



יעוץ, תכנון, ניהול פרויקטים

יו"ר הוועדה המחוזית

תאריך

**נספח לניהול הטיפול במי נגר עילי וניקוז**

**לפי תמ"א 34 ב' 3**

**לתכנית מפורטת מס' 625-0183616**

**הרחבת קיבוץ כרמים**

**הוכן עבור:**

**מועצה אזורית בני שמעון**

**יולי 2017**

**מהדורה 2-3**

## תוכן עניינים



1.	מבוא	3
2.	נתוני רקע	3
2.1	עורקי ניקוז בקרבת התכנית	3
2.2	קרקעות	6
2.3	אקלים ומשקעים	6
2.4	נתונים הידרומטריים	6
3.	חישובים הידרולוגיים	8
3.1	חישוב ספיקות שיא	8
3.1.1	חישוב ספיקות לאגנים גדולים	8
3.1.2	חישוב ספיקות באגנים קטנים	8
3.2	חישוב פשט ההצפה	9
3.3	חישוב מימדי תעלות	9
3.4	הסתברות תכן	10
4.	תכנית הניקוז	11
4.1	פשט ההצפה של נחל סנסנה ויובליו	11
4.2	רצועות ניקוז בתחום התכנית	11
4.2.1	ניקוז לכיוון נחל סנסנה	11
4.2.2	ניקוז לכיוון נחל חברון	12
4.2.3	ניקוז לכיוון צפון – אל יובל נחל סנסנה	12
4.3	עקרונות ניקוז של השטח הבנוי	12
4.4	שימור קרקע	13
4.5	שימור נגר	13
5.	סיכום	14
6.	המלצות	14

## רשימת הטבלאות



4	טבלה מס' 1 - עורקי ניקוז בשטח התכנית
6	טבלה מס' 2 - עוצמות גשם לפי תחנה מטאורולוגית בבאר שבע
8	טבלה מס' 4 - חישוב ספיקות שיא לפי מודל הידרולוגי – סטטיסטי "פולגט"
9	טבלה מס' 5 - חישוב ספיקת שיא לפי שיטה רציונלית
10	טבלה מס' 6 - הסתברות תכנונית לפי תמ"א 34 ב' 3
12	טבלה מס' 7 - ממדים אפשריים לתעלות הנדסיות ונופיות בתחום התכנית

## רשימת התרשימים



5	תרשים מס' 1 - מפת מיקום ואגנים ראשיים
16	תרשים מס' 2 - תכנית ניקוז – מצב קיים
17	תרשים מס' 3 - תכנית ניקוז - מצב מתוכנן

## 1. מבוא



תכנית מס' 625-0183616 הינה תכנית לתוספת שטחים למגורים (עד ל- 400 יחידות דיור) בקיבוץ כרמים וכתוצאה מכך הרחבת הקיבוץ. שטח התכנית הוא כ- 2,426 דונם, כאשר רובם מיועדים למגורים. ייעודי קרקע נוספים הנכללים בתכנית הם שצ"פ, מוסדות ציבוריים, מבני ציבור, אזורי פנאי ונופש ופארק, מתקנים הנדסיים, כבישים. כמו כן, השדה הפוטוולטאי הקיים מהווה חלק משטח התכנית.

מטרות נספח הניקוז הן:

- בחינה של מיקום התכנית ביחס לעורקי ניקוז ראשיים ומשניים לפי תמ"א 34 ב' 3;
- חישוב פשט ההצפה של עורקי ניקוז הנמצאים בקרבת שטח התכנית;
- הגדרת רצועת ההשפעה של עורקי ניקוז;
- בחינה ומתן פתרון להיבטים ניקוזיים בשטח התכנית.

## 2. נתוני רקע



הכניסה לקיבוץ כרמים היא צפונית לכביש 60. שטח התכנית מוגבל מצפון-מזרח על ידי כביש לכיוון סנסנה, ממערב על ידי אפיק נחל סנסנה ויובליו, ומדרום-מזרח – על ידי כביש 60. הרום הטופוגרפי באזור התכנית הינו כ- +400 מטר מעל פני הים. קו פרשת המים בין נחלים סנסנה וחברון עובר במרכז הקיבוץ, לכן השיפוע של שטח התכנית משתנה מהמרכז מערבה לכיוון נחל סנסנה ומהמרכז מזרחה לכיוון נחל חברון. השיפועים של פני הקרקע גדולים ומגיעים עד ל- 5%.

### 2.1 עורקי ניקוז בקרבת התכנית

עורקי ניקוז לפי תמ"א 34 ב' 3



שני עורקי ניקוז, שמוגדרים בתמ"א 34 ב' 3 עוברים בקרבת שטח התכנית: נחל חברון ונחל סנסנה.

#### נחל חברון

נחל חברון הוא עורק ניקוז ראשי לפי תמ"א 34 ב' 3, העובר בגבול הדרום-מזרחי של שטח התכנית, מעבר לכביש 60. רוחב רצועת ההשפעה של עורק ראשי לפי תמ"א 34 ב' 3 הוא 100 מטר לכל צד מגדת הנחל. המרחק בין אפיק נחל חברון וגבול התכנית הוא כ- 150 מ', לכן לפי ההגדרה של תמ"א 34 ב' 3 שטח הקיבוץ ממוקם מחוץ לרצועת ההשפעה של נחל חברון. עבור קטע זה של נחל חברון קיימות ובוצעו חלקית תכניות הסדרה. תכנית הסדרה קיימת עבור קטע הנחל ממתקן התפיסה ועד הגשר בדרך הכניסה לשוב מיתר. תכנית זו בוצעה - הנחל מוסדר להסתברות של 2% ובנוסף לכך, הוא כולל רצועת מגן ברוחב של 5 מ'.



בקטע של נחל חברון ממיתר ועד עומר חלה תכנית פרסום מס' 100/נ/11. ההסדרה המתוכננת בתכנית זו היא לספיקה בהסתברות 2% וביצוע התכנית התחיל בקטע נחל זה בימים אלו.



