



שדרות – שכונה ו'

גבעת קובי

תכן ביסוס מבנים

תכנון מפורט

דוח סופי

הוכן

על פי הזמנה של חברת

סי. פי. א.ם. ניהול בניה בע"מ

מהדורה 00

נובמבר 2017

12, Shimon Peres str., Rehovot, Israel

Tel.: +972-86766044, +972-86766461 | Fax: +972-35422561, +972-35212112

email: eng@tunneling-stabilization.com, office@tunneling-stabilization.com

web: www.tunneling-stabilization.com





תוכן עניינים

3.....	מהות ומיקום הפרויקט	1.
3.....	מהות הפרויקט	1.1
5.....	תכולת הפרויקט	1.2
5.....	סימוכין	1.3
6.....	חקירת קרקע	2.
8.....	ניתוח ממצאי הקידוחים ובדיקות המעבדה	3.
9.....	ייצוב מדרון הגבעה	4.
9.....	תכן ביסוס	5.
9.....	ביסוס עמוק למבנים	5.1
11.....	ביסוס עמוק – עיגון אופקי לגרם מדרגות	5.2
11.....	ביסוס רדוד - קירות התמך	5.3
14.....	המלצות משלימות לביסוס	5.4.

עדכונים

מועד העדכון	עמוד בדו"ח	פרק בדו"ח	נושא העדכון	מספר סידורי

12, Shimon Peres str., Rehovot, Israel

Tel.: +972-86766044, +972-86766461 | Fax: +972-35422561, +972-35212112

email: eng@tunneling-stabilization.com, office@tunneling-stabilization.com

web: www.tunneling-stabilization.com





