



**ענבל אברהם - הנדסת מים, ייעוץ ותכנון.**

טל' 04-6778733, 050-7705325  
Mail: inbaleng@gmail.com  
פקס: 153-46778733 . מצפה מסד, ד.נ. גליל תחתון, מיקוד 14990.

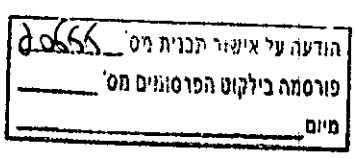
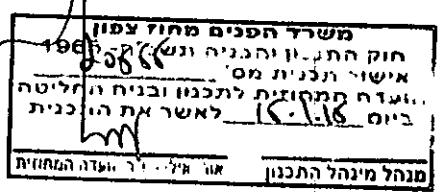
**רם און**  
**הרחבת חוות לולים**



**נספח ניקוז**  
**לתכנית ג/20555**

יולי 2011  
עדכון ינואר 2012

**ענבל אברהם - מהנדסת**  
**GIS, הנדסת מים, ביוב וניקוז**  
**ייעוץ ותכנון**



## תוכן עניינים

3	..... כללי	1
3	עורך התכנית	1.1
3	עורכי הנספח	1.2
3	התאמה לתכנית אב אגנית	1.3
3	מרכיבי התכנית המשפיעים על הניקוז	1.4
3	רשימת מקורות נתונים. חומר רקע לנספח הניקוז	1.5
4	תקציר	1.6
4	מטרות הנספח	1.7
4	..... חומר רקע	2
4	טופוגרפיה	2.1
6	אגני היקוות	2.2
6	עורקים ופשטי הצפה קיימים	2.3
7	מערכת הניקוז הקיימת	2.4
7	קווי תשתיות, מס"ב ודרכים קיימות	2.5
7	סקירת הצפות קודמות ותאור מצב קיים	2.6
8	השימוש בקרקע ושיפועים	2.7
8	תאור הסביבה וציון נושאים אופייניים: ערכי טבע ונוף, הצפות, ניקוז לקוי	2.8
8	קרקעות	2.9
9	הידרולוגיה	2.10
10	חישוב ספיקת תכן	2.11
10	קביעת תקופת חזרה	2.11.1
11	חישוב ספיקות עבור אגנים מקומיים ע"פ השיטה הרציונלית	2.11.2
12	קביעת זמן הריכוז "Tc"	2.11.3
12	קביעת שטח האגן "A"	2.11.4
12	בחירת מקדם הנגר העלי "C"	2.11.5
14	..... מערכת הניקוז המוצעת	3
14	השפעות צפויות על הסביבה	4
14	פירוט נפח האיגום או ההצפה הצפוי, תדירות ההצפה ומשכה החזוי	4.1
14	פירוט תוספת/הפחתת נגר הצפוי כתוצאה מביצוע התכנית	4.2
14	פירוט השפעת פתרונות הניקוז המוצעים על הסביבה	4.3
14	ההשפעות על תחום התכנית בשל נגר המגיע אליה ממעלה האגן	4.4
16	..... אמצעים למניעת נזקים	5
17	תאור האמצעים להגברת חלחול בשטח בנוי	6
17	פירוט האמצעים לצמצום הפגיעה בסביבה כתוצאה מפתרונות הניקוז המוצעים	6.1
17	צמצום נזקי הצפות, שיטמונות וסחף בתחום התכנית	6.2
19	..... סיכום ומסקנות	7
20	נספח- תמונות שטח התכנית	20
21	נספח- עבודה שנעשתה ע"י פלגי מים, גוש אונון-סקר בעיות ניקוז פנימיות, נובמבר 2005	21
<b><u>רשימת איורים</u></b>		
5	איור 1- תרשים סביבה	5
5	איור 2- תצלום אויר	5
6	איור 3- התכנית על רקע תשריט תמ"א 34 ב 3	6
6	איור 4- שטח התכנית על רקע תמ"א 35- הנחיות סביבתיות	6
9	איור 5: מפת קרקעות באזור	9
17	איור 6- מפת אזורי פגיעות מי תהום, מתוך תמ"א 34 ב' 4	17
18	איור 7-תפרושת אתרים ומפעלים להחדרת מי תהום, תמ"א 34 ב/4	18

## פרשה טכנית

### 1. כללי

#### 1.1 עורך התכנית

עורך התכנית הינו אדריכל אחמד זועבי.

#### 1.2 עורכי הנספח

עריכת הנספח נעשתה ע"י משרד ענבל אברהם-הנדסת מים, יעוץ ותכנון.

#### 1.3 התאמה לתכנית אב אגנית

התכנית הוכנה בהתאם לכללי התכנן ודרישות תמ"א 34 ב' 3.

#### 1.4 מרכיבי התכנית המשפיעים על הניקוז

מרכיבי התכנית המשפיעים על הניקוז הינם הנגר העילי הנוצר בתחום התכנית ובסביבתה.

#### 1.5 רשימת מקורות נתונים. חומר רקע לנספח הניקוז

1. דוח עוצמות גשם-החברה הלאומית לדרכים בישראל.
2. מפת חבורות קרקע בקני"מ 50,000:1.
3. מפות טופוגרפיות בקני"מ 50,000:1.
4. המדריך לבנייה משמרת נגר-משרד השיכון.
5. משרד החקלאות, האגף לשמור קרקע, מדריך מיקצועי.
6. תכנית מתאר ארצית חלקית לניקוז ונחלים תמ"א 34 ב' 3, ינואר 2005.
7. תכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים-איגום מים עיליים, החדרה, העשרה והגנה על מי תהום, תמ"א 34 ב' 4, אפריל 2006.
8. תר"מ-תכנון רגיש למים, אורי שמיר ונעמי כרמון, הטכניון ומשרד השיכון, 2007.
9. המסמך בניה ושימור מים – מדיניות והנחיות, מאת המשרד לאיכות הסביבה, האגף למים ונחלים מאוגוסט 2003.
10. מדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, המשרד לאיכות הסביבה ומשרד הבינוי והשיכון, אוקטובר 2004.
11. תוכניות האדריכל.