המרחק המינימלי בין גבול תכנית הפרסום וגבול שטח קיבוץ כרמים (בקטע של דרך הכניסה לקיבוץ) הוא כ – 80 מ', כך שלא נראה שקיימת סכנת הצפה של שטח הקיבוץ מנחל חברון.

#### נחל סנסנה

נחל סנסנה הוא עורק משני לפי תמ"א 34 ב' 3. רוחב רצועת ההשפעה של עורק משני לפי תמ"א 34 ב' 3 הוא 50 מטר לכל צד מגדת הנחל. שטח קיבוץ כרמים חודר אל רצועת ההשפעה של נחל סנסנה, כמו שהיא מוגדרת על ידי התמ"א (ראה תרשים מס' 2 – מצב קיים).

#### עורקי ניקוז שאינם מסומנים בתמ"א 34 ב' 3



מכיוון שקו פרשת המים בין נחל חברון ונחל סנסנה עובר במרכז הישוב, כיווני זרימת הנגר העיקריים הם ממרכז הקיבוץ דרום-מזרחה לכיוון נחל חברון (יובל של נחל חברון, נקודות ריכוז 1, 2, 3 בתרשים מס' 2) וממרכז הקיבוץ דרום-מערבה לכיוון נחל סנסנה (יובל של נחל סנסנה, נקודות ריכוז 5א, 5 בתרשים מס' 2).

השטח של אגני ניקוז אלה מוצג להלן בטבלה מס' 1. נקודות ריכוז להתייחסות מופיעות בתרשים מס' 2. נקודות הריכוז נקבעו על מנת לתאר את המצב הקיים בשטח ולהערכת הספיקות בחציות הכבישים או ביציאה מהתכנית במצב הקיים.

**טבלה מס' 1 - עורקי ניקוז בשטח התכנית**

מס'	נקודת ריכוז	שם הנחל	שטח אגן הניקוז (קמ"ר)	שיפוע אורכי (%)
1	נ.ר. 1	יובל של נחל חברון, חלק עליון – שטח מגורים 101	0.06	3.0%
2	נ.ר. 2	יובל של נחל חברון בחציית שטח מגורים 104	0.29	2.0%
3	נ.ר. 3	יובל של נחל חברון בחציית שטח מגורים 401 ויציאה מהקיבוץ	0.42	1.5%
4	נ.ר. 4	יובל של יובל נחל סנסנה, מנקז את החלק המערבי של הקיבוץ	0.12	3.0%
5	נ.ר. 5	יובל של נחל סנסנה, מנקז את החלק המרכזי והדרומי של הקיבוץ	0.40	1.7%
6	נ.ר. 5א	יובל של נחל סנסנה, מנקז את החלק הצפוני-מרכזי של הקיבוץ	0.06	1.6%
7	נ.ר. 5ב	יובל של נחל סנסנה, מנקז את החלק הצפוני-מרכזי של הקיבוץ	0.14	1.5%
8	נ.ר. S1	יובל של נחל סנסנה, גובל לשטח התכנית מצפון-מערב	2.01	1.5%
9	נ.ר. S2	נחל סנסנה במורד התכנית	6.04	1.5%









## 2.2 קרקעות

הקרקעות באזור התכנית הן ליתוסולים חומות בהירות לסיוות בחלק המזרחי של התכנית, במעלה אגני הניקוז (M) (לפי מפת קרקעות ישראל, י. דן, 1975) ומאפיינות את רוב שטח אגני הניקוז. קרקעות אלה נחשבות סחיפות ביותר ונדרשת תשומת לב מיוחדת לנושאים של ארוזיה ושימור הקרקע בתכנית. בחלק הצפוני של אגן הניקוז של נחל סנסנה קיים יער חורש ים-תיכוני ויער נטע אדם.

## 2.3 אקלים ומשקעים

האקלים באזור הינו צחיח למחצה. כמות המשקעים הרב-שנתית הממוצעת באזור להב הינה כ- 350 מ"מ. בטבלה מספר 2 מוצגות עוצמות הגשם לפי התחנה המטאורולוגית בבאר שבע.

### טבלה מס' 2 - עוצמות גשם לפי תחנה מטאורולוגית בבאר שבע

(לפי נתונים של החברה לנתיבי ישראל)

עוצמת גשם מקסימלית במ"מ לשעה, לפי הסתברויות:							פרק זמן
50%	20%	10%	5%	2%	1%	0.5%	(דקות)
44.5	62.7	76.9	92.0	113.9	131.7	151.2	5 דקות
31.8	46.6	57.7	69.0	85.2	97.9	111.8	10 דקות
24.2	37.2	48.2	60.4	78.7	94.5	112.0	15 דקות
19.8	31.6	42.2	54.8	74.4	92.7	112.1	20 דקות
14.2	24.4	33.6	45.5	65.0	83.1	104.4	30 דקות
11.4	18.7	25.3	32.6	44.2	54.2	65.6	45 דקות

## 2.4 נתונים הידרומטריים

קיימות באזור תחנות שמודדות את הנחלים ביציאתם מהרי חברון (אדוריים, אשתמוע). נחלים אלה אינם דומים במאפיינים הפיזיוגרפיים שלהם לאגן נחל סנסנה, ולכן לא נבדקו כאגנים אנלוגיים בנספח זה.

על הספיקה בנחל חברון נעשו עבודות רבות, אבל מכיוון ששטח הקיבוץ אינו כולל את רצועת ההשפעה של נחל חברון, דיון בספיקות של נחל חברון הוא מחוץ למטרת נספח זה.

על אף המחסור במדידות עקביות באזור זה, בוצעו יחסית הרבה מדידות אקראיות של אירועים מיוחדים. מדידות של אירועים מיוחדים אלו בוצעו לרוב באפיקים שקרובים יותר לבאר שבע (נחל בתרים, נחל כתף וגם נחל סנסנה תחתון ששטח אגן ניקוזו כ- 40.0 קמ"ר). תנאי היווצרות נגר באזור הלסי של באר שבע שונה מאלה של האזור ההררי של מעלה נחל סנסנה וזאת גם בגלל אופי הגשמים וגם בגלל תנאים פיזיוגרפיים שונים (קרקעות, צמחיה, שיפועים). לכן, נראה שלמרות שהספיקות המדודות באזור נותנות רקע של טווח הספיקות המתרחשות באזור זה, נתונים אלה אינם רלוונטיים לחישוב ספיקות בתכנית של הרחבת קיבוץ כרמים. פירוט של מספר ספיקות מדודות מוצג להלן.

