



26/06/2023

מס' פרויקט 211321

שצ"פ מדורגי מזרח

מעלה אדומים

דוח ייעוץ גיאוטכני מוקדם

תפוצה:

החברה הכלכלית לפיתוח מעלה אדומים

תוכן עניינים

3	.....	מבוא	1.
3	.....	מקורות מידע	2.
4	.....	תיאור הפרויקט	3.
6	.....	חקירת קרקע	4.
6	.....	4.1 כללי	
6	.....	4.2 פרופיל הקרקע	
6	.....	מסקנות והמלצות	5.
7	.....	פתרון ריסון שקיעות	6.
7	.....	שבילים ומשטחי ריצוף	7.
8	.....	חפירה ומילוי	8.
9	.....	קירות תומכים	9.
10	.....	מסלעות	10.
11	.....	הערות נוספות	11.

נספח מיקום ולוגים של קידוחי הניסיון

3. תיאור הפרויקט

- א. השצ"פ מתוכנן בשטח שכלוא מצפון ברחוב הברזל מדרום בדרך קדם, ממערב ברחוב הצור וממזרח בדרך ביוב.
- ב. פני הקרקע בשטח הפרויקט יורדים ממשטח מישורי ברום כ-428+ מ' בחלקו המערבי של הפרויקט למדרון תלול בחלקו המזרחי היורד עד לרום 379+ מ'. (איור 3).
- ג. שיפוע המדרון אינו טבעי וככל הנראה תוצאה של שפיכת החומר מראש המדרון.
- ד. בשלב כתיבת הדוח לא ידועים מפלסי הפיתוח המתוכננים.
- ה. על פי התכניות הקיימות, הפרויקט כולל:

- שבילים
- קירות תומכים
- מסלעות



איור 3. מבט לכיוון צפון על חלקו המערבי של הפרויקט



איור 3. מבט לכיוון מערב מתחת המדרון המזרחי

4. חקירת קרקע

4.1 כללי

במסגרת חקירת הקרקע ביוני 2023 בוצעו באתר 3 קידוחי ניסיון לעומק 11-13 מ'. הקידוחים בוצעו ע"י חברת אלעוברה קידוחים באמצעות מכונת כלונסאות חזקה. הקידוחים לוו ע"י גיאולוג מטעם משרדנו.

הערכה של חתך הקרקע מתבססת על קידוחי ניסיון שבוצעו בשטח מזערי מכלל הפרויקט על כן לא מן הנמנע שיתגלה שוני בין החתך המוערך לבין החתך שיתגלה בפועל, יש לדווח על אי התאמה כדי לבחון שינויים בביסוס.

4.2 פרופיל הקרקע

להלן תיאור חתך הקרקע כפי שהופיע בקידוחי הניסיון:

- **מילוי קיים בלתי מבוקר:** המילוי הבלתי מבוקר מורכב מצרורות של גיר, קירטון וצור במטריקס טין קרבונטי חום בהיר עד לבן. שכבת המילוי נמצאה בכל קידוחי הניסיון, **בעובי של 7-9 מ'.**
- **סלע קירטון רך עד בינוני:** הופיע תחת שכבות המילוי ועד לעומק 11-13 מ'.
- **סלע קירטון קשה ומצורר:** הופיע בעומקים 11-13 מ', הקידוחים נעצרו בעקבות מפולות בשכבות המילוי העליונות כתוצאה מהרעדת הבור בעת קידוח שכבות הסלע הקשות.

