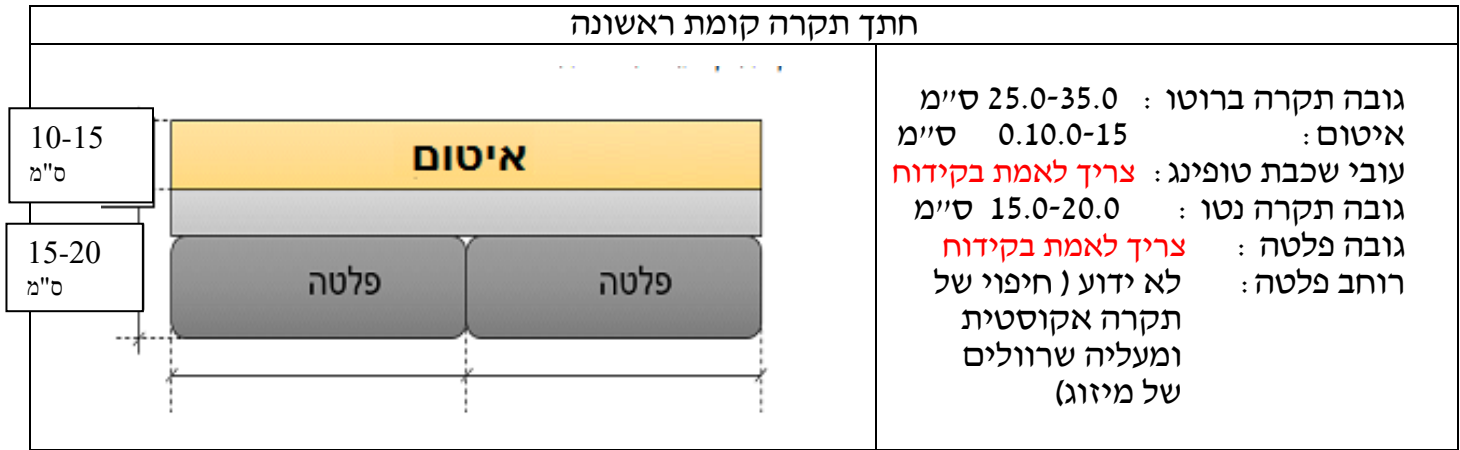


- 08-9426738 פקס. 08-9420537 טל. \_\_\_\_\_
- 08-9421333 פקס. 08-9422322 טל. \_\_\_\_\_
- 08-6209240 פקס. 08-6209238 טל. \_\_\_\_\_
- 02-6430507 פקס. 02-6430506 טל. \_\_\_\_\_
- 04-8400364 פקס. 04-8400363 טל. \_\_\_\_\_
- 04-6341367 פקס. 04-6322513 טל. \_\_\_\_\_

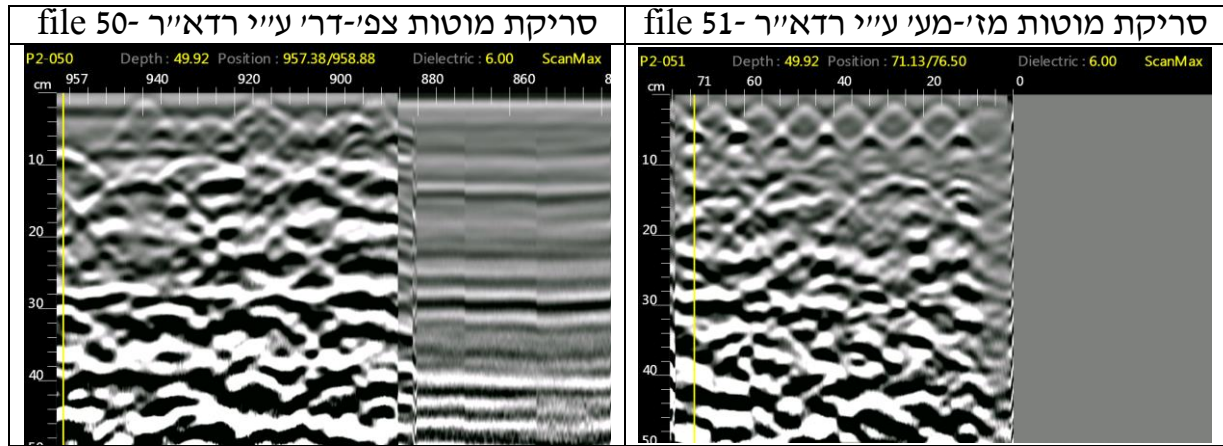
**2.2.5 חתך תקרת פלטות טרומיות עם ברזל זיון בתקרת קומה ראשונה – נקודת דגימה ת3', ת4' :**

בבדיקת המעבדה זוהתה תקרת פלטות טרומיות מזוינות (ראה שרטוט) .

