



בדיקות קרקע וייעוץ לביסוס

אזור תעשייה – נחשונים

קירות רגל ומעביר מים

דו"ח מס' 6084-22

מהדורה 1

תאריך 16.03.2023





בדיקות קרקע וייעוץ לביסוס

אזור תעשייה – נחשונים

קירות רגל ומעביר מים

דו"ח מס' 22-6084

מהדורה 1

תוכן

3	..... כללי	1
6	..... תיאור פרופיל הקרקע	2
7	..... מסקנות	3
7	..... המלצות	4
9	..... הערות	5

נספחים

מיקום קידוחים

חתך קרקע

תיאור הקידוחים

תפוצה

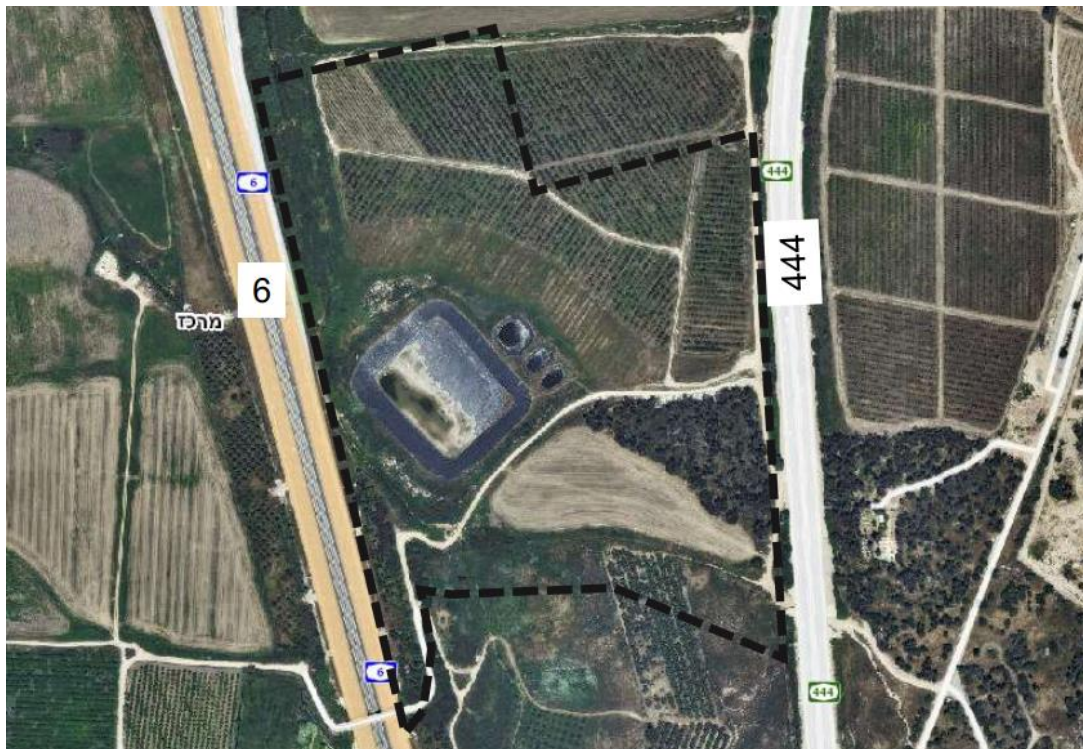
אינג' עידו בטלבי – משרד פרו ש.י.א.





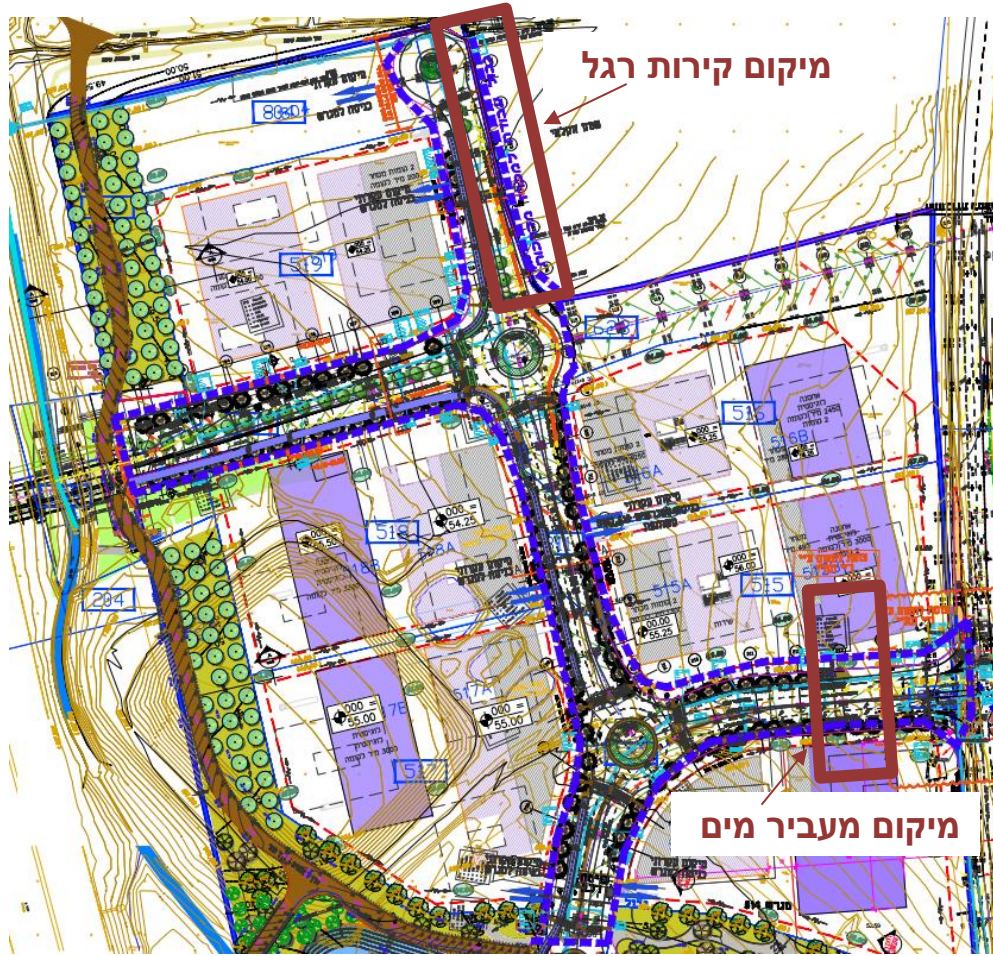
1 כללי.

- א. הפרויקט ממוקם מערבית ליישוב "נחשונים", בין כביש 444 לכביש 6 – ראו איור 1.
- ב. הפרויקט יכלול אלמנטים קונסטרוקטיביים רבים. דו"ח זה מתייחס לקירות רגל והמעביר מים בלבד.
- ג. השטח היום כולל בין היתר שטח חקלאי ומכון לטיהור שפחים לא פעיל של קיבוץ נחשונים.
- ד. היום באתר מבצעים קו מאסף ביוב בקוטר 1.0 מ'. עבור הקו בוצעה חפירה לעומק עד כ-10 מ'.
- ה. הפרויקט גובל בכיוון מערב לנחל מזור ולנחל נחשונים דרום לכיוון דרום.
- ו. בגבולות המגרש קיימים כבישי עפר לכיוון צפון ודרום.
- ז. בגבול מערב, המגרש גובל לכביש 6.
- ח. בגבול מזרח, המגרש גובל לכביש 444.
- ט. מפלסים:
- פני הקרקע הקיימים בחלק המערבי של הפרויקט נמצאים ברום +48.0 ועולים עד לכ-+58.0 בחלק המזרחי של הפרויקט.
- י. הדו"ח שבהמשך מפרט הנחיות לתכנון עבודות עפר וביסוס עבור קירות הרגל והמעביר מים.

