

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

11/10/21

תיק : 15290

תוספת מבנה - ישיבת בני עקיבא - קרני שומרון
בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס
דו"ח פרלימינרי

<u>עמוד</u>	<u>תיאור</u>	
1-12	דו"ח קרקע	.1
13-14	מפרט לביצוע בשיטת המיקרופיילים	.2
15	מפרט לביצוע ברגיי סלע קבועים	.3
16-17	מפרט לביצוע עוגנים קבועים	.4
נספח	סקר גיאולוגי של חברת גיאולוג	.5
נספח	דרישות התקן החדש לזיון בכלונסאות	.6

תפוצה :

שם המזמין + קונסטרוקטור – משה רייפר מהנדסים בע"מ

סימוכין : 30810-21
 תיק : 15290

תוספת מבנה- ישיבת בני עקיבא -קרני שומרון
בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס
דו"ח פרלימינרי

1. נתונים כלליים

א. איתור

האתר ממוקם במרכז מתחם בית הספר ישיבת בני עקיבא (צמוד ממזרח למגרש הספורט) הסמוכה לאזור ההרחבה החדשה אשר בכניסה ליישוב, דרומית לשדרות רחבעם בקרני שומרון. מרכז האתר נמצא בנ.צ מקורב 675690/209265.

ב. טופוגרפיה ועבודות עפר מתוכננות

פני הקרקע שבמגרש עולים מכיוון מערב מרום של כ-317+ לכיוון מזרח לכ-325+.

ג. תוכנית בדיקות הקרקע

1. דו"ח זה מתבסס על סקר גיאולוגי שנערך באתר סמוך (עבור חברת שאג ולול המבצעת בניה רוויה בכניסה ליישוב) על ידי חברת גאולוג וסיור גיאוטכני שבוצע בשטח מצד משרדינו, לימוד התוצאות נעשה תוך בחינת סקר גאולוגי קיים של האזור.

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 ליידע על תחילת ביצוע בהתראה של 48 שעות.

4. השלמת הנתונים הנדרשים ואישור סופי לדו"ח יעשה באמצעות הממצאים בעת ביצוע החפירה ליסודות הראשוניים.

ד. תיאור המבנה

מתוכננות כיתות בן 2 קומות (מפלס ה-0.0 ± בכ-325+) מעל קומת אודיטוריום (מפלס תחתון +320) אשר הינה מפולשת/תחתונה ואינה "מכסה" את רוב קונטור הקומות העליונות. העומס המשוער בעמודים הינו בתחום 50-250 טון. תכנון המבנה נעשה ע"י מהנדס משה רייפר. במבנה תידרש תמיכת הפרש גובה עפר של 6 מ' לפחות.

ה. מהות שירות יעוץ 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 שלה אתר שיתכנו שינויים בחתך הקרקע המתגלים בזמן הביצוע. אי לכך, **ביצוע היסודות מחייב פיקוח הנדסי צמוד** המבין ההמלצות והדרישות המקצועיות והמזין עדכון לנתוני הביסוס במקרה של שינויים בחתך הקרקע בפועל.

(5) **יסודות 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 יציאת כל יסוד בנפרד.**

(7) **דו"ח זה הינו בתוקף עד 3 שנים מיום הפקתו. כל שינוי במתאר הבניה או בפני הקרקע מחייב עדכון משרדנו ובהתאם יינתנו הנחיות עדכניות.**

2. חתך הקרקע ותכנותיה

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

ב. באתר צפויה התקלות בתוצרת איל מגיל טורון המאופיין בסלע גירי דולומיטי עד דולומיט, אפרפר לבנבן עד צהבהב, דק עד בינוני גביש, קשה חוזק גבוה. המסלע בחלקו העליון סובל מתהליך בליה עקב קרסט כן ייתכנו מעברים לרבדי חוואר בין שכבת.

ג. הסלע מכוסה לעיתים בשכבות מילוי בעובי משוער של 1-3 מ'. כן נמצאו "מצבורי" מילוי נוספים פזורים על פני השטח באזור הכביש.

להלן תיאור תכונות ושכבות הסלע:

1. ביסוי הקרקע

קרקע בעובי עד 1-3 מ' נמצאה בחלק מהאתר. החרסית בעלת פוטנציאל תפיחה גבוה. לחץ התפיחה הפוטנציאלי מגיע עד ל-5 ק"ג/סמ"ר. החרסית חודרת דרך סדקים בסלע עד לעומקים גבוהים יחסית.

