

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ**יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

27.01.2021

תיק : 14604

חי בר - יטבתה
בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס

<u>עמוד</u>	<u>תיאור</u>	
1-10	דו"ח קרקע	1.
9-11	תיאור קידוחי ניסיון + תוצאות בדיקות החדרה תקנית	2.
נספח	תרשים מיקום קידוחים	3.

תפוצה :

1. שם המזמין – שמורת חי בר יטבתה
2. קונסטרוקטור – טרם נמסר

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ**יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית

סימוכין: 75101-21

תיק: 14604

חי בר - יטבתה
בדיקות קרקע וייעוץ לביסוס

1. נתונים כלליים**א. איתור**

האתר נמצא בשמורת חי בר - יטבתה.

ב. טופוגרפיה

פני הקרקע שבמגרש יורדים מרום של כ- $64.0 \pm$ באזור הדרום מערבי לרום של כ- $60.5 \pm$ באזור הצפון מזרחי. מפלסי רצפות המבנים טרם ידוע אך ניתן לשער שהינם בקרבה של $1.0 \pm$ מ' ממפלס קרקע קיימים.

ג. תכנית בדיקות הקרקע

1. דו"ח זה מתבסס על 9 קידוחי ניסיון לעומק של עד 6.5-12 שבוצעו ע"י ליאור קידוחים בחודש ינואר 2021. מתוך הקידוחים נלקחו מדגמים מופרים לצורך מיון הסתכלות. בתוך הקידוחים בוצעו בדיקות S.P.T.
2. קידוחי הניסיון מהווים בדיקה של אחוז מזערי מנפח הקרקע הכללי. אי לכך, יתכנו שינויים בין חתך הקרקע בפועל לבין ממצאי קידוחי הניסיון. בכל מקרה של אי התאמה על המפקח לדווח למהנדס הביסוס ויתכנו שינויים בהמלצות הביסוס כולל אפשרות של תוספת עלויות לביצוע הביסוס.
3. תיאור קידוחי הניסיון מיועד לצורך תכנון הנדסי של היסודות בלבד. אין תיאור זה מיועד לספק לקבלן המבצע נתונים לתכנון התאמת כלים ושיטות עבודה לצורך הביצוע או להעריך "שווי" כלכלי או עלות פינוי של הקרקע הנחפרת. אם הקבלן מעוניין לקבל נתונים אלו עליו לבצע סקר קרקע משלים בעצמו.
4. יסודות ראשוניים יבוצעו בנוכחות מהנדס הקרקע (יש לידע בהתראה של 48 שעות) וישלימו המידע הדרוש.
5. אישור סופי לדו"ח יינתן לאחר קבלת תוכניות אדריכליות סופיות.

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ**ייעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

ד. תיאור הבניה

מתוכננים מס' מבנים בבניה קלה הכוללים : 2 מבני מטבחונים, 2 מבני שירותים, מבנים למגורי צוות, מחסנים, סדנאות עבודה, פרגולות, חדר חשמל, מתבן וכו' המבנים הינם חד קומתיים.

ה. מהות שירות ייעוץ לביסוס

1. הייעוץ לביסוס נועד לספק נתונים למתכנן לתכנון הנדסי של היסודות ולאפשר למפקח באתר זיהוי שכבת הביסוס אליה היסודות יחדרו.
2. **שירותינו ההנדסיים לא נועדו :**
 - א. לאפשר לקבלנים בחירה של ציוד ושיטות לביצוע היסודות.
 - ב. להיות תחליף לתכנון מפורט של ניקוז עילי של האתר ומערכת ניקוז תת קרקעית של מרתפים ע"י מתכנני ניקוז ואינסטלציה.
 - ג. להיות תחליף לתכנון מפורט של מערכת איטום ע"י יועץ איטום.
3. ההנחיות לתכנון לביסוס (כמפורט בדו"ח) תקפות למבנה שתואר לעיל. שינויים כגון תוספת מרתף ו/או ביטולו, שינויים של מעל 0.5 מ' במפלס חפירה/רצפה מתוכננת, תוספת משמעותית של קומות עליונות - מחייבים התייחסות מחודשת של יועץ הקרקע.
4. מטבען של הנחיות המבוססות על בדיקה כללית של האתר שייתכנו שינויים בחתך הקרקע המתגלים בזמן הביצוע. אי לכך, ביצוע היסודות מחייב פיקוח הנדסי צמוד המבין ההמלצות והדרישות המקצועיות והמזמין עדכון לנתוני הביסוס במקרה של שינויים בחתך הקרקע בפועל.
5. **חפירות ויסודות ראשוניים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וזאת לצורך קביעת העומק הסופי של הביסוס והדרכת המפקח הצמוד. יש לידע על תחילת ביצוע בכתב ובהתראה של 48 שעות לפחות (יש לרשום על תוכנית הביסוס).**

