

10/05/2022

תיק : 14422

חניון לילה אוטובוסים - דיפו פתח תקווה
יעוץ לביסוס ובדיקות קרקע
עדכון 9.5.22

<u>עמוד</u>	<u>תיאור</u>
1-6	1. דו"ח ביסוס
7	2. תרשים מיקום בורות וקידוחים
נספח	3. תיאור קידוחי ניסיון ובורות ניסיון
נספח	4. תוצאות בדיקות מעבדה

הפצה :

1. שם המזמין – חלד חברה ממשלתית לתיירות
2. ניהול פרויקט – יוסי מילמן

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
 Geologist. Katerin Birman Itzhak
 Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

סימוכין : 18905-22
 תיק : 14422

זליו דיאמנדי בע"מ
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע
 אינג' אביה זאב
 קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

חניון לילה אוטובוסים - דיפו פתח תקווה
יעוץ לביסוס ובדיקות קרקע
עדכון 9.5.22

1. נתונים כללים

- א. מתוכנן חניון אוטובוסים ומאגר לאיגום מים.
- ב. החניון ממוקם צפונית לדיפו של הרכבת הקלה (נ.צ.מ 187500/668500).
- ג. פני הקרקע באזור החניון הינם ברום של 12-13+.
- ד. עבודות העפר הצפויות עבור החניון הינם בעיקר מילוי של בין 2-3 מ' ועבודות העפר המתוכננות עבור מאגר האיגום הינם חפירה של כ-2 מ' ביחס לטופוגרפיה הקיימת.
- ה. באתר בוצעו 5 קידוחי ניסיון לעומק 5 מ', ו-4 בורות ניסיון.

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
 Geologist. Katerin Birman Itzhak
 Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע
 אינג' אביה זאב
 קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
 אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

2. חתך הקרקע

א. חתך הקרקע המפורט להלן נועד לתכנון הנדסי של החניון ולא לשיקולים של התאמת כלים ושיטות ביצוע או להגדרת החומר המופק מהחפירה כחומר לכרייה.

ב. קידוחי ניסיון ובורות הניסיון מהווים בדיקה של אחוז מזערי מנפח הקרקע הכללי ולכן משקפים הממצאים באותם נקודות בהם הם בוצעו. יתכנו שינויים משמעותיים בין חתך הקרקע בפועל ובין ממצאי קידוחי הניסיון ובכל מקרה של אי התאמה על המפקח הצמוד לדווח למשרדנו מאחר ויתכן והן יחייבו עדכון ההמלצות.

ג. חתך הקרקע שנמצא בקידוחי הניסיון מורכב מהשכבות העיקריות הבאות:

(1) מילוי - בעובי של עד 0.5 מ'. כולל צרורות ומעט פסולת.

(2) חרסית שמנה - נמצא בדרי"כ מתחת למילוי ועד לסוף הקידוחים. בחלק מהקידוחים הופיעה חרסית מעט אורגנית.

(3) מים - מי תהום הופיעו בעומק של כ- 4-6 מ'.

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist. Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית

3. מסקנות והמלצות

א. ביצוע כל עבודות העפר יהיו לפי הנחיות פרק 51 של המפרט הבינמשרדי וכל תקן ומפרט רלוונטי.

ב. כיוון שמתוכנן מילוי העולה על 2 מ', ניתן להתחשב במת"ק של חומרי המילוי, כלומר ניתן יהיה להביא בחשבון מת"ק של 6% בתנאי שעובי המילוי יהיה לפחות 1.5 מ'. זאת בתנאי שהמילוי יבוצע על פי ההנחיות בדוח זה והנחיות פרק 51 של המפרט הבינמשרדי.

ג. שימוש בחומר החפור משטח המאגר למילוי בתחום חניית האוטובוסים מעט בעייתי זאת מאחר והידוק חרסית שמנה חייבת דרגת מיומנות גבוהה.