- יש אינדיקציה לפלטה מזוינת בגובה של 5-7 ס"מ + טופינג עם זיון של 13-15 ס"מ מעל הפלטה - צריך לאמת בקידוח – לא אושר למעבדה במקום



תיעוד נקודת דגימה ת3' בתקרה בקומת ראשונה – בדיקה בוצעה מלמטה :

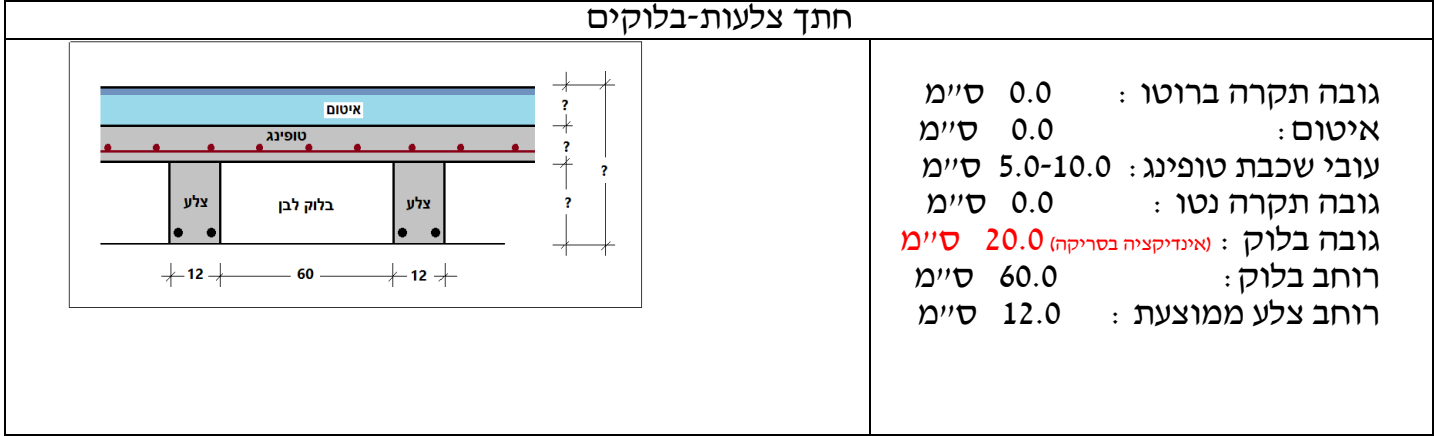


ממצאי בדיקה אל הרס ( \* מידות חישוביות בלבד לא אבסולוטיות ) :

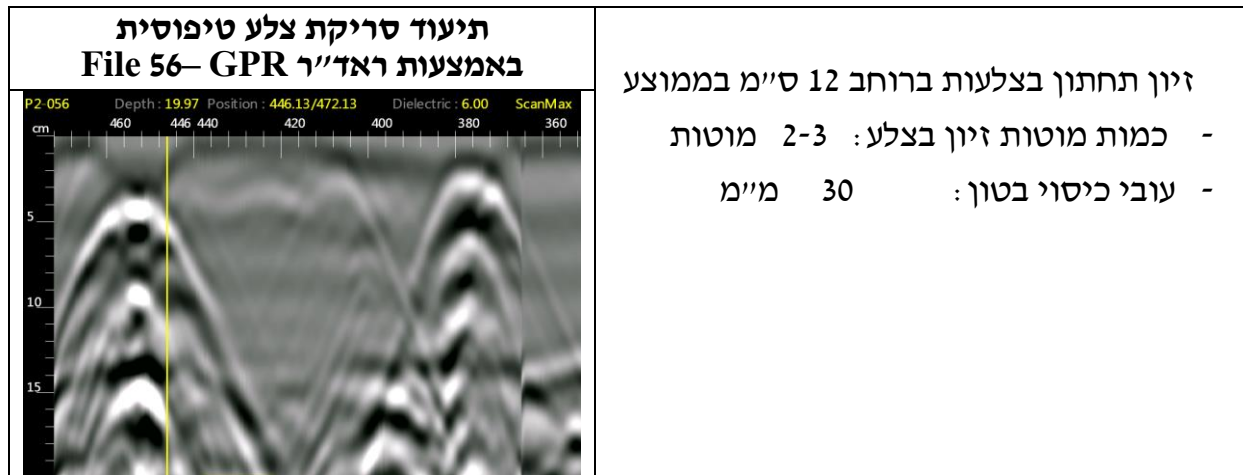
- המעבדה זיהתה בסריקות אל הרס של נק' ת3' בקומה הראשונה מקשית נראה כפלטה טרומית עם זיון תחתון בעובי כיסוי של 1 ס"מ ופסיעה של 10 ס"מ לכיוון מזרח מערב ולכיוון צפון דרום גם כיסוי של 1 ס"מ עם פריסה של 25 ס"מ.
- מעל הפלטה המזוינת יש עוד יציקה של מקשית עם זיון תחתון בעובי כיסוי בטון(ds) של 11 ס"מ ופסיעה של 20 ס"מ לכיוון מזרח מערב ולכיוון צפון דרום גם כיסוי בטון(ds) של 8 ס"מ עם פריסה של 20 ס"מ.

**2.2.6. חתך צלעות-בלוקים בתקרת קומה ראשונה – נקודת דגימה ת1:**

בבדיקת המעבדה זוהתה תקרת צלעות בכיוון צפון - דרום (ראה שרטוט בסעיף 2.2.3).



