

יעוץ לביסוס תחנת שאיבה

לביוב כפר חסידים

2017688

18.10.2020

תוכן:

- 1. מבוא**
- 2. הקרקע**
- 3. המלצות לתכנון ולביצוע**
 - 3.1 ביסוס**
 - 3.2 דיפון**
 - 3.3 שאיבה**
 - 3.4 נקוז**
 - 3.5 משטח הבטון למיכלי הגז**
 - 3.6 עבודות עפר ופיתוח שטח**
- 4. כללי**

נספחים: - דו"ח גיאולוגי

- לוג של קידוח נסיון

- מפרט עב' עפר בשיטת "שברי אבן"

תפוצה: - המדי/דוד ילוז

יעוץ לביסוס תחנת שאיבה

לביוב כפר חסידים

2017688

מבוא .1

דו"ח זה מתייחס לשדרוג תחנת שאיבה קיימת בקצה הצפון מערבי של כפר חסידים, בצד הצפוני של כביש 7222, סביב נ.צ. 208400/740050. מתוכנן להרוס את כל המתקנים הקיימים (לאחר שתושלם הבניה החדשה) ולבנות מבנה תחנת שאיבה במידות כ- 13.2/18.75 מ' לעומק כ- 9.0 מ'. מעל המרתף מתוכנן חלק עילי, חד קומתי. מפלס ± 0.00 מתוכנן במפלס אבסולוטי +8.59 מ' ופני רצפת החלק התת קרקעי במפלס -8.75 מ' יחסי כלומר -0.1 מ' אבסולוטי.

כנראה שקידוח הנסיון בוצע ממפלס כ- +8.5 מ' אבסולוטי ומים נמדדו בתאריך 13.10.2020 בעומק כ- 7.5 מ', כלומר כ- +1.0 מ' אבסולוטי (מדובר בסוף הקיץ וכמובן שבסוף החורף המפלס אמור להיות יותר גבוה). צמוד למבנה מתוכנן משטח בטון במידות כ- 4.4/10.0 מ' ומעליו 2 מיכלי גז.

הצוות המקצועי: המדידוד ילוז (מתכנן).

הקרקע .2

דו"ח גאולוגי המצורף בנספח, מתאר את תנאי הקרקע המשוערים, והוא מסתמך על סיור באתר, קידוח נסיון תקני עם בדיקות חוזק באתר ומידע מצטבר ממקורות שונים. השלמת האינפורמציה תעשה בשלב מתקדם יותר, בעת הביצוע בפועל של העבודות בשטח.

המלצות לתכנון ולביצוע .3

ביסוס 3.1

הביסוס יהיה תוך השענה וחיבור מונוליטי, לאלמנטי הסלארי

שיבוצעו למטרת דיפון.

הרצפה "תלויה", ואיך צורך להפרידה מהקרקע, פרט למטרת איטום.

ר' בסעיף 3.2.

3.2 דיפון

הדיפון ע"י קירות דיאפרגמה/סלארי שיבוצעו, לפי מפרט כללי 23.

חישוב/תכנון הקירות יעשה לנושאים הבאים:

א. קבלת לחצי עפר ומים אופקיים.

ב. התמודדות כנגד עילוי, למצב קיצוני של מים.

בפני השטח (מאחר שהחרסית, מהווה את המרכיב העיקרי של תת הקרקע, הינה בעל מוליכות הידראולית נמוכה).

ג. קבלת עומסים אנכיים, כלפי מטה, מאחר שהקירות מקבלים את העומס.

ד. התנהגות קירות הסלארי בשלב שאיבת מי התהום (בביצוע). השאיבה תתוכנן ע"י הידרוגאולוג, כשזוכרים שלשיטת השאיבה השפעה על העמיסות הצפויות על קירות הסלרי, ייתכנו גם תופעות של "רתיחה" (התרוממות החרסית בעומק עקב לחצי המים כלפי מעלה).

להלן טבלת עזר לאלמנטי הדיאפרגמה:

עומק מפני שטח (מ')	משקל מרחבי כולל (טון/מ"ק)	זוית חיכוך פנימי (מעלות)	קוהזיה טון/מ"ר	חיכוך מותר כלפי מטה (טון/מ"ר)	חיכוך מותר כלפי מעלה (טון/מ"ר)
0-4	2.2	22	0	0	0
4-17	2.0	19	0	1.2	0.48
>17	2.0	25	0	1.6	0.65

מותר להשתמש בערכי החיכוך משני צידי הקירות, רק מתחתית
הרצפה התחתונה. מבחוץ אפשר רק מעומק 6 מ'.

