

EILABOUN 16972 P.O.B. 837
TEL/FAX : 04-6778455
mov: +972-525759541
mail : mweng1@gmail.com

מ.א. יועצים
M.A.eng

עילבון 16972, ת.ד. 837
טל/פקס 04-6778455
נייד : +972-525759541
מייל : mweng1@gmail.com

תאריך : 28.04.2022

לכבוד :

דאטום מהנדסים
ליידי מר האני סמעאן

ג,א,ג

הנדון : דוח הנחיות ביצוע לבניית גן ילדים 2 כיתתי במטה יהודה
בגוש 34302 חלקות 3,6 מגרש 300 ע"פ תבע . סמל אתר 5026712

ע"פ בקשתך ובקשת המתכנן של הבית, הוכן דוח קרקע לתיאור הביסוס והחציבה בקרקע עבור
בניית מבנה גני ילדים חדש בעל 2 יחידות גנים במטה יהודה בגוש 34302 חלקה 3,6 מגרש 300
ע"פ תבע , סמל אתר 5026712 .

ב כ ב ו ד ר ב
מ.א. יועצים
יעוץ הנדסי - קרקע וביסוס

מ.א. יועצים
עילבון 1697200
ת,ד, 837

EILABOUN 16972 P.O.B. 837
TEL/FAX : 04-6778455
mov: +972-525759541
mail : mweng1@gmail.com

מ.א. יועצים
M.A.eng

עילבון 16972, ת.ד. 837
טל/פקס 04-6778455
נייד : +972-525759541
מייל : mweng1@gmail.com

דוח יעוץ קרקע והנחיות ביצוע כלליות

מקום : מטה יהודה

גוש : 34302

חלקה : 3,6

מגרש : 300 ע"פ תב"ע

יעוד : גן ילדים

תיאור הבקשה : המלצות לביסוס תמוך רצפה ופיתוח לבנייה מוצעת
לגני ילדים דו כיתתי .
הביסוס יתוכנן להשיא שתי קומות לכל היותר בהתאם לטבלת
התסבולות בהמשך הדוח

המזמינים :- מטה יהודה

דרך :- דאטום מהנדסים ויועצים בע"מ .

מהנדס הקרקע והביסוס :

היועץ : ויסאם

עילבון 16972 ת.ד. 837

נייד : 052-5759541

טל' פקס : 04-6778455

2022

אפריל

EILABOUN 16972 P.O.B. 837
TEL/FAX : 04-6778455
mov: +972-525759541
mail : mweng1@gmail.com

מ.א. יועצים
M.A.eng

עילבון 16972, ת.ד. 837
טל/פקס 04-6778455
נייד : +972-525759541
מייל : mweng1@gmail.com

דו"ח קרקע המלצות והנחיות

עמוד	נושא	מס' הפרק
-4-		1. מבוא
-5-		2. הטופוגרפיה והקרקע
-7-		3. רעידות אדמה
-8-		4. יסודות
-11-		5. קירות תומכים
-12-		6. תנאי ביצוע חפירות ו/או מילוי
-12-		7. רצפות
-15-		8. הוראות כלליות

1. מבוא :

דוח זה עוסק בפרויקט, בהקמת בנייה מוצעת חדשה בעל קומה אחת לגני ילדים דו כיתתי, הבניין לפי תכניות ההגשה בנוי על מדרון משופע במקור, הפרשי גבהים קיימים בשטח כ- 0.2-3.0 מטר, המגרש כולל עבודות חפירה / מילוי בגובה ממוצע עד 1.0 מטר מעל פני הקרקע המקורית.

תיאור מיקום של הבניין :



הערה :

תכונות הקרקע לעיל בוצעו בצורה ניסיונית, מומלץ לפני ביצוע העבודה בפועל לבצע בדיקות פיזיקאליות דרך ביצוע קידוחי ניסיון לבדיקת המצאות שכבות סלע אחרות יותר חלשות, ולבדיקת מאפייני החוזק של הסלע, ניתן לשלב בדיקת איכות הסלע עם ביצוע הקידוחים הראשוניים של המבנה, בביצוע קידוחים בפניות הבניין בהתחלה שלבדוק איכות הסלע בקידוחים אלו ולתת המלצות משלימות בהמשך ביצוע העבודה.

EILABOUN 16972 P.O.B. 837
 TEL/FAX : 04-6778455
 mov: +972-525759541
 mail : mweng1@gmail.com

מ.א. יועצים
M.A.eng

עילבון 16972, ת.ד. 837
 טל/פקס 04-6778455
 נייד : +972-525759541
 מיל : mweng1@gmail.com