**פרט צלע טיפוסית בתקרה קומה ראשונה – נקודת דגימה ת1:**



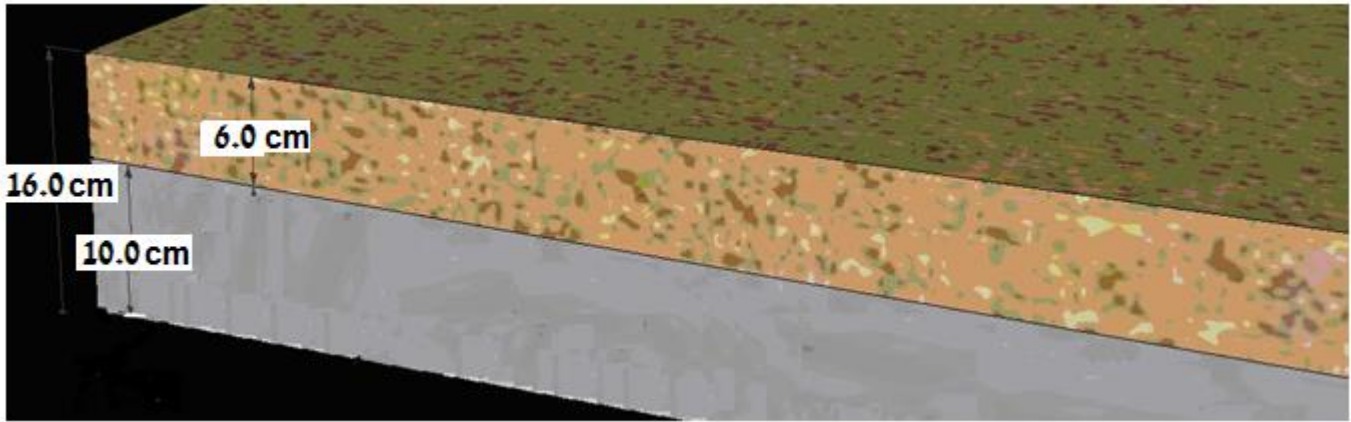
2.2.7. חתך תקרה מקשית קונה ראשונה נקי ת2':

בבדיקת התקרות בקומה נמצא כי התקרה מורכבת מרשת זיון אחת

2.2.7.1 גובה תקרה ברוטו : 16.0 ס"מ

2.2.7.2 שכבת חול+ריצוף : 6.0 ס"מ

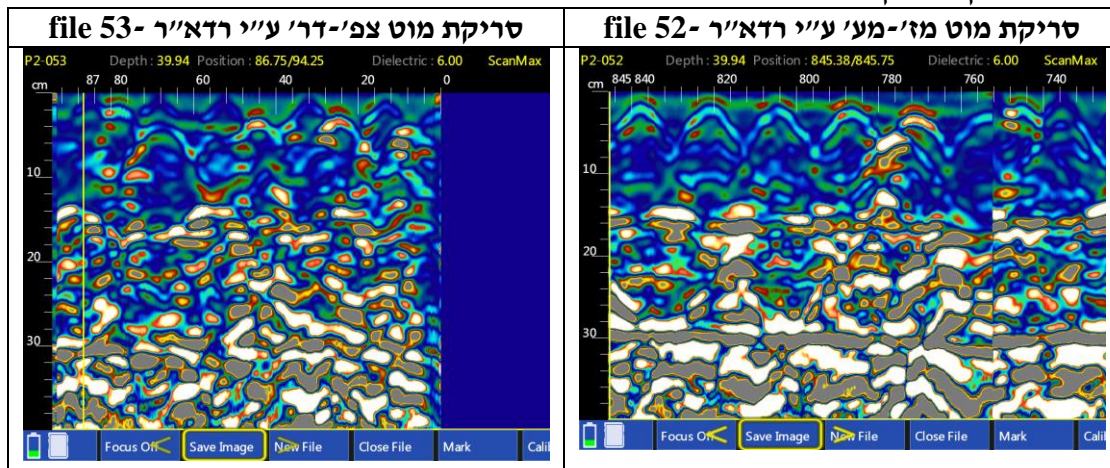
2.2.7.3 גובה תקרה נטו : 10.0 ס"מ.