**טבלה מס' 3 - מדידות אקראיות של ספיקות שיא באזור התכנית**

סופה	שם אגן	X	Y	שטח האגן (קמ"ר)	ספיקת שיא (מ"ק/שנ')	ספיקה סגולית (מ"ק/שנ'/קמ"ר)	הסתברות (%)
18/10/1997	בתרים	185100	576600	12	100	8.33	2
18/10/1997	בתרים	184700	575800	15	118	7.87	2
19/01/1965 ש	סנסנה	189700	578700	40	47	1.18	
29/10/2004	יובל בתרים	184651	576109	1.4	10	5	
29/10/2004	בתרים 1	184863	581147	3	10	3	
29/10/2004	בתרים 2	184502	578289	8.8	40	5	
29/10/2004	בתרים 3	184590	578175	9	40	5	
29/10/2004	בתרים 4	184926	576414	13	90	7	
29/10/2004	בתרים	184710	575665	15	60	4	10
29/10/2004	יובל בתרים	184651	576109	1.4	10	5	
29-30/10/02 ש	כתף			1.7	45	27	קטן מ - 1
29-30/10/02	כתף			1.8	39	22	1-2
29-30/10/02	חורה			2.7	3	1	כ-10
29-30/10/02	כתף			1.7	45	27	קטן מ - 1
29-30/10/02	בתרים			12.3	66	5	5
29-30/10/02	בתרים			14.4	120	8	2

ש – נתונים של השירות ההידרולוגי

נתונים אחרים – תחנה לחקר הסחף



### 3. חישובים הידרולוגיים

חישובים הידרולוגיים בנספח ניקוז זה כוללים חישוב ספיקות בנחלים החוצים את שטח התכנית, חישוב ספיקות מקומיות בתת-אגנים בשטח התכנית, חישוב פשט הצפה של נחל סנסנה ויובליו, וחישוב רוחב תעלות ורצועות ניקוז בשכונות המגורים המתוכננות.

#### 3.1 חישוב ספיקות שיא

חישוב של ספיקת השיא בוצע בשיטות הבאות:

- עבור אגנים ששטחם גדול מ- 1 קמ"ר: לפי מודל הידרולוגי-סטטיסטי "פולגט". הספיקה נבדקה גם בעזרת מודל של השירות ההידרולוגי (אגבעתי, ב. עצמון, 2015, מודל אזורי להערכת ספיקות שיא בהסתברות 1%), ונמצא כי גודל אגני ניקוז שבמודל אינו תואם את גודל אגני הניקוז בפרויקט זו.
- עבור אגנים ששטחם קטן מ- 1 קמ"ר: לפי נוסחא רציונאלית.

##### 3.1.1 חישוב ספיקות לאגנים גדולים

מודל הידרולוגי – סטטיסטי

מודל זה מבוסס על ניתוח סטטיסטי של סדרות נתונים של השירות ההידרולוגי לפי אזורים הידרולוגיים (חלוקה לפי אקלים וקרקעות) וגודל אגני ניקוז. האזור הנחקר נמצא באזור הידרולוגי 5, אגנים קטנים, עובי הגשם 350 מ"מ (ממוצע להב). בטבלה מס' 4 מוצג חישוב ספיקות השיא באגנים ששטחם גדול מ- 1 קמ"ר על-פי המודל ההידרולוגי-סטטיסטי.

טבלה מס' 4 - חישוב ספיקות שיא לפי מודל הידרולוגי – סטטיסטי "פולגט"

נקודת ריכוז	שטח אגן (קמ"ר)	ספיקת שיא בהסתברויות שונות (מ"ק/שניה)		
		1%	2%	5%
S1	2.01	48.6	29.2	13.7
S2	6.04	96.7	58.1	27.1

##### 3.1.2 חישוב ספיקות באגנים קטנים

נוסחה רציונלית

חישוב ספיקות השיא לאגנים בעלי שטח הקטן מ- 4 קמ"ר בוצע באמצעות הנוסחה הרציונלית, המקובלת לחישוב ספיקות תכן עבור אגנים קטנים:

$$Q_p = C \times I_p \times A / 3.6$$

כאשר –

$Q_p$  - ספיקת השיא בהסתברות  $p$  (מ"ק/שניה)

$C$  - מקדם הנגר (חסר יחידות). בשטח שמיועד למגורים באזור כפרי הערך המקובל של מקדם נגר הוא

0.5.

$A$  - שטח האגן (קמ"ר)





Ip - עוצמת הגשם בהסתברות p (מ"מ/שעה), (ראה טבלה מספר 2).

חישוב זה לוקח בחשבון את שינוי יעוד הקרקע עקב הקמת שכונה (דרך מקדם נגר). התוצאות מוצגות בטבלה מספר 5.

#### טבלה מס' 5 - חישוב ספיקת שיא לפי שיטה רציונלית

נ.ר.	שטח אגן קמ"ר	זמן ריכוז דקות	מקדם ספיקה	ספיקת תכן לפי הסתברות מ"מ/ק/שניה				
				1%	2%	5%	10%	20%
1.נ.ר.	0.06	5	0.5	1.10	0.95	0.77	0.64	0.52
2.נ.ר.	0.29	10	0.5	3.94	3.43	2.78	2.32	1.88
3.נ.ר.	0.42	15	0.5	5.51	4.59	3.52	2.81	2.17
4.נ.ר.	0.12	10	0.5	1.63	1.42	1.15	0.96	0.78
5.נ.ר.	0.40	15	0.5	5.51	4.59	3.52	2.81	2.17
נ.ר.5א	0.06	5	0.5	1.10	0.95	0.77	0.64	0.52
נ.ר.5ב	0.14	10	0.5	1.63	1.42	1.15	0.96	0.78

### 3.2 חישוב פשט ההצפה

חישוב פשט ההצפה נעשה באמצעות תוכנת RiverCad Pro שכוללת את המודול ההידרולוגי HEC-RAS של U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS.