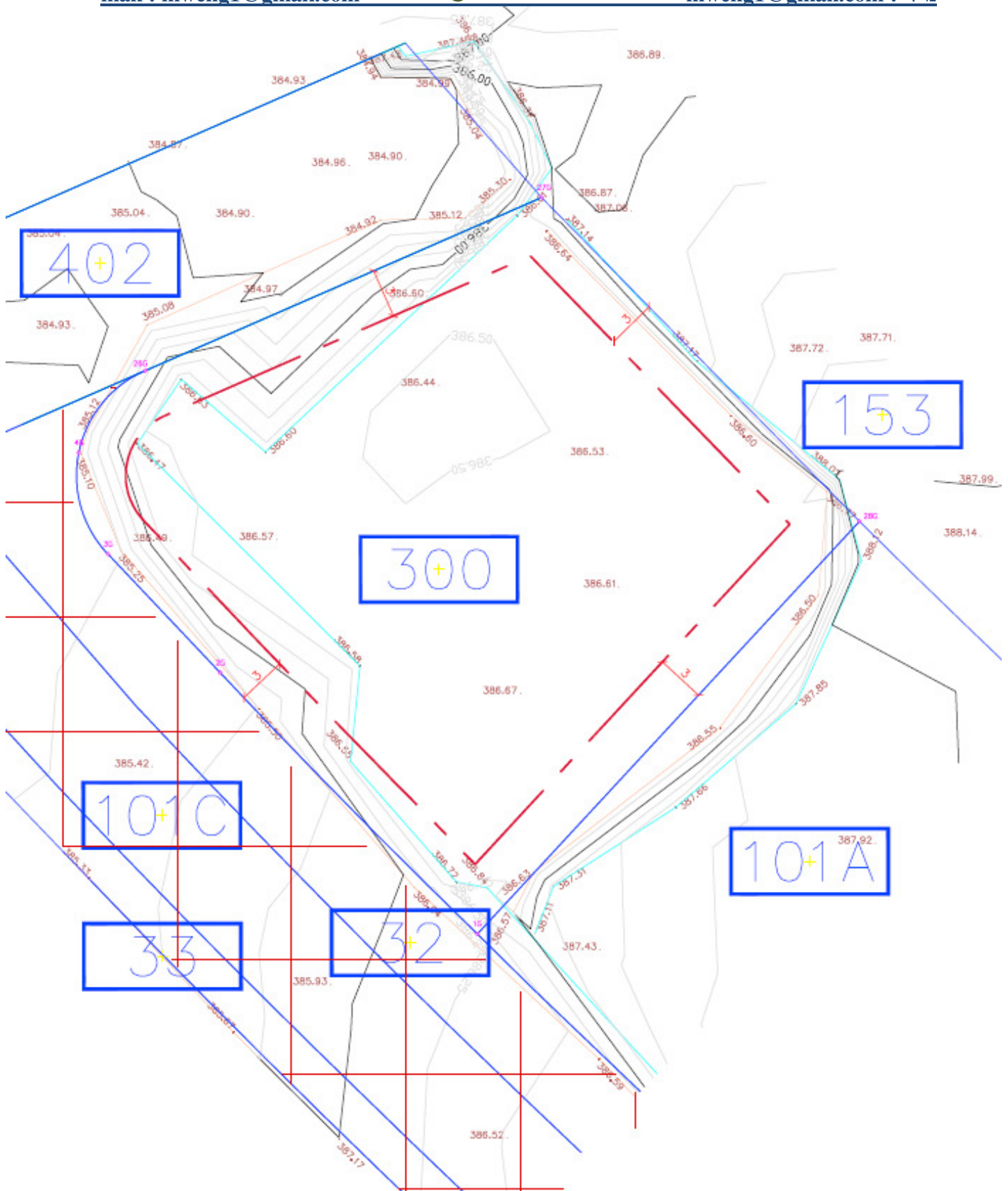


SYMBOL סימול	THICKNESS (m) עובי (מ')	LITHOLOGY ליתולוגיה	MEMBER / FORMATION תצורה / פרט	GROUP חבורה
Q Qna	0-20		Alluvium אלווביום Nahshon Cgl. נחשון קונגל	
Nb	0-30		Bet Nir Fm. תצ. בית ניר	SAQIYE Gr. חבורת סקיייה
Nz	10		Ziqlag Fm. תצ. ציקלג	
T zm	100		MARESHA Mbr. פרט מרשה	'AVEDAT Gr. חבורת עבדת
T zq	150		DULAM Mbr. פרט עדולם	
Ksh	T t		Hatrurim Fm. תצ. טקיייה	MOUNT SCOPUS GROUP
	Kug		Ghareb Fm. תצ. ערב	
Kumi	10-15		Mishash Fm. תצ. מישאש	חבורת
Kum	70		Menuha Fm. תצ. מנוחה	הר הצופים
Kub	100		Bi'na Fm. תצ. בענה	
Kuw	50-150		Weradim Fm. תצ. ורדים	
			Kufs	

EILABOUN 16972 P.O.B. 837
TEL/FAX : 04-6778455
mov: +972-525759541
mail : mweng1@gmail.com

מ.א. יועצים
M.A.eng

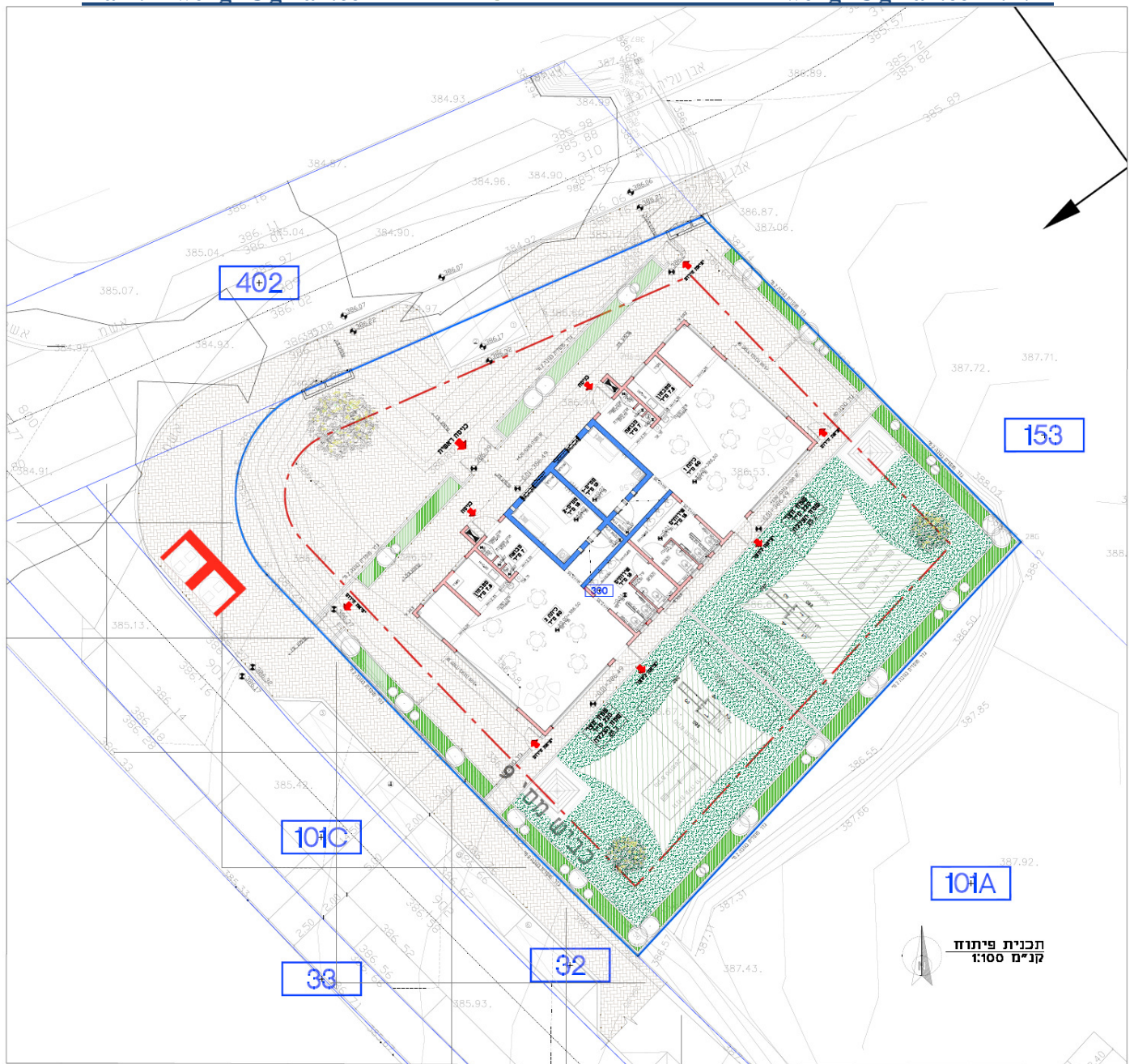
עילבון 16972, ת.ד. 837
טל/פקס 04-6778455
נייד : +972-525759541
מיל : mweng1@gmail.com



EILABOUN 16972 P.O.B. 837
TEL/FAX : 04-6778455
mov: +972-525759541
mail : mweng1@gmail.com

מ.א. יועצים
M.A.eng

עילבון 16972, ת.ד. 837
טל/פקס 04-6778455
נייד : +972-525759541
מיל : mweng1@gmail.com



2. הטופוגרפיה והקרקע :

2.1 . מצב קיים :

החלקה לפני הפיתוח הנה חלק ממדרון קיים בשיפוע של 1:10.0 . הפרשי גבהים קיימים בין נקודות קיצוניות בערך 2.0 מ' המגרש היום במדרון הטבעי כולל עבודות חציבה או ומילוי מזעריים בגובה עד 2 מטר לכל היותר מעל פני הסלע .

שכבות המאפיינות את הקרקע הינם שכבות מקרקע סלעית גירי חלש בינוני בצבע צהוב עד לבן .

