

לשכת התכנון והבנייה  
משרד הפנים-מחוז דרום  
15.09.2014  
נתקבל

משרד הבינוי והשיכון

מוא"ז שפיר

שכונת הרחבת עין צורים

נספח ניקוז, הגנה על מי תהום,  
וטיפול במי נגר עילי  
לתוכנית מספר 7/176/03/6

1001 התכנון והבנייה, התשכ"ה - 1965  
משרד הפנים - מחוז הדרום  
הוועדה המחוזית לחליטה ביום:  
26.11.14  
לאשר את התכנית

התכנית לא נקבעה טעונה אישור השר  
 התכנית נקבעה טעונה אישור השר

הוכן על ידי לביא נטיף מהנדסים יו"ר הוועדה המחוזית  
רח' השקמה 3, אזור תעשייה אזור

חשוון תשס"ט, נובמבר 2008  
1354/08  
עדכון אב תש"ע, אוג' 2010  
עדכון אייר תשע"א, מאי 2011

טל: 03-5584505/6/7

## תוכן הענינים

1. מבוא..... 3
2. תקציר תוצאות..... 3
3. נתוני רקע..... 4
4. מערכת הזרימה בנחל לכיש..... 4
5. הידרולוגיה..... 5
6. מבנה הנחל באזור התכנון..... 8
7. גובה הזרימה בנחל בשטפון של 1:100 שנה..... 11
8. בניה משמרת נגר..... 12
- 8.5. הגנה על מי התהום..... 13
9. סיכום והמלצות..... 14

### נספחים

- נספח 1: טבלת תוצאות נתוני זרימה בנחל.  
נספח 2: תמונות של דוגמאות למתקני שימור נגר בשצ"פים ובתעלות כביש.

שרטוט מס' 12-1354: רום שכונה מינימאלי לאורך נחל לכיש, תנוחה בקני"מ 1:1000.  
תשריט תוכנית מספר 7\176\0316, בעריכת אדריכל ד.דרורי.

## דו"ח הידרולוגי וקביעת גבהי זרימה בנחל לכיש

### 1. מבוא

בשטחי קיבוץ עין צורים תוכננה בעבר שכונת קבע למפוני גדיד. השכונה תוכננה בשטח הגובל עם גבול נחל לכיש (100 מטר מהנחל).  
ידועות הצפות עבר בנחל לכיש.  
הדו"ח קובע ספיקות תכן לנחל לכיש, וכן מחשב גבהי זרימה בנחל בספיקת התכן (1:100 שנה).  
רום השכונה החדשה נקבע בהתחשב ברום המים בנחל בעת הצפה של 1:100 שנה.  
תרשים מקום ראה תמונה 7.

#### לדו"ח המקורי התבצעו שלושה עדכונים:

הדו"ח הראשון מנובמבר 2006 התבסס על מדידה פוטוגרמטרית בנחל שהדיוק שלה +/- 1.00 מטר.  
הדו"ח השני ממאי 2010 עודכן על פי מדידה ידנית חדשה.  
לאחרונה התבטלה התוכנית לישוב של מפוני גדיד במקום, ובמקום התוכנית המקורית קיימת היום תוכנית חדשה ומצומצמת להרחבת קיבוץ עין צורים בלבד.  
מרחק הקו הכחול של התוכנית החדשה מנחל לכיש הוא מינימום 150 מטרים (עז מרחק מקסימאלי של 210 מטרים מהנחל).

### 2. תקציר תוצאות

- בדיקת הנחל העלתה את התוצאות הבאות:
- בספיקות בהסתברות נמוכה הנחל עולה על גדותיו.
  - גשר כביש עין צורים – אחוזת אתרוג מהווה מכשול לספיקות התכן של 1:100 שנה וגורם להערמות המים בנחל לכיש.
  - בצפון מערב השכונה (אזור הגשר) יהיה רום 00 המינימאלי לבניה 50.65 מטרים, ובדרום מזרח השכונה יהיה רום 00 המינימאלי לבניה 51.80 מטרים (רום השכונה גבוה מרומים אלה).
  - השכונה החדשה גבוהה מרום ההצפות בנחל, ובכל מקרה לא תותר גם בעתיד בנייה מתחת לרומים המצויינים בשרטוט 12-1354.
  - בשכונה החדשה יתבצע שימור נגר על פי הוראות לבנייה משמרת נגר של משרד הבינוי והשיכון ועל פי תמ"א 4134/ב, על מנת שהבנייה החדשה לא תוסיף נגר לנחל לכיש.
  - לפני החלטה על הדרך לשימור נגר בשכונה, יש לבחון את בדיקות הקרקע של השכונה, ולקבל את אישור מהנדס הביסוס (הקרקע חרסיתית כבדה, בעלת מקדם חידור נמוך). ככלל יש עדיפות ליצירת מלכודות נגר בשצ"פים במרחק מיסודות הבתים. ניתן לשלב תעלות מחלחלות להגברת החלחול בשצ"פים.

### 3. נתוני רקע

כחומר רקע לעבודה התבססנו על הנתונים הבאים:

- נתוני הספיקה בנחל כפי שנמדדו בתחנה ההידרומטרית בגשר כביש 3 מעל נחל לכיש (תחנת עין צורים ותחנת שפיר על נחל גוברין).
- מפת חברות הקרקע - יואל דן.
- מפות טופוגרפיות בקני"מ 1:50,000.
- תצ"א בקני"מ 1:5,000.
- סיורים בשטח ובדיקת הנחל.
- תוכנית הסדרת הנחל באזור השכונה, ותוכנית הגשר של הכביש המחבר בין אחוזת אתרוג לעין צורים (לביא נטיף 6/1997).
- מדידות ידניות של הנחל בכל האזור הבנוי עד כביש 3.
- ספיקות מחושבות לתחנות ההידרומטריות באזור (נתוני השירות ההידרולוגי והתחנה לחקר הסחף).