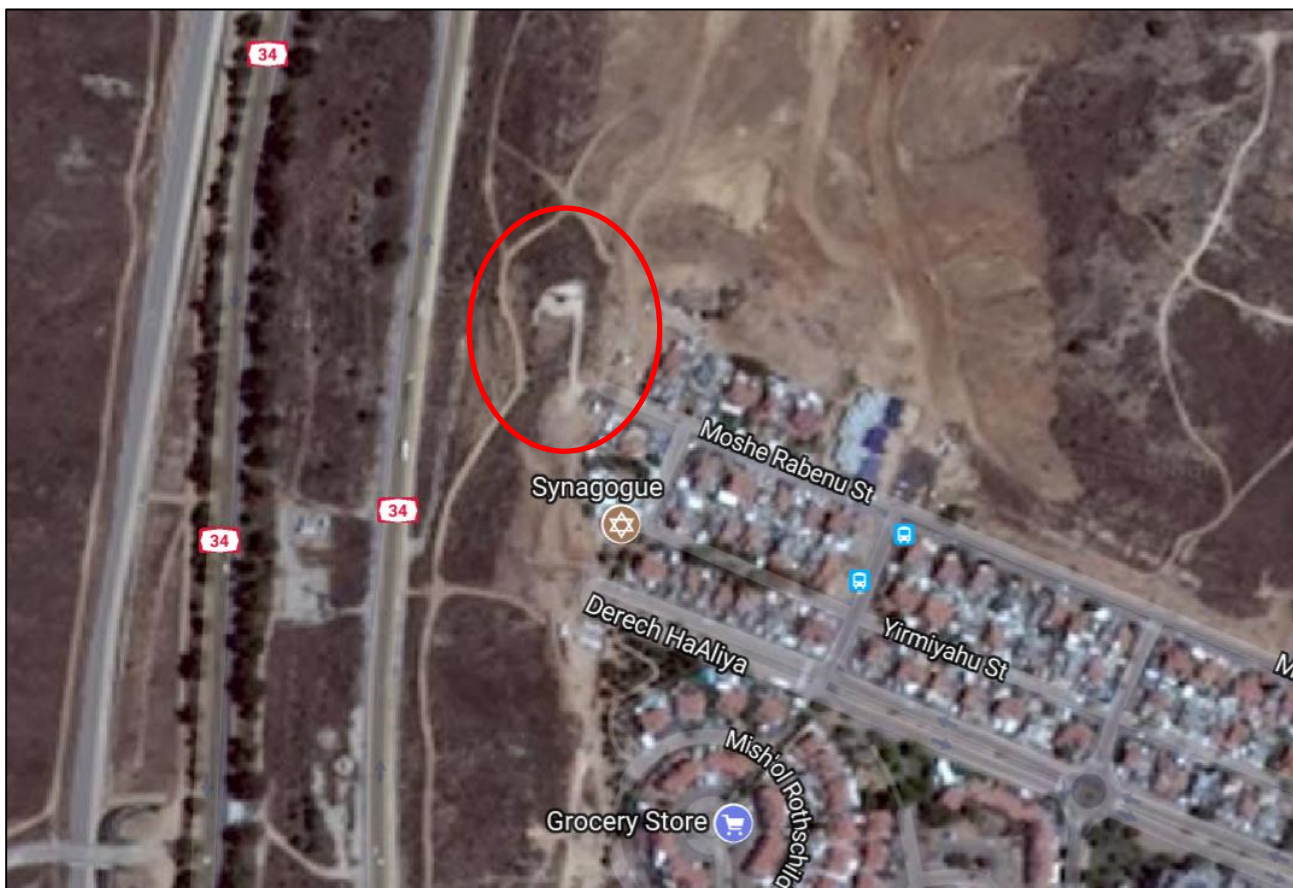
1. מהות ומיקום הפרויקט

1.1. מהות הפרויקט

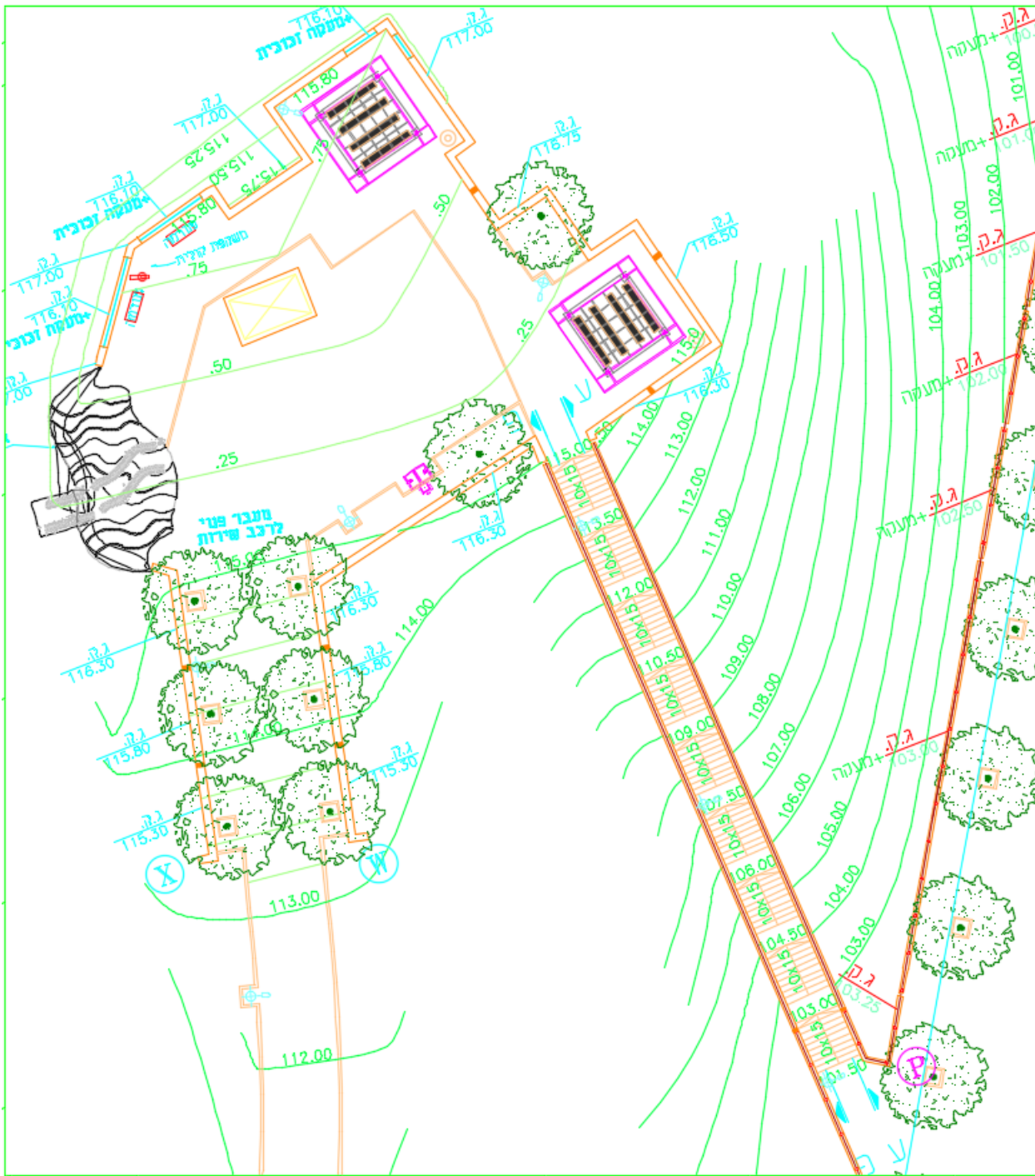
הפרויקט הנו הקמה והסדרה של נקודת התצפית, הממוקמת ב"גבעת קובי". הפרויקט כולל הסדרת גישה רגלית וממונעת לראש הגבעה, הקמת נקודת תצפית הכוללת אנדרטה, עמדות ישיבה, פרגולות, חנייה וקירות מעקה.

הפרויקט ממוקם במערב העיר שדרות, על גבי גבעה ברום 115 מ'. ההגעה למקום הפרויקט דרך רחובות העלייה ומשה רבנו. תחתית הגבעה ברום 102 מ'.

איורים 1.1.1 – 1.1.2 מציגים את מיקום ותנוחת הפרויקט –



איור 1.1.1 - מיקום הפרויקט על תצלום אוויר.



איור 1.1.2 - תנוחה של הפרויקט

12, Shimon Peres str., Rehovot, Israel

Tel.: +972-86766044, +972-86766461 | Fax: +972-35422561, +972-35212112

email: eng@tunneling-stabilization.com, office@tunneling-stabilization.com

web: www.tunneling-stabilization.com





1.2 תכולת הפרויקט

הפרויקט כולל –

- א. קירות תומכים – ראש הגבעה – עד גובה 3 מ'.
- ב. קירות תומכים וגרם מדרגות – גרם המדרגות מוביל ממרגלות הגבעה עד עמדת התצפית.
- ג. פרגולות – 2 פרגולות רשת מרובעות, הכוללות עמדות ישיבה.
- ד. אנדרטה – מבנה אדריכלי.

