

24/01/2018

HERMON ENGINEERS LTD.

מהנדסים בע"מ

חרמון

29/01/2019

אדריכלות, קונסטרוקציה, הנד' אזרחית, ניהול ופיקוח, בטיחות, בורות, הנד' מכוונת

www.hermon-eng.com

רח' קרן היסוד 11/1, ת.ד. 5447, קריית שמונה 11534 טל: 077-8123334 פקס: 072-2765147

ms@hermon-eng.com

מאלק סבאג-0523-763-707

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



שמורת טבע וגן לאומי עין צנובר

נספח ניקוז



15.04.2018

HERMON ENGINEERS LTD.

חרמון מהנדסים בע"מ

אדריכלות, קונסטרוקציה, הנד' אזרחית, ניהול ופיקוח, בטיחות, בורות, הנד' מכונות
רח' קרן היסוד 11/1, ת.ד. 5447, קריית שמונה 11534 טל: 077-8123334 פקס: 072-2765147 www.hermon-eng.com
עלי סבאג- 0523-278-740 as@hermon-eng.com מאלק סבאג- 0523-763-707 ms@hermon-eng.com

תוכן עניינים

1. כללי
2. נתוני סופות גשם
3. חישוב ספיקת הנגר
4. חישוב ספיקת הנגר של ערוץ ניקוז "וואדי א-דורה"
5. מערכת ניקוז מוצעת והמלצות פיתוח



HERMON ENGINEERS LTD.