ד. במקרה שבו במידה ונדרש מילוי של כ-3 מ' ניתן לשקול שהמחצית התחתונה תמולא בחרסית מקומית (כפוף להידוק של 92-93% ממודיפייד) וחלק העליון ימולא בחומר "נברר" או חול חרסיתי (המכיל 25% קיים) ושכבות עליונות של מצעים מסוג א'. כלומר מינימום של 1.5 מ' עליונים יהיו מחומר נברר. במקרה כזה המת"ק התכנוני יהיה 6%.

ה. ביצוע כל המילוי באמצעות חומר העונה לדרישות חומר נברר שיהודק בבקרה מלאה לדרגת הידוק מינימלי 98% ממודיפייד. המת"ק התכנוני יהיה 8%.

ו. ביצוע הכביש מחייב שתחילה תבוצע חפירה עד לסילוק כל המילוי הקיים. בד"כ החפירה הנדרשת הינה 0.5 מ' (מינימום 30 ס"מ). לאחר אישור השתית על ידי יועץ קרקע, יש לבצע הידוק שתית באמצעות מכבש רגלי כבש, לדרגת הידוק מינימלית של 92% ממודיפייד.

ז. חשיפת קרקע טבעית תיבדק ע"י הפיקוח באתר בתיאום עם משרדנו כאשר לצורך הנ"ל יש לבצע בורות ניסיון (במרחקים של 10-15 מטר) לאורך התוואי. עומק הבורות יהיה כ-50 ס"מ מתחתית פני הקרקע במצב הקיים.

ח. באזורים בהם מפלס מבנה הכביש המתוכנן נצמד לטופוגרפיה הקיימת, יש לבצע החלפת קרקע מתחת למבנה (לחומר נברר כמפורט לעיל) בעובי 100 ס"מ לפחות (150 ס"מ על מנת להביא בחשבון מת"ק תכנוני של 6%). מילוי כנ"ל יעשה גם באיזורי מילוי נדרשים ממפלס שתית טבעית ועד לתחתית המבנה.

ט. **יש להעדיף באופן ברור ביצוע העבודה בתקופת קיץ. במקרה של קושי להידוק התשתית או גשמים יהיה צורך בהחדרת שכבת "בוקסר" (אבנים גדולות) באיזורי שתית חרסיתיות.**

י. ממדי החלפת הקרקע/מילוי יחרגו לפחות 1.5 מ' מגבולות הכבישים המתוכננים. מימדי המצעים יחרגו 0.5 מ' לפחות מעבר למדרכה.

יא. אם נוצרת "סוללה" (מעל לקרקע הקיימת באזור) יש לצפות המדרונות הנוצרים בקרקע חרסיתית מהודקת בעובי של 60 ס"מ לפחות. שיפוע לטווח הארוך בפני המדרונות (הן בחפירה והן במילוי) יהיה 1 אנכי ל-3 אופקי. ב-1.5 מ' עליונים שם המילוי מבוצע מחומר נברר ומצע, ניתן לבצע שיפוע 1 אנכי : 2 אופקי.

יב. יש לבצע בדיקת צפיפות שדה בכל שכבה על ידי מעבדה מוסמכת כדי לאשר השגת הצפיפות הנדרשת.

יג. חשיפת הקרקע הטבעית תיעשה בשיפוע של 2% מהמרכז לצדדים. בפני החפירה יש לפרוס יריעת HDPE (מולחמת עובי מינימלי 1 מ"מ) ומעליה יריעה גאוטכנית להגנה. במקרה של שתילת עצים, יש להבטיח ששורשי העצים לא יחדרו את יריעת ה-HDPE.

יד. ביצוע חפירה זמנית ללא תימוך ניתן לבצע בשיפוע של 1 אנכי ל-1.5 אופקי. הנחיות לדיפון במידת הצורך יועברו לפי דרישה.

טו. ביצוע בתוקפת חורף עלול להיתקל בשתית "בוצית" המחייב שימוש באבני "בוקסר" לייצוב. בתקופת קיץ יש להקפיד על כיסוי השתית תוך 24 שעות מגמר החפירה (כדי למנוע התייבשות).