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ**יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

6. **קיום פיקוח צמוד באתר וקבלת דו"ח בכתב של המפקח הצמוד באתר הם תנאי לאישור היסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותנו המקצועית בפרויקט. על המפקח הצמוד לוודא התאמת חתך הקרקע בפועל למתואר בדו"ח ולאשר יציקת כל יסוד בנפרד.**

7. **דו"ח הביסוס הינו בתוקף עד 3 שנים מיום הפקתו ובתנאי ששולמה התמורה בגינו. כל שינוי במתאר הבניה או בפני הקרקע מחייב עדכון משרדנו ובהתאם יינתנו הנחיות עדכניות.**

2. חתך הקרקע

חתך הקרקע שבקידוחי הניסיון הינו אחיד ומורכב מהשכבות העיקריות דלהלן:

- א. מילוי – נמצאה באתר מהמפלס הקיים ועד לעומק של כ-1-0.3 מ'.
 ב. חול טיני עד טין חולי עם צרורות גיר וצור - שכבה זו נמצאה מתחת למילוי ועד לסוף הקידוחים.

3. שיטת הביסוס

- (1) ביסוס המבנים יעשה באמצעות רפסודה על החלפת קרקע או פלטות עמוקות. קירות גדר יבוססו באמצעות יסודות עוברים על קרקע טבעית.
- (2) בחירה בשיטה זו מחייב חפירה כללית מינימלית של כ-0.5 מ' באזור המבנים ולכל הפחות עד להגעה לקרקע טבעית.
- (3) טרם ביצוע יסודות הגדר ההיקפית יש לבצע בורות לעומק של כ-1-0.8 מ' כל 30 מ' לאורך הגדר המתוכננת ולזמן משרדנו לבחינת הגעה לשתי טבעית.
- (4) במקרה של ביצוע הביסוס בפלטות הרצפות יהיו תלויות (ללא צורך בפרט הפרדה).

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ**יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

4. ביסוס "רפסודה"

א. ניתן לבסס המבנים (בבניה קלה) ומתבן על "רפסודה" אחידה בהתאם למפורט להלן.

ב. תחילה תבוצע חפירה כללית ממפלס קיים לעומק של כ-0.5 מ' ולכל הפחות עד להגעה לשתיית טבעית. חפירה זו תעשה עם "שוליים" של 1.5 מ' ביחס לגבולות "הרפסודה". **יתכן הצורך בהעמקת החפירה בעוד 0.5-1 מ' עפ"י החלטת מהנדס הקרקע באתר.** לאחר בחינת תחתית החפירה ע"י מהנדס הביסוס ואישורה יבוצע הידוק של תחתית החפירה, ע"י מכבש ויברציוני כבד (שישה מעברים לפחות), עד לצפיפות של 96% ממודיפייד וביצוע שני שכבות מצעים סוג א' (20 ס"מ כל שכבה) לצפיפות 98% ממודיפייד. החפירה תהיה כללית והרפסודה תהיה במפלס אחיד.

ג. ההידוק ילווה בבדיקות מעבדה מתאימות.

ד. המילוי החוזר (אם תידרש העמקה נוספת מעבר ל-40 ס"מ העליונים של שכבות מצע סוג א') יעשה מחומר העונה להגדרת "נברר" ניתן לאשר שימוש חוזר בחומר המקומי הטבעי בלבד (תוך ניפוי צרורות העולות על 7 ס"מ). שכבות החלפת הקרקע יעשו בעובי 20 ס"מ תוך הידוק ע"י מכבש ויברציוני כבד לצפיפות של 96% ממודיפייד.

ה. חישוב ה"רפסודה" יעשה לפי מאמץ מגע של עד 2 ק"ג/סמ"ר. חישוב על פי "קורות של מצע אלסטי" יעשה תוך התחשבות במודול מצע מתוקן לרוחב הרפסודה של 1 ק"ג/סמ"ק

ו. אין לתכנן או לבצע חפירה (כגון בורות שאיבה, צנרת וביוב) למפלס הנמוך ממפלס תחתית הרפסודה.

ז. הפרש גובה בין רפסודות יהיה בשיפוע 1 אנכי ל-2.5 אופקי.