### 1.6 תקציר

השטח המיועד להקמת הלולים ממוקם במושב רס-און סנוך לגדה המערבית של נחל הקישון. הגבהים סביב 73 מטר מעל פני הים. נספח זה נערך עבור תכנית מס' ג/20555 שטח התכנית הוא 19422 מ"ר. שטח התכנית הינו בעל שיפוע מתון עד אפסי.

עבודת התכנון מתבססת על תכנית רקע ממוחשבת שהתקבלה ממשרד אדריכלים אחמד זועבי. התוכנית הותאמה לתכנית מפורטת מספר ג/20555 רקע מדידה משנת 2010.

### 1.7 מטרת הנספח

- לבדוק אם אכן קיימת סכנת הצפה לשטח זה.
- לאמוד את כמויות הנגר הנוצרות בשטח התכנית.
- לחשב את תרומת הנגר של התכנית והשפעת הנגר על מערכת הניקוז האזורית.
- לבדוק אם קיימת השפעה של הנחל על שטח התכנית.
- להתוות קווים כללים למערכת הניקוז של התוכנית.
- התייחסות לתמ"א 34 ב' 3.

הערה- אין נספח זה מהווה תכנית עבודה, ולא תכנון כללי/ מפורט.

## 2. חומר רקע

### 2.1 טופוגרפיה

טופוגרפיה כללית-שטח התכנית הינו מישורי או בעל שיפוע אפסי.

במסגרת תכנית זו יש למנוע חדירת נגר מהאזורים הסמוכים לשטח התכנית. הקרקע הטבעית הינה אירוזיבית ונוטה להיסחף בשטחים לא מוגנים ע"י צמחיה או שטחים בנויים. במסגרת תכנית זו יש לפעול לשימור קרקע ולבניית סחף קרקעות טיפוגרפיה מנגר שמקורו בשטח התכנית ע"י צמצום נגר, פיזור נגר שימור נגר וכו'.



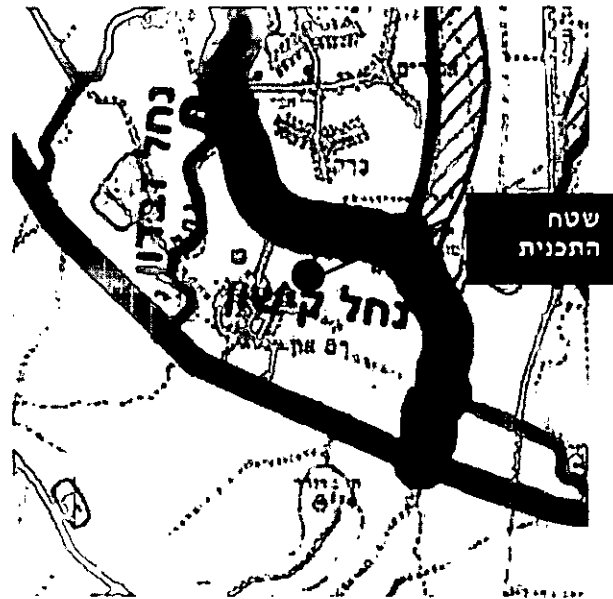
## 2.2 אגני היקוות

שטח התכנית הינו אגן ניקוז אחד בשטח של כ-19.4 דונם.

## 2.3 עורקים ופשטי הצפה קיימים

שטח התכנית סמוך לגדה המערבית של נחל הקישון- נחל ראשי המיועד גם לתכנית נחל וסביבתו. התכנית אינה נמצאת בתחום פשט הצפה אך נמצאת בתחום ההשפעה של הנחל.

### איור 3- התכנית על רקע תשריט תמ"א 34 ב 3



### איור 4- שטח התכנית על רקע תמ"א 35- הנחיות סביבתיות



#### 2.4 מערכת הניקוז הקיימת

סמוך שטח התכנית קיימת תעלת ניקוז המנקזת את הנגר שמקורו בגגות המבנים אל נחל הקישון. בעת אירוע גשם זורמים המים מגגות המבנים החקלאיים ומשם מתנקזים אל החלק התחתון של שטח התכנית ומשם בתעלת ניקוז מקומית אל נחל הקישון.

כושר ההולכה של התעלות חושב כאשר שיפוע ההתעלה שווה ל-1%.

#### טבלה מס' 1: מערכת ניקוז קיימת.

מצב תפקודי	כושר העברה משוער [מ"ק/שניה]	שטח חתך [מ"ר]	צורה
סתום חלקית תחזוקה טעונה שיפור	300	55	נחל הקישון/ תעלה טרפזית
סתום חלקית תחזוקה טעונה שיפור	0.7	1.7	תעלת ניקוז מקומית-חתך משולשי

#### 2.5 קווי תשתיות, מס"ב דרכים קיימות

קווי התשתית הארציים לרבות דרכים ומסילות ברזל אינם משפיעים על מערך הניקוז בתחום התכנית.

#### 2.6 סקירת הצפות קודמות ותאור מצב קיים.

מבדיקה שנערכה עם תושבי האזור עולה כי לא נרשמו אירועי הצפות בתחומי התכנית.

## 2.7 השימוש בקרקע ושיפועים

תכנית השטח המתוכנן היא ברובה כשל מתקן חקלאי הכוללת גגות של מבנים חקלאיים כאשר השטחים בין המבנים אינם סלולים אלא כבושים במצעים.

