

Hazzan Foundation Engineering Ltd.

Dr. Basem Hazzan- Consulting Engineer

BSc CEng MSc MPhil PhD

Geotechnical & Foundation Engineering



הזאן הנדסת ביסוס בע"מ

ד"ר באסם הזאן - מהנדס יועץ

BSc CEng MSc MPhil PhD

גיאוטכניקה, תכנון וביסוס מבנים

Email: hazzanb @ alumni.technion.ac.il : Yehuda Safat 23, P.O. Box 308 Acre 24305 ☎: 04-9917694 ✉: 04-9816292 עכו 24305 רח' יחוספט 23, ת.ד. 308

56579

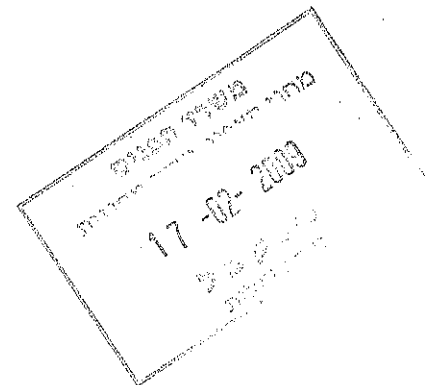
בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס

תחנת תדלוק ושירותי דרך

גוש: 19428, חלקות 15 ו 16

ד"ר חנא

2272-05



משרד הפנים מחוז הצפון
חוק התכנון והבניה תשכ"ה 1965
אישור תכנית מס' 13043
הועדה המחוזית לתכנון ובניה החליטה
ביום 26.1.09 לאשר את התכנית

סמנ"ל לתכנון

מאיר שטרית

שר הפנים

הודעה על אישור תכנית מס' 13043
פורסמה בילקוט הפרסומים מס' 5960
מיום 3.6.09

עכו, 4 ספטמבר 2005



1

בדיקות קרקע ויועץ לביסוס

תחנת תדלוק ושירותי דרך

גוש : 19428, חלקות 15 ו 16

ד"ר חנא

2272-05

4 ספטמבר 2005

תוכן עניינים:

1. מבוא
2. תנאי הקרקע וטופוגרפיה
3. המלצות לביסוס המבנה
4. רצפות קורות קשר וקירות
5. עבודות ניקוז, עפר ופיתוח
6. בעיות תכנון מיוחדות, ובטיחות
7. סכום

נספחים:

- מפרט לביצוע מיקרופיילים
- דף מעקב לביצוע המיקרופיילים
- דף עזר לשימוש בשרוול הפלסטי
- דף עזר לחישוב המיקרופיילים לכוחות אופקיים ומומנטים

תפוצה:

- מר אחמד בדארנה – יזם
- מהנדס פאלח ג'נאיים - קונסטרוקטור



2

בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס

תחנת תדלוק ושירותי דרך

גוש: 19428, חלקות 15 ו 16

ד"ר חנא

2272-05

1. מבוא

=====

דו"ח זה מתייחס למתן הנחיות הנדסיות לביסוס תחנת התדלוק המתוכננת בכפר דיר חנא. האתר שוכן בין הכפר דיר חנא לצומת עילבון-מע'אר. פרטי הבניה המדוייקים ותוכנית לעבודות הפיתוח לא נמסרה לנו. באם יהיה צורך יעודכן הדו"ח בהתאם לצורכי התכנון ואו הביצוע. מכיוון שתנאי המגרש אינם אידיאליים לבניה, ראיתי מן החשוב לציין שעלולים להיגרם נזקים כלים למבנה אם כי הדבר איננו הכרחי.

2. תנאי הקרקע וטופוגרפיה

=====

חתך הקרקע באתר מורכב משתי שכבות עיקריות:

- מילוי מקומי של פסולת בניה וגרוטאות שונים שעובים מגיע ליותר מ- 10.0 מ'.

- סלע גירי-קרטוני עד גירי קשה בעל חוזק גבוה.

חשוב מאוד לציין שהמילוי הקיים בשטח מורכב מגרוטאות ומחומרים בלתי ניתנים להידוק. פני החלקות הנ"ל הינו עם שיפוע מאוד מתון בחלקה הדרומי של חלקה 15 כאשר שיפוע זה הולך ונהפך לתלול מאוד בגבול בין שתי החלקות. שיפוע פני הקרקע הטבעית בחלקה 16 הינו מתון יחסית ואינו עולה על 15%. לכן, הטיפול במילוי ייעשה ע"י ניקוי מכל הגרוטאות והשימוש בו כמילוי בשכבות התחתונות שמאחורי הקירות התומכים המתוכננים. האפשרות של ציפוף המילוי הקיים ע"י הידוק דינאמי אינו מעשי מכיוון שהדבר מקשה על ביצוע הכלונסאות או המיקרופיילים המתוכננים.



