

12/12/2022

דוח מס' 210382

קדמת המועצה

תכנית 632-0698647

דוח ביסוס וייעוץ גיאוטכני

תפוצה: דרך הנדסה בע"מ

תוכן עניינים

3	מבוא	1.
3	מקורות מידע	2.
4	תיאור הפרויקט	3.
5	תנאי קרקע	4.
5	4.1 כללי	
5	4.2 חתך קרקע	
5	תכן סייסמי	5.
5	מסקנות	6.
6	הנחיות כלליות לעבודות עפר	7.
6	7.1.1 חפירה	
6	7.1.2 תכנון חפירה/חציבה באמצעות דיפון	
6	7.1.3 מילוי	
7	הנחיות לביסוס גשרי בוקס	8.
7	הנחיות לביסוס תעלות בטון ומוביל ניקוז	9.
8	הנחיות נוספות	10.

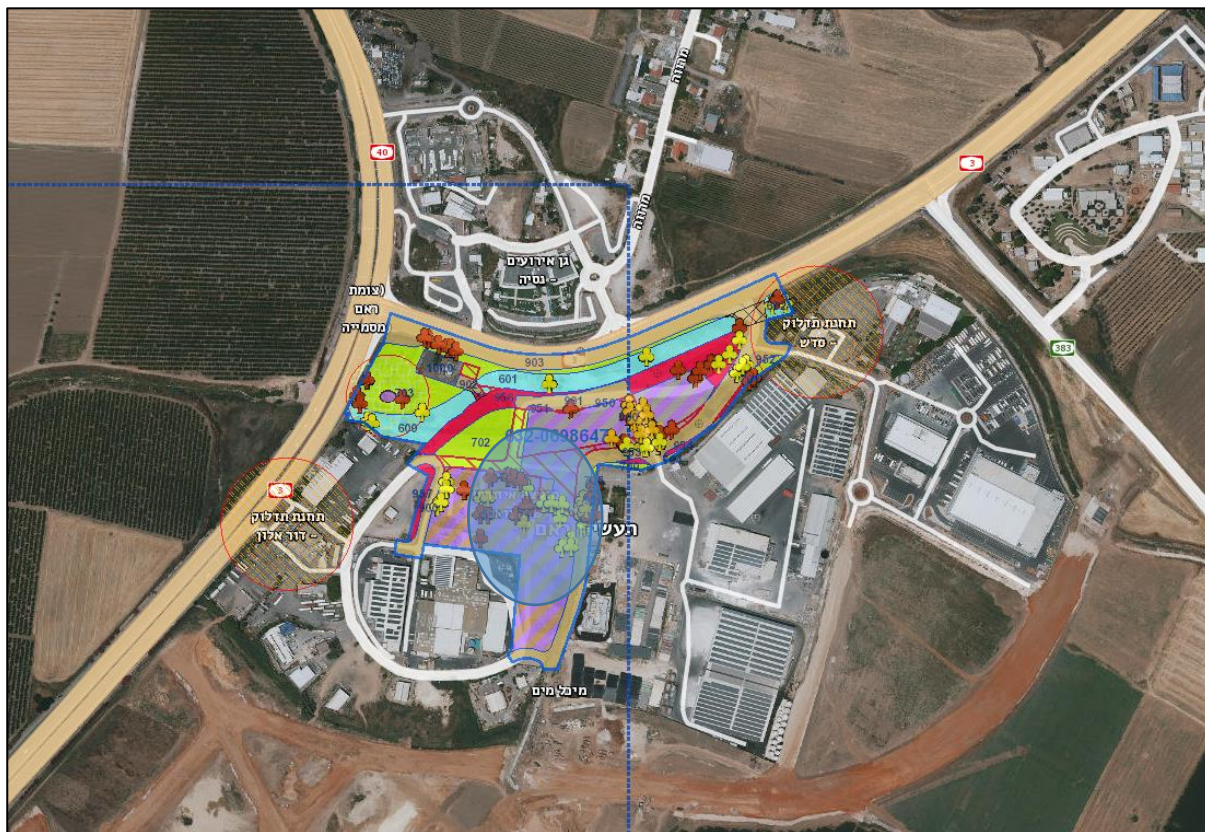
נספחים

לוגים של קידוחי הניסיון

1. מבוא

החברה הכלכלית לפיתוח יואב מתכננת באמצעות חברת דרך הנדסה שדרוג והסדרה של הכניסה למתחם המועצה (תרשים סביבה מוצג באיור 1

הדוח הנוכחי מביא סקירה כללית של תנאי הקרקע באתר (המתבססים על נתונים קיימים) ומספק פרמטרים והנחיות ראשוניים לתכנון פרלימינרי של עבודות העפר, גשרוני בוקס ותעלות בטון. הדוח הנוכחי אינו עוסק בהמלצות לביסוס עבור המבנים המתוכננים בשטח הפרויקט.



