

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

תאריך : 21/06/2023

תיק : ש-164

30-40 יח"ד יחידות דיור – מגדל עוז
בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס
דו"ח פרלימינארי

<u>עמוד</u>	<u>תיאור</u>	
1-15	דו"ח ביסוס	.1
16-17	מפרט לביצוע בשיטת המיקרופיילים	.2
18-19	מפרט להגדרת חומר למילוי חוזר	.3
נספח	סקר גאולוגי	.4

תפוצה

- .1 מזמין העבודה – קמה מ.מ יוזמות ובניה בע"מ
- .2 קונסטרוקטור – טרם נמסר
- .3 ניהול פרויקט – ש.י הנדסה

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist. Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

סימוכין : 23-58006
תיק : ש-164

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

30-40 יח"ד יחידות דיור – מגדל עוז בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס דו"ח פרלימינארי

1. נתונים כלליים

א. מיקום

האתר נמצא בחלק הצפון מזרחי של היישוב מגדל עוז במסגרת הקמת "שכונת הפרסה". מרכז קואורדינטות בקירוב הינו 213775/616700. במסגרת העבודות מתוכנן להקים קירות תמך, עבודות תשתית וביסוס של כ-30-40 יח"ד על פני שטח של כ-12.6 דונם.

ב. האתר

המבנים המתוכננים פרויקט מחולקים ל-2 קבוצות, המגרשים של קבוצה ראשונה כוללים ארבעה זוגות מבנים (8 יח"ד) כאשר כל זוג מבנים נמצא במפלס אחיד הממוקמים בכניסה לאזור ההרחבה (חלקו הדרומי), והמגרשים של הקבוצה שנייה כוללים שישה רביעיות (24 יח"ד) הממוקמים במרכז השטח וצפונה. פני השטח משתפלים כללית מרום של כ-931+ בצפון מערב לרום של כ-916+ במזרח.

ג. עבודות עפר

על פי מפת עבודות שהועברה עבודות העפר המתוכננות באזור המבנים יכללו פינוי וסילוק פסולת ומילוי בהיקף של 0-3 מ' (תלוי אזור) ולאחר יישור השטח יידרש מילוי לגובה של עד כ-6.5 מ' (תלוי אזור ומפלס 0.00 המבנים כמפורט בהמשך). כמו כן ייתכנו עבודות חפירה/חציבה בהיקף לא גדול ליצירת משטחים מיושרים בעיקר במרכז השטח ובמבני הרביעיות המדורגים.
להלן פירוט עבודות העפר לפי מבנים:

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

עבודות עפר באזור ה-"זוגות"

מס' מגרש	תיאור המבנה	מפלס קיים	מפלס מתוכנן	עבודות עפר מתוכננות
טרם נמסר - צמד זוגות ראשוניים מדרום	מפלס אחיד	+918.50-923.60 פני השטח עולים ממזרח למערב	מפלס - 0.00 +923.50/923.75 (טרם נקבע סופית)	פני השטח הטבעיים בחלק המערבי נמצאים במפלס של כ- 922.5-923+ ובחלקו המזרחי באזור 918.5-919+ ובהתאם ידרשו עבודות פינוי פסולת ומילוי מקומיות של עד כ- 3 מ'. לאחר מכן יידרש מילוי של עד כ- 0.5-3 מ' בחלק המערבי ובמרכז השטח ומזרחה עד כ- 5.5 מ'.
טרם נמסר - צמד זוגות הבאים לכיוון מרכז השטח	מפלס אחיד	+917-924.50 פני השטח עולים ממזרח למערב	מפלס - 0.00 +923.50/924.25 (טרם נקבע סופית)	פני השטח הטבעיים בחלק המערבי נמצאים במפלס של כ- 924+ ובחלקו הדרומי באזור 917+ ובהתאם ידרשו עבודות פינוי פסולת ומילוי מקומיות של עד כ- 3 מ'. לאחר מכן יידרש מילוי של עד כ- 0.5-2 מ' בחלק המערבי ובמרכז השטח ומזרחה כ- 3-6.5 מ'.