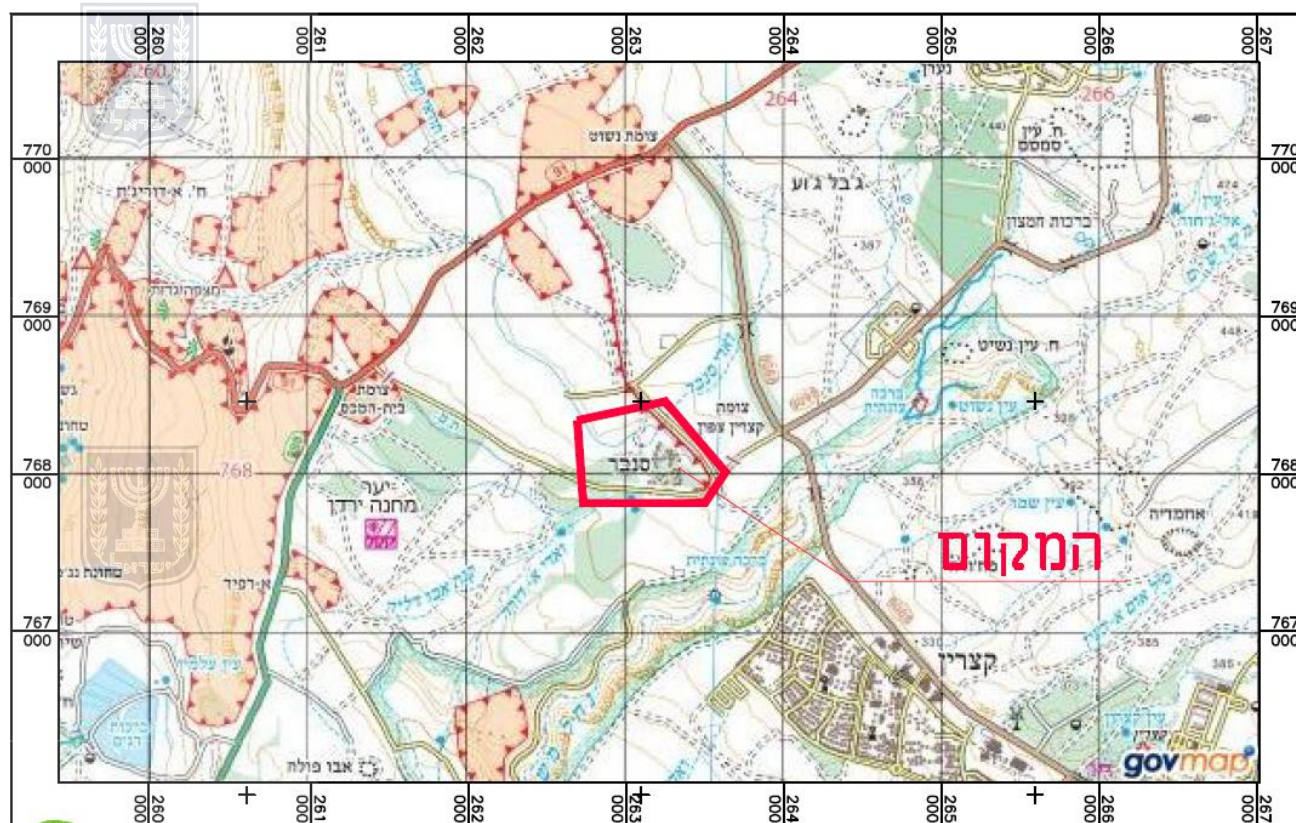
חרמון מהנדסים בע"מ

אדריכלות, קונסטרוקציה, הנד' אזרחית, ניהול ופיקוח, בטיחות, בורות, הנד' מכונות
 רח' קרן היסוד 11/1, ת.ד. 5447, קריית שמונה 11534 טל: 077-8123334 פקס: 072-2765147 www.hermon-eng.com
 עלי סבאג- 0523-278-740 as@hermon-eng.com מאלק סבאג- 0523-763-707 ms@hermon-eng.com

1. כללי

- עין צנובר הינו מעיין הנמצא בסמוך למחנה סורי נטוש "סנבר", שעל חרבותיו הוקם מחנה צבאי צנובר, הנמצא ממזרח לצומת בית המכס העליון ברמת הגולן.
- המעיין נובע בראש אחד הסעיפים המרכזיים של נחל משושים (ואדי דורה) ומהווה אחד ממקורות המים האיתנים של הנחל. באזור הנביעה ישנה בריכה גדולה וסביבה חורשת אקליפטוסים. בריכה זו נחפרה ע"י חיילי הבסיס הסמוך, והיא משמשת מוקד משיכה למבקרים. מבריכה זו זורמים המים במורד הערוץ.
- מנקודת השפיעה ועד לבריכת המשושים מתקיימת זרימת מים רציפה כל השנה. אורכו של הערוץ מהמעיין ועד לחיבור עם נחל משושים כ- 3 ק"מ.
- התכנית מציעה פיתוח גן לאומי מסביב למעיין, כולל מתחמי פעילות נופש בחיק הטבע וחניוני לינה.
- שטח התכנית הינו חלק מאגן ההיקוות של הנחל, השיפוע הטבעי של הקרקע הינו לכיוון דרום-מערב.

תרשים סביבה



HERMON ENGINEERS LTD.

