

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
 Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot
 Geologist. Katerin Birman Itzhak
 Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
 אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
 קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

תאריך: 15/08/2024
 תיק: 17841

מועדון נוער – עין נקובא
בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס

<u>עמוד</u>	<u>תיאור</u>	
1-11	דו"ח קרקע	.1
12-13	מפרט לביצוע בשיטת המיקרופיילים	.2
14	סקיצה – אזורי דיפון אופציונליים	.3
15-16	דרישות התקן החדש לזיון בכלונסאות	.4

תפוצה

- .1 שם המזמין – החברה הכלכלית מטה יהודה
- .2 קונסטרוקטור – מהנדס שלום ברששת

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
 Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot
 Geologist. Katerin Birman Itzhak
 Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

סימוכין : 36208-24
 תיק : 17841

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
 אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
 קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

מועדון נוער – עין נקובא בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס

1. נתונים כלליים

א. איתור וטופוגרפיה

האתר בין בית ספר ברנקו-וייס ובית העלמין המוסלמי ביישוב עין נקובא. מרכז קורדינטות מקורב 211740/633675 (גוש : 30482, חלקה : 15). פני קרקע במרכז שטח מגרש 400 בקירוב מישוריים ונמצאים ברום אבסולוטי של 607.0-608.0+. ממרכז שטח המגרש לכיוון דרום ומערב ישנו מדרון המשתפל מהמפלס במרכז השטח לכדי 599.0-598.0+.

ב. תוכנית בדיקות הקרקע

- (1) דו"ח זה מתבסס על סקר גאוטכני שנערך באתר על ידי משרדנו, לימוד התוצאות נעשה תוך שימוש במפה טופוגרפית המציינת את רום הקרקע הקיים. כן מתבסס דו"ח זה על ממצאים בזמן ביצוע בפרויקטים סמוכים.
- (2) חתך הקרקע המתואר להלן, נועד לצורך תכנון הנדסי של היסודות בלבד ולא כדי לאפשר התאמת כלים ושיטת ביצוע. יתכנו שינויים (בעיקר מקומיים) שעליהם יש לידע את מהנדס הביסוס. בהתאם לממצאים בעת הביצוע, יתכנו שינויים והתאמות של המלצות הביסוס.
- (3) יסודות ראשוניים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס וישלימו המידע הדרוש. יש לייצע על תחילת ביצוע בהתראה של 48 שעות.
- (4) השלמת הנתונים הנדרשים ואישור סופי לדו"ח יעשה באמצעות הממצאים בעת ביצוע קידוחי ביסוס ראשוניים.

מהות שירות ייעוץ לביסוס .ג.

(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 ביטול, 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).

(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.

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
 Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot
 Geologist. Katerin Birman Itzhak
 Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
 אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
 קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

ד. תיאור המבנה

מתוכנן לבנות מבנה מדורג עם 2 קומות, הקומה הנמוכה 'טמונה' ביחס לחלק הצפוני בלבד. מפלס ה-0.0+ נקבע לרום אבסולוטי של כ-608.40+, ומפלס הרצפה בחלק הנמוך לכדי 604.6+ ובהתאם נדרשת חפירה של 2.5-4 מ' ביחס לרום פני הקרקע קיימים. העומס בעמודים נמצא בתחום של 150-20 טון. תכנון המבנה נעשה ע"י מהנדס שלום ברששת.

2. חתך הקרקע ותכונותיה

א. תיאור חתך הקרקע נועדו לתכנון הנדסי של היסודות בלבד. אין בתיאור זה בכדי לאפשר לקבלן תכנון של שיטות העבודה והתאמת כלים לביצוע חפירות ויסודות.

ב. המסלע באתר נמצא בגבול תצורת שורק (kls) לבין תצורת גבעת יערים (klgy) ומורכב בעיקר מאבן דולומיט/גיר.

ג. להלן תיאור תכונות ושכבות הסלע:

(1) **כיסוי הקרקע** - כיסוי קרקע בעובי משוער 0-2 מ' ייתכן בחלק מהאתר. החרסית חודרת דרך סדקים בסלע עד לעומקים גבוהים יחסית (5-10 מ'). ייתכן עובי מילוי גדול יותר בסמוך לקיר התמך עם מגרש הספורט בחלק המזרחי, בנוסף ייתכן למצוא אקראית פסולת בנייה.