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ**יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

5. ביסוס יסודות עוברים ופלטות (יש לכתוב את ההערות הנוגעות לביצוע על תכנית היסודות)**א. נתונים לתכנון**

- (1) ניתן לבסס את קירות הגדר וכן המבנים ביסודות עוברים ופלטות שיחושבו לפי 1.5 ק"ג/סמ"ר.
- (2) רוחב יסוד עובר מינימלי יהיה 50 ס"מ.
- (2) המידות המינימליות לפלטות יהיו 80×80 ס"מ.
- (3) לקבלת כוחות אופקיים יש להניח מקדם החלקה מותר של 0.3.
- (4) יסודות מועמסים אקסצנטרית יחושבו כך ששקול מאמצי המגע יורחק יותר מ- 50 ס"מ מקצה היסוד וכן שהמאמץ בקצה היסוד לא יעלה על 120% המאמץ המפורט לעיל.

ב. עומק הביסוס

- (1) עומק יסוד עובר מינימלי יהיה 60 ס"מ מפני קרקע קיימים ולכל הפחות עד לחדירה של 30 ס"מ לקרקע טבעית.
- (2) עומק פלטות מינימלי 1.2 מ' מפני קרקע סופיים וככל הנדרש לחדירה לקרקע טבעית כנ"ל.

ג. ייעוץ בזמן ביצוע היסודות

- (1) מהנדס הביסוס יאשר את היסודות הראשונים טרם יציקתם.
- (2) תכניות היסודות והחפירה יועברו למשרדנו לצורך עיון ובדיקת התאמתן לעקרונות המלצות הביסוס.
- (3) המפקח הצמוד באתר יוודא מילוי כל הוראות העומק בפרט ותכנית היסודות בכלל.
- (4) במקרה של מציאת חומר אורגני או מלאכותי בחפירה הכללית או בחפירה ליסודות, יש לזמן את מהנדס הביסוס לביקורת.
- (5) הפרש גובה מותר בין יסוד עליון לפאת חפירה קרובה (או יסוד תחתון) לא יעלה על 40% המרחק החופשי ביניהם. הנ"ל יחייב העמקת חלק מהיסודות באיזור פיר המעלית.

(6) חפירת 30 ס"מ האחרונים תעשה בעבודה ידנית. יציקת היסודות תעשה כנגד דופן החפירה.

ד. הנחיות נוספות

- (1) המילוי החוזר בין עמודי היסוד יבוצע בפיקוח הנדסי צמוד כדי למנוע פגיעה ביסודות. עקב פעולת מילוי זו יהיה החתך המינימלי של העמודים 40x40 ס"מ.
- (2) ביצוע היסודות יעשה בהשגחת מפקח צמוד בעל הכשרה מקצועית נאותה אשר יהיה נוכח באתר בכל מהלך העבודה וידאג למילוי הוראות המפרט, יאשר את יציקת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס.
- (3) אין לתכנן קווי מים וביוב, וכל חפירה אחרת במפלס הנמוך ממפלס היסודות.
- (4) **יש לחזק את שלד המבנה באמצעות קורות מעל ומתחת לפתחים שיחוברו לעמודי המבנה.**

6. ייעוץ בזמן ביצוע (יש לכתוב על תוכנית הביסוס)

- א. שני יסודות ראשוניים בכל מבנה יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וזאת כדי לבחון האם נדרשים שינויים בהמלצות הביסוס, לקבוע העומק הסופי של היסודות ולהדריך המפקח הצמוד באתר.
- ב. הזמנת משרדנו לייעוץ בזמן ביצוע (ביקור באתר) יעשה בכתב ובהתראה של 48 שעות לפחות.
- ג. קיום פיקוח הנדסי צמוד במהלך ביצוע כל היסודות וקבלת דיווח בכתב של המפקח הצמוד באתר הינם תנאי לאישור תקינות היסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותנו המקצועית בפרויקט.
- ד. ביצוע העבודות ייעשה לפי תקנים מחייבים: המפרט הבינמשרדי – הספר הכחול – פרקים 1, 23, 26, 40, 51; ת"י 413, ת"י 466 – חוקת הבטון, ת"י 940 – על כל חלקיהם. וכן כל תקן רשמי רלוונטי המקובל בענף הבניה.

7. פיתוח גיבון וניקוז (עקרונות למתכנן וליזם/משתמש בנכס)

א. תכנון הפיתוח ומערכות המים והביוב בקרבה למבנה יעשה בצורה שתמנע הרטבה של הקרקע הסמוכה למבנה ותאפשר ניקוז מהיר של המים ע"י יצירת שיפועים מתאימים המכוונים אל מחוץ למבנה והנועדים להבטיח הרחקה מהירה של המים. הנ"ל נועד למנוע סיכון לתקינות היסודות. (ראה תקן ישראלי לאחזקת מבנים תי 1525).

