



**משרד הפנים - מנהל התכנון**



# דיר אל אסד

**תכנית מתאר מקומית כוללנית**



**נספח תשתיות - ניקוז**



**1339-7071/ד'**

**נובמבר 2020**





**תוכן עניינים**

- 1. כללי ..... 3
- 2. נתוני הרקע ..... 3
  - 2.1 שייכות לרשויות ניקוז ..... 3
  - 2.2 שייכות לאגני היקוות ראשיים ..... 3
  - 2.3 חציית עורקי ניקוז ראשיים ..... 3
  - 2.4 טופוגרפיה ואגני ההיקוות ..... 4
  - 2.5 חבורות הקרקע ..... 4
  - 2.6 נתוני אגני ההיקוות ..... 5
  - 2.7 מערכת הניקוז העירונית הקיימת ..... 6
- 3. חישובים הידרולוגיים ..... 6
  - 3.1 נתוני גשם ..... 6
  - 3.2 חישוב ספיקות השיא ..... 7
  - 3.3 תקופות חזרה לתכנון ..... 8
  - 3.4 חישוב נפחי נגר ..... 9
- 4. תכנית ניהול מי הנגר ..... 10
  - 4.1 כללי ..... 10
  - 4.2 עקרונות התכנון בערוצי הנחלים ..... 10
  - 4.2 מערכת הניקוז העירונית ..... 10
  - 4.3 המלצות לוויסות הזרימות ופיתוח משמר נגר ..... 11

**רשימת תכניות**

מס' תכנית	שם התכנית	קנ"מ	תאריך
7071-43	תכנית ניקוז כללית ע"ר תכנית אדריכלית	1: 5,000	11/2020



## 1. כללי

מנהל התכנון מקדם הכנת תכניות מתאר כוללניות ליישובי בית הכרם, לרבות לדיר אל אסד. **דיר אל אסד** הוא הצפוני מבין יישובי בית הכרם ומשתרע מצפון ומדרום לפרשת המים של רכס צורים. מתלול צורים חוצה את תחום השיפוט של הכפר ותוחם את השטח הבנוי מצפון. רומי הקרקע נעים בין 585+ בראש הרכס ל 270+ בגבול הדרומי עם בענה. לא קיימת תכנית אב לניקוז בדיר אל אסד. במקביל לתכנית המתאר הכוללנית להלן, מקודם מנהל התכנון תכניות מתאר כוללניות ליישובים הסמוכים מגיד אל כרום ובענה. בנוסף, מקודמות בתחום הישוב תכניות מפורטות למתחמי בינוי. נספח ניהול מי הנגר להלן מתייחס לכלל התכניות במרחב. הנספח נערך בהתאם להנחיות תמ"א 1.

## 2. נתוני רקע

## 2.1 שייכות לרשויות ניקוז

שטח התכנית נכלל בתחומי רשות ניקוז גליל מערבי.

## 2.2 שייכות לאגני היקוות ראשיים

דיר אל אסד נפרשת מצפון ומדרום לראש רכס צורים.

- חלקו הצפוני של שטח התכנית, מצפון לקו הרכס, נכלל באגן ההיקוות של **נחל בית העמק**.
- החלק שמדרום לקו הרכס, נכלל באגן ההיקוות של **נחל שגור** – יובל של נחל חילוון.

## 2.3 חציית עורקי ניקוז ראשיים

בשטח התכנית זורמים 3 עורקי ניקוז המוגדרים בתמ"א 1 כ"נחלים ראשיים":

- **נחל בית העמק**: חוצה בחלקו הצפוני של שטח התכנית, מצפון לכבישים 854, 8544. הערוץ זורם דרך כרמי זיתים.
- **נחל יסף**: תחילת הערוץ (מעלה הנחל) נכללת בתחום התכנית. **סביבת הערוץ הינה שטח מבונה גם כיום**. בפועל לא קיים נחל בקטע זה.
- **נחל יצהר**: תחילת הערוץ (מעלה הנחל) נכללת בתחום התכנית. הערוץ זורם דרך כרמי זיתים.

עבור שלושת הנחלים לעיל, מגדירה תמ"א 1 רצועת השפעה ברוחב 100 מ' לכל צד מנק' המדידה.



נחלי תמ"א 1 ע"ר תצ"א

#### 2.4 טופוגרפיה ואגני היקוות

כאמור, רכס צורים, אשר עובר בחלקו הצפוני של הכפר, מהווה קו פרשת מים המפריד בין אגני היקוות של הנחלים הראשיים: בית העמק מצפון, יסף ויצהר ממערב ושגור מדרום. הטופוגרפיה בתחום התכנית יורדת מרכס צורים בכיוון כללי צפון, דרום ומערב. רומי הקרקע נעים בין +585 בראש הרכס ל +270 בגבול הדרומי עם בענה.



#### 2.5 חבורות הקרקע

הקרקעות בתחום הרכס הן הרריות (A,B,C).