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 שטרית

עבודות עפר באזור ה-"רביעיות":

מס' מגרש	תיאור המבנה	מפלס קיים	מפלס מתוכנן	עבודות עפר מתוכננות
טרם נמסר - רביעייה דרומית עליונה	מדורג	בחלק המערבי כ- פני השטח עולים מדרום לצפון. במרכז השטח ולכיוון מזרח פני עולים ממזרח למערב.	מפלס 0.00 עליון +931.2 מפלס 0.00 תחתון-925 +	בהתאם לדו"ח הגיאולוג ידרשו עבודות פינוי פסולת ומילוי של עד כ- 0-2 מ'. לאחר מכן יידרש מילוי של עד כ- 5.5 מ' במפלס העליון ועד כ- 4 מ' במפלס התחתון.
טרם נמסר - רביעייה מרכזית עליונה	מדורג	בחלק המערבי כ- פני השטח עולים מדרום לצפון. במרכז השטח ולכיוון מזרח כ- פני עולים ממזרח למערב.	מפלס 0.00 עליון +932 מפלס 0.00 תחתון-925.75 +	בהתאם לדו"ח הגיאולוג ידרשו עבודות פינוי פסולת ומילוי של עד כ- 0-2 מ'. לאחר מכן יידרש מילוי של עד כ- 6 מ' במפלס העליון ועד כ- 4 מ' במפלס התחתון.
טרם נמסר - רביעייה צפונית עליונה	מדורג	כ-924.5-931.5. פני השטח עולים ממזרח למערב.	מפלס 0.00 עליון +932.4 מפלס 0.00 תחתון-926.2 +	בהתאם לדו"ח הגיאולוג ידרשו עבודות פינוי פסולת ומילוי של עד כ- 0-2 מ'. לאחר מכן יידרש מילוי של עד כ- 5.5 מ' במפלס העליון ועד כ- 3 מ' במפלס התחתון.
טרם נמסר - רביעייה דרומית תחתונה	מדורג	כ-916.5-921.5. פני השטח עולים ממזרח למערב.	מפלס 0.00 עליון +924.75 מפלס 0.00 תחתון-918.5 +	בהתאם לדו"ח הגיאולוג ידרשו עבודות פינוי פסולת ומילוי של עד כ- 0-2 מ'. לאחר מכן יידרש מילוי של עד כ- 5 מ' במפלס העליון ועד כ- 2 מ' במפלס התחתון.
טרם נמסר - רביעייה מרכזית תחתונה	מדורג	כ-917.5-922. פני השטח עולים ממזרח למערב.	מפלס 0.00 עליון +924.4 מפלס 0.00 תחתון-918.2 +	בהתאם לדו"ח הגיאולוג ידרשו עבודות פינוי פסולת ומילוי של עד כ- 0-2 מ'. לאחר מכן יידרש מילוי של עד כ- 3.5 מ' במפלס העליון ועד כ- 1.5 מ' במפלס התחתון.
טרם נמסר - רביעייה צפונית תחתונה	מדורג	כ-918.5-924.5. פני השטח עולים ממזרח למערב.	מפלס 0.00 עליון +926.2 מפלס 0.00 תחתון-920 +	בהתאם לדו"ח הגיאולוג ידרשו עבודות פינוי פסולת ומילוי של עד כ- 0-2 מ'. לאחר מכן יידרש מילוי של עד כ- 3.5 מ' במפלס העליון ועד כ- 1.5 מ' במפלס התחתון.

ה. מסגרת הדו"ח ויישום ההמלצות

- (1) דו"ח זה מתבסס על סקר גיאולוגי שנערך ע"י הגיאולוג משה ירקוני.
- (2) הסקר הגיאולוגי, המסקנות העולות ממנו והמפורטות בהמשך הדו"ח נועדו לאפשר תכנון הנדסי של עבודות העפר ביסוס מבנים ותכנון קירות תמך.
- (3) אין בתיאור זה כדי לאפשר לקבלן לבחור שיטות ביצוע ולהתאים כלים לביצוע חפירות ועבודות עפר וכן כדי לבחון התאמת חומר החפירה לשימוש כחומר מילוי/מצעים וכו'. אם הקבלן רוצה לבחון הנ"ל יש לבצע קידוחים בעצמו ולקבל יעוץ גיאולוגי נפרד.
- (4) כל חפירה/חציבה מעל 3 מ' או מילוי אשר יתוכנן מעל 7 מ' יחייב עדכון הדו"ח.
- (5) דו"ח זה הינו בתוקף עד 3 שנים מיום הפקתו ובתנאי ששולמה התמורה בגיננו.
- (6) מתן אישור סופי להנחיות דו"ח הביסוס יינתן לאחר העברת תוכניות מפורטות סופיות כולל חתכים.

