



יום רביעי 08 מאי 2024

מס' 080524

דו"ח קרקע וביסוס

מבנה בית כנסת - קצרין

גוש 201007 - חלקה 127 - מגרש א'

תוכן

1. מבוא
2. תיאור כללי לשטח
3. תופעות גיאולוגיות וסכנות נלוות
4. חתך הקרקע
5. גיאולוגיה ורעידות אדמה
6. המלצות לתכנון מערכת ביסוס
7. רצפות, קורות קשר
8. המלצות לתכנון עבודות פיתוח, שבילים וחנייה, קירות וגדרות.
9. סיכום





לכבוד

מזמין העבודה

א.ג. אדריכלות ועיצוב

הנדון: דו"ח יועץ לביסוס וקרקע - מבנה בית כנסת - קצרין.

1. מבוא

- דו"ח זה מתייחס למבנה בית כנסת חדש - בקצרין
- מדובר בהקמת מבנה בית כנסת חדש, מבנה חד קומתי, ללא קומת מרתף תת קרקעית, שיוקם בבניה קונבנציונאלית.
- המבנה מוצע ממוקם לפי נ.צ., של כ' 766480 ; 263965.
- הדו"ח הוצא בהתאם להזמנת עבודה שנתקבלה בתאריך 30.04.2024 ובהמשך לביקורי באתר בתאריך 07.05.2024, הכולל קידוחי כלונסאות שבוצעו באותו אזור ובמגרשים סמוכים.

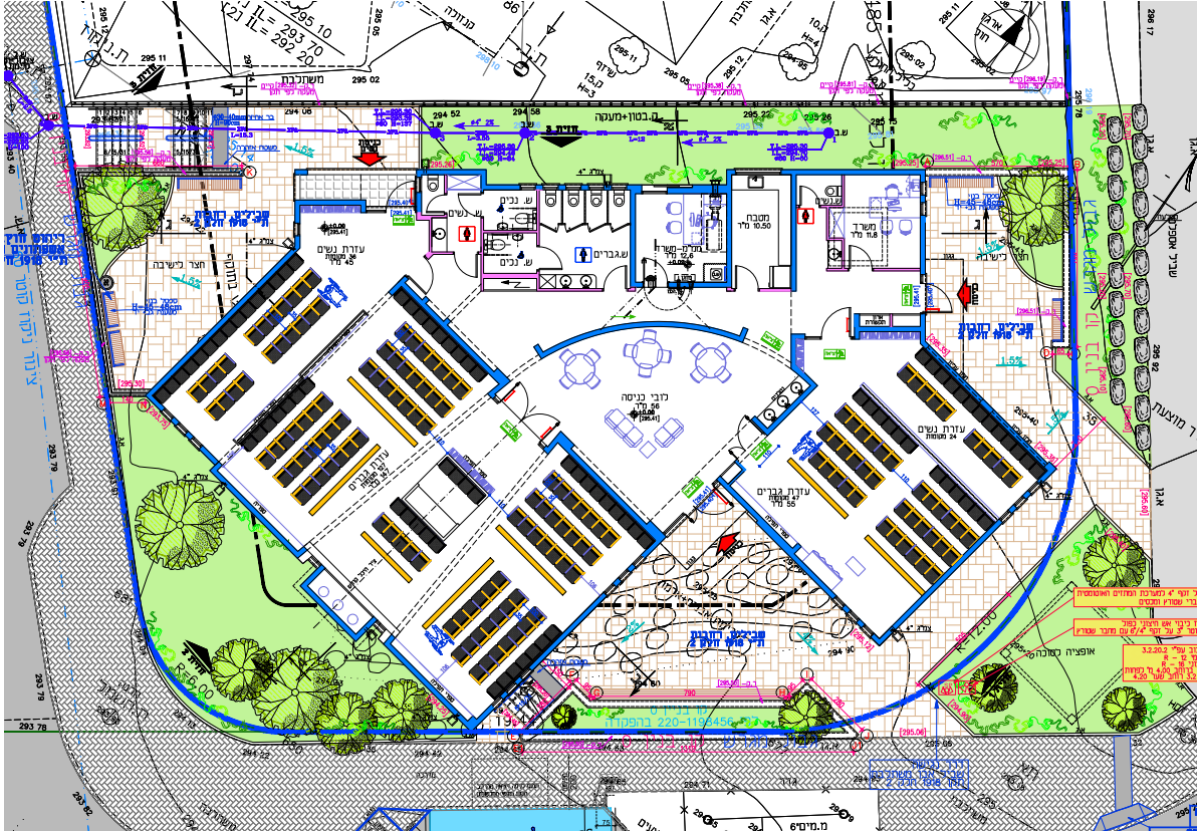
2. תיאור כללי לשטח

- המדרון הטבעי באזור יורד מכיוון מערב וצפון מערב לכיוון מזרח ודרום מזרח בשיפוע של כ' 5-10% מכיוון הרי הגולן לכיוון הכנרת.
- המדרון הטבעי במתחם המגרש יורד מכיוון צפון מזרח לכיוון דרום מערב בשיפוע של כ' 2-3%.
- לאורך הגבול הצפון מערבי קיים מבנה גן ילדים.
- לאורך שאר הגבולות קיים כבישים פנימיים המיועדים כדרך גישה למתחם הנ"ל.
- פני קרקע קיימת ברום של כ' 295.50 + בחלקו הצפוני למגרש וברום של כ' 294.30 + בחלקו הדרומי, מפלס 0.00 מתוכנן ברום 295.40 +.
- קיים במתחם המגרש מבנה זמני מבנייה קלה המיועד להסרה.

3. תופעות גיאולוגיות וסכנות נלוות

- לא קיים במתחם המגרשים חשש להתנזלות הקרקע, חתך הקרקע לא מכיל חול שפיד.
- לא קיים במתחם המגרשים סכנה לגלישת מדרונות.
- לא קיים סכנה לקריעת פני הקרקע בהתאם למרחק מיני' של 200 מ"א משבר גיאולוגי המוגדר פעיל ו/או חשש לפעילות עפ"י המכון הגיאולוגי.
- דרך גישה לצידוד כבד לצורך עבודות ביסוס, קיימת וגמישה.
- יש להתרחק מכל קווי המערכות התת קרקעיים מים, חשמל, תקשורת.
- להשתמש בכל אמצעי הבטיחות הנדרשים עפ"י תקן משרד עבודה.