1.3 סימוכין

דוח תכן שלהלן הוכן בהתבסס על המקורות הבאים:

- לוגים ודוחות ביסוס של הח"מ מפרויקט שדרות שכונה ו' – 27/09/2014.
- תוכנית פיתוח ותוכנית פריסה, חתכים ופרט קירות – שדרות שכונה ו' גבעת התצפית – יעקב כהן תכנון סביבה ונוף – 25/08/2015 – מהדורה 02.

12, Shimon Peres str., Rehovot, Israel

Tel.: +972-86766044, +972-86766461 | Fax: +972-35422561, +972-35212112

email: eng@tunneling-stabilization.com, office@tunneling-stabilization.com

web: www.tunneling-stabilization.com



תאריך עדכון: 20/11/2017
דף: 5 מתוך: 15

C:\Users\yanivfg\Documents\Work\AAE\Giv'at Kobi - Sderot\Report\AAE-Sderot-Givat-Kobi-Foundation-Detailed-Report-November_2017.docx

מאשר: אלכס קורן



2. חקירת קרקע

לצורך הכנת דוח הביסוס לפרויקט שכונה ו', הוכנה פרוגרמה לחקירת הקרקע, הכוללת 11 קידוחים. טבלה 2.1 מציגה את פרטי הקידוחים שבוצעו בשטח הפרויקט -

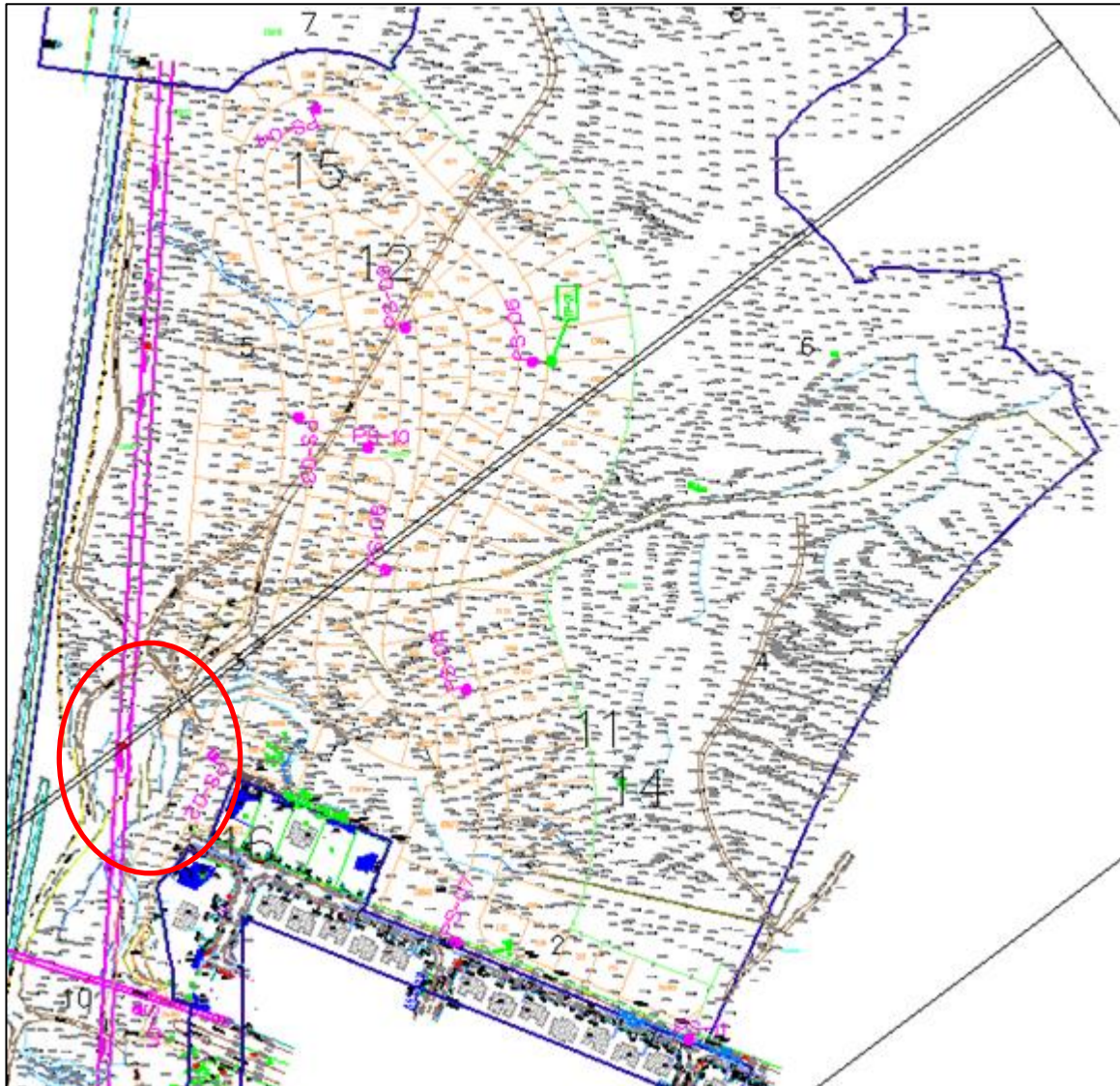
מיקום קידוחי ניסיון לחקירת הקרקע/סלע לתכן מבנה									
יעוד	עומק מתוכנן מ'	סוג עבודה	H עומק/מטה עבודות עפר, מ'	Z מתוכנן מ'	Z קיים, מ'	Y מ'	X מ'	חתך מס'	קידוח מס'
כביש חדש	4	מילוי	0.16	100.97	100.81	604933.00	160197.00	357+17	PS-01
כביש חדש	13	חפירה	-6.42	98.3	104.72	605078.00	160240.00	350	PS-02
כביש חדש	4	מילוי	1.21	85.38	84.17	605271.00	160288.00	340	PS-03
כביש חדש	8	חפירה	-3.88	81.52	85.40	605447.00	160298.00	330	PS-04
כביש חדש	4	חפירה	-0.19	88.87	89.06	605303.00	160422.00	320	PS-05
כביש חדש	4	מילוי	3.85	92	88.15	605116.00	160384.00	310	PS-06
כביש חדש	4	חפירה	-0.08	98.43	98.51	604971.00	160378.00	302+10	PS-07
כביש חדש	4	מילוי	0.66	89.42	88.76	605184.00	160338.00	3016	PS-08
כביש חדש	4	מילוי	1.95	85.6	83.65	605322.00	160349.00	3023	PS-09
כביש חדש	4	מילוי	4	88.2	84.20	605254.00	160328.00	3032	PS-10
שקום_כביש_ק"ם	4	מילוי	0.06	96.2	96.14	604916.00	160511.00	410	PS-11
	57			סה"כ עומק מתוכנן, מ'				11	סה"כ קידוחים