חרמון מהנדסים בע"מ

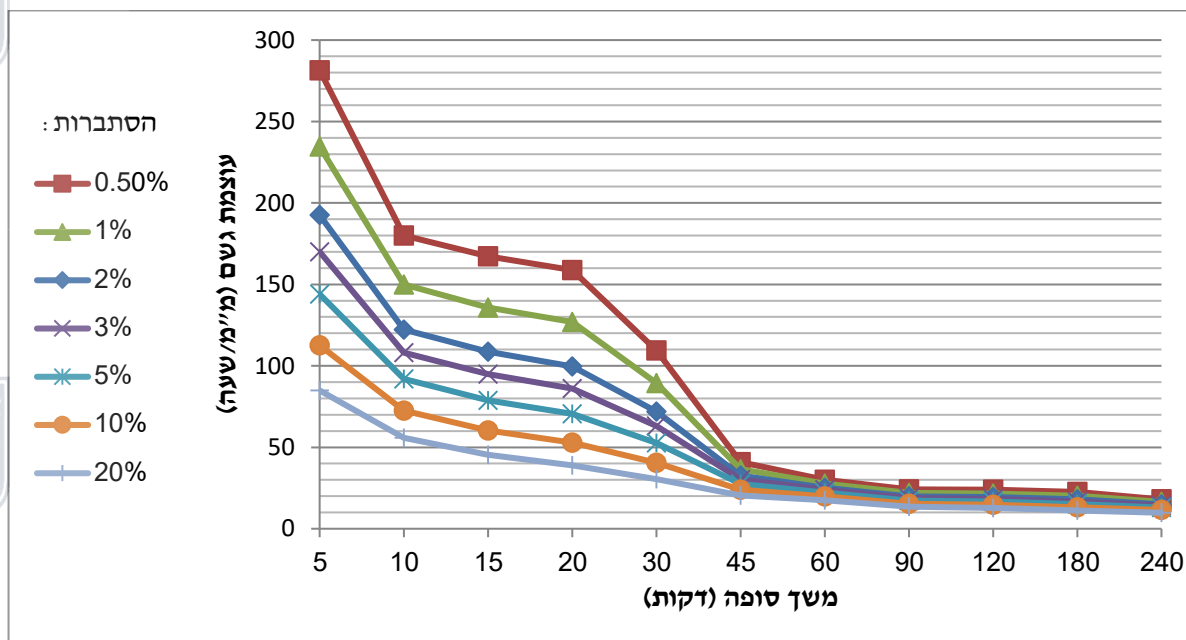
אדריכלות, קונסטרוקציה, הנד' אזרחית, ניהול ופיקוח, בטיחות, בורות, הנד' מכונות
 רח' קרן היסוד 11/1, ת.ד. 5447, קריית שמונה 11534 טל: 077-8123334 פקס: 072-2765147 www.hermon-eng.com
 עלי סבאג- 0523-278-740 as@hermon-eng.com מאלק סבאג- 0523-763-707 ms@hermon-eng.com

2. נתוני סופות גשם

להלן נתוני עוצמת גשם-משך סופה-הסתברות עבור תחנת גולן:

שם תחנה	פרק זמן (דקות)	0.5%	1%	2%	3%	5%	10%	20%
תחנת גולן	5	281.5	234.6	192.5	170.0	144.0	112.6	84.9
תחנת גולן	10	180.1	150.0	122.3	108.1	91.9	72.5	55.8
תחנת גולן	15	167.3	135.7	108.6	94.9	78.8	60.4	45.3
תחנת גולן	20	158.8	127.0	99.7	86.1	70.5	52.8	38.9
תחנת גולן	30	109.4	89.4	71.9	63.0	52.6	40.5	30.5
תחנת גולן	45	40.9	36.6	32.6	30.3	27.5	23.9	20.4
תחנת גולן	60	30.0	27.6	25.2	23.9	22.2	19.8	17.4
תחנת גולן	90	24.2	22.0	19.9	18.8	17.3	15.4	13.5
תחנת גולן	120	24.0	21.7	19.5	18.2	16.7	14.7	12.7
תחנת גולן	180	22.5	20.2	18.0	16.7	15.2	13.2	11.1
תחנת גולן	240	18.0	16.5	15.0	14.2	13.0	11.5	9.8

עקומת עוצמת גשם-משך סופה-הסתברות:



HERMON ENGINEERS LTD.

חרמון מהנדסים בע"מ

אדריכלות, קונסטרוקציה, הנד' אזרחית, ניהול ופיקוח, בטיחות, בורות, הנד' מכונות
 רח' קרן היסוד 11/1, ת.ד. 5447, קריית שמונה 11534 טל: 077-8123334 פקס: 072-2765147 www.hermon-eng.com
 עלי סבאג- 0523-278-740 as@hermon-eng.com מאלק סבאג- 0523-763-707 ms@hermon-eng.com

3. חישוב ספיקת הנגר

ספיקת התכן של הנגר העילי מחושבת לפי הנוסחה הרציונלית:

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

כאשר: I - עוצמת גשם (מ"מ/שעה)

$\sum A_i$ - סה"כ שטח (מ"ר)

$$C^- = \frac{\sum C_i \cdot A_i}{\sum A_i} \text{ - מקדם נגר משוקלל}$$

עבור מבנים, סככות וכבישים $C=0.9-1.0$.

