



HERMON ENGINEERS LTD.

חרמון מהנדסים בע"מ



מכון התקנים הישראלי

אדריכלות - הנדסה אזרחית - קונסטרוקציה - הנד' כבישים ותנועה - הנד' מים וביוב
הנד' בטיחות - ממונה בטיחות - ממונה בטיחות אש - ממונה אנרגיה - ייעוץ תרמי - הדרכה בבטיחות
מורשה נגישות מתו"ס (מבנים, תשתיות, סביבה) - ניהול ופיקוח - בורות - הנד' מכונות

ק"ש - 16, פברואר 2018
אסמכ' 030/18
דף 1 מתוך 11



נספח ניקוז קיבוץ כפר סאלד אזור מבני משק

גוש: 13344 , 13547
חלקה: 14 ח' ,, (4,5) ח'





HERMON ENGINEERS LTD.

חרמון מהנדסים בע"מ

אדריכלות - הנדסה אזרחית - קונסטרוקציה - הנד' כבישים ותנועה - הנד' מים וביוב
הנד' בטיחות - ממונה בטיחות - ממונה בטיחות אש - ממונה אנרגיה - ייעוץ תרמי - הדרכה בבטיחות
מורשה נגישות מתו"ס (מבנים, תשתיות, סביבה) - ניהול ופיקוח - בוררות - הנד' מכונות

מכון החקנים הישראלי

דף 2 מתוך 11

תוכן העניינים

עמוד	נושא
3	1. מבוא
4	2. מיקום התכנית
4	3. מטרת התכנית
4	4. הנחיות מיוחדות
5	5. חישוב שרימה משטח הלולים והסביבה.
5	5.1 תיאור כללי
5	5.2 חישוב ספיקת הזרימה מחוות הלולים
6	5.3 מקורות הזרימה לתעלה קיימת נחל עין זעיה
6	5.4 בדיקת יכולת הספיקה המכסימלית התעלה קיימת
6	5.5 סיכום לשטח חוות הלולים.
7	6. חישוב זרימה משטח המפטמה והסביבה.
7	6.1 תיאור כללי
7	6.2 חישוב ספיקת הזרימה מהמפטמה
8	6.3 מקורות הזרימה לתעלה לאורך צד R לכביש 918
8	6.4 בדיקת יכולת הספיקה המכסימלית בתעלה קיימת צד R לכביש 918
8	6.5 סיכום לשטח המפטמה
9	7. סיכום כללי
	נספחים:
10	נספח 1
11	נספח 2





HERMON ENGINEERS LTD.

חרמון מהנדסים בע"מ

אדריכלות - הנדסה אזרחית - קונסטרוקציה - הנד' כבישים ותנועה - הנד' מים וביוב
הנד' בטיחות - ממונה בטיחות - ממונה בטיחות אש - ממונה אנרגיה - ייעוץ תרמי - הדרכה בבטיחות
מורשה גנישות מתו"ס (מבנים, תשתיות, סביבה) - ניהול ופיקוח - בוררות - הנד' מכונות

דף 3 מתוך 11

1. מבוא.

- א. נספח זה מתייחס:
 - א1. הרחבת חוות לולים בקיבוץ כפר סאלד לאחר הוספת 2 לולים חדשים לחווה הקיימת, סה"כ 4 לולים.
 - א2. בניית מפטמה חדשה.
 - ב. התכנית נמצאת בגוש 1334 חלקה 14,, וגוש 13544 חלקה 4,5.
 - ג. שטח התכנית 52.60 דונם המחולק ל:
 - ג1. שטח של 20.819 ד' לאזור הלולים.
 - ג2. שטח של 29.982 ד' לאזור המפטמה.
 - ג3. שטח של 1.849 ד' נחל עין זעיה החוצה המגרש מצפון עד דרום.
 - ד. נספח זה בנתאם להוראות תכנית תמ"א 3/ב34, 4/ב34.
 - ה. נספח זה הוכן לאחר קבלת נתוני רקע כדלגמן:
 - ה1. תכנית מדידה מעודכנת בק"מ 1:500.
 - ה2. סיור בשטח.
 - ו. תרשים סביבה עבור האזור:





HERMON ENGINEERS LTD.