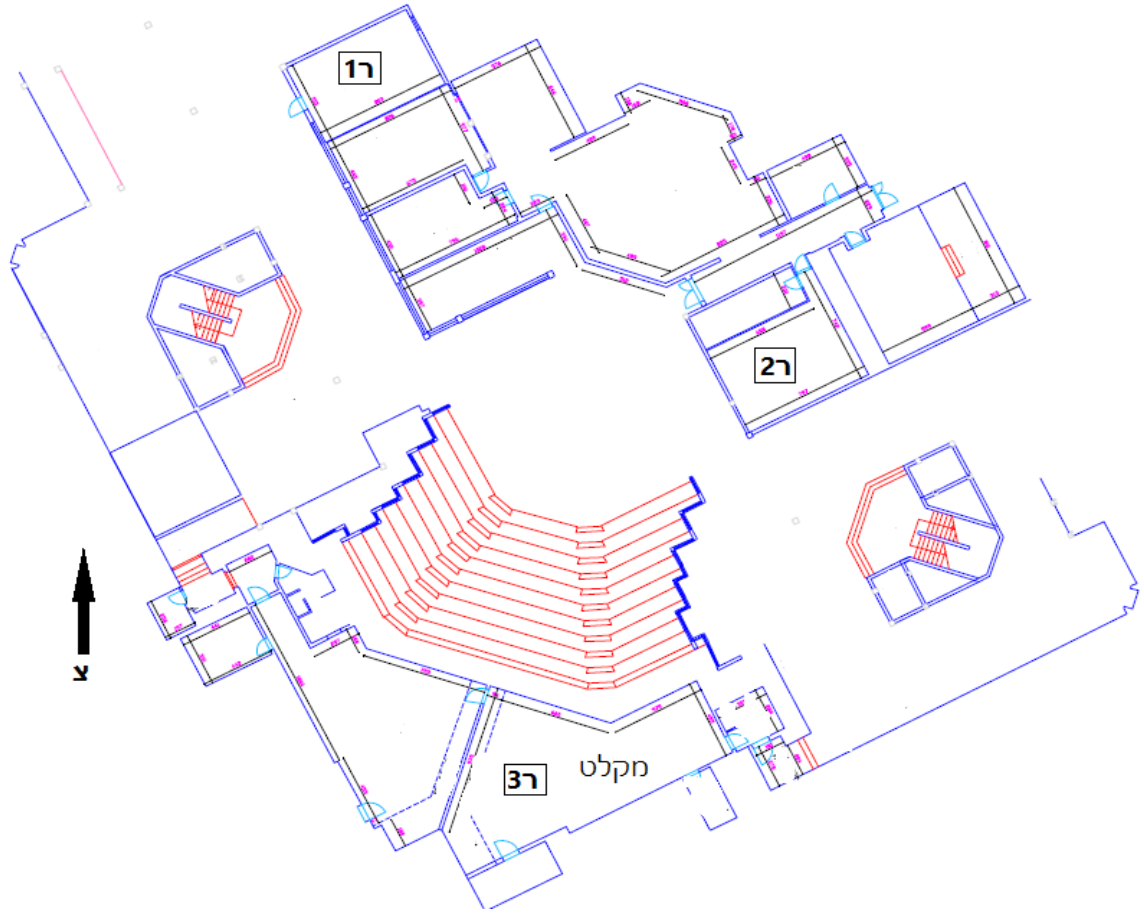
2.2.8. תיעוד תקרה מקשית קומת ראשונה נקי – אומת מדגמי בסריקה :

נקודת דגימה רשת תחתונה	קומה	בין עמודים	עובי תקרה ברוטו (ס"מ)	פסיעת מוטות צפ-דר(ס"מ)	פסיעת מוטות מז-מע (ס"מ)	אימות קוטר מוט צפ-דר (מ"מ)	אימות קוטר מוט מז-מע (מ"מ)	עובי כיסוי (מ"מ) צפ-דר	עובי כיסוי (מ"מ) מז-מע
ת2'	ראשונה	103-104	16	20	15	-	-	30	20

תיעוד נקודת דגימה א' בתקרה בקומה ראשונה:



**3 רצפות המבנה:**  
**3.1. מיקום הבדיקה - קומת קרקע :**



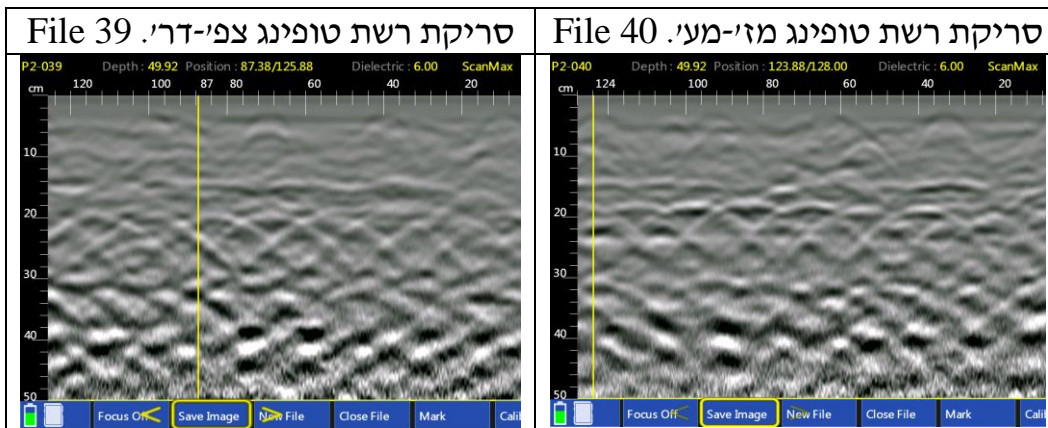
**3.2. טבלת ממצאים:**

הערות	עובי שכבת ריצוף (ס"מ)	עובי רצפה נטו (ס"מ)	עובי רצפה ברוטו (ס"מ)	
אומת בקידוח לעומק של 1מ'	10	25	35	17
אומת בקידוח לעומק של 1מ'	17	20	37	27
אומת בקידוח לעומק של 1מ'	10	25	35	37

**3.2.1. חתך רצפה – נקודה ר1**  
 בבדיקת המעבדה בנקודה ר1 נמצאה אינדיקציה לרצפה מונחת עם רשת זיון:



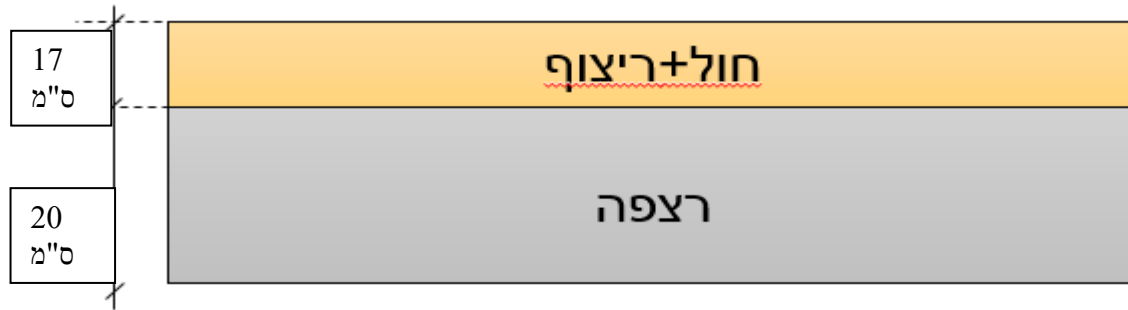
**3.2.1.1. סריקות רצפת קרקע של נקודה ר1:**