4. התייחסות למאגר איגום

א. מאגר המים הכולל חפירה לעומק של כ-2 מ' יהיה כמעט אטום באופן טבעי (לאור החתך החרסיתי שנמצא).

ב. דפנות המאגר וכן איזור החניה שיהיה מוגבה בכ-3 מ' יהיו בשיפוע 1 אנכי ל-3 אופקי עם ציפוי ע"י דשא או גאוו. רוחב ברמה (מעל הקרקע) תהיה לפחות 6 מ'.

5. תכנון קירות תומכים

ניתן יהיה לבסס את קירות הפיתוח ע"ג יסוד עובר **בהתאם להנחיות התכנון הבאות:**

א. ראשית תבוצע חפירה של כ-80 ס"מ ועד חדירה של 30 ס"מ לפחות לקרקע טבעית, ולאחר מכן יש להדק את תחתית החפירה ע"י מכבש ידני. עומק הביסוס מפני קרקע סופיים בקדמת הקיר לא יפחת מ-60 ס"מ.

ב. יש להבטיח שיפוע של 1 אנכי ל-4 אופקי בין תחתית יסוד הקיר לתחתית תוואי הוואדי. בנוסף נדרש לצפות דופן הערוץ עד למפלס הגבוה ב-1 מ' מעל יסוד הקיר כדי למנוע ארוזיה ע"י זרימת מים. ציפוי דופן הוואדי יעשה ב"ריפ-רפ" או כל פתרון אחר ע"י יועץ ניקוז.

ג. מילוי בגב הקיר ולרוחב של 50 ס"מ לפחות יורכב מחומר גרנולרי המכיל עד 5% חומר דק עובר נפה 200. כל מילוי בגב הקיר יהודק בשכבות כאשר עד ל-2 מ' מרחק מהקיר ההידוק יעשה עם מכבש ויברציוני ידני.

ד. יש לבצע תפרים כל 7-8 מ'.

ה. תכנון ממדי הקיר יהיה שמרני. מקדם החלקה מותר 0.25, ומקדם לחץ עפר צידי 0.35. כל קטע קיר יכלול זיון אופקי "שמרני" כדי להתנהג כ"קופסא קשיחה" ופרט ברזל "מיתד" בין חלקי הקיר.

ו. חורי ניקוז בקוטר 3" יינתנו אחד לכל 3 מ"ר קיר. מיקום שורת החורים התחתונה תהייה בגובה 20 ס"מ מעל מפלס הקיר בקדמת הקיר. יש להדביק יריעת ניקוז TERRAIN-DELTA בגב הקיר.

ז. יש להעביר את תוצאות ההידוק לאישור משרדנו.

בכבוד רב,

אינג' זליו דיאמנדי

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist. Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

תרשים מיקום קידוחים



ריכוז בדיקות מעבדה - מדגמים מופרים

שם המזמין: משה בר שם הפרוייקט: חניון לילה אוטובוסים - דיפו פתח תקווה

מס' הזמנה: 1523865 כתובת האתר:

מס' פרוייקט: 100271 תאריך: 22.7.21

משקל סגולי של קרקע	תכולת רטיבות %	שווה ערך חול %	תפיחה חופשית %	גבולות הסומך			עומק נטילה		קידוח מס'
				LL	PL	PI	מ	עד	
				%	%	%			
	20.7		50	45	17	28	2.0	0.3	ק-1
	14.6		50	49	17	32	1.5	0.0	ק-3
	16.6		50	44	16	28	1.5	0.0	ק-4
	17.6							1.0	ב-2
	15.1							0.5	ב-3
	4.9							0.5	ב-4
	6		3	3			סה"כ		

חומר מבור -1 לא הגיע למעבדתנו.

הערות: הבדיקות בוצעו על מדגמים שנדגמו והובאו למעבדה ע"י המזמין.