איור 1. תרשים סביבה – שטח התכנית ע"ג תצלום אוויר (עמוד ענן)

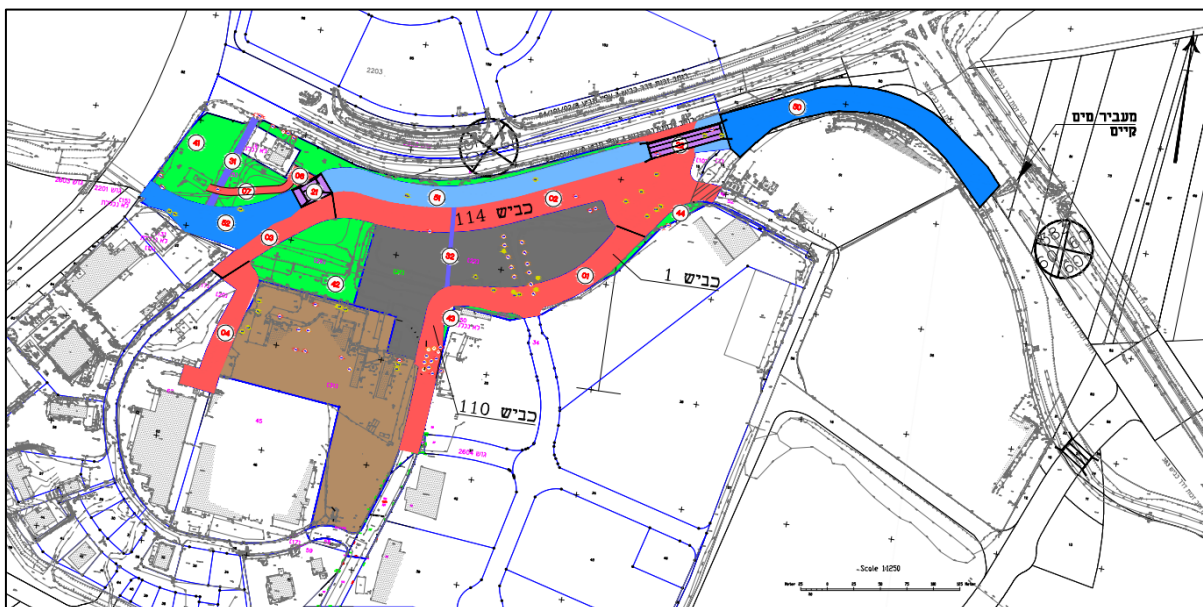
2. מקורות מידע

הדוח הנוכחי מתבסס על הנתונים הבאים:

- א. תכנית אלמנטים לצורך חישוב אומדן שהופקה ע"י חברת דרך הנדסה בתאריך 31.05.2022.
- ב. קידוח ניסיון שבוצע בתוואי הגשרונים
- ג. נתוני חקירת קרקע לפרויקט "סיבי דרום" הסמוך למתחם המועצה

3. תיאור הפרויקט

- א. שטח התכנית פרוש בין כביש נת"י מס' 3 ממערב ומצפון ואזור התעשייה ראם ממזרח ומדרום (איור 1).
- ב. במסגרת התכנית מתוכננת הסדרה של הכניסה למועצה האזורית יואב מכביש נת"י מס' 3, שינו תוואי נחל ברקאי וסלילה של כביש 114 באורך של כ-450 מ'.
- ג. על פי התכנית הקיימת, מתוכננת הסטה של נחל ברקאי לכיוון צפון כך שתוואי הנחל החדש יזרום במקביל ובצמוד לכביש נת"י מס' 3.
- ד. בהתאם להסטת התוואי מתוכננים שני גשרי בוקס, אחד בכניסה למועצה מכביש נת"י מס' 3 וגשר שני כדי לאפשר גישה למגרש 100 (איור 2), בשלב זה לא ידועות מידות גשרי הבוקס והמפלסים המתוכננים. הנחיות בדו"ח זה יעודכנו במידת הצורך לאחר קבלת תכניות מפורטות.
- ה. בקטע תוואי הנחל החדש (בכחול בהיר באיור 2) מתוכננת תעלת בטון/מוביל ניקוז.



