

# קיבוץ נווה ים

משרד הפנים מחוז חיפה  
 חוק התכנון והבניה תשכ"ה-1965  
 אישור תכנית מס. תכ/616  
 הועדה המחוזית לתכנון ולבניה החליטה  
 ביום 01/06/2010 לאשר את התכנית.  
 יו"ר הועדה המחוזית

הודעה על הפקדת תוכנית מס. תכ/616  
 פורסמה בילקוט הפרסומים מס. 6080  
 מיום 28/04/2010

הודעה על אישור תכנית מס. תכ/767  
 פורסמה בילקוט הפרסומים מס. 0131  
 מיום 29.8.10

נספח ניקוי

עודכן יולי 2010

ע.מ. 12001  
פ.מ. 10

**מצר אי.די.סי.אס. בע"מ**

ת.ד. 6544 חיפה 064 31 טל. 8671140 פקס. 8674753



## תוכן עניינים

שגיאה! הסימניה אינה מוגדרת.

4 ..... 1 מבוא

6 ..... 2 נתונים כלליים

10 ..... 3 מערכת הניקוז הקיימת

11 ..... 4 מערכת ניקוז מוצעת

16 ..... ביבליוגרפיה

רשימת סרטוטים

מ.ס.	נושא
1	תכנית איתור
2	עקומת עצמת גשם/משך בהסתברות 5%
3	מערכת ניקוז מוצעת

## 1 מבוא

### 1.1 הצורך במערכת ניקוז

בניית ופיתוח הישוב תפר את מערכת הניקוז הטבעית ותגביר את כמויות הנגר עקב השינוי בתכסית של השטחים על ידי בניית בתים וסלילת כבישים ומשטחים אחרים. זרימה בלתי מבוקרת נעשית לאורך אפיקים טבעיים שלעתים קיימת בהם בניה או שימוש אחר. מי הנגר העילי חייבים להיות מנותבים על-ידי מערכת ניקוז עילית או תת-קרקעית אל מעבר לישוב בכדי לנתב אותם לתוך מי התהום ולמנוע הצפות של חצרות ובתים ונזקים כלכליים כתוצאה מכך. בנוסף, לניקוז הנגר העילי לאורך הכבישים יש חשיבות מן ההיבט הבטיחותי לתנועה על הכבישים. מניעת החלקה ומניעת התזת מים על שמשות המכוניות וחסימת הראות של הנוהגים ברכב. ריכוז זרימות בלתי מבוקר עלול לגרום לארוזיה קשה בעיקר של המילוי והמיסעה, מכל הסיבות לעיל יש חשיבות וצורך במערכת ניקוז מסודרת שתמנע את הנזקים הצפויים. ספיקות גדולות הקורות לעתים נדירות יכולות לגרום לנזקים לרכוש ולנפש. כמויות מי הניקוז תלויות ישירות בתכסית השטח. הכמות שזורמת משטחי כבישים וגגות גדולה בהרבה מזו של שטח מטע למשל. עם התקדמות הפיתוח יגדלו השטחים הבנויים והסלולים ועימם יגדלו כמויות הנגר העילי.

### 1.2 מטרת התכנית

תכנית לניקוז מי גשמים לא הוכנה עבור הישוב עד כה וברור על כן הצורך בהכנת תכנית עדכנית. מטרת התכנית היא להתוות פתרונות עבור פיתוח מערכת הניקוז של נווה ים. הקיבוץ עובר תהליך של גידול מואץ ובנייה אינטנסיבית. גבולות הישוב הורחבו ונוספו לו שטחים נוספים. יש להביא בחשבון את היכולת של המערכת הקיימת לשמש את הישוב בהווה וגם בעתיד ולהתוות קווי פעולה להרחבת המערכת בעתיד. התכנון ייעשה בהתאם להוראות התכנית.

### 1.3 תקופת התכנון

מערכת הניקוז חייבת לענות על תנאים משתנים כגון גידול בשטח הישוב, גידול בשטחים המבונים, שינויים בפריסת הבינוי ועוד. חיזוי מדויק של כל המשתנים אינו מעשי וככל שאופק התכנון רחוק יותר ותקופת התכנון ארוכה יותר, גדל גם אי הדיוק של התחזיות. הרצון להיות על צד הביטחון, מביא בדרך כלל לבזבוז בהשקעות שאולי יתאימו בעתיד באם התחזיות תמומשנה, אבל בודאי אינן מתאימות לדרישות בהווה אשר בדרך כלל קטנות יותר מהתחזיות. יחד עם זאת ישנן הנחיות סטנדרטיות של רשויות שונות ובהתאם להן ננהג בתכנית זו. תקופת התכנון תחולק לשניים. שלב הראוי יהיה אופק התכנון ושנת 2025 תהיה שלב ביניים. יחד עם זאת יבדקו מרכיבים שונים של המערכת לפי אורך חייהם השמישים כגון: נקזים, מבנים וכיו"ב.