טבלה 2.1 – פרויקט שכונה ו' – פרטי קידוחים





איור 2.1 מציג את מיקום הקידוחים יחסית לתכנון השכונה וגבעת קובי (מסומן באדום) –



איור 2.1 – פרויקט שכונה ו' – מיקום קידוחים (באדום מסומן מיקום גבעת קובי)

12, Shimon Peres str., Rehovot, Israel

Tel.: +972-86766044, +972-86766461 | Fax: +972-35422561, +972-35212112

email: eng@tunneling-stabilization.com, office@tunneling-stabilization.com

web: www.tunneling-stabilization.com



תאריך עדכון: 20/11/2017
 דף: 7 מתוך: 15

C:\Users\yanivfg\Documents\Work\AAE\Giv'at Kobi - Sderot\Report\AAE-Sderot-Givat-Kobi-Foundation-Detailed-Report-November_2017.docx

מאשר: אלכס קורן



3. ניתוח ממצאי הקידוחים ובדיקות המעבדה

3.

על פי הפרוגרמה בוצעו בדיקות שדה, הכוללים בדיקות החדרה תקנית (SPT) וגם בדיקות מעבדה לקביעת סיווג הקרקע על פי AASHTO ומיון אחיד על פי USCS. תוצאות הניתוח מלמדות כדלקמן:

- כל הקידוחים חשפו קרקע אשר מסווגת על פי אשטו כ-A-2-4, כאשר על פי השטה האחידה הקרקע הנה חול חרסיתי.
- ערכי SPT ברובם קטנים מ-20.
- צפיפות קרקע קיימת – בינונית.
- ערך תכן של משקל מרחבי של הקרקע המומלץ **1.75 טון/מ"ק**.
- רטיבות טביעת ברוב שטח הפיתוח נע בין 1.5% ועד 6%.

בקרב גבעת קובי, בוצע קידוח PS-02 לעומק 13 מ'. לאורך הקידוח מתקבל חול עם צהבהב, עם מעט כורכר. טבלה 3.1 מציגה את ניתוח לוג הקידוח, בדיקות השדה והמעבדה –

W/PL	W	PL	PI	LL	$\beta_{m\%}$	n_h	הערכת מקדם מודול לחול מצע לחול	ϕ_i	תיאור קרקע/סלע	D ₁₀ %	הערכת שדה	SPT					103.90	רום רום מבנה	104.70	רום פתח קידוח	שם קידוח	שם מבנה	
												15	30	45	N	N ₆₀	N ₉₅	מ' תונר, מ'	עומק, מ'	מ' עומק, מ'			מ' עומק, מ'
-	-	-	-	-	-	-	-	-	חול חום מעט	-	-	0	9	18.39	14.45	0.45	1.50	1.50	103.20	104.70	PS-02	מדרונות שטח יבשתיים רחובות	
-	-	6.0	-	-	1.16	21	Medium dense	30	59.26	5.5	4	4	5	9	18.39	14.45	0.45	1.95	102.75	103.20			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	1.05	3.00	101.70	102.75			
-	-	-	-	-	1.02	19	Medium dense	30	55.67	6.1	4	4	6	10	14.59	11.46	0.45	3.45	101.25	101.70			
-	-	8.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	1.05	4.50	100.20	101.25			
-	-	-	-	-	0.96	21	Medium dense	31	57.81	8.2	5	6	7	13	15.48	12.16	0.45	4.95	99.75	100.20			
-	-	3.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	1.05	6.00	98.70	99.75			
-	-	3.8	-	-	0.88	18	Medium dense	31	53.43	8.2	5	5	8	13	15.16	11.91	0.45	6.45	98.25	98.70			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	1.05	7.50	97.20	98.25			
-	-	2.6	-	-	0.81	34	Dense	36	77.08	27.8	9	14	17	31	17.68	13.89	0.45	7.95	96.75	97.20			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	1.05	9.00	95.70	96.75			
-	-	3.1	-	-	0.75	28	Dense	35	69.00	23.4	5	13	15	28	15.96	12.54	0.45	9.45	95.25	95.70			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	1.05	10.50	94.20	95.25			
-	-	2.7	-	-	0.69	26	Dense	35	66.57	24.8	6	14	15	29	15.71	12.34	0.45	10.95	93.75	94.20			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	1.05	12.00	92.70	93.75			
-	-	-	-	-	0.63	24	Medium dense	35	63.43	24.8	9	14	15	29	14.73	11.57	0.45	12.45	92.25	92.70			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0.55	13.00	91.70	92.25			
										60	12.1									ערך תכן			

