

**יורם טורציון "מטר" הנדסה חקלאית**

כתובת: כלניות 88 גבעת אבני ת.ד. 387, מיקוד 15227  
טלפונים: 04/6779361, נייד - 054/7444083 פקס. 072/2307696  
דוא"ל - [yoram.tur@gmail.com](mailto:yoram.tur@gmail.com)

משרד הפנים מחוז צפון  
חוק התכנון והבניה תשג"ח 1965  
אישור תכנית מס' 18576  
הועדה המחוזית לתכנון ובניה החליטה  
ביום 29/12/14 לאשר תכנית  
מנהל מינהל התכנון אורי גילן - י"ר הועדה המחוזית

09/08/2010

משרד הפנים  
מחוז הצפון ועדה מחוזית  
26-06-2014  
נתקבל  
יבנת עגלונת

**חוות לולים קיבוץ בית קשת**

**נספח ניקוז לתכנית - תכנון משמר נגר**

הודעה על אישור תכנית מס' 18576  
פורסמה בילקוט הפרסומים מס' 6848  
מיום 29/12/14

**1. מטרת נספח הניקוז:**

1. הבטחת תפקודם של נחלים כעורקי ניקוז להולכת מים לצמצום נזקי שיטפונות הנגרמים מנגר עילי וסחף (תמ"א 34/ב/3).
2. מניעת נזק משיטפונות ונגר עילי באתר התכנון עצמו למבנים ולמיתקנים.
3. גל הגאות (ספיקות ונפחי זרימה) היוצאים מהשטח יהיו בעלי אופיין זהה לאופיין של אותו השטח כאשר הוא לא מופר (בניה משמרת נגר - משרד השיכון).

**2. הידרולוגיה**

נתוני ההידרולוגיה צריכים לתת פרמטרים לתכנון לשלושת הסעיפים הנ"ל - קביעת ספיקות שיא לחישוב כושר ההולכה ופשט ההצפה באתר ולהקטנת תרומת הנגר משטח הלול עצמו.

**2.1 קביעת ספיקה לחישוב כושר ההולכה וגובה פשט ההצפה.**

אתר התכנון ממוקם על ערוץ המנקז אגן היקוות של 5 ק"מ, תכסית הקרקע באגן היא:

- 2.0 קמ"ר שטחי בור וטרשים.
- 1.8 קמ"ר שטחי חורש ויער.
- 0.8 קמ"ר שטחים חקלאיים בחלקות קטנות של מטעים.
- 0.2 קמ"ר שטח בנייה כפרית.
- 0.2 קמ"ר שטח חקלאי מעובד בגידולי שדה.

מקדם תרומת הנגר של שטחים אלו נמוכה למעט שטחי גידולי השדה.

הקרקע היא טרה רוסה ורנדזינות חומות בהירות על בסיס סלעים גיריים בשיפועים חזקים שבין 15% ל - 30% במעלה האגן ובין 5% ל - 10% בגאיות ושיפוע אפיקי הזרימה העיקריים הוא 5% - 7% שהם שיפועי הזרימה הם חזקים.

מנתוני רשות הניקוז ירדן דרומי להסתברות של 1% ספיקת השיא המחושבת היא 5 מ"ק לשנייה ז"א מודול (ספיקה סגולית לקמ"ר) של 1 מ"ק לשנייה לקמ"ר.

מאירועי גשם באזור בסופות גשם קיצוניות נצפו תרומות נגר גבוהות יותר משטחים דומים - תרומות נגר של 3 עד 8 מ"ק לקמ"ר - אירוע ואדי ערה מתאריך 04/04/2006 בו ירדו 140 מ"מ בשלוש שעות.

היות והאתר ממוקם על ערוץ הזרימה דרוש שהוא" לא יוצף "לעולם" ז"א שגם באירוע גאות קיצוני כאשר הזרימה חורגת מתחום הנחל פשט ההצפה לא יפגע בתשתית הלולים.

**ספיקת התכן באתר תהיה 25 מק" לשנייה לפי מודול של 5 מ"ק לשנייה לקמ"ר.**

הספיקה לכאורה מאוד גבוהה אך העלות בבנייה בהשוואה לנזק העלול להיגרם היא שולית.