ו. תיאור המבנים

- (1) טרם נקבעו מפלסים סופיים ונכון לכתובת לעת כתיבת הדו"ח טרם נמסרו תוכניות אדריכלות מפורטות. אך בהצעת המחיר צוין כי יתוכננו כ-40-30 יח"ד במתכונת של מבני "זוגות" במפלס אחד ו"רביעיות" מדורגות.
- (2) שיטת הבניה קונבנציונלית. העומסים הצפויים בעמודים הינם בתחום 100-20 טון.

2. תמצית חתך הקרקע ותכונותיו

- א. המסלע הבונה את האתר שייך לתצורת "ורדים" פרט מיזי יהוד, (סימול kuw), מגיל טורון.
- ב. המסלע בנוי בעיקר מסלעי משקע בהרכב גיר עד דולומיט גירי אפרפר לבנבן-צהבהב, קשה, בעל חוזק גבוה. ייתכן ויופיעו מעברים לסלע גירי עד דולומיט גירי בלוי עד חולי ואף גיר קרטוני ועדשות הכוללות הופעות חוואריות. כמו כן ייתכן וימצאו חללים. מעל השכבה הסלעית ברוב פני השטח ישנה שכבת כיסוי הנה חרסיתית רזה ועד שמנה, דקה, עם צרורות ושברי סלע.
- ג. על פי סקירה באתר בתוואי הדרכים הקיימות עובי המילוי הלא מבוקר (מעל המילוי הטבעי) הקיים אינו עולה בד"כ על 0.5-3 מ' ומכיל ערמות עפר, חרסית ושברי סלע/שאריות חציבה ופסולת בנייה.
- ד. יש להביא בחשבון שחלקו העליון של הסלע עובר תהליכי "בליה" וכן שקיים חדירת קרקע אנכית דרך סדקים.
- ה. הסלע שבאתר קרסטי ויתכן מערכת "מקומית" פתוחה של סדקים מלווה בחללים ומערות. מרכיב נוסף הוא הפיכת הסלע לקרטוני או חולי. שכבת הסלע העליונה בד"כ נפרדת מהמסה הכללית. באזורי חציבה נראו גושי סלע "מנותקים" מהמסה הכללית.
- ו. יש להביא בחשבון עבודות חריגות כולל יציקת נפח בטון גדול במקרה של התגלות חללים/מערות.

3. מסקנות והמלצות

א. **מתן אישור סופי להמלצות דו"ח הביסוס יינתן לאחר העברת תוכניות אדריכליות מפורטות סופיות כולל חתכים.**

ב. בהתאם לחתך הקרקע ולמילוי הקיים והנדרש הפתרון הפשוט והמהיר הינו לתכנן הביסוס בכלונסאות קדוחים בשיטת "ההקשה" ("מיקרופיילים").

ג. **הציוד שיובא לאתר יהיה מסוגל לקדוח לעומק 16 מ' לפחות.**

ד. **ביצוע קירות התמך/מסלעות במגרשים וביניהם ועבודות המילוי להגעה למפלסים המתוכננים יעשה תחילה ולאחר מכן יבוצעו קידוחי הביסוס של המבנים.**

ה. אפשרות של הקמת קיר קרקע משורינת מומלצת (מבחינה כלכלית) כאשר עבודות המילוי מגיעות לכדי 8-10 מ'. היתרון של ביצוע מילוי באמצעות קיר קרקע משורינת על הקמת מסלעות/קירות תמך ומילוי בשכבות מהודקות הינו בד"כ באיכות הביצוע הגבוהה העשוי למנוע שקיעות משמעותיות בפיתוח וכן הימנעות מקושי בזמן קידוחי הכלונסאות **וכן ביטול כוחות אופקיים גדולים הפועלים על המבנים המדורגים.**