3. הנחיות והמלצות לביסוס

=====

לפי תנאי הקרקע יש לבסס את המבנה ע"י כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר. שיטת הקדיחה המומלצת הינה ע"י הקשה וסיבוב, הידועה בשיטת המיקרופיילים. השטח שעליו יבוסס המבנה או בעצם מסת הקרקע שבתוכה יבוסס המבנה מורכבת ממילוי מהודק שיאושר על ידנו ומסלע. דרגת המילוי הנדרשת הינה 98% לפי מפרטי ASTM 1556/7. שאר ההנחיות לגבי ביצוע המילוי מתוארים בפרק 5. בכל מקרה, אין לאפשר קדיחת כלונסאות במילוי הקיים מכיוון שהדבר מבחינה מעשית אינו בר ביצוע וכמעט בלתי אפשרי. היות וכלונסאות המבנה יבוצעו בתוך מילוי עבה, יומלץ כאן על השימוש בשרוולי פלסטיק מסוג Anti Heave או שו"ע וזאת למניעת התמוטטות הדפנות תוך כדי יציקת הכלונס וכן לנטרל כוחות החיכוך השליליים העלולים לפעול על הכלונסאות לאחר יציקתם עקב שקיעה הבדלית בין הכלונס למילוי שמסביבו. להלן המלצותינו לתכנון ולביצוע:

א. מאמץ המגע בחיכוך (אדהזיה) בין הבטון לסלע הגירי-קרטוני לא יעלה על 8 טון/מ"ר.

ב. אורכי הכלונסאות שבטבלה הבאה מתייחסים לעומק הטמנה בתוך קרקע טבעית. כאשר עבור כל 1.0 מ' של מילוי יש להוסיף 0.2 מ' בתוך הקרקע הטבעית/הסלע. דהיינו, אורכו הסופי של כלונס שיבוצע בתוך 5.0 מ' של מילוי ו- 6.0 מ' בתוך הקרקע הטבעית הנו 12.0 מ'. על כל פנים החדירה המינימאלית של הכלונסאות לתוך הסלע לא תפחת מ- 5.0 מ'.



4

ג. להלן האורכים המוצעים של הכלונסאות :

קוטר כלונס (ס"מ)	אורך כלונס (מ')	תסבולת אנכית מקס' (טון)	זיון מינימאלי (%)
45	5	56	0.60
45	6	67	0.60
45	7	78	0.60
45	8	89	0.60
45	9	100	0.60

ד. אורך הזיון יהיה כאורך הכלונס. החישוק הלוליני יוכן ממוטות מצולעים בקוטר 8 מ"מ והוא יצופף לפסיעות של 10 ס"מ בשני המטרים העליונים במידה ואין מילוי או לכל עובי המילוי + 1.0 מ'.

ה. אחוזי הזיון שצוינו כמינימום, יכולים לגדול עקב דרישות בתקנים שונים, כולל ת"י לביסוס מס' 940 ות"י 413 לרעידות אדמה, או לפי חישוב הכלונסאות לכוחות אופקיים ומומנטים.

ו. כלונסאות המועמסים בעומס גדול מהמופיע בטבלה, יהפכו ל "זוגות" במרווח צירי שלא יפחת מ- 3.0 פעם הקוטר.

ז. בנספח מצורף דף מעקב לביצוע הכלונסאות שיש למלאו בעת ביצועם ולהחזירו אלינו.

ח. ביצוע הכלונסאות יהיה לפי התוכניות והמפרט המצורף בנספח.

4. רצפות קורות קשר וקירות

=====

חשוב לתכנן את רצפת תחנת התדלוק במפלס שיהיה גבוה ממפלס הכבישים הקיימים ו/או המתוכננים בגבולות המגרש. על כל פנים, יש צורך להפריד את כל האלמנטים הנ"ל מהקרקע ע"י ארגזי פוליביד, כוורת או שו"ע בגובה 20 ס"מ לפחות. להלן שלבי הביצוע של החלל "התת" – קרקע" להטמנת מיכלי הדלק:



א. באם רצפת הבורות להטמנת מיכלי הדלק תימצא באזור של מילוי, היא תושען ע"ג כלונסאות שייקדחו מפני המילוי ויוצקו למפלס תחתית הרצפה. היציקה תבוצע בתוך שרוולי הפלסטיק שיותקנו בקדח לפני יציקתו. אך במידה ורצפת הבורות תימצא בתוך קרקע טבעית היא תונח ע"ג השתית החפורה עם הפרדה למניעת חדירת רטיבות אליה מהקרקע.

ב. לאחר יציקת רצפת הבטון יש לייצור את החלל למיכלי הדלק ע"י ביצוע קירות מבטון מזוין שישענו ע"ג הכלונסאות.

ג. חומר המילוי שיוחזר מאחורי קירות הבטון התת קרקעיים יהיה חומר גראנולרי (מצע סוג א') לכל גובה הקיר ומהודק בשכבות שעוביין לאחר הידוק לא יעלה על 20 ס"מ לשכבה.

ד. לחישוב לחצי הקרקע על הקירות, יש לקחת בחשבון שזווית החיכוך הפנימית Φ של חומר המילוי המהודק הנה 26° ומשקלו המרחבי הכולל הנו 21 KN/m^3 .