### 4. מערכת הזרימה בנחל לכיש

#### 4.1 אגן נחל לכיש

תחילתו של נחל לכיש בקו פרשת המים הארצית, באזור חברון.  
(קו פרשת המים הארצית עובר מהרי חברון ועד לגלבע, כאשר ממזרח לו המים יורדים אל הירדן וים המלח, וממערב לו המים יורדים לכיוון הים התיכון).  
הערוץ הראשי של הנחל מתחיל באזור חברון.

הנחל יורד מהרי חברון אל הגבעות המתונות באזור לכיש ומשם באזור קריית גת, נכנס הנחל ומתחת בקרקעות הסחף עד אזור התכנון שלנו.  
כשני קילומטרים אחרי חציית כביש 3 מתחבר אל נחל לכיש נחל גוברין, העושה מסלול דומה לנחל לכיש.

סה"כ שטח האגן בקרקעות ההרריות (A-B-C) כ - 142 קמ"ר.  
ובקרקעות הסחף (K) כ - 148 קמ"ר.

סה"כ שטח אגן נחל לכיש עד לתחנת המדידה בכביש 3 כ - 290 קמ"ר.

#### 4.2 קרקעות האגן והשפעתן על הספיקות בנחל

כאמור, כ - 49% מאגן ההיקוות מצוי בשטח ההררי. בשטח זה קרקעות הרריות מסוג A, B (טרה רוסה, רנדזינה).

קרקע הטרה רוסה נוצרת על מצע גיר קשה.  
גביר הקשה קיים סידוק (קרסטי) המגיע עד תת הקרקע (לאקויפר ההר וממנו לאקויפר החוף).

כושר ההולכה של מים בקרקע הטרה רוסה (ובגיר הקשה) גבוה ביותר, ולכן בסופות תכן בהסתברות גבוהה, ובהסתברות בינונית, מרבית הגשם מחלחל ישירות לתת הקרקע, ולא נוצרות ספיקות בנחלים.

אולם, בסופות בהסתברות נמוכה (בעוצמות גשם גבוהות), המוליכות ההידרולוגית של החריצים הקרסטים קטנה מלהוליך את כל הנגר, ומתפתחות ספיקות שיא גדולות בנחל.

אדמת הרנדזינה נוצרת על מסלע גיר רך (קירטון). הקירטון, ללא סידוק, ומהווה שכבה בלתי חדירה למים. מעל שכבת הקירטון, נוצרים המעינות באזור ההר. סוג זה של המסלע מצוי באזור גבעות לכיש – אמציה.

#### 4.3 משקעים

מעלה הנחל מתחיל באזור חברון. באזור זה, מצוי ממוצע משקעים רב שנתי כ – 520 מ"מ.

כאמור בסעיף 3.2, הגורם העיקרי לספיקות שיא הן סופות בעוצמות גבוהות, ולא ממוצע משקעים רב שנתי. בעבודה זו התבססנו על מדידות ספיקה שנמדדה בפועל בנחל, ולא על נתוני גשם באגן הגדול של הנחל.

#### 5. הידרולוגיה

בנחל לכיש תחנת מדידה באזור עין צורים (בחציית כביש 3). התחנה נמצאת חצי ק"מ במורד אזור התכנון ומייצגת את המצב בנחל באזור התכנון. בטבלה מספר 1 הבאנו ספיקות מדודות בנחלי האזור הנותנות הסתכלות רחבה על אופי ספיקות השיא באזור.

טבלה מספר 1: ניתוח סטטיסטי לתחנות הידרומטריות באזור התכנון

תחום	שם הנחל	ס"ה	ספיקת שיא מדודה		שם הנחל	שטח אגן היקוות קמ"ר	ספיקות לפי ניתוח לוג פירסון 3 גרפואנליטי						
			max1	max2			1%	2%	3%	5%			
התנקזות		שנות מדידה											
לכיש	לכיש	37	82.5	77.0	לכיש	294	117	99	90	77			
גוברין	שפיר	55	120	105	גוברין	204	165	122	101	75			
האלה	תל צפית	45(54)	60.3	45	האלה	291	68	55	48	38			
האלה	כפר אחים	9(49)	[64]	[47]	האלה	328	82	63	53	41			
אדוריים	גשר רכבת	45	218	109	אדוריים	207	313	221	179	125			

ניתן לראות בבירור ספיקות מדודות גבוהות ביותר בנחל אדוריים, וספיקות גבוהות בנחל גוברין הסמוך.

### חישוב ספיקת התכן בנחל לכיש

החישוב התבצע בשתי שיטות:

1. אנלוגיה לנחלים המדודים באזור.
2. על פי המודל הסטטיסטי המרחבי של פולק וגטקר (עדכון עד 2006).

### אנלוגיה לנחלי האזור

טבלה מספר 2: חישוב ספיקות הסתברותיות בנחל לכיש על פי אנלוגיה לנחלי האזור.