## 2.8 תאור הסביבה וציון נושאים אופייניים: ערכי טבע ונוף, הצפות, ניקוז לקוי.

ע"פ חוות הדעת של רשות נחל הקישון, התכנית המוצעת נמצאת ברצועת השפעה של הנחל ובמרחק של כ-60 מטר מציר עורק ראשי, נחל לתכנון ע"פ תמ"א 34 ב' 3, ובאירועי זרימה משמעותיים צפוי שטח התכנית להיות מוצף.

מעברדה שנעשתה ע"י פלגי מים, גוש אומן-סקר בעיות ניקוז פנימיות, נובמבר 2005, עולה כי בנקודה מול הלולים, מפלס הקרקעית הינו 68.87, מפלס פני מים מחושב בהסתברות 1% הינו 73.45 ובהסתברות 2% הינו 72.89 ולכן מפלס פיתוח מינימלי עבור רצפות מיבנים הינו 74.09 ועבור כבישים ודרכות 73.69.

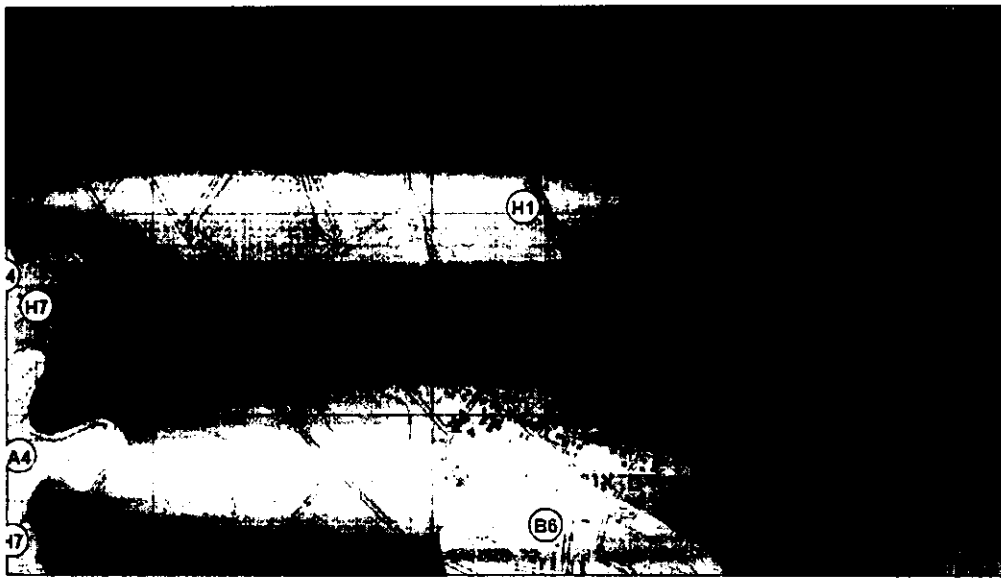
היות ומפלס הקרקע בשטח התכנית הינו, בנקודה הגבוהה ביותר- 72.60, בנקודה הנמוכה ביותר- 72.15, לכן תתכן הצפת השטח בהסתברויות של 5%-1%! ולכן יש לנקוט בכל האמצעים ע"מ למצוץ מקיפים (תעלות הגנה, סוללות, הגבהת מבנים וכו')

נחל הקישון בקרבת התכנית הינו נחל מוסדר- חתך טרפזי עם מפתנים.

## 2.9 קרקעות

סיווג הקרקע ע"פ מיפוי סקר הקרקעות הארצי בקני"מ 1:50,000 חבורות הקרקע בשטח התכנית הן מסוג H- גרומוסולים.





2.10 הידרולוגיה

1. גשמים

להלן עוצמות הגשם כתלות בזמן חזרה לפי תחנת עפולה דרום מערב הקרובה ביותר לאתר התכנית, בהסתברות של 1% (אחת ל-100 שנה) ובפרק זמן של 15 דקות נקבל 135.1 מ"מ גשם.

מספר סידורי	שם תחנה	רשת ישראל חדשה		תקופת תצפיות	מס' שנות תצפית	רום תחנה (מ')	עוצמת גשם מרבית ידועה לפרק זמן של 10 דק'
		Y	X				
1.	עפולה דרום-מערב	723	227	1941-1978	31	65	107

**תרושים מס' 3 : טבלת עובי גשם-משך- הסתברות, תחנת עפולה דרום מערב.**

מתוך מסמך קביעת עוצמות גשם לפרקי זמן שונים בהסתברויות שונות לצרכי תכנון ניקוז של החברה הלאומית לדרכים.

עוצמת גשם מירבית [מ"מ/שעה] לפרקי זמן שונים ובהסתברויות שונות						הסת' לאירוע גשם	עוצמה מירבית מדודה [מ"מ/שעה]	פרק זמן [דקות]	שם התחנה
50%	20%	10%	5%	2%	1%				
29.9	47.1	62.6	80.7	109.0	135.1	1	82.1	15	עפולה דרום-מערב
24.4	39.6	53.2	69.6	95.0	118.8	1	75.9	20	עפולה דרום-מערב
18.5	31.8	43.7	58.0	80.1	100.9	1	71.2	30	עפולה דרום-מערב
14.2	24.8	34.3	46.4	66.3	84.8	1	57.1	45	עפולה דרום-מערב
11.6	20.6	28.7	38.9	55.4	70.6	1	45.8	60	עפולה דרום-מערב
8.5	15.3	20.8	26.8	35.9	43.5	1	33.4	90	עפולה דרום-מערב
6.5	10.7	14.5	18.8	25.5	31.4	1	25.3	120	עפולה דרום-מערב

2. כושר החידור של הקרקע

הקרקעות באזור זה הינן קרקעות חרסיתיות. לקרקעות הללו כושר חלחול נמוך, וקיבול השדה שלהן נמוך. קיבול השדה הינו כושר נשיאת המים ואגירתם בנפח מוגדר של קרקע.