תכנית פיתוח עפ"י ההגשה



תמונות מצב קיים





4. הקרקע

- בהמשך להזמנת עבודה שנתקבלה בתאריך 30.04.2024, ובהמשך לביקורי באתר בתאריך 03.05.2024 בוצע בנוכחותי סריקה כללית לאתר לצורך קבלת מידע כללי ואינפורמציה שלמה למטרת דו"ח קרקע וביסוס.
- ובאותו מתחם ובתאריכים קודמים ושונים בוצע בנוכחותי קידוחי כלונסאות לצורך מערכת ביסוס לבתי מגורים במגרשים סמוכים ובהתאם לקידוחים הנ"ל נלמד חתך הקרקע לעומק של 10 מ' ולהלן תיאורי לחתך הקרקע כדלקמן,

0.00 - 1.00 מ'**חרסית רזה מעורבת בבזלת בלוייה**

שכבה זו בעלת פלסטיות בינונית עד נמוכה

משקל מרחבי 2.0 טון/מ"ק - זווית חיכוך פנימית 20 מקס'

1.00 - 10.00 מ'**שכבת בזלת בלוייה בצבע אפור הכולל כיסי חרסית**

קושי השכבה בינוני עד קשה

בלוייה בחלקה העליון, סדוקה קשה בהמשך לעומק

תכלול מערות וחללים הכולל מים כלואים

השכבה בחלקה התחתון רציפה סדוקה ונטויה לכיוון דרום מערב

משקל מרחבי 2.3 טון/מ"ק - זווית חיכוך פנימית 30 מקס',

גזירה ישירה בלתי מנוקזת KPA 180

סקר הקרקע הראשוני הנ"ל מתאר תנאי הקרקע שבאתר, והתבסס על...

✓ קידוחי כלונסאות שבוצעו באותו אזור למטרת עבודות ביסוס.

✓ מידע מחתך גיאולוגי כללי לאזור לאורך ולרוחב.

✓ מידע ממקורות אחרים (בניית השכנים).

סיכום ומסקנות

✓ החתך הגיאולוגי באתר מורכב בחלקו העליון משכבות רכות של חרסית רזה הכולל צרורות של אבן בזלת ובהמשך מבזלת בלוייה עד קשה בהמשך לעומק.

✓ תנאי הקרקע מתאימים לביסוס עמוק.

✓ השכבה העליונה בעלת פלסטיות ופוטנציאל תפיחה גבוה ובמיוחד בתקופת מעבר בין חורף - קיץ.

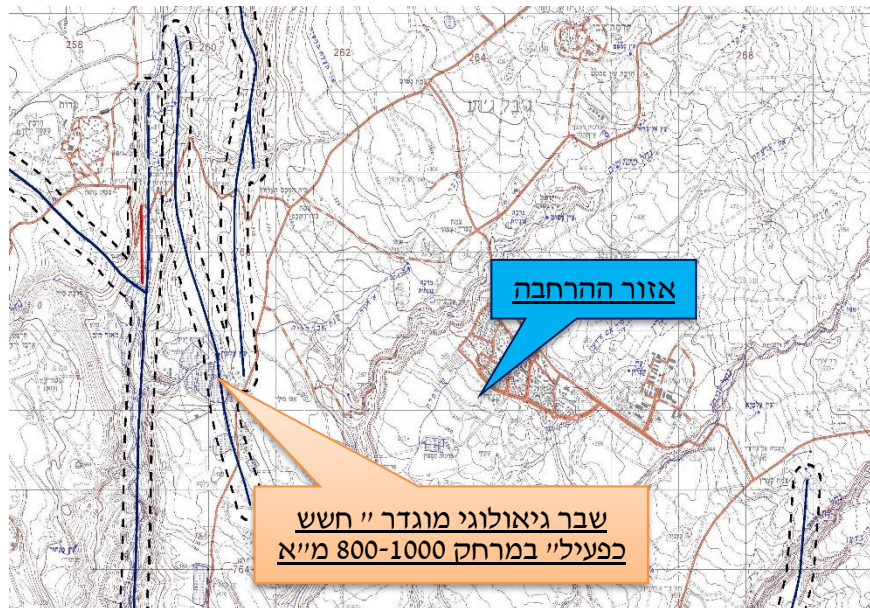
✓ מקדם שתית הוא 1.0 לפי ת"י 413 עמוד 15, סוג הקרקע יחושב לפי B.

5. גיאולוגיה ורעידות אדמה

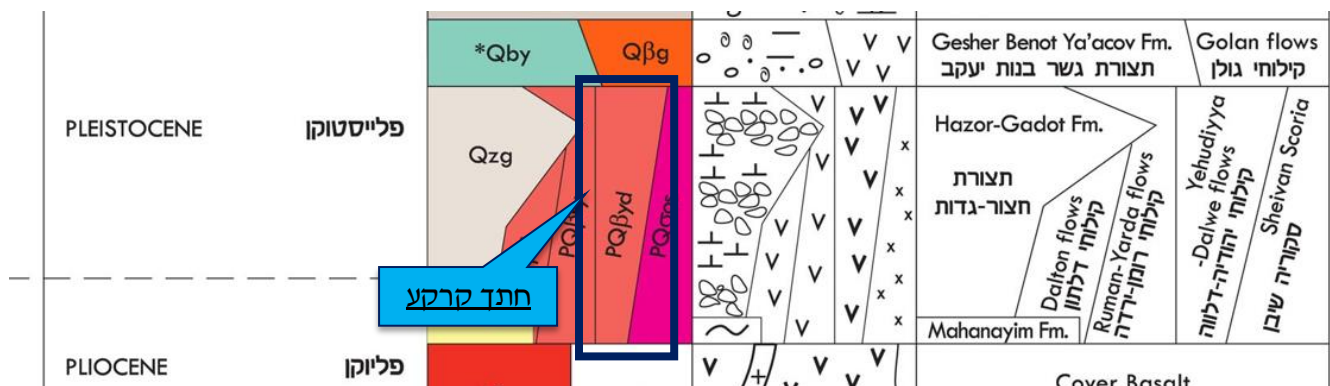
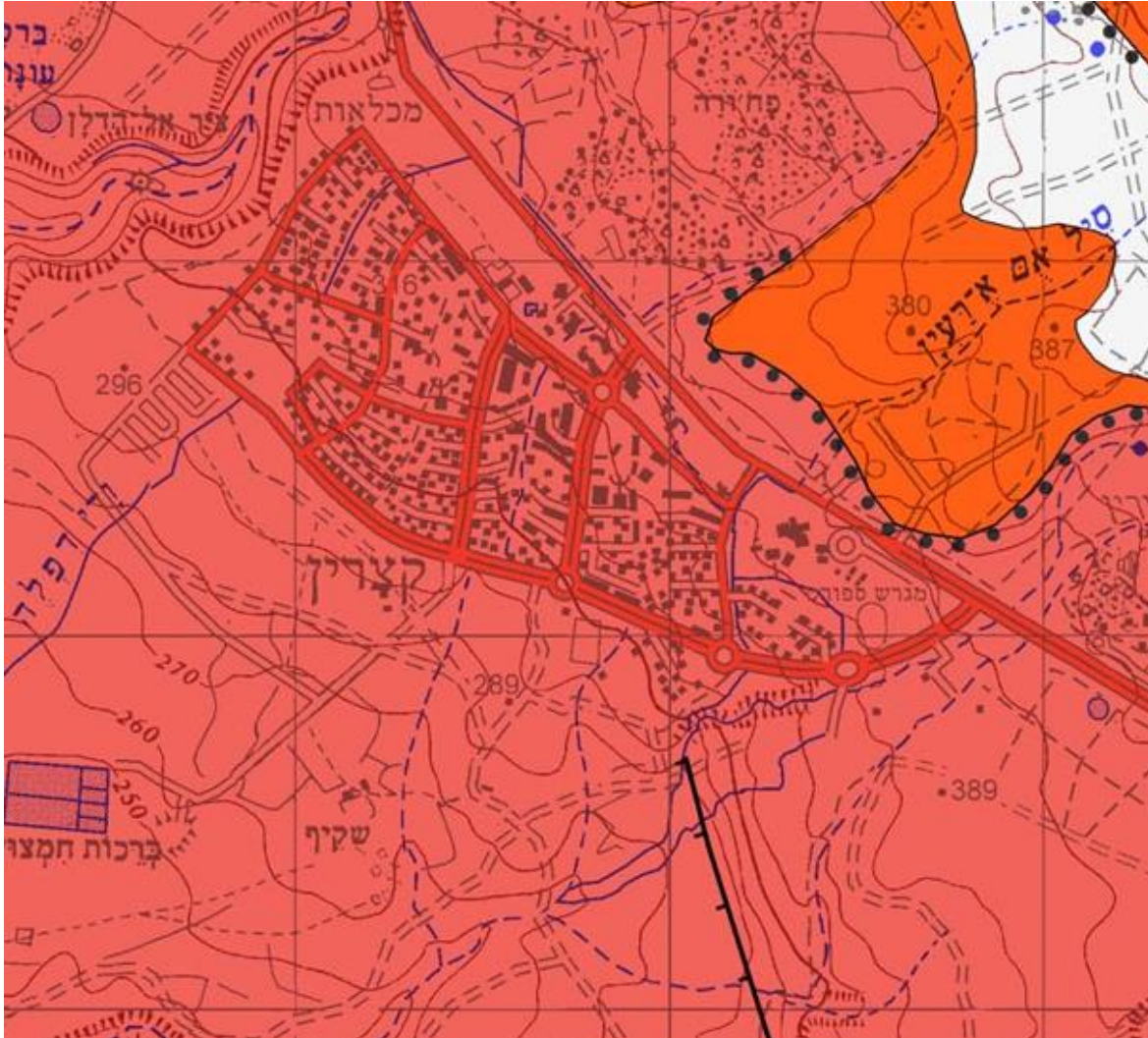
- **קצרין** ממוקם בקרוב למערכת קווי ההעתק של השבר הסורי האפריקאי, ונחשב לשבר פעיל.
- המשמעות **לקצרין** ובתוכו קיים האתר הנדון מצויים באזור פעיל מבחינה סיסמית בקרבה לשבר גיאולוגי.
- חישובי רעידות אדמה כפוף לת"י מס' 413 לגרסה מעודכנת.
- מקדם תוצאות הקרקע **בקצרין** לרעידות אדמה הוא 0.260.
- על פי דרישות התקן הישראלי 413, מפת התקן מציגה בפני המהנדס המתכנן את ערך המקדם הסיסמי Z.
- המקדם הסיסמי Z הוא תאוצת הקרקע האופקית המרבית (PGA) לגביה קיים סיכוי (הסתברות) של 10%, שכמותה או גבוהה ממנה תתרחש לפחות פעם אחת בתקופה כלשהי של 50 שנים.