חרמון מהנדסים בע"מ



אדריכלות - הנדסה אזרחית - קונסטרוקציה - הנד' כבישים ותנועה - הנד' מים וביוב
הנד' בטיחות - ממונה בטיחות - ממונה בטיחות אש - ממונה אנרגיה - ייעוץ תרמי - הדרכה בבטיחות
מורשה נגישות מתו"ס (מבנים, תשתיות, סביבה) - ניהול ופיקוח - בוררות - הנד' מכונות

דף 4 מתוך 11

2. מיקום התכנית:

- א. שטח התכנית ממוקם בקואורדינטות 261450,788300 / 26135,786600
- ב. השטח ממוקם בגוש 13344 חלקה 14, וגוש 13547 חלקה 4,5.
- ג. שטח מבני המשק ממוקם בדרום מערב לקיבוץ כפר סאלד.

3. מטרת התכנית:

- א. מתן פתרון לתכנון הניקוז בחוות הלולים לאחר הגדלת החווה הקיימת.
- ב. מתן פתרון לתכנון הניקוז בשטח המפטמה המוצעת.
- ג. מתן מענה לדרישות תמ"א 23ב/3, 234 ב/4.

4. הנחיות מיוחדות:

- א. במקרה של הצטלבות קווי המים, ניקוז, קווי ביוב, חשמל ותקשורת יש לנקוט בהוראות:
 - 1. קו הניקוז ימוקם נמוך מהקווים המוזכרים לפי סעיף א'.
 - 2. המרחק האופקי המזערי בין קו ניקוז לטלפון ו/או תקשורת 0.8 מ'.
 - 3. המרחק האופקי המזערי בין קו ניקוז מפלדה לקו חשמל ו/או תאורה 2.0 מ'.
- ב. המרחק האופקי המזערי בין אבן שפה לקו ניקוז הוא 1.75 מ'.
- ג. מומלץ שמכסה השוחות ימוקמו במרכז נתיב התנועה.
- ד. למניעת שקיעה בתחום רצועת החפירה לתשתית יש לבצע מילוי חוזר בתערובת של "בטון הידראלי" – תערובת CLSM או חול ו/או מצע מעורב ב 5% מצע מפוזר בשכבות דקות ומורטבות, והמילוי החוזר יבוצע עד מפלס קצה המצעים, שהם מהווים השכבה תחתית שכבת הסלילה.





HERMON ENGINEERS LTD.

חרמון מהנדסים בע"מ

אדריכלות - הנדסה אזרחית - קונסטרוקציה - הנד' כבישים ותנועה - הנד' מים וביוב
הנד' בטיחות - ממונה בטיחות - ממונה בטיחות אש - ממונה אנרגיה - ייעוץ תרמי - הדרכה בטיחות
מורשה גנישות מת"ס (מבנים, תשתיות, סביבה) - ניהול ופיקוח - בוררות - הנד' מכונות

דף 5 מתוך 11

5. חישוב זרימה משטח הלולים והסביבה:

5.1 תאור כללי:

א. שטח הלולים 20.819 דונם, שמתחלק לחווה קיימת וחווה מוצעת הכוללת מבנים, שטחי בטונים, אספלט, ושטחים פתוחים.

ב. מערכת הניקוז הקיימת עבור החווה הקיימת רובה מתנקזת לתעלה פתוחה לכיוון מערב ומזרח, כך שהתעלה המזרחית מתחברת עם התעלה המערבית המתנקזת בקצה אל נחל עין זעיה.

5.2 חישוב ספיקת הזרימה מחוות הלולים.

א. מקדם הגר:

C=1.0 עבור מבנים וסככות.

C=0.9 עבור משטחי אספלט ובטון.

C=0.7 דרכים ושטחי מצע.

C=0.3 גינות ושטחי חקלאות

ב. חישוב הספיקות בהתאם למצב הקיים:

הטבלה מחשבת הספיקות Q בהתאם ל CIA.