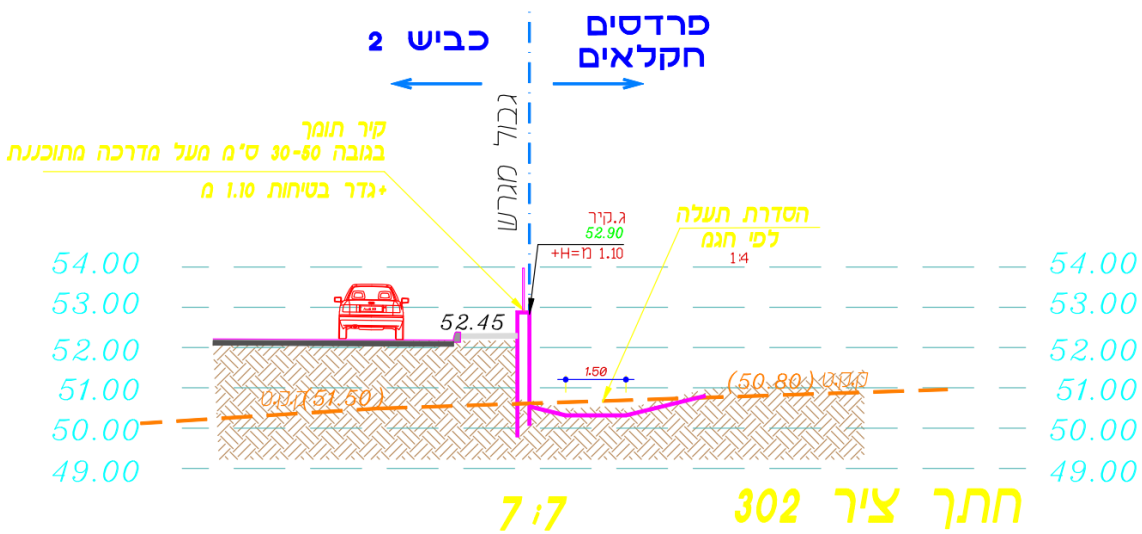


איור 1 - אזור תעשייה נחשונים - גבולות הפרויקט



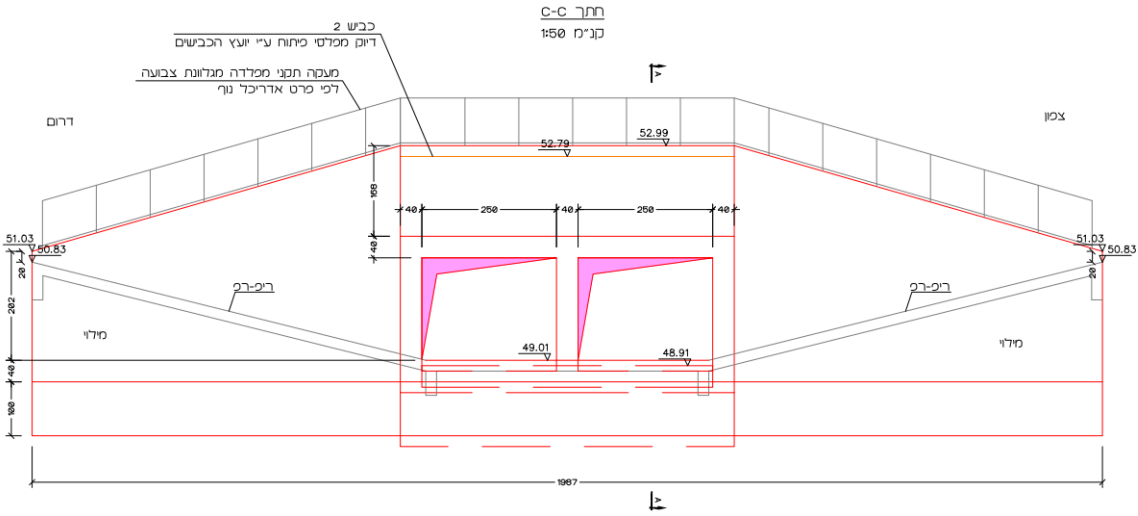


איור 2 - תכנית פיתוח

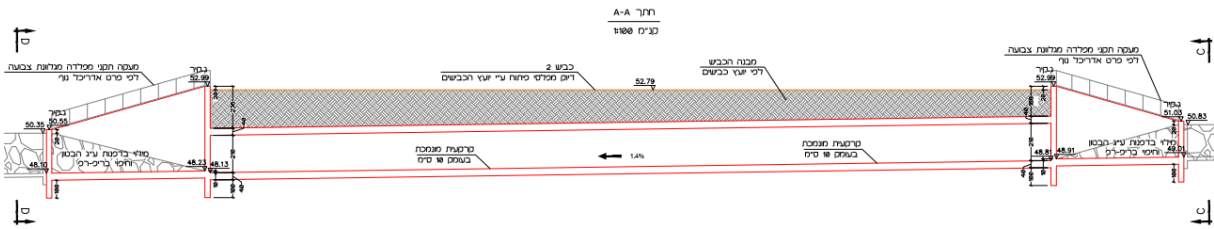


איור 3 - חתך קירות

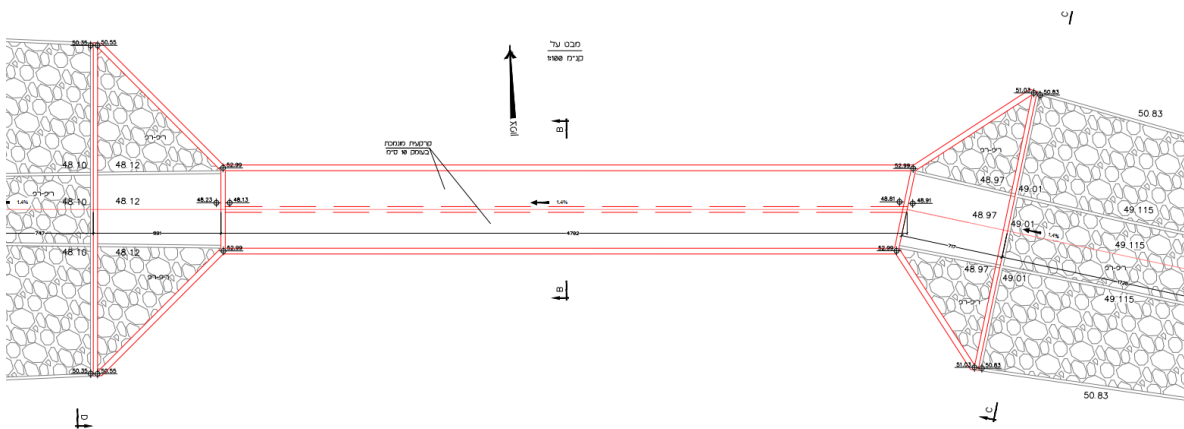




איור 4 - חתך מעביר מים



איור 5 - חתך מעביר מים לאורך



איור 6 - תכנית מעביר המים



מועדון הנדסאים הישראלי

2 תיאור פרופיל הקרקע

2.1 פרופיל הקרקע ובדיקות מעבדה

- א. במגרשי הפרויקט בוצע 5 קידוחי נסיון לעומקים 2-6 מ'. כמו כן בוצעו בדיקות מעבדה לאפיון הקרקע והסלע.
- ב. תיאור ומיקום קידוחים, חתך קרקע ותוצאות בדיקות המעבדה מצורפות בנספחים.
- ג. על פי תוצאות הקידוחים והבדיקות, חתך הקרקע צפוי להיות כדלקמן:
- פני השטח מכוסים במילוי יחסית רדוד. לא התגלה שכבת מילוי עבה, למעט בקידוח BL-2 שבו התגלה שכבת מילוי בעובי כ-2 מ'.
 - מתחת למילוי ועד לעומק 2-5 מ' – חרסית שמנה לעיתים עם צורות, בחוזק בינוני-נמוך. ($N_{SPT} = 11-23$). לשכבת החרסית בוצע בדיקות מעבדה.
 - מתחת לחרסית השמנה התגלה סלע קרטוני גירי עד גירי קרטוני.
- ד. תוצאות בדיקות מעבדה לחרסית מצורפות בנספחים.
- ה. סיכום התוצאות כדלקמן:

תפיחה חופשית	PI	PL	LL	עובר #200	רטיבות	
[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	
70-140	14-54	15-21	31-75	48-88	6.5-29	טווח ערכים
70-140	40-47	18-21	60-66	80-88	16.5-20	ערכים טיפוסיים

- א. כמו כן נעשתה בדיקות מת"ק מעבדתית. תוצאות היו כדלקמן:
- צפיפות מקסימלית – 1730 ק"ג/מ"ק
 - רטיבות אופטימלית – 16%
 - מקשר יחסי – 2.7
 - CBR מעבדתי – 3%

2.2 מים

- א. מי תהום לא נמצאו בקידוחי הנסיון ולא צפויים להשפיע על תכנון מבנה הכביש.
- ב. ייתכן ויתגלה מים שעונים מעל שכבת החרסית בעת חפירה למבנים.



2.3 תנאים סייסימים

- א. חוזק הקרקע באתר צפויה להתאים לסיווג C – סיווג על פי תקן 413.
 ב. מקדמי תאוצת הקרקע באתר הינם:

$$Z = 0.07 \text{ (10\% @ 50 Years)}$$

$$Z = 0.08 \text{ (5\% @ 50 Years)}$$

$$Z = 0.10 \text{ (2\% @ 50 Years)}$$

3 מסקנות

- א. מתוכנן קירות רגל בגובה כ-2 מ' ומעביר מים.
 ב. חתך קרקע באזור קירות הרגל (קידוח BL-1) כ-5 מ' חרסית שמנה ומתחתיתה סלע קרטון עד גיר. בתנאי הקרקע הנ"ל, מומלץ לבסס קירות רגל על החלפת קרקע.