2.2 קרקע :-

2.2.1 כללי :-

לשם הגדרת חתך הקרקע הטבעית בוצע באתר הפעולות הבאות :

1. התייחסות לדוח גיאולוגי לאפיון המגרש ולקידוח הניסיון שבוצע .
2. חתך הקרקע באתר מורכב מהשכבות האופייניות הבאות (מלמעלה למטה) :
 - פני השטח עד עומק 2.0 מטר שכבת מילוי קרטון וקרטון גירי
 - שכבת סלע גירי עם חוואר לאורך כל הקידוח בינוני, סלע רציף עם מעט סדקים

2.2.2 תכונות הקרקע :-

- שכבת סלע קרטון גירי עם שכבות חוואר :

משקל מרחבי : $20 \left[\frac{kn}{m^3} \right]$

זווית חיכוך פנימית : 30°

קוהזיה : $0 \left[\frac{kn}{m^2} \right]$

מאמץ מגע מותר : $250 \left[\frac{kn}{m^2} \right]$

מאמץ חיכוך מותר : $35 \left[\frac{kn}{m^2} \right]$

מאמץ מותר ע"פ ת"י 940 .

2.3 המלצות להמשך העיבוד של השטח לבניה :

- אין לבצע חפירה או חציבה ליד קירות או מבנים קיימים, יש להתרחק לפחות 3.0 מטר מקצה יסודות קיימים, במידה וקיימת חציבה יותר עמוקה ממפלס תחתית יסוד קירות ומבנים מתוכננים, יש להתרחק לפחות מטר נוסף לכל מטר גובה חפירה מגבול החציבה העתידי או לבצע העבודה לפחות עם הטמנה של גובה פני היסוד מתחת הפיתוח התחתון לפחות 50 ס"מ .
- את הביסוס של הבנייה מומלץ לבצע מכלונסאות באתר בעומק ואורך בהתאם לטבלה בהמשך הדוח. הכלונסאות יבוצעו בהמלצה בכלונסאות מקוטר 60 עבור מבנה חד קומתי גני ילדים ומקוטר 70 עבור תסבולת של מבנה ציבורי של 2 קומות. עומק חדירה בסלע הגירי מתחת למילוי בעומק של 12 מטר מקוטר 60 (14 מטר מפני השטח) ועומק של 14 מטר מקוטר 70 (16 מטר מפני השטח) , הביסוס החדש יהיה מרוחק מהביסוס של בניינים/מקירות הקיימים לפחות 4 מטר.
- ביסוס בפלטות ניתן לבצע בעמודים במרכז ממידות 1.8X1.5 בעמודים של הבנייה החדשה . ובתנאי חדירה לפחות 2.0 מטר לתוך הסלע הרציף (לא רלוונטי למצב הנוכחי עקב מילוי גבוה מעל פני הסלע) .
- עבור ביצוע היסודות דרך ביסוס רדוד (יסוד רץ פלטות או רפסודה), יש לבצע בדיקת קדיחת דריל בגובה של 2.0 מטר לפחות בפינות היסוד המנוגדות, במידה ומתגלה קרקע בבדיקת הקידוח, יש להמשיך בחציבה לעבוד שכבת הקרקע ולהיכנס לפחות 80 סנטיים לתוך הסלע הרציף, יש לחזור על הבדיקה עד לקבלת חתך סלע שלם.
- את תנאי החציבה הזמנית יש לבצע בתאם לדרישות בהמשך הדוח, בשיפוע של 2:1 (לכל 2 מטר גובה 1 מטר אופקי). חפירה לטווח ארוך בלי תמוך זה ניתן לבצע בשיפוע של 2:1 (לכל 2 נטר גובה 1 מטר אופקי) או 1:2 בקרקע (לכל 1 מטר גובה 2 מטר אופקי , עבור ביצוע מסלעה יש לבצע המסלעה בשיפוע מקסימלי של 1:1 תוך חפירתה בסלע של 50 ס"מ לפחות ומאבנים מלבניות ברוחב 80 גובה 60 ואורך 1.2-1.5 מטר עם חפיפה של 40 ס"מ בין אבן לשנייה בצורת שחמט .
- יסודות הקירות התומכים ניתן לבצע מיסוד רץ בתנאי שיהיו חפורים לפחות 100 סנטיים לתוך שכבת הסלע הגירי , רוחב היסוד יהיה לפחות חצי מגובה התמוך. או דרך יסוד משותף מזוג כלונסאות ויסוד רץ חצוב לתך הסלע לפחות 100 ס"מ .
- יש לדאוג לתנאי ניקוז בתוך ומסביב למבנה, שהמים לא יחלחלו או יעמדו ליד הבניין ויגרמו נזק לעבודות הפיתוח וליסודות, יש לבצע משטחים אטומים מסביב לבניין בהיקף של 2.0 מטר מסביב , ובאזור היסודות .
- מאחורי הקירות יש להתקין צינור שרשורי מקוטר 6" עם מילוי חצץ מעליו לכל גובה המילוי , החצץ יהיה בגודל גרגיר עד 20 מ"מ , עובי מילוי החצץ יהיה 40 ס"מ צמודים לדופן הקיר מצד המילוי .
- במידה ויש לבצע החציבה יותר קרובה ליסודות קיימים , יש לבצע חיזוק ליסודות הקיימים דרך קירות דיפון למשל או כל שיטה שתועבר לעיון יועץ הקרקע ותאושר בכתב לפני הביצוע .
- תכן רכיבים החורגים משלד המבנה , כגון מדרגות , ייעשה בסכמה סטטית המאפשרת קבלת תנועות הקרקע. רכיב נושא מקשי לא גמיש לא יהיה במגע עם החרסית התופחת , למעט היסודות . תהיה הפרדה בין הרכיבים לבין הקרקע שמתחתם כמפורט בסעיף רצפות או בהנחיות לעיל .