## 2.2 קביעת אופיין סופת גשם להקטנת הנגר

לבניית מערכת השהיה מחלחלת בשטח הפתוח שתמתן את קצב יציאת המים מהשטח מבלי לגרום לנזקים במורד גם באירועי גשם חריגים דרוש אופיין של סופת תכן. ניתן להשהות ולהחזיר את כל הנגר היוצא (להסתברות תכן) בשטח בנוי בתוך 20% מכלל השטח כשהוא מחופה בדשא, התרוממות המים בקטע זה תהיה עד 20 ס"מ למשך זמן של מספר שעות (בניה משמרת מים). לצרכי תכנון נלקחות שתי סופות הגשם האופייניות:

- סופת עונת מעבר כאשר עלולים להיות שברי ענן מקומיים כאשר עוצמת הגשם גבוהה אך נפח הזרימה הכולל מוגבל במשך זמן של עד שלוש שעות.
- סופת שיא החורף לאחר גשמים מרובים כאשר הקרקע רוויה בעוצמות בינוניות אך למשך זמן של שלושה ימים עם נפח סופה גדול.

### עוצמות גשם:

כמות במ"מ לסופות תכן בעונת מעבר בהסתברויות שונות

דקות (מצטבר)	1%	2%	5%	10%	50%
6	6	2.4	1.95	1.8	1.5
12	10	4	3.25	3	2.5
18	16	6.4	5.2	4.8	4
24	18	11.2	9.1	8.4	7
30	11	8.8	7.15	6.6	5.5
36	7	5.6	4.55	4.2	3.5
42	7	5.6	4.55	4.2	3.5
48	6	4.8	3.9	3.6	3
54	5	4	3.25	3	2.5
60	1	0.8	0.65	0.6	0.5
66	1	0.8	0.65	0.6	0.5
72	1	0.8	0.65	0.6	0.5
78	1	0.8	0.65	0.6	0.5
סה"כ	90	56	45.5	42	35

נבחנו שתי סופות גשם:

סופת עונת מעבר לפי הטבלה הסתברות של 1% כמו בטבלה.  
סופת גשם ממושכת לפי 180 מ"מ במשך זמן של 72 שעות.

### 3. חתך זרימה בתעלה להעברת ספיקות השיא

ללא שינוי פני הקרקע במצב הקיים הספיקה החורגת מתחום הנחל זורמת מחוץ לגדות בתום רחב של פשט הצפה. במצב המתוכנן תשתית הלול מורמת וחוסמת את ערוץ הזרימה ואת פשט ההצפה הטבעי לכן נדרש לבנות חתך המסוגל להעביר ספיקות חריגות גם בהסתברויות הנמוכות מ- 1%, החתך המתוכנן צריך לתת כושר הולכה של 10 מ"ק לשנייה + בלט בטחון של 0.5 מטר בקטעים הקריטיים כאשר ספיקה של 25 מ"ק לשנייה תציף את קטע במעלה אך לא תגיע לגובה התשתית, נתוני התעלה:  
שיפוע התעלה יהיה רציף כשיפוע הנחל - 2.5%.  
עומק 1.0 מטר.

שיפועי צד 1:2

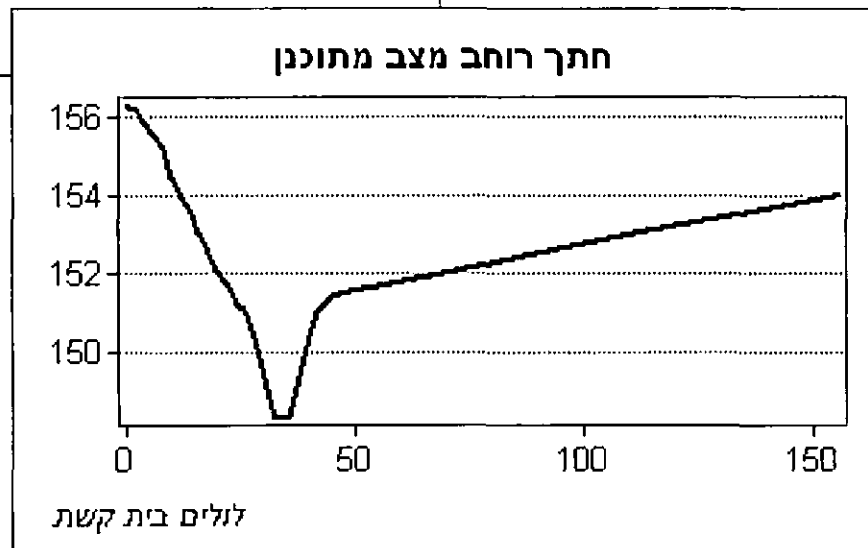
רוחב תחתית התעלה 2 מטר.