ו. עבודות המילוי ייעשו מחומר נברר (לא מפסולת גרוסה) או מחול חרסיתי (עד 25% דקים) בשכבות של כ-20-25 ס"מ תוך הידוק לצפיפות של 96% ממודיפייד כל שכבה. יש להעביר תעודות החומר המגיע לאתר לאישור וכן תעודות הידוק השכבות. **הנ"ל ייעשה על ידי מעבדה מוסמכת.**

ז. **יש להזהיר מפני תופעת "זלזול" בביצוע עבודות המילוי.** הדבר עלול להביא לשקיעות משמעותיות (לעיתים של עשרות ס"מ) תוך גרימת נזקים כבדים לפיתוח (כולל שקיעת קווי ביוב ומים, ריצוף וכו'). בנוסף הנ"ל עלול לגרום לקשיים בעת קדיחת כלונסאות הביסוס עקב מפולות.

ח. עקב המילוי הנדרש למפלסי פיתוח המגרשים המתוכננים שהינו כ-6-1.5 מ' יש לקחת בחשבון שבעת הופעת מפולות יידרש מילוי הקדח ב-CLSM וקדיחה מחדש לאחר כ-24 שעות.

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 שטרית

ט. במקרה של מפולות ממושכות או קושי בביצוע יידרש ביצוע הכולל שילוב מכונות. תחילה הקידוחים יבוצעו במכונה סיבובית רגילה (ואף ייתכן הצורך בבנטונייט) עד להגעה לסלע, מילוי הקדח ב- CLSM וקידוח עם מיקרופייל למחרת.

י. יש להיערך לשחיקת המקדחים עקב הופעה של שכבות סלע קשה (כולל דולומיט גירי). בנוסף, יש להביא בחשבון פחת בבטון עקב הופעת חללים והעמקת קידוחים עקב שכבות סלע רך ומילוי.

יא. אין לבצע חפירה כלשהי מתחת ליסוד קיר תומך קיים.

4. הנחיות לתכנון עבודות עפר

א. חפירה זמנית (עד ליציקת קירות התמך) – שיפועי החפירה הזמניים המותרים יהיו כדלקמן:

(1) קרקע ומילוי – שיפוע זמני של 1 אנכי ל-1.5 אופקי.

(2) סלע – שיפוע זמני של עד 3 אנכי ל-1 אופקי.

ב. שיפוע קבוע במילוי/קרקע יהיה 1 אנכי ל-2 אופקי בקרקע ו/או מילוי. השיפוע הקבוע בחפירה בסלע יהיה 2 אנכי ל-1 אופקי.

ג. החלק העליון (עד לעומק 2 מ') יעשה בשיפוע של 1 אנכי ל-1.5 אופקי (גם במקרה של סלע) כדי להתחשב בגושי סלע המנותקים מהמסה הכללית.

ה. בעת הביצוע יתכנו שינויים בשיפועים המומלצים. כן יתכנו אזורים חולשה, כיסי קרקע, מערות ואזורים "חלשים" על המפקח להתייעץ עם משרדנו.

ו. חציבה בסלע לשיפועים הנדרשים יעשו רק בכלים מכניים (לא יאושר שימוש בחומר נפץ).

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 שטרית

5. ביסוס המבנים בכלונסאות "הקשה" (מיקרופיילים)

א. הכלונסאות יהיו בקוטר 45 ס"מ, עומק החדירה המינימלי של הכלונס בסלע רצוף יהיה 3 מ'. הבסיס לחישוב אורך הכלונס יהיה מאמץ חיכוך מותר של עד 0.8 ק"ג/סמ"ר בין הכלונס לסלע הטבעי, תוך הזנחת בסיס הכלונס.

ב. עומק הכלונס הסופי יהיה עומק החדירה בסלע רצוף בתוספת 3 מ' או עובי המילוי (הגדול מבניהם). (הערה זו תרשם בתוכנית היסודות).

ג. האורך הסופי יקבע ע"י מהנדס הביסוס עפ"י סוג הסלע המתגלה בכל מבנה. יש להתחשב בשכבות סלע גירי עד דולומיט גירי בלבד (הערה זו תרשם בתוכנית היסודות).

ד. במקרה של סלע קרטוני רך/חואר יוגדל עומק החדירה המפורט בטבלה שלהלן בכ-50%. (הערה זו תרשם בתוכנית היסודות).