(2) **הומוגניות והרכב הסלע** - באתר יש חוסר הומוגניות המתבטאת בהופעת אבן קשה ותופעת קרסט מפותחת. שכבת הסלע העליונה הינה בד"כ מנותקת מהמסה הכללית או "בלויה" (עקב תופעת ה"קרסט"). כמו כן בתצורת שורק ייתכנו מעברים לעדשות חוואריות.

(3) **"קרסט"** - ה"קרסט" היא המצאות חללים שנוצרו ע"י פעולת מים. תופעת ה"קרסט" הינה מפותחת באתר ותיתכן התקלות בחללי "קרסט".

(4) **חוזק** - חוזק המדגם "בלא כלוא" של האבן הקשה מגיע עפ"י הערכה לכ-400-800 ק"ג/סמ"ר. אין ערכים אלו מייצגים את המסה הכללית עקב הסידוק וה"קרסט".

(5) **תכונות לצרכי ביצוע** - התיאור הנ"ל מיועד לצרכי התכנון הנדסי של היסודות ולא לצרכי ביצוע, דהיינו: אין להסיק מתיאור הסלע על אפשרויות החציבה והתאמת הכלים לביצוע העבודה.

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
 Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot
 Geologist. Katerin Birman Itzhak
 Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
 אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
 קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

3. מסקנות והמלצות כלליות

- א. ביסוס המבנה ייעשה באמצעות כלונסאות בקוטר 45 ס"מ קדוחים ויצוקים באתר בשיטת המיקרופיילים, עומק החדירה המינימלי בסלע גירי/דולומיט רצוף יהיה 5 מ'.
- ב. קידוחים במפלס עליון בקרבה לקפיצת גובה בין מפלסים יועמקו לפי שיפוע 1:1 ביחס לפאת החפירה הסמוכה ולכל הפחות ב-1 מ' נוספים על הנתון בטבלת עומק ותסבולת בהמשך הדו"ח.
- ג. חפירה פתוחה אפשרית לפי שיפוע של 1 אנכי ל-1 אופקי בקרקע ו-3 אנכי ל-1 אופקי בסלע.
- ד. חפירה בקרבה לקירות פיתוח קיימים (בחלק המערבי – מגרשי ספורט) אפשרית בהתאם לשיפועים מותרים בסעיף הקודם ותוך התרחקות של 1 מ' אופקי מהקיר, במידה והני"ל לא מתאפשר נדרש לדפן עם כלונסאות אין לבצע חפירה כלשהי בסמוך לקיר ומפלס הנמוך ממפלס יסוד קיר תומך קיים.
- ה. יש לבדוק האפשרות של ביצוע החפירה למפלס נמוך הנכנסת לתחום המגרש השכן – 985. במידה ולא יתקבל אישור מבעלי המגרש יידרש לבצע דיפון.
- ו. תכנון קירות מבנה התומכים קרקע ייעשה לפי מקדם לחץ עפר של 0.5. במידה והמרווח בין דופן חפירה בסלע לקיר ימולא ב-CLSM ניתן להקטין את מקדם לחץ העפר לכדי 0.15.
- ז. רצ"ב סקיצה עם סימון האזורים בסעיפים ג' ו-ד'.
- ח. קירות תמך יוקמו לאחר קידוחי הביסוס.
- ט. ביצוע הקידוחים ילווה בפיקוח גיאולוגי והנדסי צמוד בכל משך הקידוחים לוודא חדירה הדרושה בסלע טבעי.

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
 Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot
 Geologist. Katerin Birman Itzhak
 Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
 אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
 קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

4. ביסוס בכלונסאות "ההקשה"

- א. קוטר הכלונסאות יהיה 45 ס"מ.
- ב. עומק החדירה המינימלי של הכלונס בסלע גירי/דולומיט רצוף יהיה 5 מ'.
- ג. עומק הכלונס הסופי יהיה עומק החדירה בסלע רצוף בתוספת 2 מ' או עובי המילוי (הגדול מבניהם).
- ד. האורך הסופי של הכלונסאות יקבע ע"י מהנדס הביסוס באתר על פי החללים בסלע המתגלים. יתכנו שינויים של 2-5 מ' באורך הקידוחים. יש להתחשב בשכבות סלע גירי עד דולומיט בלבד (הערה זו תרשם בתוכנית היסודות).
- ה. פירוט העומס המותר לפי הקוטר והעומק:

