

2000251689-12

משרד הבינוי והשיכון – מחוז חיפה

משרד הפנים
נחיי: תלפון ועדה מחוזית
26-03-2014
נתקבל
בשרד הפנים

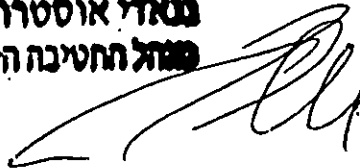
דו"ח הידרולוגי לתכנית הרחבה של שכונת חיילים משוחררים בפקיעין

ניספח ניקוז לתכנית שינוי מתאר ומפורטת

20520
הודעה על אישור תכנית מס'.....
פורסמה בילקוט הפרסומים מס'.....
מיום.....

20520
משרד הפנים מחוז צפון
חוק התכנון והבניה תשכ"ה 1965
אישור תכנית מס' 20520
הועדה המחוזית לתכנון ובניה החליטה
ביום 7.11.11 לאשר את התכנית
מנהל מינהל התכנון
אלכס טבול, אדרי'
מ.מ. יו"ר הועדה המחוזית

גנאדי אוסטרובסקי
מנהל תחטיבה הטכנית



ספטמבר 2010
עדכון ינואר 2011
עדכון מאי 2011

דגנית הנדסה וניהול בע"מ
הורדים 1, תא 1490, יקנעם 20692
טלפון 04-9890461 פקס : 04-9891532

תכן עניינים

3

3	1. כללי
4	2. הידרולוגיה
4	2.1 גיאומורפולוגיה
4	2.2 אגני היקוות ומערך הניקוז באזור פקיעין
4	2.3 גשם באגן ההיקוות
4	2.3.1 תחנת פקיעין
4	2.3.2 תחנת חרשים
5	2.3.3 השוואת תחנות פקיעין וחרשים
7	2.3.4 גשם תכן
7	2.4 נגר עילי
7	2.4.1 נגר עילי באגן ההיקוות
7	2.4.2 נגר עילי בתחום השכונה
9	2.5 סופת תכן וספיקות מי נגר
10	3. ניקוז
10	3.1 מערך הניקוז בכבישים
10	3.2 חישוב ספיקות שיא
11	3.3 פתרונות קצה
11	3.3.1 תעלות הגנה
11	3.3.2 אונה מערבית
11	3.3.3 אונה מזרחית
12	4. שימור נגר
12	4.1 אמצעי השהייה
12	4.2 שימור מים במגרשים
13	נספח 1: סעיף ניקוז לתקנון התב"ע
14	נספח 2: פירוט חישובי הספיקות

דו"ח הידרולוגי ונספח ניקוז לתכנית הרחבת שכונת חיילים משוחררים בפקיעין

1. כללי

תכנית שינוי מתאר ומפורטת נוכחית באה לפרט ולהרחיב תכניות קודמות באזור לשכונת חיילים משוחררים. תכניות בנין ערים המקורית המאושרות על פיהן הוקמו עד היום כ 136 מבני מגורים בשכונה (ג/4245, ג/5643) פרסמו עוד בשנות השמונים של המאה הקודמת וכיסו שטח של 255 דונם. בהמשך הוכנו תכנית בנין ערים נוספות ג/11090 בשנת 2000, ג/12638 בשנת 2002 ורישום שיכונים ציבוריים (הוראת שעה) 2/536/1 בשנת 2005 ו 2/536/2 בשנת 2007 להסדרה ורישום של 138 יחידות מתוך המיכלול המאושר ב ג/4245.

התכנית הנוכחית נערכת ביוזמת משרד הבינוי והשיכון, בתאום עם הרשות המקומית ובעל הקרקע (מדינה). מטרת התכנית הרחבת שכונת החיילים המשוחררים והוספת מגרשים נוספים לבניה, ופירוט שטחי ההרחבה וחלוקה למגרשי בניה לבתים דו משפחתיים. היא נערכת כדי לאפשר תנאי בניה מאושרים למגורים בשטחים צמודים לשכונה הקיימת שטרם תוכננו (להלן "תוספת"), וכן, שינוי חלוקה ותנאי בניה המאושרים למגורים במתחם שתוכנן אך טרם פותח. זאת בהתחשב בקושי לשווק מגרשי בניה למגורים בהתאם לתכנית המאושרת. התכנית מסדירה בינוי במבנים של 2 יחידות דיור ("דו משפחתי"), בצפיפות של 3.0 יח"ד/דונם. היא כוללת 109 מגרשים בשטח ממוצע של כ 660 מ"ר לבניה של שתי יח"ד על כל מגרש בשלושה מתחמים עיקריים, סה"כ 302 יח"ד. שלושת המתחמים משתלבים במערכת המגורים הקיימת הכוללים מגורים הבנויים 2 קומות מעל מסד ועמודים, מסודרים במגרשים קדמיים ואחוריים, ונשענים על דרכים עליונות או תחתונות באמצעות שבילי גישה. שלושת מתחמי המגורים החדשים נשענים כולם על דרכי הגישה ומערכת התשתיות הקיימות של השכונה הקיימת ועל הדרכים המאושרות שלהן.

מטרת הדו"ח ההידרולוגי ונספח הניקוז היא לקבוע מדיניות בנושא הנגר העילי שבתחום התכנית. עיקרונות התכנון הם:

- התכנית שואפת לכך שספיקות מי הנגר אשר יצאו מתחום התכנית לאחר השלמת הבינוי לא תהיינה גבוהות מספיקות שיצאו מתחום התכנית לפני הבינוי.
- התכנית שואפת שלא לשנות מהותית את מערך הניקוז הקיים לפני ביצוע הבינוי.
- התכנית שואפת למתן ספיקות ולהחזיר בתחומה כמות מירבית של מים.