 ג. חתך קרקע באזור המעביר מים (קידוח BL-5) כ-1 מ' חרסית שמנה ומתחתיתה סלע קרטון עד גיר. בתנאי הקרקע הנ"ל, מומלץ לבסס את מעביר המים על רצפתו.

4 המלצות

4.1 קירות רגל

- א. מתוכננת קירות רגל בגובה עד כ-2 מ'.
 ב. ביסוס קירות הרגל יעשה על החלפת קרקע. חשוב להבין את הסיכונים הכרוכים בביצוע ביסוס רדוד על חרסית שמנה: קושי ביצוע בעונות גשומות, אפשרות להצטברות המים בתחום החלפת הקרקע, תפיחה והחלשת החרסית. סיכונים הנ"ל יש להעביר להתייחסות ואישור המזמין.
 ג. עבודות החפירה וביסוס יעשה אך ורק בעונה היבשה
 ד. חפירה זמנית להחלפת הקרקע תעשה בשיפוע 1 אנכי ל- 1 אופקי.
 ה. החלפת הקרקע תעשה על שתית יציבה, מהודקת בבקרה מלאה ל- 92% מוד. א.א.ש.ט.ו. (על פי הנחיות המפרט הכללי של נת"י פרק 51). במקרה של שתית חרסית בוצית או חרסית רוויה במים יש לייצב את התשתית על ידי החדרת אבני "בקלש" עד להתייצבות מלאה.





- ו. חומר להחלפת הקרקע יהיה מצע ג' מהודק בבקרה מלאה ל- 98% מוד. א.א.ש.ט.ו. המצעים יהודקו בשכבות של 20 ס"מ.
- ז. החלפת הקרקע יהיה בעובי 120 ס"מ.
- ח. יש לעטוף את כל החלפת הקרקע ביריעת HDPE בעובי 1 מ"מ
- ט. תחום החלפת הקרקע יחרוג מגבולות הקירות כעובי החלפת הקרקע.
- י. עומק הטמנה של הקיר יהיה 60 ס"מ, על פי תקן 940.
- יא. מילוי חוזר יעשה על ידי מצע ג', מכיל 18-25% דקים, ללא פסולת. הידוק יעשה בשכבות של 20 ס"מ מהודק ל-98% מוד. א.א.ש.ט.ו.
- יב. יש לבצע פתחי ניקוז לפחות כל 1.5 מ' (אופקי ואנכי)
- יג. תכנון הקירות יעשה על פי הפרמטרים הבאים:

מאמץ מגע מותר בתחתית	20 טון\מ"ר
מודול מצע אנכי	1200-1400 טון\ מ"ק
משקל מרחבי של מילוי חוזר	1.9 טון\ מ"ק
מקדם לחץ עפר אופקי k_a	0.3
מקדם לחץ עפר במנוחה k_0	0.45
מקדם חיכוך בתחתית הקיר	0.45

4.2 מעביר המים

- א. מתוכנן מעביר מים מתחת לכביש מס. 2 באזור המזרחי של הפרויקט. למיקום המעביר - ראו איור 2.
- ב. מפלס תחתית המעביר נא בין +48.10 בדרום עד ל+48.8 בצפון.
- ג. חתך הקרקע באזור המעביר (בהתאם לקידוח BL-5) 1 מ' של מילוי ולאחר מכן סלע קרטון עד גיר. בקידוח BL-5 מופיע סלע קרטון/גיר במפלס כ-54.5+.

4.2.1 חפירה ודיפון

- א. חפירה זמנית לתחתית המעביר תעשה בשיפוע 1 אנכי ל- 1 אופקי בקרקע חרסית, ו-1 אופקי ל-2.5 אנכי בסלע קרטוני/גירי סדוק.
- ב. שיפוע חפירה מותרת ייקבע בהתאם לממצאים בשטח.
- ג. אם יתגלה סלע סדוק מאוד, יידרש להתקין רשת נגד דרדרת למניעת נפילות סלעים על החפירה.