טבלה מס' 1 - ערכי התאוצות האזור התוכנית

S1	SS	Z	
0.12	0.62	0.25	10%@50 years
0.16	0.82	0.33	5%@50 years
0.24	1.12	0.44	2%@50 years



מפה גיאולוגית





6. המלצות לתכנון מערכת ביסוס

- מטרת המבנה המתוכנן ותנאי הקרקע הקיימים, מביאים להמלצה על ביסוס עמוק של כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר.
- שיטת הקידוח היא קידוח מיקרופיל יהלומי לקרקע סלעית
- כלונסאות בקוטר 45 ס"מ, עומק ראשוני 8.0 מ' מיני' ובהתאם לעומסים מתוכננים.
- בכל הכלונסאות נדרשת חדירה בסלע בזלתי 6-7 מ' מיני'.
- מרחק צירי בין כלונסאות סמוכים לא פחות מ 3 פעמים מקוטר הכלונס.
- בתנאי והתסבולת הכללית לא תעמוד בדרישת העומסים המתוכננים יש לתכנן מערכת של ראשי כלונסאות זוגית בהפחתת 10% ביחס לכל כלונס בנפרד.
- לחישוב מומנטים ועומס אופקי בראש הכלונס, יש לחשב שהכלונס אלמנט הנדסי מונח בצורה קונסולית ואנכית (זיז), והוא רתום במסת הקרקע בעומק - 3.0.
- עומס שליפה מותר יחושב לפי 100% ממשקל הבטון היצוק בכלונס ולפי משקל מרחבי לבטון של 2.35 טון/מ"ק, ובנוסף חיכוך מותר של 0.8 טון/מ"ק בשלושה מטרים עליונים, ו 1.2 טון/מ"ק.
- ההנחה המדויקת לצורך קביעת אורך כל כלונס תינתן בזמן הביצוע, בתנאי ויהיה אי התאמה.
- ביצוע העבודה כפוף למפרט הביצוע המצורף ותקן מס' 940 א + ב.
- לפיכך, הנחיתי המתכנן באתר שיש לקדוח את כל הכלונסאות בקוטר ובאורך מתאים לעומסים מתוכננים עפ"י טבלה מצורפת.
- יש לצופף החישוק הלולייני שבכלוב הזיון, שיהיה מברזל מצולע 8 מ"מ לפסיעה של 10 ס"מ בארבעת המטרים העליונים של הכלונס ופסיעה של 10 ס"מ בשלושה המטרים האחרונים. ביתר ניתן להסתפק בפסיעה של 15 ס"מ.

אורך כלונס ב' מ' לפי חדירה בסלע 6 מ"מ					קוטר ס"מ
12	11	10	9	8	
עומס כללי מותר לכלונס (טון)					
100	90	80	70	60	40
0.48 – 0.33					שקיעה חזויה בעומס המקסי' (ס"מ)
0.65 – 0.60					זיון % משטח חתך הכלונס

7. רצפות תלויות וקורות קשר

- חובה להתייחס בתכנון לכל הרצפות כ' רצפות תלויות והגשת חישוב סטטי תובנה לפי זה.
- מידות חתך לקירות קשר 20/60 מיני'.
- יש להפריד את כל האלמנטים האלה מהקרקע בעזרת ארגזי פוליביד (קלקר) סוג חדש (חיתוך "סכין") בעובי של 20 ס"מ.
- ברצפה, יש להניח שכבת ניילון פוליטלין של 1 מ"מ לפני יציקה מעל ארגזי פוליביד.



8. המלצות לתכנון עבודות פיתוח

תכונות חומר מילוי

- מילוי נדרש יתוכנן לפי מילוי נברר ממקור בזלתי אינו פעיל לפי.
✓ עובר נפה #200 מקס' 35-38%, גבול נזילות 24-27%.
✓ אינדקס פלסטיות 11-13%, גודל אבן 2-4".
- עובי שכבות 20 ס"מ לאחר הידוק, צפיפות נדרשת 98% לפי מודיפיד AASHTO.