איור 5. חלק מתכנית "תכנית אלמנטים לצורך חישוב"

4. תנאי קרקע

4.1 כללי

הערכת תנאי הקרקע בשטח התכנית מתבססת על שני קידוחי ניסיון שבוצעו בתוואי הגשרים המתוכננים. קידוחי הניסיון בוצעו בליווי מעבדת איזוטופ ע"י קבלן הקידוחים גיאוטכנולוגיה בע"מ באמצעות מקדח אוגר בקוטר "4". הקידוחים בוצעו לעומק 15.5 מ' ובמהלכם בוצעו בדיקות החדרה תקנית.

הערכת הקרקע מתבססת בנוסף על חקירת קרקע שבוצעה עבור פרויקט "סיבי דרום" שבוצעה בצמוד לשטח הפרויקט.

מודגש כי כיוון שהערכת תנאי הקרקע באתר מתבססת קידוחי ניסיון שנקדחו בשטח מזערי משטח הפרויקט, לא מן הנמנע שיתגלו שינויים בין תנאי הקרקע בפועל לאלו המשוערים. על כן, יש לקחת בחשבון כי יידרש לעדכן את ההנחיות המובאות בהמשך מסמך זה בהתאם.

4.2 חתך קרקע

- חרסית רזה טינית עד חולית: שכבה זו נמצאה מפני השטח ועד לעומק של 1.5-4.0 מ'
- חרסית שמנה: שכבה זו נמצאה תחת שכבת החרסית הרזה ועד לעומק 12.5-13.0 מ'. ע"פ תוצאות בדיקות מעבדה שבוצעו עבור פרויקט "סיבי דרום" החרסית השמנה מסווגת כ- A-7-6 ובעלת פוטנציאל תפיחה גבוה.

5. תכן סייסימי

- א. על פי ת"י 413 (גיליון תיקון 5), תאוצת הקרקע האופקית המרבית החזויה באתר הינה 0.075g (להסתברות של 10% ב-50 שנה).
- ב. בהתאם להנחיות ת"י 413, ג"ת 5, הקרקע בשטח הפרויקט הינה מסוג E קרקע קשיחה.

6. מסקנות

- א. השתית הטבעית בשטח הפרויקט מורכבת משכבות חרסית שמנה מכוסה בשכבת חרסית רזה בעובי של עד 4 מ'.
- ב. בהתאם לעבודות החפירה הצפויות בתוואי הנחל המתוכנן, הקרקע בתחתית הגשרים המתוכננים צפויה להיות חרסית שמנה.
- ג. בהתאם לתנאי הקרקע הצפויים, הגשרים המתוכננים יבוססו החלפת קרקע בעובי 80 ס"מ ע"פ הנחיות בהמשך הדו"ח.
- ד. תעלות בטון ומובילי ניקוז יבוססו ע"ג החלפת קרקע בעובי 100 ס"מ ע"פ הנחיות בהמשך הדו"ח
- ה. הנגזרת היא העמקת היסוד וכתוצאה הגדלה של גובה הקיר התומך שיכולה להגיע ל 2-3 מ' כתלות בטופוגרפיה הקיימת.

7. הנחיות כלליות לעבודות עפר

7.1 חפירה

א. חפירות זמניות יבוצעו בשיפוע שאינו תלול מ-1.5H : 1V.

ב. חפירות קבועות יבוצעו בשיפוע שאינו תלול מ-3H : 1V.