פשט ההצפה חושב עבור כל האפיקים שבתחום התכנית, כולל עורקי ניקוז שלא מוגדרים בתמ"א 34 ב' 3 אבל יש להם אפיק מובהק.

באזור התכנית הנחלים הם בעלי קרקעית חלוקית, אפיקי הנחלים הינם צרים, מכוסים בצמחיה חד-שנתית ומעט שיחים, ונראה כי מקדם חספוס של מנינג המתאים למצב זה הינו 0.04. את תוצאות החישוב ניתן לראות בסעיף 4.1 ובתרשים מס' 3.

### 3.3 חישוב מימדי תעלות

החתך האופייני ורוחב הזרימה באפיק החוצה את שטח התכנית חושבו בעזרת נוסחת מנינג להלן:

$$Q = \frac{AR^{2/3} \sqrt{i}}{n}$$

כאשר:

Q = ספיקת תכן (ראה טבלה מס' 10);

A - שטח חתך (מ"ר): שטח בצורת טרפז;

R - רדיוס הידראולי (מ');

i – שיפוע אורכי (M: M 0.01);

n - מקדם חספוס של מנינג. 0.045 (צמחיה באפיק התעלה, תעלות של שטחים ציבוריים משולבים עם שבילים), 0.032 – תעלת עפר פתוחה ללא צמחיה (לצרכי ניקוז בלבד).



### 3.4 הסתברות תכן

תמ"א 34 ב' 3 מגדירה את הסתברות התכן למקרים בהם יש חשש לחיי אדם על 1% (ראה טבלה מס' 6). בהתאם להנחיה זו ובהתחשב במאפיינים המיוחדים של מערכת הניקוז הקיימת בשטח התכנית הכוללת שיפועים גדולים, סכנה להתפתחות העירוף והתחתרויות, נקבעה הסתברות התכן לתכנון מערכות ניקוז ל- 1%, או זמן חזרה של פעם ב- 100 שנה. את מערכות הניקוז בשצ"פים, חניות וכבישים ניתן לתכנן גם להסתברויות גבוהות יותר (2%-5%) תוך שמירה על העקרון של אי-הצפה של הבתים.

**טבלה מס' 6 - הסתברות תכנונית לפי תמ"א 34 ב' 3.**

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 מעורקי ניקוז ראשיים **	100	1%
שטחים מבונים (רחובות, מגרשי חניה חצרות בתים וכיו"ב)	5 עד 50	20% עד 2%
הצפה פנימית של בתים מכל מערכת ניקוז.	100	1%

\* הצפת מיסעות וגשרים לפי תקני מע"צ ורכבת ישראל

\*\* בכל מקרה שיש סיכון של ממש לחיי אדם, הסתברות התכנון תהיה 1% ומטה בהתאם לדרגת הסיכון וחומרת הנזק



#### 4. תכנית הניקוז

- תכנית הניקוז לתכנית "הרחבת קיבוץ כרמים" כוללת מספר היבטים כדלקמן:
- חישוב של פשט ההצפה וקביעת רצועת ההשפעה עבור נחל סנסנה ויובליו.
  - קביעת סכמת ניקוז של שטח הקיבוץ;
  - הגדרת רצועות ניקוז מרכזיות בשטח התכנית;
  - הגדרת עקרונות שימור נגר;
  - הגדרת עקרונות שימור קרקע.



##### 4.1 פשט ההצפה של נחל סנסנה

פשטי ההצפה חושבו ושורטטו בעזרת מודול RIVERCAD. בתרשים מס' 2 מוצגים פשטי ההצפה עבור כל עורקי הניקוז שהם בעלי אפיק מובהק במצב הקיים. רוב האפיקים בשטח התכנית הם אפיקים חתורים בלס, בעלי קרקעית צרה וגדות משופעות גבוהות, כך שהחתך הרוחבי הוא דמוי משולש או טרפזי מובהק.

##### נחל סנסנה ויובליו

פשט ההצפה של נחל סנסנה ויובליו, המחושב להסתברות 1%, אינו חודר אל גבול התכנית. רוחב הזרימה הינו בממוצע כ- 20 מ'. המרחק האופקי בין קו פשט ההצפה וגבול התכנית הוא מינימום 10 מ' (מול שצ"פ 603).



בשל הקרקע הלסית והשיפועים החזקים של גדות הנחל, קיימת תופעה של עירוף וסחיפת קרקע בגדת הנחל. לכן, יש צורך באמצעי הגנה לגדת הנחל נגד ארוזיה בכל מקום בו מתפתח ראש ערוצון ובכל מקום בו מתוכננת יציאה של צינור ניקוז או מגלש לנגר עילי משטח הקיבוץ.

**רצועת ההשפעה של נחל סנסנה** הוגדרה בתכנית זו ברוחב של פשט ההצפה בהסתברות 1% + רצועת מגן ברוחב 20 מ' (ראה תרשים מס' 3). כל פעילות פיתוח ברצועה זה דורשת אישור מיוחד של רשות ניקוז.



##### 4.2 רצועות ניקוז בתחום התכנית

שני מוצאי ניקוז עיקריים לנגר הנוצר בשטח התכנית הם נחל חברון ונחל סנסנה. בנוסף חלק קטן מהשטח מתנקז לכיוון צפון, ליובל של נחל סנסנה.

##### 4.2.1 ניקוז לכיוון נחל סנסנה

לכיוון נחל סנסנה שטח הקיבוץ מנוקז על ידי יובל קטן (נ.ר. 5, תרשים מס' 2) של הנחל. אפיק זה מנקז את השטח הבנוי הקיים של הקיבוץ דרומה, עובר לאורך תא שטח 701 ומתחבר אל נחל סנסנה במורד התכנית). חלק מאפיק הזרימה של הנחל הוא תעלות ניקוז לאורך הכבישים (ראה מצב קיים בתרשים מס' 2 ומצב מתוכנן בתרשים מס' 3) וחלק מזרימתו הינו אפיק טבעי בשטח פתוח (לאורך תא שטח 701).