עבור שטחים פתוחים $C=0.3$.

חישוב ספיקת הנגר מתבסס על הנחיות תמ"א 34 ב/3, לפי הטבלה הבאה:

השימוש בשטח	תקופת חזרה בשנים	הסתברות מירבית לאירוע בשנה מסוימת
חקלאות: גידולי שדה ומטעים, פארקים	10	10%
בתי צמיחה ומבנים בשטחים פתוחים	25	4%
כבישים ומסילות ברזל *	לפחות 50	2% לכל היותר
סוללות מאגרים וסכרים **	100	1%
שטחים מבונים - כמפורט בטבלת שטחים מבונים	-	-
שטחים מבונים (רחובות, מגרשי חניה חצרות בתים וכיו"ב)	5 עד 50	20% עד 2%
הצפה פנימית של בתים מכל מערכת ניקוז.	100	1%

תקופת החזרה המתאימה לחישוב הספיקה בשטח התכנית היא 10 שנים (הסתברות 10%).

משך זמן סופה לצורך התכנון: 10 דקות.

עוצמת גשם המתאימה מתוך הטבלה: מ"מ/שעה $I = 72.5$

HERMON ENGINEERS LTD.

חרמון מהנדסים בע"מ

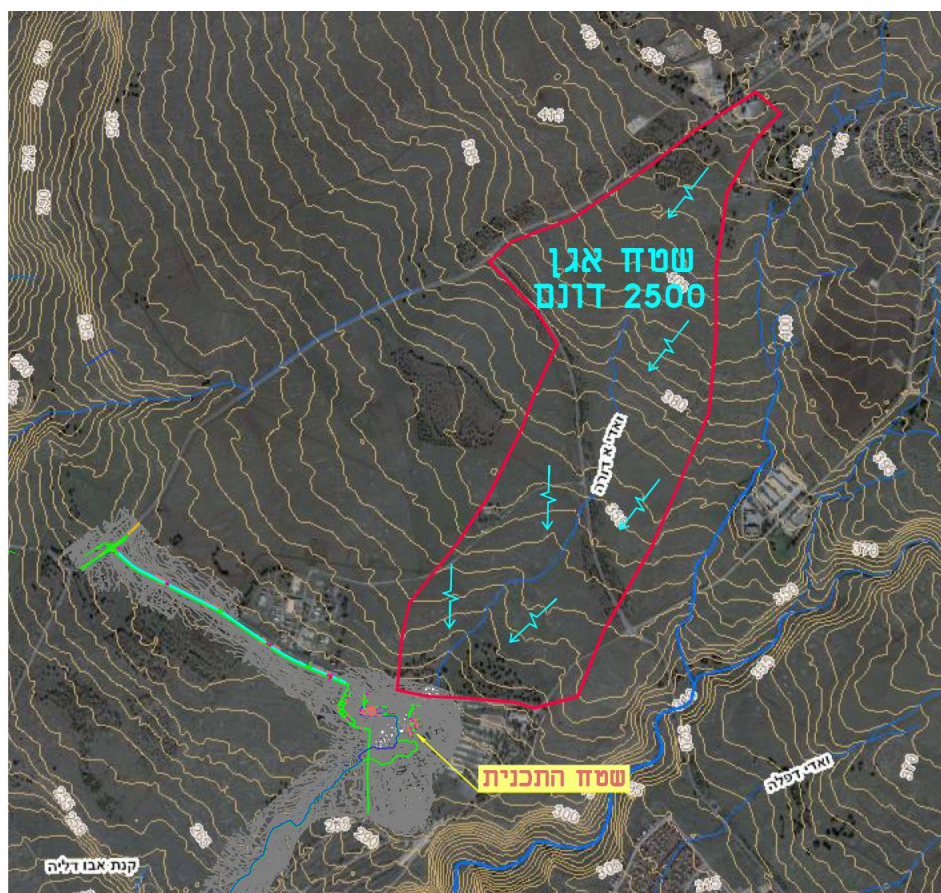
אדריכלות, קונסטרוקציה, הנד' אזרחית, ניהול ופיקוח, בטיחות, בורות, הנד' מכונות
 רח' קרן היסוד 11/1, ת.ד. 5447, קריית שמונה 11534 טל: 077-8123334 פקס: 072-2765147 www.hermon-eng.com
 עלי סבאג- 0523-278-740 as@hermon-eng.com מאלק סבאג- 0523-763-707 ms@hermon-eng.com