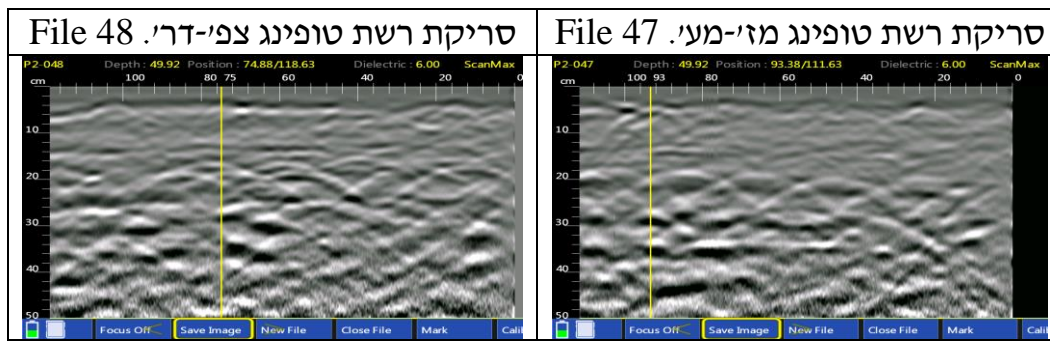
3.2.3. חתך רצפה - נקודה ר2

בבדיקת המעבדה בנקודה ר2 נמצאה אינדיקציה לרצפה מונחת עם רשת זיון:

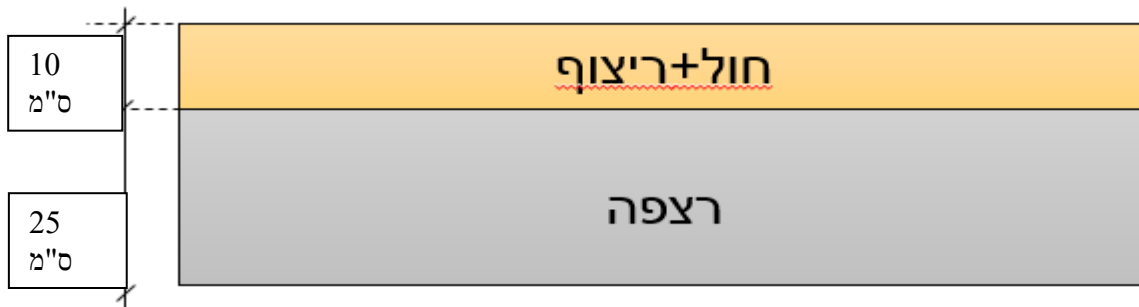
3.2.3.1. סקיצה של נקודה ר2:



3.2.3.2. סריקות רצפה של נקודה ר2:

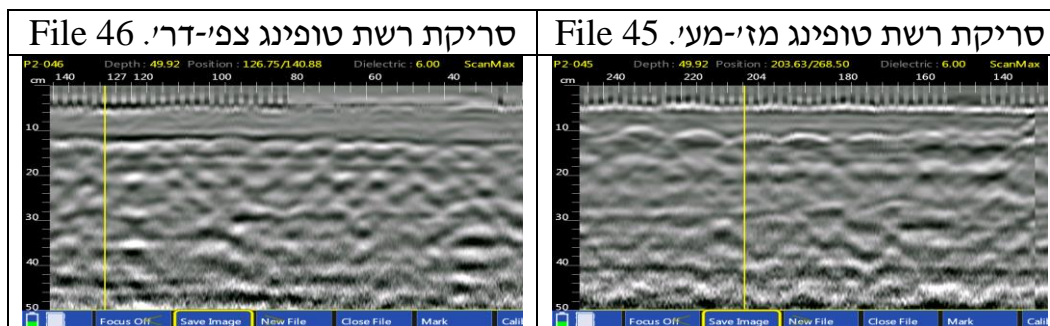


3.2.4. חתך רצפה - נקודה ר3



בבדיקת המעבדה בנקודה ר3 נמצאה אינדיקציה לרצפה מונחת עם רשת זיון:

3.2.5. סריקות רצפה של נקודה ר3:





**4.1.2. מיקום קידוח גלילים והוצאת ברזל בקומת גג**



- משרדי הנהלה: פארן 4, "פארק טכנולוגי יבנה" בנין 3 יבנה 81225 טל. 08-9420537, פקס. 08-9426738
- סניף מרכז: הירמוך 1, "מול הצומת", יבנה 81220 טל. 08-9422322, פקס. 08-9421333
- סניף דרום: יהודה הנחתום 3, בארשבע טל. 08-6209238, פקס. 08-6209240
- סניף ירושלים: משק 107, מושב אורה 90880 טל. 02-6430506, פקס. 02-6430507
- סניף חיפה: יוחנן הסנדלר 20, א.ת. ציק פוסט (בניין שטרן) טל. 04-8400363, פקס. 04-8400364
- סניף השרון: רח' קומבה 2, א.ת. חדרה טל. 04-6322513, פקס. 04-6341367