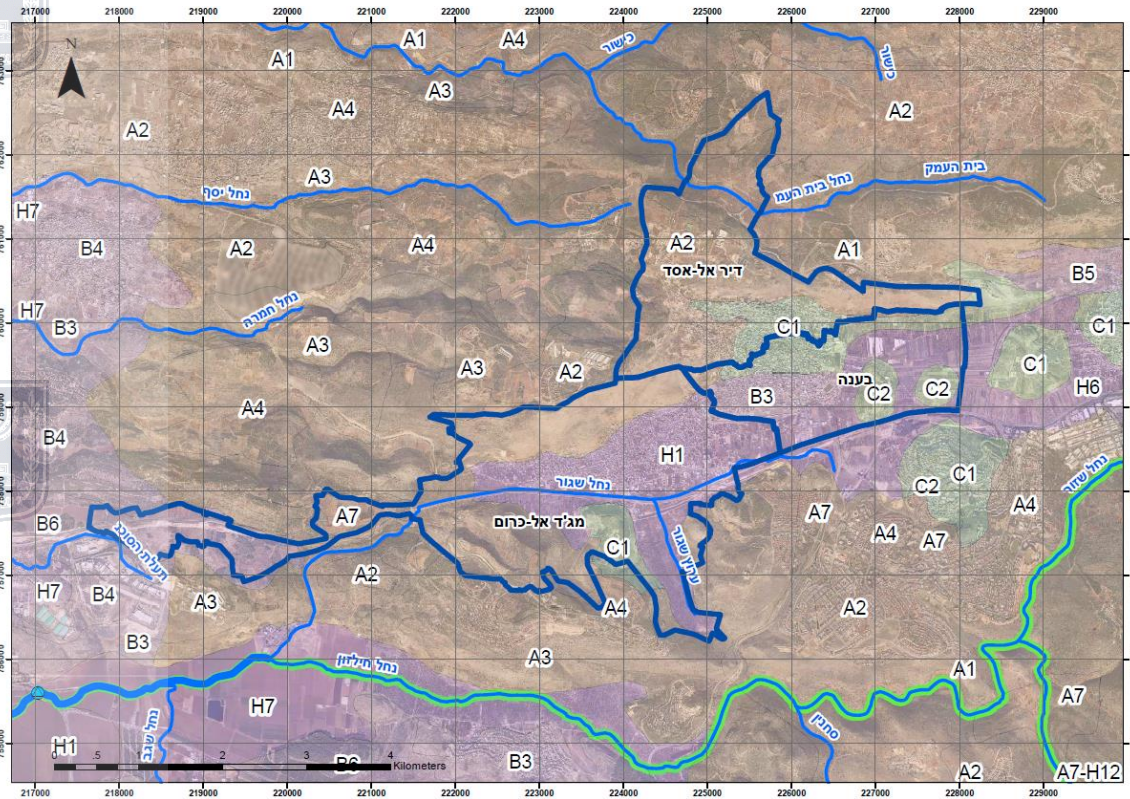
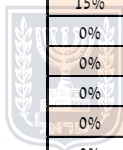
**קרקע הטרסה רוסה (A)**, נוצרת על גבי סלע גיר קשה, המתאפיין בחריצים קרסטיים המגיעים עד תת הקרקע ומהווים מוליך טוב לחלחול מי הנגר אל תוך הקרקע. על כן, בהסתברויות הגבוהות רוב מי הגשם מחלחלים לתת הקרקע ומקדם הספיקה מקרקע הטרסה רוסה נמוך. בסופות בעוצמות גבוהות (הסתברויות נדירות), חריצי הקרסט קטנים מלהוליך את מי הנגר, מקדם הספיקה גדל ומתפתחות זרימות חזקות בנחלים.



**קרקע הרנדזינה (B,C)**, נוצרת על מסלע קירטוני - גיר רך המהווה שכבה אטימה שאיננה מחלחלת לתת הקרקע. בסופות גשם שכיחות, מקדמי הספיקה מהרנדזינה גבוהים במקצת ממקדמי הספיקה מהטרסה רוסה. במהלך סופות גשם נדירות מקדמי הספיקה גבוהים גם מקרקע זו. יש לציין, כי שטח הכפר בנוי בצפיפות רבה ובשיפועים תלולים. מי הנגר לא מחלחלים לתת הקרקע ומקדמי הספיקה גבוהים ביותר. במהלך סופות גשם מתפתחות זרימות חזקות במורד המדרון, לכיוון דרום.







מפת חבורות קרקע

2.6 נתוני אגני ההיקוות

להלן טבלה מרכזת של אגני ההיקוות בתחום התכנית :

טבלה 1: נתוני אגני ההיקוות

שימושי קרקע			חבורות קרקע		שיפוע אפיק ראשי [מ' / מ']	רום תחתון [מ']	רום עליון [מ']	אורך אפיק [ק"מ]	שטח אגן [קמ"ר]	שם הנחל	מס' אגן
משטח האגן [%]			משטח האגן [%]								
פתוח / זיתים	בניו תעשייה	בניו עירוני	A,B,C	H							
85%	0%	15%	100%	0%	0.285	280	565	1.0	0.92	מקומי	1
15%	0%	85%	100%	0%	0.100	285	545	2.6	0.84	מקומי	2
0%	0%	100%	100%	0%	0.171	310	515	1.2	0.46	מקומי	3
0%	0%	100%	100%	0%	0.240	380	500	0.5	0.22	מקומי	4
0%	0%	100%	100%	0%	0.082	485	575	1.1	0.34	מקומי	5
0%	0%	100%	100%	0%	0.076	510	575	0.9	0.34	מקומי	6
0%	0%	100%	100%	0%	0.053	510	550	0.8	0.21	מקומי	7
15%	0%	85%	100%	0%	0.093	505	575	0.8	0.25	מקומי	8
50%	0%	50%	100%	0%	0.227	450	575	0.6	0.19	מקומי	9
50%	0%	50%	100%	0%	0.175	470	540	0.4	0.13	מקומי	10
לא רלוונטי					לא רלוונטי			9.68		בית העמק	8+9+10+11





## 2.7 מערכת הניקוז העירונית הקיימת

מערכת הניקוז העירונית הקיימת חלקית ביותר, ומתרכזת בעיקר בכבישים הראשיים ובמתחמי פיתוח חדשים. כמו כן, חלק מקווי הניקוז הקיימים קטנים או שסובלים מתחזוקה לקויה ואינם מתאימים לספיקות התכן.