סוג השטח	שטח [מ"ר]	אחוז מהכל	C	C*A
שטח מקורה	6,313	0.30	1	6,313
בטון ואספלט	6,348	0.30	0.9	5,713
דרכים מצעים	2,675	0.13	0.7	1,872
אדמה	5,481	0.27	0.3	1,644
סה"כ	20,819			15,512

ג. חישוב ערך C

$$C^- = \frac{\sum C_i \cdot A_i}{\sum A_i}$$

$$C = 0.74$$

ד. בהעדר תחנות רשומות באזור מבני המשק וקיבוץ כפר סאלד עוצמת הגשם מוערכת לפי:

[מ"מ/שעה] i = 55 או [מ"מ/שעה] i = 0.055

ה. חישוב Q

$$Q = C^- \cdot i \cdot \sum A_i$$

$$Q = 853 \text{ [מ"ק/שעה]}$$

סה"כ ספיקת הניקוז בחוות הלולים [מ"ק/שעה] Q = 853





HERMON ENGINEERS LTD.

חרמון מהנדסים בע"מ



אדריכלות - הנדסה אזרחית - קונסטרוקציה - הנד' כבישים ותנועה - הנד' מים וביוב
הנד' בטיחות - ממונה בטיחות - ממונה בטיחות אש - ממונה אנרגיה - ייעוץ תרמי - הדרכה בבטיחות
מורשה גנישות מתו"ס (מבנים, תשתיות, סביבה) - ניהול ופיקוח - בורות - הנד' מכונות

דף 6 מתוך 11

5.3 מקורות הזרימה לתעלה קיימת – נחל עין זעיה

- א. ניקוז משטח הלולים בספיקה של $Q = 853$ [מ"ק/שעה]
ב. זרימה מהקיבוץ דרך מעביר מים בקוטר 800 מ"מ ושיפוע 2%, בהתאם לנספח מס' 1 המצורף
ג. ספיקה מכסימלית לצינור [מ"ק/שעה] 6,200
שטחים פתוחים מזרחית לחוות הלולים בשטח כ-10 דונם.
הטבלה מחשבת הספיקות Q בהתאם ל CIA.

סוג השטח	שטח [מ"ר]	אחוז מהכל	C	C*A
אדמה	10,000	1	0.3	3,000
סה"כ	10,000			3,000

חישוב ערך C

$$C^- = \frac{\sum C_i \cdot A_i}{\sum A_i}$$

$$C = 0.3$$

בהעדר תחנות רשומות באזור מבני המשק וקיבוץ כפר סאלד עוצמת הגשם מוערכת לפי:
[מ"מ/שעה] $i = 55$ או [מ"מ/שעה] $i = 0.055$

חישוב Q

$$Q = C^- \cdot i \cdot \sum A_i$$

$$Q = 165 \text{ [מ"ק/שעה]}$$

ד. סה"כ ספיקה מצטברת לכיוון התעלה: $Q = 7,218$ [מ"ק/שעה]

5.4 בדיקת יכולת הספיקה המכסימלית בתעלה קיימת:

א. נתוני תעלה קיימת, כולל חישוב ספיקה.

b	=	3.3	מ'
h	=	1.0	מ'
m	=	1.5	מ\מ
j	=	0.020	
n	=	0.035	
A	=	4.80	מ"ר
P	=	6.90	מ'
R	=	0.695	מ'
Q	=	15.59	מ"ק/שניה
Q	=	56,124	מ"ק/שעה

5.5 סיכום לשטח חוות הלולים:

- א. סה"כ ספיקה מצטברת לכיוון נחל עין זעיה: $Q = 7,218$ [מ"ק/שעה]
ב. סה"כ הספיק המכסימלית שהנחל יכול לקבל מאזור הלולים והסביבה: $Q = 56,124$ [מ"ק/שעה]
ג. ספיקת הזרימה לכיוון הנחל קטנה מהספיקה שהנחל אמורה לקבל.
ד. הנחל הנ"ל מוגדר כעורק ראשי ומרוחק כ-10 מ' מראש המדרון של חוות הלולים, לכן משטח הלולים אינו מושפע מרצועת שימור נגר.





HERMON ENGINEERS LTD.

חרמון מהנדסים בע"מ



אדריכלות - הנדסה אזרחית - קונסטרוקציה - הנד' כבישים ותנועה - הנד' מים וביוב
הנד' בטיחות - ממונה בטיחות - ממונה בטיחות אש - ממונה אנרגיה - ייעוץ תרמי - הדרכה בבטיחות
מורשה גנישות מתו"ס (מבנים, תשתיות, סביבה) - ניהול ופיקוח - בוררות - הנד' מכונות

דף 7 מתוך 11

6. חישוב זרימה משטח המפטמה והסביבה:

6.1 תאור כללי:

- א. השטח המיועד למפטמה 29.982 דונם.
ב. בהתאם לטיפוגרפיה הקיימת והטיפוגרפיה המוצעת, שטח המפטמה מתנקז לצד המערבי לשטח פתוח וממנו לתעלה לאורך כביש 918 צד R של הכביש.