5.2 תוצאות חוזק לחיצה לגלילים : -

דו"ח - חוזק לחיצה בטון שהתקשה במבנה  
מס' 1134493

שם האתר :	בית ספר שיטים דרכא	קוד פרויקט :	92385
שם המזמין :	ירון אופיר מהנדסים	תאריך הדפסה :	06/08/2019
כתובת האתר :	מושב ספיר הערבה	קירות ועמודים במבנה	
המבנה :	אלמנטים מבנה בית ספר שיטים	חלק המבנה הנוצק :	
נתוני הבדיקה :	נפח הבטון הנוצק (מ"ק): לא מוצהר	תאריך היציקה :	
סוג הבטון הנדרש :	( כפי שהוצהר ע"י המזמין)	תאריך הקידוח :	28/07/2019
הקידוח בוצע ע"י :	ג'קי	נבדק בסניף :	מרכז
ספק הבטון :	מס גלילים : 6		

מהות הבדיקה : התאמה לתקן ישראלי 26 ולתקן ישראלי 118

תוצאות הבדיקה :						
הערות	נקודה	קומה	אלמנט	מגפ"ס 06/08/2019	חתך	בדיקה
	א	קרקע	קיר תמך	57.1	10-90,	1
	ב	קרקע	קיר מקלט	38.8	10-90,	2
	ג	קרקע	עמוד 41	30.1	10-90,	3
	ד	קרקע	עמוד 5	26.9	10-90,	4
	ה	עליונה	עמוד 60	47.6	10-90,	5
	ו	עליונה	קיר עמוד 40	48.2	10-90,	6
<p>חוזק לחיצה ממוצע ( מגפ"ס) מבנה 41.5 מגפ"ס</p> <p>חוזק לחיצה ממוצע ( מגפ"ס) קרקע ללא מקלט 38.0 מגפ"ס</p> <p>חוזק לחיצה ממוצע ( מגפ"ס) קומה עליונה 48.0 מגפ"ס</p> <p>חוזק לחיצה ממוצע ( מגפ"ס) מקלט 38.5 מגפ"ס</p>						

**הערות :**

הצהרה : הבדיקות שתוצאותיהן נכללות בתעודה/דו"ח זה/ו בוצעו בהתאם לתקנים ולנהלים ישימים.

התוצאות מתייחסות לפריט שנבדק בלבד.

יש להתייחס למסמך במלואו ואין להעתיק ממנו למסמכים אחרים.

פריטים ונתונים על היציקה ומיקומה הינם כפי שנמסרו ע"י המזמין או בא כוחו.

מבצע הבדיקה : מאשר : עמרי הגלי תאריך : 06/08/2019 חתימה : תאריך הדפסה : 06/08/2019

- משרדי הנהלה: פארן 4, "פארק טכנולוגי יבנה" בנין 3, יבנה 81225
- סניף מרכז: הירמודן 1, "מול הצומת", יבנה 81220
- סניף דרום: יהודה הנחתום 3, באר-שבע
- סניף ירושלים: משק 107, מושב אורה 90880
- סניף חיפה: יוחנן הסנדלר 20, א.ת. ציק פוסט (בניין שטרן)
- סניף השרון: רח' קומבה 2, א.ת. חדרה
- סניף אילת: רח' והצבונה 10, אילת

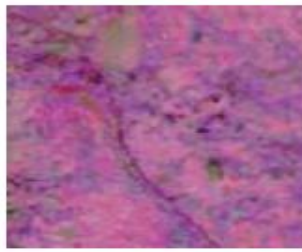
- משרדי הנהלה: פארן 4, "פארק טכנולוגי יבנה" בנין 3 יבנה 81225
- סניף מרכז: הירמודן 1, "מול הצומת", יבנה 81220
- סניף דרום: יהודה הנחתום 3, באר-שבע
- סניף ירושלים: משק 107, מושב אורה 90880
- סניף חיפה: יוחנן הסנדלר 20, א.ת. ציק פוסט (בניין שטרן)
- סניף השרון: רח' קומבה 2, א.ת. חדרה