במקומות בהם מערכת הניקוז אינה מתאימה או שאינה קיימת, זרימת הנגר על פני הכבישים במהירות גבוהה במדרון התלול.

הזרימות מדרום לקו הרכס, מתחברות במורד הזרימה למערכות הניקוז בבענה ובמג'ד אל כרום, אשר זורמות אל נחל שגור דרך כמה מוצאים ראשיים. גם מערכות אלו מוגבלות ואינן מתאימות לספיקות התכן.

זרימות הנגר מהמעלה, ובפרט זרימות השטח על פני הכבישים, גורמות לבעיות ניקוז בשטחים הנמוכים של בענה ומג'ד אל כרום, לרבות זרימות חזקות והצפות.

במקומות שונים מוזרמים למערכת הניקוז שפכים או מי שטיפות מבתי עסק. הדבר גורם למפגעים תברואיים וסביבתיים, בעיקר בשטחים הנמוכים שבתחומי הבקעה ולאורך נחל שגור.

## 3. חישובים הידרולוגיים

### 3.1 נתוני גשם

עוצמות הגשם לחישוב נקבעו ע"פ עבודת המחקר "עדכון בסיס נתוני עוצמות הגשם בישראל וקביעת עוצמות גשם תכן כפרמטר בסיסי לתכנון ניקוז מערכות תחבורה" (רפי הלוי-נהרא ופשטיה, שמואל ארבל-ארבל הידרולוגיה יישומית, 3.2016, בהזמנת נתיבי ישראל). מרחב התכנון נמצא על קו התפר בין 2 אזורי גשם:

- גליל תחתון ועמק יזרעאל, המאופיין ע"י עקום הקשר  $I_{1\%} = 458.4T^{0.48}$  – משך הגשם בדקות).

- גליל מערבי, המאופיין ע"י עקום הקשר  $I_{1\%} = 354T^{0.48}$ .

עוצמות הגשם נבחנו מול נתוני תחנות הגשם בIODפת ועין זיו.

נמצא כי הנתונים ע"פ עקום גליל עליון ועמק יזרעאל דומים יותר לנתוני התחנות לעיל ועל כן זהו העקום ששימש לחישוב הספיקות.

העבודה מתייחסת גם להבדלים בעוצמות הגשם בהתאם לגודל אגן ההיקוות: ככל שהאגן גדול יותר, תהיה עוצמת הגשם הממוצעת על פניו קטנה יותר. על כן, נקבעו מקדמי מעבר כלהלן:

### טבלה 2: מקדמי מעבר לעוצמות גשם

שטח אגן (קמ"ר)	1	2	3	4	5
מקדם מעבר	1.00	0.90	0.84	0.80	0.78





### 3.2 חישוב ספיקות השיא

רוב אגני ההיקוות קטנים ומכילים אחוז גבוה של שטחים בנויים.  
ספיקות השיא הצפויות חושבו כלהלן:

- בשיטה הרציונלית עבור אגני ההיקוות הקטנים.
- במודל הידרולוגי סטטיסטי-מרחבי עבור אגן נחל בית העמק.

#### השיטה הרציונלית

מתאימה לאגנים קטנים בהם ניתן להניח תפרוסת גשם אחידה על פני כל האגן.  
נדרש מידע אודות פרמטרים שונים, כגון: זמני ריכוז, עוצמות גשם הסתברותיות לפרקי זמן שונים ומקדמי ספיקה.

#### זמני הריכוז

הדרך המקובלת לחישוב זמן הריכוז היא נוסחת קירפיד - נוסחה אמפירית שפותחה על פי חישובי זמן ריכוז בארזונה, ארה"ב:

$$T_c = 5.4 \times (L^{0.75} / S^{0.375}) = 5.4 \times (L \times S^{-0.5})^{0.75}$$

כאשר:  $T_c$  – זמן הריכוז (דקות)

$L$  – אורך האפיק (ק"מ)

$S$  – שיפוע אורכי ממוצע של האפיק (מ' / מ')



בדו"ח 653-6634, "הנחיות לחישוב ספיקות תכן מאגנים קטנים" (ש. פולק וש. ארבל, 9.2012, בהזמנת נתיבי ישראל), נמצא כי בסופות נדירות, זמן הריכוז בפועל תלוי במאפייני האגן ועשוי להיות שונה מזה החזוי לפי קירפיד. למשל, בשטח עירוני בנוי זמן הריכוז בפועל עשוי להיות כ-50% מזמן הריכוז לפי נוסחת קירפיד ואף נמוך מכך.  
זמני הריכוז נקבעו ע"פ ממצאי עבודת המחקר לעיל.  
נקבע זמן ריכוז מינימלי לחישוב – 10 דקות.

#### מקדם הספיקה

מקדמי הספיקה נקבעו עבור כל אחד מאגני ההיקוות ע"פ מאפייניו, לרבות הרכב הקרקעות, הטופוגרפיה המקומית, התכסית וכו'. מקדמי הספיקה מוצגים בטבלת תוצאות החישוב להלן.