- יש לבצע את עבודות הפיתוח מסביב לבניין בהתאם להנחיות בהמשך הדוח, מומלץ לתכנן רצפת הבנייה החדשה כרצפה מונחת על מצע אלסטי, בנוסף את הפיתוח מסביב לבניין בעבודות האספלט יש לבצע על גבי חציבה של 70 ס"מ לפחות ולהמשך עיבוד בהתאם להנחיות בהמשך הדוח או על גבי החלפת קרקע של 2.0 מטר לפחות.
- בעקבות שהבנייה לא בחפירה או בחציבה, הבנייה בעיקר בעבודת מילוי, ובמיוחד שהמגרש במקור בעבודות מילוי מקרקע גירית בגובה מעל 2.0 מטר, לא מומלץ לבצע היסודות דרך רפסודה או פלטות, ביצוע הביסוס ברפסודה מחייב החלפת קרקע מתחת לרפסודה או לביסוס רדוד של 3.0 מטר לכל הפחות מפני השטח היום העניין שמאוד מייקר העבודה.
- יש להתרחק ביסוד הבניין החדש מיסוד מבנים / קירות קיימים לפחות 5.0 מטר, ובתנאי לא לחצוב ביותר מ-1.0 מטר מתחת למפלס יסודות קיימים. במידה והחציבה נדרשת לבצע בעומק יותר גדול יש להתרחק לפחות במטר נוסף לכל מטר גובה חציבה, או לבצע קיר דיפון לפני החציבה שיתוכן לעומסים שיפעלו עליו מהמבנים והתשתיות ליד.
- יש לדאוג לתנאי ניקוז טובים בפני השטח שהמים לא יעמדו ולא יחלחלו מאחורי הקירות התומכים ובאזור היסודות.
- מאחורי הקירות יש להתקין צינור שרשורי מקוטר 6" עם מילוי חצץ מעליו לכל גובה המילוי, החצץ יהיה בגודל גרגיר עד 20 מ"מ, עובי מילוי החצץ יהיה 40 ס"מ צמודים לדופן הקיר מצד המילוי, יש להתקין צינור שרשורי מקוטר 6" לפחות בצינור בשיפוע של 2%. עם חיבור קצוות הצינור לשוחות בקרה שיוכלו לבצע שטיפה וניקיון לצינור. יש לבצע מערך צינורות בהפרש גובה עד 3.0 מטר בין הצינורות לגובה הקיר.
- עבור ערכי תסבולת שונים מהמומלצים, יש לקחת רק בהתאם לערכים הנקובים בטבלה המצורפת בהמשך הדוח, עבור ערכים יותר גדולים ניתן להשתמש בקבוצת כלונסאות שמרוחקים 3 פעמים הקוטר של הכלונס הגדול.
- עבודות מילוי יש לבצע ממילוי נברר בלבד, בשכבות בעובי עד 20 סנטימטרים מהודקות לצפיפות של 98% לצפיפות האופטימלית לפי מקדם אשתו.
- את הרצפה יש לתכנן כרצפה תלויה על קירות קשר, יש להתקין ארגזי קלקר 25 ס"מ מתחת לרצפה ולקורות שמפריד בין תחתית הרצפה לפני המילוי.
- יש להתקין לאורך הכלונסאות שרוולי קרטון או פלסטיק בגובה 1.5 מטר אשר חודר לתוך הכלונס 1.2 מטר ובולט החוצה של 0.30 מטר.
- יש לדאוג להתקין לאורך כלוב הכלונסאות לכל גובה הברזל, מערכות של שומרי מרחק של 3 גלגלים בכל מערכה, מרחק מקסימאלי בין המערכות שלא יעלה על 2.5 מטר, מרחק מערכה ראשונה מקצוות הברזל עד 1.0 מטר.
- יש לבצע יציקת הכלונסאות 20 ס"מ מעל גובה תחתי קורות קשר, יש לבצע צינות לבטון בראש הכלונס. לבצע ניקוי לכלונסאות לפני המשך העבודה. יש לבצע בדיקה סונית לכל הכלונסאות לפני המשך העבודה.

➤ במידה ויש לבצע החציבה החפירה יותר קרובה ליסודות קיימים, יש לבצע חיזוק ליסודות הקיימים דרך קירות דיפון למשל או כל שיטה שתועבר לעיון יועץ הקרקע ותאושר בכתב לפני הביצוע.

➤ תכן רכיבים החורגים משלד המבנה, כגון מדרגות, ייעשה בסכמה סטטית המאפשרת קבלת תנועות הקרקע. רכיב נושא מקשי לא גמיש לא יהיה במגע עם החרסית התופחת, למעט היסודות. תהיה הפרדה בין הרכיבים לבין הקרקע שמתחתם כמפורט בסעיף רצפות או בהנחיות לעיל.

➤ עבודות הפיתוח מסביב לבניין יש לבצע בהתאם להנחיות הבאות, מומלץ לתכנן רצפת הבנייה החדשה כרצפה תלויה עם שמירת מרחק של 25 ס"מ בין תחתית הקורות הרצפה לפני הקרקע בפיתוח.

➤ עבודות הפיתוח יש לבצע על גבי החלפת קרקע של 2.0 והמשך עיבוד השטח בהתאם להנחיות הבאות:

a. יש לבדוק אם הקרקע רטובה יש לייצב את החרסית עם שברי אבן בגודל 25 – 30 ס"מ בהידוק, לבדוק יציבות הקרקע על ידי בדיקת שקיעת האבנים בתוך החרסית כתוצאה ממעבר משאית במשקל מינימאלי של 20 טון מספר פעמים, את השקיעה יש לבדוק לאחר מעבר 24 שעות לפחות מתהליך ההידוק, את ההידוק צריך להתאים לדרגת צפיפות של 96% אשתו המשופר.

b. לאחר יעוד החרסית יש למלות בשש שכבות מצעים מסוג ב' בעובי של 20 ס"מ כל שכבה בדרגת צפיפות של 98% מצפיפות האופטימאלית בהתאם למקדם אשתו המשופר.

c. לאחר כך יש לבצע שתי שכבות של מצעים מסוג א' עם הידוק של 100% מצפיפות האופטימאלית בהתאם למקדם אשתו המשופר.

d. לאחר מכן ניתן לבצע עבודות הפיתוח והאספלט בעובי כ-10 ס"מ.

➤ אין לשנות מצב קיים או להשעין עומסים על קירות תומכים ומבנים קיימים אחרים במגרש.

➤ עבודות תשתיות יש לבצע בחציבה בסלע או במילוי נברר כולל עטיפת חול מסביב לתשתית בעובי של 20 ס"מ לכל הפחות כולל הידוק השכבות מעל לתשתית בהתאם להוראות בסעיפים לעיל.

➤ עבודות גינון ניתן לבצע עד גובה -60 ממילוי נברר מהודק בשכבות של עד 20 ס"מ כולל הידוק לצפיפות של 98% מצפיפות האופטימאלית בהתאם למקדם אשתו המשופר, ולאחר מכן לבצע מילוי אדמת גינון.

➤ בכל הסעיפים, אספלט הכבישים יהיה בעובי 10 ס"מ אשר יבוצע משתי שכבות בעלות עובי של 6 + 4 ס"מ. בין המצעים לאספלט ובין שכבות האספלט יש לבצע ציפוי מאחה באימולסיה ביטומנית בשיעור של 0.5 ליטר/מ"ר.

➤ שכבת אספלט ראשונה בכבישים בעובי 6 ס"מ יש לבצע מתערובת עם אבן דולומיט גודל מקסימלי 19 מ"מ 3/4" ביטומן G 70-10, לרבות פיזור והידוק.

➤ שכבת אספלט שניה בעובי 4 ס"מ יש לבצע מתערובת עם אבן דולומיט גודל מקסימלי 12.5 מ"מ 1/2" ביטומן PG 70-10, לרבות פיזור והידוק.

- שכבת אספלט במדרכות יש לבצע בעובי 4 ס"מ יש לבצע מתערובת עם אבן דלומיט גודל מקסימלי 19 מ"מ 3/4 " ביטומן PG 70-10 , לרבות פיזור והידוק .
- תכנן כוחות שליפה על הכלונסאות יחושבו לתסבולת עד 60% מתסבולת המופיעה בטבלה של כוחות הלחיצה .
- חישוב מודל הקפיץ למודל המצע בתכנן רפסודה (לאחר חפירה של 100 ס"מ בתוך

$$K_{\infty} = 8000 \left[\frac{kN}{m^3} \right] \text{ - (הסלע) כ-}$$

3. רעידות אדמה :-

על פי תקן ישראלי מס 413 , יש לתכנן מבנים באזור מטה יהודה כולל רמת סיכון סיסמית להתרחשות רעידת אדמה בהסתברות של 10% במשך 50 שנה יש לתכנן המבנה לתאוצה אופקית של $Z=0.07g$, $S_s=0.18g$, $S_1=0.05g$ (תאוצת הכובד) , עבור רמת סיכון סיסמית להתרחשות רעידת אדמה בהסתברות של 5% במשך 50 שנה יש לתכנן המבנה לתאוצה אופקית של $Z=0.09g$, $S_s=0.22g$, $S_1=0.06g$ (תאוצת הכובד)

סיווג הקרקע באתר היינה מסוג D , עם זמן מחזור TL בין 4 עד 5 שניות .