ב. ההוראות דלעיל מתייחסות גם למערכת המים והביוב (אשר יש להרחיקם מ' לפחות או לתת פתרון הנדסי אשר מבטיח העדר נזילות גם בעתיד הרחוק) וכן הימנעות מנטיעת עצים בסמוך למבנה (עד למרחק מ' לפחות מהמבנה).

ג. תכנון הניקוז ומערכת המים והביוב יעשו ע"י מתכננים מנוסים וההנחיות דלעיל יובאו לידיעתם. על מתכנן הניקוז לבדוק ניקוז הכללי של האתר ביחס לסביבה.

ד. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים להבטחת ניקוז האתר במהלך ביצוע העבודות במידת הצורך עליו להתייעץ עם יועץ ניקוז מטעמו).

ה. הן בשלב הביצוע והן בעתיד אין לבצע, חפירה לעומק הגדול מ- 2 מ' בסמוך לכלונסאות. בכל מקרה של ספק יש להתייעץ עם המהנדס המתכנן.

בכבוד רב,

אינג' זליו דיאמנדי

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ**יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

תיק : 14604

קודח : ליאור קידוחים

חי בר-יטבתה
תיאור קידוחי ניסיון

קידוח מס' : 1

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				מ-	עד-
15-30-45	סהכ						
מפולת		2				0.0	
9-13-14	27	4	חום בהיר		חול טיני עם צרורות גיר וצור ("שפיד")		
9-15-26	41	6				6.5	

קידוח מס' : 2

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				מ-	עד-
15-30-45	סהכ						
17-11-17	28	2	לבן		צרורות גיר וצור	0.4	0.0
12-12-15	28	4	חום בהיר		טיין חולי עם צרורות גיר וצור	0.4	
10-22-50/8		6				6.38	

קידוח מס' : 3

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				מ-	עד-
15-30-45	סהכ						
מפולת		2	חום בהיר		חול טיני עם צרורות גיר וצור	0.0	
10-12-15	27	4					
5-17-50/10		6				6.4	

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ**יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטריט

קידוח מס': 4

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				מ-	עד-
15-30-45	סהכ						
7-10-10	20	2	חום		מילוי חול וצרורות	0.3	0.0
9-12-16	28	4	חום בהיר		טין חולי עם צרורות גיר וצור	6.5	0.3
12-14-21	35	6					

קידוח מס': 5

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				מ-	עד-
15-30-45	סהכ						
9-9-12	21	2	חום		חול עם צרורות (מילוי?)	0.5	0.0
11-16-22	38	4	חום כהה		טין חולי עם צרורות גיר וצור	6.5	0.5
10-19-30	49	6					

קידוח מס': 6

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				מ-	עד-
15-30-45	סהכ						
			לבן		צרורות גיר וצור (מילוי?)	0.4	0.0
מפולת		2	חום בהיר		חול טיני עם צרורות גיר וצור	6.38	0.4
10-14-16	30	4					
10-12-24	36	6					

ZELIO DIAMANDI LTD**SOIL & FOUNDATION ENGINEER**

Eng. Aviya Zeev

Geologist. Katerin Birman Itzhak

Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ**יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

אינג' אביה זאב

קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

קידוח מס': 7

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				מ-	עד-
15-30-45	סהכ						
6-14-38	>50	2	חום צהוב		טין חולי עם צרורות גיר וצור גודל הצרורות 3-5 ס"מ	0.0	
11-10-23	39	4		5.0			
50 חדר 14 ס"מ		6			חול טיני עם צרורות גיר וצור	5.0	
						6.5	

קידוח מס': 21

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				עד-	מ-
15-30-45	סהכ						
12-16-21		2	חום		(מילוי?) חול ואבנים	1.0	0.0
27-37-50/3		4	חום בהיר		טין חולי עם צרורות גיר וצור	7.0	1.0
28-50/6		6					
50 חדר 1 ס"מ		8	חום		צרורות גיר וצור עם טין חולי	12.0	7.0
50 חדר 3 ס"מ		10					
		12					

קידוח מס': 20

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות		עומק				מ-	עד-
15-30-45	סהכ						
18-50/3		2	חום בהיר		טין חולי עם צרורות גיר וצור	6.8	0.0
11-50/7		4					
17-20-32		6					
50 חדר 3 ס"מ		8	חום כהה		צרורות גיר וצור עם טין חולי	12.0	6.8
50 חדר 4 ס"מ		10					
		12					