ה. פירוט העומס המותר לפי החדירה לסלע:

קוטר (ס"מ)	עומס אנכי (טון)	עומק בסלע רצוף (מ')	עומק כלונס מינימלי (מ')	עומס אופקי מותר (טון)
45	עד 35	3	5	2
45	36-45	4	6	2
45	46-60	5	7	2
45	61-75	6	8	2
45	76-90	7	9	2

ו. כאשר עובי המילוי יהיה גדול מ-4 מ', יש להעמיק את החדירה בסלע באורך של 1/3 מעובי המילוי הנוסף (דהיינו, כאשר עובי המילוי 7 מ', יש להעמיק את החדירה לסלע ב-1 מ'). (הערה זו תרשם בתוכנית).

ז. העומק הכללי בפועל צפוי להיות גבוה בהרבה מהמפורט לעיל עקב מילוי, קרסט, קרבה לקפיצות גובה ושכבות סלע רכות.

ח. הפרש גובה בין בסיס כלונסאות סמוכים לא יעלה על 200% המרחק החופשי שבין הכלונסאות.

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 שטרית

- ט. עבור עומסים גדולים מהנ"ל יש להשתמש בקבוצות כלונסאות.
- י. במקרה של זוגות כלונס המרחק הצירי בין הכלונסאות לפי:
1. 3 פעמים הקוטר ללא הפחתת תסבולת לתסבולת הנתונה בטבלה לעיל.
 2. מרחק מינימלי של 50 ס"מ תוך ביצוע הפחתה של 12% בתסבולת הנתונה בטבלה לעיל.
- יא. עבור כוחות רוח תותר הגדלה של 33% לעומס המותר המפורט לעיל. ברעידת אדמה תותר הגדלה של 50%.
- יב. יש לחבר הכלונסאות באמצעות קורת קשר בשני הכיוונים. במקרה של זוגות ניתן לוותר על קורת קשר באחד הכיוונים.
- יג. כלונסאות בקרבה לקפיצת גובה יועמקו לפי שיפוע של 45 מעלות העולה מהמפלס התחתון.
- יד. ביצוע הכלונסאות יעשה בפיקוח גיאולוגי צמוד. הנ"ל הינו תנאי לאישור היסודות.
- טו. הגיאולוג הצמוד ינהל רישום של עומק הכלונסאות כולל ציון החדירה לסלע. קבלת דיווח חתום של הגיאולוג באתר הינו תנאי לאישור היסודות ולאחריותנו המקצועית בפרויקט.
- טז. בחישוב עומק החדירה האפקטיבי בסלע יש להתחשב בקטעי סלע קשה (גירי עד דולומיט גירי) באורך 1 מ' לפחות. אין להתחשב בכיסי חול, מערות וסלע רך ויש לדווח למהנדס הביסוס במידה ונמצאו. (הערה זו תרשם בתוכניות).
- יז. עומק הכלונסאות האפקטיבי יימדד החל מקו העולה בשיפוע של 1:1 מפאת חפירה סמוכה.
- יח. קבלן הקידוחים יביא לאתר ציוד המסוגל לקדוח לעומק 16 מ' לפחות (יש לרשום הנ"ל בתוכנית הביסוס).
- יט. רצ"ב מפרט לביצוע בשיטת "המיקרופייל".