מקדמי השתית הוא $F_a = 1.6$, $F_v = 2.4$.

האתר נמצא במרחק עד 200 מטר מהעתק פעיל הדבר שמגביל התכנון בהתאם לתקן ישראלי 413 לביצוע בנייה באזור העתק זה .

במצב הנוכחי ההגבלה היא בהמלצה לביצוע ביסוס רפסודה עם כלונסאות עמוקים או לביצוע קשירה לכל מערך הכלונסאות דרך רצפה עבה שבאה במגע ישיר עם הקרקע שתוכל לקבל כוחות אופקיים ולהעבירם לקרקע . הרצפה צריכה להיות ביציקה ישירה על גבי הסלע או חפורה לתוך שכבת הסלע לפחות 20 ס"מ .

4. יסודות :

ניתן לבצע את הביסוס מכלונסאות קדוחים מפלטות או רפסודה , כלונסאות יש לבצע מקוטר 60 - 70 תוך חדירה בסלע של 12-14 מטר כ-16 מטר מפני השטח היום .

1. בהתחשב בתנאי הקרקע באתר המבנה יבוסס ע"י כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר, ללא הרחבה בתחתית, לעומק של לפחות 12-14 מ' כמו בטבלה המצורפת. עומק הכלונסאות ייקבע סופית באתר בהתאם להשתנות של חתך הקרקע, ואפשריות הקדיחה, כמפורט בהמשך.
2. המרחק בין שני כלונסאות סמוכים לא יפחת משלוש פעמים הקוטר של הכלונס הגדול.
3. עבור עמודים עם תסכולת יותר גדולה מהנקוב בטבלה, ניתן לבחור כלונסאות אחרים או לבצע מזוג כלונסאות מאותו קוטר שיתאימו לתסכולת הדרושה. מרחק בין זוג כלונסאות יהיה 3 פעמים קוטר הכלונס הגדול מבניהם.
4. העומס על הכלונסאות יהיה צירי, מומנטים על היסודות יועברו כזוגות של כוחות לזוגות של כלונסאות.
5. מומלץ שהמאמץ בבטון של הכלונס, בהזנחת הזיון, לא יעלה על 50.0 ק"ג/סמ"ר.
6. כמות הזיון האורכי בכלונסאות תקבע בהתאם לתקן הישראלי, המתייחס להרסית. ולא תפחת מ 0.65%. המרחק בין המוטות האורכים של הזיון לא יעלה על 20 ס"מ. החישוק הלולייני יהיה עם פסיעה של 20 ס"מ שתצופף ל 10 ס"מ בשלוש המטרים העליונים של הכלונסאות. יש לחזק את כלוב הזיון, כדי למנוע עיוותים בזמן הרמתו והכנסתו לקדוח. יש להשאיר מרווח של 0.5 ס"מ בין הזיון לדופן הקדוח, והזיון צריך להיות מרוחק מקצה התחתון של הכלונס ב- 40 ס"מ, קוטר המזערי של מוטות הזיון האורכי לא יהיה פחות מ- 16 מ"מ
7. הכלונסאות יבוצעו, ע"י קבלן מאושר, עם ציוד מתאים, המסוגל לבצע את העבודה בקטרים ובעומקים המתוכננים. בצוע הכלונסאות יעשה בתאום עם המתכנן ומהנדס הביסוס. יש לבדוק את איכות הבטון המובא, ולהשוות את הכמויות התיאורתיות לכמויות בפועל. יש לערוך רישום של העומקים המדודים של הקדוחים ושל השכבות אליהן חדרו עם הקדוחים.
8. במקרה של גילוי כלונסאות פגומים, תינתנה המלצות משלימות.
9. העומס המותר על הכלונסאות בעומקים השונים, ובהתאם למאמצים המותרים הנ"ל, ובהזנחת החיכוך לאורך של 1 מטר, הוא כמפורט בטבלה: **עומקי חדירה רציף בקרקע המקורית מתחת למילוי מלאכותי .**

קוטר (מטר)	0.40	0.50	0.60 עבור 1 קומות	0.70 עבור 2 קומות
תסכולת הכלונסאות לעומס אופקי טון – מבטון ב-30	2.67	3.33	4.00	4.67
עומק (מטר)	עומס מותר (טון)			
8 (חדירה בסלע) 10 מ' אורך כללי	26	33	40	46
10 (חדירה בסלע) 12 מ' אורך כללי	35	44	53	62
12 (חדירה בסלע) 14 מ' אורך כללי	44	55	66	77
14 (חדירה בסלע) 16 מ' אורך כללי	53	66	79	92

4.1 ביצוע הכלונסאות יהיה בהתאם להנחיות הבאות:

- א. הקדוח יבוצע ע"י קבלן מאושר, מצויד במכונה מתאימה, במקדחי וידיא ובמקדחים סגורים למקרה הצורך.
- ב. הקדיחה תבוצע ללא שימוש במים. בקידוח עם מקדח וידיא, ההרטבה תהיה מינימאלית ורק בשכבה הקשה.
- ג. יש להגן על דפנות הקידוח לאורך 1.0 מ' עליון ע"י צינור מגן.
- ד. בזמן הקידוח יש לנקות את השטח מסביב לכור על מנת למנוע נפילת גושי קרקע.
- ה. הקדיחה תעשה תוך שמירה על מיקום מדויק, מרכזיות ואנכיות הקדוח. הנטייה מהאנך לא תעלה על 1% והסטייה מהמרכז לא תעלה על 2.0 ס"מ מהציר.
- ו. יש לבצע תחילה את הקידוחים בפינות של המבנה, לערוך מעקב אחר חתך הקרקע, ולוודא שכל הקידוחים חודרים לתוך שכבה טבעית כנדרש. יש להקפיד על החדירה לשכבה הטבעית, גם אם יהיה צורך להעמיק את הכלונסאות מעל למתוכנן.
- ז. הפרש הגובה בין התחתית של שני כלונסאות סמוכים לא יעלה על המרחק החופשי ביניהם.
- ח. היציקה תעשה דרך צינור שוקת היורד לפחות עד גובה 2 מטר מתחתית הקידוח.
- ט. יש לנקות היטב את תחתית הקדוח ע"י מקדח שטח.
- י. הכנסת הזיון תעשה בעזרת מנוף, במאונך, ללא פגיעה בדפנות. יש להקפיד על מרכזיות הזיון בקדוח, בעזרת גלגלים ושומרי מרחק מתאימים, הזיון יתלה על פני הקרקע.
- יא. יש לתכנן את העבודה כך שהיציקה תעשה מיד עם גמר הקדוח והניקוי. אם יש עיכוב באספקת הבטון הדרוש ליציקת כלונס שלם, יש להפסיק את הקדוח לפחות 1.0 מ' מעל התחתית, ולעכב את גמר הקדוח עד סמוך למועד היציקה.
- יב. אין להשאיר קדוח פתוח למשך הלילה.
- יג. הבטון לכלונסאות יהיה ב-30 לפחות, עם שקיעה של 6".
- יד. יציקת הכלונסאות תעשה תוך זמן קצר אחרי גמר הקדוח, עם שימוש בצינור שוקת. אין להפסיק את היציקה לפני שיופיע בראש הכלונס בטון נקי מעפר או פסולת וללא סגרגציה, המתאים לחבור אלמנטי קונסטרוקציה. כלונס שחלה בו הפסקה ביציקה או תחתית הצינור יציאה מהבטון, ייפסל.
- טו. גמר היציקה של הכלונסאות יהיה במפלס של תחתית קורות היסוד וללא פטרייה עליונה של בטון, וללא עמודוני יסוד.
- טז. יש לנקות את סביבת הכלונס היצוק, מכל פסולת ושיירי בטון וכן להבטיח את תנאי הניקוז.
- יז. אין צורך בראש מעל לכלונסאות, הכלונסאות יתוכננו לעומס צירי אופקי או אנכי ללא מומנט בראש הכלונסאות.
- יח. יש לבצע קורות קשר לכל הכלונסאות שמקשרים את הכלונסאות ביחד ומקטינים שקיעות דיפרנציאליות.
- יט. את הכלונס יש לבצע לאורך 12 מטר עבור כל פגם או כשל בזמן הביצוע צריך לקרוא מייד למהנדס הקרקע והביסוס ויש לקבל הוראות ביצוע בהתאם לבעיה המתגלה.
- כ. לפני ביצוע הכלונסאות יש לבצע טבלה מוערכת של כמות הבטון שנכנסת בכל כלונס, יש לדאוג לבדיקת האורך במטר אחרי סיום החפירה, ואת כמות הבטון שנכנסת בכלונס.