6.2 חישוב ספיקת הזרימה מהמפטמה.

א. מקדם הנגר:

- C=1.0 עבור מבנים וסככות.
C=0.9 עבור משטחי אספלט ובטון.
C=0.7 דרכים ושטחי מצע.
C=0.3 גינות ושטחי חקלאות

ב. חישוב הספיקות בהתאם למצב הקיים:

הטבלה מחשבת הספיקות Q בהתאם ל CIA.

סוג השטח	שטח [מ"ר]	אחוז מהכל	C	C*A
שטח מקורה	7,269	0.24	1	7,269
בטון ואספלט	2,554	0.09	0.9	2,298
דרכים מצעים	1,418	0.05	0.7	992
אדמה	18,740	0.62	0.3	5,622
סה"כ	29,981			16,181

ג. חישוב ערך C

$$C^- = \frac{\sum C_i \cdot A_i}{\sum A_i}$$

$$C = 0.54$$

ד. בהעדר תחנות רשומות באזור מבני המשק וקיבוץ כפר סאלד עוצמת הגשם מוערכת לפי:
[מ"מ/שעה] i = 55 או [מ"מ/שעה] i = 0.055

ה. חישוב Q

$$Q = C^- \cdot i \cdot \sum A_i$$

$$Q = 890 \text{ [מ"ק/שעה]}$$

סה"כ ספיקת הניקוז בשטח המפטמה [מ"ק/שעה] Q = 890





HERMON ENGINEERS LTD.

חרמון מהנדסים בע"מ

אדריכלות - הנדסה אזרחית - קונסטרוקציה - הנד' כבישים ותנועה - הנד' מים וביוב
הנד' בטיחות - ממונה בטיחות - ממונה בטיחות אש - ממונה אנרגיה - ייעוץ תרמי - הדרכה בבטיחות
מורשה גנישות מתו"ס (מבנים, תשתיות, סביבה) - ניהול ופיקוח - בוררות - הנד' מכונות

מכון התקנים הישראלי

דף 8 מתוך 11

6.3 מקורות הזרימה לתעלה לאורך צד R לכביש 918.

א. ניקוז משטח הלולים בספיקה של [מ"ק/שעה] $Q = 890$

ג. שטחים פתוחים מערבית למפטמה, או בין המפטמה לתעלה, בשטח כ-25 דונם.

הטבלה מחשבת הספיקות Q בהתאם ל CIA.

סוג השטח	שטח [מ"ר]	אחוז מהכל	C	C*A
אדמה	25,000	1	0.3	7,500
סה"כ	25,000			7,500

חישוב ערך C

$$C^- = \frac{\sum C_i \cdot A_i}{\sum A_i}$$

$$C = 0.3$$

בהעדר תחנות רשומות באזור מבני המשק וקיבוץ כפר סאלד עוצמת הגשם מוערכת לפי:
[מ"מ/שעה] $i = 55$ או [מ"מ/שעה] $i = 0.055$

חישוב Q

$$Q = C^- \cdot i \cdot \sum A_i$$

$$Q = 412 \text{ [מ"ק/שעה]}$$

ד. סה"כ ספיקה מצטברת לכיוון התעלה : [מ"ק/שעה] $Q = 1,302$

6.4 בדיקת יכולת הספיקה המכסימלית בתעלה קיימת צד R לכביש 918.

א. נתוני תעלה קיימת, כולל חישוב ספיקה.

$$b = 2.5 \text{ מ'}$$

$$h = 0.8 \text{ מ'}$$

$$m = 2 \text{ מ"מ}$$

$$j = 0.020$$

$$n = 0.035$$

$$A = 3.28 \text{ מ"ר}$$

$$P = 6.33 \text{ מ'}$$

$$R = 0.51 \text{ מ'}$$

$$Q = 8.84 \text{ מ"ק/שניה}$$

$$Q = 31,824 \text{ מ"ק/שעה}$$

6.5 סיכום לשטח המפטמות:

א. סה"כ ספיקה מצטברת לכיוון התעלה : [מ"ק/שעה] $Q = 1,302$

ב. סה"כ הספיק שהתעלה אמורה לקבל מאזור המפטמה והסביבה : [מ"ק/שעה] $Q = 31,824$

ג. ספיקת הזרימה לכיוון התעלה קטנה מהספיקה שהתעלה אמורה לקבל.