5. מסקנות והמלצות

- א. בהתאם לממצאי קידוחי הניסיון, **בשטח התוכנית נמצאה שכבת מילוי בלתי מבוקר בעובי של 7-9 מ', המכסה שכבות סלע.**
- ב. שכבות המילוי אינן מתאימות כשתית לביסוס שבילים וקירות תומכים מהחשש לשקיעות הבדליות בשכבות המילוי הבלתי מבוקר הקיימות שיגרמו לתזוזות בשבילים שעשוי להוביל לפגיעה בתפקודם. קירות תומכים רגישים גם כן לתזוזות הבדליות שמובילות לסדקים בקירות.
- ג. בהתאם למפורט לעיל על מנת להימנע משקיעות לחלוטין, יש להסיר את כל שכבות המילוי הקיימות עד לקרקע הטבעית ולהחזיר מילוי מהודק מחומרים מאושרים למילוי ע"פ הנחיות בהמשך הדו"ח.
- ד. בהתאם לאופי הפרויקט, החלופה של סילוק כל שכבות המילוי הקיימות אינה פרקטית מסיבות כלכליות. ניתן לשקול פתרון לריסון שקיעות הכולל החלפת חלקית של שכבות המילוי הקיימות מתחת לשבילים וקירות תומכים.
- ה. חשוב לציין כי למרות ביצוע פתרון לריסון שקיעות עשויים להתפתח שקיעות בשכבות המילוי הבלתי מבוקר שיגרמו לתזוזות בשבילים ויצריכו תחזוקה מוגברת של השבילים.
- ו. עבור הפרשי מפלסים של עד 3 מ' מומלץ לתכנן מסלעות במקום קירות תומכים כיוון שהינם רגישות פחות לתזוזות הבדליות.

6. פתרון ריסון שקיעות

א. פתרון של ריסון שקיעות בשטח השבילים וקירות/מסלעות כולל החלפה חלקית של שכבות המילוי הקיימות בשכבות מילוי מהודק:

- חפירה לעומק של 2.0 לפחות מתחתית מבנה המגרש המתוכנן.
- הידוק של השתית הלא טבעית בתחתית החפירה באמצעות 10-12 מעברי מכבש ויברציוני כבד והרטבה מאסיבית לסגירה של חללים בשכבות המילוי במידת האפשר.
- מילוי חוזר עבור משטח הסקייט יבוצע באמצעות חומר מקומי או מובא העונה לדרישות חומר "נברר" מהודק בבקרה מלאה בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות יחסית של 98% ע"פ שיטת מודפייד א.א.ש.ט.ו.
- ניתן לשלב הנחה של יריעות שריון מסוג סטבילנקה 400 ק"נ בשניים - שלושה מפלסים ברווחים של 40 ס"מ בתוך שכבות המילוי.

ב. יש לקחת בחשבון כי למרות ההחלפת החלקית עשויות להתרחש שקיעות בשבילים ותידרש תחזוקה מוגברת.

7. שבילים ומשטחי ריצוף

א. בהתאם לתנאי הקרקע, הפתרון האידיאלי לתכנון משטחי הריצוף הינו חפירת כל שכבות המילוי והפסולת הקיימים עד לקרקע הטבעית.

ב. ניתן, במסגרת סיכון מחושב בידיעת מזמין העבודה, לבצע פתרון של ריסון שקיעות ע"פ הנחיות בפרק 6 לעיל.

ג. יש לקחת בחשבון כי למרות ההחלפת החלקית עשויות להתרחש שקיעות במשטח הריצוף ותידרש תחזוקה מוגברת.

טבלה 1. הרכב מבנה משטחי ריצוף

סוג שכבה	עובי, [ס"מ]
אבן משתלבת	6
שכבת חול להנחה	4
מצע סוג א' מהודק בשתי שכבות מהודק בשתי שכבות של 15 ס"מ כל אחת	30
סה"כ עובי מבנה	40
החלפת קרקע "חומר נברר" מהודק בשכבות	200

8. חפירה ומילוי

- א. חפירות זמניות יבוצעו ע"פ שיפוע שאינו תלול מ-1V:1.5H.
- ב. יש לשמור על מרחק אופקי בהתאם לשיפוע של 3H: 1V בין תחתית החפירה ויסודות של מבנים/אלמנטים קיימים סמוכים.
- ג. יש לבחון את שיפועי החפירה הנ"ל במסגרת העבודות בסמוך לכבישים הקיימים.
- ד. במידה וכי עקב מגבלות כלשהן לא ניתן לבצע חפירה בשיפוע הנ"ל, יהיה צורך לתמוך את דפנות החפירה. הנחיות יימסרו במידת הצורך.
- ה. החומר למילוי יהיה חומר נברר (מצע סוג ג') כהגדרתו במפורט הכללי לעבודות סלילה מס' 51, מהדורה מרץ 2014, סעיף 51.04.09.05
- ו. שכבות המילוי החוזר יהיו בעובי 20 ס"מ ויהודקו בבקרה מלאה לצפיפות של 98% מודפייד א.א.ש.ט.ו. לכל גובה המילוי המתוכנן.
- ז. פיתוח השטח יעשה ע"י כך שיובטח סילוק מהיר של מי נגר עילי. שיפוע הניקוז יהיה גדול מ- 3% בקרקע חשופה ו-1.5% לפחות בשטחים מכוסים כך שלא יצטברו מים באזור היסודות.