קוטר (ס"מ)	עומק בסלע רצוף (מ')	עומק כללי מינימלי (מ')	עומס אנכי מותר (טון)
45	5	7	עד 55
45	6	8	56-70
45	7	9	71-85
45	8	10	86-100
45	9	11	101-115

- ו. קידוחים במפלס עליון בקרבה לקפיצת גובה בין מפלסים יועמקו לפי שיפוע 1:1 ביחס לפאת החפירה הסמוכה ולכל הפחות ב-1 מ' נוספים על הנתון בטבלת עומק ותסבולת בהמשך הדו"ח.
- ז. במקרה של סלע קרטוני רך/חואר יוגדל עומק החדירה המפורט בטבלה שלהלן בכ-50%. (הערה זו תרשם בתוכנית היסודות).
- ח. 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 בתוכנית).

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
 Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot
 Geologist. Katerin Birman Itzhak
 Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
 אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
 קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

ט. במידה ועובי המילוי יהיה גדול מ- 4 מ', יש להוסיף 1 מ' לחדירה לסלע (הערה זו תרשם בתוכנית).

י. הפרש גובה בין בסיס כלונסאות סמוכים לא יעלה על 100% המרחק החופשי שבין הכלונסאות.

יא. עבור עומסים גדולים מהני"ל יש להשתמש בקבוצות כלונסאות.

יב. במקרה של זוגות כלונס המרחק הצירי בין הכלונסאות לפי:

(1) 3 פעמים הקוטר ללא הפחתת תסבולת לתסבולת הנתונה בטבלה לעיל.

(2) מרחק מינימלי של 60 ס"מ תוך ביצוע הפחתה של 10% בתסבולת הנתונה בטבלה לעיל.

יג. עבור כוחות רוח תותר הגדלה של 33% לעומס המותר המפורט לעיל. ברעידת אדמה תותר הגדלה של 50%.

יד. יש לחבר הכלונסאות באמצעות קורת קשר בשני הכיוונים. במקרה של זוגות ניתן לוותר על קורת קשר באחד הכיוונים.

טו. ביצוע הכלונסאות יעשה בפיקוח הנדסי וגיאולוגי צמוד. הנ"ל הינו תנאי לאישור היסודות.

טז. הפיקוח/הגיאולוג הצמוד ינהל רישום של עומק הכלונסאות כולל ציון החדירה לסלע. קבלת דיווח חתום של הגיאולוג באתר הינו תנאי לאישור היסודות ולאחריותנו המקצועית בפרויקט.

יז. רצ"ב מפרט לביצוע בשיטת "ההקשה".

יח. יש להביא לאתר ציוד מתאים לביצוע קידוח לעומק 15 מ' לפחות.

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
 Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot
 Geologist. Katerin Birman Itzhak
 Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
 אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
 קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

5. קירות תמך ושיפועי חפירה

- א. שיפוע חפירה מותרים יהיו 1 אנכי ל-1 אופקי בקרקע ו-3 אנכי ל-1 אופקי בסלע.
- ב. ביסוס קירות בפיתוח יבטיח חדירה של 30 ס"מ לפחות בתוך סלע רצוף. (החדירה נמדדת בצד הנמוך) ולכל הפחות בעומק 80 ס"מ מתחת למפלס הפיתוח הנמוך המתוכנן.
- ג. יש לבצע תפרים כל 6-8 מ'.
- ד. תכנון ממדי הקיר יעשה לפי מקדם החלקה מותר 0.35 (כולל מקדם ביטחון) ומקדם לחץ עפר צידי 0.35. כל קטע קיר יכלול זיון אופקי "שמרני" כדי להתנהג כ"קופסא קשיחה" ופרט ברזל "מיתד" בין חלקי הקיר.
- ה. במידה ומהרווח בין גב הקיר וחציבת סלע ימולא בבטון או CLSM ניתן להקטין את מקדם לחץ העפר לכדי 0.15.
- ו. הפרשי גובה ביסוד הקיר יבוצעו במדרגות של עד 1.5 מ' תוך שמירת שיפוע של 1:1 בתוואי היסוד. כל השיפועים ימולאו בבטון.
- ז. תמוך מילוי חוזר ע"י הבניין יחושב לפי מקדם לחץ עפר 0.5. מומלץ לשקול מילוי מרווח בין קיר המרתף לסלע בבטון / CLSM וע"י זה להפחית באופן ניכר העומס האופקי הפועל על המבנה.
- ח. חורי ניקוז בקוטר 3" יינתנו אחד לכל 3 מ"ר קיר. מיקום שורת החורים התחתונה תהייה בגובה 20 ס"מ מעל מפלס הקיר בקדמת הקיר.
- ט. במקרה של מילוי קרקע בגב הקיר, לרוחב של 50 ס"מ לפחות יורכב מחומר גרנולרי המכיל עד 5% חומר דק עובר נפה 200. כל מילוי בגב הקיר יהודק בשכבות כאשר עד ל-2 מ' מרחק מהקיר ההידוק יעשה עם מכבש ויברציוני ידני.