HERMON ENGINEERS LTD.

חרמון מהנדסים בע"מ



מכון התקנים הישראלי

אדריכלות - הנדסה אזרחית - קונסטרוקציה - הנד' כבישים ותנועה - הנד' מים וביוב
הנד' בטיחות - ממונה בטיחות - ממונה בטיחות אש - ממונה אנרגיה - ייעוץ תרמי - הדרכה בבטיחות
מורשה נגישות מתו"ס (מבנים, תשתיות, סביבה) - ניהול ופיקוח - בוררות - הנד' מכונות

דף 9 מתוך 11

7. סיכום כללי

א. זרימת הניקוז משטח הלולים:

1. סה"כ זרימה מכסימלית משטח חוות הלולים והסביבה לכיוון עין זיעה 7,218 מ"ק/שעה
2. קיבולת הנחל באותו אזור 56,124 מ"ק/שעה
3. ניקוז הזרימה מאזור חוות הלולים לנחל עין זיעה אפשרית.

ב. זרימת הניקוז משטח המפטמה:

1. סה"כ זרימה מכסימלית משטח המפטמה והסביבה לכיוון התעלה לאורך כביש 918 צד R הינה 1,302 מ"ק/שעה.
2. קיבלת בתעלה לאורך כביש 918 צד R הינה 31,824 מ"ק/שעה
3. ניקוז הזרימה מאזור שטח המפטמות לתעלה לאורך כביש 918 צד R אפשרית.

בברכה,

איג' עלי סבאג – מהנדס מים וביוב

מהנדס אזרחי (בניין) מהנדס כבישים ומסלולים, מים וביוב - ר.מ. 38888

הנדסת בטיחות יועץ וממונה בטיחות, ממונה בטיחות אש - נ.ש. 27437

מורשה נגישות מתו"ס (מבנים תשתיות וסביבה) - ר.מ. 163

יועץ תרמי, ממונה אנרגיה - נ.ש. 27437



טל: 077-8123334 פקס: 072-2765147 www.hermon-eng.com

מאלק סבאג- 0523-763-707 ms@hermon-eng.com

א.ת. צפוני, ת.ד. 5447, קריית שמונה 11534

עלי סבאג- 0523-278-740 as@hermon-eng.com



HERMON ENGINEERS LTD.