הקידוחים בוצעו ללא פיקוח של מעבדתנו.

נערך ע"י: ליבי ינקוביץ

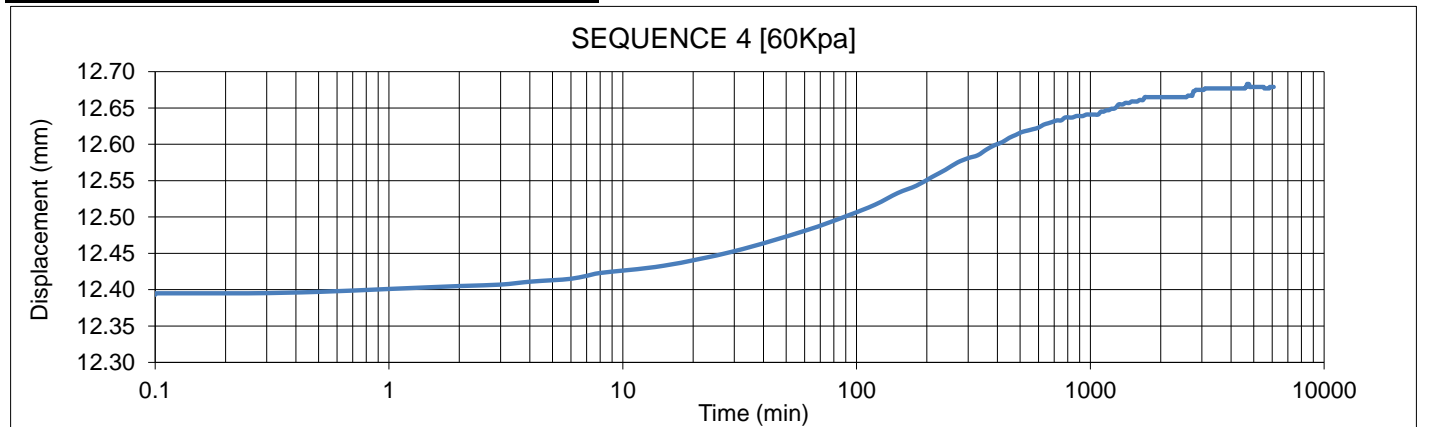
Order Details			
Customer Name:	משה בר	Order Number:	1530019
Customer Address:	-	Order Date:	3.8.21
Project Name:	חניון לילה אוטובוסי - דיפו פתח תקווה	Project Number:	100271
Testing Location:	המעבדה לגיאומכניקה, יבנה	Testing Date:	25/07/2021
Testing Apparatus:	One Dimensional Swell	Apparatus ID:	-

Sample Details			
Sample Description:	חריטת רזה עם חול	Sample Number:	-
Sampling Location:	פתח תקווה	Sampling Date:	-
Sample Source:	-	Sample Depth:	1.0-1.4
Sample Type:	בלתי מופר	Boring Pit Number:	1-ק
Sampled By:	Lab	Branch:	-

Results			
Specimen conditions	Units	Initial	Final
Diameter	mm	70.05	70.05
Height	mm	20.00	20.12
Moist Mass	g	163.40	-
Wet Density	kg/m ³	2119.9	-
Dry Density	kg/m ³	1781.6	1762.0
Moisture content	%	19.0	21.0*
Void ratio	-	0.527	0.544
Degree of saturation	%	98.1	100.0

Type of Test	Units	Result	Test Method
Liquid Limit	%	49.00	ASTM D-4318
Plastic Limit	%	15.000	
Plasticity Index	%	34.000	
Specific Gravity (Assumed)	-	2.720	ASTM C-128
Amount of Fines	%	77	SI 1865 P2.C6
Free Swell	%	-	PWD.13.110
Carbonate Content	%	-	
Organic Content	%	-	
Vertical Pressure	kPa	60	

Maximum Swell	%	1.4
---------------	---	-----



Comments:

* Final moisture content was determined post test after sample disassembly

Disclaimer:

All testing performed for the purpose of this report were performed in accordance with the applicable standards. Results only apply to the items being tested at the time of test. This report is only valid in its entirety and shall not be copied to other documents or used in part. Sampling details were provided by the customer representative.