שאיבה 3.3

השאיבה תתוכנן ע"י המבצע, שיעזר בהידרוגיאולוג ומתכננים
אחרים, מטעמו. לשאיבה, כאמור, השפעה על הלחצים על הדיפון.

נקוז 3.4

יש לדאוג לקיום תנאי נקוז נאותים, באופן שנגר מים עילי לא
יתרכזו בקרבת המתקן, ויסולק באופן מסודר, וללא תופעות של
גריפת עפר. מומלץ ציפוי אספלט בהיקף המתקן (5 מ' לפחות לכל
כוון), עם שיפועים כלפי חוץ.

משטח הבטון למיכלי הגז 3.5

מומלץ לתכננו כ"קונזולה". הפרדה מהקרקע ע"י ארגזי כוורת
קרטון (25 ס"מ), עטופים ניילון + לוחות הגנה קשיחים מהצדדים.

עבודות עפר ופיתוח שטח 3.6

הקרקע באתר מכילה חרסית, הרגישה מאוד לשינויים בתכולת
הרטיבות בה.

יש לקחת זאת בחשבון בתכנון פיתוח השטח.

בכל מקרה, ניתן לייחס לקרקע באתר $CBR=2\%$.

ר' בנספח מפרט לעבודות עפר בשיטת "שברי אבן", המומלצת
לעבודות של כבישים, שבילים, ומשטחי אספלט, אבנים משתלבות
ובטון.

כללי

4.

תוכניות רלוונטיות יועברו לעיונו.
כמו כן נוזמן לביקורת בתחילת הביצוע. הבקורת נחוצה הן למטרתה המקובלת – דהיינו בדיקה באם העבודות מבוצעות נכון ובמקצועיות, והן למטרה נוספת הנובעת מאופי מסת הקרקע אשר בד"כ אינה הומוגנית. הבקורת הנוספת בזמן הביצוע תפקידה לכן הינו גם להשלים את סקר הקרקע ולוודא התאמת הממצאים בשטח לחזוי בדו"ח. ברור שבמקרה הצורך יערכו שנויים בהנחיות כמתבקש מהממצאים בשטח.

בכבוד רב,

ישראל קלר

ישראל קלר, M.Sc., מהנדס יועץ לביסוס

14/10/2020

רכסים, כפר חסידים, תחנת שאיבה

דו"ח גאולוגי

2017688

הדו"ח הגאולוגי מבוסס על הנתונים שחשופים בפני השטח כפי שנמצאו בסיוור שערכתי ביום 10/08/2020, על קידוח הניסיון שבוצע בשטח ומידע מצטבר ממקורות שונים.

תנאי הקרקע באתר נבדקו בחודש אוקטובר 2020 בעזרת קידוח ניסיון אחד, מלווה בבדיקות חוזק מסוג החדרה תיקנית. תאור הממצאים מבוסס על המדגמים שהובאו למשרד ועל הרישומים של הקודח (ל.מ.ג). הממצאים מקידוח הניסיון מוצגים בלוג המצורף בנספח.

לפי דברי הקודח, הקידוח בוצע בתוך המתחם של תחנת השאיבה, במרחק כ-1.0 מ' מהשער.

תנאי השטח

האתר מצוי בקצה הצפון מערבי של כפר חסידים, בצד הצפוני של כביש 7222, סביב נ.צ. 208400/740050. תחנת השאיבה החדשה מתוכננת בשטח שבו מצויה כיום תחנה ישנה שמיועדת להריסה. התחנה הישנה מצויה על שטח מישורי ומלאכותי. המפלס של השטח המטופל דומה למפלס של הכביש שמצוי בצד הדרומי. בין הכביש ובין השטח המטופל, במקביל לכביש, מצויה תעלה. עומק התעלה כ-0.5 מ'. בצד הצפוני של השטח המטופל מצוי שטח שדה שנמוך מהשטח הנדון עד כ-0.5 מ'.

מי תהום

בזמן הקדיחה בקידוח נמצאו מים בעומק כ-8.0 מ' מפני השטח. עקב המוליכות ההידראולית הנמוכה של חלק ממרכיבי תת הקרקע, התייצבות המים בחור הקידוח

אורכת זמן רב, ולכן אי אפשר להתייחס למפלס המים המדווח, כאילו הוא מפלס המים במועד ביצוע הקידוח.
בנוסף לכך, מפלס המים משתנה במשך עונות השנה, אך גם משנה לשנה.
בתאריך 13/10/2020 הקודח משה מטלקה נבדק את עומק המים בקידוח ומסר 7.5 מ'.