ספיקות מחושבות בנחל לכיש על פי אנלוגיה				הנחל האנלוג	
5%	3%	2%	1%	התחנה	הנחל
76.7	90.0	99.5	117.0	לכיש	לכיש
89.7	121.7	146.4	197.9	שפיר	גוברין
38.2	48.0	55.2	68.8	תל צפית	האלה
38.4	50.4	59.4	77.8	כפר אחים	האלה
149.5	213.3	263.8	373.1	גשר רכבת	אדוריים

### המודל הסטטיסטי המרחבי של פולק וגטקר

טבלה מספר 3: חישוב ספיקות הסתברותיות בנחל לכיש על פי המודל הסטטיסטי מרחבי.

ספיקת השיא	הסתברות
מ"ק/שניה	
291.7	1%
242.0	2%
228.0	3%
182.8	5%
137.3	10%
93.7	20%

המודל הוא מודל סטטיסטי מרחבי המסתמך על כלל נתוני הספיקות המדודות באזור ההידרולוגי, ונותן פוטנציאל זרימה.

**דיון בתוצאות:**

המדידה בנחל אדוריים היא לפני כניסת הנחל למישור (בגבול עם האזור הגבעי - הררי). באזור זה אין כלל ויסות לנחל (באזור ההררי) ויתכן כי זהו הגורם לספיקות הגבוהות. בהמשך הנחל קיימים מאגרי מים, ואזור מתון יותר המקטין את הספיקות הסגוליות, כפי שניתן לראות בנתוני נחל שקמה.

נחל גוברין חוצה את כביש 3, כק"מ אחד צפונית מזרחית לחציית נחל לכיש. שטח אגן ההיקוות של נחל גוברין עד לכביש 3 כ - 204 קמ"ר.

נחל גוברין ונחל לכיש הם בעלי אגן היקוות דומה, הן מבחינת השטח, הן מבחינת האזור, ומבחינת סוגי הקרקעות.

ההבדל בספיקות יכול לנבוע מהגורמים הבאים:

- א. מבנה מגביל לזרימה במעלה נחל לכיש (היוצר הצפות מאחוריו ונשמש כמאגר וויסות).
- ב. חתך נחל צר מלהוליך את מי השטפון, הגורם להצפות סביב הנחל ולהקטנת הספיקה במורד.
- ג. שבר ענן (סופה בעוצמה גבוהה, באזור מוגבל) שהתרחש באגן גוברין יכל להשפיע על אגן גוברין בלבד, במיוחד לאור תקופת התצפיות הקצרה יחסית בארץ.

בספיקות בהסתברות נמוכה, יש סבירות כי הספיקות בנחל לכיש יהיו דומות לספיקות בנחל גוברין הסמוך לו. בנוסף עם הצטברות המדידות בשנים האחרונות נמצאו ספיקות גבוהות יותר ברחבי הארץ (כדוגמא סופת ואדי ערה חורף 2005-2006, סופת נחל חרוד אוקטובר 2006 סופות סתויות ואביביות אלה יכולות להופיע בכל רחבי הארץ).

המודל המרחבי מביא בחשבון נחלים רבים באזור (לכיש, אבטח, שקמה) ומושפע מספיקות גדולות יותר, המופיעות בנחלים הדרומיים של האזור ההידרולוגי במודל. יש לראות במודל פוטנציאל מקסימאלי לנחלי האזור (במקרה ותבצע הסדרת הנחל במעלה - באזורים החקלאיים, קיימת יתכנות להגעה לספיקות אלה).

ספיקות התכן הנבחרות הן הספיקות לפי אנלוגיה לנחל גוברין, שאנו רואים בהן ספיקות פוטנציאליות של נחל לכיש הסמוך, הדומה לו הן מבחינת שטח האגן והן מבחינת התבליט והתכסית.

טבלה מספר 3: ספיקת התכן לנחל לכיש

ספיקות תכן בנחל לכיש על פי אנלוגיה				הנחל האנלוג	
5%	3%	2%	1%	הנחל	התחנה
89.7	121.7	146.4	197.9	גוברין	שפיר

**6. מבנה הנחל באזור התכנון**

השכונה החדשה ממוקמת ממערב לעין צורים, ומדרום לכביש המחבר בין עין צורים לאחוזת אתרוג. גבולה המערבי של השכונה נמצא בין 150 מטרים ל-210 מטרים מנחל לכיש (110-50 מטרים מגבול רצועת הנחל).

באזור זה בוצעה הסדרה בנחל בתכנון לביא נטיף, בשנת 1997. ההסדרה מגיעה עד 200 מטרים דרומית לגשר כביש אחוזת אתרוג – עין צורים (כשליש מאורך הנחל לאורך השכונה).

חתך הנחל המוסדר: רוחב תחתית – 4 מטרים

שיפוע דופן – 1:3.5

עומק – כ-2.2 מטרים

רוחב עליון – כ-23 מטרים

שיפוע אורכי עד גשר כביש עין צורים אחוזת אתרוג – 0.6%.

שיפוע אורכי מגשר כביש עין צורים אחוזת אתרוג – 0.19%.

גשר כביש עין צורים – אחוזת אתרוג, מסוגל להעביר ספיקות של 130 מ"ק לשניה ללא טיבוע כלומר מעביר את ספיקת התכן של 1:50 (שנה).