## 2 נתונים כלליים

### 2.1 תיאור כללי של הישוב ואגן ההיקוות

קיבוץ נווה ים נמצא דרומית לעתלית. בצידו המזרחי נמצא הר הכרמל, בצידו המערבי נמצא הים התיכון, בצידו הדרומי נמצא נחל מערות ובדרום נמצא שטח צבאי.

אגן ההיקוות משתרע על המדרונות המערביים של הר הכרמל ומסתיים בים התיכון.

שיפוע הקרקע באגן ההיקוות הוא תלול מאד בצד מזרח ומשתנה במהירות בכיוון מערב. השיפוע הממוצע הוא 3.7%. רום הקרקע בצד מזרח מגיע עד 520 מ' ויורד לאפס בשפת הים.

### 2.2 תכנית בנין עיר

התכנית חכ/76 ט נמצאת בהכנה ועדיין לא אושרה. שטח התכנית הוא 750 דונם.

### 2.3 קרקעות

השטחים המישוריים בשטח שבו עובר כביש מס. 4 הם שטחים מעובדים אשר עתידים לעבור שינוי יעוד ולהפוך לקרקע לבנייה למגורים. הקרקעות הן גרמוסוליות מסוג H 7, אדמות רנדזינה בהירה C 1, במדרונות יש אדמות רנדזינה בהירה מסוג C 1 וטרה רוסה מסוג A 2, A 3 ו-A 4. השטח העירוני הוא מסוג H 2 בעלת תכסית רבה של גגות וכבישים. חלוקת השטח לפי הסוגים לעיל היא לפי טבלה 2-2.

#### טבלה 2-1 סוגי הקרקעות באגן הניקוז

סוג הקרקע	A 2	A 3	A 4	1C	H 7	ס"ה
אחוזים	3	58	11	23	5	100

## 2.4 תנאים אקלימיים

התחנה המטאורולוגית הסמוכה ביותר לאזור נווה ים נמצאת בעין כרמל. ממוצעי הטמפרטורה והלחות היחסית לקוחים מהתחנה הנ"ל. מאחר ואין לנו סדרת נתונים ארוכה דיה לנתוני הגשם מהתחנה בעין כרמל, ממוצעי הגשם חושבו מתחנת הגשם כפר גלים, המוצבת מבחינת טופוגרפיה ומרחק מהים באופן דומה לנווה ים.

טמפרטורת מקסימום ומינימום יומית ממוצעת מהתחנה המטאורולוגית בעין כרמל לתקופה 2009-1996:

טמפרטורת מינימום יומית ממוצעת	טמפרטורת מקסימום יומית ממוצעת	חודש
מ"צ	מ"צ	
9.9	17.4	1
9.5	18.1	2
10.6	20.2	3
13.1	23.6	4
16.1	25.9	5
19.5	27.9	6
22.3	29.9	7
22.8	30.4	8
21	29.6	9
18.1	27.6	10
14.6	24.2	11
11.8	19.7	12

לחות יחסית ממוצעת לשעות 03, 12 לפי שעות גריניץ מהתחנה המטאורולוגית בעין כרמל לתקופה 2009-1996:

לחות יחסית ממוצעת שעה 12*	לחות יחסית ממוצעת שעה 03*	חודש
%	%	
59	70	1
60	74	2
60	76	3
58	76	4
61	83	5
65	89	6
67	88	7
65	87	8
59	82	9
58	80	10
50	67	11
56	70	12

\* לחות יחסית ממוצעת בשעה 03 לפי שעות גריניץ מייצגת בקירוב את הלחות היחסית המקסימלית  
\* לחות יחסית ממוצעת בשעה 12 לפי שעות גריניץ מייצגת בקירוב את הלחות היחסית המינימלית.