הדו"ח ההידרולוגי ותכנית הניקוז מתבססת על ומתואמת עם נספח הניקוז לתב"ע של פקיעין אשר הוכנה באוגוסט 2007 ע"י נהרא רפי לוי. התכנית, המהווה נספח לתב"ע של פקיעין מציעה הסדרה של נחל פקיעין בתחום המועצה המקומית פקיעין וכן תכנית עקרונית לניקוז. נגר עילי בתחום הכלול בתב"ע. התכנית אף מציעה התמקדות בשימור נגר עילי. התכנית העקרונית לניקוז לא סמנה עורקי ניקוז עיקריים בתחום ההרחבה המוצעת כאן לשכונת החיילים מאחר ובזמן הכנת הנספח ע"י רפי לוי טרם גובשה תכנית השכונה במלואה ורשת הכבישים לא תוכננה.

2. הידרולוגיה

2.1 גיאומורפולוגיה

שטחי התכנית בשכונת החיילים המשוחררים נמצאים במרחק 1-1.5 ק"מ מפקיעין הותיקה, גבוהים ממנה ב 50-150 מטר, ומופרדים ע"י ערוץ עמוק העובר בין העיר פקיעין הותיקה לשכונת החיילים המשוחררים. השכונה המוצעת בתכנית ממוקמת על מדרון תלול מרום 620 מטר מעל פני הים ועד 760 מ'. המדרון פתוח וברובו חשוף, משתפל לכיוון צפון, וצופה אל פקיעין הותיקה. שיפוע הקרקע משתנה, ונע בין 25% באיזורים המתונים ועד 40% באיזורים התלולים. השיפוע השכיח הוא 30-35%.

השטח תחום ע"י שני ערוצים. הראשון זורם ממזרח לתכנית, צפונה ומזרחה אל נחל פקיעין. הערוץ השני (קטן יותר) זורם צפונה ומזרחה ממערב לתכנית, מתחבר מצפון מזרח לערוץ הראשון וממשיך איתו לנחל פקיעין. ערוץ זה זורם בחלקו בתוך תחום התכנית.

2.2 אגני היקוות ומערך הניקוז באזור פקיעין

שני ערוצים ברורים תוחמים את שכונת החיילים המשוחררים, האחד ממזרח לשכונה והשני הקטן יותר ממערבה. אגן ההיקוות של ערוצים אלו מגיע גובה יותר אל אחת הפסגות של הר פלך בגובה 800 מטר מעל פני הים והר שזור בגובה 886 מטר מעל פני הים. הערוץ המזרחי הוא בעל אגן היקוות של כ 2 קמ"ר ואילו האגן המערבי בעל אגן היקוות של פחות מ 1 קמ"ר.

שני הערוצים מתחברים מצפון מזרח לשכונה המתוכננת בקרבת עין גנון ומשם נשפכים לנחל פקיעין מרחק כמה עשרות מטרים צפונה ומזרחה. נחל פקיעין, עם אגן היקוות של 13 קמ"ר, ניזון הן מנגר עילי מערוצים אלו ואחרים והן ממי מעיינות. הנחל זורם לכיוון צפון מזרח ונשפך לנחל כזיב במרחק של כ 8 ק"מ. נחל כזיב זורם מערבה ונשפך לים התיכון בקרבת אכזיב.

2.3 גשם באגן ההיקוות

2.3.1 תחנת פקיעין

הגשם השנתי הממוצע לתחנת מדידת הגשם בפקיעין (מספר תחנה 211500, רום 590 מטר מעל פני הים, קואורדינטות 764/231) מסתכם ב 852 מ"מ מתוכם 133 מ"מ בסתיו בתקופה אוקטובר-נובמבר, 557 מ"מ בחורף בתקופה דצמבר-פברואר, ו 159 מ"מ באביב בתקופה מרץ-אפריל¹.

על פי אותו הדו"ח עובי גשם יומי מקסימלי מגיע בהסתברות של 95% לכדי 43 מ"מ, בהסתברות 50% לכדי 75 מ"מ, הסתברות 10% 120 מ"מ, והסתברות של 5% 138 מ"מ. הדו"ח אף ערך ניתוח עוצמות גשם עבור הגליל המערבי על בסיס נתוני עוצמות גשם לתחנות הר כנען, עין זיו, ואילון. על פי הניתוח עצמת גשם שמשכו 60 דקות בהסתברות של 10% (תקופת חזרה של 1 לעשר שנים) מגיעה לכדי 27 מ"מ/שעה בעונות המעבר ו 28 מ"מ/שעה בעונת החורף. כך עצמת הגשם שמשכו 30 דקות בהסתברות של 5% (תקופת חזרה של אחת לעשרים שנה) 51 מ"מ/שעה בעונות המעבר ו 50 מ"מ/שעה בחורף.

