



דו"ח גיאוטכני למטרת תימוך וביסוס

שיקום מחצבת צפת

תוכנית מס' 216-0763193

קרית חב"ד - צפת

5482-18-1

26 ספטמבר 2019

תוכן עניינים:

1. מבוא
2. תנאי הקרקע
3. מסקנות
4. המלצות
5. כללי

תפוצה:

1. צביקה זין - הקרן לשיקום מחצבות
2. ערן געש – אדריכלות נוף

מערכות קרקע, תשתיות וביסוס מבנים
פתרונות מתקדמים בהנדסה אזרחית

רח' חסן שוקרי 3 ת.ד. 4218 חיפה 3311127 / נייד: 050-5216895 / טל: 04-9917694 / פקס: 04-9816292
office@hazzanb.com / www.basemhazzan.co.il



דו"ח גיאוטכני למטרת תימוך וביסוס

שיקום מחצבת צפת

תוכנית מס' 216-0763193

קרית חב"ד - צפת

5482-18-1

1.מבוא

דו"ח זה מתייחס למתן המלצותינו לגבי תכנון הביסוס והתימוך במסגרת הנספח הנופי לשיקום מחצבת צפת. דו"ח זה יתייחס גם ליציבות המצוק החצוב הקיים ולסקנת הידרדרות אבנים ממנו וכן לאפשרות של גינון השטח הקיים מעל למצוק ולהפוך אותו לגן ציבורי. כמו כן, דו"ח זה יתייחס למידת הקירבה האפשרית של עבודות הפיתוח והגינון וגרמי המדרגות המתוכננים לקצה המצוק הקיים. העניין הבטיחותי יוסבר ותינתנה המלצותינו בהקשר לכך. המלצות נוספות תתייחסנה לביסוס מבנה השביל הציבורי המתוכנן.

2.תנאי הקרקע

לפי הסיוור שלנו בשטח אשר בוצע לכל השטח המתוכנן והקיים ואשר בו התרשמנו ממחשופי הסלע/מצוקי הסלע הקיימים, ניתן לתאר את סוג הקרקע המרכיבה את מצוקי הסלע הקיימים כמורכבים מסלע קירטוני גירי עד גירי קירטוני ולעיתים גירי קשה בעל זווית חיכוך פנימי של 70 מעלות לפחות. איור 1 מתאר את סוג הסלע המרכיב את שני המצוקים הקיימים בשטח.



איור 1: מבט על שני מצוקי הסלע הקיימים במחצבת קרית חב"ד

מצוקים אלה בשיפועים הקיים יציבים מזה עשרות שנים רבות וללא סימני גלישות כלשהם. כן חשוב לציין, שפני המצוקים הנ"ל מכילים כיסי גיר בלוי, לעיתים טיניים חוואריים, אבנים רופפות וגושי קרקע/סלע רופפים שעלולים להידרדר מטה כתוצאה מפעולות של אירוזיה דבר, הנראה לעין באיור 1 ושאיננו מהווה בהיכרח סכנה כלשהי לעיור יציבותם של מצוקים אלה.

3. מסקנות

- א. המצוקים הקיימים אינם מהווים סכנה כלשהי לביצוע הפרויקט כפי שהוא תוכנן
- ב. הסלע המרכיב את המצוקים הקיימים איננו מראה על סכנת גלישה כלשהי
- ג. לצורך בנית השביל הציבורי לא מתוכננות עבודות חפירה שיכולות לגרוע מיציבות המצוקים הקיימים והקרקע עליה מתוכנן השביל יציבה ללא צורך בתימוך
- ד. לפי מצב קיים בראש המצוק לאורך השביל הציבורי המתוכנן אשר בו הקרקע הטבעית משופעת לכיוון ראש המצוק (איור 2), עומק החפירה יהיה עד כ-1 מ'



איור 2: מבט לאורך התוואי עליו מתוכנן השביל הציבורי

- ה. קירות הבטון המתוכננים בצידי השביל הציבורי הינם ברי ביצוע ואינם מהווים סכנה כלשהי ליציבות המצוקים הקיימים וניתן אפילו לבצע את החציבה לאורך העצים הקיימים ללא צורך בקיר בטון וניתן להסתפק בחציבה בלבד.
- ו. פתרון הבעייה הבטיחותית במחצבה המשוקמת הינו מחוייב המציאות ובמיוחד בגלל הפרשי הגבהים הגדולים הקיימים בשטח לרבות הקמת גדרות בטיחות ו/או קירות בטון שיפרידו בים השביל הציבורי המתוכנן לראשי המצוקים.

4. המלצות

4.1 טיפול במצוקים

א. לפרוש רשת פלדה על פני המצוקים הקיימים עם כבלים שימנעו דרדרת אבנים מראש המחשוף מטה דבר, העלול לסכן את חייהם של אנשים. הרשתות תהיינה מגולבנות עם עיניות של 50/50 מ"מ. הכבלים יהיו מגולבנים אף הם ויהיו בקוטר "8/5 והם יונחות על גבי הרשת במרווחים אופקיים ביניהם (לאורך המצוק) שלא יעלו על 1.5 מ'. הכבלים יעוגנו במרחק 1.5 מ' לפחות מראש המצוק ובתחתיתו באמצעות עוגנים של מוטות מגולבנים בקוטר 20 מ"מ שיוחדרו אל תוך חורים בקוטר 25 מ"מ ולעומק 30 ס"מ בסלע..