טבלה 3.1 – ניתוח קידוח PS-02

בראש הגבעה לא בוצע קידוח, אך לאור ניתוח שאר הקידוחים, מתקבלת תמונה אחידה של כל שטח הפרויקט, וניתן להניח כי ראש הגבעה תואמת את התמונה האחידה הנ"ל.





4. ייצוב מדרון הגבעה

מדרונות הגבעה במצב הקיים מתאפיינות בנזקי גלישות וארוזיה כבדים. הקרקע שממנה בנויה הגבעה הינה קרקע חול וכוּרָכר חלש מאוד. יש לתכנן אמצעי הגנה נגד ארוזיה על מנת למנוע נזקים בעתיד גם למבנים המתוכננים על הגבעה.

הפתרון הבטוח והמקובל במקרים כאלו – לבצע מיתון השיפועים עד שיפוע 1:2 (אופקי:אנכי), ועליו אפשר ליישם כיסוי קרקע חרסית גננית ולבצע ביסוס צמחייה. בשיפועים חריפים מזה, הצמחייה לא נקלטת.

מיתון השיפועים ניתן לעשות על ידי בניית קיר תומך או מסלעה לרגלי הגבעה, בגובה מתאים, על מנת לקבל את השיפוע הנדרש.

5. תכן ביסוס

5.1. ביסוס עמוק למבנים

כל המבנים אשר מתוכננים להיות על ראש הגבעה מומלץ לבסס על ביסוס עמוק בלבד. הסף החיצוני של מבנים אלו נדרש להיות מרוחק מקצה הדיקור העליון ב-1 מ' לפחות. את המרחק שנוצר בין הדיקור לבין החיצוני של המבנים יש לכסות בקרקע חרסיתית כפי שנכתב בסעיף 4 להעיל. אורך כלונסאות המינימלי המומלץ 5 מ' לפחות.

5.1.1. תכן תסבולת קרקע – גרנולרי (חול עד כורכרי)

ערכי תכן חומר גרנולרי לכלונסאות חיכוך קוטר 60 ס"מ או 70 ס"מ, לביסוס עמוק של מבנים, נתונים בטבלאות 5.1.1.1 ו-5.1.1.2 בהתאמה. לצורך חישוב תסבולת הכלונסאות יש להזניח השפעה של 2 מטרים עליונים -

תסבולת מעטפת כלונס - קוטר 60 ס"מ																	
Q_{sd}		FS	Q_s		f_s		σ'_v		d		β_m	D_d		עומק אורך פעיל		γ	
תסבולת			תסבולת		מקדם תסבולת		לחץ שכבות		קוטר כלונס		מקדם חיכוך	אורך מעטפת		עומק אורך פעיל		צפיפות	
[KN]	[ton]	[KN]	[ton]	[Mpa]	[t/ft ²]	[Mpa]	[t/ft ²]	[ft]	[m]	-	[ft]	[m]	[ft]	[m]	[t/ft ³]	[KN/m ³]	
35	3.6	3.0	105	11	0.06	0.53	0.05	0.50	2.0	0.6	1.06	3.3	1	9.8	3.0	0.051	17.5
87	9	3.0	260	26	0.07	0.65	0.07	0.66	2.0	0.6	0.98	6.6	2	13.1	4.0	0.051	17.5
152	16	3.0	456	47	0.08	0.76	0.09	0.83	2.0	0.6	0.92	9.8	3	16.4	5.0	0.051	17.5
230	23	3.0	689	70	0.09	0.87	0.11	0.99	2.0	0.6	0.87	13.1	4	19.7	6.0	0.051	17.5
319	32	3.0	956	97	0.10	0.96	0.12	1.16	2.0	0.6	0.83	16.4	5	23.0	7.0	0.051	17.5

טבלה 5.1.1.1 – תסבולת מעטפת כלונסאות בחול – קוטר 60 ס"מ



תסבולת מעטפת כלונס - קוטר 70 ס"מ																	
Q_{sd}		FS	Q_s		f_s		σ'_v		d		β_m	D_d		עומק אורך פעיל		γ	
תסבולת			תסבולת		מקדם תסבולת		לחץ שכבות		קוטר כלונס		מקדם חיכוך	אורך מעטפת		עומק אורך פעיל		צפיפות	
[KN]	[ton]		[KN]	[ton]	[Mpa]	[t/ft ²]	[Mpa]	[t/ft ²]	[ft]	[m]	-	[ft]	[m]	[ft]	[m]	[t/ft ³]	[KN/m ³]
41	4.2	3.0	123	13	0.06	0.53	0.05	0.50	2.3	0.7	1.06	3.3	1	9.8	3.0	0.051	17.5
101	10	3.0	303	31	0.07	0.65	0.07	0.66	2.3	0.7	0.98	6.6	2	13.1	4.0	0.051	17.5
177	18	3.0	532	54	0.08	0.76	0.09	0.83	2.3	0.7	0.92	9.8	3	16.4	5.0	0.051	17.5
268	27	3.0	804	82	0.09	0.87	0.11	0.99	2.3	0.7	0.87	13.1	4	19.7	6.0	0.051	17.5
372	38	3.0	1115	114	0.10	0.96	0.12	1.16	2.3	0.7	0.83	16.4	5	23.0	7.0	0.051	17.5