2.3.2 תחנת חרשים

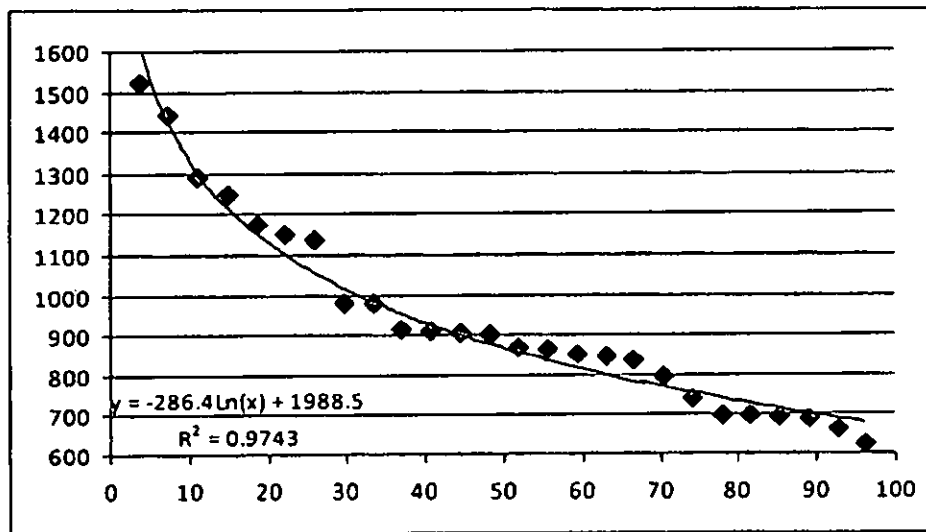
תחנת חרשים נמצאת ברום 823 ובמרחק של כ 3 ק"מ מהשכונה. נראה כי תחנה זו מייצגת טוב יותר מתחנת פקיעין את הגשם על השכונה ובאגני ההיקוות של הערוצים הזורמים בקרבתה.

¹ על פי ניתוח של נהרא, רפי הלוי, "נספח ניקוז לתב"ע פקיעין", אוגוסט 2007

ניתוח נתוני גשם שנתיים לתחנת חרשים הנמצאת ברום 823 מ' ובמרחק כ 3 ק"מ
 נותן את התוצאות הבאות:

תקופת מדידה 1983/4-2008/9
 מספר שנות מדידה 27
 גשם שנתי ממוצע 939 מ"מ
 גשם שנתי מקסימלי 1,523 מ"מ
 גשם שנתי מינימלי 624 מ"מ

עקום הסתברות לנתוני הגשם השנתיים מוצג להלן (שרטוט 1). גשם שנתי
 להסתברויות שונות ברמת מהימנות של 0.9473



שרטוט 1: הסתברות לגשם בחרשים על בסיס 27 שנות מדידה 1983/4-2008/9

על פי עקום זה הסתברות לגשם שנתי בתחנת חרשים

הסתברות	גשם שנתי בתחנת חרשים 1983/4-2008/9 במ"מ
5	1,529
10	1,332
20	1,134
50	873
80	734

טבלה 1: הסתברות לגשם שנתי בתחנת חרשים (1983/4-2008/9)

2.3.3 השוואת תחנות פקיעין וחרשים

ניתוח השוואתי של נתוני גשם שנתי לאורך תקופה של 20 שנה (1983/4-2001/2)
 לתחנות פקיעין וחרשים מניב קשר חזק בין הנתונים עם רמת מהימנות של קרוב ל
 0.945 (ראה שרטוט 2).

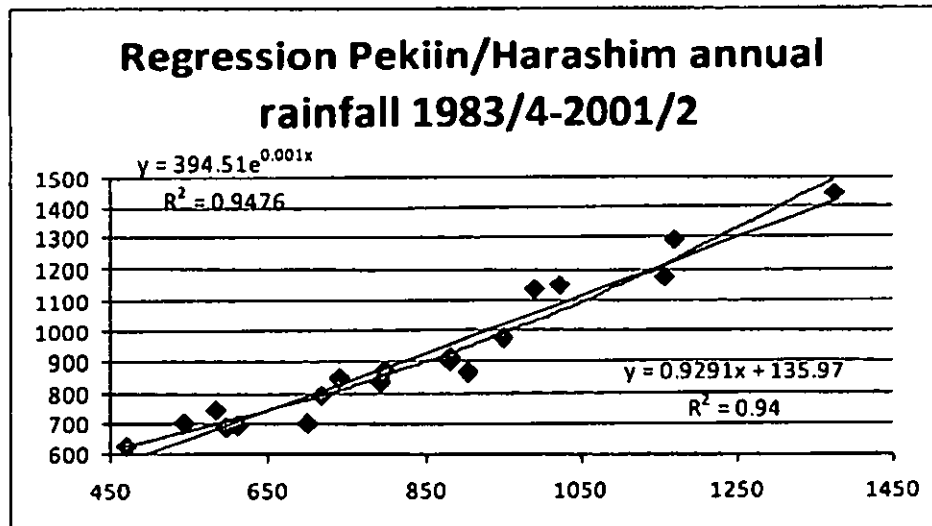
לצורך שיפור הניתוח נערכה הרחבה של נתוני חרשים לתקופה של 60 שנה -1949/50-2008/9 על בסיס התקופה המשותפת עם פקיעין. על פי המודל נתקבלו הנתונים הבאים עבור תחנת חרשים:

גשם שנתי ממוצע: 935 מ"מ
 גשם שנתי מקסימלי: 1,623 מ"מ
 גשם שנתי מינימלי: 572 מ"מ

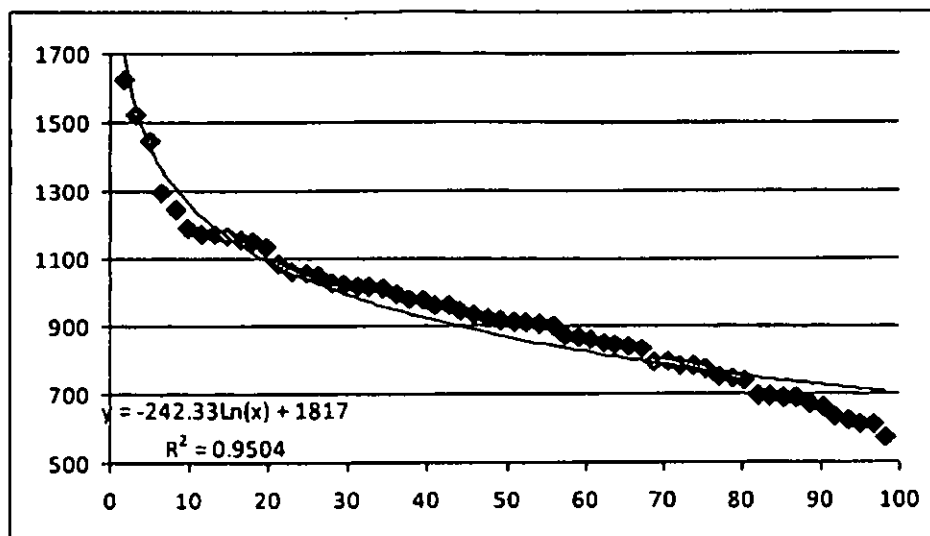
שרטוט 3 מציג הסתברות לגשם שנתי בתחנת חרשים לתקופה של 60 שנה -1949/50-2008/9. על פי עקום זה הסתברות לגשם שנתי בתחנת חרשים

הסתברות	גשם שנתי בתחנת חרשים 1983/4-2008/9 במ"מ
5	1,428
10	1,260
20	1092
50	870
80	757

טבלה 2: הסתברות לגשם שנתי בתחנת חרשים (1983/4-2008/9)



שרטוט 2: השוואה של נתוני גשם בחרשים עם נתוני גשם של פקיעין על בסיס 20 שנה -1983/4-2001/2



שרטוט 3 : הסברות לגשם בחרשים על בסיס מודל השוואה עם תחנת פקיעין 1949/50-2008/9 (60 שנה)

2.3.4 גשם תכנ

לצרכי תכנון שכונת החיילים נניח:

גשם שנתי ממוצע:	900 מ"מ
גשם שנתי מקסימלי ב 60 שנה:	1600 מ"מ
גשם שנתי מינימלי ב 60 שנה:	520 מ"מ
גשם יומי בהסתברות 95%:	40 מ"מ
גשם יומי בהסתברות 50%:	50 מ"מ
גשם יומי בהסתברות 10%:	120 מ"מ

עצמת גשם 60 דקות בהסתברות 10 %	30 מ"מ לשעה
עצמת גשם 60 דקות בהסתברות 5%	50 מ"מ לשעה

2.4 נגר עילי

2.4.1 נגר עילי באגן ההיקוות

תרומת שני הערוצים לנפח הזרימה בנחל פקיעין חושב בעזרת הנוסחה הרציונלית ונאמד ב כ 365,000 מ"ק לשנה (בהנחה של גשם שנתי ממוצע של 900 מ"מ, מקדם נגר עילי של 15% לחורש הצפוף, ושטח שני האגנים כ 2,700 דנס). שני האגנים גם יחד מהווים 20% משטח אגן ההיקוות של נחל פקיעין.

מעין פקיעין הנמצא בתוך תחומי העיריה (נ.צ 231.8/764.6) תורם בממוצע כ 470,000 מ"ק לשנה לנפחי הזרימה בנחל פקיעין.

סלילת כבישים והקמת מבנים בתחום השכונה תשנה משמעותית את מקדמי הנגר העילי בתחום הבנוי וכתוצאה מכך את נפחי הזימה וספיקות הזרימה בערוצים הטבעיים.

2.4.2 נגר עילי בתחום השכונה

2.4.2.1 חלוקה לאזורי נגר טיפוסיים

בתחום התכנית ומעבר לה קיימים שני אזורי ניקוז:

- א. האזור הצפוני המתנקז צפונה אל ערוץ הזורם למרגלות השכונה מערבה עד לנחל פקיעין
- ב. האזור הדרומי המתנקז דרומה אל ערוץ הזורם מערבה וצפונה עד לחיבור עם הערוץ הצפוני ומשם מתנקז לנחל פקיעין.

שני אזורי הניקוז הצפוני והדרומי הכוללים הן את הבינוי הקיים בשכונת החיילים המשוחררים והן את אזורי התכנית כוללים שטחים בעלי מאפייני נגר שונים:

- א. שטחי הבינוי הקיים
- ב. אזורים מיועדים לבינוי למגורים
- ג. כבישים, רחובות משולבים ושטח למסחר
- ד. שטחים ציבוריים פתוחים

נגר משטחי הבינוי הקיים למרות שתקנון ג/4245 התיר תכנית בניה במגרש של 27.5% בלבד נראה כי התכנית בפועל עולה על 50%. בתוספת שבילים וחניות ניתן להניח כי תכנית הבניה מכסה כ 75% משטח המגרשים הבנויים. אם נניח מקדם נגר של 0.8 ל 400 מ"ר מבונים ומקדם של 0.20 לשטחים הפתוחים במגרשים הבנויים נקבל מקדם נגר משוכלל של 0.65 לאזורי המגורים הקיימים.