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
 Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot
 Geologist. Katerin Birman Itzhak
 Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
 אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
 קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

6. נתונים לתכנון דיפון החפירה ע"י כלונסאות

- א. חישוב התמיכה הזמנית יעשה בהנחה של מקדם לחץ עפר צידי של 0.3 ב-2 מ' העליונים ו-0.15 מתחת למפלס זה.
- ב. קוטר כלונסאות הדיפון יהיה 35 ס"מ כל 50 ס"מ.
- ג. החישוב יעשה תוך תוספת עומס "נייד" של 1.5 טון/מ"ר.
- ד. כל הכלונסאות יחברו בקורת ויחדרו 3 מ' מתחת למפלס החפירה

7. תכנון קירות ורצפות

- א. רצפות המבנה יתוכננו כרצפות "תלויות" הרצפות וקורות יופרדו ממגע עם הקרקע באמצעות ארגזי פוליויד ("חתך סכין") בגובה 20 ס"מ. בהתאם לממצאים בזמן ביקור באתר ייתכן וייתור על פרט הפרדה, יש לקבל אישור מיועץ הביסוס בכתב.
- ב. מומלץ שהריצוף באזורי פיתוח יהיה מאבנים משתלבות (בהם תיקונים ואחזקה זולים ופשוטים).
- ג. תכנון קירות מבנה התומכים קרקע ייעשה לפי מקדם לחץ עפר של 0.5. במידה והמרווח בין דופן חפירה בסלע לקיר ימולא ב-CLSM ניתן להקטין את מקדם לחץ העפר לכדי 0.15.
- ד. קירות תמך בין המדרגות בחלק הסמוך למגרש 985 יתוכננו לפי המקדמים בסעיף קודם.
- ה. 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
 Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot
 Geologist. Katerin Birman Itzhak
 Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
 אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
 קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

8. יעוץ בזמן ביצוע (יש לכתב על תוכנית הביסוס)

- א. יסודות ראשונים 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.

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
 Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot
 Geologist. Katerin Birman Itzhak
 Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
 אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
 קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

9. 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

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
 Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot
 Geologist. Katerin Birman Itzhak
 Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
 אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
 קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

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 לולייני 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
 Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot
 Geologist. Katerin Birman Itzhak
 Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
 אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
 קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

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.