חישוב ספיקת הנגר משטח התכנית:

סוג השטח	שטח מ"ר	אחוז מהכל	C	C*A
שטחים מבונים, דרכי אספלט ומדרכות	12,000	0.09	1	12000
שטחים פתוחים	121,000	0.91	0.3	36300
סה"כ	133,000	1.00	-	48300
בהתאם לזה				
	מ"מ/שעה	0.36	C^-	
	מק"ש	72.5	i	
	מ"מ/שניה	3,502	Q	
		1.0		

4. חישוב ספיקת הנגר של ערוץ ניקוז "וואדי א-דורה"

ערוץ ניקוז "וואדי א-דורה" חוצה שטח התכנית מצפון לדרום, להלן תרשים סביבה לאגן ההיקוות של הערוץ המתנקז אל שטח התכנית:



HERMON ENGINEERS LTD.

חרמון מהנדסים בע"מ

אדריכלות, קונסטרוקציה, הנד' אזרחית, ניהול ופיקוח, בטיחות, בורות, הנד' מכונות
 רח' קרן היסוד 11/1, ת.ד. 5447, קריית שמונה 11534 טל: 077-8123334 פקס: 072-2765147
 www.hermon-eng.com
 עלי סבאג- 0523-278-740 as@hermon-eng.com
 מאלק סבאג- 0523-763-707 ms@hermon-eng.com

חישוב מקדם נגר C עבור אגני ההיקוות:

אגן	שטח מ"ר	שטחים מבוניים וכבישים C=1	שטחים פתוחים C=0.3	C ⁻
(אגן ערוץ ואדי א-תינה) A	2,500,000	1%	99%	0.31

חישוב זמן ריכוז וקביעת עוצמת גשם תכנונית:

לשטחים פתוחים ובערוצים טבעיים, זמן ריכוז נקבע לפי נוסחת KIRPICH:

$$T_c = 0.0078 \left(\frac{L^{0.77}}{S^{0.385}} \right)$$

T_c - זמן ריכוז בדקות.

L - אורך מסלול הזרימה (Foot).

S - שיפוע ממוצע באגן (מ"/מ').

מתקבל:

$$L = 3,600 \text{ מ'}$$

$$S = 3.5\%$$

$$T_c = 39 \text{ דקות}$$

חישוב ספיקת התכן:

בהתאם לגרף בסעיף 2 לעיל, בהסתברות של 10%, עבור משך סופה של 39 דקות מתקבלת עוצמת

$$I = 33.0 \text{ מ"מ/שעה}$$

$$Q = \text{ספיקת התכן בתעלת ערוץ "ואדי א-דורה": } 25,575 \text{ מ"מ}^3/\text{ק/שעה} = 7.1 \text{ מ"מ}^3/\text{ק/שניה}$$

HERMON ENGINEERS LTD.