שבילים בטון וחנייה

- החלפת קרקע של שלושה שכבות של מצע סוג א' בעובי 60 ס"מ עובי כל שכבה 20 ס"מ לאחר הידוק, מודיפיד AASHTO עד צפיפות מקס' 100%.
- באזורי חציבה בסלע ניתן להסתפק ב 30 ס"מ ע"י שתי שכבות של 15 ס"מ לכל שכבה.
- תפרים קונסטרוקטיביים ותפרי התפשטות יהיו בהתאם למידות השביל והחנייה ומומלץ בכל שינוי כיוון רצועה יצוקה ו פינות משטחים.
- המרחק המקסימאלי בין שני תפרים בשבילי הבטון ובמעקות בטון לא יהיה יותר מ 4 מ' או בנקודת שינוי כיוון שביל או פינה.

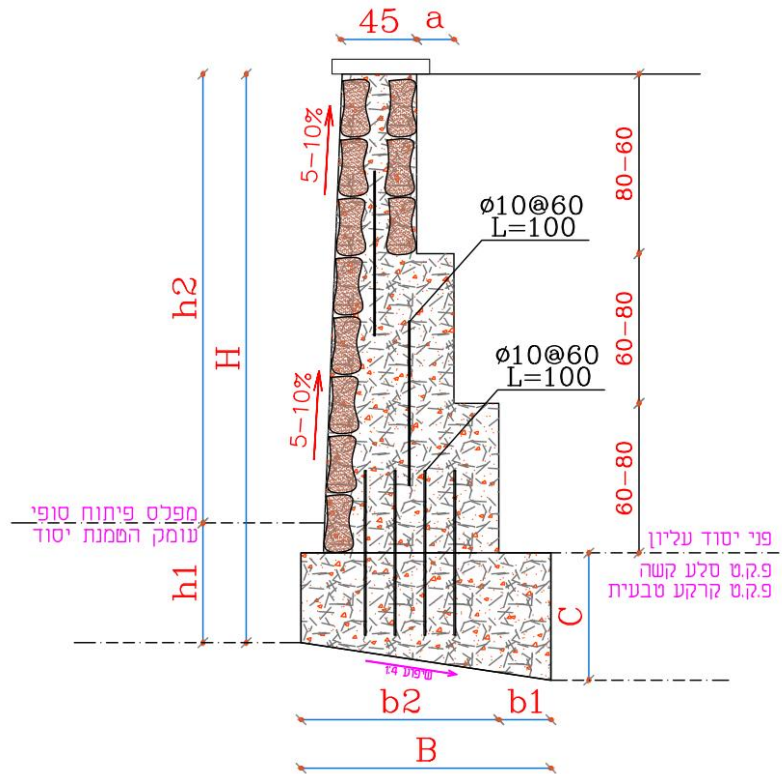
קירות תומכים

- רוחב יסוד הקיר יחושב לפי מינ"י 60% מגובה הקיר הכולל עומק הטמנת יסוד.
- עומק הטמנת יסוד הקיר 80-100 ס"מ מינ"י הכולל חדירת היסוד בסלע בזלתי 50 ס"מ מינ"י, הנחיה זו לקירות בגובה עד 3.0 מ' מקס', קירות בגובה מעל 3.0 מ' יש להעביר פרט קיר ליועץ קרקע לצורך אישור.
- יסד הקיר מבטון נקי ב- 300 וכמות 100% ללא שילוב אבן.
- גוף הקיר יתוכנן לפי 50% אבן ממקור גירי בעל משקל מרחבי 2.7 טון/מ"ק מינ"י ו 50% בטון.
- מילוי חוזר בגב הקירות יהיה מחומר מילוי נברר לפי תכונות שהוזכרו.
- המילוי יתוכנן בהתאם לשיפוע חפירת מדרון חזית הקיר או לפי 45 מעלות + 1.
- ראה מפרט לקירות הכולל מסלעות.

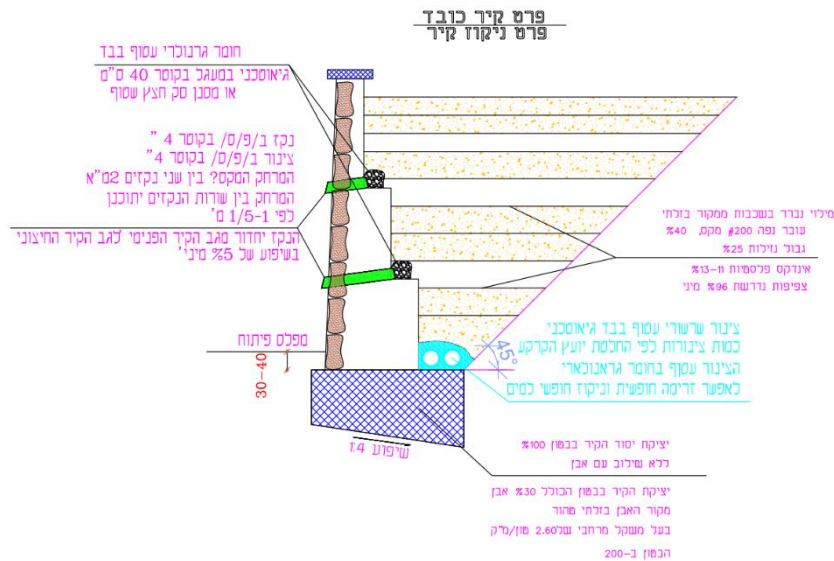
מערכת ניקוז

- יתוכנן מערכת ניקוז בקירות בשפיכה חופשית ע"י נקזי PVC קוטר 4", שחודרים הקיר מחזית המדרון הפנימי עד חזית הקיר החיצוני בשיפוע של 1-2%.
- הכולל ניקוז תת קרקעי במפלס יסוד הקיר ע"י צינורי שרשורי 6" עטוף בד גיאוטכני וחומר גראנולארי הכולל חיבור למוצא מסודר.
- נדרש התקנת מסנן חצץ עטף בבד גיאוטכני ביציאת הנקז הפנימית.
- הנקזים יותקנו בחלוקה לפי כך שיהיה 2 מ"ר.
- שורה ראשונה תעלה מעל פני פיתוח מתוכנן בתחתית הקיר עד 40 ס"מ.