נגר מאזורי מגורים א' מתוכננים התב"ע תדרוש הקצאה של לפחות 30% (100 מ"ר) משטח כל מגרש להשהיית נגר בתחום המגרש. שאיפת התכנית להחזיר כמות מירבית של מי נגר בתוך תחומי המגרשים ופינוי עודפים זעירים בלבד באמצעות מערכת הניקוז. נניח על כן שטח תכנית (25%) וריצוף (45%) סה"כ 70% עם מקדם נגר עילי של 85% ושטח פתוח של 30% עם מקדם נגר עילי של 15%. נקבל מקדם נגר עילי משוכלל לכל מגרש של 64%. בהנחה שמערכות השהיית הנגר במגרשים יצליחו להקטין את כמות הנגר הזורמת מתוך המגרשים ב 25% נקבל תרומת נגר עילי מכל מגרש של כ 50%. כלומר 50% מהגשם הנופל על מגרש מגורים א' יתרמו לנגר העילי מחוץ למגרש.

סה"כ מתוכננים בשכונה 212 יח"ד מגורים א' על שטח של 85 דונם ו-14 יח"ד משולבות במסחר על שטח של 6 דונם.

מבני ציבור תכנית מותרת למבני ציבור 50% משטח המגרש בתוספת 20% שבילים תשאר 30% משטח המגרשים פנויים להשהיית מי נגר עילי. סך כל הנגר העילי אשר יזרום אל מערכת הכבישים תהיה 50% בדומה למגרשי הבניה.

כבישים בתחום התכנית כ 45 דונם המוקצים לכבישים. רב מי הגשם היורדים על פני כבישים סלולים ורחובות מרוצפים הופכים למי נגר. מאחר ולא כל השטח המיועד לכבישים אכן נסלל נניח מקדם נגר של 0.85. התכנית תנקז מים אלו באמצעות מערכת ניקוז תת קרקעית אל השצ"פים לצורך השהייה והחדרה. יתרת המים שלא ניתן לנצלם ינוקזו אל מחוץ לתחום התב"ע.

שטחים ציבוריים פתוחים. בתחום התכנית כ 30 דונם שטחים ציבוריים פתוחים. מקדמי הנגר העילי בשטחים הפתוחים מערכים בכ 0.25. התכנית תציע פתרונות להשהיית המים בתחומי השצ"פים כדי להאט את מהירות הזרימה ולהחזיר כמות מקסימלית של מי נגר. עודפי מי הנגר יוזרמו אל מחוץ לתחום התכנית. בכך תקטן מקדם הנגר העילי לכדי 0.15.

2.4.2.2 אזור ניקוז מערבי

האזורים הבנויים באזור הניקוז המערבי כוללים :

- 30 מגרשים בשטח של כ 500-600 מ"ר כ"א, ועליהם כמחצית בנויים או בהקמה סה"כ כ 18 דונם (מקדם נגר 65%)
- 50 מגרשים לבניה בתחום התכנית סה"כ כ 35 דונם (מקדם נגר 50%)
- כבישים בשטח כולל של כ 18 דונם (מקדם נגר 85%)
- שצ"פים בשטח כולל של כ 15 דונם (מקדם נגר 15%)

סה"כ שטח אזור הניקוז המערבי כ 85 דונם. סך כל מקדם הזרימה הסגולי המשוכלל לאזור זה : 54%

2.4.2.2 אזור ניקוז מזרחי

האזורים הבנויים באזור הניקוז המערבי כוללים :

- 70 מגרשים בשטח של כ 500-600 מ"ר כ"א, ועליהם כמחצית בנויים או בהקמה סה"כ כ 40 דונם (מקדם נגר 65%)
- 70 מגרשים לבניה בתחום התכנית סה"כ כ 50 דונם (מקדם נגר 50%)
- כבישים בשטח כולל של כ 25 דונם (מקדם נגר 85%)
- שצ"פים בשטח כולל של כ 15 דונם (מקדם נגר 15%)

סה"כ שטח אזור הניקוז המערבי כ 130 דונם. סך כל מקדם הזרימה הסגולי המשוכלל לאזור זה : 57%

2.5 סופת תכן וספיקות מי נגר

נניח כי מערכת הובלה צריכה לטפל בספיקות שמקורן בעצמות גשם של 30 מ"מ לשעה ומערכת ההשהייה וההחדרה צריכה לטפל בנפחי מים מגשם יומי של עד 120 מ"מ.

ספיקת התכן למערכות ניקוז לאזור הניקוז המערבי תגיע לכדי 1400 מ"ק לשעה. נפח מי הנגר היומי המקסימלי תגיע לכדי כ 5,600 מ"ק.

ספיקת התכן למערכות ניקוז לאזור הניקוז המזרחי תגיע לכדי 2,225 מ"ק לשעה. נפח מי הנגר היומי המקסימלי תגיע לכדי 9,000 מ"ק.

מערך הניקוז המוצע ינקז כמויות קטנות יותר אל עבר השצ"פים המתוכננים לצורך השהייה והחדרה. בכך תקטן משמעותית כמות מי הניקוז אשר יגלשו מעבר לתחום השכונה אל שני הערוצים ומשם לנחל פקיעין.