על מנת לשמור על זרימתו של האפיק ולהבטיח ניקוז תקין של שטח הקיבוץ, יש לשמור על רצועת ניקוז בתאי שטח 602, 801, 631, 702 ו-701 (תרשים מס' 3). האפיק יכול להיות גם בצורה של תעלה





הנדסית מוגדרת וגם כתעלה נופית פתוחה. רוחב רצועת הניקוז לאורך האפיק משתנה מ-6 מ' בחציית כביש 100, נ.ר.5א, ועד 10 מ' לאורך תאי שטח 701 ו-625. מידות אפשריות לגאומטריית התעלות מוצגות בטבלה מס' 7.

**טבלה מס' 7 - ממדים אפשריים לתעלות הנדסיות ונופיות בתחום התכנית**

טווח ספיקות	סוג תעלה	שיפוע צד (m:m)	רוחב קרקעית	שיפוע אורכי (%)	מקדם חספוס של מנינג	גובה זרימה מקסימאלי	מהירות זרימה	רוחב תעלה מינימאלי ללא בלט
(מ"ק/שנ')			(מ')			(מ')	(מ'/שנ')	(מ')
1-2	נופית	1: 8	1.0	1.5	0.04	0.4	1.13	7.4
1-2	הנדסית	1: 2	1.0	1.5	0.03	0.6	1.93	3.4
2-4	נופית	1: 8	1.5	1.5	0.04	0.5	1.33	9.5
2-4	הנדסית	1: 2	1.2	1.5	0.03	0.7	2.15	4.0
4-6	נופית	1: 8	1.5	1.5	0.04	0.6	1.49	11.1
4-6	הנדסית	1: 2	2.0	1.5	0.03	0.75	2.38	4.5

#### 4.2.2 ניקוז לכיוון נחל חברון

כחצי משטח הקיבוץ מתנקז לכיוון נחל חברון. יובל של נחל חברון מתחיל מתא שטח 101 וממשיך לכיוון דרום, כאשר בדרך הוא חוצה גם את תא שטח 104 ו- 401 (ראה מצב קיים בתרשים מס' 2). במצב הקיים ערוץ הזרימה חוצה את השטח המיועד למגורים במרכזו.

במצב המתוכנן, ניתן לשנות את תוואי האפיק בשתי דרכים: להסדיר את האפיק בתוואי הקיים שלו, או להטות את האפיק אל כיוון הכביש ולהפכו לתעלת הכביש או תעלה נופית לאורך הכביש (תרשים מס' 3).

העקרון המוביל לבחירת החלופה הוא לאפשר ניקוז תקין של שכונת המגורים כלפי אפיק זה והמשכיות הזרימה לכיוון נחל חברון. מימדים אפשריים של האפיק מוצגים בטבלה מס' 7. ניתן להטמיע אמצעי שימור נגר להקטנת מהירויות זרימה, כגון טרסות, נטיעת עצים וייצוב צמחי של תוואי האפיק.

#### 4.2.3 ניקוז לכיוון צפון – אל יובל נחל סנסנה

החלק הקיים של הקיבוץ מתנקז גם צפונה, לכיוון יובל נחל סנסנה.

#### 4.3 עקרונות הניקוז של השטח הבנוי

- מגמת התכנון העיקרית היא ניקוז השטח באופן עילי ובשילוב עם מעבירי מים / גשרים איריים בחציית כבישים. פתרונות ניקוז תת קרקעיים יתאפשרו – מקומית - במקומות בהם לא ניתן יהיה להשתמש בפתרונות עיליים (לדוגמא חציית כבישים).
- ניקוז מגרשים – העיקרון המוביל הינו להזרים את הנגר משטחי המגרש לכיוון שצ"פ, רצועת גינון או לכביש הסמוך לו. פיתוח השצ"פים צריך להיות כזה שיאפשר הסדרת תעלות בשיפוע



אורכי מינימלי של 0.5%. לא יהיה מעבר ניקוז ממגרש כלשהו אל מגרש פרטי שכן, אלא אך ורק לכבישים או שטחים פתוחים/ציבוריים.

- בשטחים ציבוריים/פתוחים יותרו הסדרות ניקוז באמצעות תעלות עפר פתוחות עם אפשרות לדיפון מסוגים שונים וכן יותרו הסדרות ניקוז תת קרקעיות.
- כל מערכות הניקוז בשכונה יתוכננו כך שלא תתקיים הצפה של הבתים באירוע בהסתברות 1%.
- שטחים פתוחים וציבוריים של התכנית, חניונים ובינוי ציבורי יתוכננו כך שיתאפשר שימור נגר.

#### 4.4 שימור קרקע



הקרקע בשטח התכנית הינה קרקע לס, הרגישה לסחיפה על ידי מים ורוח. בנוסף, שטח הקיבוץ מתאפיין על ידי שיפועים חדים. קיימים בשטח סימנים של סחיפת הקרקע, בעיקר מחתור בראשי הערוצים והיווצרות גדות אנכיות של האפיקים. במורד המדרונות נוצרת מערכת של ערוצים דמויי badlands (תא שטח 605). כמו כן, לכל תוואי אפיק לא מוסדר יש נטייה להפוך לתעלה מתחתרת בקרקע לסית (ראה לדוגמא תעלות ניקוז לאורך כביש הכניסה לשדה הפוטוולטאי - תא שטח 704 ו-702).

על מנת להגן מפני התפתחות תהליך סחיפת קרקע בשטח התכנית, מומלץ ליישם אמצעים לשימור קרקע, כגון מגלשים מסודרים בנקודות יציאת הנגר משטח התכנית (מעבירי מים איריים בדרך הקפית), חיפוי ודיפון תעלות על ידי צמחיה וחומרים טבעיים אחרים. העדפה תינתן לתעלות נופיות, בעלות שיפועים נתונים ותכנון לימנים וטראסות לאורך זרימת המים, וזאת על מנת להקטין מהירויות זרימה ותופעות סחיפת קרקע.