פרט קיר כובד
פרט מידות קיר

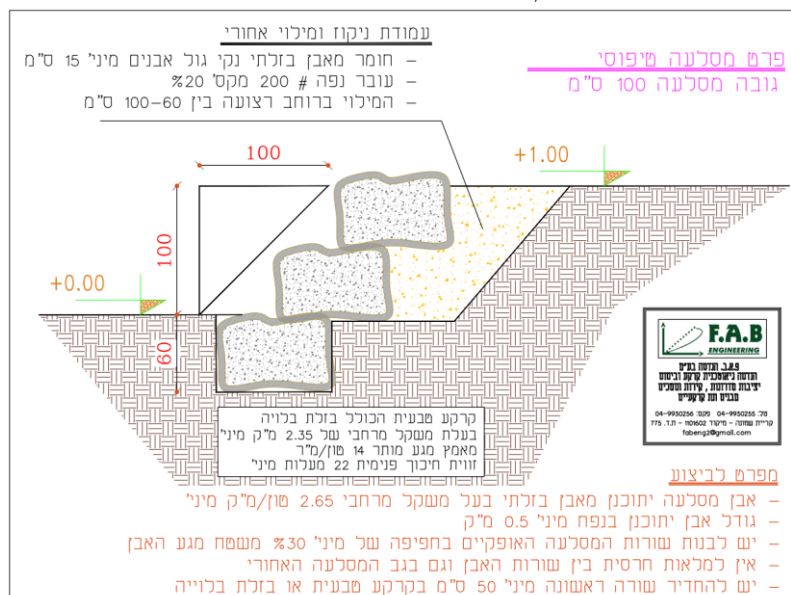


H(m)	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0
h2(m)	1.0	1.5	2.3	3.0	3.0
h1(m)	0.4	0.5	0.7	1.0	1.0
a(m)	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
b2(m)	0.7	1.0	1.5	2.0	2.0
b1(m)	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5
B(m)	0.9	1.3	1.9	2.5	2.5
C(m)	0.5	0.7	0.9	1.2	1.2



מסלעות בגבולות מגרשים

- מסלעות בגבולות המגרש מתוכננות בגובה עד כ' 100 ס"מ .
- המסלעה תתוכנן מאבן בזלתי מקומי בעל משקל מרחבי לא יפחת מ' 2.65 טון/מ"ר .
- גודל אבן מיני' בנפח של 0.50 מ"ק .
- שיפוע חזית מסלעה יתוכנן לפי 1:1 (1 אנכי ל 1 אופקי) .
- יש להחדיר השורה הראשונה במסלעה בקרקע טבעית הכולל הכפלת השורה האופקית לשני אבנים .
- נדרש חפיפה בין שורות המסלעה האופקיים 30-40% משטח מגע האבן, הכולל סילוק מילוי חרסיתי או אחר בין השורות .
- יש למנוע חדירת מי גשמים ונגר עילי בגב המסלעה האחורי , ולוודות ניקוז מי נגר עילי וגשמים.
- להלן מצורף פרט טיפוסי למסלעה ,



טבלה לצורך חישוב עבודות פיתוח

מצעים מהודקים	מילוי נברר	בזלת בלוייה	חרסית	תוכנות הקרקע
2.4	2.3	2.2	2.0	משקל מרחבי כולל טון/מ"ק
34	30	28	24	זווית חיכוך פנימי(ק') (מעלות)
30	24	20	14	מאמץ מגע מקס' מותר (טון/מ"ר)
0.34	---	---	0.42	מקדם לחץ עפר אקטיבי Ka
0.45	---	---	0.58	מקדם לחץ עפר אקטיבי Ko במנוחה

המלצות לניקוז גשמים

- סעיף זה נחשב המלצה בלבד, כל נושא הניקוז מחייב בהתייחסות מתכנן ניקוז מוסמך הכולל מסירת פרטי ביצוע ופתרונות למי עילי ומים תת קרקעיים.
- שיפוע הקרקע מסביב למבנה יבוצעו כך שמי נגר עילי יורחקו במהירות מהבניין, ולא יגיעו לאזור היסודות.
- חובה להרחיק מי גשמים (במרזבים) מאזור היסודות, למרחק מיני של 3 מ' מקו קירות חוץ הבית והיסודות.

9. סיכום

- בהמשך להזמנת עבודה שנתקבלה בתאריך 30.04.2024, ובהמשך לביקורי באתר בתאריך 07.05.2024 בוצע בנוכחותי סריקה כללית לאתר לצורך קבלת מידע כללי ואינפורמציה שלמה למטרת דו"ח קרקע וביסוס.
- בהתאם לחתך הקרקע שנמצא בקידוחים כלונסאות שבוצעו באותו אזור ובמגרשים סמוכים הנחיתי המזמין לגבי עומק החפירות ביסודות עבור כל העומסים על העמודים והיסודות השונים במבנה כמפורט בדו"ח הביסוס.
- תוכנית יסודות עם סימון העומסים תעבר לעיונו.
- יציקת יסודות אך ורק לאחר אישור יועץ קרקע.
- כמו כן נוזמן לביקורת בתחילת ביצוע היסודות. (הודעה לפני 24 שעות מיני)
- הביקורת בזמן הביצוע תפקידה להשלים את סקר הקרקע ולוודא התאמת הממצאים בשטח לדו"ח.
- קוטר ואורך הכלונס עבור כל העומסים על הכלונסאות השונים במבנה כמפורט בדו"ח הביסוס.
- דו"ח זה נקרא דו"ח ביסוס ראשוני, סקר ביסוס סופי יינתן בזמן קידוח הכלונסאות ובנוכחות היועץ קרקע.

בכבוד

פ.א.ב. הנדסה בע"מ

פח'ר אלדין אימן

הנדסה גיאוטכנית ומכניקת קרקע
יועץ לקרקע וביסוס

מפרט לביצוע משלים דו"ח ביסוס**1. המלצות לתכנון קירות תומכים**

- א. יש להכין פרט קירות עבור סוג יסוד שנמצא בשכבת בזלת בלוייה, התכנון לפי הפרמטרים הבאים: טבלה
ב. פרמטרי תכנון לקירות תומכים בבזלת בלוייה:

זווית חיכוך $\phi=22$	זווית חיכוך פנימי של המילוי החוזר
ק"ג/סמ"ר 1.2	מאמץ מגע מקסימלי מותר בתחתית היסוד
$\mu=0.30$	מקדם חיכוך בתחתית היסוד
0.8 טון/מ"ר	אדהזיה בין תחתית היסוד לקרקע
זווית=15	זווית חיכוך בגב הקיר
2.0 טון/מ"ק	משקל מרחבי מילוי חוזר
0.5 טון/מ"ר (ערך מינימאלי)	עומס שימושי מפורס בראש קיר
E.S.=1.8	מקדם בטחון להחלקה
	שקול הכוחות יהיה בגרעין היסוד ועד חריגה של עד ל-0.25 מרוחב היסוד (מדוד מהחזית)