5. עבודות ניקוז, עפר ופיתוח

=====

5.1 עבודות ניקוז

א. יש להקפיד על כללי ניקוז מקובלים המתאימים לתנאי הטופוגרפיה ו/או התכנון, ובמיוחד כאשר חלחול מים אל תוך מסת המילוי עלול לגרום לשקיעתו.

ב. יש לדאוג שהפתוח בהיקף המבנה יהיה עם שיפועי קרקע כלפי חוץ.

ג. מי מרזבים יורחקו בצורה מסודרת למרחק של 3.0 מ' לפחות מקווי הבניין. שוחות וקווי ביוב יורחקו למרחק כנ"ל.



5.2 עבודות עפר

עבודות העפר השונות מסביב ובתוך מבנה התחנה יבוצעו לפי ההנחיות שלהלן:

• עבודות חפירה וסילוק הפסולת של כל האשפה הקיימת.

• עבודות מילוי בעוביים כנ"ל.

• בניית קירות תמך.

א. עבודות מילוי

המילוי אשר ישתמשו בו לצורכי הידוק והבאת פני הקרקע הסופית למפלסה המתוכנן יהיה ממילוי מובא של קרקע קרטונית ו/או מחומר אחר בלתי תופח שיאושר על ידנו. עובי שכבות המילוי מותנה בגודל האבן המקסימאלי כדלקמן:

1. במטר העליון יש להשתמש במצע סוג א' אשר יהודק ב-5 שכבות של 20 ס"מ כ"א. דרגת ההידוק הנדרשת לא תפחת מ-98% לפי מפרטי ASTM 1556/7.

2. בשכבות העליונות מפני השתית עד מינוס 100 ס"מ-גודל האבן המקסימאלי בתוך השכבה יהיה 12 ס"מ. עובי כל שכבה לא יעלה על 20 ס"מ וכמות האבן שגודלה מעל 8 ס"מ לא תעלה על 20% בשכבה העליונה (שתית).

3. בשכבות שמפלסן בין מינוס 100 ס"מ ועד מינוס 200 ס"מ מפני השתית-גודל האבן המקסימאלי בתוך השכבה יהיה 20 ס"מ, כשעובי כל שכבה לא יעלה על 30 ס"מ.

4. בשכבות ממפלס מינוס 200 ס"מ מפני השתית ועד פני הקרקע הטבעית, גודל האבן המקסימאלי בתוך השכבה יהיה 45 ס"מ, כשעובי כל שכבה לא יעלה על 60 ס"מ.

כאשר גודל האבן המקסימאלי קטן מהמצויין בסעיפים 3-4 לעיל, יקטן בהתאם עובי השכבה. כאשר מצויים במנת עיבוד אבנים בודדות גדולות, יהיה על הקבלן לסלקן על חשבונו, ע"מ להקטין את עובי השכבה. השכבות הנ"ל תפוזרנה תוך מילוי חללי הביניים בין האבנים בחומר חצוב דק יותר. לא יורשו ריכוזי אבן.



בקטעים בהם המילוי יבוצע על מדרון קיים ששיפועו מעל 20%, או על סוללה חדשה המתחברת לסוללה קיימת, או שבנייתה מבוצעת בשני שלבים (בכל שלב חלק מהרוחב), שיפועי המדרונים הקיימים יחפרו במדרגות (במהלך ביצוע שכבות המילוי) שרוחבן מקו המדרון פנימה יהיה לפחות 2 מ' (כאשר שיפוע מדרון הגבעה או הסוללה הקיימת מעל 35%, רוחב המדרגה יהיה לפחות מטר).

על הקבלן להבטיח שגובה המדרגה לא יעלה על 50 ס"מ ולא תעורר יציבות המדרון הקיים. המדרגה התחתונה תבוצע ברוחב שיאפשר הידוק השכבה/השכבות בתחומה.

החומר המופק מחפירת המדרגות יונח ויהודק בהמשך לשכבות חומר המילוי החדש ובמפלסיהן של שכבות אלו, באופן שתובטח תאחיזה ואי גלישה. ההידוק ייעשה גם בשטחי המדרגות. לא ישולם עבור חפירת המדרגות והידוקן.

ב. עבודות תמוך

א. רוחב יסוד מיני: 40%.

ב. מאמץ מגע מקסימום מותר: 35 טון/מ"ר. בתנאי שהיסוד יבוסס בתוך הסלע.

ג. מקדם לחץ אקטיבי עבור פני קרקע אופקיים מאחורי הקיר וגב קיר אנכי: $K_a = 0.33$.

ד. משקל מרחבי של המילוי: 1.9 טון/מ"ק (יבש), ו- 2.3 טון/מ"ק (כולל). וזווית החיכוך הפנימית שלו 26° .

ה. מקדם חיכוך מקסימום מותר ביסוד $U = 0.58$. מוצע לתכנן בתחתית היסוד שיפוע של עד 1:6 לכיוון המילוי.

ו. נקזים + מסננת חצץ יבוצעו כל 3 מ"ר (2.0 מ' אופקי על 1.5 מ' אנכי).