3. נתונים מדודים של ספיקות מים ונפחי זרימה בתחום ההתנקזות וסביבתו.

בעבר הייתה תחנה הידרומטרית סמוך למקום אך תקופת המדידה היתה קצרה. כושר ההולכה היה מובל (כ-100 מקשי"נ) בעונת 1991/2 נמדדה ספיקת שיא של 90 מקשי"נ.

4. סקירת הצפות קודמות בתחום התכנית ובשטחים גובלים.

אין נתונים על הצפות קודמות.

2.11 חישוב ספיקת תכן

2.11.1 קביעת תקופת חזרה.

ספיקת התכן הנדרשת בת"א 34 ב' 3 הינה בהסתברות 1%.

טבלה מס' 3: תקופת חזרה לתכנון ע"פ תמ"א 34 ב' 3

תקופת חזרה	הסתברות	ייעוד השטח
100	1%	שכונות ושטחים אורבניים
100	1%	אזורי תעשייה
100	1%	מרכזים עירוניים
10	10%	חקלאות
25	4%	מבנים בשטחים פתוחים
50 לפחות	2%	כבישים ומסילות ברזל
100	1%	סוללות, מאגרים, סכרים
100	1%	שטחים מבוניים מעורקי ניקוז ראשיים
50-5	2%-20%	שטחים מבוניים-רחובות, מגרשי חניה וכו'
100	1%	הצפה פנימית של בתים מכל מערכת ניקוז

**טבלה מס' 4: שטחים מבוזים ע"ס תמ"א 34 ב' 3**

מס'	מאפייני השטח העירוני	גודל אגן ההתנקזות [דונם]	גודל שקע מוחלט [דונם]	תקופת חזרה [שנים]
1	ניקוז מקומי בשכונות מגורים וכבישים מישניים	עד 1,000	עד 5	5
2	ניקוז מקומי (בינוני) באזורי תעשייה ומסחר מרכזים עירוניים	עד 500	עד 5	10
3	ניקוז ראשי (בינוני) בשכונות מגורים וכבישים משניים	מעל 500 ועד 2,000	מ-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

הניתוח ההידרולוגי יתבסס על מספר נתונים:  
 א. עוצמות הגשם בתחנת גשם מייצגת (תחנת מדידה עפולה דרום מערב).  
 ב. מודל השיטה הרציונאלית לחישוב ספיקות תכן בהסתברויות שונות וזמני ריכוז עבור אגנים מקומיים ששטחם קטן מ- 2 קמ"ר.

**2.11.2 חישוב ספיקות עבור אגנים מקומיים ע"פ השיטה הרציונלית**

מצב קיים-גבולות אגני ניקוז, תת-אגנים ומתקני ניקוז בתחום התכנית

שטח התכנית הינו 17.8 דונם.

טבלה מס' 5: שטח אגני ניקוז.

אגני הניקוז המוצגים בתכנית זו הינם אגנים קטנים, זמן הריכוז הנקבע עבור כל אגן הינו 15 דקות.

השיטה הרציונאלית מתאימה לחישוב ספיקות שיא באגנים הקטנים מ-2 קמ"ר, לפי הקשר הבא:

$$Q = C * I * A$$

כאשר:

Q=הספיקה [מק"ש].

C=מקדם נגר עילי [-].

I=עוצמת הגשם [מ"מ לשעה].

A=שטח אגן הניקוז [מ"ר].

- מקדם הנגר העילי נקבע לערך 0.8 בהתחשב באופי הבנוי של השטח ובשל המישוריות של הקרקע בחלקים משטח האתר.

**טבלה מס' 6 : חלוקת שטח ע"פ סוג תכסית (דונם)**

**מצב מתוכנן**

תכסית	מוצע	מקדם נגר	מקדם נגר משוכלל
מבני משק	17.80	0.8	0.8
סה"כ	17.80		

**מקדם נגר מצב מוצע: 0.8**

**מצב קיים:**

תכסית	קיים	מקדם נגר	מקדם נגר משוכלל
שטח חקלאי	17.80	0.15	0.15
סה"כ	17.80		

**מקדם נגר מצב קיים: 0.15**

**2.11.3 קביעת זמן הריכוז "Tc"**

קביעת זמן הריכוז ע"פ הנוסחה הבאה:

$$T_c = \frac{19.4}{1000} * \left( \frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77}$$

כאשר:

Tc = זמן ריכוז [דקות].

L = אורך מסלול הזרימה הארוך ביותר באגן [מטר]

S = שיפוע אורכי ממוצע באגן [ - ]

**2.11.4 קביעת שטח האגן "A"**

שטח אגן הניקוז חושב ממפה טופוגרפית של היישוב בקנה מידה 1:1,250

**2.11.5 בחירת מקדם הנגר העילי "C"**

מקדם הנגר העילי קובע את שיעור (אחוז) כמות הגשם היורדת באגן ניקוז מסוים הופך לזרימה

על פני הקרקע כאשר נלקחים בחשבון פרמטרים רבים, לרבות:

\* כושר ספיגות וחלחול (חדירות) בקרקע (מושפע משיפועי הקרקע, אחוז השטחים

המרוצפים והבנויים, סוג הקרקע, כמות ואחוז השטחים המכוסים צמחיה ועוד).

\* עצמת ומשך הגשם.