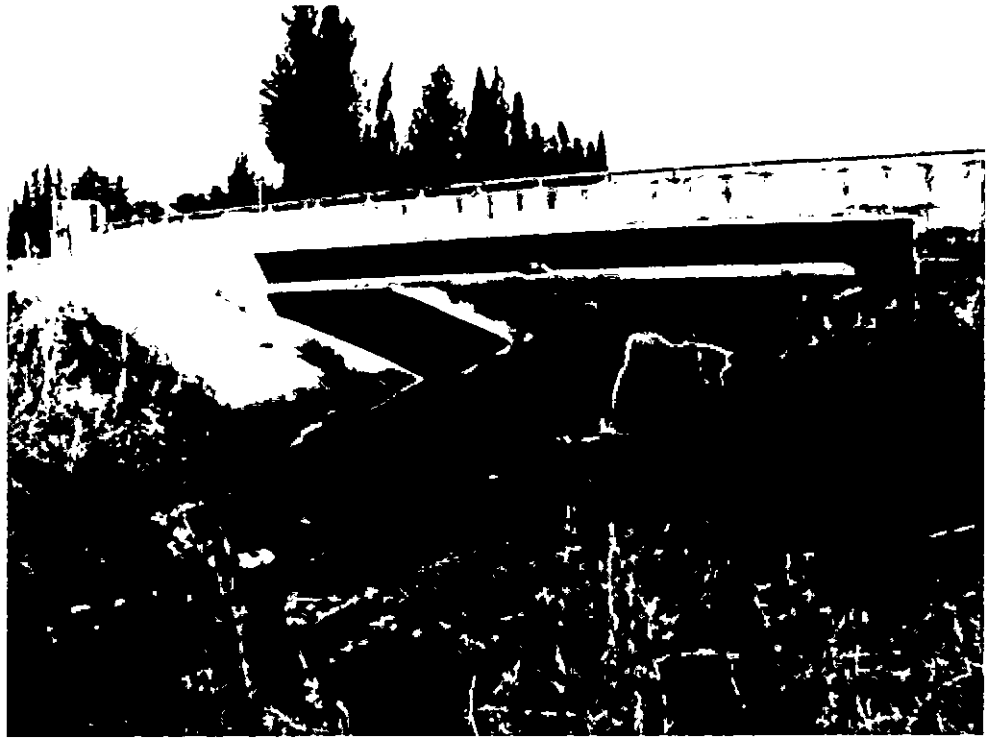
במורד הנחל מצוי גשר להולכי רגל שגם הוא איננו מפריע לזרימה, ולא צפוי לגרום להצפות לאחור.

גדת הנחל הפונה אל השכונה גבוהה מהגדה הנגדית. הנחל טופל על ידי רשות הניקוז ולא קיים צימוח של שיחים בנחל באזור השכונה החדשה.



תמונה 1: גשר הולכי רגל.





תמונה 2: גשר לרכב על כביש עין צורים אחוזת אתרוג.



תמונה 3: חתך הנחל באזור השכונה, שים לב כי בצד השכונה (ימין = צפון מזרח) הדופן גבוהה מהצד הדרומי (ברקע אחוזת אתרוג).

10

תמונות 4-5 מראות את הנחל באזור החקלאי: נחל ללא ערוץ מוסדר, ועם שטחי הצפה בצידי.



תמונות 5,6: הנחל באזור החקלאי, שים לב לחתך הרדוד, ולשפע הצמחיה בחתך הנחל.

**7. גובה הזרימה בנחל בשטפון של 1:100 שנה.**  
**7.2 גובה הזרימה בנחל באזור השכונה החדשה**

רום המים חושב בתוכנת HEC-RAS שפותחה על ידי הצבא האמריקאי (גרסה 4).  
רום המים לפי חתכים מופיע בנספח 1, ובתוכנית מספר 12-1354 המצורפת.

בתמונה מספר 7 תרשים מקום לשכונה + גבהים מינימאליים לבניה.



תמונה 7: תרשים מקום שכונה ורום בניה מינימאלי.

**8. בניה משמרת נגר (לפי תמ"א 4134/ב'41, ולפי הוראות משרד השיכון לבנייה משמרת נגר).**

כללי: לא צפויה השפעה על משטר הזרימה בנחל לכיש עקב בניית השכונה החדשה.

**דרך החישוב לנפח מי הנגר לשימור (החישוב יתבצע בתכנון המפורט, ויאושר ברשות הניקוז)**

8.1. שימור נגר מתייחס לשימור מי הנגר שנוספו לשטח הנתון בעקבות הבנייה. במקרים מסויימים, בבנייה כפרית, מי הנגר מתמעטים בעקבות הבנייה. לדוגמא: שטח בור, לא מעובד הוא בעל מקדם נגר נמוך מאוד. לעומת זאת שטח חקלאי באדמה חרסיתית כבדה, עשוי לתת מקדם נגר גבוה במיוחד. כאשר תיבנה על שטח זה בנייה כפרית, עם גדרות מבוטנות לחצרות, ועם גינון, ובנייה כפרית, מקדם הנגר עשוי לרדת ביחס לשטח חקלאי (כלומר אמצעי פשוט כמו גדר אבן סביב לחצר מספיק על מנת להקטין את מקדם הנגר, בכך שהוא עוצר אותם ולא נותן למי הנגר של החצר לצאת החוצה). אמצעים נוספים מומלצים לבנייה משמרת נגר בבנייה קיבוצית (ללא גדרות) הם מלכודות נגר ושקעים מקומיים בשטחי השצ"פים. להגברת החלחול במקום מומלץ לבצע תעלת חלחול בנקודות שיתוכנו נקודות נמוכות בשצ"פ).

8.2. שימור נגר יחושב עבור עובי גשם יומי בהסתברות 20-25% (5-4:1 שנים). בחישוב להסתברות זאת, נשמר מעל 95% מנפח הנגר הרב שנתי (נפח הנגר הנוסף). (לא יבנו מתקנים לשימור נגר שיתמלאו רק 1:100 שנה ליום אחד, לדוגמא).  
עובי גשם יומי בהסתברות 25% : 70 מ"מ.