3. ניקוז

3.1 מערך הניקוז בכבישים

מערך הניקוז בכבישים אוסף את הנגר העילי מחצרות הבתים, מהשצ"פים ומהכבישים עצמם. הנגר העילי ייקלט במערכת הניקוז התת קרקעית ע"י קולטני ניקוז המעבירים את מי הנגר לצנרת תת קרקעית אשר תונח לאורך הכבישים. קוטר הצינורות מחושב בהמשך לקליטת הנגר העילי מסופת תקן שעצמתה המירבית 30 מ"מ לשעה.

המים מוצאים מהכבישים בדרך הקצרה ביותר אל מחוץ למתחם באמצעות חמישה מוצאים לשטח המובילים לערוצים הטבעיים בשולי המתחם. רק חלקם הקטן מוזרמים לכבישים נמוכים יותר או דרך כבישים קיימים בשכונת החיילים הקיימת בה מערכת הניקוז היא חלקית בלבד. השפעתם של ספיקות נוספות אלו חושבה ומוצגת בהמשך.

תעלות הגנה בפני שטפונות תוכננו במעלה ההר מעל לשכונה כדי להקטין את זרימת המים דרך המתחם. לתעלות אלו מוצאים לשטח לכיוון הערוצים הטבעיים.

3.2 חישוב ספיקות שיא

חישובי ספיקות התכן לאגנים השונים מחושבת בהמשך. חישוב הספיקות נערך ע"י שימוש בנוסחה הרציונלית:

$$Q = CiA$$

כאשר: Q - ספיקה במ"ק/שעה

C - מקדם נגר עילי

i - עצמת גשם במ"מ/שעה

A - שטח אגן ההיקוות בדונם

נתוני בסיס לחישוב:

עוצמת גשם תכן: 30 מ"מ / שעה

מקדמי נגר עילי:

0.85	כביש
0.50	מגורים
0.15	שצ"פ פיזור
0.05	שצ"פ החדרה
0.35	מבני ציבור
0.25	שטחים פתוחים

פירוט חישוב הספיקות בנספח 2.

3.3 פתרונות קצה

3.3.1 תעלות הגנה

מדרום לשכונה מערכת של תעלות הגנה המתקזות את המים הגולשים ממעלה השכונה מזרחה. תעלות אלו גולשות לשטח מדרום מזרח השכונה אל אזור חורש טבעי. מוצע לבצע בתוך תחומי החורש מערכת טרסות נמוכות להובלת המים על פני מסלול ארוך לצורך האטת מהירות הזרימה ופיזור. האטת המהירות והפיזור יגרום להחדרה והעשרה של החורש הטבעי. ניתן לבצע זאת ברגישות מבלי לפגוע בחורש הטבעי.

3.3.2 אונה מערבית

עודפי מי הניקוז המורחקים (לאחר שימור) מהאונה המערבית של הזכונה מוזרמים אל עבר הערוץ הטבעי הזורם צפונה אל עבר נחל פקיעין. שני מוצעים עיקריים של אזור זה מתנקזים אל עבר אזור מגרש הכדורגת. סביב מגרש הכדורגל יועד שטח לפיזור המים מכל אחד המוצאים. עודפי המים משני אזורים הפיזור ייגלשו אל אזור החדרה במורד. עודפי המים מאזור ההחדרה יגלשו אל אפיק טבעי המוביל צפונה אל נחל פקיעין.

3.3.3 אונה מזרחית

כל עודפי מי הניקוז מאזורי האונה המזרחית של השכונה יוזרמו אל כביש הגישה לשכונה הנמצא מצפון לשכונה. קו ניקוז תת קרקעי יונח לאורך הכביש. מי הניקוז ייגלשו מקו הניקוז התת קרקעי צפון מזרחה (נקודה 3 בשרטוט המצורף) אל ערוץ טבעי הזורם שם. המוצא יהיה את הערוץ בצורה שלא תפגע במבנה הנמצא כ 40 מטר במעלה הערוץ. הערוץ הטבעי מוביל צפונה ומערבה אל נחל פקיעין.

4. שימור נגר

4.1 אמצעי השהייה

אמצעי ההשהייה יכללו: סכרי אבן לקט נמוכים, חדירים למים אשר ימוקמו בשיפוע אורכי קטן. הסכרים יאטו את מהירות זרימת המים ויאפשרו למים לחדור דרכם. תתבצע נטיעה של עצים ושיחים לאורך הסכרים. הצמחייה תתרום להאטה נוספת במהירויות הזרימה ותנצל חלק נכבד מהמים. ראה פרט טיפוסי.

מערכת טרסות הטרסות יהיו מאבני לקט ובגובה של כ 50 ס"מ. הטרסות יאטו את מהירות המים הזורמים וישקעו סחף. לאורך זמן הסחף אשר ישקע מאחורי הטרסות ייצור מערכת מדורגת לאורך צירי המדרגות. על גבי טרסות אלו תתבצע נטיעה וגינון אשר יקלוט וינצל את מי הנגר של השטחים הפתוחים.

4.2 שימור מים במגרשים

שימור מים במגרשים מירב מי הגשם בשטחי המגורים יושהה ויוחדר לקרקע בתחום מגרשי הבנייה. סופה של 50 מ"מ לשעה על מגרש טיפוסי בשטח של 650 מ"ר, עשויה לגרום לספיקה של עד 16 מ"ק לשעה מי נגר לפרקי זמן קצרים של 15 - 30 דקות. נראה, כי ע"י הקצאה של לפחות 30% (100 מ"ר) משטח כל מגרש להשהיה והחדרה של מי נגר, ניתן יהיה לקלוט את מירב המים בתחום המגרשים. עודפי מי נגר ינוקזו באמצעות מערך הניקוז בכבישים ומערך הניקוז בשצ"פים.