ז. מלוי חוזר מאחורי הקיר ברוחב של 70 ס"מ לפחות יהיה מחומר גרנולרי מנקז, עם עד 5% דקים (עובר נפה #200). המילוי שיוחזר מאחורי הקירות יבוצע בשכבות בעובי מקסימאלי של 20 ס"מ תוך כדי הרטבה והידוק. נדרשת קבלת דרגת צפיפות שלא תפחת מ- 98% מצפיפות החומר המקסימאלי לפי ASTM 1556/7, לכל הנפח הממולא.



8 ח. מינימום עומק היסוד בחזית הקיר, 0.60 מ' עבור קיר בגובה כולל עד 2 מ'. עבור כל מטר נוסף בגובה יש להוסיף 0.20 מ' בעומק היסוד. עומק זה יש לאמת ע"י חישובים סטטיים.

ט. שכבת הביסוס: גיר מעט קרטוני.

י. מומלץ לבצע תפר כל 6 מ"א של הקיר.

י"א. יש להקפיד על ניקוז טוב ונאות לשטח שמעל לקירות התומכים באופן שימנע התרכזות מי הנגר העיליים מאחוריהם. כל הצטברות והתרכזות של מים עלולה להקטין את זווית החיכוך הפנימית של החומר שמאחורי גב הקיר ומאידך להגדיל את הלחץ האקטיבי על הקיר דבר שעלול לסכן את יציבותו !

ג. עבודות ניקוז

יש צורך בתכנון וביצוע מערך ניקוז כזה שיתאים לסוג המבנה ולתנאים הטופוגרפיים בשטח. במיוחד נציין שהאתר עליו מתוכנן הפרויקט מצוי מתחת למדרון שמנקז אליו כמויות גדולות של מי נגר עילי.

הקפדה על ביצוע ההוראות הנ"ל מקטינה את גודל שקיעת המילוי ומפחיתה בזאת גרימת נזקים בעתיד לרצפות ומשטחי החוץ.

5.3 עבודות פיתוח

יש לשים לב לעובדה שבאם המילוי הקיים לא יהודק באופן כזה שימנע שקיעתו, הוא עלול לגרום לסידוק ולנזקים במערכות המים, הביוב והניקוז וכן בכל מערכת תת-קרקעית מתוכננת. במקרה שלפנינו יומלץ על השימוש בשוחות מפלסטיק ולא בשוחות בטון בגלל רגישותן לתזוזות ומאידך לסדקים העלולים לגרום לנזקים.

לגבי ביצוע הקירות תומכי המילוי קיימות שתי אופציות: ביצוע קירות של בטון-דבש והמוכרים כקירות כובד או ביצוע קירות של קרקע משורינת במספר שיטות של חברות שונות. קביעת השיטה תלויה מאוד בגובה הקירות המתוכננים. במידה וגובה הקירות יעלה על 8.0 מ', לא יהיה כלכלי וגם לא הנדסי לבצע קירות כובד.



9 כך שבמקרה זה יש לחשוב על שיטת התימוך ע"י קירות עם קרקע משוריינת. אך במידה ובשטח שמאחורי הקירות יתוכננו יסודות עמוקים כלשהם, הדבר איננו מומלץ.

להלן המלצותינו לגבי ביצוע קירות כובד עד גובה 8.0 מ' :

א. רוחב יסוד מיני : 40% .

ב. מאמץ מגע מקסי' מותר : 35 טון/מ"ר. בתנאי שהיסוד יבוסס בתוך הקרקע הטבעית.

ג. מקדם לחץ אקטיבי עבור פני קרקע אופקיים מאחורי הקיר וגב קיר אנכי : $K_a = 0.50$.

ד. משקל מרחבי של המילוי : 1.9 טון/מ"ק (יבש), ו- 2.3 טון/מ"ק (כולל). וזווית החיכוך הפנימית שלו 26° .

ה. מקדם חיכוך מקסי' מותר ביסוד $U = 0.30$. מוצע לתכנן בתחתית היסוד שיפוע של עד 4 : 1 לכיוון המילוי.

ו. נקזים + מסננת חצץ יבוצעו כל 3 מ"ר (2,0 מ' אופקי על 1,5 מ' אנכי).

ז. מלוי חוזר מאחורי הקיר ברוחב של 70 ס"מ לפחות יהיה מחומר גרנולרי מנקז, עם עד 5% דקים (עובר נפה #200). המילוי שיוחזר מאחורי הקירות יבוצע בשכבות בעובי מקסימאלי של 20 ס"מ תוך כדי הרטבה והידוק. נדרשת קבלת דרגת צפיפות שלא תפחת מ- 98% מצפיפות החומר המקסי' לפי ASTM 1556/7, לכל הנפח הממולא.

ח. בגלל שיסוד הקיר יבוסס בתוך מדרון, יהיה עומק היסוד המינימאלי בחזיתו המערבית 1.50 מ' עבור קיר בגובה נקי (h) של 3.0 מ'. עבור כל מטר נוסף בגובה יש להוסיף 0.20 מ' בעומק היסוד. עומק זה יש לאמת ע"י חישובים סטטיים.