**8.3. דרך החישוב לבית הבודד (בבנייה כפרית):**

$$70 * (1 - c) = \text{שטח הבית} = \text{נפח הנגר הנוסף במ"ק.}$$

70 מ"מ = עובי גשם יומי בהסתברות 25%.  
שטח הבית = שטח המבנה + שטחים מרוצפים במגרש בדונאם.  
 $C =$  מקדם נפח הנגר לפני הבנייה.

מקדם הנגר  $C$  יחושב כ-0.25.

דוגמת חישוב: עבור 250 מ"ר שטח מרוצף בחצר, יהיה צורך בנפח של 13 מ"ק, לשימור נגר.

**החישוב יתבצע בשלב התכנון המפורט, ויאושר ברשות הניקוז.**  
**בתכנון המפורט יראה המתכנן כי תוכנו מתקני שימור נגר מתאימים לחישוב הנגר הנוסף.**  
**כאמור בסעיף א', בנייה עם גדר אבן סביב המגרש עשויה להוריד את מקדם הנגר ביחס לקיים היום.**  
**נפח המתקנים לשימור נגר יתחשבו בפרטים שהוסיפו נגר ובפרטים שהקטינו נגר, ביחס למצב הקיים.**

**8.4. אמצעי שימור נגר**

האדריכל/מתכנן הניקוז יבחרו באמצעים המתאימים ביותר לתכנון השכונה החדשה, על פי האפשרויות לתכנון במקום.

חשוב לציין כי הקרקע במקום הינה קרקע חרסיתית בעלת מקדם חידור קטן למים. בורות חלחול יחפרו במקרה שבדיקת הקרקע במקום תמצא שכבת קרקע חדירה למים, ובורות החלחול יחפרו עד אליה. כל החדות מי נגר תאושר על ידי מהנדס הביסוס של המבנים.

8.4.1 גדר מבנייה קשה סביב לכל בנין, בעלת אפשרות לצבירת מים של עד 5 ס"מ.

8.4.2 שטח נמוך בכל חצר, אליו יתנקזו המים. שטח זה יכול להיות מקורה, למעבר הולכי רגל, מתחתיו נפח המלא בחצץ או חלוקים, המאפשר אגירת המים עד לשיקועם.

8.4.3 מגרשי חניה חדירים למים.

8.4.4 תעלות החדרה, בקצה החצרות או מגרשי החניה. התעלה מלאה בחצץ או אבנים, בנפח המחושב על פי גודל המגרש. מעל התעלה ריצוף חדיר למים אליה מנותבים המים מהמגרשים הסמוכים.

8.4.5 בורות החדרה:

קיימים שני סוגים - עמוקים וצרים או רדודים ורחבים. החשיבות היא לשטח הפנים סביב הבור ולשטח תחתית הבור.

8.4.6 צינורות ניקוז מתוררים (המאפשרים מעבר המים מהצינור אל סביבתו) + מסנן סביב הצינור הגורם לכך שסביבת הצינור תישאר חדירה למים.

8.4.7 שצפים במקומות הנכונים:

השצ"פ צריך להיות במקום נמוך ואליו ינותבו מי הנגר. במקרה זה, תכנון נכון של השצפיים, או חלקם כ"לימנים" קולטי נגר, יכול להביא לחידור מי הנגר, ולהשקיית הצמחייה בשצ"פ.

8.4.8 שטח גינון בין המדרכות לכביש, מונמך מרום המדרכה, לקליטת מי המדרכה.

8.4.9 קיימים מתקנים תת קרקעיים סטנדרטיים לתפיסת נגר. היתרון שלהם הוא בשחרור איטי של המים בתת הקרקע ובהשקיית עצים לטווח ארוך גם אחרי הפסקת עונת הגשם.

ברמת הבית הבודד: מומלץ לבצע תעלות החדרה מלאות בחצץ בקצה המגרשים בריחוק מהבית.  
ברמת השכונה: מומלץ לבצע את סעיפים 8.4.7-8.4.9.

### עודף מי הנגר שלא יקלטו לאחר הפנייתם למערכות החידור, יופנו למערכת הניקוז

בנספח 2, תמונות המדגימות מתקנים אפשריים להחדרת נגר בתעלות כביש ובשצפיים.

### 8.5. הגנה על מי התהום

כללי: הגנה על מי התהום תבצע לפי הוראות תמ"א 4/ב/34.  
ההוראות הבאות מתייחסות להגנה על מי התהום באזור כפרי:

8.5.1 העשרה והגנה מי תהום ע"פ תמ"א 4/ב/34: יאסרו שימושים או פעילות בקרקע העלולים לזהם את מי התהום לרבות: איחסון, טיפול או שימוש בחומרים מסוכנים למי תהום, בדלקים ופעילות הכרוכה בכך, מתקנים לטיפול בשפכים ובפסולת ביתית ו/או רעילה.

8.5.2 אמצעים למניעת זיהום והגנה על מי תהום:

א. תישמר רמת ניקיון גבוהה, הכוללת פינוי וטיפול בכל סוגי הפסולת לאתרים מוסדרים עוד בטרם יהיו מפגע סביבתי או חזותי.

ב. פרש גידול בעלי חיים וזבל עופות מהלולים יפונה לאתרי קומפוסט מוסדרים ומאושרים על פי כל דין, או לפתרון חלופי שיאושר ע"י המשרד להגנת הסביבה.