- ג. יש לחצוב ו/או לחפור את הסלע כך שיהיה שטח היסוד ישר ככל שניתן.
ד. יש להדק את היסוד בהידוק מבוקר לדרגת צפיפות 98% ממודיפייד, תוך כדי תיחוח והרטבה.
ה. רוחב היסוד לא יפחת מ 40% של גובה הקיר.
ו. בקיר יתוכננו תפרי הפרדה אנכיים כל 7 מ"א, ע"פ פרטים של המתכנן.
ז. יש לוודא כי בחצי מטר התחתון החשוף מעל פני הקרקע יבוצעו נקזים ע"פ סעיפים ט/י
ח. עבור קירות בגובה תמיכה מעל 6 מ' מומלץ לשקול חלופה של בטון מזוין או קירות קרקע משוריינת וזאת משיקולי עלות.
ט. עומק היסודות יהי 0.8 מטר לפחות מפני קרקע סופית עם חדירה של 0.5 מטר לפחות בסלע בחזית היסוד.
י. עבור קירות ע"ג מדרון יש לוודא שהמרחק האופקי מתחתית היסוד בחזית ועד פני הקרקע הטבעית יהיה לפחות 3 מטר המדודים בצורה אופקית מיסוד הקיר עד פני הקרקע של המדרון, ועומק היסוד ייקבע גם לפי שיקול זה.
יא. הבטון בקירות כובד יהיה ב-20 לפחות ללא אבני דבש.
יב. יציקת היסוד תהיה נגד דפנות טבעית ללא תבניות. יש לנקות היטב את פני הסלע מכל חומר מופר לפני היציקה.
יג. יבוצעו פתחי ניקוז כל 2.5 מ"ר בחזית בקוטר 10 ס"מ.
יד. בגב הקיר ייבנה נקז מבניה יבשה ברוחב 0.4 מטר לפחות מאבני גיר או דולומיט קשות.
טו. שאר המילוי החוזר (ברוחב 0.5 גובה הקיר בראש הקיר ואפס בפני היסוד) יהיה מחומר לא פלסטי המכיל עד 12% דקים עובר נפה #200, או מצע סוג ב או שו"ע. המצע יהודק לצפיפות של 98% ממודיפייד בשכבות של 20 ס"מ.



2. מסלעה

כללי

- א. האבן תהיה קשה הומוגנית ללא סדקים וללא כל חומר זר. סוג האבן: גיר קשה, דולומיט, גרניט או בזלת. אין להשתמש בשום פנים בקרטון, גיר רך, אבן חול או קונגלומרט.
- ב. ממדי האבנים הבונות את המסלעות לא יפחת מ-0.75 מ"ק. האבן תונח באופן שהממד הארוך הוא בניצב לפני הסלעייה, דהיינו: אל תוך הסלעייה, ממד זה לא יפחת מ-1.0 מטר.
- ג. יש להניח את האבנים הגדולות ביותר בבסיס המדרון, העבודה תחל מרגל המדרון ותמשך כלפי מעלה. כאשר יונחו הסלעים על צידם הרחב כאשר בסיס המסלעה יונח על קרקע טבעית תוך חדירה של 50 ס"מ לפחות לקרקע.
- ד. רוחב בסיס המסלעה לא יפחת מ-60% הפרש הגובה בין המפלסים המתוכננים. באופן דומה, רוחב הסלעייה בכל חתך לא יפחת מ-40% הפרש הגובה בין ראש המסלעה למפלס המבוצע.
- ה. כנגד כל שורת אבנים שתונח יש להדק שכבת חומר גראנולרי (מקומי אם אפשר) עד למרחק פעמיים הגובה הנתמך בשכבות של 20 ס"מ, ההידוק עם כלים רוטטים מתאימים עד שלא יראו עקבות המכבש על פני הקרקע, אין להניח שורה חדשה לפני גמר הידוק המילוי כנגד השורה הקודמת.
- ו. לפני הנחת הסלעים תוכן תושבת בקרקע השתית שתהודק לאחר הרטבה עם כלים רוטטים מתאימים, עד שלא יראו עקבות המכבש על פני הקרקע.
- ז. יש להקפיד על איחוי נכון בין הסלעים והנחתם בחפיפה כך שלא ייווצרו חללים ומשכים משורה לשורה. חפיפה מינימאלית של 20 ס"מ בין האבנים בשורות השונות.
- ח. יש להקפיד כי מאחורי הבולדרים תבוצע שכבה מנקזת (חצץ) בעובי מינימלי של 30 ס"מ. ע"ג יריעה גיאוטכנית בהתאם לפרט.
- ט. חישוב המסלעה ייעשה ע"פ הנתונים הבאים:

☒ מקדם אקטיבי - 0.34

☒ מקדם החלקה מותר - 0.3

☒ מאמץ קרקע מותר - ע"פ עומק היסוד בהתאם לרשום בתכונות הקרקע.

☒ שקול בגרעין - כן.

☒ שיפוע קדמי - לא יעלה על 0.75 (אופקי): 1: (אנכי)

הסלעים

- א. תכונות של הבלדרים (סלעים): יהיו קשים חזקים ועמידים, המשקל הסגולי שלהן יהיה לא פחות מ-2.2 טון/מ"ק.
- ב. יהיו בלדרים גיאומטריים בגודל מינימאלי של $1.0 \times 1.0 \times 0.75$. רוחב הבלדרים בניצב לדופן לפחות 1.0 מטר.

שלבי ביצוע המסלעה

- א. חפירת יסוד בגודל של הבולדר בתוספת של 1 מטר, עומק 0.5 מטר לתוך קרקע טבעית. במידת הצורך יאוחסן חלק מהחומר החפור לצורך מילוי חוזר.
- ב. חפירה עבור הנדבך התחתון לאורך התוואי המתוכנן.
- ג. הנחת ופילוס הבלדרים בנדבך התחתון, מילוי חומר גראנולרי מאחור והידוק ע"פ הנחיות מעלה.
- ד. הנחת הנדבך השני של הבלדרים וסידורים בסדר וצפיפות מרבית. עיצוב הבלדרים בשיפוע 0.5-0.75 (אופקי): 1: (אנכי) לפחות.

הנחת הבולדרים

- א. הבולדרים יסודו ויונחו בצפיפות מרבית ובצורה אסתטית.
- ב. בולדר באיכות בלתי מתאימה או בגודל וצורה לא מתאימים יוסר ממקומו.
- ג. החצץ הדק יונח מאחורי הבולדרים כך שיכסה אותם באופן מחולט. עובי ראש ערימת החצץ 20 ס"מ לפחות.

מילוא העפר

- א. מילוא העפר יבוצע בהידוק מבוקר לרבות פיזור וסידור בשכבות, הרטבה והידוק במכבש.
- ב. העפר ימולא בהדרגה בעובי 20 ס"מ לפחות. העפר יהודק בבקרה מלאה, פני השטח יפולסו. לאחר סיום מילוי וסידור שכבת העפר יש להחליק ולישר את פני השטח בדיוק במקום ובשיפוע המתוכננים כדי ליצור שכבה רצופה ואחידה.



פיקוח

א. המתכנן ו/או המפקח יוודא ביצוע קפדני של העבודה על כל שלביה.

מילוי בטון במשיקים

- א. במידה והמרווחים בין הבולדרים גדולים מ 30 ס"מ, יש למלא רווח זה באבנים עם בטון, או לפי הוראות המפקח ימלא בטון במשיקי הבולדרים. מילוי הבטון ייעשה רק לאחר מילוי אבנים ברווחים בין הבולדרים ולאחר קבלת אישור המפקח. המילוי יבוצע ע"י ב. בטון ב-30.

3. ביוב גינון וניקוז

- א. יועץ הניקוז יתכנן סילוק של הנגר העילי מסביבת האלמנטים המתוכננים, תוך התייחסות לניקוז אזורי.
ב. יש לקיים כל הוראות תקן 1525 לאחזקת מבנים.
ג. יש להרחיק נקודת דליפה פוטנציאלית לפחות 5 מטר מתחום האלמנטים המתוכננים.
ד. יש להבטיח מניעת דליפות מים ממושכות בקרבת האלמנטים המתוכננים ע"י קיום אחזקה נאותה.