הציר נבחר על מנת לשמור על זרימה רציפה (הטיה מתונה ושיפוע רציף) להקטנת אפשרות של הצטברות סחף המוביל לסתימה והצפה. במעלה תשתית הלולים יש לבצע מילוי על מנת לכנס את הזרימה לתעלה ולייצב בבולדרים את הפינה הצפון מערבית כנגד חתירה, בקטע החפירה לא דרוש ייצוב, במעלה ובמורד יש להתחבר לגבהים קיימים.  
בחתך התעלה ההתחברות עם פני השטח תהיה בשיפועים של 1:2.

הכניסה לתחום הלולים בחציית הנחל תהיה במעביר אירי חדש, דרך עוקפת ניתן לבנות לאורך הציר המתוכנן בגדה הימנית (בצד מערב לנחל). מצורף ציר במפת תנוחה.

חישובי הזרימה בוצעו בתוכנת HEC-RAS המדמה זרימה עילית.

חתכים אופייניים לפני ואחרי תכנון



#### 4. הקטנת הנגר היוצא מתחום הלולים כמו במצב הקיים.

מקדם הנגר בשטח פתוח מעורב שטחי גידולי שדה ושטח לא מעובד הוא 0.3 בקירוב.

מקדם נגר משטח הגגות והדרכים הוא 0.9.

שטח הלולים מוגדר כשטח "אטום" עם מקדם נגר של 0.9.

גודל השטח 23 דונם.

קצב חלחול המים לקרקע או המוליכות ההידראולית של פני הקרקע תלויים בסוג הקרקע, תכסית הקרקע ומצב רטיבות קודמת, בעונת המעבר בקרקע מעובדת קצב החידור יורד מ – 30 מ"מ לשעה ל – 2 מ"מ לשעה התלוי בעוצמות הגשם הגורם ליצירת כרום ואילו בקרקע לא מופרת נשאר קבוע 30 מ"מ.

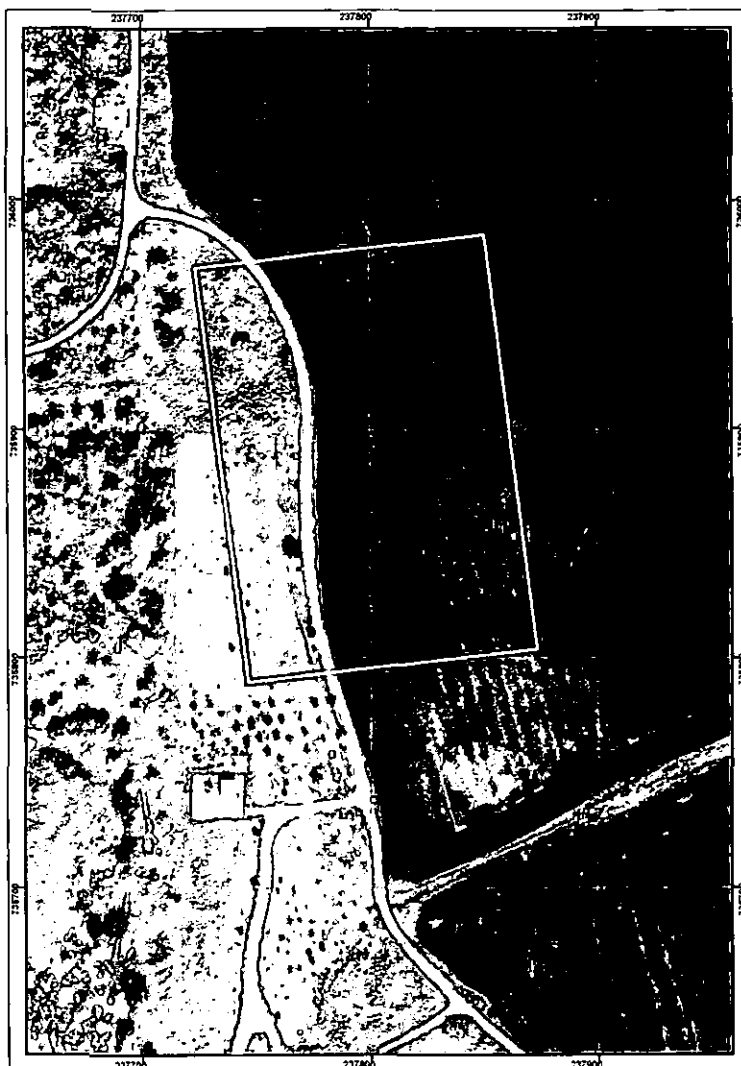
הקרקעות באתר הן רנדזינות חומות וגרומוסלים – סיין חרסיתי מעורב באבן, קצב חידור

המים בשיא החורף כאשר הכול רווי מוערך ב – 4 מ"מ ליום.