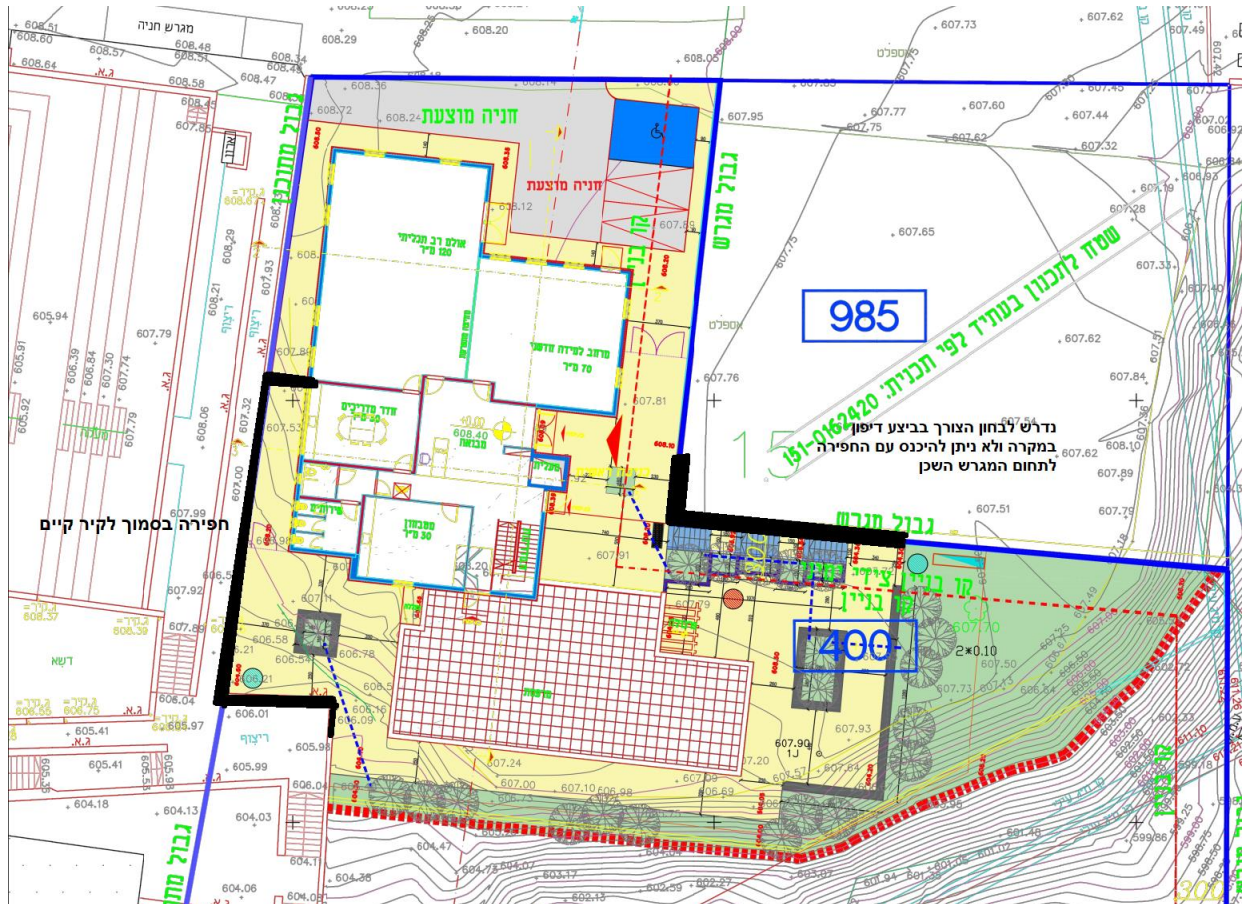
ZELIO DIAMANDI LTD SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot
Geologist. Katerin Birman Itzhak
Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

סקיצה אזורי דיפון אופציונליים



דרישות התקן החדש לזיון בכלונסאות

ת"י 466 חלק 2 (2015)

31.2. כלונסאות

31.2.1. כללי

הכלונס מעביר כוחות לקרקע באמצעות חיכוך לאורך המעטפת שלו או באמצעות מגע עם הקרקע בתחתיתו, או באמצעות שילוב של שניהם. הכלונס יכול לשמש ככלונס בודד או כחלק מקבוצת כלונסאות. קבוצת כלונסאות תפעל ביחד באמצעות ראש קבוצת כלונסאות (ראו סעיף 31.2.3.1). תקן זה דן בכלונסאות קדוחים ויצוקים באתר. כלונס קדוח יהיה יצוק מבטון מזוין שסיווג החוזק שלו אינו קטן מהסוג ב-30.

31.2.2. כלונס בודד

31.2.2.1. קביעת תסבולת הכלונס הבודד לכוח אנכי

התסבולת האופיינית של הכלונס, P_k , לקבלת עומס אנכי תיקבע לפי הנחיות יועץ הביסוס. העומס האופייני הפועל על הכלונס, N_k , לא יהיה גדול מתסבולתו האופיינית. היחס בין העומס האופייני N_k לבין כוח התכן N_d ייקבע לפי הנוסחות (31.1) ו-(31.2). כאשר התסבולת האופיינית P_k נקבעת בניסוי העמסה, יש לוודא שכוח התכן אינו גדול מתסבולת הקרקע במצב גבולי של הרס. בחישוב הכלונס לעמידה בעומס התכן N_d , כאשר הכלונס נוצק ללא שרוול מגן קבוע (permanent casing), יש להביא בחשבון קוטר D קטן ב-5%, אך לא פחות מ-20 מ"מ ולא יותר מ-50 מ"מ, מקוטר הכלונס המתוכנן. במקרים אלה יש להביא בחשבון ערכי חוזק קטנים בשיעור של 10% מחוזק התכן של הבטון בלחיצה, f_{cd} . כאשר פועל על הכלונס כוח מתיחה, יש להתבסס רק על רכיב החיכוך במעטפת הכלונס. כל כוח המתיחה יתקבל באמצעות זיון אורכי בלבד.