הרשת יוחזק על ידי ברגי סלע קצרים.

4.2.2 ביסוס

- יש לסלק את כל החרסית ולהגיע לשכבת הקרטון/גיר. על הסלע הקרטוני/גירי יוצק בטון רזה ליישור המשטח.
- ביסוס המעביר יעשה על רצפתו.
- תכנון המעבירים יעשה על פי הפרמטרים הבאים:

מאמץ מגע מותר בתחתית	30 טון מ"ר
מודול מצע אנכי	3,000-3,500 טון מ"ק
משקל מרחבי של מילוי חוזר	2.2 טון מ"ק
מקדם לחץ עפר אופקי במנוחה (k_0)	0.45

- מילוי חוזר בגב הקירות יעשה עם חומר נברר ממקור טבעי ללא פסולת המכיל 18%-25% דקים. גודל אבן מקסימאלית 3".
- המילוי תהודק ל-98% מוד. א.א.ש.ט.ו. בשכבות של 20 ס"מ.
- מומלץ לתכנן פלטות גישה.



5 הערות

- נבקש להעביר למשרדנו תכניות חפירה ותוכניות ביסוס.
- יש להזמין את משרדנו עם תחילת ביצוע העבודות.
- מפרטים רלוונטיים יועברו עם התקדמות התכנון.





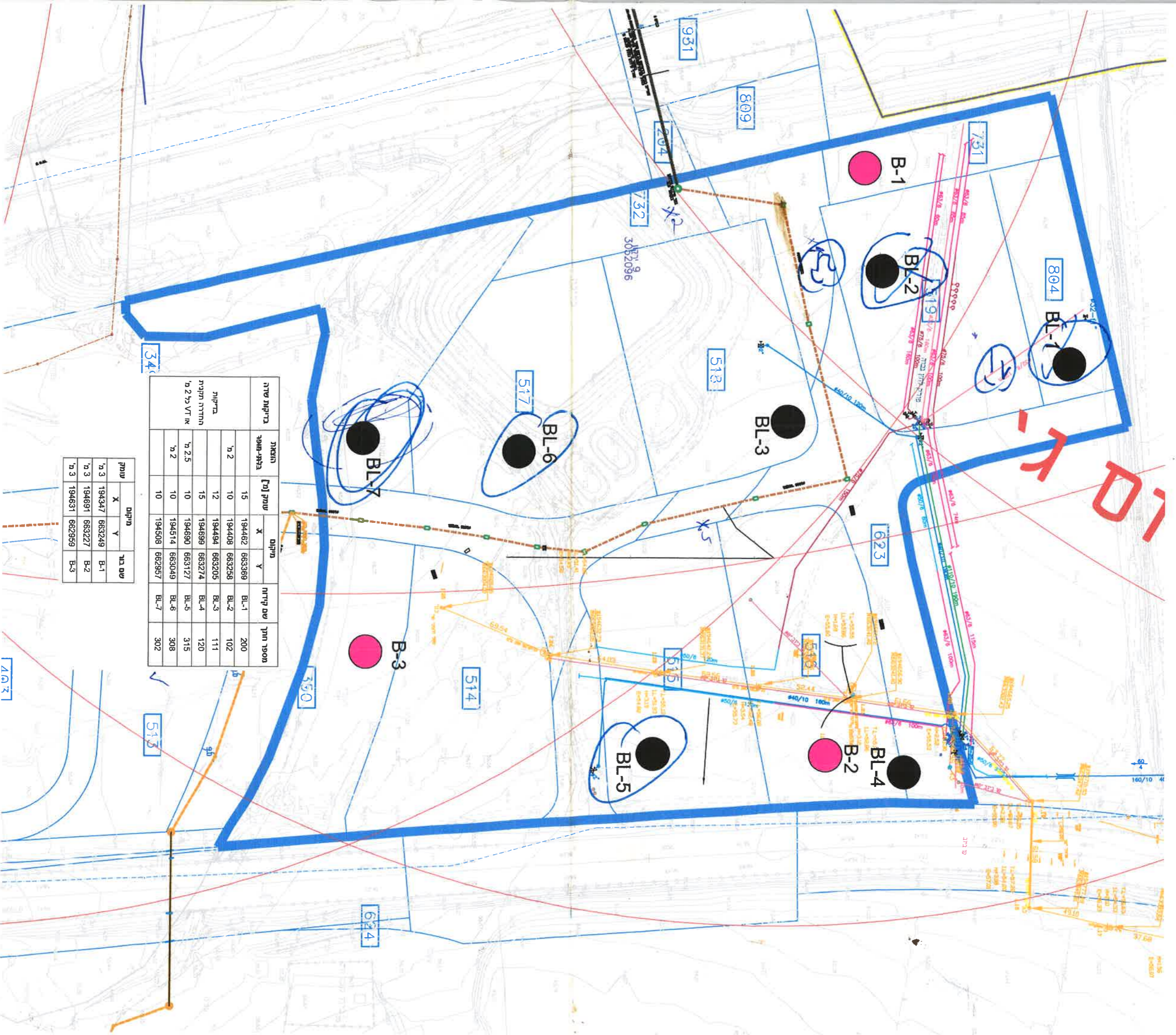
ד. קידוחי הניסיון מהווים בדיקה נקודתית ומדגמית בלבד של תנאי הקרקע. חיבור בין שכבות הקרקע השונות משוער בלבד וייתכנו שינויים בין חתך הקרקע המתואר לחתך הקרקע בפועל. סקר הקרקע שבוצע נועד להעריך תכונות הנדסיות של שכבות הקרקע לטובת תכנון הדיפון, החפירה והביסוס בלבד. הערכת עלויות החפירה ואפשרויות לשימוש חוזר בחומר החפור הן באחריות הקבלן.

 עדי לרר סשה בר

יעקב גולדשטיין



מכון התקנים הישראלי



בריקת שדה	הואטת בליג-הואטת	עוקן [מ']		עוקום		שם קידוח	תוספ חוקן
		א	ב	א	ב		
בריקות	2 מ	194408	663258	BL-1	200		
	12 מ	194494	663205	BL-3	111		
	15 מ	194699	663274	BL-4	120		
חמדה תקופת אד VT ל 2 מ	2.5 מ	194690	663127	BL-5	315		
	10 מ	194514	663049	BL-6	308		
	10 מ	194508	662957	BL-7	302		