2. הומוגניות והרכב הסלע

באתר יש חוסר הומוגניות המתבטאת בהופעת אבן דולומיט עם כיסי ביניים של קרטון (בעיקר במפלס התחתון). המעבר בין השכבות הינו גלי. שכבת הסלע העליונה הינה בד"כ מנותקת מהמסה הכללית או "בלויה" (עקב תוספת ה"קרט"י). לעיתים, כאשר הסלע הקרטון או אבן דולומיט חולי נחשף בפני השטח הקליפה העליונה מהווה שכבת "נארי" דקה. בין ה"נארי" לסלע יתכנו מערות אופקיות.

3. "קרט"י

ה"קרט"י היא המצאות חללים שנוצרו ע"י פעולת מים. תופעת ה"קרט"י הינה מפותחת באתר ותיתכן התקלות בחללי "קרט"י. כמו כן קיימת פעילות קרטטית נוספת של חדירות קרקע עמוקות כאשר 1/2-2/3 מהסלע עד לעומק 5 מ' נפגע ע"י ה"קרט"י.

4. חוזק

חוזק המדגם "בלא כלוא" של הדולומיט מגיע עפ"י הערכה לכ-400-800 ק"ג/סמ"ר. אין ערכים אלו מייצגים את המסה הכללית עקב הסידוק וה"קרט"י. חוזק המדגם הבודד של הקרטון הינו כ-50-100 ק"ג/סמ"ר ובהרואה יורד ערכו עד ל-5-10 ק"ג/סמ"ר.

5. תכונות לצרכי ביצוע

התיאור הנ"ל מיועד לצרכי התכנון ההנדסי של היסודות ולא לצרכי ביצוע, דהיינו: אין להסיק מתיאור הסלע על אפשרויות החציבה והתאמת הכלים לביצוע העבודה.

3. מסקנות כלליות

- א. בהתחשב בעבודות העפר המתוכננות ומפלסי הפיתוח וחתך הסלע שבאזור ביסוס באמצעות כלונסאות קדוחים בשיטת ההקשה הינו הפתרון הביסוס הנדרש. קידוחים במפלס העליון יועמקו לפחות 4-6 מ' (ביחס לקרבה לחפירה).
- ב. עקב עבודות העפר הצפויות, ותמיכת העפר בקומה התחתונה קוטר הכלונסאות המינימלי יהיה 45 ס"מ.
- ג. תחילת הפרויקט הינו ביצוע תמוך החפירה של כ-6 מ' אשר מחויבת בבדיקה ראשונית (באמצעות ביצוע חפירות מקומיות עד הגעה לשתיית הסלעית) לבחינת יכולת ביצוע חציבה ללא פגיעה בתשתיות או מבנים סמוכים או שבילים קיימים, העדר יכולת לבצע חפירה/חציבה בשיפועים כי שמופיע בהמשך הדו"ח יחייב לבצע קיר דיפון עם עוגנים/ברגים קבועים או קיר פאנלים עם ברגי סלע.
- ד. עבודות הביסוס יעשו רק לאחר ביצוע קירות התמך.
- ה. באתר הנדון פיקוח גיאולוגי צמוד בזמן הביצוע – חובה. (הנ"ל יירשם בתוכניות הביסוס).
- ו. הציוד שיובא לאתר יהיה מסוג לקדוח כלונסאות לעומק של לפחות 20 מ'. האורך הכללי הצפוי יהיה גדול בד"כ ב-4-2 מ' מאורך חדירה לסלע הנדרש ללא קשר לעובי המילוי.
- ז. הגדרת סוג קרקע באתר הינו – D. במידה ויימצא שכבת סלע בעומק רדוד ניתן להתחשב במקדם B.

4. ביסוס בכלונסאות "ההקשה"

- א. קוטר הכלונסאות יהיה 45 ס"מ.
- ב. עומק החדירה המינימלי של הכלונס בסלע רצוף יהיה 4 מ'. הבסיס לחישוב אורך הכלונסאות יהיה מאמץ חיכוך מותר של עד 1.0 ק"ג/סמ"ר בין הכלונס לסלע הטבעי, תוך הזנחת בסיס הכלונס.
- ג. האורך הסופי של הכלונסאות יקבע ע"י מהנדס הביסוס באתר על פי סוג הסלע המתגלה. יתכנו שינויים של 2-5 מ' באורך הקידוחים. חפירה לסלע חושבה לפי ההנחה של סלע בינוני (עדשות קשות ועדשות רכות) במקרה של סלע רך בלבד יש להוסיף 50% לני"ל.