4.2 ביצוע פלטות היסוד יהיה לפי הדרישות הבאות :

- א. פלטות היסוד יהיו חפורות לתוך הסלע בעומק של לפחות 200 ס"מ מפני היסוד .
- ב. צריך לנקות את פלטות היסוד היטב מכל לכלוך ואבק לפני היציקה .
- ג. מידות פלטות היסוד צריכות להתאים למידות בטבלה המצורפת .

מידות	עומס שרות מותר (טון)
0.60X1.2X1.0	30
1.00X1.8X1.5	67 בהמלצה מרכז
1.00X1.80X2.0	90 בהמלצה מרכז

- ד. פלטות היסוד יכולות לעמוד בביסוס עד 3-4 קומות , מעל לזה צריך לעבור לביסוס יותר גדול , לביסוס בכלונסאות ברפסודה או ביסוד רץ (מסוג אחד בלבד) .
- ה. הפלטות צריכות לתכנן בהתאם לת.י. 466 למומנט ולגזירה .
- ו. הפלטות יהיו יצוקות בבטון ב-30 – בדרגת סומך לפחות "S6" .
- ז. יש לבצע בדיקת קדיחת דריל בשתי פינות מנוגדות בקצוות היסוד בעומק קדיחה של 1 מטר להבטחת רציפות הסלע .

4.3 ביצוע יסוד רץ יהיה בהתאם לתנאים הבאים :

- מהלכי המומנטים וכוחות הגזירה ברפסודה יחושבו בתוכנת מחשב באלמנטים סופיים , או בכל שיטה אחרת שנותנת תוצאות מקובלות .
- א. עומק היסוד לפחות 100 ס"מ חפורה בתוך הסלע רציף נקי .
 - ב. רוחב היסוד יהיה לפחות 120 ס"מ .
 - ג. היסוד יהיה יצוק מבטון ב-30 ביציקה רציפה ללא הפסקת יציקה ושקיעה "6" .
 - ד. הסלע החפור יש לנקות היטב לפני היציקה .
 - ה. מידות ותכנון הרפסודה צריך לעמוד בדרישות ת.י. 466 חלק לתכנון לכפיפה פיתול חדירה וגזירה .
 - ו. יש לבצע בדיקת קדיחת דריל בכל 2.0 מטר אורך יסוד בשני צדי היסוד בעומק קדיחה של 1 מטר להבטחת רציפות הסלע .

4.4 ביצוע הרפסודה יהיה לפי הדרישות הבאות :

- א. עובה ומהלכי המומנטים וכוחות הגזירה ברפסודה יחושבו בתוכנת מחשב באלמנטים סופיים , או בכל שיטה אחרת שנותנת תוצאות מקובלות .
- ב. עובה הרפסודה לפחות 100 ס"מ חפורה בתוך הסלע רציף נקי .
- ג. הרפסודה יצוקה מבטון ב-30 ביציקה רציפה ללא הפסקת יציקה ושקיעה "6" .
- ד. הסלע החפור יש לנקות היטב לפני היציקה .
- ה. מידות ותכנון הרפסודה צריך לעמוד בדרישות ת.י. 466 חלק לתכנון לכפיפה פיתול חדירה וגזירה .
- ו. יש לבצע בדיקת קדיחת דריל בכל 2.0 מטר ריבוע שטח רפסודה בעומק קדיחה של 1 מטר להבטחת רציפות הסלע .

5. קירות תומכים :

5.1 קירות תומכים יחושבו לפי נוסחה 86 ת.י. 413 יציבות מבנים רעידות אדמה

$$E_{AE} = \gamma H^2 K_{AE} / 2$$

$$K_{AE} = \frac{\cos^2(\phi - \beta - \theta)}{\cos\theta \cos^2\beta \cos(\delta + \beta + \theta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \theta - i)}{\cos(\delta + \beta + \theta) \cos(i - \beta)}} \right]^2}$$

- זווית חיכוך פנימית של העפר : $\phi = 30^\circ$.
- זווית החיכוך בין גב הקיר לבין המילוי תהיה : $\delta = 2/3\phi = 20^\circ$.
- משקל מרחבי של הקרקע לתכנון הקיר יהיה : $\gamma_t = 1.8 [t/m^3]$.
- זווית פני קיר : $\beta = 1:10$.
- הערך θ על פי נוסח 87 :

$$\theta = \arctg k_h$$

- הערך K_a על פי נוסחה 88 :

$$\frac{k_h}{Z} = 0.86 \left(\frac{Z}{d} \right)^{1/4} \leq 1.5$$

- כאשר Z מקדם תאוצת הכובד ו- d תזוזה אופקית מקסימאלית 2 ס"מ ,
- מקדם לחץ עפר צדדי פסיבי : $K_p = 2.77$.
- מקדם לחץ עפר במנוחה : $K_0 = 0.66$.

5.2 עומק היסוד (הביסוס) לפחות 100 ס"מ מדוד בחזית הקיר ותוך כדי חפירה לפחות 50 ס"מ לסלע רציף נקי מחרסית , במקרה של קרקע טבעית יש לצקת שכבה מישרת בעבה מינימאלי של 5 ס"מ מבטון רזה. עבור קרקע חרסיתי יש לבצע החלפת קרקע מתחת לתחתית היסוד לפחות 1.5 מטר או לבצע היסודות על גבי זוגות כלונסאות מקוטר 50 לפחות ועומק 12 מטר.