#### עוצמות גשם

ראה סעיף 3.1 לעיל.

#### מודל הידרולוגי סטטיסטי מרחבי (פולק וגטקר)

מודל הידרולוגי, אשר פותח ע"י שמואל פולק ממשרד הידרומודול וקונסטנטין גטקר – ממונה תחום הידרולוגיה בנת"י, בהזמנת נת"י. בבסיס המודל אנלוגיה הידרולוגית, אשר מניחה כי אגנים דומים בתכונותיהם הפיסיות (מורפומטריה והרכב קרקעות) ונמצאים באותו משטר גשמים, מייצרים ספיקות שיא דומות. על עיקרון זה חולקה הארץ לאזורים הידרולוגיים.





המודל נבנה ע"פ נתוני ספיקות שיא שנתיות מכל התחנות ההידרומטריות של השירות ההידרולוגי והתחנה לחקר הסחף, שפעלו אי פעם ברחבי הארץ וניתוחים סטטיסטיים עבורן. תחום התכנית שוכן באזור הידרולוגי מס' 1 – גליל מערבי.

להלן ריכוז ספיקות השיא המחושבות מאגני ההיקוות, ספיקת השיא 1% הנבחרת וספיקות בהסתברויות שכיחות יותר :

**טבלה 3: ספיקות שיא מאגני ההיקוות**

ספיקה סגולית 1% [מ"ק/שניה/קמ"ר]	ספיקות שיא בהסתברויות שונות [מ"ק/שניה]					ספיקה נבחרת 1% [מ"ק/שניה]	השוואת ספיקות שיא צפויים להסתברות 1%		שטח אגן [קמ"ר]	שם הנחל	מס' אגן
							השיטה הרציולית	מודל סטטיסטי מרחבי			
	2%	5%	10%	20%	1%						
10.3	1.4	2.9	4.3	6.2	9.5	אגן קטן	9.3	0.92	מקומי	1	
8.3	2.8	3.5	4.6	6.0	7.0	אגן קטן	7.1	0.84	מקומי	2	
13.0	2.4	3.0	3.9	5.1	6.0	אגן קטן	5.7	0.46	מקומי	3	
15.9	1.4	1.8	2.3	3.0	3.5	אגן קטן	3.2	0.22	מקומי	4	
14.7	2.0	2.5	3.3	4.3	5.0	אגן קטן	4.9	0.34	מקומי	5	
14.7	2.0	2.5	3.3	4.3	5.0	אגן קטן	5.0	0.34	מקומי	6	
14.3	1.2	1.5	2.0	2.6	3.0	אגן קטן	2.8	0.21	מקומי	7	
12.8	1.3	1.6	2.1	2.7	3.2	אגן קטן	3.2	0.25	מקומי	8	
10.5	0.6	0.8	1.1	1.5	2.0	אגן קטן	1.9	0.19	מקומי	9	
12.3	0.4	0.6	0.9	1.2	1.6	אגן קטן	1.6	0.13	מקומי	10	
2.5	3.6	7.2	10.8	15.6	24.0	אגן גדול	23.8	9.68	בית העמק	8+9+10+11	

**3.3 תקופות חזרה לתכנון**

תקופות החזרה לתכנון מערכות ניקוז בתחום התכנית, יהיו ע"פ הנחיות תמ"א 34 ב 3 / תמ"א 1:

**טבלה 4: הסתברויות תכן ע"פ הנחיות תמ"א 34 ב 3**

טבלת שטחים מבוזנים המעודכנת מיום 14.11.07:

מס'	מאפייני השטח העירוני	גודל אגן ההתנקזות, דונם	גודל שקע מוחלט, דונם	תקופת חזרה בשנים
1	ניקוז מקומי בשכונות מגורים וכבישים משניים	עד 1,000	עד 5	5
2	ניקוז מקומי (בינוני) באזורי תעשייה ומסחר ומרכזים עירוניים	עד 500	עד 5	10
3	ניקוז ראשי (בינוני) בשכונות מגורים וכבישים משניים	מעל 500 עד 2,000	מי-5 עד 10	10
4	ניקוז ראשי באזורי תעשייה ומסחר ומרכזים עירוניים	מעל 500	מעל 5	20
5	ניקוז ראשי (נרחב) בשכונות מגורים וכבישים משניים	מעל 2,000	מעל 10	20
6	ניקוז עירוני ראשי ומעברי כבישים בין עירוניים וארציים	מעל 5,000		50

ההערות המצורפות מהוות חלק בלתי נפרד מהטבלה:

- המתכנן /או הרשות המקומית רשאים להציע תקופת חזרה שונה מהקבוע לעיל ובלבד שינמקו את הצעתם בפני גוף מוסמך.
- בנייה חדשה של מגורים, מבני ציבור, מסחר ותעשייה תוגבל בכל מקרה לרום רצפה הגבוה ממפלס ההצפה הצפוי בתקופת חזרה של 1:100.
- בנייה חדשה ביטחים כגון: פארקים, גנים וכד' תוגבל לרום רצפה הגבוה ממפלס ההצפה הצפוי בתקופת חזרה של 1:50.
- בכל מקרה שיש סיכון לחיי אדם, תקופת חזרה תהיה 1:100 שנה ומעלה בהתאם לדרגת הסיכון וחומרת הנזק.
- במסגרת תכנית האב לניקוז ייבדקו גם האזורים הבנויים. יש להציג פתרונות בהתאם לתקופות חזרה המוצעות כאן, רק באזורי הבניה הקיימת שבהם יש בעיות ניקוז.
- באחריות הרשות המקומית לבטח את עצמה בפני אירועים ונזקים שיטפוניים גדולים מהמתוכננים על פי ההוראות.