ד. פירוט העומס המותר לפי הקוטר והעומק ממפלס תחתית הקורות בקומה התחתונה:

קוטר (ס"מ)	עומק בסלע רצוף במ'	עומק כללי מינימלי	עומס אנכי מותר (טון)	עומס אופקי מותר (טון)
45	4	5	עד 40	2
45	5	6	41-55	2
45	6	7	56-70	2
45	7	8	71-85	2
45	8	9	86-100	2
45	9	10	101-115	2
45	10	11	116-130	2

- אורך הקידוחים המינימלי בפועל יהיה אורך החדירה בסלע הנדרש בתוספת עובי מילוי שיימצא בפועל או לפחות בתוספת 1 מ' (הגבוה מבניהם).

- ו. עבור עומסים גדולים מהני"ל יש להשתמש בזוג כלונסאות או יותר. (מרחק צירי – שלוש פעמים קוטר).

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. אורך אפקטיבי של הכלונסאות במפלס עליון יימדד מתחת לקו העולה בשיפוע 1:1 מפאת החפירה הסמוכה. באזורי מילוי מעל ל-5 מ' יש להוסיף 1 מ' חדירה בסלע עבור כל 3 מ' מילוי נוספים (הנ"ל יירשם בתוכנית הביסוס).

ח. ביצוע הכלונסאות יעשה בפיקוח גיאולוגי צמוד וכן בפיקוח הנדסי צמוד. במקרה של התקלות בכיסי סלע רך יש לדווח למהנדס הביסוס. קבלת רשימת עומקים מבוצעים כולל ציון עובי המילוי והחדירה לסלע בכל כלונס הינו תנאי לאישור היסודות (הנ"ל יירשם בתוכנית הביסוס).

ט. כלוב הזיון יתלה בעת היציקה במרכז הקידוח. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-16 ס"מ מקוטר הקידוח. אורך הזיון בכלונסאות יהיה כאורך הכלונסאות פחות 1 מ'. הזיון יהיה מברזל מצולע ויחושב עפ"י הכוחות האופקיים והמומנטים, אבל בשום מקרה לא יפחת מ-5 פרומיל שטח החתך כמפורט בתקן החדש.

י. הציוד שיובא לאתר יהיה מסוג לקדוח כלונסאות לעומק של לפחות 20 מ' (זאת בכלונסאות באזורי מילוי גבוהים). האורך הכללי הצפוי יהיה גדול בד"כ ב-2-5 מ' מאורך חדירה לסלע הנדרש ללא קשר לעובי המילוי.

יא. רצ"ב מפרט לביצוע בשיטת "ההקשה".

5. רצפת וקירות המבנה ומילוי באתר

- א. רצפות המבנה יתוכננו כרצפות "תלויות". רצפות וקורות יופרדו ממגע עם הקרקע ע"י ארגזי פוליוויד בגובה 20 ס"מ. יתכן ויתור על פרט ההפרדה בהתאם לממצאים בזמן הביצוע .
- ב. בדיקת יציבות המבנה וחישוב הקירות תיבדק לפי מקדם לחץ עפר של 0.5.
- ג. תכנון האיטום יעשה בהתחשב בחתך הסלע אשר אינו מאפשר ניקוז יעיל.
- ד. מילוי חוזר בהיקף הקירות וכן כל מילוי שיעשה באתר יעשה מחומר "נברר" בשכבות ובהידוק מלא לצפיפות מינימלית של 96% ממודפייד החל ממפלס הסלע הטבעי. העדר הקפדה על טיב המילוי והידוק יביא לשקיעות ולנזקים בפיתוח.
- ה. גב המבנה התומך עפר (בתחתית המילוי) יש לפרוש צינור שרשורי עטוף חצץ אשר יוביל המים בשיפוע 1% למפלס טופוגרפי נמוך שכן.
- ו. מילוי חוזר (עבור פיתוח) יעשה מחומר נברר החל ממפלס הסלע הטבעי. המילוי יהודק בשכבות בעובי 20-25 ס"מ ע"י מכבש ויברציוני כבד (12 טון) ע"י ששה מעברים ועד להשגת צפיפות של 96% ממודיפייד. יש להקפיד שהחומר יענה לדרישות חומר "נברר" (על פי המפרט הבינמשרדי).
- ז. יש להדגיש שכל מילוי שיבוצע באתר יהיה מילוי מחומר מובחר תוך הידוק השכבות. העדר הקפדה על הנ"ל יביא לנזקים כבדים בפיתוח.