4. הנחיות נוספות לביצוע היסודות

- א. תכניות מפורטות של ביסוס כל האלמנטים יבואו לעיון מהנדס הביסוס מבחינת נתוני הקרקע.
ב. ביצוע הפרויקט ייעשה בהשגחת מפקח צמוד בעל הכשרה מקצועית נאותה, שיהיה נוכח באתר בכל מהלך העבודה, ידאג למילוי הוראות המפרט, יאשר יציקת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס.
ג. יש להודיע למשרדנו שלושה ימים לפני תחילת ביצוע היסודות כדי לבקר באתר.
ד. מהנדס הביסוס יוודא את חתך הקרקע המתגלה בשלבי העבודה והנתונים המתגלים יהיו השלמה לקידוחי הניסיון.
ה. כל ההערות הקשורות לביצוע ירשמו על גבי התכניות.
ו. תכנון הבטון ע"פ ת"י 466.

5. מפרט כלונסאות פיקוח ובקרה

- על הקבלן לאפשר למהנדס גישה חופשית לאתר ולמקורות החומרים, כדי לבדוק את החומרים, הציוד והעבודה. על הקבלן להעמיד לרשות המהנדס עזרה לצורך לקיחת דוגמאות וביצוע בדיקות לפי הדרישות.
- איכות הקדיחה והיציקה יבדקו בשיטות שיפורטו בהמשך.
- על הקבלן לקחת דוגמאות מאצוות הבטון ולהעבירן למעבדה מוסמכת לבדיקת החוזק. מספר המדגמים והבדיקות ייקבע ע"י המהנדס במקום, ולא יפחת מבדיקה תקנית אחת לכל כלונס. כל ההוצאות הכרוכות בבדיקות הבטון חלות על הקבלן.
- על הקבלן (באחריות המפקח והמזמין) לנהל יומן עבודה שיכלול:
 - שעת התחלת הקידוח.
 - שעת גמר הקידוח.
 - עומק הקידוח לאחר גמר העבודה.
 - עומק הקידוח לפני היציקה.
 - שעת התחלת היציקה.
 - שעת גמר היציקה.
 - כמות הבטון הנכנסת לקידוח.
 - אירועים מיוחדים כגון: הפסקות בזמן היציקה או הקידוח, שקיעה או התרוממות כלוב הזיון, הפסדי הבטון וכד.



6. סוגי הפיקוח והבקרה

- א. היקף הפיקוח והבקרה מותנים בתנאי הקרקע, ונתוני הכלונסאות המתוכננים. ככלל, רצוי בכל העבודות, לבצע פיקוח "צמוד", בכל זמן ביצוע הכלונסאות.
- ב. ע"י כך יכולות להתגלות תקלות, שבאופן אחר, ספק אם יתגלו, מה גם שהגילוי נעשה בזמן.
- ג. לדוגמא:-
- ד. מפולות בזמן הקדיחה, ניקוי לקוי של התחתית, חדירת מים לקידוח וכו'. כל אלה, גורמים לכך, שהמוצר הסופי המתקבל: דהיינו הכלונס, הינו פגום, ולא יתאים ליעודו. חלק מהפגמים לא יתגלה בבדיקות הרגילות, ורק פיקוח מתאים יגלה זאת, ובזמן שעוד ניתן לעצור את העבודה ולתקן את הטעון תיקון.
- ה. מבחינת הבדיקות שתוארו, הרי שמומלץ להתקין ב-50% מהכלונסאות 3 צינורות לכל העומק, כהכנה לבדיקה אולטרסונית.
- ו. כמות הבדיקות בפועל, תקבע במהלך העבודה, עפ"י טיב הביצוע, ומידת הסיכון.
- ז. לאומדן ראשוני סביר להניח ש-30% מהכלונסאות יבדקו ע"י בדיקה אולטרסונית, ו-40% ע"י בדיקה סונית.
- ח. כלונס שיתגלה בו ליקוי בשיטה האולטרסונית, יפסל.
- ט. כלונס שיתגלה בו ליקוי בשיטה הסונית, יקדחו בו 3 קידוחי גלעין לכל העומק(+) בדיקות S.P.T בתחתית כל אחד מהם, ובהם יערכו בדיקות אולטרסונית, אשר יקבעו אם הכלונס יתקבל או יפסל. כל הבדיקות הנ"ל יערכו בפיקוח נציג ממשד יועץ הקרקע של הפרויקט.
- י. מבחינת תקציב של עלות הבדיקות, הרי שאספקה והתקנה של הצינורות מומלץ שיהיו חלק מהעבודה המוטלת על הקבלן, וכלולה בכתב הכמויות במרכז, בעוד שהבדיקות (סונית ו/או אולטרסונית), יוזמנו ע"י המזמין ישירות, ועל חשבונו.
- יא. כאשר הבדיקות הנ"ל יראו על חשד לאי תקינות הכלונסאות, הרי שהוצאות הבדיקות עצמן (כולל בדיקות סוניות, אולטרסוניות, קידוחי גלעין ו-S.P.T), בכלונסאות החשודים, יחולו על הקבלן. ברור גם שהוצאות התיקון, או ביצוע כלונסאות חדשים, או כל נזק שיגרם כתוצאה מהליקויים, יחולו על הקבלן.