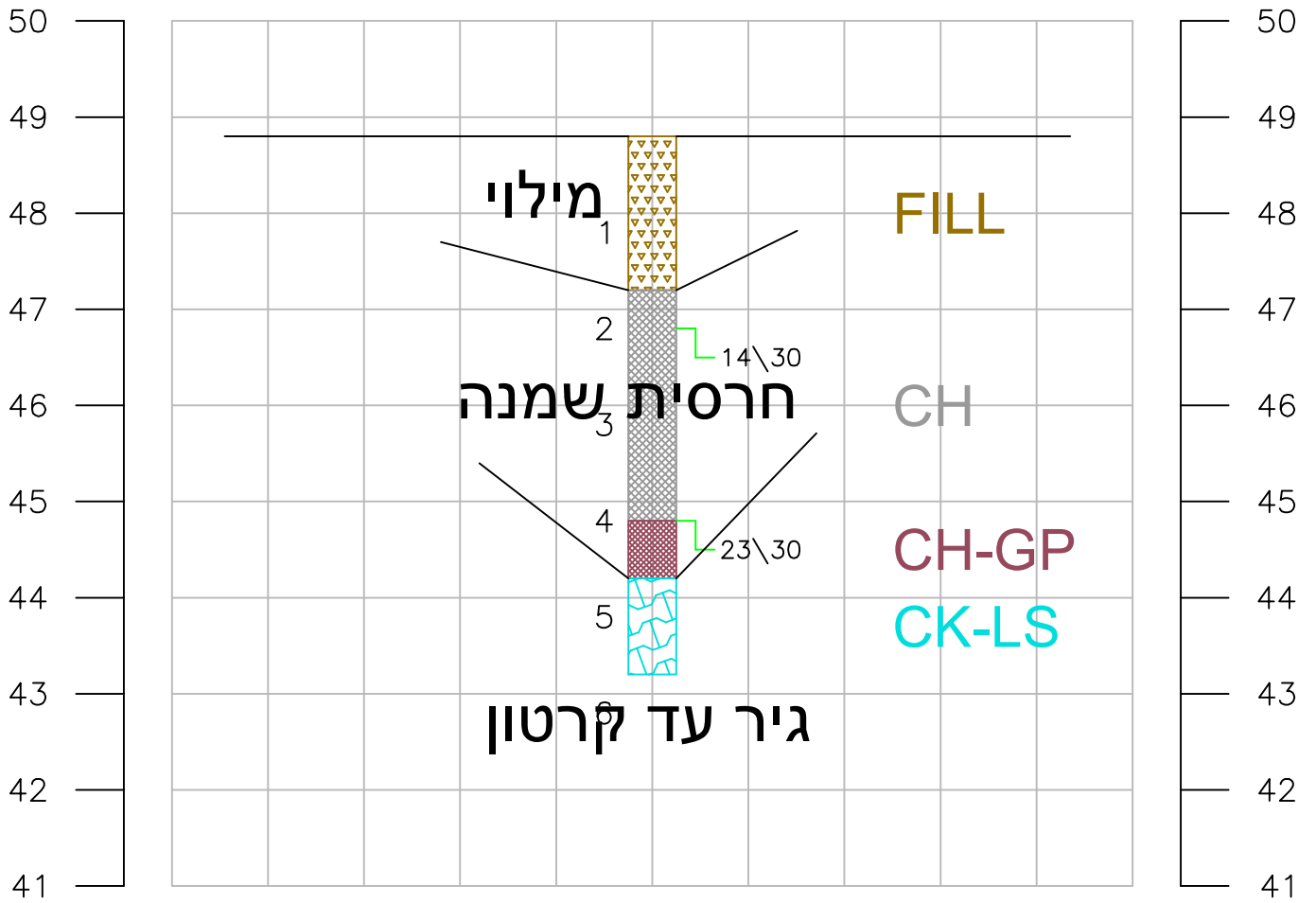
עוקן	עוקום		שם בור
	א	ב	
3 מ	194347	663249	B-1
3 מ	194691	663227	B-2
3 מ	194631	662959	B-3

1

ELEV.(M)

BL-2

ELEV.(M)



פרוייקט:

אזור תעשייה נחשונים

6084-22

קנ"מ אופקי 1 : 100

אנכי 1 : 10

ע.בלנק - ע.לרר

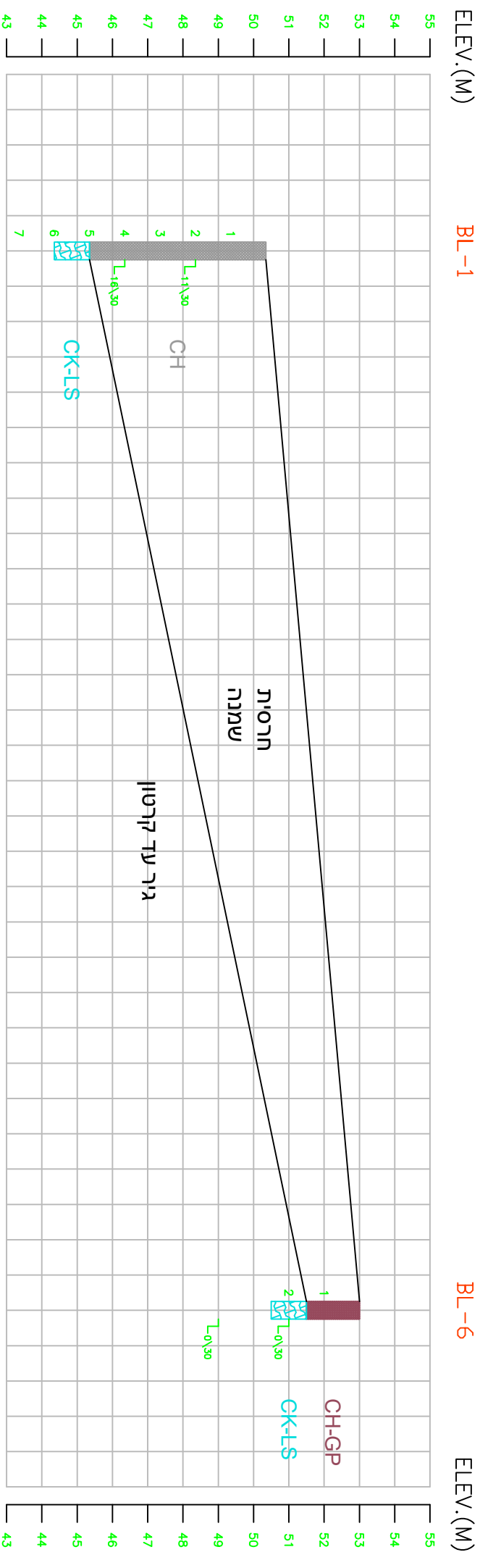
מהנדסים יועצים בע"מ

רחי הארד 7 ת"א

פקס: 03-6476174

טל: 03-6496004

כביש 2



פרוייקט	
אזור תעשייה נחשונים	
6084-22	
1 : 100	אופקי
1 : 10	אנכי
ע.בלנק - ע.לרר	
מתדסטים יזעיים בע"מ	
רו"ח האוד ק תיא	
פנת 03-6476174	טל: 03-6496004

ELEV.(M)