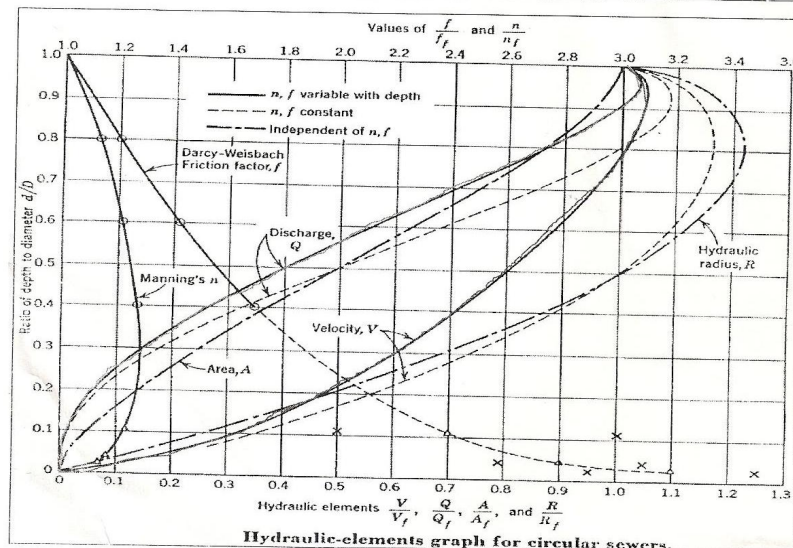
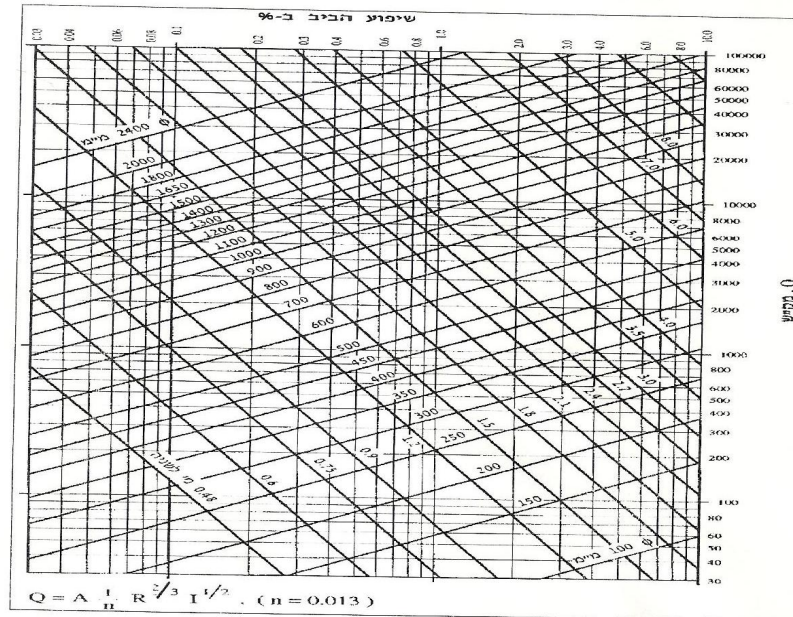
חרמון מהנדסים בע"מ



מכון התקנים הישראלי

אדריכלות - הנדסה אזרחית - קונסטרוקציה - הנד' כבישים ותנועה - הנד' מים וביוב
הנד' בטיחות - ממונה בטיחות - ממונה בטיחות אש - ממונה אנרגיה - ייעוץ תרמי - הדרכה בבטיחות
מורשה נגישות מתו"ס (מבנים, תשתיות, סביבה) - ניהול פיקוח - בורות - הנד' מכונות

נספח 01





HERMON ENGINEERS LTD.

חרמון מהנדסים בע"מ

אדריכלות - הנדסה אזרחית - קונסטרוקציה - הנד' כבישים ותנועה - הנד' מים וביוב
הנד' בטיחות - ממונה בטיחות - ממונה בטיחות אש - ממונה אנרגיה - ייעוץ תרמי - הדרכה בבטיחות
מורשה גנישות מתו"ס (מבנים, תשתיות, סביבה) - ניהול ופיקוח - בוררות - הנד' מכונות

נספח 02

הנדסת ניקוז

תכנון תעלות

נוסחת מאנינג לזרימה קצובה בתעלות:

$$Q = \frac{A}{n} R^{2/3} j^{1/2}$$

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{1}{n} R^{2/3} j^{1/2}$$

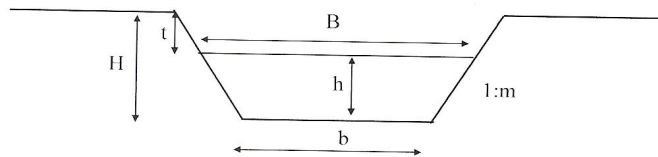
Q - ספיקה בתעלה $[m^3/s]$

A - שטח חתך הזרימה $[m^2]$

R - רדיוס הידראולי $[m]$

j - גרדיאנט הידראולי בתעלה. עבור זרימה קצובה וללא ולחץ זהו שיפוע קרקעית התעלה (i).

V - מהירות הזרימה בתעלה $[m/s]$



אנו מעוניינים לקשור את נוסחאות מאנינג באופן ישיר לגדלים ההנדסיים:

b - רוחב קרקעית התעלה $[m]$

h - גובה הזרימה בתעלה $[m]$

m - שיפוע דפנות התעלה $[m/m]$

כאשר הבלט t מוגדר מראש עומק התעלה H יהיה $h+t$.

עבור תעלה טרפזית כפי המשוורטט נקבל:

$$A = bh + mh^2$$

$$P = b + 2h\sqrt{m^2 + 1}$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{bh + mh^2}{b + 2h\sqrt{m^2 + 1}}$$