7.2 תכנון חפירה/חציבה באמצעות דיפון

תמיכה של חפירות בהם לא ניתן לעמוד בשיפועים המותרים ניתן לבצע באמצעות קירות דיפון

בהתאם לתנאי הקרקע הקיימים, הדיפון יבוצע באמצעות כלונסאות

תכנון הדיפון הדרוש יבוצע בהתאם לפרמטרים וההנחיות הבאות:

- משקל מרחבי של 1.9 טון/מ"ק
- מקדם לחץ עפר אקטיבי של $ka=0.33$.
- מקדם לחץ עפר פסיבי (לאחר חלוקה במקדם ביטחון) $kp=3.0$
- עבור קיר זיזי יש לכפיל את עומק ההטמנה המתקבל ב-1.2. בכל מקרה, עבור קירות זיזיים, היחס בין עומק החדירה לפני מקדם ביטחון (D) לגובה התמיכה האפקטיבי (H) לא יהיה קטן מ-1.2 : 1. כלומר: $D/H \geq 1.2$.
- יש לקחת בחשבון כי עבור קירות דיפון גבוהים, יידרש לבצע שורת עוגנים אחת לפחות.
- קירות המתוכננים עם יותר משורת עוגנים אחת ניתן לחשב בהתאם לפירוס מאמצים מלבני.

7.3 מילוי

מילוי כנגד הגשרים יבוצע מחומר מקומי או חומר מובא העונה לדרישות חומר נברר במפרט 51 כפי שמפורט באיור

5 למטה. המילוי יונח בשכבות בעובי המקסימאלי של 20 ס"מ ויהודק לצפיפות היחסית שלא יפחת מ-97%

מהצפיפות היחסית המרבית של חומר ממוין ע"פ שיטת "Modified AASHTO" תחת בקרה מלאה.

טבלה מס' 51.04/01			
נפה		אבן גרוסה, אבן מרוסקת טבעית, צורות נחל, שכבות אספלטייות מקורצפות, חומרי בנייה ממוחזרים	
מ"מ	אינצ' מס'	אחוז עובר	אחוז עובר
75	3"	100	100
19	3/4"	100-50	100-50
4.75	4#	80-25	85-35
0.075	200#	25-0	25-5

51.04.09.05 מילוי בחומר נברר, או שכבת חיזוק בחומר זה המובא על-ידי הקבלן, יעמוד בדרישות המילוי כמפורט בטבלה מס' 51.04/01.
 א. דירוג

ב. גבול נזילות – מקסימום 35% ;
 ג. אינדקס פלסטיות – מקסימום 10% ;
 ד. מת"ק מעבדתי בתחום רטיבות של 2% לפחות – מינימום 20% ;
 ה. צפיפות שדה – שיעור ההידוק לא יפחת מ-98% ;
 ו. תפיחה חופשית – מקסימום 40% ;
 ז. במקרה של חומרי בנייה ממוחזרים, תכולת החומרים הלא מינרליים הקלים לא תעלה על 0.7% במשקל (שיטת הבדיקה תהיה כמפורט בתי"י 1886), ותכולת החומרים הלא מינרליים הכבדים (כגון: ברזל, אלומיניום, עופרת וכד') לא תעלה על 2% במשקל. כמו-כן שיעור הצפיפות עבור חומר זה תהיה כאמור בטבלה מס' 51.04/05 לבני סוג החומר ועומקו מפני השתית ;
 ח. ארגואטים למילוי נברר מפירוק מיסעות קיימות, יש לייצר מחומרי מצע ותשתית ללא השכבות האספלטייות.
 חומרי כיסוי מעל יריעות איטום ראה בטבלאות 51.08/03 ו-51.08/04 להלן.

איור 8. דרישות חומר נברר לפי מפרט 51.

8. הנחיות לביסוס גשרי בוקס

- א. בהתאם לחתך הקרקע הצפוי, גשרי הבוקס יבוססו ע"ג החלפת קרקע.
- ב. החלפת הקרקע תחת יסוד מעביר המים תהיה בעובי 45 ס"מ ממצע סוג א' מהודק בבקרה מלאה בשכבות בעובי 15 ס"מ (לפחות שלוש שכבות) לצפיפות יחסית של 100%.
- ג. החפירה להחלפת קרקע תחדור 40 ס"מ לפחות לשכבות קרקע טבעית חרסיתית.
- ד. תחתית החפירה להחלפת הקרקע תעבוד על פי סוגה לצפיפות היחסית המתאימה ע"פ הנחיות המפרט הכללי 51.
- ה. בכל מקרה, שתית החפירה תיבחן ותאושר ע"י מהנדס הביסוס.
- ו. להלן מצורפים פרמטרים לתכנון ביסוס גשרי הבוקס:

- מאמץ המגע המקסימאלי בתחתית היסוד יהיה 2.0 ק"ג/סמ"ר.
- שקיעות היסודות, מומנטים וכוחות גזירה יחושבו לפי מקדם סיפרת המצע k_s יחושב לפי הנוסחה הבאה:

$$k_s = k_1 \times [(B+30)/2B]^2$$

כאשר:

B – רוחב היסוד בס"מ;

k_1 – מקדם ספרת מצע ליסוד סטנדרטי במידות 30×30 ס"מ (4 ק"ג/סמ"ק = k_1);

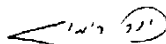
- מאמץ המגע המקסימאלי לחישוב שקיעות היסודות יהיה ע"פ פסקה 1 של סעיף זה.
- השקיעה הרצויה לא תעלה על 2.5 ס"מ. בכל מקרה יש לדאוג שהבדלי תזוזות לא יעלו על הנתונים מפורטים בסעיף 3.3.1.4 של ת"י 940 החדש.

9. הנחיות לביסוס תעלות בטון ומוביל ניקוז

- א. בהתאם לחתך הקרקע הצפוי, תעלות בטון ומובילי ניקוז יבוססו ע"ג החלפת קרקע.
- ב. החלפת הקרקע תחת היסודות תהיה בעובי 60 ס"מ מחומר "נברר" (עם הגבלת אחוז דקים של 18-25%) ע"פ הנחיות בפרק 7.3.
- ג. החפירה להחלפת קרקע תחדור 40 ס"מ לפחות לשכבות קרקע טבעית חרסיתית.
- ד. תחתית החפירה להחלפת הקרקע תעבוד על פי סוגה לצפיפות היחסית המתאימה ע"פ הנחיות המפרט הכללי 51.
- ה. בכל מקרה, שתית החפירה תיבחן ותאושר ע"י מהנדס הביסוס.
- ו. פרמטרים לתכנון היסודות יילקחו מסעיף ו' בפרק 8 לעיל.

10. הנחיות נוספות

- א. הדוח הנוכחי מספק פרמטרים והנחיות ראשוניים לתכנון פרלימינרי של עבודות העפר, קירות תומכים וכבישים בשטח השכונה המתוכננת. הדוח הנוכחי אינו עוסק בהמלצות לביסוס עבור המבנים המתוכננים בשטח השכונה.
- ב. תכנית מתווה היסודות, כולל עומסים, וגם תכניות חפירה, קירות תומכים ודיפון תועברנה למהנדס הביסוס לעיון ותאום.
- ג. הקבלן יהיה קבלן רשום.
- ד. יש לזמן את המהנדס הגיאוטכני לאתר בתנאים הנ"ל, אחרי השלמת החפירה, לבדיקת השתית, בהתראה נאותה של יומיים לפחות לפני יום הביקור.
- ה. המהנדס הגיאוטכני יבדוק ויאשר באתר את הציוד ושיטת ביצוע של הקבלן הנבחר, בהתאם להנחיות ולהמלצות בדו"ח לעיל.
- ו. יש לבצע את כל העבודות המפורטות בדו"ח זה אך ורק תוך פיקוח הנדסי צמוד ובקרה של מעבדה מוסמכת. המפקח יהיה בעל הכשרה מקצועית נאותה וניסיון מוכח בתחום עבודות המפורטות בדו"ח זה. המפקח יהיה נוכח באתר בכל מהלך העבודה וידאג למילוי הוראות המפרט, יאשר את יציקות וידווח למהנדס הביסוס.
- ז. קיום פיקוח עליון וקיום פיקוח הנדסי צמוד במהלך ביצוע כל היסודות וקבלת דיווח בכתב של המפקח הצמוד באתר הינם תנאי לאישור תקינות יסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותנו במקצועית בפרויקט.
- ח. אין לגשת ליציקה ללא אישור בכתב של המהנדס הביסוס.
- ט. התוצאות של כל הבדיקות מעבדה הנדרשות בדו"ח זה תועברנה למשרדו של הח"מ לעיון ואישור.

בכבוד רב,

יובל רימון


נעם לויז