6. תכנון קירות ורצפות

- א. יציבות מלאה לרצפות המבנים אפשרית בתכנון הרצפות כ-"תלויות".
- ב. הרצפות וקורות יופרדו ממגע עם הקרקע באמצעות ארגזי פוליוויד ("חתך סכין") בגובה 25 ס"מ.
- ג. מילוי בגב קירות וכן כל מילוי שיבוצע באתר יעשה מחומר חול חרסיתי 15-25% דקים / חומר "נברר" (לא מפסולת גרוסה) בשכבות בעובי 20-25 ס"מ תוך הידוק באמצעות מכבש ויברציוני לכדי 96% ממודיפייד לפחות. העדר הקפדה של טיב המילוי והידוקו תגרום לשקיעות ונזקים בפיתוח ואף קושי בקדיחת הכלונסאות.
- ד. בדיקת יציבות המבנים וחישוב הקירות תיבדק לפי מקדם לחץ עפר של 0.5 (במקרה של מילוי חוזר) ו-0.2 (במקרה של תמיכת סלע). אם התסבולת האופקית של הכלונסאות (3 טון לכלונס בקוטר 45 ס"מ) אינו מבטיח יציבות אופקית במקרה של תמיכת עפר או רעידת אדמה יש לבצע כלונסאות משופעים (4 אנכי ל-1 אופקי ולפי מאמץ שליפה מותר של 1.5 טון/מ"ר בסלע בלבד) או "שן" אחורית לפי מקדם $KP=5$ (היצוקה כנגד דופן הסלע).
- ה. במידה וייבחר לבצע קיר קרקע משורינת הנחיות לסוג המילוי וההידוק יינתנו ע"י החברה המתכננת ולא נדרש לתכנן הקירות לקבל כוח אופקי כתוצאה מלחץ האדמה המשורינת שכנגדה.
- ז. מומלץ שהריצוף יהיה מאבנים משתלבות (בהם תיקונים ואחזקה זולים ופשוטים).
- ח. יש לתכנן ניקוז המגרש כך שיוביל המים למקום טופוגרפי נמוך שכן.
- ט. תכנון האיטום יתחשב בחתך הקרקע באתר שאינו מאפשר ניקוז יעיל ובהתאם אין לתכנן בורות חלחול/החדרה. ניתן לתעל המים למערכת משאבות לסילוק המים לביוב/מקום טופוגרפי נמוך יותר. יש להסדיר ניקוז בגב קירות המבנים.

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

7. קירות תמך קונבנציונליים (עד לגובה 5 מ')

א. קירות קונבנציונליים יבוססו בסלע בלבד ויתכוננו לפי המקדמים דלהלן:

(1) מקדם לחץ עפר צידי – 0.33.

(2) מקדם החלקה מותר – 0.35 (כולל מקדם בטחון).

(3) שקול הכוחות בתוך הגרעין – מאמץ קצה מקסימלי 3 ק"ג/סמ"ר.

ב. יסוד קירות תמך יחדרו 50 ס"מ בתוך סלע רצוף. מדידת החדירה לסלע תעשה בקדמת הקיר. (הערה זו תירשם בתוכנית הביסוס).

ג. עומק היסוד הכללי מפני קרקע סופיים בקדמת הקיר לא יפחת מ- H/8+30 (ס"מ) כאשר H הינו גובה התמיכה בס"מ.

ד. חורי ניקוז בקוטר 4" לפחות יינתנו כל 3 מ"ר. שורת הנקזים התחתונה תהיה בגובה 20 ס"מ מעל למפלס הקרקע בקדמת הקיר.

ה. שיפוע פני הקיר בצידו הקדמי לא יקטן מ-1:15.

ו. מילוי בגב הקיר ועד למרחק 80 ס"מ יורכב מחומר גרנולרי המכיל עד 5% דקים (המשמש לנקז). לחילופין יש לפרוס יריעה מנקזת מסוג "אנקדריין".

8. תכנון מסלעות (עד לגובה 6 מ')

א. טרם נמסרו תוכניות אדריכליות מפורטות. במידה ויתוכננו מסלעות תכנון הקירות ייעשה בהתאם להנחיות הבאות.

ב. יש לבדוק יציבות הסלעיות כקיר תמך לפי הקריטריונים הבאים:

(1) יציבות כנגד החלקה.

(2) מאמץ קצה מקסימלי.

(3) שקול כוחות בתוך הגרעין.

ג. להלן טבלאות המפרטות הנתונים לתכנון:

(1) המסלעה תיחפר בתוך קרקע טבעית לחדירה של 50 ס"מ לפחות. עומק הביסוס המינימלי יהיה 80 ס"מ מפני קרקע סופיים.

(2) שיפוע פני המסלעה לא יהיה תלול מ- 2 אנכי ל-1 אופקי (מעל 6 מ' השיפוע יהיה 1:1).

(3) מקום לחץ העפר לחישוב יהיה 0.4.

ד. יש לפרט על חתכי המסלעות את דרישות הביסוס (כגון: ביסוס בסלע). כן יש להבהיר לקבלן שעומק החדירה לסלע הנדרש נמדד בקצה הקדמי של היסוד ועל כן יתכנו מצבים תידרש חדירה עמוקה לתוך הסלע.