ט. שכבת הביסוס : גיר קרטוני עד גיר.

י. מומלץ לבצע תפר כל 6 מ"א של הקיר.



י"א. יש להקפיד על ניקוז טוב ונאות לשטח שמעל לקירות התומכים באופן שימנע התרכזות מי הנגר העיליים מאחוריהם. כל הצטברות והתרכזות של מים עלולה להקטין את זווית החיכוך הפנימית של החומר שמאחורי גב הקיר ומאידך להגדיל את הלחץ האקטיבי על הקיר דבר שעלול לסכן את יציבותו !

י"ב. יש לעגן את תחתית הקיר התומך אל תוך הקרקע הטבעית ע"י ברגי סלע כנגד גלישת הקיר לכיוון המדרון, דבר שעלול להתרחש באם הוא לא יעוגן. גובה שורת הברגים יהיה כ- 0.5 מ' מעל לפני הקרקע הטבעית החפורה. ראש הבורג עם פלטת העיגון יסתיימו במרחק 0.3 מ' מפני חזית הקיר.

6. בעיות תכנון מיוחדות, ובטיחות

=====

בעת תכנון וביצוע המבנה שבנדון, יש לקחת בחשבון שאתר הבניה נמצא באזור רגיש מאוד לרעידות אדמה לפי ת"י חדש מס' 413. לצורך תכנון אלמנטי הבניין השונים, יש לקחת בחשבון את ההמלצות הבאות:

א. לתכנן עמודי יסוד בחתך גדול יחסית שיהיה לפחות בקוטר הכלונס. דבר זה ניתן בד"כ ע"י הגבהת השרוול הפלסטי מפני הקרקע ועד למפלס המתוכנן.

ב. שיפוע החפירה לבורות התת קרקעיים לא יעלה על 3:1 בקרקע טבעית ו- 1:2 במילוי. אחרת יהיה צורך בביצוע עבודות דיפון על מנת לשמור על רמת בטיחות נאותה שלא תסכן את חיי העובדים בתוך הבור.

ג. החישוקים יהיו מצולעים בקוטר 8 מ"מ בכלונסאות, בעמודים ובקורות הקשר.

ד. הבטון באלמנטים הנ"ל יהיה ב- 30 לפחות.

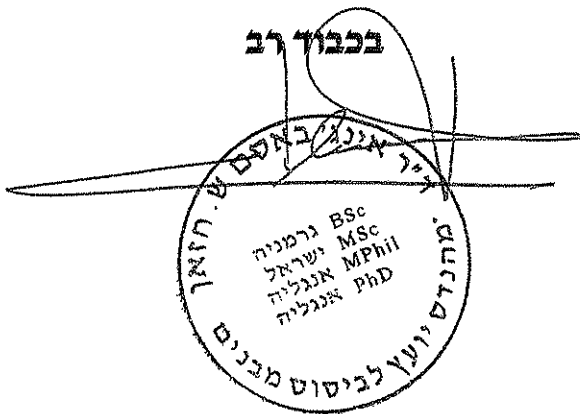
בהקשר לבטיחות, הרי שיש להקפיד על כללי בטיחות, כנדרש מתנאי השטח, ובמיוחד בנושא עבודות הקידוח, החפירה וביצוע קירות המבנים התת קרקעיים.



7. סכום

=====

- א. יש להעביר לעיוננו את תוכניות היסודות והפיתוח לפני תחילת הביצוע.
- ב. יש להזמין לאתר 48 שעות מראש ולפני התחלת עבודות הקידוח על מנת שנוכל להתארגן ולהגיע בזמן במידה ויהיה צורך בכך.
- ג. על כל ממצא חריג שיתגלה בעת קדיחת היסודות, יש להודיעני על כך מיד.





מפרט לביצוע כלונסאות קדוחים בסלע

(מיקרופילים)

=====

1. מפרט זה מתייחס לכלונסאות בקוטר 35, 45, ו- 60 ס"מ, הכלונסאות הנדונים מבוצעים בשיטת הקשה וסיבוב של ראש הקידוח, כאשר הוצאת החומר מתבצעת ע"י לחץ אויר.
2. הקבלן המבצע אחראי לשיטת קדיחה מתאימה, ביצוע הקידוח לפי הדרישות, התאמת הפלדה לתקן, טיב הבטון, טיב היציקה וכו'.
3. הקבלן ינהל רישום מדויק של מהלך העבודה. ירשמו פרטי פרופיל הקרקע ואורך קטעי הסלע.
4. הכלונסאות יבוצעו לאחר ישור השטח למפלס סופי בטיחותי. לא יורשו עבודות מילוי ו/או חפירה בכלים מכניים בשטח שבו נוצקו כבר הכלונסאות.
5. העומקים הנדרשים ימדדו מפני הקרקע או מתחתית הקורות, ראשי הכלונסאות או הקירות לפי החמור יותר.
6. תוכנית יסודות עם סימון העומסים והנחיות הביסוס תהיה בשטח בידי הקבלן המבצע.
7. במידה והעומס המופעל על היסוד עולה על זה המותר, יש לבצע קבוצת כלונסאות כאשר המרחק הצירי המינימאלי ביניהם לא יפחת מ- 3 פעמים הקוטר.
8. העומס המקסימאלי האנכי המותר על הכלונסאות הנו כדלקמן:
 - כלונס בקוטר 35 ס"מ = 70 טון.
 - כלונס בקוטר 45 ס"מ = 95 טון.
 - כלונס בקוטר 60 ס"מ = 120 טון.