9. קירות תומכים

- א. השתית תחת הקירות מורכבת משכבות מילוי בלתי מבוקר קיימות המכילות עודפי חפירה מקומיים לא מהודקים. בהתאם, מומלץ לתכנן מסלעות לתמיכת הפרשי מפלסים עד 3.0 מ'.
- ב. במידה ויתוכננו קירות תומכים הם יבוססו ע"ג החלפת קרקע חלקית (כחלק מפיתרון ריסון שקיעות).
- ג. יסוד הקיר יהיה קבור 80 ס"מ לפחות מתחת למפלסי הפיתוח הסופיים.
- ד. חזית יסוד הקיר תהיה במרחק של 4.0 מ' לפחות מפני המדרון, יש להעמיק את יסוד הקיר בהתאם.
- ה. על מנת לצמצם תזוזות ושקיעות לאורך הקירות התומכים מומלץ לתכנן תפרי התפשטות כל 5.0 מ'.
- ו. למרות האמור לעיל כיוון שחלק מהקירות המתוכננים יבוססו ע"ג שכבות מילוי לא מהודק קיימות, ייתכנו סדקים אסטטיים שאינם מסכנים את יציבות הקיר. ע"מ להימנע מסיכון זה ניתן לבסס את הקירות ע"ג כלונסאות, הנחיות לביסוס בכלונסאות יועברו במידת הצורך.

ז. להלן פרמטרים לתכנון הקיר:

- משקל מרחבי של המילוי בגב הקיר – 1.9 טון/מ"ק
- מאמץ מגע מקסימלי מותר – 20 טון/מ"ק
- מקדם לחץ עפר אופקי – $K_a=0.35$
- מקדם חיכוך בתחתית היסוד – 0.35
- מקדם ביטחון להיפוך – 2
- מקדם ביטחון להחלקה – 1.5
- שיפוע מינימאלי עבור חזית הקיר יהיה 1:10

10. מסלעות

להלן מפורטות הנחיות לביצוע מסלעות בגובה של עד 3.0 מ', עבור מסלעות גבוהות יותר יש לתכנן ברמה אופקית ברוחב 1.0 מ' לפחות כל 2.0 מ' גובה.

- א. המסלעות המתוכננות יהיו מורכבות מסלעים במידות מינימאליות של 1X1 מ' ובעובי של 50 ס"מ לפחות.
- ב. שיפוע המסלעה לא יעלה על שיפוע של 1:1.
- ג. חפיפה בין שורות המסלעות תהיה במידות של 50 ס"מ לפחות.
- ד. נדרש להטמין את שורת המסלעה התחתונה בעומק של 40 ס"מ לפחות.
- ה. יש לבצע הידוק של השתיית בתחתית המסלעה באמצעות 10-12 מערבי מכבש ויברציוני Boomag 120 לפחות והרטבה מאסיבית.
- ו. למרות האמור לעיל כיוון שהמסלעות מתוכננות ע"ג שכבות מילוי לא מהודק, ייתכנו שקיעות ביסודות המסלעה שאינם מסכנים את יציבות המסלעה אך עלולים לגרום לשקיעות לאלמנטי הפיתוח בחלקה העליון.