ה. רוחב המסלעה בכל מפלס יהיה 40% לפחות מגובה ממעלה המפלס (או ככל שיידרש על פי החישוב המפורט) ולא פחות מ-70 ס"מ. סידור האבנים יהיה באופן שכל אבן עליונה תשען בלפחות מחצית שטחה על האבן התחתונה.

ו. האבנים יהיו בעלי "צורת מזוודה" כאשר המשקל המינימלי של האבן יהיה 800 ק"ג במחצית התחתונה ו-600 ק"ג במחצית העליונה.

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

ז. בגב המסלעה יש להציב בד גאוטכני לא ארוג בעל חוזק קריעה של 4 טון למטר ובמשקל לפחות של 250 גרם למטר מרובע.

ח. מילוי בגב המסלעה יהודק בשכבות בעובי עד 30 ס"מ באמצעות מכבש ויברציוני. יש לציין שהעדר הידוק המילוי יגרום לשקיעות בפיתוח המתוכנן בגב הסלעיות.

ט. ביצוע הסלעיות ישעה בפיקוח הנדסי צמוד אשר יוודא קיום כל ההוראות דלעיל ובפרט שתית הביסוס, שיפוע המסלעה, צורה, משקל של האבנים ודרך הנחתם.

י. יש לזמן משרדנו לבחינה ואישור שתית המסלעה.

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

א. יסודות ראשוניים 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 יעשה 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.

10. 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 ת"י 1525).

ב. ההוראות דלעיל מתייחסות גם למערכת המים והביוב (אשר יש להרחיקם 3 מ' לפחות או לתת פתרון הנדסי אשר מבטיח העדר נזילות גם בעתיד הרחוק) וכן הימנעות מנטיעת עצים בסמוך למבנה (עד למרחק 5 מ' לפחות מהמבנה).

ג. תכנון הניקוז ומערכת המים והביוב (כולל תכנון מפורט של ניקוז היקף החלפת הקרקע) 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. אין לבצע חפירה לעומק הגדול מ- 2 מ' בסמוך לכלונסאות. בכל מקרה של ספק יש להתייעץ עם המהנדס המתכנן.

בכבוד רב,
 אינג' זליו דיאמנדי

הנחיות לתכנון ולביצוע כלונסאות בשיטת המיקרופיילים

(יש לרשום את ההערות הנוגעות לביצוע על תוכנית היסודות)

1. רצפת המבנה ו/או קורות קשר יבטיחו קבלת המומנטים הצפויים מהאקסצנטריות של הכלונסאות. האקסצנטריות עלולה להתקיים הן בסטייה מהמרכז והן בסטייה מהאנך.
2. העומס האופקי המכסימלי המותר בכלונסאות יהיה 2 טון. התזוזה האופקית הצפויה בהעמסה האופקית המפורטת, תהיה לכלונס בודד כ-2 מ"מ.
3. המפקח באתר יוודא את עובי המילוי בעת קדיחת הכלונסאות, תוך העזרות בראי וידווח למהנדס הביסוס.
4. הפרש הגובה בין תחתית כלונסאות שהמרחק ביניהם קטן מ-2 מ', לא יעלה על המרחק החופשי ביניהם.
5. המרחק בין מרכזי כלונסאות סמוכים, לא יפחת משלוש פעמים קוטר הכלונס הגדול.
6. עומק החדירה האפקטיבי לסלע בכלונסאות הקרובים לקפיצת גובה יימדד החל מקו העולה בשיפוע 1:1 מפאת החפירה הסמוכה.
7. עבור כוחות רוח או רעידת אדמה תותר הגדלת העומס ב-33%.
8. הבטון בכלונסאות יהיה ב-30 בעל סומך של 6" (15 ס"מ).
9. היציקה תבוצע בעזרת צינור קשיח שיעבור את מלוא אורך המילוי.
10. הזיון יעשה בפלדה מצולעת ויחושב לפי הכוחות והמומנטים. כמות הזיון המינימלית הדרושה לכלונס היא 6 מוטות בקוטר 16 מ"מ. כמות הזיון תחושב עפ"י חוקת הבטון החדשה. זיון לוליני בקוטר 8 מ"מ יינתן כל 20 ס"מ, פרט ל-2 מ' העליונים בהם תקטן הפסיעה כדי 10 ס"מ.