6. חפירה/חציבה באתר

- א. חפירה זמנית במילוי/קרקע (ללא תימוך) תעשה בשיפוע של 1 אנכי ל-2 אופקי . חציבה בסלע תעשה במטר העליון בשיפוע 1 אנכי ל-1.5 אופקי ולאחר מכן בשיפוע 4 אנכי ל-1 אופקי כאשר גובה החפירה מעל 5 מ' יש ליצור "ברמה" אופקית ברוחב 2 מ'.
- ב. בהתאם לממצאים בזמן הביצוע יתכן הצורך בכיסוי מדרונות ברשת מעוגנת ואף אזורים המחייבים ברגים והתזת קיר בטון.
- ג. באזור תמיכה קבועה כאשר לא ניתן יהי לבצע שיפועי חפירה קבועים תידרש תמיכה ע"י "פנלים" או כלונסאות דיפון (לפי שיקול כלכלי ומהירות ביצוע). פתרון של כלונסאות מהיר יותר וגם ישים במקרה של מילוי. הכלונסאות יחושבו לפי מקדם לחץ עפר 0.35 ב-2 מ' עליונים (או בהתאם לגובה המילוי בפועל הגבוה מבניהם) ומקדם 0.2 בחתך סלעי, כלונסאות יחדרו 4 מ' מתחת למפלס הרצפות הנדרש.
- ד. חישוב במקרה של עוגן אחד יעשה לפי קורה על שני סמכים, סמך עליון בעוגנים וסמך תחתון בעומק 1.5 מ' מפני החפירה כאשר מקדם לחץ עפר הינו כמפורט בסעיף ג. במקרה של תימוך ע"י שתי שורות עוגנים ויותר החישוב יעשה כקורה נמשכת (עוגנים וסמך "דמיוני" בעומק 1.5 מ' מפני החפירה) כאשר לחץ העפר יהיה מלבן בשיעור $0.25H$, ל-H יש להוסיף 0.5 מ' כנ"ל.
- ה. במקרה של חפירה בשיפוע מותר עד לראשי כלונסאות הדיפון החישוב יעשה ל-H המביא בחשבון גם מחצית מגובה המדרון המשוער (בנוסף לחלק התימוך האנכי).
- ו. במקרה של זרימת מים בדפנות חפירה או דרך הדיפון יש לזמן משרדינו לאתר.

7. נתונים נוספים לביצוע קירות "פנלים"

א. החפירה לפני יציקת הקיר תעשה בשיפועים כמפורט לעיל (להבטחת בטחון העובדים).

ב. פתרון של "פנלים" (עם ברגיי סלע קבועים) אפשרי כל עוד גובה המילוי הקיים אינו עולה על 1 מ'. הביצוע יעשה בצורת "נישות" ברוחב של עד 3 מ' כ"א כאשר בשלב ראשון תבוצע כל "נישה" שלישית. כל "נישה" תעוגן ע"י 4 ברגיי סלע קבועים (אורך 6-10 מ'). כאשר נדרשת תמיכה בגובה מעל 7.5 מ' יש לבצע 2 שורות של "פנלים" כאשר השורה התחתונה תעשה אף היא בשלבים בצורת "שח-מט".

ג. לפני החלטה סופית על סוג התמיכה האפשרית יש לבצע בור ניסיון כל 20 מ' לאורך החפירה הנדרשת כדי לבדוק העומק לסלע בפועל.

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

א. יסודות ראשוניים במבנה 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 ליעוץ 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.

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 תיק 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 בהיקף למרתפים) יעשו ע"י מתכננים מנוסים וההנחיות דלעיל יובאו לידיעתם. על מתכנן הניקוז לבדוק ניקוז כללי שאת האתר ביחס לסביבה.
- ד. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים להבטחת ניקוז האתר במהלך ביצוע העבודות (מידת הצורך עליו להתייעץ עם יועץ ניקוז מטעמו).
- ה. אין לבצע כל חפירה הן בשלב הביצוע והן בעתיד למפלס הנמוך ממפלס פלטות יסוד. במקרה של ביסוס בכלונסאות אין לבצע חפירה לעומק הגדול מ-2 מ' בסמוך ליסודות. 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 ימדד 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.
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.