טבלה 5.1.1.2 – תסבולת מעטפת כלונסאות בחול – קוטר 70 ס"מ

5.1.2 תסבולת כלונסאות – עומס אופקי

5.1.2.1 תסבולת הכלונסאות לעומס אופקי מוצגת בטבלה

ביסוס גרם מדרגות. תסבולת כלונסאות לכוחות אופקיים.														
Brom's Method of Design - Cohesionless Soil (1964b)														
Pmax	FR	Z	Pu/3	Pu	Long/Short	type of pile loading	L	d	n _h		D%	φ	γ	
Maximum allowable working load on ground for a single pile in group	Reduction factor for group of piles	Pile centers' distance	Maximum allowable working load for a single pile	Ultimate lateral load capacity of long single piles			Embedded pile length	Diameter of pile	Coefficient of soil modulus variation, [MN/m ³]		Relative Density	Friction angle	Effective Weight of soil	
[Ton]	[KN]	[m]	[KN]	[KN]	[m]	[m]	Max	Min	[%]	[°]	[KN/m ³]			
21	210	0.25	1.40	840	2521	Short Pile	Fixed Head	7	0.7	21.94	6.00	60	30	17.5
16	161	0.25	1.70	643	1928	Short Pile	Fixed Head	7	0.6	21.94	6.00	60	30	17.5

טבלה 5.1.2.1 – תסבולת הכלונסאות לעומס אופקי

5.1.3 תסבולת כלונסאות – מודול מצע אופקי

טבלאות 5.1.3.1 – 5.1.3.2 מציגות את ערכי מודול המצע האופקי עם ירידה בעומק, בהתאם לגבולות המינימליים והמקסימליים שהוגדרו, ע"פ בדיקות השדה והמעבדה -

מודול מצע אופקי - כלונסאות קוטר 70 ס"מ									
Design Values						In put			סוג קרקע/סלע
K (side), ton/m ³		K (side), MN/m ³		K ₀		D	H, m	Depth	
max	min	max	min	max	min	m	m		
2030	1190	20	12	29	17	0.7	1	חול עד חול חרסיתי	
4060	2380	41	24	29	17	0.7	2		
6090	3570	61	36	29	17	0.7	3		
8120	4760	81	48	29	17	0.7	4		
10150	5950	102	60	29	17	0.7	5		
12180	7140	122	71	29	17	0.7	6		
14210	8330	142	83	29	17	0.7	7		

טבלה 5.1.3.1 – מודול מצע אופקי לכלונסאות בחול – קוטר 70 ס"מ

12, Shimon Peres str., Rehovot, Israel

Tel.: +972-86766044, +972-86766461 | Fax: +972-35422561, +972-35212112

email: eng@tunneling-stabilization.com, office@tunneling-stabilization.com

web: www.tunneling-stabilization.com





מודול מצע אופקי - כלונסאות קוטר 60 ס"מ								סוג קרקע/סלע
Design Values				In put				
K (side), ton/m3		K (side), MN/m3		K ₀		D	H, m	
max	min	max	min	max	min	m	Depth	חול עד חול חרסיתי
1740	1020	17	10	29	17	0.6	1	
3480	2040	35	20	29	17	0.6	2	
5220	3060	52	31	29	17	0.6	3	
6960	4080	70	41	29	17	0.6	4	
8700	5100	87	51	29	17	0.6	5	
10440	6120	104	61	29	17	0.6	6	
12180	7140	122	71	29	17	0.6	7	

טבלה 5.1.3.2 – מודול מצע אופקי לכלונסאות בחול – קוטר 60 ס"מ

5.2. ביסוס עמוק – עיגון אופקי לגרם מדרגות

את מבנה גרם המדרגות יש לעגן לקרקע באופן כזה, על מנת שיכול להעביר את הכוחות האופקיים הנוצרים בעקבות שיפוע המדרון לקרקע, מבלי לפגוע ביציבות הכללית של המדרון ו/או המבנה. לצורך עיגון אופקי של מבנה גרם המדרגות מומלץ לקדוח לפחות 4 כלונסאות בפלטה הבסיס התחתונה של גרם המדרגות ושני כלונסאות בפלטה העליונה של גרם המדרגות.

קוטר כלונסאות מומלץ 60 או 70 ס"מ, באורך 7 מ' לפחות.

5.3. ביסוס רדוד - קירות התמך

קירות תמך על ביסוס רדוד יתוכננו במפלס קרקע של רגלי הגבעה (רום 102 מ'). הקירות יתוכננו עד לגובה מרבי של 2 מ'. מומלץ לבצע קיר רגל בעל בסיס ברוחב 1.2 מ'. במידה והקיר יתמוך סוללה/מילוי, שיפוע מרבי קובע הינו 1:2.5 (אופקי:אנכי).