3.4 חישוב נפחי נגר

תכניות מפרטות יכללו אמצעים לשימור/החדרת נגר בתחומן. האמצעים לעיל יתוכננו על בסיס חישוב נפחי הנגר במצב קיים ומתוכנן ויבטיחו כי הנפח היוצא מתחום התכנית לא יגדל לעומת המצב הקיים. להלן דוגמה לחישוב נפחי הנגר מאגני ההיקוות, במצב קיים ומוצע. החישובים ע"פ עובי גשם יומי בהסתברות 20% - 40 מ"מ. מקדמי הנגר בשטחים הפתוחים הם 0.2 (קרקעות ההרריות). הונח כי בשטחי הבינוי העירוניים סה"כ הכיסוי 50% מכלל השטח.

טבלה 5: חישוב נפחי נגר – מצב קיים ומוצע

מס' אגן	מצב קיים			מצב מוצע			נפח נגר בהסתברות 20%		
	שטח פתוח	בני עירוני	תעסוקה	שטח פתוח	בני עירוני	תעסוקה	תוספת	אחרי פיתוח	לפני פיתוח
1	שטח פתוח	800	120	690	125	715	-14	5,520	6,400
	בני עירוני	13.04	0	25.00	0	0.00	92	5,520	2,880
	תעסוקה	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0
	סה"כ	100.00	920	100.00	920	115	0.13	11,040	9,280
2	שטח פתוח	800	750	690	125	715	39	2,000	1,440
	בני עירוני	89.29	0	85.12	0	0.00	-5	20,020	21,000
	תעסוקה	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0
	סה"כ	100.00	840	100.00	840	358	0.43	22,020	22,440
3	שטח פתוח	40	420	0	460	0	-100	0	640
	בני עירוני	91.30	0	100.00	0	0.00	10	12,880	11,760
	תעסוקה	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0
	סה"כ	100.00	460	100.00	460	230	0.50	12,880	12,400
4	שטח פתוח	220	0	0	0	0	-100	0	2,640
	בני עירוני	0.00	0	100.00	220	0	-	5,720	5,720
	תעסוקה	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0
	סה"כ	100.00	220	100.00	220	110	0.50	3,080	2,640
5	שטח פתוח	40	300	0	340	0	-100	0	480
	בני עירוני	88.24	0	100.00	340	0	0	1,040	8,840
	תעסוקה	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0
	סה"כ	100.00	340	100.00	340	170	0.50	8,840	8,280
6	שטח פתוח	40	300	0	340	0	-100	0	640
	בני עירוני	88.24	0	100.00	340	0	-3	8,160	8,400
	תעסוקה	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0
	סה"כ	100.00	340	100.00	340	170	0.50	8,160	9,040
7	שטח פתוח	210	0	0	210	0	-100	0	2,520
	בני עירוני	0.00	0	100.00	210	0	-	5,460	5,460
	תעסוקה	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0
	סה"כ	100.00	210	100.00	210	105	0.50	2,940	2,520
8	שטח פתוח	220	30	50	200	50	-89	400	3,520
	בני עירוני	12.00	0	80.00	200	0	471	4,800	840
	תעסוקה	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0
	סה"כ	100.00	250	100.00	250	100	0.40	5,200	4,360
9	שטח פתוח	150	40	72	118	50	-52	576	1,200
	בני עירוני	21.05	0	62.11	118	0	195	2,832	960
	תעסוקה	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0
	סה"כ	100.00	190	100.00	190	59	0.31	3,408	2,160
10	שטח פתוח	130	0	50	80	0	-81	400	2,080
	בני עירוני	0.00	0	32.00	80	0	-	1,920	0
	תעסוקה	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	0
	סה"כ כולל	100.00	130	100.00	130	40	0.31	2,320	2,080
סה"כ כולל	3,900	980	100.00	3,770	1,417	0.38	9,608	73,120	

ניתן לראות כי ללא אמצעים לשימור נגר, הפיתוח המוצע בתכנית להלן צפוי להגדיל את נפח הנגר הכולל משטח אגני ההיקוות בכ 9,600 מ"ק, המהווים תוספת של 13%. נדרשים אמצעים לשימור/החדרת נגר בנפח זה (ראה פירוט ודוגמאות בסעיף 4.3 להלן).





#### 4. תכנית ניהול מי הנגר

##### 4.1 כללי

כאמור, מערכת הניקוז הקיימת היא חלקית ובאירועי גשם הזרימה על פני הכבישים. במקומות שונים מנוקז נגר עילי אל מערכת הביוב וגורם לגלישות בזמן גשמים משמעותיים. מאידך, גם תשטיפים וביוב ממוקדים שונים מוזרמים אל מערכת הניקוז וגורמים לזיהום. מוצעת מערכת ניקוז המבוססת על כמה מדרגים:

- בשטחים הבנויים, מערכת ניקוז עירונית, הכוללת תעלות, קולטנים וקווי תיעול תת"ק, אשר ינתבו את מי הנגר העילי אל מוצאי ניקוז בשטחים הפתוחים או לעבר מערכת הניקוז במורד – בבענה ובדיר אל אסד.
- תקופות החזרה לתכנון מערכת הניקוז - ע"פ הנחיות תמ"א 1 / תמ"א 34 ב 3.
- שמירה ככל הניתן על סכמת הזרימה הקיימת, למניעת עומס נוסף על מערכות הניקוז במורד הזרימה – ובפרט בבענה ובמג"ד אל כרום.
- אמצעים לשימור נגר וויסות הזרימות – ראה פירוט בהמשך.