**5.4. בדיקת קרבונציה בבטון ועומק חדירה :**

הבדיקה בהתאמה לתקן BS 1881 PART 124 – CPC 18 TC14 ( דרישה EN 14630 )  
 בדיקת קרבונציה ועומק חדירה מיועד לבדוק תקפות מצב הבטון באמצעות הרטבת הבטון בחומר Phenolphthalenin שבעת הזלפת שטח פני הגליל ולאורכו, ישתנה צבע פני השטח לגוון וורוד, הבדיקה הנה תגובה של Phenolphthalenin ל Carbon dioxide הנמצא באוויר עם החומר Alkaline Hydroxides הנמצא בצמנט, היווצרות צבע וורוד או חוסר צבע ורמת חדירות הצבע מראים על שינוי ה-PH בנקודת החשיפה של הקרבון בבטון. חדירות הצבע לתוך הגליל הנה ברמה של מ"מ בודדים שנמדדת לאחר ההזלפה והשרייה של 24 שעות, ושאחריה מבקעים את הגליל לאורכו ובוחנים את קו החדירה, לכל סוג קו חדירה יש חישוב עומק החדירה.  
 לאחר ריסוס במידה ויש אינדיקציה לצבע וורוד סימן שרמת ה PH בבטון הנה ברמה של 11-13 השומרת על סביבה חיובית המגנה על קורוזיביות הזיון בבטון. במידה ואין זיהוי צבע וורוד לאחר הריסוס או מעט צבע סימן שרמת ה PH הנה פחות מ 9-10 מעידה שהבטון נמצא בסביבה לא פסיבית depassivation הנדרשת לשמור על הזיון שבו וגם מעידה שתרכובת הבטון חלשה.  
 יחידת מידה הנה alkali-silica reaction (ASR), במידה וצבע על האלמנט הנו בגוון צהבהב-אדום סימן שהחל תהליך הירידה באיכות הבטון, במידה וצבע באלמנט אדום סימן שהבטון שומר על סביבה חיובית במידה ואין צבע ותגובה סימן שהבטון באלמנט לא פעיל. עומק חדירת צבע בגליל הנה מדד לחדירות אוויר בשכבת הבטון במידה ועומק החדירה מגיע לעובי כיסוי הבטון על הזיון סימן שאין הגנה על הזיון באלמנט.



Untreated concrete.



Concrete tested with pink gel only showing advanced ASR degradation.




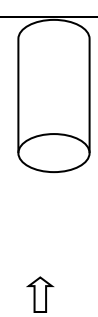

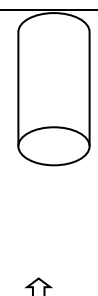

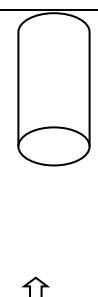

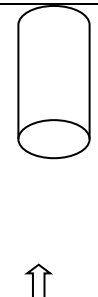
Concrete tested with yellow gel only showing beginning stages of ASR degradation.



Concrete tested with pink and yellow gels showing both beginning and advanced stages of ASR.



1.4.5. תוצאות בדיקת קרבונציה בבטון ועומק חדירה:

תוצאות בדיקה קרבונציה :				
מיקום בדיקה – עובי כיסוי מ"מ	עומק מ"מ חדירה	קרבונציה		
 <p>נקודה א' בית ספר שיטים ישוב ספיר</p>		3.9	בחתך 0-3 סמ אין אינדיקציה לקרבונציה בהמשך יש	א' קיר תמך קרקע
 <p>נקודה ב' בית ספר שיטים ישוב ספיר</p>		2.4	בחתך 0-2 סמ אין אינדיקציה לקרבונציה בהמשך יש	ב קיר מקלט קרקע
 <p>נקודה ג' בית ספר שיטים ישוב ספיר</p>		2.6	בחתך 0-4 סמ אין אינדיקציה לקרבונציה בהמשך יש	ג עמוד 41 קרקע
 <p>נקודה ד' בית ספר שיטים ישוב ספיר</p>		3.1	בחתך 0-3 סמ אין אינדיקציה לקרבונציה בהמשך יש	ד עמוד 5 קרקע




המשך - 5.4.1. תוצאות בדיקת קרבוניציה בבטון ועומק חדירה:

תוצאות בדיקה קרבוניציה :				
	מיקום בדיקה – עובי כיסוי מ"מ	עומק מ"מ חדירה	עובי בדיקה מ"מ	
 <p>נקודה ה'                      בית ספר שיטים                      ישוב ספיר</p>		3.3		ה' עמוד 60 קומה גג
 <p>נקודה ו'                      בית ספר שיטים                      ישוב ספיר</p>		2.8		ו' קיר סמוך לעמוד 40 קומה גג

5.5. בדיקת מתיחה של מדגם פלדת זיון:


בדיקת קוטר, משקל ותכונות מכאניות של מוטות חלקים לפי שיטה ת"י 4466 חלק 2.

5.5.1. פרטי בדיקת ברזל – נקודה א:

פרטי בדיקת ברזל נקודה א' - קומת מרתף / מקלט	
תמונה כללית:	
	5.5.1.1 סוג אלמנט: קיר בטון מזוין
	5.5.1.2 קוטר מוט אנכי: 10 מ"מ
	5.5.1.3 סוג מוט: חלק
	5.5.1.4 קוטר מוט אופקי: 8 מ"מ
	5.5.1.5 סוג מוט אופקי: חלק
	5.5.1.7 עובי כיסוי אופקי: 70 מ"מ
	5.5.1.6 עובי כיסוי אנכי: 50 מ"מ
אימות קוטר מוט אנכי (מ"מ)	
	
אימות קוטר חישוק (מ"מ)	
	

\* אין ממצא חריג לפגיעה בברזל זיון שנבדק

**5.5.2. תוצאות הבדיקה נקודה א:**



**1148779 דו"ח בדיקת מוטות פלדה מס'**

**פרטי הלקוח ויהי התמנה:**

שם המזמין	ירון אופיר מהנדסים בע"מ	מס' הפרוייקט	98258
כתובת	ת.ד 8 קרית טכניון 32000	מס' הזמנה	1148779
טלפון	-	תאריך הזמנה	28.07.2019

**נתוני הבדיקה:**

שם הפרוייקט	בית ספר שיטים ערבה
מספר הסכם	-
מס' הדוגמאות שנבדקו	1
תיאור החומר וסוגי	פלדה לזיון בטון-מוטות חלקים
קוטר נומינלי (מ"מ)	10
מפעל הייצור / ספק	לא מוצהר
פרטי הנטילה	המוטות נמסרו ע"י נציג הלקוח

**מהות הבדיקה**

בדיקת קוטר, משקל ותכונות מכאניות של מוטות חלקים לפי ת"י 4466 חלק 2.