**2.5 משקעים**

האזור נמצא בשפלת החוף הצפונית ולכן כמות הגשמים השנתית בו רבה יחסית לשאר חלקי המדינה. בשלושת החודשים המרכזיים של עונת הגשמים דצמבר, ינואר ופברואר יורדים בממוצע כ-66% מכלל גשמי העונה ויתרם הכמות מתחלקת בין החודשים ספטמבר עד נובמבר ומרס עד מאי. הכמות הממוצעת של הגשמים היורדים באזור היא 566 מ"מ גשם לשנה עם השתנות בינשנתית של כ-170 מ"מ.

ממוצעים רב שנתיים של גשם מתחנת הגשם כפר גלים לתקופה 1970/1971-1999/2000:

כמות (מ"מ)	חודש
0	8
1	9
28	10
80	11
143	12
131	1
97	2
61	3
22	4
3	5
0	6
0	7
566	2000-1971

ממוצע מספר ימי גשם מעל ספים מתחנת הגשם כפר גלים לתקופה 1970/1971-1999/2000

שנת	יולי	יוני	מאי	אפריל	מרץ	פברואר	ינואר	דצמבר	נובמבר	אוקטובר	ספטמבר	אוגוסט	כמות גשם (מ"מ)
5.7	0	0	0.7	3.2	7.7	9.7	12.4	10.8	7.2	3.7	0.2	*R	0.1
50	0	0	0.5	2.8	6.9	8.9	11.4	10	6.4	3	0.1	*R	1
11.7	0	0	0.1	1.6	3.8	5.8	7.9	6.9	3.9	1.7	0.1	0	5
10.2	0	0	0.1	0.8	2.4	3.6	4.9	4.8	2.6	1	0	0	10
6.4	0	0	0	0.2	0.7	0.9	1.5	1.8	1	0.3	0	0	25
1.7	0	0	0	*R	0.1	0.2	0.3	0.7	0.3	*R	0	0	40
0.7	0	0	0	0	*R	0.1	0.1	0.2	0.2	0	0	0	50
0.3	0	0	0	0	*R	*R	0.1	*R	0.1	0	0	0	60
0.1	0	0	0	0	0	0	0	*R	0.1	0	0	0	75
*R	0	0	0	0	0	0	0	*R	0	0	0	0	90
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100

\*R פחות מ 0.05 מ"מ



כמות הגשם היורדת במשך יחידת הזמן נקראת עצמת הגשם והיא שמהווה את הנתון הבסיסי לחישוב ניקוז מי גשמים. העצמה לכשעצמה עדיין אינה הגורם המיידי לשיטפון או להפרעה אלא גם משך הגשם. הצרוף של עצמת גשם והזמן הדרוש להתנקזותו במערכת מסוימת מהווים את הגורמים המכריעים בפתרון בעיית הניקוז. השכיחות של אירוע המבוטאת בהסתברות שלו, גם היא קובעת לגבי תכנון מערכת הניקוז. הסתברות גשם מבוטאת באחוזים למאה. 10% גשם שהסתברותו היא אחת ל-10 שנים. 50% הסתברות אחת לשנתיים וכדומה. עקומי עובי גשם-משך בהסתברויות שונות קיימים עבור מספר תחנות באזור. בדו"ח זה הוחלט להשתמש בעקומות של תחנת הטכניון שבחיפה. העקומה בהסתברות 5% מוצגת בסרטוט 4.

## 2.6 גאות ושפל

לפי נתונים רב-שנתיים של המכון לסקר ימים ואגמים בישראל הגאות בחופי הים התיכון הגאות אינה גדולה מ-40 ס"מ והשפל מגיע עד 10 ס"מ. השפעתם ההיסטורית מראים כי הם גרמו להצפת. בתי הנופש בלבד.

### 3 מערכת הניקוז הקיימת

#### 3.1 מצב קיים

מעט מאוד בוצע במערכת הניקוז של הישוב במשך השנים והמים עומדים זמן רב על הכבישים ומהווים מטרד בטיחותי ותברואאי. הזרימה העוברת בנחל מערות העובר מדרום לישוב, תלויה בניקיון של מעבירי המים הבנויים עליו ותעלות שונות העוברות ממזרח למערב. הצפות שהגיעו אל תוך בתים קרו בשכונה הצפונית והתפשטו לכיוון דרום. באופן כללי, חוסר מערכת ניקוז מסודרת גורם להפרעות בסדר החיים ולסבל לתושבים.