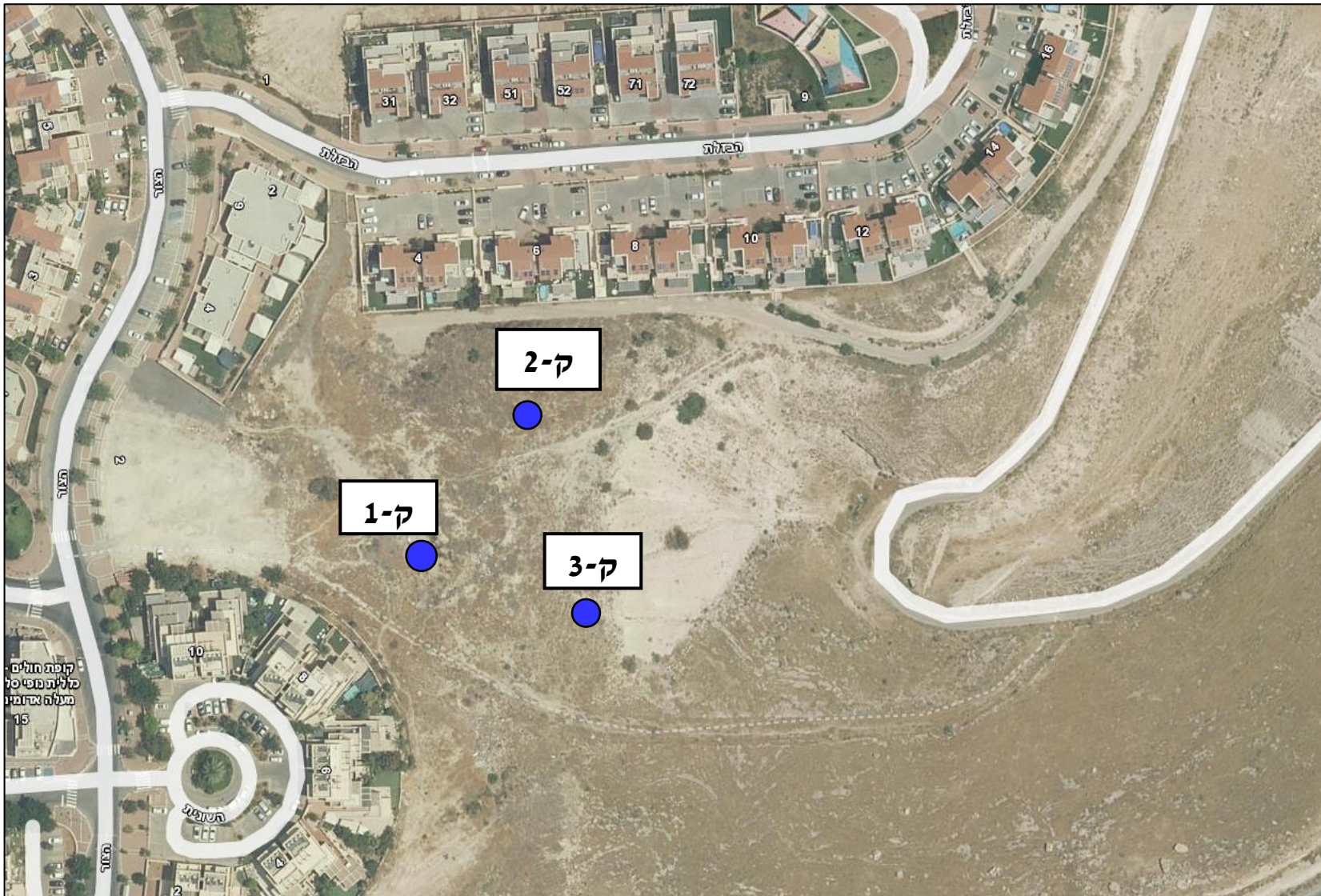
11. הערות נוספות

- א. הדוח הנוכחי הינו דוח ראשוני המתבסס על נתונים חלקיים הקיימים בזמן כתיבת דוח זה.
- ב. אין לעשות שימוש בדוח זה לצורך תכנון מפורט ו/או הכנת תכניות /או כתבי כמויות למכרז ללא אישור החתום מטה.
- ג. תכנית מתווה היסודות, כולל עומסים, וגם תכניות חפירה ודיפון תועברנה למהנדס הביסוס לעיון ותאום.
- ד. הקבלן יהיה קבלן רשום.
- ה. יש לזמן את המהנדס הגיאוטכני לאתר בתנאים הנ"ל, אחרי השלמת החפירה, לבדיקת השתית, בהתראה נאותה של יומיים לפחות לפני יום הביקור.
- ו. המהנדס הגיאוטכני יבדוק ויאשר באתר את הציוד ושיטת ביצוע של הקבלן הנבחר, בהתאם להנחיות ולהמלצות בדו"ח לעיל.
- ז. יש לבצע את כל העבודות המפורטות בדו"ח זה אך ורק תוך פיקוח הנדסי צמוד ובקרה של מעבדה מוסמכת. המפקח יהיה בעל הכשרה מקצועית נאותה וניסיון מוכח בתחום עבודות המפורטות בדו"ח זה. המפקח יהיה נוכח באתר בכל מהלך העבודה וידאג למילוי הוראות המפרט, יאשר את יציקות וידווח למהנדס הביסוס.
- ח. קיום פיקוח עליון וקיום פיקוח הנדסי צמוד במהלך ביצוע כל היסודות וקבלת דיווח בכתב של המפקח הצמוד באתר הינם תנאי לאישור תקינות יסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותנו במקצועית בפרויקט.
- ט. אין לגשת ליציקה ללא אישור בכתב של המהנדס הביסוס.
- י. יש ליידע את המהנדס הביסוס על כל שינוי או סטייה מהתכנון הידוע ומפורט בדוח זה.
- יא. התוצאות של כל הבדיקות מעבדה הנדרשות בדו"ח זה תועברנה למשרדו של הח"מ לעיון ואישור.

בכבוד רב,

אגסי רימון מהנדסים

מדורגי מזרח מעלה אדומים 211275



Project Name:	מדורגי מזרח	Date started:	26.07.2020	Client:	חכל מעלה אדומים
Borehole:	3-ק	Date finished:	26.07.2020	Elevation:	423
Project Number:	211275	Drilling Contractor:	כיאוור קידוחים	G W Table (m):	