**תוצאות הבדיקה**

סעיף התקן	קוטר נומינלי, מ"מ	10	-	-	דרישות תקן ישראלי	התאמה לסעיף התקן
	מספר הדוגמא	1	-	-	4466 - חלק 2	---
2.4.1	קוטר נמדד (מ"מ)	10.00	-	-		---
2.4.1	משקל, ק"ג/מ' למוט אחד	-	-	-		---
2.4.1	משקל, ק"ג/מ' לממוצע המדגם	-	-	-		---
3.1	חוזק מתיחה (מגפ"ס)	504	-	-	מינ' 300	מתאים
3.1	גבול כניעה (מגפ"ס)	388	-	-	מינ' 240	מתאים
3.1	היחס בין חוזק מתיחה לגבול כניעה	1.30	-	-	מינ' 1.20	מתאים
3.1	התארכות בשבר ( % )	23.0	-	-	מינ' 20	מתאים

**הערות / פרטים נוספים:**

(\*) המוט ניטל מהאלמנט במבנה קיים עפ"י דרישת נציג המזמין.

**הצהרות:**

הבדיקות שתוצאותיהן נכללות בדו"ח זה בוצעו בהתאם לתקנים הישימים. התוצאות מתייחסות לפריטים שנבדקו בלבד. יש להתייחס למסמך זה במלואו ואין להעתיק ממנו מסמכים אחרים.

<b>שם הבודק:</b>	מיכאל קלינסקי
<b>שם המאשר:</b>	הרמן סטרול - מהנדס
<b>תאריך:</b>	04/08/2019
<b>חתימה:</b>	עמוד 1 מתוך 1

טופס מס':

- משרדי הנהלה: פארן 4, "פארק טכנולוגי יבנה" בנין 3, יבנה 8122503
- סניף מרכז: הירמוך 1, "מול הצומת", יבנה 8122005
- סניף דרום: יהודה הנחתום 3, באר-שבע 8424920
- סניף ירושלים: קיבוץ מעלה החמישה ד.ג. הרי יהודה 9083500
- סניף חיפה: יוחנן הסנדלר 20, א.ת. צ'ק פוסט (בניין שטרן) 3296220
- סניף השרון: רח' קומבה 2, א.ת. חדרה 3850135
- סניף אילת: רח' התבונה 10, אילת 8830554

- טל. 08-9420537, מקס: 08-9426738
- טל. 08-9422322, מקס: 08-9421333
- טל. 08-6209238, מקס: 08-6209240
- טל. 02-6430506, מקס: 02-6430507
- טל. 04-8400363, מקס: 04-8400364
- טל. 04-6322513, מקס: 04-6341367
- טל. 08-6378948, מקס: 08-8650757

- משרדי הנהלה: פארן 4, "פארק טכנולוגי יבנה" בנין 3 יבנה 81225
- סניף מרכז: הירמוך 1, "מול הצומת", יבנה 81220
- סניף דרום: יהודה הנחתום 3, באר-שבע
- סניף ירושלים: משק 107, מושב אורה 90880
- סניף חיפה: יוחנן הסנדלר 20, א.ת. צ'ק פוסט (בניין שטרן)
- סניף השרון: רח' קומבה 2, א.ת. חדרה

6. גג המבנה:



7.. תמונות כלליות:



- משרדי הנהלה: פארן 4, "פארק טכנולוגי יבנה" בנין 3 יבנה 81225
- סניף מרכז: הירמוך 1, "מול הצומת", יבנה 81220
- סניף דרום: יהודה הנחתום 3, בארשבע
- סניף ירושלים: משק 107, מושב אורה 90880
- סניף חיפה: יוחנן הסנדלר 20, א.ת. צ'יק פוסט (בניין שטרן)
- סניף השרון: רח' קומבה 2, א.ת. חדרה
- טל. 08-9420537, פקס. 08-9426738
- טל. 08-9422322, פקס. 08-9421333
- טל. 08-6209238, פקס. 08-6209240
- טל. 02-6430506, פקס. 02-6430507
- טל. 04-8400363, פקס. 04-8400364
- טל. 04-6322513, פקס. 04-6341367

המשך- 7.. תמונות כלליות:



- משרדי הנהלה: פארן 4, "פארק טכנולוגי יבנה" בנין 3 יבנה 81225
- סניף מרכז: הירמוך 1, "מול הצומת", יבנה 81220
- סניף דרום: יהודה הנחתום 3, בארשבע
- סניף ירושלים: משק 107, מושב אורה 90880
- סניף חיפה: יוחנן הסנדלר 20, א.ת. צ'יק פוסט (בניין שטרן)
- סניף השרון: רח' קומבה 2, א.ת. חדרה
- טל. 08-9420537, פקס. 08-9426738
- טל. 08-9422322, פקס. 08-9421333
- טל. 08-6209238, פקס. 08-6209240
- טל. 02-6430506, פקס. 02-6430507
- טל. 04-8400363, פקס. 04-8400364
- טל. 04-6322513, פקס. 04-6341367