ב. לרתום גושי סלע רופפים במידה והם קיימים בראש המצוקים אל תוך מסת הקרקע הסלעית וזאת על מנת למנוע את הידרדרותם מטה, דבר העלול לגרום לנזקים כבדים.

4.2 עבודות תימוך

א. ניתן לתמוך חפירות חציבות לאורך השביל הציבורי/מהלך המדרגות באמצעות קירות הבטון המתוכננים כאשר גב קירות אלה יהיה צמוד למישור החפירות שתבוצענה. ניתן גם לוותר על קירות אלה בצדו העליון של השביל כמתואר באיור 2

ב. השביל הציבורי יבוסס על גבי הקרקע הקיימת לאחר יישורה למפלסים המתוכננים, אם זה מעל לשתיית חפורה ואם זה מעל לשכבת מצע/ בטון מיישרת
ג. בכל מקרה, באם ייבנו קירות ובאם לאו, יש לבצע תעלת ניקוז בין קצה השביל המתוכנן (קצה עליון) לבין הקיר שייבנה/המחשוף שיווצר לניקוז מי נגר עילי במהירות אל מחוץ לשביל ועדיף באמצעות מערכת ניקוז סגורה ומסודרת לדוגמא, באמצעות צינור ניקוז שרשורי בקוטר "5 עטוף בבד גיאוטכני כאשר הוא יונח מעל לשכבת חצץ מנקזת ויכוסה גם בשכבה כזו שעוביה לא יפחת מ-10 ס"מ.

ד. עומק ההטמנה של יסוד לקיר הבטון יהיה 40 ס"מ עבור קיר שיוצק כנגד הקרקע/הסלע ועד גובה קיר ברוטו של 1.5 מ'. עומק ההטמנה של היסוד עבור קיר שיתמוך מילוי יהיה 60 ס"מ כאשר גובה קיר ברוטו לא יעלה על 1.50 מ'.

ה. לצורך חישוב קירות אלה, ניתן לקחת בחשבון את פרמטרי הקרקע שלהלן:

- זווית חיכוך פנימי: 60 מעלות עבור סלע ו-30 מעלות עבור מילוי מהודק בשכבת של 20 ס"מ ע"י מכבש שיותאם לתנאי השטח.

- משקל מרחבי של הסלע: 23 ק"נ/מ"ק ושל המילוי 19 ק"נ/מ"ק

- כוהזיה בסלע: 200 ק"נ/מ"ר ובמילוי אפס

4.3 עבודות חפירה

א. שיפוע עבודות חפירה עד 1:6 (6 אנכי ל-1 אופקי), הכול לפי סוג הסלע שיתקבל בשטח

ב. שיפוע עבודות מילוי לא יעלה על 1:2 (1 אנכי ל-2 אופקי).

ג. קצה השביל הציבורי יורחק לפחות 1.5 מ' מראש המצוק הקיים

מערכות קרקע, תשתיות וביסוס מבנים

פתרונות מתקדמים בהנדסה אזרחית

רח' חסן שוקרי 3 ת.ד. 4218 חיפה 3311127 / נייד: 050-5216895 / טל: 04-9917694 / פקס: 04-9816292

office@hazzanb.com / www.basemhazzan.co.il

4.4 עבודות גינון

לפני הנחת האדמה הגננים בשטחים המיועדים לכך, יש לבצע עבודות חישוף כלליות ולהוציא כל שאריות של קרקע ו/או פסולת שהישארותה עלולה לגרום לכשלים ולנזקים בעתיד. דגש מיוחד מופנה לשטחים של אבנים משתלבות או כל שכבת גימור אחרת. נציין שמשטחים כאלה יבוססו על גבי הקרקע הטבעית/הסלע עם שכבת מצע מיישרת של 20 ס"מ. במידה וקיים מילוי, יש להסירו ולהביא במקומו מילוי עד לקבלת המפלס המתוכנן. בכל מקרה לא יהיה צורך בשכבת מצע סוג א' בעובי שיעלה על 20 ס"מ כאשר המילוי שמתחת יהיה נברר או מצע סוג ב'.

4.5 בטיחות

א. יש לנקוט בכל אמצעי הבטיחות הנדרשים לרבות הקמת גדרות ומעקות לפי התכנון של האדריכל
ב. מחשש של נפיל אבנים תוך כדי ביצוע העבודה, יש להצטייד וגם לחבוש קובעי מגן לפי כל כללי הבטיחות בעבודה
ג. יש לגדר את שטח העבודה ולציין בשלטים את הסכנה הקיימת בהתקרבות בני אדם לאתר העבודה עד לסיום הפרויקט.

5. כללי

א. המחשוף חייב בטיפול מיידי כפי שהוסבר לעיל.
ב. יש למנוע התקרבות בני אדם הן לראש המצוק והן לתחתיתו כל עוד שלא יושמו המלצותינו בדו"ח זה וכל עוד שהעבודה לא בוצעה לפי התוכניות
ג. אין מניעה מלבצע את העבודה כמתוכנן כולל הפתרון שהוצע לשביל ליד גבול חלקה 341 לפי הפרט המופיע בתוכנית שנשלחה אלינו ביום 26.9.19
ד. פתרונות חלקיים, שאינם לפי הנחיותנו ו/או המלצותינו עלולים לעלות ביוקר
ה. כל חריגה מדו"ח גיאוטכני זה, תשחרר אותנו אוטומטית מכל אחריות לגבי כל נזק בעלול להיגרם עקב כך.

בכבוד רב

ד"ר באסם ש.חזן
מומחה להנדסת קרקע
וביסוס מבנים
מ.ר. 42938