- ג. אחסנת חומרי הדברה, דלקים ושמינים תעשה בתוך מבנים מקורים ו/או מעל מאצרות.
- ד. במוסכים: בפינת השימון יותקן מפריד שומנים, האזור יקורה למניעת חדירה של מי גשם ויציאה של נגר מזוהם לסביבה, משאבות הסולר ירוכזו בתחנה אחת מקורה ובעלת מפריד שומנים.
- ה. חומרי גלם במרכז התערובות יאוחסנו בתאי בטון בלבד.

8.5.3 ביוב: כל המבנים בשטח התכנית יהיו מחוברים למערכת ביוב מרכזית, לפי דרישות משרד הבריאות, המשרד לאיכות הסביבה והרשויות המוסמכות באישור מהנדס הועדה המקומית.

## 9. סיכום והמלצות

בדיקת הנחל העלתה את התוצאות הבאות:

- א. חתך נחל לכיש באזור החקלאי (= בין קריית גת לעין צורים) מאפשר זרימה של ספיקות המופיעות בשנים רגילות (בהסתברות גבוהה) ומסוגל להוליך ספיקות עד כ - 20 מ"ק לשניה ללא הצפה. בספיקות בהסתברות נמוכה הנחל עולה על גדותיו ונוצר באופן טבעי חתך זרימה רחב ביותר, לעבר השדות שסביב הנחל. מבנה זה יוצר ויסות טבעי לספיקות הנחל, ומאפשר זרימות איטיות יותר בצידו הנחל, וכן החדרת חלק ממי השטפון לקרקע. מומלץ שלא להסדיר בעתיד אזור זה. הסדרות באזור המעלה החקלאי יגדילו את ספיקות הנחל למורד.
- ב. באזור השכונה חתך הזרימה של הנחל עמוק יותר ורחב יותר מהחתך בתחום השדות, וכן בוצעה הסדרת הנחל. הנחל באזור זה מסוגל להעביר עד 90 מ"ק לשניה, ללא הצפות (שקול להסתברות 5%, 1:20 שנה).
- ג. גובה ההצפות באזור השכונה, בהסתברות 1%, חופפות ברוב השטח את קו 100 המטרים ממרכז הנחל. השכונה רחוקה מקו זה ולכן לא צפויות בה הצפות.
- ד. בצפון מערב השכונה (אזור הגשר) יהיה רום 00 המינימאלי לבניית הבתים 50.65 מטרים, ובדרום מזרח השכונה יהיה רום 00 המינימאלי לבניית הבתים 51.80 מטרים (רום של 1.0 מטר מעל רום ההצפה של 1:100 שנה המאפשר כניסת צינורות ניקוז לנחל גם בעת הצפה).
- ה. בהרחבה החדשה יתבצע שימור נגר על פי הוראות לבנייה משמרת נגר של משרד הבינוי והשיכון ועל פי תמ"א 4134, על מנת שהבנייה החדשה לא תוסיף נגר לנחל לכיש. חישוב נפח הנגר לשימור יתבצע על פי סעיף 8 בדו"ח זה.
- ו. לפני החלטה על הדרך לשימור נגר בשכונה, יש לבחון את בדיקות הקרקע של השכונה, ולקבל את אישור מהנדס הביסוס (הקרקע חרסיתית כבדה, בעלת מקדם חידור נמוך). ככלל יש עדיפות ליצירת מלכודות נגר בשצי"פים במרחק מיסודות הבתים. ניתן לשלב תעלות מחלחלות להגברת החלחול בשצי"פים.

## נספחים

נספח 1: נתוני חישוב גובה זרימה בנחל מגשר כביש 3 ועד קצה ההרחבה החדשה

טבלאות 5א, 5ב: נתוני זרימה בנחל לפי חישוב בתוכנת HEC-RAS עבור ספיקות בהסתברות 1%, 2%.

נתונים הידרוליים בנחל לכיש להסתברות 1% (1:100 שנה) 197 מ"קשניה					
מספר חתך	רום תחתית (m)	רום זרימה (m)	מהירות ממוצעת (m/s)	חתך זרימה (m <sup>2</sup> )	רוחב עליון (m)
2	43.98	48.52	2.22	224.02	161.82
3	44.13	48.64	1.38	313.38	215.34
4	43.4	48.67	1.2	401.55	259.03
5	42.77	48.69	0.97	478.76	280.86
6	42.84	48.69	1.04	467.48	266.13
7	42.8	48.69	0.99	457.55	293.64
8	42.72	48.69	1.02	495.94	300
9	42.74	48.69	1.15	350.78	252.67
10	43.15	48.69	1.13	364.71	267.69
11	43.22	48.69	1.21	346.89	268.34
12	43.24	48.69	1.29	341.86	270.45
13	43.22	48.7	1.35	347.56	300
14	43.42	48.69	1.52	273.66	265.76
15	43.49	48.71	1.46	296.35	265.99
16	43.56	48.69	1.73	220.2	239.14
16.5					
17	43.65	48.99	1.73	258	232.61
18	43.75	48.98	1.9	234.18	236.79
19	43.71	48.95	2.12	173.01	284.94
20	43.7	48.97	2.15	157.49	189.28
21	43.81	49	2.11	169.29	180.79
22	43.86	49.09	1.76	206.94	167.15
23	43.92	49.1	1.85	213.7	248.68
24	43.97	49.09	2.03	191.14	228.41
25	44	49.1	2.07	175.48	187.26
26	43.99	49.19	1.68	274.16	215.19
27	44.09	49.17	1.9	207.95	205.27
28	44.22	49.18	1.93	173.4	127.71
29	43.57	49.2	1.86	168.82	102.95
30	44.02	49.21	1.88	159.23	96.01
31	44.3	49.22	1.93	155.39	106.32
32	44.31	49.11	2.61	75.61	31.14
32.5					
33	44.4	49.4	2.34	84.97	34.95
34	44.4	49.63	1.48	209.4	133.11
35	44.36	49.63	1.51	203.45	133.44



P.O.B. 48266, TEL-AVIV 61480, ISRAEL ---- FAX: 972-3-5584524 ----- 61480 תל-אביב 48266 ת.ד.