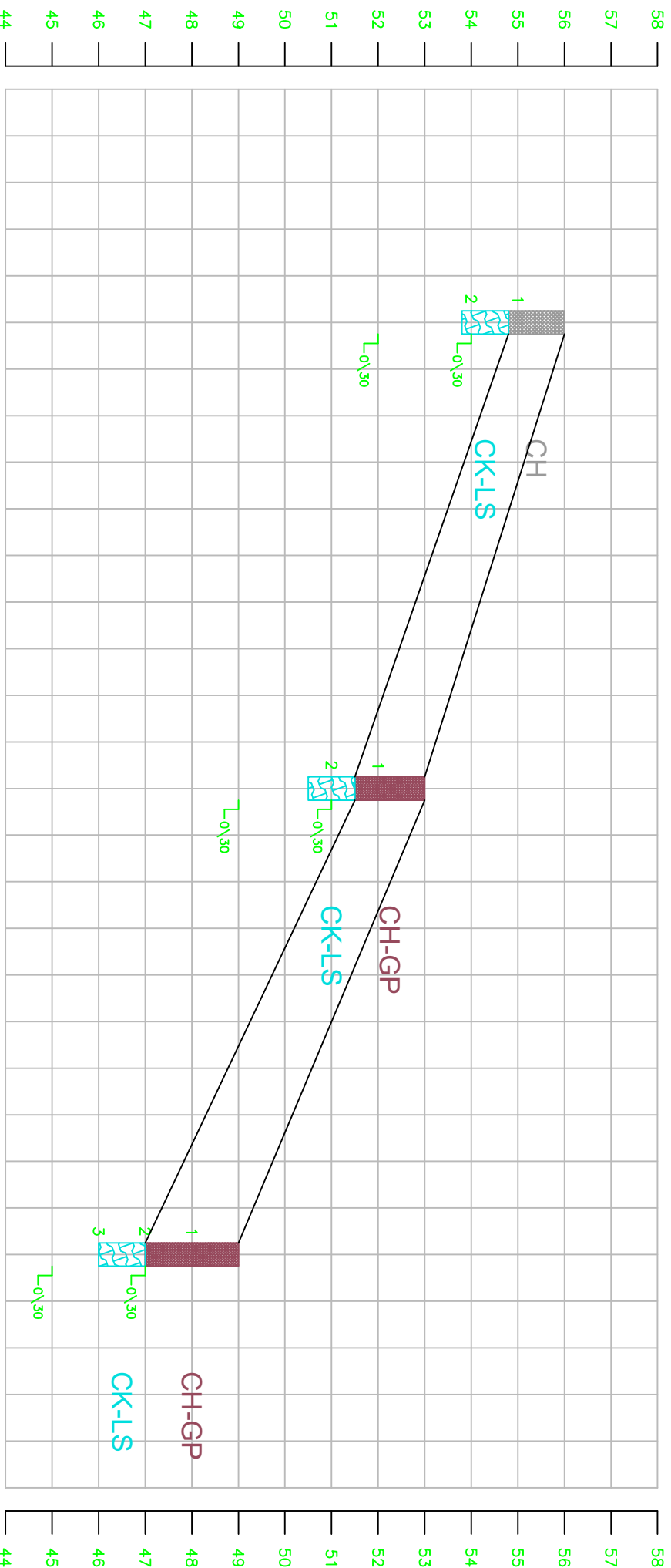
BL-5

BL-6

BL-7

ELEV.(M)

כביש 3



פרוייקט:

אזור תעשייה נחשונים

6084-22

1 : 100 אופקי

1 : 10 אנכי

ע.בלנקן - ע.בלרר

מהנדסים יועצים בע"מ

רו"ח הארד 7 ת"א

פיקס 03-6476174

טל 03-6496004

דו"ח בדיקה מספר 7211605234

עמוד 1 מתוך 5

פרטי ההזמנה

שם המזמין : באבו - קידוחי ניסיון בע"מ
 מענו : זליוונסקי 12, כפר סבא
 יועץ קרקע :

תאריך ההזמנה: 03.07.2022

פרטי הבדיקה

שם האתר : נחשונים

שם הקבלן :

הפריט הנבדק: קרקע מספר הבדיקות וסוג הבדיקות נבחרו ע"י: המזמין או בא כוחו

תאריך הדגימה: יולי, 2022

מהות הבדיקה

תכולת רטיבות לפי נ.ב. 13.103
 שטיפה דרך נפה #200 לפי נ.ב. 13.104
 גבולות הסומך לפי נ.ב. 13.105
 תפיחה חופשית במשורה לפי נ.ב. 13.110
 מערכת מת"ק מלאה לפי ת"י 1865/3

דו"ח זה מכיל

5 דפים ואין להשתמש בו אלא במלואו

מסמך זה מתייחס רק לדוגמאות שנבדקו ואין לייחסו לדוגמאות אחרות

תוצאות הבדיקה

התוצאות המלאות של הבדיקה מפורטות בעמודים 2-5

הערות:

דו"ח מצורף בזה

המדגמים הובאו למעבדה ע"י נציג המזמין

תאריך: 04.08.2022

שם החותם: אינג' דניאל בלכמן

חתימה

תפקידו: מהנדס בכיר - ענף סקר קרקע, מת"י

טבלה : סיכום תוצאות בדיקות מעבדה -
נחשונים

דו"ח: 7211605234

תפיחה חופשית	גבולות הסומך			עובר נפה #200	תכולת רטיבות	עומק	קידוח
	IP	PL	WL					%	%	מ'	מס'
140	54	21	75	87	28.7	0.00-2.00	ק-1
120	42	19	61	88	21.3	2.00-4.00	
120	41	19	60	88	21.2	5.00	
70	14	18	32	48.1	6.5	1.00-1.50	ק-2
140	47	19	66	84	19.5	2.50-4.00	
70	16	15	31	61	18.8	4.00-4.50	
140	40	21	61	80	16.5	0.20-1.50	ק-6