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

11. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-12 ס"מ מקוטר הקידוח והוא יתלה במרכז חור הקידוח כאשר גלגלי פלסטיק מתאימים מבטיחים את שמירת המרווח הנ"ל.
12. אורך הזיון יהיה כאורך הכלונסאות.
13. הסטייה המותרת של המרכז המבוצע מהמרכז המתוכנן תהיה 3 ס"מ.
14. ביקורת סימון מרכזי הקידוח תעשה על ידי מודד לפי הקדיחה וכן בעת הכנסת כלוב הזיון לתוך הקידוח. לפני היציקה יודא המפקח את מקום מרכז כלוב הזיון ע"י שיחזור נקודת המרכז, לפי הצירים הראשיים. אין לגשת ליציקה לפני בדיקת המרכזיות הנ"ל. אם חלה סטייה, יקבע המהנדס את תוספת הזיון הדרושה או כל אמצעים אחרים.
15. האורך הסופי של הכלונסאות יאושר ע"י מפקח הצמוד, בעת קדיחת הכלונסאות הראשונים.
16. העבודה כולה תבוצע בפיקוח צמוד של מהנדס אשר יודא קיום הוראות מפרט זה ויעביר למשרדנו רשימת האורכים המבוצעים של כל הכלונסאות, עומק המילוי, עובי כיסוי הקרקע ועובי החדירה בסלע. כמו כן יועבר סימון מרכזי הכלונסאות המבוצעים על תוכנית היסודות למהנדס הקונסטרוקציה כתנאי לאישור הביסוס.
17. על המפקח להודיע ליועץ על כל אירוע חריג המתייחס להוראות המפרט וכן שינויים בחתך הקרקע המתגלה לעומת הנתונים שבדו"ח.
18. מפלס גמר היציקה של ראש הכלונס יהיה גבוה מסביבתו כדי למנוע הצטברות עפר בינו לבין עמוד המבנה.

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 שטרית

מפרט להגדרת חומר למילוי חוזר

תכונות נדרשות מחומרי - מצע טבעיים בהתאם להגדרות מע"צ

(חומר נברר) מצע סוג ג'		מצע סוג ב'		מצע סוג א'	סוג בדיקה	
כורכר	אבן גרוסה או אבן מרוסקת טבעית או צרורות נחל טבעיים או גרוסים	כורכר	אבן גרוסה או אבן מרוסקת טבעית או צרורות נחל טבעיים או גרוסים	אבן גרוסה או צרורות נחל גרוסים [1]	נפה [מ"מ]	נפה [מספר]
%עובר לפי משקל		%עובר לפי משקל		%עובר לפי משקל		
100	100	100	100	100	75	(3")
-	-	-	50-100	80-100	37.5	(1.5")
50-100	50-100	50-100	-	60-85	19	(3/4")
35-85	25-80	40-80	30-70	30-55	4.75	(#4)
-	-	-	-	20-40	2.00	(#10)
5-25	0-25	5-20	5-20	5-15	0.075	(#200)
-	-	23	20	27	שווה ערך חול מינימום (%):	
-	-	-	-	35	שחיקה לוס-אנג'לס דרוג - B מקסימום (%)	
-	-	-	-	2.3	צפיפות ממשית של אגרגט גס- מינימום (גרם לסמ"ק)	
30	35	25	30	25	מקסימום (%) גבול נזילות	
8	10	6	8	6	מקסימום (%) מדד פלסטיות	
20	20	40	40	60	מת"ק מעבדתי של התערובת- מינימום (%) [2]	

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

הערות לנתוני הטבלה :

- א. תכולת הגרגירים הגרוסים במצע סוג א' מתוצרת נחל (המשתיירים על נפה 4.75 מ"מ 60 % לפחות).
- ב. דרישות ה-מת"ק מתייחס לתחום רטיבות הידוק 3% במצע א' ו-2% במצעים. דרישת ה-מת"ק מתייחסת לתחום רטיבות הידוק של 3% במצע סוג א', ו-2% במצעים סוג ב' ו-ג'.