#### 4.5 שימור נגר

מומלץ לצמצם את כמות הנגר המגיע מהשטחים הבנויים (מגרשים) של התכנית על ידי יישום עקרונות שימור מי הנגר העילי בשטח התכנית. מדובר, לדוגמה באזורי חניות של המכוניות הפרטיות, בדרכי עפר, בשטחים פתוחים, גינות וכו'. הקטנת כמות הנגר יכולה להתבצע באמצעות צמצום השטחים האטימים למים (כגון בטון, אספלט) ועידוד שימוש בחומרים המאפשרים חלחול (לדוגמא אבנים משתלבות לחניות ולשבילים).



מומלץ כי לפחות 15% משטח המגרש יהיו פנויים מכל בינוי, פיתוח או ריצוף והם יהיו שטחים חדירי מים למטרות חלחול לתת הקרקע. באזור של בנייה צמוד קרקע, ניתן להגדיל את אחוז השטח הפנוי מכל בינוי.

עודפי נגר משטח התכנית יופנו לעורקי ניקוז הקרובים – יובלים של נחלים חברון וסנסנה, ומשם לנחלים חברון וסנסנה.



## 5. סיכום

1. תכנית מס' 625-0183616 הינה תכנית לתוספת שטחים למגורים בקיבוץ כרמים. שטח התכנית הוא כ- 2,426 דונם.
2. שני עורקי ניקוז, המוגדרים בתמ"א 34 ב' 3, עוברים בקרבה לשטח התכנית:
  - 2.1. **נחל חברון**, עורק ניקוז ראשי, עובר בגבול דרום-מזרחי של התכנית. מרחק אופקי מינימלי בין גבול התכנית לאפיק הנחל הוא כ- 150 מ'. בקטע זה של הנחל תוואי האפיק הינו מוסדר (קטע מתקן תפיסה – מיתר) להסתברות 2% ומוגדרת עבורו רצועת מגן ברוחב לפחות 5 מ'. המרחק המינימלי בין גבול תכנית ההסדרה של הנחל וגבול התכנית הוא כ- 80 מ' (בדרך הכניסה לקיבוץ). לפי נתונים אלו, לא נראה שקיימת סכנת הצפה של שטח הקיבוץ מכיוון נחל סנסנה.
  - 2.2. **נחל סנסנה**, עורק ניקוז משני בקרבת התכנית, מהווה את הגבול המזרחי של התכנית. רצועת ההשפעה של נחל סנסנה ויובלו, שמוגדרת ל- 50 מ' בתמ"א 34 ב' 3, חודרת אל שטח התכנית במספר מקומות לאורך הגבול המערבי של התכנית.
  3. הסתברות התכן שנבחרה לצורך העבודה הנוכחית היא 1%.
  4. שטח התכנית ממוקם על קו פרשת מים בין נחל סנסנה ונחל חברון, כך שכחצי מהשטח מתנקז על ידי יובל נחל סנסנה אל נחל סנסנה, וכחצי מהשטח מתנקז על ידי יובל נחל חברון אל נחל חברון.
  5. במצב הקיים יובל נחל סנסנה מנקז את השטח הקיים של התכנית ולאחר מכן זורם בזרימה חופשית אל נחל סנסנה.
  6. במצב הקיים יובל נחל חברון מנקז שטח פתוח וחלק מהשדה הפוטנציאלי של הקיבוץ.

## 6. המלצות

1. במסגרת העבודה הנוכחית מוצע להגדיר את תחום נחל סנסנה ויובליו כרצועה ברוחב של פשט הצפה בהסתברות 1% בתוספת של רצועת מגן ברוחב מינימלי 20 מ'.
2. מומלץ לשמור על רצף שטחים פתוחים בשטח התכנית, על מנת לאפשר ניקוז תקין של שכונות הקיבוץ המתוכננות. רצף של שטחים פתוחים צריך להיות לכיוון נחל סנסנה ולכיוון נחל חברון.
3. יש להשאיר רצועות ניקוז לאורך הכביש ההיקפי ולאורך כבישים החוצים את שטח התכנית. מיקום מוצע ורוחב רצועות ניקוז מסומנים בתרשים מס' 3 – תכנית ניקוז.
4. יש להסדיר את תוואי היובל של נחל חברון בתחום התאים מס' 104 ו-401 בשתי דרכים אפשריות: ליצור שצ"פ לאורך התוואי הקיים או ליצור שצ"פ לאורך הכביש שעובר מערבי לתוואי הטבעי של האפיק.
5. יש להשאיר רצועת ניקוז ליובצ של נחל סנסנה בתא שטח 701 ולאורך שצ"פ 623.



6. מעבירי מים בתחום התכנית מומלץ שיהיו תת-קרקעים, כאשר מעבירי מים בדרך ההיקפית של התכנית מומלץ שיהיו איריים. בשלב תכנון מפורט יש למדוד את הגדלים של כל מעבירי המים הקיימים בתחום התכנית ועל סמך נתונים אלה וספיקות תכן המוצגות במסמך זה לקבל החלטה על הצורך בהחלפה של מעבירי מים קיימים.

7. בתכנית מפורטת ו/או היתר בנייה יש להכין תכנית ניקוז פרטנית שתתייחס בין השאר להסדרות ניקוז פנימיות בתחום המגרשים תוך עמידה בעקרונות המוצגים בנספח זה.

8. תכנון המגרשים והשטחים הפתוחים יהיה בראייה של שימור מי הנגר העילי, בהתאם להמלצות המובאות בנספח הניקוז ובמדריך לבנייה משמרת נגר (משרד השיכון והפיתוח, 2004).