##### 4.2 עקרונות התכנון בערוצי הנחלים

נחלי תמ"א 1 בתחום התכנית הוצגו בסעיף 2.3 לעיל.

- **נחל בית העמק:** כאמור, הערוץ זורם דרך כרמי זיתים. תכנית המתאר מסמנת את נחל וסביבתו בייעוד **קרקע שטחים פתוחים ושמות טבע**, ללא כל פיתוח מתוכנן. תישמר רצועת ההשפעה לנחל ע"פ הנחיות תמ"א 1 וכמסומן בתשריט הניקוז.
- **נחל יסף:** כאמור, **סביבת הערוץ בתחום התכנית הינה שטח מבונה גם כיום**. בפועל לא קיים נחל ממשי בקטע זה ועל כן אין משמעות להגדרת רצועת השפעה. תכנית המתאר מסמנת את סביבת ה"נחל" בייעוד בינוי למגורים ולמסחר. מוצעת מערכת ניקוז עירונית עד חציית כביש 8544.
- **נחל יצהר:** כאמור, כיום הערוץ זורם דרך כרמי זיתים. תכנית המתאר מסמנת את קצה (מעלה) הנחל בייעוד בינוי למגורים ולמסחר, בהמשך מערבה בייעוד שצ"פ ברוחב  $60 \div 25$  מ', התחום בין בינוי למגורים ולמבני ציבור. מתחמי הבינוי והשצ"פ מאושרים במסגרת תכנית ג/16050. מוצע כי הנחל בקטע זה יוסדר בצורת טרסות למיתון הזרימות וכי רצועת ההשפעה תותאם לתחום השצ"פ.



##### 4.3 מערכת הניקוז העירונית

מוצעת מערכת ניקוז עירונית הכוללת בעיקר קולטנים וקווי תיעול תת"ק. להלן הנחיות לתכנון מערכת הניקוז העירונית:





- קטרי קווים ייקבעו ע"פ ספיקות התכן ושיפועי אורכי של הצינור.  
קוטר מינימלי לקווי תיעול – 50 ס"מ (מטעמי תחזוקה).  
דרגת מילוי מירבית בספיקת התכן – 80% מגובה הצינור.  
מהירות זרימה מינימלית – 1 מ"ק/שניה (למניעת שקיעת סחף).
- מרחק בין קולטנים בכבישים ייקבע ע"פ חישוב הזרימה בהתאם לספיקת התכן ונתוני הכביש (רוחב, שיפועי אורך וצד).  
רוחב זרימה מירבי מותר: מחצית מרוחב הנתבי הסמוך למדרכה.  
גובה מים מירבי מותר: 5 ס"מ (בצמוד למדרכה).
- מוצע לתכנן קולטנים כפולים לפחות, ע"מ להתמודד עם בעיות סתימה בסחף ובלכלוך.
- במתחמי בינוי חדשים, ייקבע רום +0.0 של מבנים חדשים ע"פ מפלס פני מים מירבי צפוי בתק' חזרה 1:100 (הסתברות 1%) ובתוספת בלט.
- מערכות ניקוז במתחמי בינוי חדשים יתחברו אל מוצאי ניקוז קיימים בלבד. **יש לוודא כי כושר ההולכה של המוצאים מתאים לספיקות התכן.**
- יש לוודא הפרדה מוחלטת בין מערכות הניקוז והביוב. יש למנוע הזרמה פיראטית של תשטיפים וביוב אל מערכת הניקוז ולהיפך.



גם במתחמי בינוי קיימים, יש להשלים את מערכת הניקוז בהתאם להמלצות לעיל.  
**כל תכנית מפורטת של מערכת ניקוז, תיבחן את מערכות הניקוז במורד הזרימה, לרבות בבענה ובמג'ד אל כרום, ע"מ לוודא כי הן מתאימות לקליטת ספיקות התכן.**