Signature:

Performed By: **Libby Yankovich, Michal Eskel** Date: **3.8.21**

Approved By: **Dr. Yan Goretsky** Lab Engineer: **-**



- משרדי הנהלה: פארן 4, "פארק טכנולוגי יבנה" בניין 3, יבנה 8122503 טל. 08-9420537, פקס: 08-9426738
- סניף מרכז: הירמוד 1, "מול הצומת", יבנה 8122005
- סניף דרום: יהודה הנחתום 3, באר-שבע 8424920
- סניף ירושלים: קיבוץ מעלה החמישה ד.ג. הרי יהודה 9083500
- סניף חיפה: ירחון הסנדלר 20, א.ת. ציק פוסט (בניין שטרן) 3296220
- סניף השרון: רח' קומבה 2, א.ת. חדרה 3850135
- סניף אילת: רח' התבונה 10, אילת 8850554

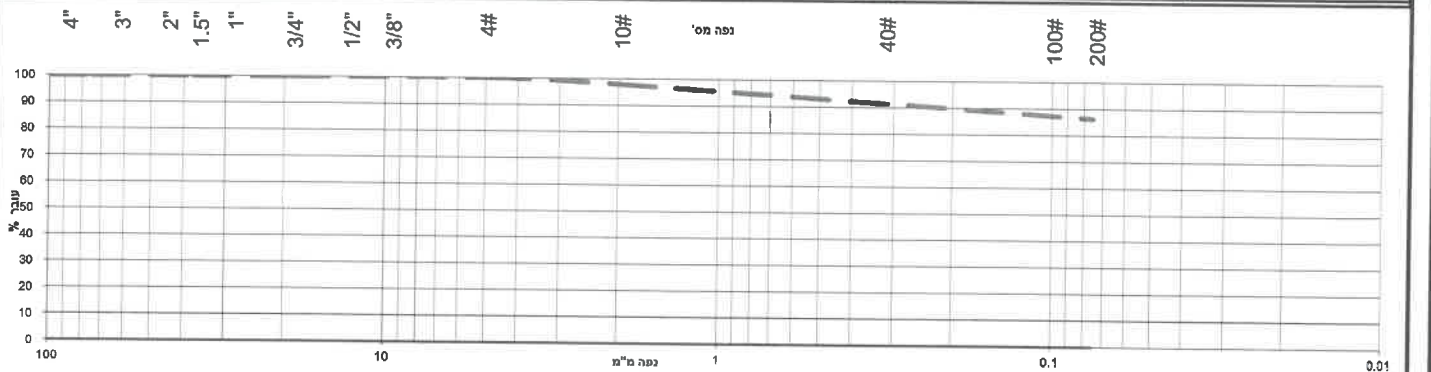
וערכת מת"ק (C.B.R) ובדיקות אינדיקטיביות לשתית - צורת דרך

שם הפרוייקט: חניון דיפו-פתח תקווה
 שם המזמין: משה בר-דיקוחי ניסיון בע"מ
 כתובת המזמין:
 שם הקבלן:
 כתובת האתר: חניון דיפו-פתח תקווה
 מקום הבדיקה: נדגם מב-3 בעומק 0.5 מ'
 שם הסניף וכתובת האוטוכניקה
 המדגם נבחר באקראי על ידי בא כח המעבדה.