#### 3.2 נקזים קיימים

מעט מאוד נקזים קיימים והם מתחלקים לשניים: נקזים סגורים ונקזים פתוחים. במספר מקומות הונחו צינורות ניקוז סגורים שעשויים מצינורות בטון ונמצאים רובם ככולם בכבישים ובמעבירי מים. בנוסף לצנרת לעיל ישנם עוד תעלות וערוצים פתוחים כולל נחלי מערות וחרובים ועוד מספר ערוצים טבעיים ללא שם המשמשים לניקוז כאשר רובם אינם מוסדרים. לאורך הצד המזרחי של כבישים 4 ו 2 יש תעלות ניקוז שבאחזקת מע"צ. תעלות אלה מתנקזות למעבירי המים השונים שנמצאים מתחת לכבישים אלה ומתחת למעבירי המים של מסילת הברזל.

## 4 מערכת ניקוז מוצעת

### 4.1 נתונים לתכנון

#### 4.1.0 כללי

בהוראות התכנית יש הנחיות לניקוז תוך שימת דגש לתכנון משמר מים כדלקמן :

#### ניקוז :

1. הבטחת ביצוע ניקוז השטח בהתאם לתוכניות שתאושרנה ע"י מהנדס הועדה המקומית ורשות ניקוז, תהווה תנאי להוצאת היתר בניה.
2. תינתן עדיפות לניקוז משמר מים.
3. גודל תכסית פנויה בכל מגרש עליו יוקם מבנה תהיה לפחות 40% מהשטח, במיקום מתאים, לצורך החדרה של מי גשם ונגר עילי ממרזבי גגות וממשטחים מרוצפים בתחום המגרש. לגבי תאי שטח 461 ו-462 (אירוח כפרי) תאי שטח 626 ו-628 נחשבים כחלק מאותו מגרש למטרת סעיף זה.
4. אגירת מים בשטחי מגורים והחדרתם תתבצע על ידי סגירת שטח המגרש בגדר או בסף בגובה של כ-20 ס"מ, כאשר השטח יהיה בשיפוע מהבניין כלפי חוץ. גובה המבנה יהיה מעל מפלס גובה גדר/סף המגרש בנקודה הנמוכה שלה.
5. הנקודה הנמוכה של הגדר/סף המגרש תהיה לכיוון הכביש או שטח ציבורי ובשום אופן לא לכיוון מגרשים סמוכים.
6. למקרה של עוצמת גשם מעל למתוכנן, יש לדאוג לגלישת מים מסודרת לאזורים ציבוריים פתוחים וכבישים.
7. יש להקפיד כי הנגר ינותב לאזורים הנמצאים במרחק סביר מהמבנה עצמו, למניעת החלשות מערכת הביסוס של המבנה. בדיקה זו תלווה באישור מהנדס מוסמך.

#### 4.1.1 עוצמת גשם

כמות הגשם היורדת במשך יחידת הזמן - עוצמת הגשם - מהווה את הנתון הבסיס לחישוב ניקוז מי גשמים. העצמה לכשעצמה עדיין אינה הגורם המיידני לשיטפון או להפרעה אלא גם משך הגשם. הצירוף של עוצמת גשם והזמן הדרוש להתנקזות במערכת מסוימת מהווים את הגורמים המכריעים בפתרון בעיית הניקוז. השכיחות של אירוע המבוטא בהסתברות שלו, גם היא קובעת לגבי תכנון מערכת הניקוז. הסתברות גשם מבוטאת באחוזים למאה. 10% - גשם שהסתברותו אחת ל- 10 שנים ; 20% - גשם שהסתברותו אחת ל- 5 שנים וכדומה. עקומי עובי הגשם - משך, בהסתברויות שונות, קיימים עבור תחנת חיפה.

**4.1.2 שיטת החישוב**

להערכת הספיקות של הנגר העילי נמצאה מתאימה לשימוש ה"נוסחה הרציונאלית"

$$Q = C * I * A \quad \text{בה:}$$

$Q$  - ספיקה מכסימלית של נגר עילי במ"ק לשעה

$C$  - מקדם הנגר העילי שהוא היחס בין הנגר העילי לבין כמות הגשם היורדת

$I$  - עוצמת גשם ממוצעת במ"מ לשעה במשך זמן התנקזות מסוים  $T_c$

$A$  - שטח בדונמים המתנקז לנקודה בה רוצים לחשב את הספיקה

הנוסחה הרציונאלית מבוססת על הנחת היסוד שעוצמת הגשם היא מכסימלית

ואחידה במשך כל זמן הריכוז המחושב, לכן הספיקה המתקבלת היא גם הספיקה

המכסימלית המתקבלת ממשך גשם השווה לזמן הריכוז. חישוב זה מקורב לאגנים

בשטח של עד 5 קמ"ר (5000 דונם כ"א). באגנים גדולים יותר יש לחשב את "מהלך

הגאות" של האגן המחושב, היות וזמן הריכוז לכל תת-אגן איננו זהה,

**4.1.3 מקדם הנגר העילי**

מקדם הנגר העילי תלוי בין השאר בחדירות הקרקע, שיפועי וכיסויי השטח, אפשרות

איגום בשקעים בשטח, התאיידות ועוד. קביעת מקדם הנגר העילי דורשת מידה רבה

של שיקול דעת וניסיון בהשוואה לשאר האיברים בנוסחה לקביעת ספיקת הניקוז.