#### 4.4 המלצות לויסות הזרימות ופיתוח משמר נגר

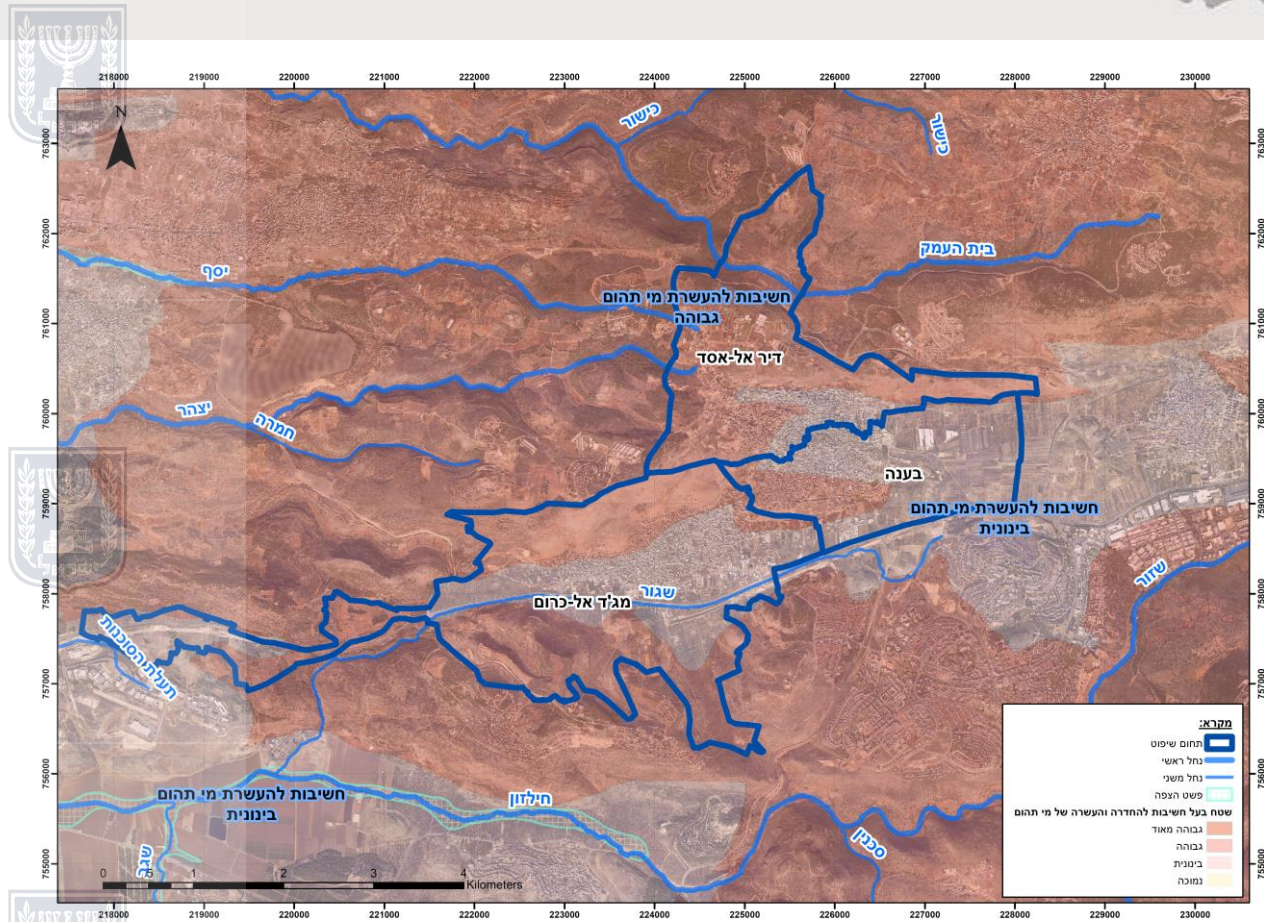
הפיתוח המוצע צפוי להגדיל במידה מסוימת את ספיקות השיא ונפחי הנגר בשטח התכנית עקב תוספת בנייה וסלילת כבישים, אשר ייצרו שטחים נוספים בעלי כושר חלחול נמוך.  
תכנון מערכת ניקוז המאפשרת השהיה וחלחול של מי הנגר (בשטחים המאפשרים זאת), תתרום להקטנת כמויות וספיקות הנגר מחד ולהעשרת מי התהום מאידך.



- תמ"א 34 ב 4 הגדירה את כל תחום התכניות כאזור רגישות א'1, אשר כלל הנחיות בנושא שימור נגר והחדרתו למי התהום. לדוגמא, הותרת לפחות 15% שטחים חדירי מים מתוך שטח המגרש הכולל, ע"מ לאפשר קליטת מי נגר וחלחולם לתת הקרקע בתחומי המגרש, או לחילופין הקמת מתקני החדרה, כגון בורות/תעלות חלחול, קידוחי החדרה ועוד.
- תמ"א 1 מחלקת את השטח ל 2 אזורים שונים:  
השטחים ההרריים מוגדרים כאזורי חשיבות גבוהה להעשרת מי תהום.  
השטחים הנמוכים בתחום הבקעה מוגדרים כאזורי חשיבות בינונית להעשרת מי תהום.  
תמ"א 1 אינה מגדירה הנחיות בנושא שימור נגר והחדרתו למי התהום.







**שטח הכפר הקיים בנוי בצפיפות גבוהה וזרימות הנגר בו לא ניתנות לוויסות משמעותי. אמצעים**

לשימור נגר וויסות הספיקות רלוונטיים בעיקר למתחמי הבינוי החדשים - בעיקר בשטחים הפתוחים ובשצ"פים, אך גם בתחומי המגרשים וברחובות.

בתכניות מפורטות תבוצע בדיקה של שטחים תורמי נגר (מרוצפים/מבונים) ושטחים קולטי נגר (שטחים חקלאיים, גינות, שצפ"ים) – ראה דוגמת חישוב בסעיף 3.4 לעיל. השטחים קולטי הנגר יתוכננו ברום נמוך יותר מהשטחים המרוצפים, כך שיקלטו אליהם את מי הנגר. התכניות המפורטות יכללו אמצעים לשימור נגר וויסות הספיקות, אשר יבטיחו כי כמויות הנגר היוצא מתחומן לא יגדלו לעומת המצב הקיים.

בתשריט הניקוז סומנו שטחים עיקריים מוצעים לשימור נגר וויסות הספיקות:

- בתחומי שצ"פים.
- במתחמים המוצעים לבינוי סומנו רצועות לאורך אפיקים קיימים. מוצע כי ברצועות לעיל יישמרו צירי זרימה פתוחים, אשר ישלבו עורק ניקוז ולצידו רצועת שצ"פ ירוקה.