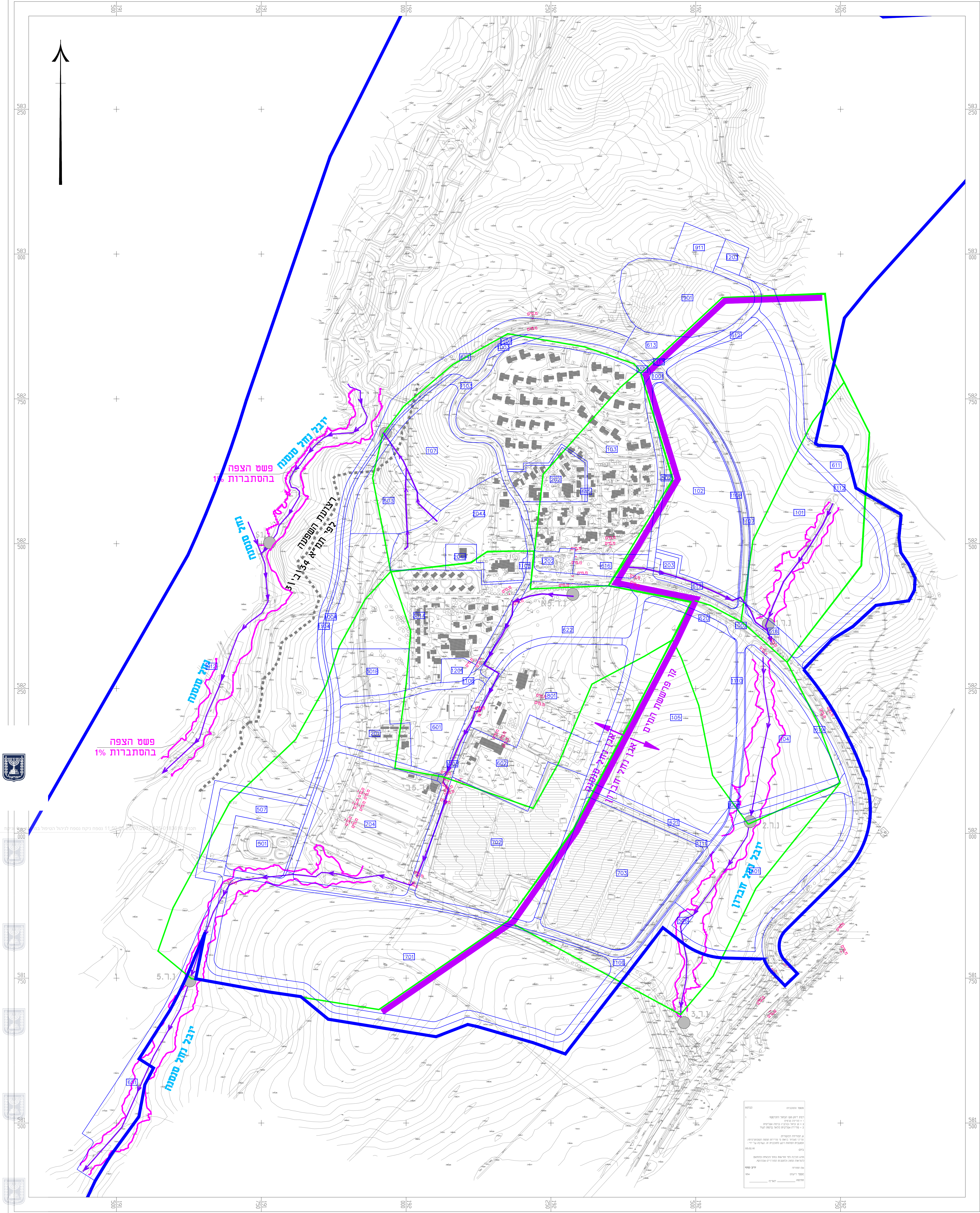


9. בשל האופי הסחיפתי של הקרקע הלסית, מומלץ בשלבי תכנון מפורט להטמיע אמצעי שימור קרקע למקומות שידרשו טיפול, עירוף בראשי האפיקים, התחתרות יתר בתעלות ניקוז, מעבירי מים איריים בכביש ההיקפי ולפי הוראות אנשי הקיבוץ.

10. כל פיתוח של מגרש 603 מומלץ שיכלול את תכנית לשימור קרקע והגנות נגד הארוזיה, עקב התפתחות עירוף בתחום זה.







נספח לניהול הטיפול במי נגר עילי  
וניקוז לפי תמ"א 34\ב'3

לתכנית מס' 625-0183616

## הרחבת קיבוץ כרמים

## נספח לתכנית

גליון 1 מתוך 2

תחולה	מנחה
תיאור	תכנית ניקוז מצב קיים
תאריך עריכת הנספח	20/07/2017
רשימת התרשימים	קנ"מ
תכנית ניקוז	1 : 2500