17

133.01	188.19	1.6	49.63	44.4	36
126.44	181.69	1.63	49.64	44.51	37
125.43	173.27	1.73	49.64	44.58	38
121.9	156.97	1.87	49.63	44.52	39
119.98	149.15	1.93	49.64	44.64	40
120.26	145.78	2.06	49.65	44.77	41
125.96	146.07	2.13	49.66	44.99	42
250.38	233.55	2.09	49.72	45.04	43
250.8	222.79	2.05	49.75	45.07	44
250.38	228.54	1.96	49.78	45.13	45
250.59	220.22	2.08	49.79	45.1	46
249.69	198.27	2.23	49.79	45.18	47
232.91	174.51	2.39	49.79	45.18	48
236.69	240.45	1.86	49.93	45.19	49
215.57	172.99	2.3	49.87	45.17	50
198.26	157.93	2.45	49.88	45.34	51
179.14	116.15	3.08	49.8	45.43	52
146.79	98.41	3.2	49.8	45.49	53
187.35	103.51	3.25	49.86	45.74	54
187.46	115.49	3.22	50.01	45.93	55
194.22	167.64	2.67	50.28	46.2	56
191.85	172.17	2.51	50.34	46.26	57
184.32	167.42	2.57	50.37	46.34	58
114.76	85.89	3.5	50.21	46.44	59
183.73	209.94	1.9	50.75	46.69	60
184.44	217.41	2.14	50.76	46.75	61
184.24	206.97	2.09	50.78	46.84	62
184.35	200.72	2.07	50.8	46.86	63
192.93	188.2	2.18	50.81	46.83	64
217.4	209.73	1.91	50.91	48.46	65
220.99	183.54	2.48	50.92	48.33	66
218.16	163.06	2.82	50.95	48.33	67

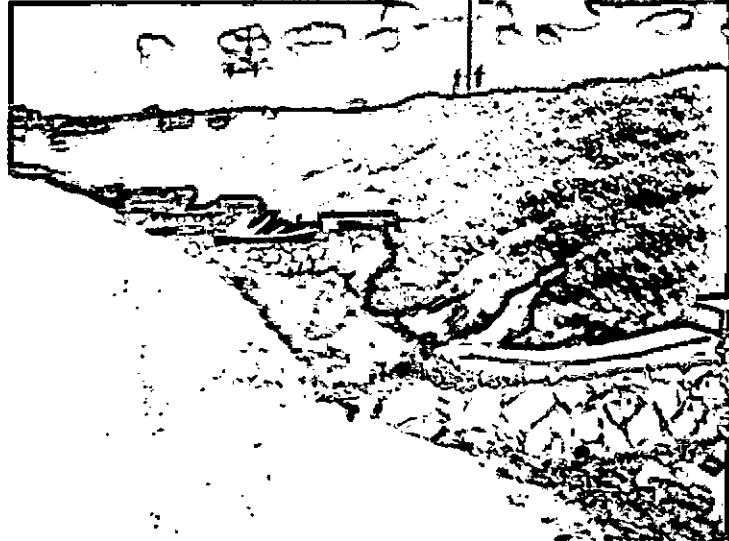
נתונים הידרוליים בנחל לכיש להסתברות 2% (1:50 שנה) 145 מ"קשניה					
מספר חתך	רום תחתית (m)	רום זרימה (m)	מהירות ממוצעת (m/s)	חתך זרימה (m <sup>2</sup> )	רוחב עליון (m)
2	43.98	48.12	1.94	168.16	120.1
3	44.13	48.22	1.27	224.61	181.49
4	43.4	48.24	1.13	294.17	238.57
5	42.77	48.26	0.9	364.55	255.16
6	42.84	48.26	0.97	356.17	255.03
7	42.8	48.26	0.93	332.71	290.15
8	42.72	48.27	0.96	367.9	293.09
9	42.74	48.26	1.08	247.21	226.94
10	43.15	48.26	1.08	249.89	267.69
11	43.22	48.26	1.16	233.74	243.85
12	43.24	48.26	1.24	230.43	248.03
13	43.22	48.27	1.3	226.31	238.08
14	43.42	48.26	1.39	184.15	191.03
15	43.49	48.28	1.37	199.83	198.82
16	43.56	48.25	1.68	133.73	161.55
16.5					
17	43.65	48.35	1.96	124.98	180.18
18	43.75	48.35	2.04	107.28	134.14
19	43.71	48.35	2.13	76.8	68.45
20	43.7	48.39	2.06	87.45	80.91
21	43.81	48.4	2.11	83.75	86.52
22	43.86	48.51	1.76	133	108.25
23	43.92	48.52	1.83	124.78	105.93
24	43.97	48.52	2	109.43	87.64
25	44	48.53	2	105.95	77.82
26	43.99	48.63	1.66	169.38	145.75
27	44.09	48.61	1.88	117.65	107.5
28	44.22	48.62	1.89	110.18	98.75
29	43.57	48.66	1.74	116.61	87.94
30	44.02	48.67	1.78	110.57	82.49
31	44.3	48.67	1.88	103.66	84.02
32	44.31	48.61	2.37	61.11	26.93
32.5					
33	44.4	48.71	2.3	63.17	27.57
34	44.4	48.89	1.66	118.78	114.94
35	44.36	48.9	1.64	112.81	106.88
36	44.4	48.91	1.72	103.78	92.98
37	44.51	48.92	1.77	103.05	90.24
38	44.58	48.92	1.9	94.43	87.88
39	44.52	48.92	2.01	84.17	60.95