טבלה 5.3.1 מציגה ערכי תכן לביסוס רדוד של קירות התמך –

קירות תמך - תסבולת יסוד רדוד ומודול מצע														
k_v		q_a		FS	q_u		B	H	L	g_{soil}	c'	f'	D	מבנה
מקדם מודול מצע אנכי, מקס'	מקדם מודול מצע אנכי, מינ'	מאמץ מגע מותר עם מקדם בטחון		מקדם בטחון	מאמץ מגע מותר ללא מקדם בטחון		רוחב בסיס קיר	גובה קיר משוער	אורך קטע קיר	משקל מרחבי הקרקע	מאמץ קוהזיה	זווית חיכוך	עומק הטמנה	
[MN/m ³]	[MN/m ³]	[KN/m ²]	[kg/cm ²]		[KN/m ²]	[kg/cm ²]	[m]	[m]	[m]	[KN/m ³]	[KN/m ²]	[°]	[m]	
20.2	6.7	157	1.60	3.00	471	4.80	1.20	2.00	10.00	17.5	0.00	30	1.00	קירות תמך

טבלה 5.3.1 – ערכי תכן לביסוס רדוד של קירות תמך

12, Shimon Peres str., Rehovot, Israel

Tel.: +972-86766044, +972-86766461 | Fax: +972-35422561, +972-35212112

email: eng@tunneling-stabilization.com, office@tunneling-stabilization.com

web: www.tunneling-stabilization.com





ערכי מודול מצע אנכי לביסוס רדוד מוצגים בטבלה 5.3.2 –

מודול אלסטיות		ערכי מודול מצע אנכי		סוג חומר
מינימום	מקסימום	מינימום	מקסימום	
E_s, MPa		$k_{s1}, \text{MN/m}^3$		
84	126	17	29	קרקע חול מקומי לאחר הידוק באופן מבוקר
168	210	25	35	מילוי מהודק באופן מבוקר קרקע חול מקומי בעובי יותר מ-20 ס"מ אך פחות 60 ס"מ
280	420	35	45	מילוי מהודק באופן מבוקר קרקע חול מקומי בעובי יותר מ-60 ס"מ
560	700	70	75	מילוי נברר מהודק
840	1400	105	150	מצע מהודק

טבלה 5.3.2 – ערכי מודול מצע אנכי לתכן

טבלה 5.3.3 מציגה את מקדמי לחץ קרקע והחיכוך לפרויקט –

α_b	g' משקל מרחבי ברוויה	K_r מנוחה	K_p פסיבי	K_a אקטיבי	ϕ_{FS} זווית חיכוך ערך תכן להרס	מקדם ביטחון	f' זווית חיכוך ערך תכן לשירות	תיאור קרקע/סלע מילוי/ביסוס
0.39	22.00	0.50	3.02	0.33	30	1.25	36	מילוי חוזר למבנים/מעברי תחתיים והידוק
0.35	21.00	0.55	2.62	0.38	27	1.25	32	מילוי מובא מחומר קהוזיבי
0.32	17.50	0.58	2.44	0.41	25	1.25	30	קרקע מקומית - חול עד חול כורכרי

טבלה 5.3.3 – מקדמי לחץ קרקע וחיכוך

מקדמי לחץ קרקע לקירות תמך במקרה של שיפוע מדרון 1:2.5 (אופקי:אנכי) מעל ראש הקיר מוצגים בטבלה

5.3.4 ובאיור 5.3.1 –

K_{AE}	K_A	a_{AE}		q	K_v	K_h	β	H	s	s_2	s_1	γ			d		f	סוג מילוי				
		rad	[$^\circ$]									rad	[$^\circ$]	rad	[$^\circ$]	rad			[$^\circ$]	rad	[$^\circ$]	
0.52	0.48	0.70	40.3	0.06	3.4	0	0.060	0.05	2.9	2	0.1	0.25	0.35	0.381	22	2.5	1	0.35	20	0.52	30.00	מילוי חוזר למבנים

טבלה 5.3.4 – ערכי לחץ קרקע לשיפוע בראש קיר. סטטי וסימטי.

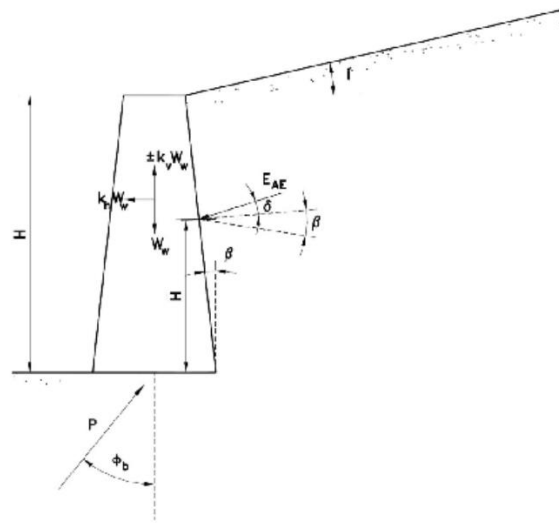
12, Shimon Peres str., Rehovot, Israel

Tel.: +972-86766044, +972-86766461 | Fax: +972-35422561, +972-35212112

email: eng@tunneling-stabilization.com, office@tunneling-stabilization.com

web: www.tunneling-stabilization.com





איור 5.3.1 – מערכת הכוחות הפועלת על הקיר – ע"פ ת"י 413

12, Shimon Peres str., Rehovot, Israel

Tel.: +972-86766044, +972-86766461 | Fax: +972-35422561, +972-35212112

email: eng@tunneling-stabilization.com, office@tunneling-stabilization.com

web: www.tunneling-stabilization.com



תאריך עדכון: 20/11/2017
דף: 13
מתוך: 15

C:\Users\yanivfg\Documents\Work\AAE\Giv'at Kobi - Sderot\Report\AAE-Sderot-Givat-Kobi-Foundation-Detailed-Report-November_2017.docx

מאשר: אלכס קורן



5.4 המלצות משלימות לביסוס

5.4.1 מידע סימני

תאוצה אופקית לאזור הפרויקט ע"פ ת"י 413 גיליון תיקון מס' 5 הנו 0.06 (סבירות 10% כל 50 שנה).