Location:	מעלה אדומים	Checked by:	אגסי רימון	Total Depth (m):	11
Coordinates (x,y):	229992:531905	Supervised by:		Vertical Scale:	1:100

Depth / Elev. (m)	Drill	WR / WL	Samples	Soil Description	Symbols	USCS	Recovery		Sieving		LAB TEST		FIELD TEST				
							(%)	(%)	(%)	(%)	SPT/ VT/ PM						
0.0							0	100	0	100	0	PL,W,LL	100	SPT/ VT/ PM			
423.0	Pile Drilling machine			מילוי צורות גיר וצור בגודל משתנה בין 2-10 ס"מ ומעט בולדרים בגודל עד 40 ס"מ במטריקס טין קר בונטי	FILL												
1.0																	
422.0																	
2.0																	
421.0																	
3.0																	
420.0																	
419.0																	
5.0																	
418.0																	
6.0																	
417.0																	
7.0																	
416.0				קירטון רך עד בינוני. בעומק 12 מ' נמצאה שכבת סלע קירטון קשה מצורר, במהלך הקדיחה בשכבת הסלע הקשה התמוטטו שכבות המילוי העליוניות	CK												
8.0																	
415.0																	
9.0																	
414.0																	
10.0																	
413.0																	
11.0																	
412.0																	
12.0																	
411.0																	
13.0																	
410.0																	
14.0																	
409.0																	
15.0																	
408.0																	

<p>SPT (blows/penetration)</p> <p>N</p> <p>Penetration</p> <p>Max</p> <p>Min</p> <p>VT (KPa)</p>	<p>Atterberg limits</p> <p>W</p> <p>PL LL</p> <p>Sieve analysis</p> <p>G S F</p>	<p>Fines F</p> <p>Sand S</p> <p>Gravel G</p>	<p>RQD</p> <p>Recovery</p>
--	---	--	----------------------------