חרמון מהנדסים בע"מ

אדריכלות, קונסטרוקציה, הנד' אזרחית, ניהול ופיקוח, בטיחות, בורות, הנד' מכונות
 רח' קרן היסוד 11/1, ת.ד. 5447, קריית שמונה 11534 טל: 077-8123334 פקס: 072-2765147 www.hermon-eng.com
 עלי סבאג- 0523-278-740 as@hermon-eng.com מאלק סבאג- 0523-763-707 ms@hermon-eng.com

בדיקת כושר ההולכה של תעלת הניקוז:

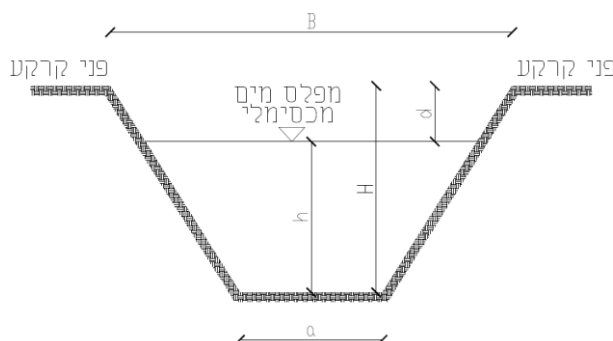
כושר ההולכה מחושב לפי נוסחת מאנינג:

$$Q = A \times R^{2/3} \times J^{1/2} \div n$$

כאשר:

Q	-	ספיקת התכן	-	מ"ק/שניה
A	-	שטח חתך הזרימה	-	מ"ר
R	-	רדיוס הידראולי (יחס בין שטח חתך הזרימה להיקף המורטב)	-	מטר
J	-	גרדיאנט הזרימה	-	שיפוע בערכים מוחלטים
n	-	מקדם החיכוך	-	לצנרת ותעלות בטון n=0.013
	-		-	לתעלת עפר n=0.03

חתך תעלה אופייני:



להלן מידות התעלה המתאימות להעברת ספיקה של 7.1 מ"ק/שניה, בהתאם לשיפוע בכל קטע:

שיפוע (%)	מקדם מאנינג n	מידות מוצעות	כושר הולכה (מ"ק/שניה)
5.0%	0.03	תעלת עפר B=6.0 a=1.0 h=0.6 H=0.7	7.8
2.0%	0.03	תעלת עפר B=12.0 a=1.0 h=0.6 H=0.7	7.65
1.5%	0.013	מעביר מלבני 200/100 ס"מ	8.7

HERMON ENGINEERS LTD.

חרמון מהנדסים בע"מ

אדריכלות, קונסטרוקציה, הנד' אזרחית, ניהול ופיקוח, בטיחות, בורות, הנד' מכונות
רח' קרן היסוד 11/1, ת.ד. 5447, קריית שמונה 11534 טל: 077-8123334 פקס: 072-2765147 www.hermon-eng.com
עלי סבאג- 0523-278-740 as@hermon-eng.com מאלק סבאג-0523-763-707 ms@hermon-eng.com

5. מערכת ניקוז מוצעת והמלצות פיתוח

- התנקזות מי הנגר משטח התכנית תהיה בצורה טבעית לכיוון ערוץ הנחל.
- ערוץ "וואדי א-דורה" אשר חוצה את שטח התכנית יוסדר בהתאם למוצע בסעיף 4 לעיל.
- בתוך שטח התכנית מוצעת תעלת הגנה לחניון המוצע שתנקז את הנגר דרומה לכיוון תעלת הנחל.
- במעברי שבילים מעל תוואי התעלה מוצעים מעבירי מים מלבניים מבטון.
- מצפון לשטח התכנית במקביל לכביש הקיים מוצעת תעלת הגנה אשר תקלוט את הנגר שמגיע מחוץ לשטח ותזרים אותו מערבה אל מחוץ לשטח התכנית. התעלה תתחבר למעביר מים שיחצה את הכביש ויזרים לשטח שממערב לגבול התכנית.
- מומלץ לתכנן את השבילים מסביב לערוץ הנחל והבריכות כך שיעמדו בפני הצפות.
- יש לאפשר תנועה ותחזוקה שוטפת בשטח הפארק מבלי לפגוע בבריכות המים ובערוץ הנחל.