5.4.2 שיפועי מילוי זמניים וקבועים

לאור ממצאי הקידוחים והבדיקות ניתן להסיק שכל חומר החפירה בשטח הפרויקט מותאם למילוי הן לסוללות הן לביסוס רדוד. יחד עם זאת עפר זה ארוזיבי מאוד. לכן כל מדרונות בכל שיפוע דורשים חיפוי בקרקע קוהזיבית כגון חרסית שמנה או קרקע גננית אחרת על פי הגדרת אגרונם. מומלץ בהחלט לבסס צמחיה על כל מדרונות החשופים, לרבות מדרונות גבעת התצפית. שיפועי המדרונות במילוי רדוד עד 1 מ' גובה יהיה 1:3. במילוי גבוהה מי 1 מ' שיפועי סוללות המילוי יהיו 1:2.5 (אופקי : אנכי) לכל היותר.

5.4.3 שיפועי חפירה זמניים וקבועים

עבודות החפירה אשר מתוכננות בתחום הפרויקט נעות בין חול לחול כורכרי. קרקע מסוג זה כפי שכבר דובר לעיל ארוזיבית מאוד. גם בחפירה הקרקע רגישה מאוד הן לארוזיבית רוח וגם הן לארוזיבית ע"י מי נגר. שיפוע שבו לא מתממשת הארוזיבית במדרונות חפירה בקרקע מסוג זה הנו 1:4 (אופקי: אנכי) מקס'. לכן מומלץ מאוד לא ליצור מדרונות חפירה בשיפועים תלולים מאלה אשר מפורטים לעיל. יחד עם זאת שיפוע מדרונות בחפירה אף בשיפוע 1:1 יציב מספיק מפני היציבות הכללית אם ובמידה נעשה הגנה נגדר הארוזיבית.

5.4.4 ביסוס עמוק

א. ביסוס מבנים על ראש הגבעה ועיגון אופקי למבנה המדרגות יבוצע בביסוס עמוק על גבי כלונסאות לא הרחבה, קדוחים ויצוקים באתר.

ב. סוג הקרקע באתר הינה חולית, לכן יש צורך להשתמש בתמיסת בנטונייט במהלך קדיחת הכלונסאות.

5.4.5 הכנת תחתית חפירה לביסוס רדוד

א. ביסוס רדוד יהיה בעומק של 100 ס"מ על גבי החלפת הקרקע בשכבת חומר מילוי נברר מובא ע"פ המפרט הכללי הבין משרדי, בעובי 20 ס"מ, כלומר עומק חפירה לביסוס יהיה 120 ס"מ.

ב. בתחתית החפירה למבנים תבוצע חרישה של קרקע קיימת לעומק 20 ס"מ ואחרי זה יבוצע הידוק מבוקר. לצורך כך בזמן הביצוע יש לערוך בדיקות מודיפייד אשטהו בקרקע שתית המבנה.

ג. רוחב הרצועה של החלפת הקרקע יהיה רחב מרוחב תחתית המבנה ב-0.7 מ' לכל צד.

ד. בטון רזה בעובי 5 ס"מ יבוצע ברוחב החלפת הקרקע ועל פני בטון זה בצמוד לבסיס המבנה יותקן צינור ניקוז בעל קוטר 5 צול עטוף בד גיאוטכני קבוצה II (לא ארוג) במשקל 350 גר/מ"ר.





ה. יש לתכנן נקזים בקירות דיפון ותמך במרחקים של כל 2 מ' לאורך מבנה וכל 2 מ' גובה מבנה, כאשר שורה תחתונה של צינורות הניקוז יהיה ב-1 מ' מעל פן עליון של בסיס המבנה. קוטר הנקזים יהיה 2.5 צול.

ו. מילוי חוזר למבנים בגב הקיר יהיה מחומר א' או מילוי נברר מובא ע"פ המפרט הכללי הבין משרדי. יש ליישם את החומר בהידוק מבוקר בשכבות עד 20 ס"מ ולהדק לפחות עד צפיפות 98% ממודיפייד אשטהו.

ז. מילוי חוזר בחזית הקיר יהיה מחומר נברר מובא ע"פ סעיף א'. המילוי ייושם באופן מבוקר בשכבות עד 20 ס"מ, ויהודק עד 98% ממודיפייד אשטהו. הידוק ברצועת רוחב של 1 מ' הסמוכה לקיר יבוצע באמצעות מכבש ידני.

ח. קירות ביסוס רדוד ואת גרם המדרגות מומלץ לבצע בקטעים של 8-10 מ' אורך מקס', עם תפר הפרדה מוחלט של 2 ס"מ ממולה בקלקר.

ד"ר אינג' אלכסנדר קורן

בברכה