מפרט לביצוע ברגיי סלע קבועים

1. בורג סלע בשורה עליונה יהיה באורך 7 מ' ובשורה תחתונה 6 מ'. שיפוע הבורג יהיה 1 אנכי ל-2 אופקי האורך הנ"ל מתייחס לאורך בתוך הסלע.
2. הבורג יורכב מברזל מצולע בקוטר 25 מ"מ שיוחדר לתוך קידוח בקוטר מינימלי של 72 מ"מ.
3. הדבקת הבורג לסלע תעשה באמצעות דבק אפוקסי שהתקשותו נמשכת 2-3 דקות, או לחילופין באמצעות תערובת דיס- צמנט בעלת חוזק של 200 ס"מ ק"ג/סמ"ר. יש לבדוק חוזק התערובת במכון מוסמך.
4. הבורג ייבדק בדריכה לכוח של 12 טון.
5. הברגים יהיו מוגנים כנגד קורוזיה (מגולוונים) בפרט שיוגש ע"י הקבלן ויקבל אישור מהנדס הביסוס.
6. העוגנים יכלול פרט חיבור לקיר תמך כפי שיקבע ע"י מהנדס הקונסטרוקציה.
7. על הקבלן להביא בחשבון קשיים ומגבלות ביצוע הנובעים ממבנים (לרבות יסודות) ורכיבים מבניים במגרש ובהיקפו.
8. התשלום יעשה לפי "יחידה", כאשר התנאי היחיד הוא קבלת הכוח הנדרש ועמידת העוגן בתנאים הנדרשים.
11. על המפקח להודיע ליועץ על כל אירוע חריג המתייחס להוראות המפרט וכן שינויים בחתך הקרקע המתגלה לעומת הנתונים שבדו"ח.
12. **תיק מוצר יוגש למתכננים לאישור עקרוני ע"י הקבלן וכן תוצאות דריכת הברגים שיבוצעו בפיקוח מעבדה.**

מפרט לביצוע עוגנים קבועים בסלע

(בנוסף יש להתייחס לכל הדרישות שבפרק 26 של המפרט הבינמשרדי)

1. עומס שירות בעוגן קבוע יהיה עד 30 טון.
2. העוגנים יבוצעו בשיפוע של 1 אנכי ל-2 אופקי. אורך העוגן יהיה 12 מ' לפחות תוך הבטחת חדירה של 6 מ' לתוך סלע רצוף. העוגן יופרד ממגע עם הסלע במחציתו הראשונה.
3. העוגן יבוצע ע"י בטון מוט או כבל פלדה מעולה בתוך קידוח בקוטר מינימלי של 7 ס"מ.
4. תערובת הצמנט המוצעת ע"י הקבלן תיבדק ותשיג חוזק של 300 ק"ג/סמ"ר לאחר 28 יום מיום הכנתה.
5. כל עוגן קבוע ייבדק ל-150% מהכח המתוכנן (בשלים של 25%) ועומס זה יוחזק במשך חצי שעה. לאחר הדריכה הראשונית ישוחרר העוגן לאפס ויידרך לעומס השירות. שלושה מהעוגנים יבדקו לעומס של 200% מהעומס המתוכנן.
6. לחץ ההזרקה לביצוע העוגן לא יפחת מ-10 אטמוספרות.
7. הפלדה בעוגן קבוע יהיה מספיק לקבלת 225% מעומס השירות.
8. העוגנים הקבועים (וכל האלמנטים המרכיבים אותם) יקבלו הגנה כפולה נגד קורוזיה לפי פרט שיתוכנן ע"י הקבלן יאושר ע"י המהנדס.
9. קורת העוגנים תורכב מבטון או מפלדה (עם ציפוי מבטון) ותחושב לקבלת עומס הדריכה בצורה יציבה וללא "כניעה".

- 10. תכנון העוגנים הינו באחריותו הבלעדית של קבלן העוגנים והוא זה שיקבע תכנית סופית.**
10. הקבלן יספק לכל עוגן תיאור גרפי יחסי עומס-דפורמציה. אי התאמה בין ההתארכות האלסטית המחושבת למדודה תיחשב כהוכחה לליקוי בעוגן.
11. על הקבלן להביא בחשבון קשיים ומגבלות ביצוע הנובעים ממבנים (לרבות יסודות) ורכיבים מבניים במגרש ובהיקפו.
12. התשלום יעשה לפי מחירי יחידה כאשר התנאי היחידים הוא קבלת הכח הנדרש והעדר ירידת כח לאחר שנה.
13. **ביצוע כל העוגנים יעשה בפיקוח מעבדה חיצונית צמודה.**
14. **תיק מוצר יוגש למתכננים לאישור עקרוני.**
14. טרם תכנון העוגנים יש לוודא כי בהתאם למפלס הקרקע בהיקף מתקבל עומק עיגון מינימלי של 8 מ' בייחס לפני השטח. במידה והני"ל לא מתקיים יש לפנות למשרדינו לגיבוש פתרון.
15. ביצוע עוגנים מחייב בדיקת יכולת קדיחה ללא פגיעה במרתפים/תשתיות ובמידת הצורך הסדרת הסכמת שכנים/היתר ביצוע.
16. על המפקח להודיע ליועץ על כל אירוע חריג המתייחס להוראות המפרט וכן שינויים בחתך הקרקע המתגלה לעומת הנתונים שבדו"ח.