אמצעי שימור נגר מוצגים בשרטוט המצורף.

נספח 1: סעיף ניקח לתקנון התב"ע

1. הוראות נספח הניקוז מחייבות תכנית זו. עמידה בהוראות התכנית לנושא הניקוז מהווה תנאי להוצאת היתרי בניה.
2. בכל מגרש עליו יוקם מבנה מגורים יוקצו לפחות 30% משטח המגרש (200 מ"ר למגרשים בשטח 650 מ"ר) לקליטה, השהיה, והחדרה של מי נגר ממרזבי הגגות וממשטחים מרוצפים.
3. קליטת מים והחדרתם בתחום המגרשים תתבצע ע"י סגירת שטח המגרש בגדר בגובה נמוך, כאשר השטח ישופע מהמבנה כלפי חוץ. גובה המבנה יהיה מעל מפלס גובה גדר הבטון בנקודה הנמוכה שלה. הנקודה הנמוכה של הגדר תהיה לכוון הכביש או שטח ציבורי פתוח ובשום פנים ואופן לא לכוון מגרשים סמוכים. האוגר הדרוש הוא 12 מ"ק למגרשים בשטח 650 מ"ר.
4. יש לדאוג לגלישת מים מסודרת ממגרשי הבניה לכבישים ושצ"פים למקרה של עוצמות גשם מעל לספיקת התכן של נספח הניקוז.
5. בכבישים בעלי רוחב מכרז מעל 16 מטר יתוכנן פס ירק ברוחב של לפחות 1 מטר בצד הכביש, בין מיסעת הכביש למדרכה ובאופן שיאפשר קליטה של מי נגר מהמדרכה בפס הירק.
6. סכרי השהיה לנגר עילי יבוצעו בשצ"פים בתאום בין מתכנן הניקוז ומתכנן הנוף. מתכנן הנוף יתכנן שימושים אקסטנסיביים לשצ"פים ללא ריצופים או הידוק של הקרקע.
7. חניית בשטחים ציבוריים ופרטיים יהיה מחומרים פורוזיביים.
8. תובטח הפרדה מלאה בין מערך איסוף וסילוק הביוב למערך פינוי עודפי מי נגר עילי.
9. רוס מכסי תאי בקרה לביוב, מים, חשמל ותקשורת החוצים שצ"פים יהיה גבוה ממפלס מים מירבי בשטחי המיועדים להצפה ולהחדרה על פי תכנית הניקוז. יש לבצע איטום חיצוני לתאי הבקרה הממוקמים בשטחים אלו.
10. מרזבי המבנים יופנו לשטחים מגוונים הפנויים מתכסית תת קרקעית

ניספח 2: פירוט חישובי הספיקות

ניקוז קטעים לנקודה 1

קטע	יעוד	מספר חלקה	שטח בדגם	מקדם נגר עילי	ספיקה מ"ק/שעה	מצטבר מ"ק/שעה
מנקודה 13 לנקודה 12	כביש		2.60	0.85	66.3	
	שצ"פ - פיזור	357	0.73	0.15	3.3	
	שצ"פ - פיזור	351	0.33	0.15	1.5	
	מגורים	135-146	7.99	0.50	119.9	
סה"כ	צינור ניקוז בקוטר 40 ס"מ				191.0	191

מנקודה 12 לנקודה 11	שצ"פ - פיזור	347	0.99	0.15	4.5	
	כביש		3.00	0.85	76.5	
	מגורים	125-134	6.69	0.50	100.3	
	שצ"פ - החדרה	355-356	0.93	0.05	1.4	
סה"כ	צינור ניקוז בקוטר 50 ס"מ				182.7	374

שצ"פ 346	מגורים	122-124	2.05	0.25	15.4	
	שצ"פ	346	0.58	0.15	2.6	
סה"כ					17.9	

מנקודה 11 לנקודה 1	כביש		5.00	0.85	127.5	
	שצ"פ - פיזור	353	1.79	0.15	8.1	
	מגורים	106-121	10.68	0.50	160.2	
	שצ"פ - פיזור	346			17.9	
	שצ"פ - פיזור	345	0.38	0.15	1.7	
סה"כ	צינור ניקוז בקוטר 60 ס"מ				315.4	689

ניקוז קטעים לנקודה 2

קטע	יעוד	מספר חלקה	שטח בדנם	מקדם נגר עילי	ספיקה מ"ק/שעה	מצטבר מ"ק/שעה	
מנקודה 21 לנקודה 2	כביש		5.50	0.85	140.3		
	מגורים	147-149	2.04	0.50	30.6		
	שטח פתוח למגורים בעתיד		10.20	0.60	183.6		
	מגרשים קיימים		16.25	0.50	243.8		
צינור ניקוז בקוטר 60 ס"מ						598	598.2

ניקוז קטעים לנקודה 3

קטע	יעוד	מספר חלקה	שטח בדנם	מקדם נגר עילי	ספיקה מ"ק/שעה	מצטבר מ"ק/שעה	
מנקודה 36 לנקודה 35	שצ"פ - החדרה	307	1.05	0.05	1.6		
	מגורים	59-64	4.04	0.50	60.6		
	מגורים קיימים		0.45	0.50	6.8		
	כביש		1.50	0.85	38.3		
	שצ"פ - החדרה	321	0.18	0.05	0.3		
צינור ניקוז בקוטר 40 ס"מ						108	107.5