דו"ח מס': 7211605234
דף מס' 1

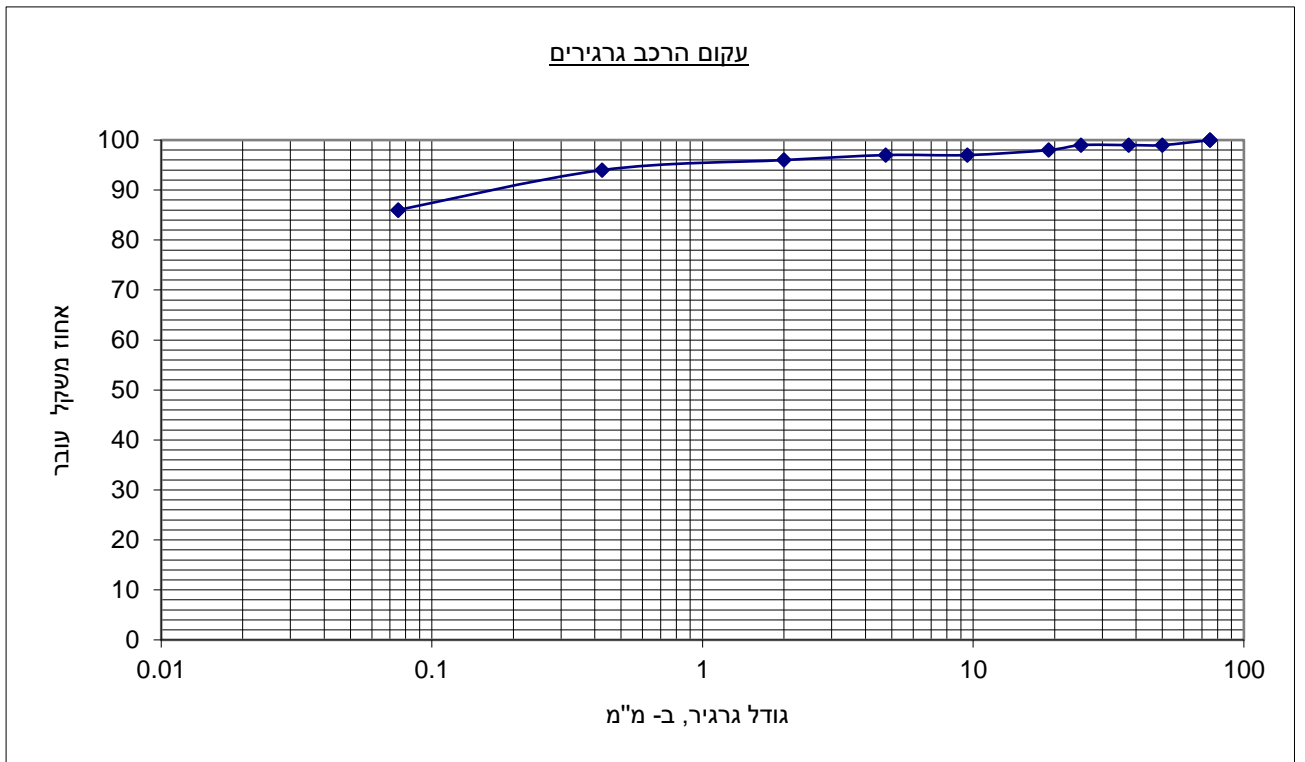
אתר : נחשונים

תוצאות בדיקות

מיון הסתכלותי : חרסית שמנה חומה

אנליזה מכנית :

אחוז משקל עובר נפה מס' (אינטש) מ"מ											
# 200	# 80	# 40	# 10	# 4	3/8"	3/4"	1"	1.5"	2"	3"	4"
0.075	0.180	0.425	2.00	4.75	9.5	19	25	37.5	50	75	100
86	0	94	96	97	97	98	99	99	99	100	0



גבולות סומך :

גבול הנזילות (%) : 56	גבול הפלסטיות (%) : 21	מדד הפלסטיות (%) : 35
תפיחה חופשית במשורה, (%) : 140		

A-7-6 (32)

מיון לפי נ"ב 13-95-100

טופס מספר 0011(2/4) מהדורה א' מיום: 08.05.2005

דו"ח מס' 7211605234
דף מס' 2

אתר : נחשונים

טבלת ריכוז תוצאות בדיקת מת"ק (מנת תסבולת קליפורנית) של קרקעות ואגרגטים המהודקים במעבדה

25					56					הידוק מכני עפ"י הקשות	
1559	1622	1626	1578	1545	1695	1715	1727	1720	1666	לפני השריה	צפיפות יבשה (ק"ג/מ"ק)
1525	1588	1580	1531	1468	1659	1673	1671	1640	1570	אחרי השריה	
23.0	19.2	17.5	15.5	13.2	20.6	17.9	15.4	14.0	12.0	דגימה תערובת	רטיבות לפני השריה (אחוז)
23.2	20.1	17.9	15.9	14.6	20.6	18.2	16.0	14.5	12.2	אחרי הידוק	
33.5	31.0	32.1	35.2	35.4	30.5	28.5	30.9	32.4	33.3	אינטש עליון	רטיבות אחרי השריה (אחוז)
27.5	23.8	23.5	25.5	27.1	23.5	21.4	21.4	20.8	25.1	ממוצע הגליל	
2.2	2.2	2.9	3.1	5.3	2.1	2.5	3.4	4.9	6.1	תפיחה במשך השריה (אחוז)	
4.4	5.5	4.2	3.0	2.5	5.7	8.6	5.6	4.7	3.6	ב- " 0.1	מת"ק (CBR)
3.6	4.5	3.7	3.0	2.4	4.3	6.2	4.5	3.8	3.1	ב- " 0.2	מתוקן (אחוז)
40										עומס בהשריה ובגזירה (lbs)	