ככל שהבניה, רשת הכבישים הסלולים והמדרכות המרוצפות והגגות יהיו צפופים יותר כך תגדל

כמות הנגר וערכי מקדם הנגר העילי "C" יהיו גבוהים יותר בהתאם, לעומת זאת יקטנו ערכי

המקדם באזורים שבהם שטחים פתוחים, גנים וחורשות.

חישוב ספיקת הנגר העילי : השטחים של הבתים הקיימים בהם קיימים שטחי ירק, שצ"פים, בניה של צמודי קרקע – ניתן לחשב בעזרת מקדם  $C=0.5-0.4$  באותם שטחים של גגות גדולים, משטחי בטון ואספלט ניתן לחשב בעזרת מקדם  $C=0.7$  הנחות אלה מתבססות בהתאם למפורט בטבלאות 1,2.

**טבלה מס' 6: מקדם נגר עילי – C - לפי אזורי בניה**

מקדם C	פירוט	אזור בניה
0.70-0.95	במרכז העיר	אזור מסחרי
0.50-0.70	בפרברים	
0.30-0.50	בתים חד משפחתיים	אזור מגורים
0.40-0.60	פרברים	
0.40-0.90	אזורים צפופים	תעשייה
0.50-0.80	אזורים מרווחים	
0.10-0.25		גנים
0.20-0.35		מגרש משחקים
0.10-0.30		אזורים בלתי מפותחים

**טבלה מס' 7: מקדם נגר עילי – C - לפי טיב הכיסוי**

מקדם C	פירוט	סוג כיסוי
0.70-0.95	אספלט	רחובות
0.80-0.95	בטון	
0.75-0.85		שבילים ודרכים לא מצופות
0.75-0.95		גגות
0.05-0.10	שטוח 2%	דשא-אדמה חולית
0.10-0.15	ממוצע 2%-7%	
0.15-0.20	תלול 7%	
0.13-0.17	שטוח 2%	אדמה כבדה
0.18-0.22	ממוצע 2%-7%	
0.25-0.35	תלול 7%	

בחישובי ספיקות הנגר העילי לצורך קביעת קטרי צנרת הניקוז העתידית, נבחר מקדם "C" בעל ערך ממוצע של 0.8.

טבלה מס' 8: חישוב ספיקות-מצב קיים ומתוכנן.

0.081	ספיקה בתכנית הקיימת [מקש"נ]
0.431	ספיקה בתכנית מוצעת [מקש"נ]
0.350	הפרש [מקש"נ]

### 3. מערכת הניקוז המוצעת

במצב הקיים מתנקז שטח התכנית אל מוצא ניקוז בנחל קישון לכן מוצע לבצע תעלה רדודה עם מעביר אירי מבטון ומוצא מסודר לכיוון נחל הקישון ע"מ שלא לגרום נזקים לשטח החקלאי (שנמצא בין שטח התכנית לנחל), לדרך הקיימת ולגדות הנחל. תכניות לביצוע יוכנו במסגרת התכנון המפורט.

### 4. השפעות צפויות על הסביבה

#### 4.1 פירוט נפח האיגום או ההצפה הצפוי, תדירות ההצפה ומשכה החזוי.

שטח התכנית הכולל הינו כ- 17.8 דונם, תוספת הנגר למערכת הניקוז האזורית הינה זניחה. לא נדרשים שינויים במערכת הניקוז הקיימת.

#### 4.2 פירוט תוספת/הפחתת נגר הצפוי כתוצאה מביצוע התכנית

שינויי ייעודו של השטח, תורם כמות קטנה יחסית של נגר. טבלה 8 -חישוב תוספת הנגר כתוצאה מביצוע התכנית תוספת הנגר כתוצאה משינוי הייעוד ומהבינוי המתוכנן בשטח התכנית הינה זניחה.

#### 4.3 פירוט השפעת פתרונות הניקוז המוצעים על הסביבה

ביצוע התכנית יגרום לתוספת נגר מעטה אשר מגיע למוצאים כמתואר בסעיף 4.2 לעיל.

#### 4.4 ההשפעות על תחום התכנית בשל נגר המגיע אליה ממעלה האגן.

התכנית נמצאת בתחום אזור חקלאי בו קיימות תעלות ניקוז. לא צפויה כניסת נגר עילי ממערכת הניקוז האזורית אל שטח התכנית.

#### 4.5 חישוב פשטי הצפה

נחל הקישון זורם מכיוון מזרח לכיוון מערב. הנחל הוא תעלת עפר, למעט מספר מיתקני בטון ומפתנים.

בסמוך מאוד לתכנית ממוקמת תחנה הידרומטרית של התחנה לחקר הסחף. להלן נתוני הספיקות בהסתברויות השונות:

מס' תחנה	תחום התנקזות	שם הנחל	קואורדינטות	שטח אגן היקוות קמ"ר	שנה תחילת התצפיות	שנה אחרונה לתצפיות	ס"ה שנת מדידה
08-185	קישון	קישון	174.6/216.0	149.4	1981	2000	19

ספיקות השיא [מ"ק/שניה]					
1%	2%	3%	5%	10%	20%
214.4	164.1	136.1	102.8	61.9	27.9

\* באדיבות התחנה לחקר הסחף.

עומק הנחל הינו כ-5 מטר. מחישוב הספיקות עולה כי בהסתברות של 1% גובה המים בנחל הקישון עולה למפלס של 4.0 מטר מקרקעית הנחל ובהסתברות של 3% גובה המים בנחל הקישון עולה למפלס של 3.3 מטר מקרקעית הנחל. רום התכנית הינו במפלס של כ-5.5 מטר מעל קרקעית הנחל. לפיכך, אף בהסתברות 1% לא צפויה הצפת שטח התכנית.