קרבה להעתקים פעילים וחשודים כפעילים

לפי מפת ההעתקים הפעילים והחשודים כפעילים בישראל, שפורסמה ע"י המכון הגאולוגי בשנת 2019, האתר מצוי במרחק כ-1.9 ק"מ עד העתק יגור – העתק חשוד כפעיל.

בכבוד רב,

י. מקרנקו, גאולוגית

נספח: לוג של הקידוח.

שם הפרויקט: כפר חסידים, תחנת שאיבה
 מספר פרויקט: 2017688
 לקוח: תאריך התחלה: 20-אוק-
 קורדינאטות (X,Y): תאריך סיום: 1-מ.מ.
 מפלס מי תהום (מ'): פיקוח ע"י: 8
 קידוח: 1-ק
 עומק קידוח (מ'): 20
 מיקום: סקלה אנכית 1:100
 רום תחילת קידוח:

Depth/ Elev. (m)	Casing	Drill	WR/WL	Samples Thickness [m]	Soil Description	Symbol	USCS	Recovery	מים	SPT	SPT RESULTS					
											VT (kg/cm2)					
											Max / Min					
0.00 +0 m				0.7	אספלט (כ-15 ס"מ) + מילוי דמוי מצע.											
1.00 -1 m				1.8	מילוי שמורכב מחרסית שמנה, חומה.											
2.00 -2 m				2.0	מילוי שמורכב מקירטון פריך, לבן.											
3.00 -3 m																
4.00 -4 m																
5.00 -5 m																
6.00 -6 m																
7.00 -7 m																
8.00 -8 m																
9.00 -9 m																
10.00 -10 m				10.6	חרסית שמנה, חומה, עם צורות בודדים.											
11.00 -11 m																
12.00 -12 m																
13.00 -13 m																
14.00 -14 m																
15.00 -15 m																

Thin - wall tube

Split spoon

Rock core

Auger

Other

SPT (blows / 0.3m)

N

VT (kg/cm2)

Max / Min

Atterberg limits

P.L. W LL

Sieve analysis

F S G

Carbonate contents

▲ %

Recovery

RQD

שם הפרויקט: כפר חסידים, תחנת שאיבה
 מספר פרויקט: 2017688
 לקוח: תאריך התחלה: 20-אוק-
 קורדינאטות (X,Y): תאריך סיום: מיקום: 1-ק
 מפלס מי תהום (מ'): 8 מאושר ע"י: סקלה אנכית 1:100
 פיקוח ע"י: רום תחילת קידוח: עומק קידוח (מ'): 20

Depth/ Elev. (m)	Casing	Drill	WR/WL	Samples Thickness [m]	Soil Description	Symbol	USCS	Recovery	מים	SPT	SPT RESULTS				
											VT (kg/cm2)				
											Max / Min				
15.00 -15 m											SPTblows/0.3m				
											10	20	30	40	50
16.00 -16 m											4\4\5 9				
17.00 -17 m															
18.00 -18 m				5.4	חרסית שמנה, חומה, עם צרורות בודדים.						5\9\9 18				
19.00 -19 m															
20.00 -20 m											5\9\11 20				
21.00 -21 m															
22.00 -22 m															
23.00 -23 m															
24.00 -24 m															
25.00 -25 m															
26.00 -26 m															
27.00 -27 m															
28.00 -28 m															
29.00 -29 m															
30.00 -30 m															

Thin - wall tube

Split spoon

Rock core

Auger

Other

SPT (blows / 0.3m)

N

VT (kg/cm2)

Max / Min

Atterberg limits

P.L. W L.L.

Sieve analysis

F S G

Carbonate contents

▲ %

Recovery

ROD

הצעת מפרט לעבודות עפר

להלן המלצותינו לביצוע עבודות העפר והמצעים. ההמלצות הנ"ל אינן תחליף לתכניות או מפרט וכתב כמויות. כל שלבי העבודה, חומרי המילוי והכלים המהדקים יאושרו על ידינו. העבודה כולה תבוצע בבקרה של מעבדה מאושרת.

א. חישוף השטח וחפירה לפי התכניות ולמשטח אופקי, ועד שמתגלה קרקע טבעית. מפלס החפירה: (A) ס"מ לפחות מתחת לפני האספלט/בטון הסופיים. ר' טווח ערכי A מומלצים בהמשך. מימדי החפירה יקחו בחשבון "התפשטות מאמצים" לעומק לפי 1:1. שיפועי הצד: 1:2 (1 אנכי ל – 2 אופקי).

ב. פיזור שכבת שברי אבן בשכבה שעוביה כ – 20 ס"מ לפני ההידוק. שברי האבן יהיו אבנים קשות (משקל מרחבי יבש מיני: 2.5 טון/מ"ק) בגודל 5-15 ס"מ ואחוז החומר הקטן מ – 5 ס"מ יוגבל ל – 5% בלבד. הדירוג בטווח שצויין למעלה, יהיה אחיד, עם סטיות קטנות ככל האפשר.