19

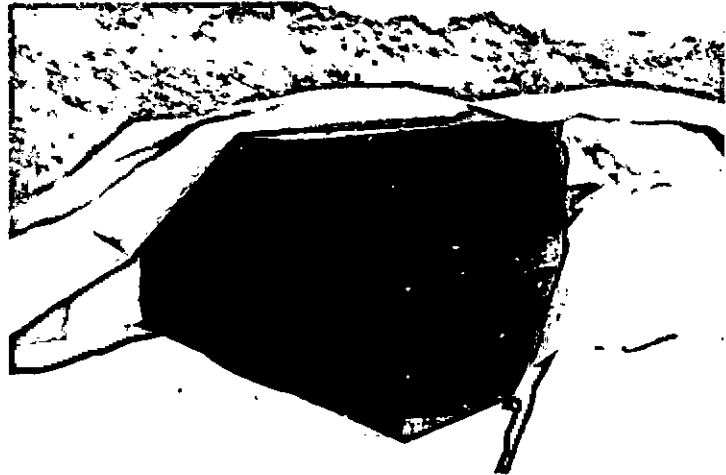
59.51	82.35	2.06	48.94	44.64	40
63.29	79.2	2.24	48.95	44.77	41
63.22	73.95	2.46	48.95	44.99	42
133.5	65.52	2.93	48.9	45.04	43
133.77	71.92	2.75	49.01	45.07	44
150.68	88.68	2.49	49.14	45.13	45
140.62	83.82	2.6	49.16	45.1	46
128.15	77.1	2.65	49.19	45.18	47
142.77	76.97	2.67	49.23	45.18	48
194.12	140.87	2.03	49.45	45.19	49
151.34	80.1	2.45	49.39	45.17	50
127.66	69.73	2.59	49.4	45.34	51
99.76	52.07	3.14	49.33	45.43	52
88.03	57.13	2.87	49.48	45.49	53
81.32	54.06	3	49.51	45.74	54
42.8	44.48	3.44	49.48	45.93	55
43.55	42.86	3.82	49.49	46.2	56
186.92	131.81	2.23	50.13	46.26	57
178.13	128.2	2.29	50.15	46.34	58
111.46	69.1	2.88	50.06	46.44	59
174.74	147.38	1.89	50.4	46.69	60
176.93	154.53	2.12	50.41	46.75	61
178.29	144.95	2.07	50.43	46.84	62
179.66	139.43	2.05	50.46	46.86	63
183.39	124.76	2.19	50.48	46.83	64
203.85	137.68	2.06	50.56	48.46	65
201.08	98.43	3.26	50.51	48.33	66
199.61	82.53	3.85	50.56	48.33	67

20

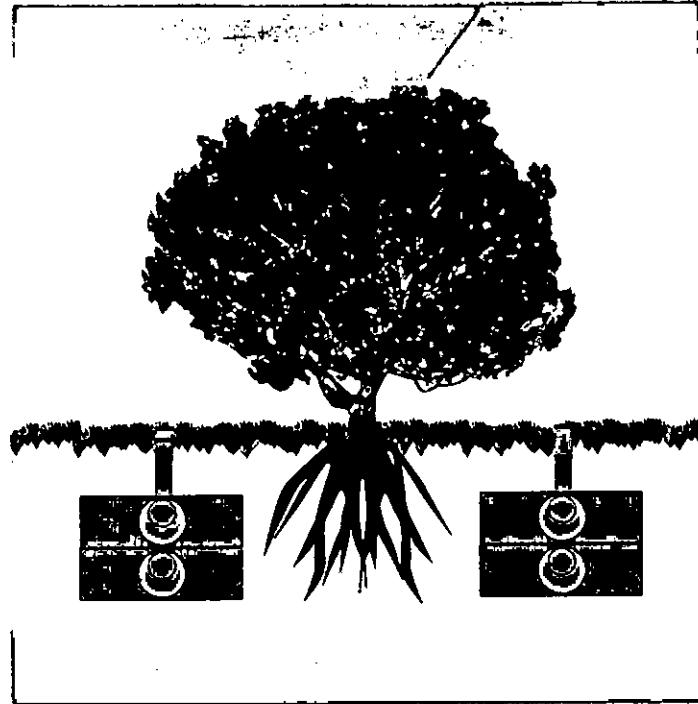
נספח 2: דוגמאות למתקני חלחול לנגר בשצ"פים ובתעלות כביש



תמונה 1: מתקני חלחול בצד הכביש



תמונה 2: מתקן תעשייתי תת קרקעי להחדרת מי נגר



תמונה 3: סכמה של מתקן תעשייתי תת קרקעי, והעשרת צמחייה בשצ"פ. אל המתקן מחוברת מערכת הניקוז.



תמונה 4: מלכודות נגר של קק"ל בצידי כביש. שקעים מוקטנים מסוג זה ניתן לבצע בשצ"פים.