לרוב על בערוץ הנחל בעומק לא רב מפני הקרקע ישנן שכבות מוליכות של חלוקים, שברי אבן וסף גס, תשתית הסלע גם בעלת מוליכות גבוהה מפני הקרקע, רצוי לבצע סקר לבדיקת עומק השכבות המחלחלות על מנת ליצור חיבור עם שכבות אלו להחדרת עודפי המים.

היות ובאתר עצמו אין שטח שניתן להשהות בו את עודפי המים מסומן שטח במורד הנחל על בגודל של 4 דונם הכולל את ערוץ הנחל.

דרוש ליצור אוגר השהייה להפרש הנפח בין השטח במצב הקיים והמתוכנן.



תצ"א שימושי שטח.  
רוב השטח הוא גידולי  
שדה ודרכים.

#### 4.4. חישובי נגר יוצא.

מאזן המים במצב קיים ומתוכנן בעונת המעבר

נפח מצטבר (מ"ק)	הפרש (מ"ק)	נפח חידור פוטנציאלי מצב קיים (מ"ק)	נפח הגשם (מ"ק)	קצב חידור מצב קיים (מ"מ)	כמות (מ"מ)	דקות (מצטבר)	מצב קיים גודל שטח (דונם)
		23	23				
73.6	73.6	64.4	138.0	2.8	6	6	
246.1	172.5	57.5	230.0	2.5	10	12	
565.8	319.7	48.3	368.0	2.1	16	18	
945.3	379.5	34.5	414.0	1.5	18	24	
1175.3	230.0	23.0	253.0	1	11	30	
1324.8	149.5	11.5	161.0	0.5	7	36	
1478.9	154.1	6.9	161.0	0.3	7	42	
1612.3	133.4	4.6	138.0	0.2	6	48	
1722.7	110.4	4.6	115.0	0.2	5	54	
1741.1	18.4	4.6	23.0	0.2	1	60	
1759.5	18.4	4.6	23.0	0.2	1	66	
1780.2	20.7	2.3	23.0	0.1	1	72	
1800.9	20.7	2.3	23.0	0.1	1	78	
		269.1	2070.0		90	סה"כ	

נפח מצטבר (מ"ק)	הפרש (מ"ק)	נפח חידור פוטנציאלי מצב קיים (מ"ק)	נפח הגשם (מ"ק)	קצב חידור מצב קיים (מ"מ)	כמות (מ"מ)	דקות (מצטבר)	מצב מתוכנן גודל שטח (דונם)
		23	23				
136.9	136.9	1.2	138.0	0.05	6	6	
365.7	228.9	1.2	230.0	0.05	10	12	
732.6	366.9	1.2	368.0	0.05	16	18	
1145.4	412.9	1.2	414.0	0.05	18	24	
1397.3	251.9	1.2	253.0	0.05	11	30	
1557.1	159.9	1.2	161.0	0.05	7	36	
1717.0	159.9	1.2	161.0	0.05	7	42	
1853.8	136.9	1.2	138.0	0.05	6	48	
1967.7	113.9	1.2	115.0	0.05	5	54	
1989.5	21.9	1.2	23.0	0.05	1	60	
2011.4	21.9	1.2	23.0	0.05	1	66	
2033.2	21.9	1.2	23.0	0.05	1	72	
2055.1	21.9	1.2	23.0	0.05	1	78	
		15.0	2070.0		90	סה"כ	

הפרש השיא בנגר היוצא בעונת מעבר הוא 254 מ"ק.