- 5.3 שקול הכוחות יעבור בתחום גרעין הקיר .
- 5.4 יסוד הקיר לא יקטן מ- $H*0.5$ מגובה הקיר הגבוה כולל עובה היסוד .
- 5.5 יש לתכנן פתחי ניקוז בחזית הקיר בקוטר של 4" לפחות לכל 2.0 מ"ר , עם מסנן חצץ בגודל לפחות של קובייה 40X40X40 ס"מ בגב הקיר .
- 5.6 יש לבצע תפרים בקיר וביסוד בקלקר בעבה של 2 ס"מ לפי המרחקים הברורים :
גובה קיר עד 3.0 מ' תפר במרווח של 10.0 מ' אחד מהשני .
גובה קיר מ- 0.3 עד 5.0 מ' תפר במרווח של 8.0 מ' אחד מהשני .
גובה קיר מ- 5.0 ומעלה תפר במרווח של 6.0 מ' אחד מהשני .
- 5.7 החומר למילוי מאחורי הקיר יהיה מקרקע גרנולארית בלבד (תכולת דקים שעוברים נפה 200# לא יעלו על 20%) עם שיפוע של 1:1 לקרקע הטבעית . או אם במקרה של חפירה בסלע לכל רוחב החפירה , גודל אבן מקסימלית לא תעלה על 25 ס"מ עם דרגת צפיפות של 96% אשתו , המילוי יבוצע בשכבות לא יעלה על 40 ס"מ כל שכבה .

5.8 מקדמי בטחון :

- מקדם בטחון נגד היפוך : F.S=1.8
- מקדם בטחון נגד החלקה : F.S=1.5
- מקדם בטחון נגד למאמצי מגע מותרים : F.S=1.5

6. רצפות :

ניתן לתכנן את הרצפה של הבנייה כמונחת על מצע אלסטי , מתחת לרצפה אם במקרה של סלע יש לבצע שתי שכבות של מצעים בעבה של 25 ס"מ כל אחת ממצע מסוג א' עם הידוק במידת 98% מצפיפות האופטימאלית לפי מקדמי אשתו .

ניתן גם לתכנן רצפה תלויה על קורות קשר עם השארת מרחק של 25 ס"מ בין פני הקרקע ותחתית הבטון .

7. עבודות עפר :

7.1 במצב של חפירה יש להקפיד על הדברים הבאים :

- א. את החפירה יש לבצע בשיפוע של לפחות 1:2 בקרקע טבעית ו-1:2 בסלע רציף ואחיד (לכל 2 מטר גובה 1 מטר אופקי) .
- ב. את כל גובה החפירה יש לתמוך בקירות תומכים לכל גובה החפירה .
- ג. אם גובה החפירה הוא גדול ניתן לבצע מערכת של קירות תומכים במפלסים כך שצריך לשמור על מרחק מינימאלי בין מערך הקירות שלא יפחת מ-2/3 שני שליש מגובה התמיכה .

7.2 במצב של מילוי יש להקפיד על הדברים הבאים :

- א. המילוי צריך להיות מחומר גרנולארי (צרורות חול כורכר מצעים שברי אבן פסולת מחצבה) ואסור להיות מכיל חרסית בשיעור יותר מ-20% .
- ב. המילוי יש לבצע בשכבות של עד 0.5 מטר כל שכבה שתהיה מהודקת בצורה מבוקרת במכש סטנדרטי עד 20 טון .
- ג. אם המילוי לא תמוך יש להקפיד על שיפוע סופי אחרי המילוי של המדרון בשיפוע של 1:2 (כל מטר גובה שני מטר אופק) ליציבות המדרון .
- ד. אם המילוי הוא מאחורי קירות תומכים והמילוי צריך להיות בגובה מעל לראש הקיר , יש להקפיד על השיפוע המוזכר לעיל , או אם מעל לקיר מחליטים לבצע מסלעה לתמיכת שאר המילוי אזי המסלעה צריכה להיות בשיפוע של 1:1 לפחות (לכל מטר גובה מטר אופקי) .
- ה. אם המילוי הוא ללא קיר תומך ומאחורי מסלעה , גם צריך לדאוג לשיפוע של המסלעה לפחות 1:1 (לכל מטר גובה מטר אופקי) .

7.3 במצב של חפירה בסלע לטווח קצר יש להקפיד על הדברים הבאים :

- את החציבה בסלע לצורך פילוס המגרש או לצורך בניית קירות תומכים יש לבצע לפי התנאים הבאים :
- 7.1 החציבה בסלע רציף באופן זמני עד לביצוע קירות תמך ניתן לבצע בשיפוע אנכי של 2:1 כלומר לכל 2 מטר בגובה מטר אחד באופק בסלע ובשיפוע של 1:2 ($V1 : H2$) בקרקע טבעית .
 - 7.2 את גבהי החציבה יש לקחת מהוראות של מתכנן השלד, או האדריכל .
 - 7.3 יש לדאוג לקיר תומך מסיבי שעומד על הוראות סעיף 5 בדוח זה .
הקיר יש לבצעו לכל גובה החציבה .
 - 7.4 יש לשים שילוט ואמצעי זהירות מתאימים בגבולות החציבה .
 - 7.5 אחרי החציבה יש לנקות היטב את פני החציבה איפה שיש מעליה את היסודות לסוגיהם (עמודים, קירות תומכים, וכדו.).
 - 7.6 יש לשמור מרחק אופקי בין קצה יסודות קירות קיימים ובין קצה החציבה לפחות כחצי מגובה החציבה . ולבצע החציבה בשיפוע **בהתאם להנחיות בסעיף 7.1 לעיל .**
 - 7.7 מומלץ מאוד כי אחרי גמר שלבי החציבה ולפני העמסת המפלסים של הבניין יש לבצע את הקירות התומכים ולאחר מכן לבצע הביסוס של המבנה והמבנה עצמו .
 - 7.8 במקרה ושל סלע חוואר יש לדאוג לתנאי ניקוז טובים מאוד להרחקת המים מהסלע .
 - 7.9 אם הסלע החפור הוא סדוק וישנה שכבות קרקע שונות בין הסלעים יש לחפור את המפלסים בשיפוע של 4:1 כלומר לכל 4.0 מטר גובה 1.0 מטר אופקי .
 - 7.10 עבור כל שינוי בזמן החציבה שלא לפי תיאור השכבות המתואר בדוח יש להפסיק את החציבה ולקרוא למהנדס הקרקע והביסוס לתת המלצות חציבה שמתאימים לשכבות בשטח .

7.4 עבודות פיתוח מסיבי לבניין יש לבצע :

- א. חפירת 100 סנטיים לתות הקרקע המקורית .
- ב. יש לבצע הידוק שתית לצפיפות של 96% מצפיפות האופטימאלית בהתאם למקדם אשתו המשופר .
- ג. לאחר יעוד הקרקע המקומית , או עד לפני הסלע , יש לבצע שתי שכבות של מילוי נברר בעובי 25 ס"מ כל שכבה עם הידוק של 98% מצפיפות האופטימאלית לפי שיטת אשתו המשופר .
- ד. יש לבצע עוד 2 שכבות מצעים סוג א' בעלות עובי של 20 ס"מ כל אחת עם הידוק של 100% מצפיפות האופטימאלית לפי מקדם אשתו המשופר .
- ה. לאחר מכן ניתן לבצע אספלט , בטון , או עבודות ריצוף וגינון .
- ו. יש לשמור על שיפוע פני הפיתוח הסופיים בשיפוע של 2% לכוון חוצה להרחקת המים מתוך המגרש .