מוצע כי שימור הנגר יהיה מבוסס על מדרגים, כפי שיוצג להלן. לכל מדרג יותאמו אמצעי שימור הנגר המתאימים לו. עודפי המים יזרמו אל המדרג הבא וכן הלאה. להלן אמצעים מוצעים לשימור נגר וויסות ספיקות השיא:







### הבניין הבודד (רלוונטי בפרט למתחמי פיתוח חדשים)

- מרזבי הבניינים לא יופנו אל משטחים שאינם חדירים כגון הכבישים שסביב מגרש הבית, חצרות מרוצפות וכו', אלא לאזורים מגוננים, בהם המים ייעצרו בקירות או אבני השפה התוחמים ויושהו במקום. האזור המגונן יהיה מונמך ב- 20 ס"מ ממוצא המים אל הניקוז העירוני/הכביש ברחוב.
- במבני ציבור מוצע איסוף מי המרזבים (צמ"גים) אל מתקני חלחול והחדרה, שיכילו אוגר לתפיסת הנגר ואפשרות לחלחול לתת הקרקע. מתקני החלחול יכללו אפשרות לגלישת עודפים אל מערכת הניקוז העירונית.



### ניקוז הרחובות (רלוונטי בפרט למתחמי פיתוח חדשים)

- שטחים מגוננים יהיו מונמכים מגובה המדרכה ומי הנגר מהמדרכות יופנו אליהם. מוצע כי גם איי תנועה, מפרדות ומעגלי תנועה יתוכננו במפלס נמוך מפני המיסעה, והנגר יופנה אליהם להשהייתו.
- מדרכות וחניות יכללו ריצוף מחלחל ותחתיו אוגר למים ממולא חצץ ועטוף ביריעה גיאוטכנית.
- במידת האפשר, מוצא של קווי ניקוז תת"ק יהיה ישירות אל שטחים פתוחים. בשיטה זו לא יהיה איסוף של כל מי הנגר אל צינור ראשי בכביש, אלא מי הנגר יצאו בכמויות קטנות יחסית אל שטחי חלחול פתוחים. חלוקה זאת מאפשרת טיפול בנפחי נגר קטנים יחסית בנקודות רבות, במצב הדומה ביותר למצב הטבעי.



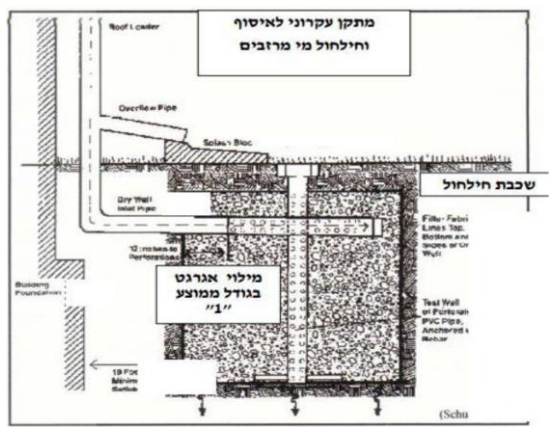
### טיפול בנגר בשטחים הפתוחים

- במידת האפשר, השטחים הפתוחים בתחום התכנית, ובפרט שצ"פים וכרמי זיתים, ייבנו בצורה של טרסות להשהיית הנגר. מבנה הטרסה יהיה כזה שיאפשר הערמות של לפחות 20 ס"מ מים, לפני גלישתם לטרסה נמוכה יותר. בטרסות יהיו מגלשים שיפנו את עודפי המים מהטרסה אל הטרסה הנמוכה ממנה, וכן הלאה עד למורד.
- במקומות מתאימים בשצ"פים, סף קליטת הנגר בקולטני שטח יוגבה ביחס לסביבתו, ע"מ ליצור איגום מקומי והשהייה בטרם זרימה למערכת הניקוז.
- מוצע שילוב של מתקני חלחול והחדרה, שיכילו אוגר לתפיסת הנגר ואפשרות לחלחול לתת הקרקע.
- עודפי הנגר שלא יחלחו לקרקע, יופנו למערכת הניקוז.



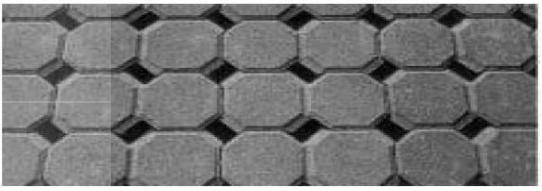
אזורים מרכזיים מוצעים לשימור נגר – ראה בתשריט ניהול מי הנגר לתכנית.





פרט עקרוני לתפיסת מי מרזבים וחלחולם לתת הקרקע – נפח נגר גדול (למשל, מבני ציבור).

פרט עקרוני לתפיסת מי מרזבים וחלחולם לתת הקרקע – נפח נגר קטן.



ריצוף מחלחל, תחת הריצוף מוצע לבצע אוגר למים ממולא חצץ ועטוף בריעה גיאוטכנית.

שטח מגונן מונמד מהמדרכה, אליו מופנים מי המדרכה



חנייה מריצוף חדיר בכביש 6. תחת הריצוף מומלץ אוגר למים ממולא חצץ ועטוף בריעה גיאואסינטטית

אי תנועה מונמד במגרש חנייה, משמש להשהיית נגר.







דוגמא למתקן שבירת אנרגיה במוצא מעביר מים.

מתקן קליטת נגר ממפלס מוגבה, לשיפור פעולת ההשהיה בשצ"פים.



כרמי זיתים בנויים טרסות.

גן ציבור בנוי טרסות.