מאזן המים בשטח הקולט בעונת המעבר

שטח קולט	דקות (מצטבר)	כמות (מ"מ)	קצב חידור מצב קיים (מ"מ)	נפח הגשם (מ"ק)	נפח חידור פוטנציאלי מצב קיים (מ"ק)	הפרש (מ"ק)	נפח מצטבר (מ"ק)	נפח מצטבר הכולל את שטח הלולים (מ"ק)
גודל שטח (דונם)								27
	6	6	5	24.0	20.0	4.0	4.0	140.85
	12	10	4.5	40.0	18.0	22.0	26.0	387.7
	18	16	4	64.0	16.0	48.0	74.0	780.55
	24	18	3.5	72.0	14.0	58.0	132.0	1203.4
	30	11	3	44.0	12.0	32.0	164.0	1429.25
	36	7	2.5	28.0	10.0	18.0	182.0	1575.1
	42	7	2	28.0	8.0	20.0	202.0	1736.95
	48	6	2	24.0	8.0	16.0	218.0	1869.8
	54	5	2	20.0	8.0	12.0	230.0	1979.65
	60	1	2	4.0	8.0	-4.0	226.0	1985.5
	66	1	2	4.0	8.0	-4.0	222.0	2007.35
	72	1	2	4.0	8.0	-4.0	218.0	2029.2
	78	1	2	4.0	8.0	-4.0	214.0	2051.05
סה"כ	90			360.0	126.0			

גובה המים המקסימאלי באוגר ההשהיה בסופת גשם בעונת המעבר הוא 6 ס"מ. להשהיית כל נפח המים (שיפור המצב) דרוש גובה מים של 60 ס"מ.

מאזן המים בסופת שיא החורף

הבדיקה היא מול סופת גשם של 180 מ"מ במשך זמן של 72 שעות בהנחה שפיזור הוא אחיד, העוצמות מתונות והקרקע רוויה. המוליכות ההידראולית של הקרקע בשטח מעובד היא 1 מ"מ בשעה ובשטח האספלט היא בערך עשירית מזה.

מצב קיים	ימים (מצטבר)	כמות (מ"מ)	קצב חידור מצב קיים (מ"ק)	נפח הגשם (מ"ק)	נפח חידור פוטנציאלי מצב קיים (מ"ק)	הפרש (מ"ק)	נפח מצטבר (מ"ק)
גודל שטח (דונם)							
	1	60	24	1380.0	23	552.0	828.0
	2	60	24	1380.0	552.0	828.0	1656.0
	3	60	24	1380.0	552.0	828.0	2484.0
סה"כ	180			4140.0			

מצב מתוכנן	ימים (מצטבר)	כמות (מ"מ)	קצב חידור מצב מתוכנן (מ"ק)	נפח הגשם (מ"ק)	נפח חידור פוטנציאלי מצב קיים (מ"ק)	הפרש (מ"ק)	נפח מצטבר (מ"ק)
גודל שטח (דונם)							
	1	60	3	1380.0	23	69.0	1311.0
	2	60	3	1380.0	69.0	1311.0	2622.0
	3	60	3	1380.0	69.0	1311.0	3933.0
סה"כ	180			4140.0			

**מאזן המים בשטח הקולט בשיא עונת החורף**

נפח מצטבר הכולל את שטח הלולים	נפח מצטבר	הפרש	נפח חידור פוטנציאלי מצב קיים	נפח הגשם	קצב חידור מצב קיים	כמות (מ"מ)	דקות (מצטבר)	גודל שטח (דונם)
27	4		4	4				
751	0.0	-560.0	800.0	240.0	200	60	1	
2062	0.0	-560.0	800.0	240.0	200	60	2	
<b>3373</b>	0.0	-560.0	800.0	240.0	200	60	3	
			<b>2400</b>	<b>720.0</b>		<b>180</b>	סה"כ	

**ההפרש בין מצב קיים למתוכנן 900 מ"ק בקירוב.**

**גובה המים בשטח ההשהיה הוא 25 ס"מ.**

להשהיית כל נפח עודף המים (שיפור המצב) גובה המים באוגר ההשהיה צריך להיות 90 ס"מ.

**אוגר ההשהיה.**

אוגר ההשהיה יהיה השטח המסומן, יבוצע ישור מינימאלי להבטיח את גובה המים הרצוי בחלקו העליון (הצפוני), ישנה גם אפשרות לבניית מדרג (טרסות חוצות) בכדי להימנע מחפירה יקרה, הגלישה תהייה מיוצבת בבולדרים באפיק הטבעי הקיים. להבטחת מוליכות הידראולית גבוהה של הקרקע השטח צריך להיות מחופה בצומח ועצים פרמננטית. גודל השטח המסומן הוא 4 דונם ויהיה דומה למצב כפי שהוא היום.