מנקודה 35 לנקודה 34	שצ"פ - פיזור	320	0.35	0.15	1.6		
	מגורים	44-47	2.72	0.50	40.8		
	שצ"פ - פיזור	318	0.21	0.15	1.0		
	כביש		2.00	0.85	51.0		
צינור בקוטר 40 ס"מ						202	94.3

28.7	0.64	1.50		כביש	מנקודה 342 לנקודה 341 דרך שצ"פ 324
22.5	0.38	2.00	65-67	מגורים	
0.6	0.11	0.19	319	שצ"פ - פיזור	
0.7	0.04	0.62	324	שצ"פ - החדרה	
101.3	0.38	9.00		מגורים קיימים	
153.8				צינור ניקוז בקוטר 60 ס"מ	

	153.8			324	שצ"פ	מנקודה 341 לנקודה 34
					כביש	
	19.125	0.85	0.75			
375				172.9		צינור ניקוז בקוטר 50 ס"מ

	95.6	0.85	3.75		כביש	מנקודה 34 לנקודה 33
	23.0	0.35	2.19	402	מבני ציבור	
	2.2	0.25	0.29	506	שטח	
	14.4	0.25	1.92	1002	שטח	
	187.2	0.25	24.96	100	שטח	
	1.3	0.25	0.17	504	שטח	
	6.9	0.15	1.54	317	שצ"פ - פיזור	
	0.2	0.15	0.03	313	שצ"פ - פיזור	
	29.9	0.50	1.99	41-43	מגורים	
	51.1	0.50	3.40	49-53	מגורים	
786				411.7		

	28.8	0.35	2.74	401	מבני ציבור	מנקודה 333 לנקודה 331
	4.9	0.15	1.08	303	שצ"פ - פיזור	
	2.9	0.15	0.63	304	שצ"פ - פיזור	
	1.9	0.05	1.29	305	שצ"פ - החדרה	
	50.6	0.50	3.38	25-29	מגורים	
	33.9	0.85	1.33	503	כביש	
123.0						צינור ניקוז בקוטר 40 ס"מ

43.0	0.50	2.87	21-24	מגורים	מנקודה 332
30.6	0.85	1.20		כביש	לנקודה 331
צינור ניקוז בקוטר 40 ס"מ					סה"כ
73.6					

	2.1	0.15	0.47	302	שצ"פ - פיזור	מנקודה 331
	71.9	0.50	4.80	30-36	מגורים	לנקודה 33
	53.6	0.85	2.10		כביש	
צינור ניקוז בקוטר 50 ס"מ					סה"כ	
324	127.6					

	1.1	0.15	0.24	311	שצ"פ-פיזור	מנקודה 33
	14.1	0.50	0.94	37	מגורים	לנקודה 32
	33.2	0.85	1.30		כביש	
	18.0	0.50	1.20		מגורים קיים	
צינור ניקוז בקוטר 80 ס"מ					סה"כ	
1177	66.3					

205.6	0.50	13.70	מגרשים 1 - 20	מגורים	מנקודה 311
0.7	0.05	0.43	301	שצ"פ - החזרה	לנקודה 31
76.2	0.85	2.99	501	כביש	
צינור ניקוז בקוטר 40 ס"מ					סה"כ
282.4					

	63.8	0.85	2.5		כביש	מנקודה 31 לנקודה 3
צינור ניקוז בקוטר 80 ס"מ					סה"כ	
1459	63.8					

ניקוז קטעים לנקודה 4

קטע	יעוד	מספר חלקה	שטח בדגם	מקדם נגר עילי	ספיקה מ"ק/שעה	מצטבר מ"ק/שעה
מנקודה 412 לנקודה 41	כביש קיים		4.00	0.85	102.0	
	כביש		1.50	0.85	38.3	
	מגרשים קיימים		24.00	0.50	360.0	
	שטחים פתוחים		3.50	0.65	68.3	
צינור ניקוז בקוטר 60 ס"מ						569
סה"כ						568.5

שצ"פ - 343 החדרה	מגורים	101-105	3.29	0.25	24.6	
	שצ"פ - החדרה	344	1.07	0.05	1.6	
	שצ"פ - החדרה	343	0.71	0.05	1.1	
					27.3	

מנקודה 42 לנקודה 41	שצ"פ	343			27.3	
צינור ניקוז בקוטר 60 ס"מ						596
סה"כ						27.3

מנקודה 41 לנקודה 4	כביש		0.80	0.85	20.4	
	שצ"פ - פיזור	513	0.69	0.15	3.1	
צינור ניקוז בקוטר 60 ס"מ						619
סה"כ						23.5

ניקוז קטעים לנקודה 5

קטע	יעוד	מספר חלקה	שטח בדגם	מקדם נגר עילי	ספיקה מ"ק/שעה	מצטבר מ"ק/שעה
מנקודה 51 לנקודה 5	שצ"פ - החדרה	322	0.21	0.05	0.3	
	מגורים	48	0.69	0.50	10.3	
	מגורים 54-58		3.48	0.50	52.2	
	שצ"פ - פיזור	306	0.99	0.15	4.5	
	כביש		2.00	0.85	51.0	
צינור ניקוז בקוטר 40 ס"מ						118
סה"כ						118.3