חוקים מדויקים אינם קיימים וערכי  $C$  ישתנו גם במשך השנים עם פיתוח שטחים,

סלילת כבישים, בניית בניינים וכיו"ב. כיום רוב השטח הוא פתוח. יש לשער כי הישוב

ייבנה ויתפתח הדבר יגדיל את ערכו של המקדם. מקדם הנגר העילי לגבי השטח

הפתוח הוא 0.2 לערך והוא יגדל עם התקדמות הבינוי לכ - 0.4 לערך.

#### 4.1.4 שיטפון תכנון

בחישוב הספיקה יש להביא בחשבון עובי גשם בהסתברות מסוימת. אין זה כלכלי להתחשב בגשם שמופיע בתדירות של אחת למאה שנים היות ואורך חיי המתקנים הוא קטן מזה. מצד שני אין להשלים עם הפרעה לחיים ופעילות תקינים שתחול מספר פעמים בשנה או יותר. בדוח זה מוצע להשתמש בתקופת חזרה של 5 שנים, הסתברות של 20% לנקזים עירוניים ותקופת חזרה של 50 שנה, הסתברות של 2%, לנקזים הקשורים למע"צ. גשמים הגדולים מגשם התכנון יגרמו להערמות זמנית של נגר על פני השטח אשר יתנקזו לאורך זמן. זמני הריכוז עד הגיעם לנקודות הריכוז הם שונים בהתאם לאורך אגני ההיקוות החלקיים שיפועם ויכולת האגירה של פני השטח. לחישוב זמני הריכוז מקובלות מספר נוסחאות, בניהם נוסחת "הייזן ויליאמס" המקובלת על השרות לשימור קרקע במשרד החקלאות - ארה"ב.

$$\text{נוסחת "הייזן ויליאמס"} - T_c = \frac{19.4}{1000} * \left(\frac{L}{S}\right)^{0.77} - \text{זמן הריכוז בדקות } L - \text{אורך מכסימלי של מסלול הזרימה במטרים. } S - \text{שיפוע ממוצע של מסלולי הזרימה.}$$

לצורכי חישוב נלקחה תוספת זמן של 20 דקות לזמן הריכוז הנובע ממהירות זמן הזרימה אל שוחות הקליטה ומעבירי המים.

הנגר ייאסף במערכת הנקזים שתותקן בכבישי הישוב אשר יאספו את הנגר ויובילו אותו לנקזים שייבנו ולמוצאים שיותקנו. בנקודות אלה יוסדרו מוצאים בגודל מתאים עבור הניקוז כולל הגנה מפני ארוזיה מקומית.

בטבלה הבאה מוצגים נתוני הספיקות שחושבו בעזרת התחנה לחקר הסתף בהסתברויות שונות.

#### 4.1.5 חומרים מוצעים

המערכת המוצעת תקלוט את כל הניקוז משטח הפרויקט בקולטנים ותעבירם אל ערוצים קיימים. מערכת הניקוז תהיה מורכבת ממספר אלמנטים:

##### א. צינורות

הצינורות המקובלים במערכות ניקוז הם צינורות בטון מדויקים הידרוטייל עם אטמי גומי, לפי תקן ישראל 27. קוטר הצינור המינימאלי יהיה 40 ס"מ מטעמי אחזקה.