9. העומס האופקי המקסימאלי המותר לא יעלה :

על 2 טון לכלונס בקוטר 35 ס"מ

על 3.5 טון לכלונס בקוטר 45 ס"מ.

ועל 6 טון לכלונס בקוטר 60 ס"מ.

10. קידוח יבוצע במקום המדויק שיקבע בעזרת שבלונה מתאימה ממתכת בקוטר ראש המקדח שתמורכו בכל סימון הנעוץ בשטח. הקדיחה תחל רק לאחר ייצוב המכונה כנגד סטיות ושקיעות וקביעת אנכיות המקדח.

11. לצורך סיכום החדירה לסלע יחושבו קטעי קדוח בסלע בלבד כאשר האורך הנו לפחות 0.6 מ'.

12. הסטיה המותרת מהציר המתוכנן הנה עד 10% מקוטר הכלונס לקוטר 35 ס"מ ו-5% כנ"ל לקטרים הגדולים. בכל מקרה, הקוצים עם החישוקים של עמוד הבניין יוכנסו צנטרית על מנת שהמומנטים הנובעים מהסטיה יתקבלו במערכת הקורות ולא יעברו לכלונס.

13. השיפוע המקסימאלי המותר לכלונס הנו 2%.

14. זיון הכלונס יהיה עפ"י דרישות מהנדס הקונסטרוקציה ובהתאם לתקנים המתאימים. בכל אופן הזיון האנכי יהיה לפחות 5 מוטות בקוטר 14 מ"מ בכלונס 35 ס"מ, 7 מוטות בכלונס 45 ס"מ ו-10 מוטות בכלונס בקוטר 60 ס"מ.

החישוק הלוליני יהיה בקוטר 8 מ"מ ויהיה בפסיעה של 10 ס"מ בשני המטרים העליונים ו-15 ס"מ בשאר האורך.

במידה והיסוד יבוצע בתוך מילוי שעוביו עולה על 1.0 מ', יש להוסיף מוט זיון אנכי אחד ו-0.60 מ' קדיחה בתוך הקרקע הטבעית עבור כל מטר אחד של מילוי. הספירלות יצופפו לכל עובי המילוי + 1.0 מ'.



15. כסוי הזיון יהיה 5 ס"מ לפחות מכל צד של כלוב זיון.
16. הבטון יהיה ב-30 עם אגרגט מקסימאלי של 2 ס"מ. דרוג האגרגטים יתייחס ל"בטון משאבה".
17. לפני גמר הקדיחה יש לנקות את סביבת הבור ולהכניס צינור מגן של 0.5 מ' לפחות לקצהו העליון של הכלונס. הדרישה לגבי צינור תבוטל, בתנאים בהם לא יהיה בו צורך, באישור יועץ הקרקע.
18. הזיון יתלה צנטרית בעת היציקה תוך שימוש בשומרי מרחק בשיטה שתאושר ע"י מהנדס הביסוס.
19. היציקה תבוצע באמצעות משפך שיאושר ע"י מהנדס הביסוס. הבטון יהיה בעל שקיעת סומך של 4" ויבוצע ציפוף בויברטור בארבעת המטרים העליונים של הכלונס.
20. מטעמים בטיחותיים תיאסר השארת יסודות קדוחים ליום שלמחרת.



דף מעקב לביצוע מיקרופיילים

=====

שם הפרויקט: מס' יסוד:
מס' פרויקט: אורך חור הקידוח המתוכנן (מ')
אורך קידוח בסלע (מ').....אורך חור הקידוח בפועל (מ').....
קבלן הקידוח:סוג מכונת הקידוח.....
נפח תאורטי של חור הקידוח (מ"ק).....
תאריך הקדחה: נפח בפועל של חור הקידוח (מ"ק).....
הערות:

נתוני היציקה

=====

1. תאריך היציקה..... 2. שעת הגעת המערבל לשטח.....
3. שעת תחילת היציקה..... 4. שעת גמר היציקה.....
5. מפעל הבטון..... 6. כמות הבטון במערבל.....
7. שקיעת קונוס לבטון (ס"מ).....
8. נטילת קוביות..... 9. עומק לפני היציקה (מ').....