ג. הרטבה מאסיבית של השתית דרך שכבת שברי האבן, עד לקבלת רטיבות (בשתית) שתקיים את הדרישות הבאות (הערה: ההרטבה אורכת זמן רב, מותנה בעונה שבה מבוצעת, ובמצב רטיבות הקרקע המקורית):

<u>עומק (מ')</u>	<u>תכולת רטיבות נדרשת (%)</u>
עד 0.5	OPT + 12% – OPT + 16%
1.0	OPT + 8% – OPT + 12%
1.5 ומעלה	OPT + 8%

* הסימון OPT מציין את תכולת הרטיבות האופטימאלית של קרקע השתית, בהתייחס לתקן ASTM 1557. יש לקחת בחשבון אפשרות של שנוי ערך ה – OPT בעומקים שונים.

ההרטה הינה חשובה ביותר, אין להמשיך בביצוע, ללא בקרה!

ד. הידוק השתית באמצעות שברי האבן ע"י שמונה (8) מעברים לפחות, עם חפיפה, של מכבש ויברציוני כבד מסוג BOMAG 212D או שווה ערך. ר' בהמשך הגבלה בענין הפעלת הויברציה. במקרה שבמהלך ההידוק שכבת האבן חודרת לשתיית ללא שמושגת התייצבות, יש להוסיף שכבת אבן נוספת (במקומות הדרושים), ולחזור על ההידוק.

ה. מילוי מהודק ומבוקר בשכבות של עד 20 ס"מ נטו (לאחר ההידוק).
חומר המילוי יהיה בעל דרישות כלהלן:

- גודל אבן מקס': 3".
- אחוז עובר נפה #200: 18-35%.
- משקל מרחבי יבש מקסימאלי מעבדתי (3/4")-: לפחות 2 טון/מ"ק.
- גבולות נזילות מותרים ודרישות ההידוק – כפונקציה של % עובר נפה #200, לפי הטבלה הבאה:

% עובר נפה #200

<u>25-35</u>	<u><25</u>	
<40	(-)	- דרישה לגבול נזילות
-1		
OPT	(-)	- * רטיבות ההידוק (%)
+3		
99	100	- * צפיפות נדרשת (% מהמקס')

* לפי ASTM 1556/7

במקרה שהחומרים הממולאים אינם "ברי בדיקה", תישקל אלטרנטיבה של בקרה ויזואלית + בדיקה אופציונאלית של תכולת הרטיבות. לצורך בקרה כזו, נדרש מפקח מנוסה.

הפעלת מכבשים ויברציוניים כבדים תוגבל במקרה של חשש לפגיעה במבנים/מתקנים סמוכים. במקרה זה יותר שימוש במכבש סטטי, 12-8 טון, או מכבש ויברציוני קטן מסוג BOMAG 75 או שווה ערך.

מוצעים אמצעים כלהלן:

1. מוניטורינג רציף של הזעזועים ע"י גורם מקצועי מתאים, ע"י כך תמנע הפעלת ויברציה מסוכנת (תועלת בזמן אמת) מחד, ויהיה תיעוד, כפעולת הגנה בפני תביעות עתידיות (סידוק ונזקים אחרים כתוצאה מהפעלת ויברציה), מאידך.

2. שמאות ע"י שמאי/מהנדס מנוסה של המבנים הסמוכים, שוב – כפעולת מנע לתביעות צפויות.

ו. השכבות העליונות: עפ"י המתכנן, בד"כ כולל אספלט/בטון: 50 ס"מ.

הערות:

באם נמדדות הכמויות, על מנת למנוע ויכוחים כספיים, מוצע לערוך מדידות בשטח בשלבים הבאים:

1. מצב מקורי.
2. לאחר חישוף /חפירה (סעיף א').
3. לאחר גמר הידוק השתית דרך שכבת שברי האבן (סעיף ד').
4. לאחר גמר הידוק המילוי (סעיף ה').

התשלום עבור המילוי לפי נפח מדוד מהודק, פרט לשכבת שברי האבן שתמדד לפי נפח מדוד לפני ההידוק.

צריך להבין שבחירת ערך A אינה מדע מדויק. A מומלץ באתר זה הינו מינימום 1.6 מ' בתחום רצפות הבטון ו-1.5 מ' בתחום משטחי האספלט, שימו לב, ערכים אלו כוללים את עובי הבטון/אספלט. ככל שערך A גדול יותר הסבירות לנזקים, והיקפם, יקטנו.