31.2.2.2. פרטי הזיון

סעיף זה אינו חל על כלונסאות בקוטר הקטן מ-35 ס"מ. מנת הזיון האורכי בכלונס לא תהיה קטנה מ-0.005 בכלונסאות ששטח חתכם אינו גדול מ-0.5 מ"ר, ולא תהיה קטנה מ-0.0025 בכלונסאות ששטח חתכם גדול מ-1.0 מ"ר. בכלונסאות ששטח חתכם הוא בין 0.5 מ"ר ל-1.0 מ"ר, כמות הזיון האורכי לא תהיה קטנה מ-2500 ממ"ר. קוטר הזיון האורכי לא יהיה קטן מ-16 מ"מ ולא יהיו בכלונס פחות מ-6 מוטות אנכיים. המרחק בין המוטות האנכיים בחיקף הכלונס לא יהיה גדול מ-200 מ"מ. הזיון הרוחבי יינתן בצורת סליל או בצורת חישוקים עגולים בודדים. קוטר הזיון הרוחבי לא יהיה קטן מ-8 מ"מ ולא מ-25% מקוטר הזיון האורכי. הפגיעה של הזיון הרוחבי לא תהיה גדולה מן הערך הגדול מבין אלה: 25% מקוטר הכלונס הנומינלי או 250 מ"מ. רצוי לסדר את מוטות הזיון האורכי בהיקף הכלונס באופן סימטרי ביחס לציר ובחלוקה שווה (סידור אקסי-סימטרי). בחלקו העליון של הכלונס תינתן כמות זיון רוחבי במסיעה שאינה גדולה ממוחצית הפגיעה שביתרת הכלונס. כמות הזיון תעמוד גם בדרישות המפורטות בת"י 940 חלק 1 בסעיף 3.7.3.6 - תכן מבנה הכלונס. זיון מצומף זה יינתן לאורך שאינו קטן מן הגדול מבין ערכים אלה: פעמיים קוטר הכלונס או 1500 מ"מ.

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
 Eng. Omri Shitrit, Eng. Asaf Boot
 Geologist. Katerin Birman Itzhak
 Eng. Ori Shem-Tov, Eng. Or Sasson

זליו דיאמנדי בע"מ

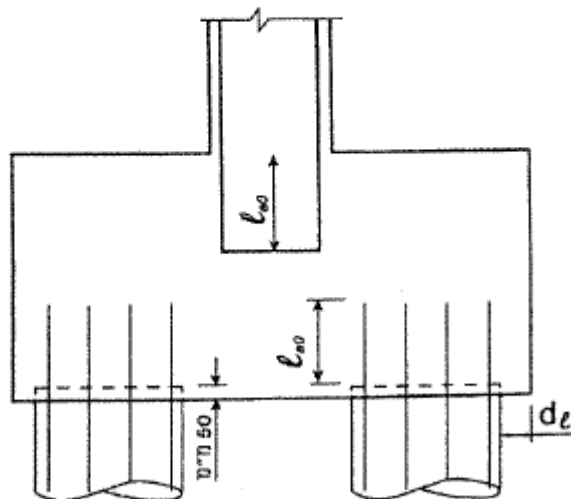
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
 אינג' עומרי שטרית, אינג' אסף בוט
 קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אורי שם טוב, אינג' אורי ששון

31.2.3 קבוצת כלונסאות

31.2.3.1 כללי

קבוצת כלונסאות (ציורים 31.9 ו-31.10) מהווה מערכת ביסוס שבה מועברים הכוחות מחמבנה אל הקרקע ולהיפך באמצעות ראש קבוצת הכלונסאות. ראש קבוצת כלונסאות הוא גוף קשיח העשוי מבטון מזוין מלא, ללא כל חללים, המחבר את כל הכלונסאות מתחתיו וגורם לשיתוף פעולה מלא ביניהם. שיתוף הפעולה מתבטא בכך שכוח צירי עם מומנט, המופעלים על ראש קבוצת הכלונסאות, מתקבלים בשיתוף על ידי כל הכלונסאות מתחתיו. כוח אופקי חיצוני מתקבל באמצעות הכלונסאות, כל כלונס בהתאם למיקומו היחסי, בשים לב לתופעת החצללה (shading).



ציור 31.9 – ראש קבוצת כלונסאות - הכטחת אורכי עיגון (המידה במילימטרים)