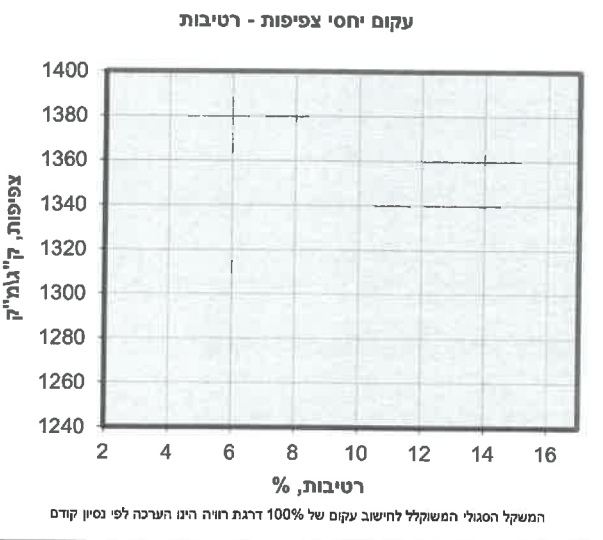
מספר פרויקט: 100271
 מספר תעודה: 1529335
 תאריך ביצוע הבדי 21/07/2021
 תאריך ההזמנה: 21/07/2021
 תאריך הדפסה: 04/08/2021

מאות הבדיקה: אנליזה מכנית לפי ת 1865 חלק 2 פרק ה' ושטיפה דרך נפה 200# לפי פרק ו' (כמות החומר העובר נפה % - משקל)

נפה מס'	4"	3"	1.5"	3/4"	4#	10#	200#
גודל נפה מ"מ	100	75	37.5	19	4.75	2	0.075
המדגם % - עובר	100	100	100	100	100	98	86
תחומי הדירוג							
התאמה לדרישות							



מאות הבדיקה: חסי צפיפות - רטיבות שיטה לפי ת"י 1865 חלק 3 פרק ב'



מקור החומר	מקומי	תכולת רטיבות, %	צפיפות יבשה, ק"ג/מ"ק
מקסימלית	1785		
אחז אבן מעל נפה 4#			
רטיבות אופטימלית, %	15.0		
מחושבת, רטיבות כוללת, %			
משקל סגולי (3/4" +), גרם			
ספיגות (3/4" +), %			
מיון AASHTO	A-7-6(21)		
מיון אחיד לפי ת"י 253	CL	חרסית רזה	

מהות הבדיקות	התאמה	נתקבל	דרישה	יחידות
לפי ASTM D4318 ובהתאם לנוהל נ.ב. 13.105		41		%
		16		%
		25		%
לפי ת"י 1865 חלק 3 פרק ו'				%
בהתאם לנוהל בדיקה מספר 13.110 בהתאם למפרט בין משרדי פרק 51		70		%
לפי ת"י 1865 חלק 2 פרק ח'				%
לפי ת"י 1865 חלק 2 פרק ז"א				%
לפי ת"י 1865 חלק 2 פרק ה'				%

התוצאות מתייחסות לחומר שנבדק בלבד. יש להתייחס למסמך במלואו ואין להעתיק ממנו למסמכים אחרים. הרשות להסמכת מעבדות אינה אחראית לתוצאות הבדיקה. החלטה על התאמה למפרט/תקן היא ללא התחשבות באי הוודאות.

הערות: _____
 טופס: 3093-47 שם המאשר ותפקידו: מאור גדי - מנהל תחום טכני חתימה: _____



מספר פרויקט : 100271
 מספר תעודה : 1529335
 תאריך הבדיקה : 01/08/2021
 תאריך ההזמנה : 21/07/2021
 תאריך הדפסה : 04/08/2021

שם הפרויקט : פתח תקווה - חניון דיפו
 שם המזמין : משה בר - קידוחי ניסיון בע"מ
 שם הקבלן : משה בר - קידוחי ניסיון בע"מ
 כתובת האתר : פתח תקווה - חניון דיפו
 מקום הבדיקה : נדגם מב-3 בעומק 0.5- מ'
 המדגם נבחר באקראי על ידי בא כח המעבדה .