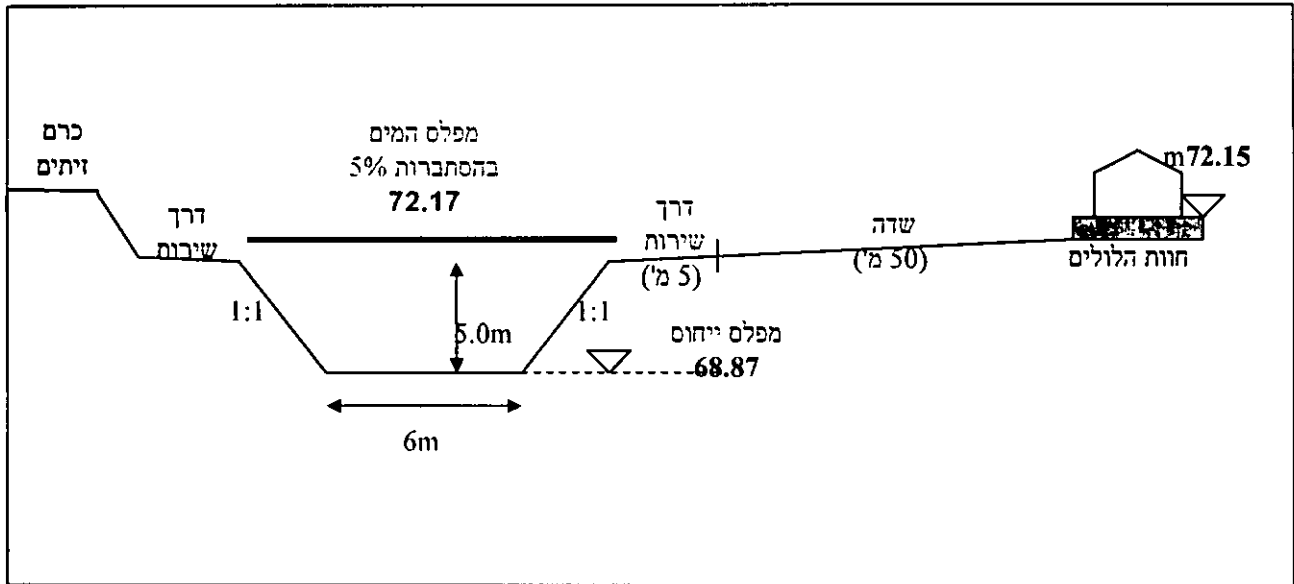
טבלה מס' 7: סיכום ספיקות ומפלסי המים במזל קישון בהסתברויות שונות.

הסתברות	ספיקת השיא מ"ק/שניה	גובה מים [מטר]	מפלס המים [מטר]
1%	214	4.50	73.37
2%	164	4.00	72.87
3%	136	3.90	72.77
4%	124	3.70	72.57
5%	102.8	3.30	72.17
10%	61.9	3.00	71.87
20%	27.9	2.20	71.07

\* הערה- גובה המים חושב בנוסחת מאנינג, בהתך הקטן ביותר שנמדד (רוחב הקרקעית במספר החכים מגיע אף לכ-4 מטר, ושיפועי הגדות גדלים ל 1:2 עד 1:3).

מעברדה שנעשתה ע"י פלגי מים, גוש אומן-סקר בעיות ניקוז פנימיות, נובמבר 2005, עולה כי בנקודה מול הלולים, מפלס הקרקעית הינו 68.87, מפלס פני מים מחושב בהסתברות 1% הינו 73.45 ובהסתברות 2% הינו 72.89 ולכן מפלס פיתוח מינימלי עבור רצפות מיבנים הינו 74.09 ועבור כבישים ורחבות 73.69.

היות ומפלס הקרקע בשטח התכנית הינו, בנקודה הגבוהה ביותר- 72.60, בנקודה הנמוכה ביותר- 72.15, לכן תתכן הצפת השטח בהסתברויות של 5%-1%! ולכן יש לנקוט בכל האמצעים ע"מ למנוע זיקים (תעלות הגנה, סוללות, הגבהת מבנים וכו')