תאריך:

שם המפקח: חתימת המפקח:

MINIPILE L.T.D

ב"מ **פויול**

PLASTIC HEAVESLEEVE®

שרוול הפלסטי

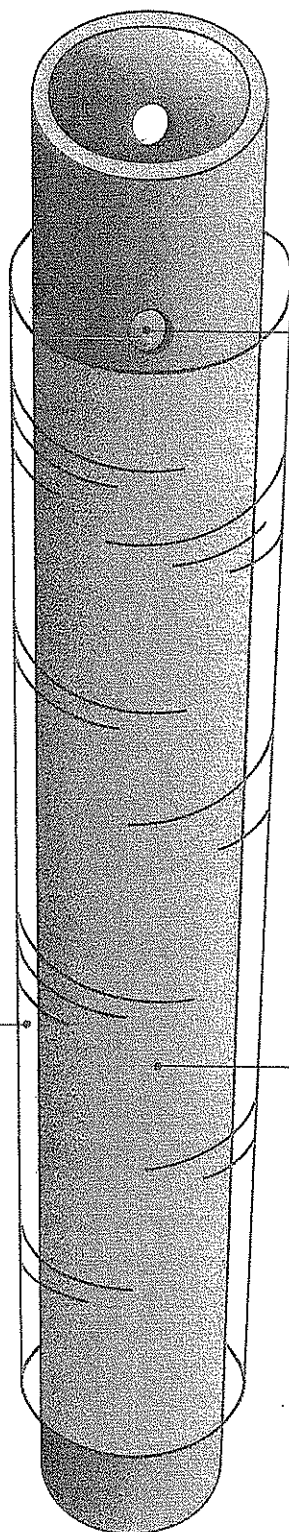
חדש
שרוול פלסטי
קוטר מ"מ 690 - 390 מ"מ

חורים לתמיכה
מוט אופקי לתימוך שניתן
לחתוך אותו בשטח

השרוול החיצוני
הינו פלסטיק פולימרי מיוחד
בעל חוזק קריעה גבוה ובר קיימא.
מקדם החיכוך הנמוך שבין
שני השרוולים החיצוני והפנימי
מקנה תכונות החלקה מצויינות.

השרוול החיצוני
פותח בין היתר,
גם לקבלת כוחות מתיחה
במידה ושהוא "יתפס"
באחר מקצוותיו.
הגדלת קוטר הכלונס
עד לניצול מלא
של הקוטר מגדילה
גם את חוזקו ואת כיוונו
הבטון מסביב לכלוב הזיון,
דבר המשפר את יציבותו
האופקית של הכלונס.

השרוול הפלסטי
הגרעין הפנימי
של השרוול הפלסטי
הוא צינור פלסטי דק
שעוביו נע בין 1.75-2.5 מ"מ
שהינו עמיד בפני תנאי סביבה
ומזג אוויר קשים.
ניתן לחתוך בשטח
את השרוול הפלסטי בקלות
(צריך לחתוך אותו בתחתיתו
במידה ויידרש קיצור באורכו).
דרך השרוול הפלסטי ניתן
לקדוח חורים במידה
ויהיה צורך לתמוך אותו
ע"י מוט ברזל אופקי.
הוא קל במשקל,
נוח בשימוש וניתן
להשתמש בו גם לאיטום סביבת
הכלונס מתחת לממברנות.
השרוול הפלסטי הינו
בעל התנגדות גבוהה
לקרוזיה ושומר גם כן על
זיון הכלונס ועל בטון הכלונס
באזור החרסיתי האקטיבי במיוחד.



PLASTIC HEAVESLEEVE®

שרוול הפלסטי

בע"מ

הפייל סליב

אפשר לבדוק את פני הבטון היצוק בדיוק

ניתן לקשור ל-"סליב"
יריעות פלסטיק לאיטום.

חצץ

יתידות קל-קר
במידת הצורך

"הפייל סליב"

ה"פייל סליב" פותח במיוחד לביטום
בכלונסאות על מנת לעזור
בהפחתת וצימצום כוחות התפיחה
של אדמת החרסית וכן לצימצום כוחות
המשיכה כלפי מטה המופעלים על
הכלונס כתוצאה משקיעת
הקרקע שמסביבו.

קל להתקנה

ה"פייל סליב" הינו
בעל משקל נמוך במיוחד
וקל לשימוש והתקנה בתוך הקידוח.

ניתן לקפלו לצורך איטום ממברנות
ניתן לקפל את ה"פייל סליב"
לאיטום ממברנות

התנגדות לקורוזיה

באזורים של קרקעות מזוהמות
ה"פייל סליב" יכול לצמצם
את התקפת הקורוזיה על הכלונס.

אינו מושפע מתנאי מזג האוויר
הצינור הינו מפלסטיק וניתן
לאחסנו בשטח מבלי
שהיה מושפע מתנאי מזג האוויר.

עזרה ביציבות דפנות הקידוח

ה"פייל סליב" מקנה הגדלה
משמעותית וחשובה
ליציבות דפנות הקידוח.

אזור

אקטיבי

תופח

ניתן ליצור בקטרים שונים
המותאמים לקוטר הקדח.