Project Name:	מדורגי מזרח	Date started:	26.07.2020	Client:	חכל מעלה אדומים
Borehole:	1-ק	Date finished:	26.07.2020	Elevation:	427
Project Number:	211275	Drilling Contractor:	כיאור קידוחים	G W Table (m):	
Location:	מעלה אדומים	Checked by:	אגסי רימון	Total Depth (m):	12
Coordinates (x,y):	229925:531926	Supervised by:		Vertical Scale:	1:100

Depth / Elev. (m)	Drill	WR / WL	Samples	Soil Description	Symbols	USCS	Recovery		Sieving		LAB TEST		FIELD TEST			
							(%)	(%)	(%)	(%)	SPT/ VT/ PM					
0.0							0	100	0	100	0	PL,W,LL	100	SPT/ VT/ PM		
427.0	Pile Drilling machine			מילוי צורות גיר וצור בגודל משתנה בין 2-10 ס"מ ומעט בולדרים בגודל עד 40 ס"מ במטריקס טין קר בונטי	FILL											
1.0																
426.0																
2.0																
425.0																
3.0																
424.0																
4.0																
423.0																
5.0																
422.0																
6.0																
421.0																
7.0																
420.0																
8.0																
419.0				קירטון רך עד בינוני. בעומק 12 מ' נמצאה שכבת סלע קירטון קשה מצורר, במהלך הקדיחה בשכבת הסלע הקשה התמוטטו שכבות המילוי העליונות	CK											
9.0																
418.0																
10.0																
417.0																
11.0																
416.0																
12.0																
415.0																
13.0																
414.0																
14.0																
413.0																
15.0																
412.0																

<p>SPT (blows/penetration)</p> <p>N</p> <p>Penetration</p> <p>Max</p> <p>Min</p> <p>VT (KPa)</p>	<p>W Atterberg limits</p> <p>PL LL</p> <p>Sieve analysis</p> <p>G S F</p>	<p>Fines F</p> <p>Sand S</p> <p>Gravel G</p>	<p>RQD</p> <p>Recovery</p>
--	---	--	----------------------------

Project Name:	מדורגי מזרח	Date started:	26.07.2020	Client:	חנכ מעלה אדומים
Borehole:	2-ק	Date finished:	26.07.2020	Elevation:	425
Project Number:	211275	Drilling Contractor:	ניאור קידוחים	G W Table (m):	
Location:	מעלה אדומים	Checked by:	אגסי רימון	Total Depth (m):	13
Coordinates (x,y):	229960:531972	Supervised by:		Vertical Scale:	1:100

Depth / Elev. (m)	Drill	WR / WL	Samples	Soil Description	Symbols	USCS	Recovery		Sieving		LAB TEST		FIELD TEST				
							(%)	(%)	(%)		SPT/ VT/ PM						
0.0							0	100	0	100	0	PL,W,LL	100	SPT/ VT/ PM			
425.0	Pile Drilling machine			מילוי צרורות גיר וצור בגודל משתנה בין 2-10 ס"מ ומעט בולדרים בגודל עד 40 ס"מ במטריקס טין קרבונטי	FILL												
1.0																	
424.0																	
2.0																	
423.0																	
3.0																	
422.0																	
4.0																	
421.0																	
5.0																	
420.0																	
6.0																	
419.0																	
7.0																	
418.0																	
8.0																	
417.0																	
9.0																	
416.0																	
10.0				קירטון רך עד בינוני. בעומק 12 מ' נמצאה שכבת סלע קירטון קשה מצורר, במהלך הקדיחה בשכבת הסלע הקשה התמוטטו שכבות המילוי העליוניות	CK												
415.0																	
11.0																	
414.0																	
12.0																	
413.0																	
13.0																	
412.0																	
14.0																	
411.0																	
15.0																	
410.0																	

<p>SPT (blows/penetration)</p> <p>N</p> <p>Penetration</p> <p>Max</p> <p>Min</p> <p>VT (KPa)</p>	<p>Atterberg limits</p> <p>W</p> <p>PL ——— LL</p> <p>Sieve analysis</p> <p>G | S | F</p>	<p>Fines F</p> <p>Sand S</p> <p>Gravel G</p>	<p>RQD</p> <p>Recovery</p>
--	--	--	----------------------------