**שמות וזתימות:**

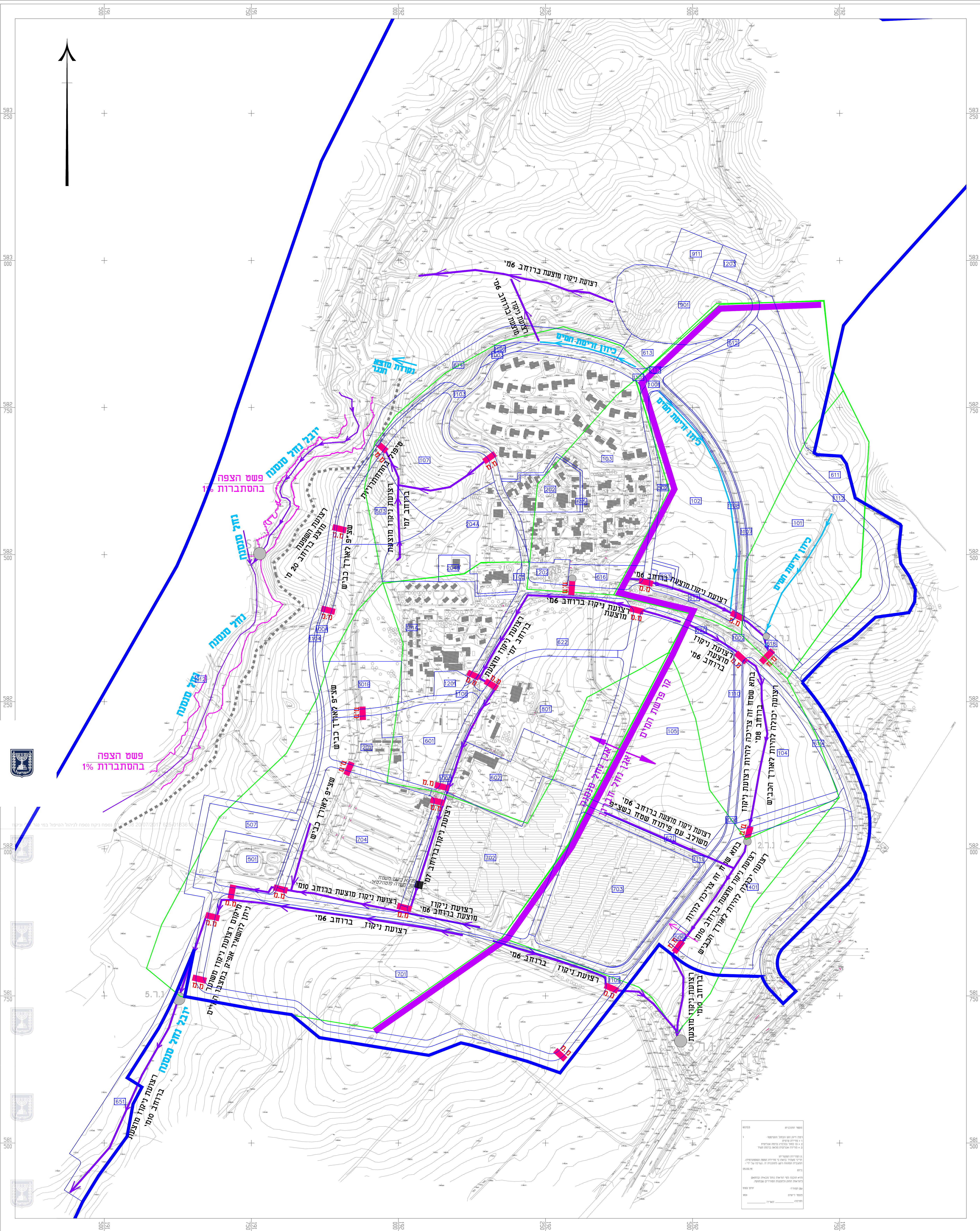
עורך הנספח	שם: נמרוד חלמיש	חתימה:
	תאריך: אפיק הנדסת סביבה והידרולוגיה	

## מקרא

- גבול תכנית מס' 0183616-625
- תא שטח
- פשט הצפה בהסתברות 1%
- רצועות השפעה לפי תמ"א 3/ב'34
- תעלה או ציר נחל
- גבול אגן ניקוז
- קו פרשת המים בין אגן נחל חברון ואגן נחל סנסנה
- נקודת ריכוז
- מעביר מים קיים

לעיון	לאישור	למכרז	לביצוע
הרכב עבודה:			
מ.א. בני שמעון			
שם הנוכח:			
נספח לסיפול הניהול במי נגר עילי וניקוז			
לפי תמ"א 3'13/3 עבור תכנית מס' 625-0183616			
הרחבת קיבוץ כרמים			
שם הרוכזת:			
הרחבת קיבוץ כרמים תכנית ניקוז			
תרשים מס' 2 - מצב קיים			
מס' תוכנית:		3985-02	קרמ :
7	2007.17	204	חוקתה
6	27.06.17	106	ויסול חקקה
5	11.12.16	106	שירי דקט לוחנית
4	27.10.16	106	שירי דקט לוחנית
3	07.01.16	106	שירי דקט לוחנית
2	09.05.15	106	דקט
1	09.05.15	106	דקט
הנדסת סביבה וסדרונות			
ד"ר אורן 6 עמך קטן 08-6460914			
מס' תוכנית:			
3985-02			
מס' תוכנית:			
3985-02			





נספח לניהול הטיפול במי נגר עילי  
וניקוז לפי תמ"א 34\ב'3

לתכנית מס' 625-0183616

## הרחבת קיבוץ כרמים

## נספח לתכנית

גליון 2 מתוך 2


תחולה	מנחה
תיאור	תכנית ניקוז מצב מתוכנן
תאריך עריכת הנספח	20/07/2017
רשימת התרשימים	קנ"מ
תכנית ניקוז	2500 : 1

## שמות וזחתימות:

עורך הנספח	שם: נמרוד חלמיש	חתימה:
	תאריך: אפיק הנדסת סביבה והידרולוגיה	

## מקרא

- גבול תכנית מס' 625-0183616
- תא שטח
- פשוט הצפה בהסתמךרות 1
- רצועת השפעה של נחל סנסנה
- תעלה מתוכננת או רצועת ניקוז מוצעת
- כיוון זרימה כללי
- גבול אגן ניקוז
- קו פרשת המים בין אגן נחל חברון ואגן נחל סנסנה
- נקודת ריכוז מעביר מים מתוכנן

לביצות	למכור	לאשר	לעיון	הכנת עבודה
<p>מ.א. בני שמעון</p> <p>נספח לטיפול הניהול במי נגר עילי וניקוז</p> <p>לפי תמ"א 33/13 עבוד תכנית מס' 625-0183616</p> <p>הרצת קיבוצ כרמים</p>				
<p>הרצת קיבוצ כרמים - תכנית 1302</p> <p>תרשים מס' 3 - חצב מתוכנן</p>				
1:2500	קרייט	3985-03	מס' תוכנית	
 <p><b>אפיק</b></p> <p><b>הנדסת טביה והידרולוגיה</b></p>		<p>תוכנית 204 בוסת יאן שטח 106 ערוץ קטן לתוכנית ערוץ קטן לתוכנית ערוץ קטן לתוכנית לאשר 09/08/15</p>		
08-6460914	ר"ח אגרון 6	תחזית	תאריך	20.87.17
08-6460915	פיקוד ועדשה עומד	תוכנית	מס' תוכנית	27.96.17
		\\\$tor6\3985\3985-03.dwg		