שומרי מרחק לזיון

ה"סליב" מגדיל את קוטרו
עד שהוא נדבק לדפנות הקידוח,
דבר המקנה יציבות
אופקית טובה



מפלס הופעת הסלע בעומק קטן מ- 0.5 מ' מראש הכלונס

LATERAL FORCES ON PILES

(MATLOCK & REESE)

'F' SN Kg / cm³ = 10.00'E' YOUNG MODULUS OF CONCRETE IN Kg / cm² = 300000

$$@ = A1 * P + A2 * M$$

$$M \text{ MAX} = B1 * P + B2 * M$$

D(cm)	A1	A2	B1	B2	T(m)	L MIN(m)	Z MAX(m)
35	0.043	0.037	0.576	0.80	0.73	2.920	0.949
40	0.035	0.027	0.641	0.80	0.82	3.280	1.066
45	0.029	0.020	0.704	0.80	0.90	3.600	1.170

D = PILE DIAMETER.

Ai, Bi = FACTORS.

F = SOIL PARAMETER.

T = RELATIVE STIFFNESS FACTOR.

L MIN = MIN. LENGTH OF PILE.

Z MAX = LOCATION OF M MAX. BELOW GROUND SURFACE.

@ = LATERAL MOVEMENT, HEAD OF PILE IN CM.

P = LATERAL FORCE ACTING ON HEAD OF PILE IN TONS.

M = MOMENT ACTING ON HEAD OF PILE IN TONS * M

M MAX = MAX MOMENT IN PILE IN TONS.

THIS IS AN "ELASTIC" COMPUTATION. SOIL PARAMETERS WERE ESTIMATED ROUGHLY AND MAY VARY WITHIN MASS OF SOIL.

TOTAL DEFLECTIONS MAY BE AS 3 TIMES GREATER DUE TO CREEP ETC.



מפלס הופעת הסלע בעומק בין 0.5 מ' ל- 1.5 מ' מראש הכלונס

LATERAL FORCES ON PILES

(MATLOCK & REESE)

'F' IN $\text{Kg} / \text{cm}^3 = 5.00$

'E' YOUNG MODULUS OF CONCRETE IN $\text{Kg} / \text{cm}^2 = 300000$

$$@ = A1 * P + A2 * M$$

$$M \text{ MAX} = B1 * P + B2 * M$$

D(cm)	A1	A2	B1	B2	T(m)	L MIN(m)	Z MAX(m)
35	0.066	0.049	0.662	0.80	0.84	3.360	1.092
40	0.053	0.036	0.736	0.80	0.94	3.760	1.222
45	0.044	0.027	0.809	0.80	1.03	4.120	1.339

D = PILE DIAMETER.

Ai, Bi = FACTORS.

F = SOIL PARAMETER.

T = RELATIVE STIFFNESS FACTOR.

L MIN = MIN. LENGTH OF PILE.

Z MAX = LOCATION OF M MAX. BELOW GROUND SURFACE.

@ = LATERAL MOVEMENT, HEAD OF PILE IN CM.

P = LATERAL FORCE ACTING ON HEAD OF PILE IN TONS.

M = MOMENT ACTING ON HEAD OF PILE IN TONS * M

M MAX = MAX MOMENT IN PILE IN TONS.

THIS IS AN "ELASTIC" COMPUTATION. SOIL PARAMETERS WERE ESTIMATED ROUGHLY AND MAY VARY WITHIN MASS OF SOIL.

TOTAL DEFLECTIONS MAY BE AS 3 TIMES GREATER DUE TO CREEP ETC.



מפלס הופעת הסלע בעומק גדול מ- 3.0 מ' מראש הכלונס

LATERAL FORCES ON PILES

(MATLOCK & REESE)

'F' IN Kg / cm³ = 1.00

'E' YOUNG MODULUS OF CONCRETE IN Kg / cm² = 300000

$$@ = A1 * P + A2 * M$$

$$M \text{ MAX} = B1 * P + B2 * M$$

D(cm)	A1	A2	B1	B2	T(m)	L MIN(m)	Z MAX(m)
35	0.174	0.093	0.913	0.80	1.17	4.680	1.521
40	0.141	0.068	1.016	0.80	1.30	5.200	1.690
45	0.116	0.051	1.117	0.80	1.43	5.720	1.859

D = PILE DIAMETER.

Ai, Bi = FACTORS.

F = SOIL PARAMETER.

T = RELATIVE STIFFNESS FACTOR.

L MIN = MIN. LENGTH OF PILE.

Z MAX = LOCATION OF M MAX. BELOW GROUND SURFACE.

@ = LATERAL MOVEMENT, HEAD OF PILE IN CM.

P = LATERAL FORCE ACTING ON HEAD OF PILE IN TONS.

M = MOMENT ACTING ON HEAD OF PILE IN TONS * M

M MAX = MAX MOMENT IN PILE IN TONS.

THIS IS AN "ELASTIC" COMPUTATION. SOIL PARAMETERS WERE ESTIMATED ROUGHLY AND MAY VARY WITHIN MASS OF SOIL.

TOTAL DEFLECTIONS MAY BE AS 3 TIMES GREATER DUE TO CREEP ETC.