7.5 אפיון חומר מילוי :

חומר המילוי הנברר חייב לעמוד בדרישות הבאות :
=< חומר המילוי יהיה מקבוצת המיון A-2-4 או שווה ערך
=< גודל אגרגט מקסימאלי של 8 ס"מ .
=< אחוז חומר עובר נפה #200 20-30% .
=< גבול נזילות - מקסימום 35% .
=< אינדקס פלסטיות - מקסימום 4% .
=< תפיחה חופשית - מקסימום 15% .
=< שיעור תפיחה בבדיקת מת"ק מעבדתי - מקסימום 5% .
=< תכולת הרטיבות תהיה תכולת הרטיבות האופטימאלית + 1% .
=< ההידוק יהיה בשכבות של 20 ס"מ , רמת הצפיפות הנדרשת היא לפחות 98% מהצפיפות
המקסימאלית של פי תקן ASTM 1556/7 .
=< ערך המת"ק התכנוני יהיה לפחות 6% .
=< שכבת המצעים העליונה חייבת להיות בעובי של עד 15-20 ס"מ לכל היותר עם הידוק
לצפיפות של 100% מהצפיפות המקסימאלית לפי תקן ASTM 1556/7 .

7.6 הנחיות לעבודות הניקוז

יש להקפיד על ניקוז טוב ונאות לפני השטח של סביבת המבנים באופן שימנע התרכזות
מי הנגר העיליים בקרבתם.
**הצטברות ממושכת של מים בקרבת המבנה , גורמת להחלשה בתסבולת הביסוס וזה
עלול לגרום לשקיעות ונזקים במבנה.**
-מוצאות מים כגון מרזבים , יורחקו במרחק של לפחות 2 מ' מגבולות המבנה , הניקוז
הסופי יהיה עילי ויהיה לכיוון הכביש הראשי.
-כל מערך הצנרת של המים והביוב יתוכנן להזוזות אנכיות ואופקיות שלא יעלו על 5. / ס"מ
ע"מ למנוע תופעות נזילה.
-יש לתכנן ולבצע את קו הניקוז כך שהמילוי שיוחזר מעל לצינור הניקוז יהודק בשכבות
לדרגת צפיפות כזו שתמנע את שקיעתו בעתיד.
-שמירה על יציבות קו הניקוז חשובה מאוד מכיוון ששקיעתו עלולה לגרום לנזקים גם
לצינור עצמו וגם לאזורים שמסביב למבנה.
-צינורות הניקוז בפרט וכל צנרת תת-קרקעית , חייבת להיות מונחת על בסיס יציב ולא
יהיה מושפע משינויים בתכולת הרטיבות או עומסים חיצוניים הנובעים מהעמסות.
-שכבת מילוי ראשוני (השכבה נמצאת בין תחתית התעלה ועד לרום +3 / ס"מ מעל
קודקוד הצינור בכל רוחב התעלה ,) חומר המילוי יהיה : חול נקי מפסולת , חומר
אורגני, עצמים קשים , רגבים שגודלם מעל 45 מ"מ של שכבת המילוי הראשוני לבין גובה T.L
-שכבת מילוי וכסוי סופי (השכבה נמצאת בין פני הפתוח ,) חומר המילוי יהיה :
חומר מצע סוג א' בהתאם לדרישות של ת"י 4886 ובהתאם לאישור המפקח בשכבות של
1 / ס"מ (אחרי ההידוק) שיהודקו בכלים מכניים ותוך הרטבה עד להשגת הצפיפות / 8%
פרוקטור תקני לפחות . הבדיקות לצפיפות יבוצעו ע"י חשבון הקבלן כל 5 / מטר מינימום
ובשכבות שונות ובמקומות שיקבעו ע"י המפקח באתר.
-שוחות הבקרה חשובות מאוד למערך ניקוז סביבת המבנה . בעונות הגשמים רוב ההצפות
מסביב למבנים נובעות מסתימות במערך הניקוז ועל כן חשוב מאוד להקפיד על התקנת
שוחות בקרה בהתאם לתכנון של מתכנן הניקוז של סביבת המבנה.
כמו כן שוחות הבקרה מהוות מערך התחזוקה השוטף של מערכת הניקוז.

EILABOUN 16972 P.O.B. 837
TEL/FAX : 04-6778455
mov: +972-525759541
mail : mweng1@gmail.com

מ.א. יועצים
M.A.eng

עילבון 16972, ת.ד. 837
טל/פקס 04-6778455
נייד : +972-525759541
מיל : mweng1@gmail.com

כללי : תכנון משמר נגר עילי אינו מטלה של יועץ הניקוז בלבד, אלא מחייב ראייה רב תחומית, החל מתכנון פרישת ייעודי הקרקע השונים והשפעתם על יצירת ושימור נגר עילי, וכלה בתכנון מפורט של מתקני השהייה, אצירה והחדרה. לצורך כך נדרש שיתוף פעולה של כל גורמי צוות התכנון – אדריכלות ואדריכלות נוף, דרכים ופיתוח, ניקוז, ביסוס וכן ייעוץ במקצועות הגיאולוגיה, ההידרולוגיה ואיכות הסביבה.

7.7 פיתוח ניקוז וביוב / תיעול ותשתיות :

- א.** יש לתכנן מערכת ניקוז וביוב באמצעות יועץ אינסטלציה. **בהתאם לתקן ישראלי לאחזקת מבנים ת"י 1525 .**
- ב.** פיתוח השטח יעשה ע"י כך שיובטח סילוק מהיר של מי נגר עילי. שיפוע הניקוז יהיה גדול מ - 3% בקרקע חשופה ו 1.5% - לפחות בפיתוח כך שלא יצטברו מים מתחת לרצפת המבנים.
- ג.** כדי להקטין את השפעת שינויי הרטיבות בקרקע מומלץ בפריסה של ממברנה אוטמת מסביב למבנה או מדרכה מרוצפת מבטון ברוחב 1.2 מ' .
- ד.** יש להימנע מנטיעת עצים במרחק של 5 מ' מגבולות המבנה. מוצאות מים כגון ברזים שוחות ביוב, פתחי מוצא של ניקוז) מי מרזבים (ומקורות אחרים של מים העלולים לדלוף, ימוקמו במרחק של 3 מטר לפחות מגבולות המבנה

8. הוראות כלליות :

- ❖ תוכניות הביסוס הרצפות והקורות יועברו למהנדס הקרקע והביסוס לעיון ולאישור בכתב .
- ❖ אין לצקת את היסודות והקירות לפני קבלת אישור בכתב של מהנדס הביסוס והקרקע.
- ❖ **אי קבלת אישור בכתב ממהנדס הביסוס , פוסל את אחריותו להנחיות ולדוח המצורה.**
- ❖ בטון עבור יסודות יהיה B-30 עם שקיעה של 6" .
- ❖ בטון עבור קירות תמך יהיה B-30 עם שקיעה של 6" .
- ❖ תכנון חוזק הבטון והתסבולת יהיו לפי ת"י 466 ן- ת"י 413 של רעידות אדמה .
- ❖ בכל מקרה של שוני בתנאי הקרקע (חתך הקרקע) או יעוד המבנה , יש להזמין את מהנדס הקרקע והביסוס לתת תשובה והצעות לשינוי .

בכבוד רב
מ.א. יועצים
יעוץ הנדסי - קרקע וביסוס

מ.א. יועצים
עילבון 1697200
ת.ד. 837
108607 .N.9 - PAKOII