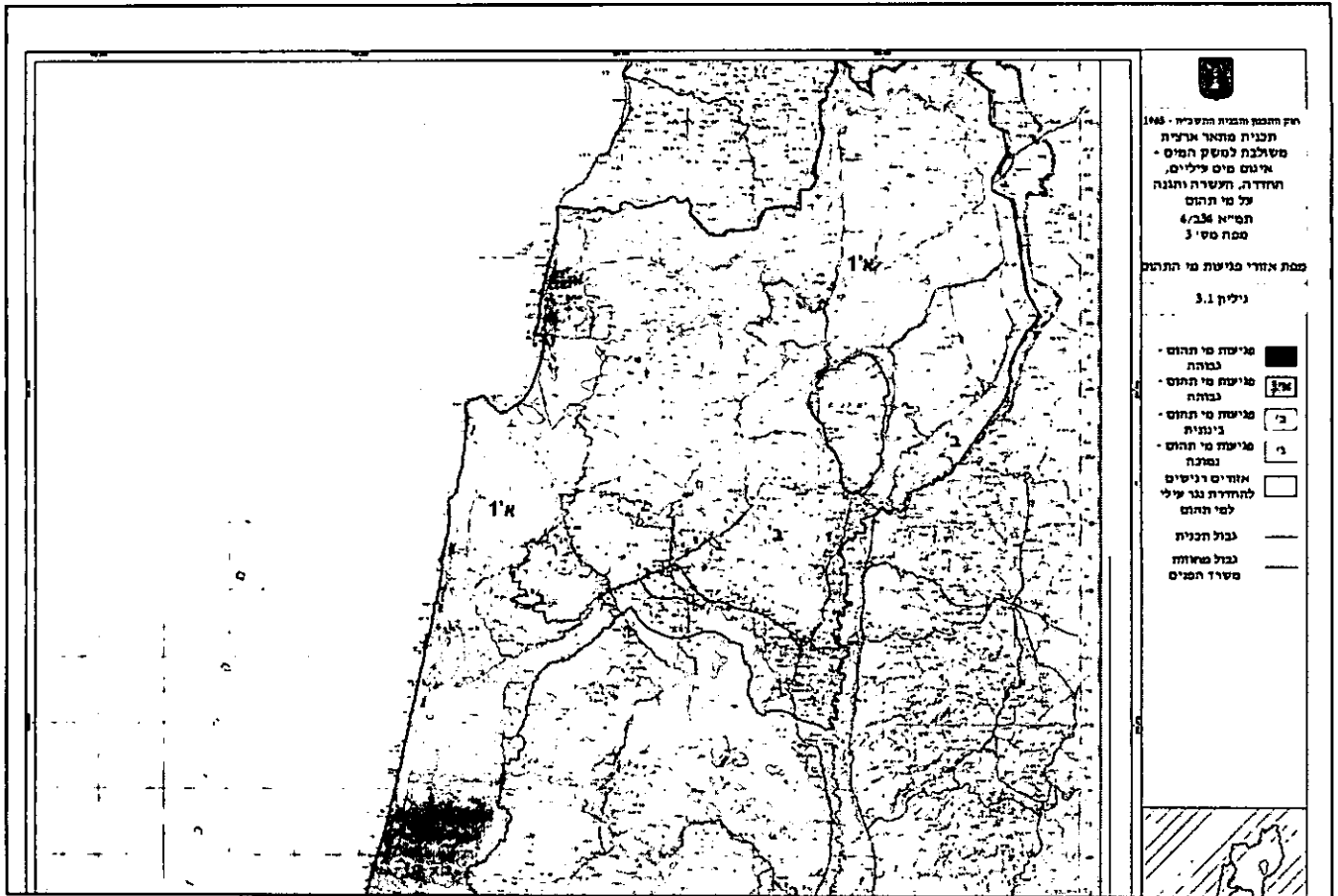


חתך עקרוני בנחל קישון- רום המים בהסתברות 5%

**5. אמצעים למניעת נזקים**

ע"פ הנחיות תמ"א 34 ב4 ואיור 6 להלן, שטח התכנית אינו נמצא באזור רגישות גבוהה המוגדר כרגיש להחדרת נגר עילי למי תהום.





**6. תאור האמצעים להגברת חלחול בשטח בנוי**

ע"פ תרשים מס' 1 (איור 7 להלן) -תפרושת אתרים ומפעלים להחדרת מי תהום, תמ"א 34 ב/4- אזור התעשייה אינו נמצא בסביבת אזור החדרה.  
 ע"פ תרשים מס' 2 גיליון 3.1 (איור 6 לעיל): מפת אזורי פגיעות מי תהום, תמ"א 34 ב/4-אזור האתר אינו מוגדר כאזור בעל רגישות גבוהה לפגיעה במי תהום עקב קרבתו לאתרי החדרת מי תהום ומיקומו באגן ההיקוות של הכנרת.  
 כלומר, ניתן להשתמש במי הנגר לצרכי החדרה למי תהום. לא רצוי להעביר מים לשטחים אחרים (אין כדאיות כלכלית בכמויות הללו).

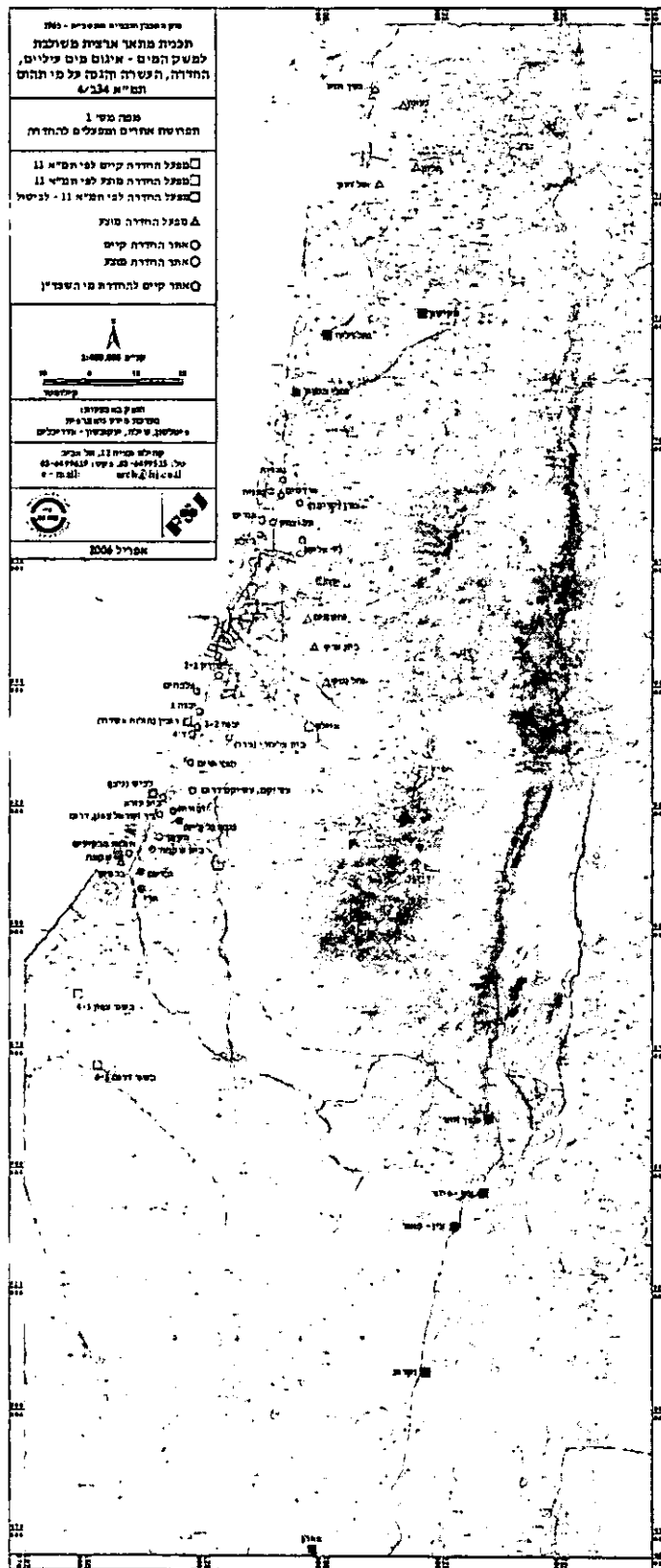
**6.1 מירוט האמצעים לצמצום הפגיעה בסביבה כתוצאה מפתרונות הניקוז המוצעים.**