##### ב. סבכות/ קולטנים לאורך הכביש

סבכות/קולטנים אלו יהיו בראש שוחות שיחפרו לאורך הכבישים. מערכת הניקוז תהיה בשיפועים בהתאם לאופי הקרקע באתר. תאי בקרה אלו ישמשו גם לתפיסת מי נגר ויהיו טרומיים או יצוקים באתר, במידה ותנאי השטח מאפשרים זאת, יבוצע תא בקרה בעומק של 0.5 מ' נוספים על I. L. (רום יציאה) של הצנרת, זאת כנפח לתפיסת סחופת ועל מנת לסייע לפעולות הניקוי והאחזקה. שוחות הבקרה משמשות גם כעוקות תפיסה לנגר העילי ולטיפול ואחזקה בקווי הניקוז. יעילות מערכת הניקוז מותנית באפשרותה לקלוט את הנגר העילי. לצורך זה יבנו מתקני הכניסה במרחקים שלא יעלו על 50 מ' בינם. המרחק הזה יעזור גם לפעולות האחזקה והניקוי של המערכת. מידות השוחות יקבעו בהתאם לקוטר ועובי דופן הצינורות ומספר הכניסות לשוחה. כמוכן גודל השוחה צריך לאפשר כניסה לתוכה לצורכי אחזקתה. המידה המינימאלית תהיה 80 ס"מ. בכל שינוי קוטר וכיוון שיפוע תותקן שוחת בקרה. שינוי כיוון מתחת ל-  $90^{\circ}$  לא יותר אלא למעט מיקרים חריגים, בהם יידרש מפל בגובה קוטר הצינור הנכנס.

##### ג. אבני תעלה

אבני תעלה טרומית יותקנו לאורך כבישים שנמצאים בשיפוע קטן מ- 1% על מנת לאפשר זרימה מהירה יותר אל עוקת התפיסה.

##### ד. מבני מוצא

יותקנו בקצה מערכת הניקוז. יהיו עשויים מצינור ימי ויסתיימו בקרקע מתחת לפני הים בעומק של 1 מ' לערך עם תעלה שתאפשר יציעת המים מהצינור.

## 4.2 פריסת נקזים

באופן כללי יונחו נקזים לאורך הכבישים החדשים ובמקומות הדרושים גם בתוך כבישים קיימים. קוטר הנקזים יהיה בהתאם לספיקה שעליהם להעביר אך הוא לא יפחת מ- 40 ס"מ מטעמי אחזקה.

המרחק בין הקולטנים יהיה בהתאם לשיפועי הכבישים אך לא יהיה גדול מ-60 מ'. זאת על מנת למנוע זרימה על גבי הכביש, שלוליות וחדירת מים לתוך המיסעה.

הפריסה הממשית תהיה בהתאם לחלופה הנבחרת לפיתוח הישוב. בכדי למנוע הצפות במבנים, מומלץ שהמגרשים יהיו לפחות 0.4 מ' מעל גובה הכבישים הסמוכים.

בתשריט הניקוז סימון תואי ומיקום הצינורות הוא סכמאתי בלבד.

## 5 תחזוקה

### 5.1 כללי

כל מערכת ניקוז דורשת אחזקה, ככל שהמערכת תתוחזק באופן תקין ימנעו הנזקים הכרוכים בהצפות שיגרמו כתוצאה מסתימות. כמוכן תמנענה ההוצאות של פתיחת סתימות. התחזוקה מתחלקת לטיפול מונע ולתחזוקה שוטפת.

### 5.2 תחזוקה מונעת

- לפני כל חורף בתחילת אוקטובר יערך סקר וביקורת של מערכת הניקוז, מתוך כך תורכב תוכנית עבודה להפעלה מיידית לניקוי שיטתי של מערכת הניקוז לפחות אחת לשנה.
- א. שטיפה של הקווים שהזרימה בהם איננה תקינה וזוהו בהם כמויות סחף משמעותיות. השטיפה תבוצע מהמורד אל המעלה תוך פינוי סחף משוחות הביקורת.
  - ב. חתוך שורשים בעיקר סמוך לשוחות ולאורך קווי הניקוז.
  - ג. תיקון שוחות: תיקון צווארונים המכסים, שכבות, תיקוני טיח וחורים, עיבודי בטון, צביעת שלבי הירידה לשוחות הבקרה ושכבות בצבע אספלטי או בצבעי מגן אחרים.
  - ד. איתור בעיות חוזרות ודווח על תופעות אלו למציאת פתרונות.

**ביבליוגרפיה**

- נווה ים פרוגרמה להרחבת הישוב משרד החקלאות מדינת ישראל 1997
- ממוצעים אקלימיים בתחנת עין כרמל מדינת ישראל משרד התחבורה השרות
- המטאורולוגי 2010
- מודל אזורי להסתברות ספיקות שיא בישראל דר' א. בן צבי ואחרים אוגוסט 1994
- ניתוח עצמות גשם בישראל הטכניון מ.ט.ל. מרץ 1970
-