7. בקרת כלונסאות בשיטה אולטרסונית

- א. הבדיקה מתבצעת ע"י הורדת משדר ומקלט פלוסים אולטרסוניים בצינורות המותקנים בכלונס, בד"כ 3 צינורות, אך הבדיקה מתבצעת כל פעם בין 2 צינורות. זמן ההגעה של הפולסים מהמשדר למקלט משמש כמדד לטיב הבטון בכלונס, ובאמצעות השיטה ניתן לאתר את מהות התקלה ומיקומה.
- ב. הכלונסאות הנבדקים בכל הכלונסאות שבהם יידרש הדבר יצמיד הקבלן לכלוב הזיון צינורות בדיקה בכמות ובמקומות המתוארים בתכנית, ולפחות 3 צינורות בכל כלונס נבדק ולכל העומק.
- ג. התקנת הצינורות יהיו חדשים וישרים, בקוטר פנימי מזערי של 1.5". החיבורים בין קטעי צינורות יעשו בריתוך בלבד, תוך הקפדה שחומר ריתוך לא יחדור לתוך הצינור. תחתית הצינורות תאטם באמצעות כובעים מתאימים שירותו לתחתית, וראשי הצינורות יסגרו בכובעים עם הברגות. על הקבלן לנקוט בכל אמצעי הזהירות הדרושים בעת הורדת כלוב הזיון והיציקה על מנת למנוע פגיעה כלשהי בצינורות, ומוטלת עליו האחריות הבלבדית לתקינות הצינורות.
- ד. הצינורות יובלטו כ-60 ס"מ מעל פני הקרקע.
- ה. הגורם הבודק הבדיקה האולטרסונית תבוצע בידי גוף מנוסה בסוג זה של עבודה, אשר יאושר על ידינו. הבדיקה באתר ופענוח התוצאות יופקדו בידי מהנדס גיאוטכני בעל ניסיון מוכח.
- ו. ציוד הבדיקה האולטרסונית תעשה בערכת בדיקה המשגרת לא פחות מ-20 פולסים לשניה בתדר של לא פחות מ-40 קילוהרץ. כל הרכיבים יהיו במצב תקין, ותוכנת ההפעלה תהיה מהמהדורה האחרונה של היצרן.
- ז. הכנות הבדיקה לפני הבדיקה יוודא הקבלן שקיימת גישה נוחה לכל ראשי הכלונסאות וימלא את הצינורות במים. הקבלן יחזיק את הצינורות מלאים במים עד לסיום הבדיקה.
- ח. שיטת הבדיקה תעשה על ידי הורדת משדר ומקלט במקביל לתוך זוג צינורות באותו הכלונס. הציוד יורד בכנת עם מד-עומק אוטומטי אשר יאופס לפני הבדיקה. פולסים אולטרסוניים מהמשדר יקלטו במקלט ויועברו למעבד האותות אשר יציג את זמן ההגעה כפונקציה של העומק. במקרה שיתגלה פגם בעומק כלשהו יחזור הגורם הבודק על הבדיקה כאשר המשדר והמקלט אינם באותו העומק, וימפה את הפגם מבחינת מיקומו וגודלו. הפלט לכל כלונס יכלול זיהוי ברור של הפרויקט ומספר הכלונס, תאריך ושעת הבדיקה וקנה המידה לעומק.
- ט. דווח דו"ח סופי לגבי כל שלב בדיקה יוגש לא יאוחר משלושה ימי עבודה לאחר ביצוע אותו שלב. הדו"ח יכלול צילום של הפלט המקורי וכן טבלת סיכום עם ציון העומק המדוד של כל כלונס, חוות – דעת לגבי מידת תקינותו, וכל מידע רלוונטי אחר.



8. בקרת כלונסאות בשיטה סונית

בשיטה זו אין צורך בהכנה מוקדמת.

- א. כללי: הבדיקה הסונית נועדה לספק מידע ביחס לאורכי הכלונסאות, רציפותם וטיב הבטון. היא מסוגלת לאתר פגמים בכלונסאות מבחינת העומק, האופי ומידת החומרה, אולם איננה מתייחסת כלל לתסבולת הכלונסאות. במקרה שהבדיקה הסונית תגלה ממצא חריג בכלונס כלשהו רשאי המהנדס לדרוש כי בכלונס זה יבוצעו קידוחי גלעין בקוטר 3" לכל עומקו וזאת כדי לבחון את הגורם לממצא החריג ולעמוד על אופיו והיקפו וכן לבצע בדיקה אולטרסונית בין הקדוחים.
- ב. בהזדמנות זו תבוצע גם בדיקת S.P.T בתחתית על מנת לבדוק אם התחתית מופרת. בהתאם לשיקוליו רשאי המהנדס גם לדרוש את חשיפת הכלונס על מנת לאפשר בחינה הסתכלותית של חלקו העליון. עפ"י הקף הבעיה יינתן פתרון ע"י יועץ הקרקע.
- ג. הגורם הבודק: הבדיקה הסונית תבוצע בידי גוף מנוסה בסוג זה של עבודה, אשר יאושר על ידי המהנדס. הבדיקה באתר ופענוח התוצאות יופקדו בידי מהנדס גיאוטכני בעל ניסיון מוכח.
- ד. ציוד: הבדיקה הסונית תעשה בערכת בדיקה ממוחשבת, דוגמת FPDS של TNO TDR או CEBTP או ש"ע. כל הרכיבים יהיו במצב תקין, ותוכנת ההפעלה תהיה מהמהדורה האחרונה של היצרן.
- ה. מספר הכלונסאות הנבדקים וגילם: כל הכלונסאות, להוציא אותם כלונסאות שלגביהם יקבע המהנדס שהבדיקה אינה הכרחית, יבדקו בבדיקה סונית. הכלונסאות יבדקו לאחר שחלפו 7 ימים לפחות מיציקתם, אלא אם כן יורה המהנדס אחרת.
- ו. הכנת ראשי הכלונסאות: ראשי הכלונסאות יהיו נקיים, חופשיים ממים, קצף, גושים רופפים, מלט וכו', לשביעות רצון המהנדס. על הקבלן לאפשר גישה נוחה לכל ראשי הכלונסאות.
- ז. שיטת הבדיקה: הבדיקה תעשה על ידי הצמדת מתמר מתאים אל ראש הכלונס, הכאה בפטיש על הראש, קליטת הגלים המוחזרים וניתוחם במחשב. הפלט לכל כלונס יכלול זיהוי ברור של הפרויקט ומספר הכלונס תאריך ושעת הבדיקה, קנה מידה לעומק ומהירות הגלים ששימשה בסיס לחישוב, וכן תוצאות של שלוש מכות-פטיש דומות לפחות.
- ח. דו"ח: דו"ח סופי לגבי כל שלב בדיקה יוגש לא יאוחר משלושה ימי עבודה לאחר בצוע אותו שלב. הדו"ח יכלול צילום של הפלט המקורי וכן טבלת סיכום עם ציון העומק המדוד של כל כלונס, חוות-דעת לגבי מידת תקינותו וכל מידע אחר הנוגע לעניין.

9. עבודות מילוי

- א. מילוי חדש יבוצע מחומרים ממקור דולומיט או בזלתי כאשר
 - אחוז עובר נפה #200 מאקס' עד 35%, גבול נזילות 25%, אינדקס פלסטיות 12%.
 - עובי שכבות מהודקות עד 20 ס"מ לאחר הידוק
 - נדרשת קבלת צפיפות של 98% מהמקסימום
 - ביצוע העבודה כפוף לתקני ASTM 1556/7
- ב. מוצע לסלק מילויים ישנים נראים / נבדקים כבלתי מהודקים ומתאימים לפי הדרישות שלמעלה ולחפור עד קבלת משטחים אופקיים של סלע נקי או מילוי מתאים, וממפלס זה לבצע מילוי מהודק ומבוקר בשכבות עפ"י הדרישות כנ"ל.
- ג. עבודות החפירה / חציבה הכללית יעשו תוך נקיטת כל אמצעי הבטיחות כמתבקש.
- ד. ביצוע העבודות כרוך בהעברת ויברציות, מדובר בעבודות חפירה וחציבה, ביצוע מיקרופילים והידוק במכבשים הידוק פרוקטור.
- ו. השתית תעובד ותורטב ותהודק על פי סוגה לפי דרישות המפרט הכללי.
- ז. מילויים מחומרים מקומיים או מובאים יועבדו, אף הם לפי המפרט הכללי.
- ח. הידוק המצעים עד קבלת תוצאות של 98% מהמקסימום של המצעים.
- ט. בדיקת ה 100% כפופה למקור החומר (המחצבה).