ניתן לאפשר החדרת מי נגר לקרקע.

**6.2 צמצום נזקי הצפות, שיטפונות וסחף בתחום התכנית**

תכנן הצפת השטח בהסתברויות של 5%-1%!

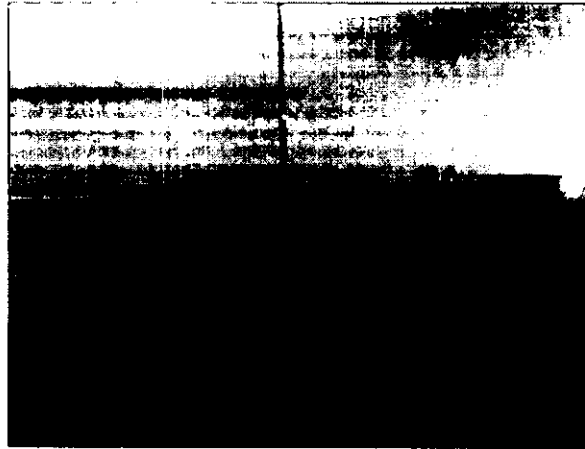
**איור 7-תפרושת אתרים ומפעלים להחדרת מי תהום, תמ"א 34 ב/4**



## **7. סיכום ומסקנות**

1. כיוון הניקוז הכללי של אזור התכנית הינו לכיוון מערב כאשר בסמוך לשטח התכנית קיימת מערכת ניקוז.
2. נספח זה, אשר ערוך לפי הנחיות נספח מנחה א בתמ"א 34 ב 3, מספק אומדן לכמויות הנגר הנכנסות והנוצרות בתחום התכנית ומציע דרכים לטיפול והסדרת זרימות הנגר העילי בשטח התכנית.
3. בשטחי התכנית מומלץ ליישם אמצעים לאיגום וויסות נגר עילי, אמצעים אלו עשויים להקטין את הנגר המתקבל במוצא האגן בשיעור ניכר.
4. ספיקות וכמויות נגר- כמויות הנגר המתווספות לתעלה הקיימת הינן מזעריות.
5. ספיקות התקבלו באדיבות התחנה לחקר הסחף.
6. מעבודה שנעשתה ע"י פלגי מים, גוש אומן-סקר בעיות ניקוז פנימיות, נובמבר 2005, עולה כי בנקודה מול הלולים, מפלס הקרקעית הינו 68.87, מפלס פני מים מחושב בהסתברות 1% הינו 73.45 ובהסתברות 2% הינו 72.89 ולכן מפלס פיתוח מינימלי עבור רצפות מיבנים הינו 74.09 ועבור כבישים ורחבות 73.69.
7. היות ומפלס הקרקע בשטח התכנית הינו, בנקודה הגבוהה ביותר- 72.60, בנקודה הנמוכה ביותר- 72.15, לכן תתכן הצפת השטח בהסתברויות של 5%-1% ולכן יש לנקוט בכל האמצעים ע"מ למנוע נזקים (תעלות הגנה, סוללות, הגבהת מבנים וכו')
8. יש לתכנן אמצעים לשימור נגר בשטח התכנית.
9. עוצמות הגשם- מצורפות עבור זמני ריכוז קצרים לטובת תכנון מעבירי מים.

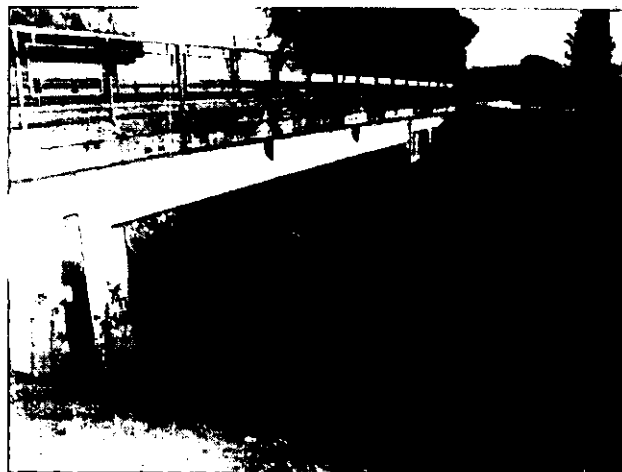
נספח- תמונות שטח התכנית



שטח התכנית-מצב קיים



שטח התכנית-נחל הקישון



גשר על נחל הקישון-כביש כניסה למושב רס-און