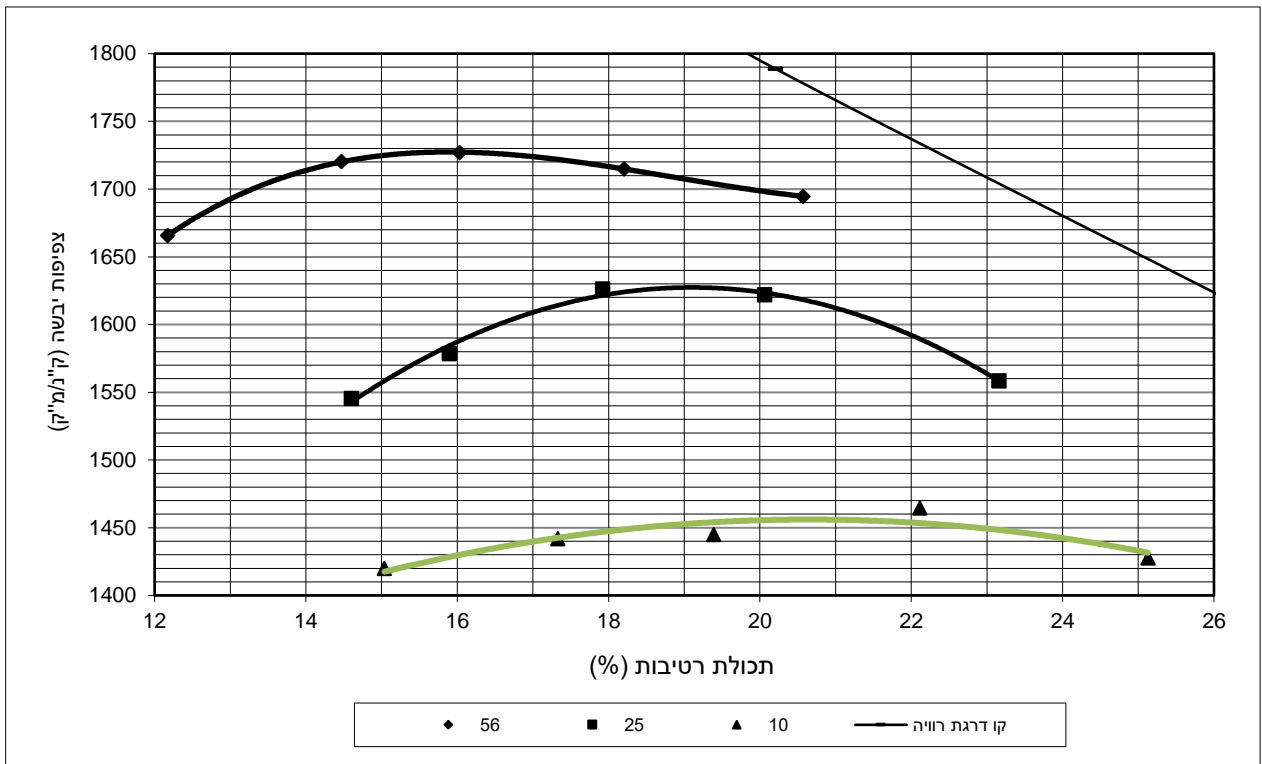
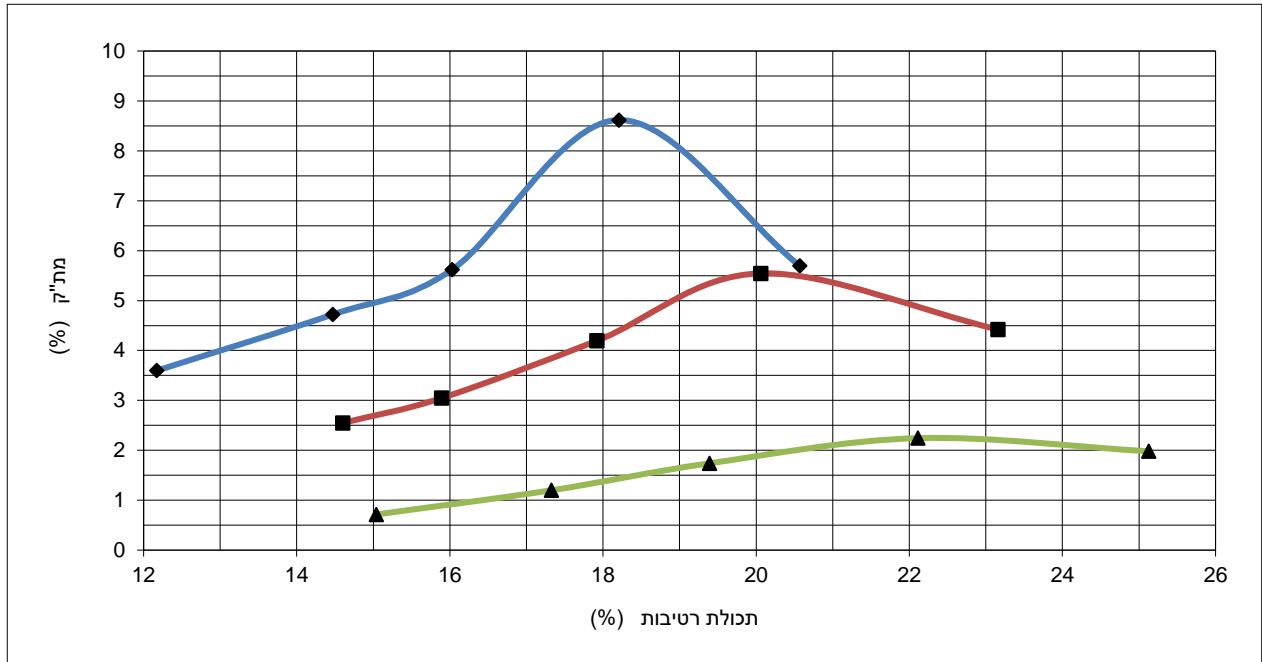
10					הידוק מכני עפ"י הקשות	
1428	1465	1445	1442	1420	לפני השריה	צפיפות יבשה (ק"ג/מ"ק)
1412	1436	1411	1396	1356	אחרי השריה	
25.1	21.0	18.6	18.6	15.0	דגימה תערובת	רטיבות לפני השריה (אחוז)
25.1	22.1	19.4	17.3	15.0	אחרי הידוק	
37.5	33.8	34.2	35.5	36.0	אינטש עליון	רטיבות אחרי השריה (אחוז)
32.2	28.8	29.4	29.7	31.0	ממוצע הגליל	
1.1	2.0	2.4	3.3	4.7	תפיחה במשך השריה (אחוז)	
1.3	1.8	1.3	1.0	0.6	ב- " 0.1	מת"ק (CBR)
2.0	2.2	1.7	1.2	0.7	ב- " 0.2	מתוקן (אחוז)
40					עומס בהשריה ובגזירה (lbs)	

סופס מספר 0011(3/4) מהדורה א' מיום: 08.05.2005.

דו"ח מס': 7211605234
דף מס' 3

אתר : נחשונים

תצוגה גרפית של תוצאות בדיקה למת"ק (מנת תסבולת קליפורנית) של קרקעות ואגרנטים המהודקים במעבדה



צפיפות מכסימלית ($\gamma_d \max$ ק"ג/מ"ק) : 1730 ק"ג/מ"ק
 רטיבות אופטימלית (W_{opt} %) : 16.0
 משקל יחסי (G_s) : 2.73 (נבדק)

טופס מספר 0011(4/4) מהדורה א' מיום: 08.05.2005


תאריך הוצאה: 15/03/23	עמוד: 1 מתוך 1
תעודה מס' 20051	
סיווג אגרסיביות כימית של סביבה בקרקע יבשה ע"פ ת"י 118	

1. פרטי הלקוח וזיהוי הזמנה:				
שם הפרויקט	יהלום אור יהודה	קוד אתר	גוש	מגרש
כתובת האתר	יהלום אור יהודה	חלקה	טל	
שם המזמין	אופק קידוחי קרקע בע"מ	מס' הסכם		
מס' הזמנה	10146			
תאריך הבדיקה	14/03/2023			
פקס/דואר אלקטרוני	office@ofekdrill.co.il			

2. מהות הבדיקה:				
סיווג אגרסיביות כימית של סביבה בקרקע יבשה ע"פ ת"י 118				

3. מסקנה:				
פרוט הסעיפים שנבדקו בהמשך התעודה				

4. תוצאות בדיקה				
מס"ד	קידוח	עומק	תיאור קריטריון האגרסיביות	תוצאה
			חומציות (מ"ל/ק"ג) Baumann Gully (DIN4030-2)	קלה
1	K-4	18.43-19.0	קלה	קלה

5. אישור המעבדה:				
שם הבודק	אלונה רגב	תאריך:	14/03/2023	חתימה
שם המאשר	אינג' רונן לי שאור	תאריך:	14/03/2023	

6. הצהרות:				
<p>1. התוצאות הנכללות בתעודה/דו"ח זה מתייחסים לפרטים שנבדקו כפי שנמסרו ע"י המזמין.</p> <p>2. התוצאות מתייחסות לפרטי שנבדק בלבד באתר ע"פ ההזמנה ואין להעבירו או לקשרו לאתרים אחרים.</p> <p>3. יש להתייחס למסמך זה במלואו ואין להחסיר ו/או להעתיק ממנו למסמכים אחרים.</p> <p>4. תעודה זו מתאימה למצב ביום ובשעת הבדיקה, כול שינוי שלא אושר ע"י המעבדה מבטל תעודה זו.</p> <p>5. קבוצות שמירה וכללי החלטה - דרכי קבלת החלטות בבדיקות התאמה לתקן יתקבלו ע"פ הצהרה בינארית עם קבוצת שמירה</p> <p>6. הבדיקות הנכללות בדוח זה בוצעו בהתאם לדרישות ההסמכה של הרשות הלאומית להסמכת מעבדות</p> <p>7. הרשות הלאומית להסמכת מעבדות אינה אחראית לתוצאות הבדיקה ואין ההסמכה/ההכרה מהווה אישור לתהליך שנבדק</p> <p>8. אין לראות בהסמכת הרשות כאישור נהלי המעבדה ועובדיה</p> <p>9. בדיקה זו בוצעה לפי תקן 17025:17020</p>				
נוהל	נספח	2	מהדורה	06/06/2021-A

סוף התעודה