הבדיקה מבוססת על התקן הישראלי 1865, חלק 3, פרק ז', עומס בהשרייה ובגזירה 40Lb

הידוק מכני 56 הקשות

הידוק מכני גליל מספר	צפיפות יבשה ק"ג/מ"ק		רטיבות לפני השרייה %		רטיבות אחרי השרייה %		אחרי השרייה		מת"ק מתוקן % (CBR)
	לפני השרייה	אחרי השרייה	דגימת תערובת	אחרי הידוק	אינץ' עליון	מוצע הגליל	תפיחה (+)	שקיעה (-)	
1	1670	1546	10.1	10.4	32.2	24.6	8.0		ב- 0.1" 3.1
2	1771	1649	12.9	13.1	28.4	21.6	7.4		ב- 0.1" 5.3
3	1784	1733	15.9	16.2	23.7	18.6	2.9		ב- 0.1" 11.5
4	1742	1729	18.9	19.0	21.6	19.6	0.7		ב- 0.1" 20.6
5	1641	1641	22.0	22.1	22.3	22.6	0.0		ב- 0.1" 17.0

הידוק מכני 25 הקשות

הידוק מכני גליל מספר	צפיפות יבשה ק"ג/מ"ק		רטיבות לפני השרייה %		רטיבות אחרי השרייה %		אחרי השרייה		מת"ק מתוקן % (CBR)
	לפני השרייה	אחרי השרייה	דגימת תערובת	אחרי הידוק	אינץ' עליון	מוצע הגליל	תפיחה (+)	שקיעה (-)	
1	1583	1506	13.0	13.7	31.4	25.1	5.1		ב- 0.1" 3.2
2	1644	1583	16.1	16.2	27.0	23.2	3.8		ב- 0.1" 6.7
3	1690	1668	19.2	19.3	24.0	21.3	1.3		ב- 0.1" 13.6
4	1649	1645	22.0	22.3	24.0	22.7	0.2		ב- 0.1" 14.9
5	1564	1562	24.9	25.0	24.9	25.3	0.1		ב- 0.1" 10.4

הידוק מכני 10 הקשות

הידוק מכני גליל מספר	צפיפות יבשה ק"ג/מ"ק		רטיבות לפני השרייה %		רטיבות אחרי השרייה %		אחרי השרייה		מת"ק מתוקן % (CBR)
	לפני השרייה	אחרי השרייה	דגימת תערובת	אחרי הידוק	אינץ' עליון	מוצע הגליל	תפיחה (+)	שקיעה (-)	
1	1507	1460	16.3	16.9	32.4	27.3	3.2		ב- 0.1" 2.5
2	1527	1500	19.4	21.0	27.4	26.2	1.8		ב- 0.1" 7.3
3	1548	1536	22.8	23.2	25.7	25.3	0.8		ב- 0.1" 11.3
4	1522	1521	26.8	25.8	1182.7	26.5	0.1		ב- 0.1" 7.9
5	1447	1446	29.7	28.9	28.6	29.1	0.1		ב- 0.1" 4.6

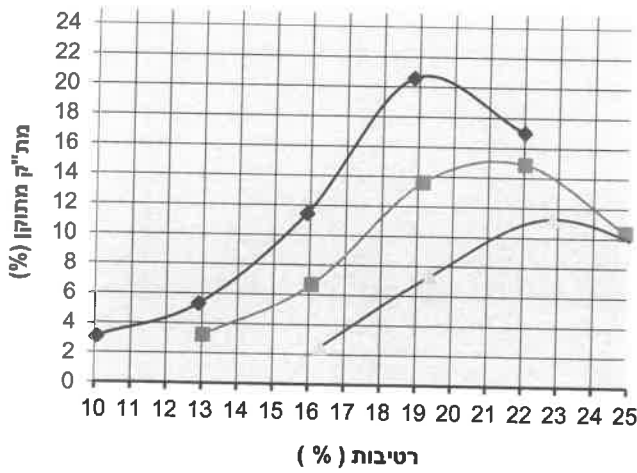
עמוד 2 מתוך 3

טופס מס': 3040-02

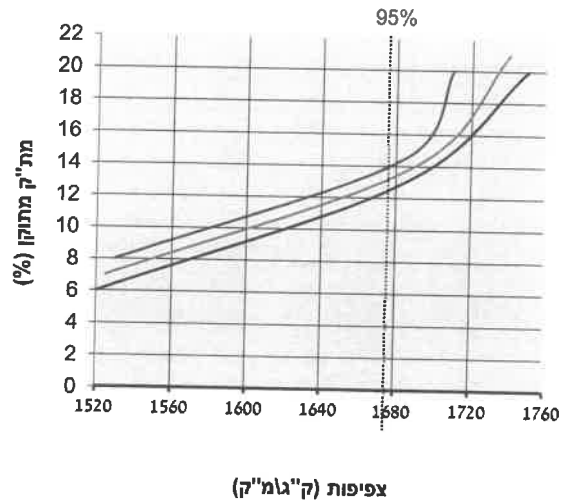
מספר פרויקט : 100271
 מספר תעודה: 1529335
 תאריך הבדיקה: 01/08/2021
 תאריך ההזמנה: 21/07/2021
 תאריך הדפסה: 04/08/2021

שם הפרויקט : פתח תקווה - חניון דיפו
 שם המזמין : משה בר - קידוחי ניסיון בע"מ
 שם הקבלן : משה בר - קידוחי ניסיון בע"מ
 כתובת האתר : פתח תקווה - חניון דיפו
 מקום הבדיקה : נדגם מב-3 בעומק 0.5- מ'
 המדגם נבחר באקראי על ידי בא כח המעבדה .

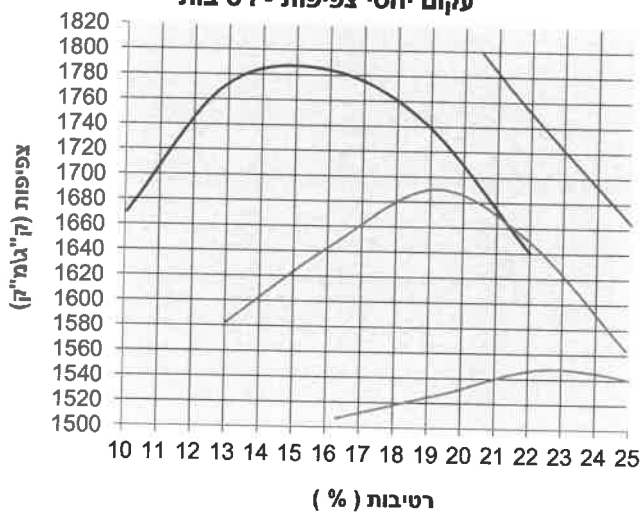
עקום ערכי מת"ק



עקום ערכי מת"ק לעומת צפיפות



עקום יחסי צפיפות - רטיבות



מת"ק מעבדתי : 21%
 ברטיבות אופטימלית : 19%

מת"ק תכנוני ברמת 95% : 20%
 בתחום רטיבות : 18.5-20.0%

רטיבות : 15%
 צפיפות : 1785 ק"ג/מ"ק



**טבלה : סיכום תוצאות בדיקות מעבדה -
חניון אוטובוסים פתח תקווה**

דו"ח: 7111601117

FS	גבולות הסומך			עובר נפה #200	תכולת רטיבות	עומק	קידוח בור
	IP	WP	WL				
%				%	%	מ'	מס'
70	24	17	41	72			בור 2
60	21	16	37	62			בור 3

הצ'ב אוצ'ין המעבדה . כפי
 פגאר בד'ח המדוב בקרוץ
 חנטיץ פלטיץ בע'ץ פולטנציץ
 אפי'ק אצ'וק

19/2/2019

האוצ'ין האש'ון ההולצ'ין שפולט
 בד'ח נ'מל'ס/ל' ע' פ'ל'ביץ ל'ה'ס
 ל'ס'ן CBR פ' 3%

זליו דיאמונדי בע"מ
 ח.פ. 515552347